

ENZYKLOPAEDIE DER KLINISCHEN MEDIZIN

HERAUSGEGEBEN VON

L. LANGSTEIN
BERLIN

C. VON NOORDEN
FRANKFURT A. M.

C. PIRQUET
WIEN

A. SCHITTENHELM
KIEL

ALLGEMEINER THEIL HANDBUCH DER ERNÄHRUNGSLEHRE

BEARBEITET VON

C. VON NOORDEN H. SALOMON L. LANGSTEIN

ERSTER BAND

ALLGEMEINE DIÄTETIK

(NÄHRSTOFFE UND NAHRUNGSMITTEL, ALLGEMEINE ERNÄHRUNGSKUREN)

VON

C. VON NOORDEN UND
FRANKFURT A. M.

H. SALOMON
WIEN



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1920

HANDBUCH DER ERNÄHRUNGSLEHRE

ERSTER BAND

ALLGEMEINE DIÄTETIK (NÄHRSTOFFE UND NAHRUNGSMITTEL ALLGEMEINE ERNÄHRUNGSKUREN)

VON

DR. CARL VON NOORDEN UND
GEHEIMER MEDIZINALRAT UND PROFESSOR
IN FRANKFURT A. M.

DR. HUGO SALOMON
PROFESSOR IN WIEN



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1920

ISBN-13: 978-3-7091-9686-1 e-ISBN-13: 978-3-7091-9933-6
DOI: 10.1007/978-3-7091-9933-6

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.

Copyright 1920 by Julius Springer in Berlin.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1920

Vorwort.

Dreizehn Jahre vereinigten uns zu gemeinsamer Arbeit, davon 6 Jahre am städtischen Krankenhause in Frankfurt a. M. (Herbst 1900 bis Herbst 1906) und 7 Jahre an der I. medizinischen Klinik in Wien (Herbst 1906 bis Herbst 1913). Während dieser Zeit war die wissenschaftliche Arbeit dieser beiden Kliniken vorzugsweise der Ernährungsphysiologie, den Stoffwechsel- und Ernährungsstörungen und in breitem Umfang der Theorie und Praxis der Ernährungstherapie gewidmet. Schon frühzeitig faßten wir den Plan, die theoretischen Ergebnisse und vor allem die praktischen Erfahrungen, welche nur zum kleinen Teil in Einzelarbeiten von uns selbst, von Assistenten und anderen Mitarbeitern niedergelegt sind, in einem größeren Werke über Krankenernährung zusammenzufassen. Als der alte Plan vom Jahre 1911 an zur Tat ausgebaut werden sollte, ahnten wir nicht, daß räumliche Trennung und welterschütternde Ereignisse alsbald störend in die gemeinsame Arbeit eingreifen und die Vollendung des begonnenen Werkes um Jahre verzögern würden.

Im ersten Bande bringen wir eine Übersicht der Nährstoffe und ihrer biologischen Bedeutung. Nach eingeschalteter kurzer Erörterung einiger wichtigen Ernährungsgesetze folgt als erstes Hauptstück die eingehende Besprechung der einzelnen Nahrungsmittel. Obwohl wir natürlich dem Charakter des Werkes entsprechend und der Vollständigkeit halber diesen Teil mit umfangreichem Zahlenmaterial belasten mußten, liegt hierin doch nicht der Schwerpunkt der Darstellung. Wir verlegten denselben auf Zubereitung, Bekömmlichkeit und Verwendbarkeit der einzelnen Nahrungsmittel in der Krankenkost. Der Praktiker verlangt stets nach technischen Einzelvorschriften für das Zubereiten von Krankenkost; er wird darnach gefragt, und er will die Frage beantworten können. Wir bemühten uns, diesem Bedürfnis entgegenzukommen, indem wir überall auf die grundsätzlich wichtigen Zubereitungsformen eingingen. Wir konnten auch manche beachtenswerte Einzelvorschrift bringen, mußten uns aber bei der Fülle des Stoffes im wesentlichen auf Angabe von Richtlinien beschränken und uns hüten, dem Leser statt einer Diätetik ein Kochbuch zu bieten. Wir behalten uns aber die Ergänzung des Werkes in diesem Sinne vor. Jedenfalls dürfen wir sicher sein, daß der Leser manche neue Winke und Gesichtspunkte für praktisch wichtige Fragen finden wird. Historisch, technisch, volkswirtschaftlich interessante und bedeutsame Tatsachen und Betrachtungen wurden eingeschaltet. Mannigfache Fragen, die während der Kriegszeit auftauchten und die auch in der Zukunft Ärzte, Hygieniker, Landwirte und Volkswirtschaftler beschäftigen müssen, wurden mitberücksichtigt. Es folgt dann ein Abschnitt über Hygiene des Essens und Trinkens, worin wir auch die brennend wichtige Frage über zweckmäßigste Einteilung der Mahlzeiten berührten. Das zweite Hauptstück des ersten Bandes ist den einzelnen Kostformen gewidmet, die in

der Ernährungstherapie eine Rolle spielen; ihre Tragweite, Indikation und Technik wurden eingehend besprochen (Milchkuren, Obstkuren, Durstkuren, eiweißarme Kost, vegetarische Kuren, kochsalzarme Kost, Mastkuren, Entfettungskuren, künstliche Ernährung). Der Leser wird in den Abschnitten einerseits manche ältere und neuere, bisher noch nicht veröffentlichte Untersuchungen, andererseits auch viele eigene praktische Erfahrungen berichtet finden. Schließlich wurde in den ersten Band noch eingereicht die Ernährung unter besonderen physiologischen Verhältnissen, und zwar Ernährung im Greisenalter und Ernährung in Schwangerschaft, Wochenbett und beim Stillen.

Der zweite, größtenteils schon niedergeschriebene Band wird die Ernährungstherapie in einzelnen Krankheiten und Krankheitsgruppen bringen. Der dritte, von L. Langstein bearbeitete Band wird die Ernährung des gesunden und kranken Kindes enthalten; es ist Vorsorge getroffen, daß er etwa gleichzeitig mit dem zweiten Bande erscheint.

Wir bemühten uns, eine möglichst vollständige Übersicht über die gewaltige Literatur zu geben. Natürlich konnten wir nicht jede Einzelarbeit erwähnen; aber von den zitierten Einzelarbeiten ausgehend, wird sich der Leser leicht über jede Einzelfrage genauer unterrichten können. Leider war uns die ausländische Literatur der letzten Jahre nur stückweise zugänglich; es wird sich aber im II. Bande Gelegenheit finden, das wichtigste davon noch zu verwerten.

Eine große Hilfe war es, daß uns Herr J. König-Münster lebenswürdigerweise Einsicht in die Korrekturbogen des Nachtrages zu Band I seines monumentalen Werkes über Nahrungsmittel und in die Korrekturbogen von Band III, 3. Teil, 4. Auflage des gleichen Werkes und ebenso Bezugnahme auf diese im Erscheinen begriffenen Werke gestattete. Bei Analysen, die hieraus entnommen wurden, ist dies besonders angegeben. Die übrigen auf J. König bezugnehmenden Angaben stammen aus den 1903/04 erschienenen beiden ersten Bänden seiner Nahrungsmittelchemie (IV. Auflage).

Wir würden eine Pflicht der Dankbarkeit verabsäumen, wenn wir nicht besonders hervorhoben, daß die Grundlagen zu diesem Werke von den zahlreichen Assistenten und Schülern C. von Noorden's aus seiner Berliner, Frankfurter und Wiener Zeit mitgeschaffen sind. Leider sind manche von ihnen nicht mehr am Leben; als letzter erlag noch als spätes Opfer des Krieges unser unvergeßlicher L. Mohr. Zu besonderem Danke sind wir unserem Freunde und von Noorden's ältestem Schüler C. von Dapper-Saalfels (Bad Kissingen) verpflichtet, da er uns viele praktisch wichtige Erfahrungen und Beobachtungen über diätetische Kuren zur Verfügung stellte. Es war ursprünglich seine schriftstellerische Mitarbeit an dem vorliegenden Werke in Aussicht genommen. Doch mußte die schon begonnene Mithilfe leider abgebrochen werden, da unter den schwierigen äußeren Verhältnissen der letzten Jahre bei Dreiteilung der Arbeit die Einheitlichkeit der Darstellung allzusehr gelitten hätte. Wir danken den vielen, die die Grundlage des Werkes schaffen halfen. Nur eine gemeinsame, planmäßig organisierte Arbeit Vieler konnte das Gedeihen des Werkes sichern.

Frankfurt a. M. und Wien, den 1. Oktober 1919.

Carl von Noorden. Hugo Salomon.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Übersicht der Nährstoffe	1
1. Organische Hauptnährwertträger	1
2. Anorganische Nährstoffe	1
3. Extraktivstoffe und Gewürze	1
4. Vitamine	3
5. Nahrungsschlacken	5
Literatur	8
Die einzelnen Nährstoffe	9
A. Eiweißkörper	9
I. Die Eiweißkörper der Nahrung	9
1. Einfache Eiweißkörper (Proteine)	9
2. Die Proteide oder Eiweißverbindungen	10
3. Die Farbstoffeiweißkörper	11
4. Die Glykoproteide	11
II. Abbau der Eiweißkörper im Magen und Darm.	12
III. Aufbau arteigenen Eiweißes	14
IV. Über die praktische Bedeutung der verschiedenen Eiweißträger für die Ernährung	17
V. Verwendung des Eiweißes. Endprodukte	19
1. Intermediäre Verwendung	19
2. Die Endprodukte	20
a) Verteilung der Endprodukte im Harn	20
b) Harnsäure	21
c) Ammoniak	21
d) Kreatinin	22
e) Kreatin	22
f) Neutraler Schwefel	23
g) Ätherschwefelsäure	23
VI. Die Rückstände	23
Literatur	25
B. Die Kohlenhydrate	26
I. Die Kohlenhydrate der Nahrung	26
1. Polysaccharide	26
2. Disaccharide	29
3. Monosaccharide	29
II. Resorption und weitere Schicksale der Kohlenhydrate	30
Literatur	32
C. Die Fette	33
I. Die Fette der Nahrung	33
II. Die Verdauung des Fettes	34
III. Umfang der Fettresorption	36
IV. Verwendung des Fettes im Körper	37
Literatur	39

	Seite
D. Die Lipide	39
I. Lezithin	40
1. Verdauung	40
2. Verwertung im Organismus	41
3. Verwendung als Arzneimittel	42
4. Lezithingehalt von Nahrungsmitteln	42
Literatur	43
II. Cholesterin	44
Literatur	46
E. Organische Säuren	47
1. Säuren als Energieträger	47
2. Organische Säuren im intermediären Stoffwechsel	48
3. Säuren als Geschmackgeber	49
4. Lokale Reizwirkung der Säuren	49
5. Keimwidrige Eigenschaften der Säuren	49
6. Stuhlfördernde Eigenschaften der Säuren	49
7. Über einzelne Säuren	50
a) Essigsäure und Zitronensäure	50
b) Milchsäure	50
c) Weinsäure	51
d) Apfelsäure	51
e) Ameisensäure	51
Literatur	51
F. Der Weingeist	52
I. Herkunft	52
II. Einfluß und Verhalten im Verdauungskanal	53
III. Verwendung des Alkohols im Körper	53
1. Alkohol im Blute	53
2. Giftwirkungen	54
3. Oxydation. Kalorienwert	54
4. Eiweißumsatz	55
IV. Alkohol als Nahrungsmittel	56
Antialkoholismus	57
Literatur	57
G. Wasser	58
I. Die Wasseraufnahme des Gesunden	58
1. Die Größe der Wasserverdunstung und der Schweißbildung	58
2. Osmodynamische Einflüsse der Nahrung	59
3. Dursterregende örtliche Reize	61
II. Vermehrte Wasserzufuhr	61
1. Wasseranreicherung	61
2. Auswaschung	62
3. Energieumsatz	63
4. Nahrungsresorption	63
5. Belastung des Kreislaufes	64
III. Erhöhter Wasserbedarf unter pathologischen Verhältnissen	64
1. Fieberhafte Zustände	64
2. Wasserverluste durch Diarrhöen	64
3. Akute Blutverluste schwereren Grades	64
4. Diabetes mellitus	64
5. Diabetes insipidus	65
6. Nierenkrankheiten	65
7. Krankheiten der unteren Harnwege	66
8. Harnsaure Gicht	66
9. Vagusneurose	66
IV. Verringerte Wasserzufuhr	67
1. Wasserverarmung	67
2. Einfluß auf den Stoffwechsel	68
Literatur	68

	Seite
H. Mineralstoffe	69
I. Deckung des Gesamtbedarfes	69
II. Verhältnis von Basen und Säuren	73
1. Allgemeines	73
2. Anreicherung mit Alkalien und Säuren	76
3. Beeinflussung der Harnreaktion	78
a) Alkalisierung des Harnes	78
b) Säuerung des Harnes	79
Literatur	79
III. Phosphor	80
1. Phosphorumsatz	80
2. Minimalbedarf des Erwachsenen	80
3. Nährschäden durch Phosphormangel	81
4. Bedeutung des organisch gebundenen Phosphors	82
5. Über Phosphorpräparate	83
Literatur	85
IV. Kochsalz und Natriumbikarbonat	86
1. Kochsalzentziehung	87
2. Kochsalzoptimum	89
3. Untere Grenze	89
4. Obere Grenze	90
5. Nährschäden durch Kochsalz (Ödeme)	90
6. Doppeltkohlsaures Natron (Ödeme)	92
Literatur	93
V. Kalisalze	94
1. Obere Kaligrenze	94
2. Untere Kaligrenze	95
Literatur	97
VI. Kalzium und Magnesium	97
1. Kalk: untere Grenze	97
2. Kalk: obere Grenze	99
3. Beurteilung verschiedener Kostformen	100
4. Verhältnis von Kalk zu Magnesia	101
5. Erdalkalien und Krankheit	102
Literatur	105
VII. Eisen	107
Die Rolle des Kalorienumsatzes in der diätetischen Therapie	108
A. Brennwert der Nährstoffe; Kalorienbegriff	108
B. Der Kalorienbedarf: die Erhaltungskost	111
I. Allgemeines	111
II. Körpergewicht und Körperlänge als Ausgangspunkt für Berechnung des Nahrungsbedarfs	114
III. Der empirische Kalorienfaktor bei Berechnung des Nahrungsbedarfs	116
1. Exogene, den Kalorienfaktor beherrschende Größen	116
a) Spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrung	116
b) Anpassung des Umsatzes an Überernährung	118
c) Änderung der Körpermaße	120
d) Unzureichende Nahrung; Kriegskost	121
e) Lebhaftigkeit	123
f) Psychogene Reize	124
2. Endogene, den Kalorienfaktor beherrschende Größen	124
a) Alter und Geschlecht	124
b) Physiologische Spannweite des Kalorienumsatzes	125
c) Periodische Schwankungen	126
d) Gravidität	127
e) Krankheiten	127
f) Ursachen der Abweichungen des Umsatzes von den Durch- schnittswerten	127
3. Rückblick	129
Literatur	129

	Seite
Die Rolle des Eiweißumsatzes in der Diätetik	131
A. Eiweißzuwachs	131
I. Aus endogener Ursache	131
II. Aus exogener Ursache (Mästung)	132
B. Eiweißabgabe	134
I. Aus endogener Ursache	134
1. Greisenalter	134
2. Untätigkeit	134
3. Krankheiten (toxogener Eiweißzerfall)	134
II. Aus exogener Ursache (Unterernährung)	137
C. Der Eiweißbedarf	137
I. Physiologisches Eiweißminimum	138
II. Erträgliches Eiweißminimum	143
III. Der wünschenswerte Eiweißverzehr	145
IV. Das zulässige Maximum	148
V. Der Eiweißbedarf bei vegetarischer Kost	154
Literatur	155
Bromatik oder die Lehre von den einzelnen Nahrungsmitteln und ihrer Verwendung	158
Fleisch und Schlachtabfälle	158
I. Allgemeines	158
1. Eiweißkörper	158
2. Stickstoffhaltige Extraktivstoffe	159
3. Stickstofffreie Extraktivstoffe	159
4. Fett	159
5. Mineralbestandteile	160
6. Wasser	160
7. Quantitative Zusammensetzung	160
II. Einflüsse, die für den Genußwert des Fleisches von Bedeutung sind	164
1. Tiergattung	164
2. Verschiedene Fleischstücke	165
3. Alter des Tieres	166
4. Art der Fütterung	166
5. Fleisch kastrierter Tiere	167
6. Schwere körperliche Arbeit	167
7. Blutgehalt	168
8. Ablagern des Fleisches	168
III. Magenverdauung und Ausnützung des Fleisches	169
1. Fleisch als Säurelocker	169
2. Verweildauer im Magen	171
3. Resorption	174
4. Bakterieller Eiweißabbau	174
5. Verhalten der Purinkörper	175
IV. Zubereitung des Fleisches	175
1. Rohes Fleisch	175
2. Koch- und Bratenfleisch	176
a) Kochen	176
b) Braten	180
c) Dämpfen und Schmoren	181
d) Backen	182
e) Rösten	182
3. Zusammenfassung	182
V. Der Schlachtabfall	183
1. Die drüsigen Organe	183
a) Leber	184
b) Thymus und Pankreas	186
c) Milz	187
d) Nieren	187
2. Hirn	187
3. Zunge und Herz	187

	Seite
4. Lunge	188
5. Blut	188
6. Knochen, Knorpel, Gelatine	190
7. Knochenmark	193
VI. Über Fische, Schalen- und Krustentiere	194
1. Fische	194
a) Bekömmlichkeit	194
b) Anwendungsbreite	195
c) Nährwert	195
d) Fischvergiftungen	197
2. Hummer und Krebse	198
3. Austern	199
4. Miesmuschel	200
5. Schildkröte	202
VII. Diätetische Bedeutung des Fleisches	203
1. Stellung des Fleisches in der Kost	203
2. Fleischverzehr	204
3. Bekömmlichkeit	206
VIII. Konservieren des Fleisches und Konserven	207
1. Trocknen	207
a) Säugetierfleisch	207
b) Fischfleisch	208
2. Kälte	208
3. Hitze	210
a) Einmachen bei Überdruck	210
b) Einmachen ohne Überdruck	210
c) Aseptisches Einmachen	211
d) Bakterien im Einmachfleisch	211
4. Einsalzen und Einpökeln	211
5. Räuchern	214
6. Chemische Mittel	216
7. Über Würste	216
8. Pasteten	219
IX. Fleischschäden	220
1. Tierische Parasiten	220
2. Infektionskrankheiten der Tiere	220
3. Beladung mit pathogenen Keimen	221
4. Saprophytische Prozesse	222
5. Giftige Tiere	222
Literatur	222
Fleischbrühe, Fleischextrakte, Fleischpeptone und Fleischlösungen	224
I. Fleischbrühe	224
1. Allgemeines	224
2. Abarten der Fleischbrühe	226
II. Fleischsaft	227
1. Fleisch-Preßsaft	227
2. Fleischsaftgefrorenes	227
3. Fleischsaft-Dauerware	228
III. Fleischextrakte	228
1. Allgemeines	228
2. Zusammensetzung	230
a) Feste Extrakte	231
b) Knochenextrakt	231
c) Flüssige Extrakte	232
d) Hefeextrakte	232
e) Hornextrakt	233
IV. Wirkung von Fleischbrühe und Fleischextrakt auf Verdauung und Stoffwechsel	233
1. Appetit und Magensaft	233
2. Resorption	234

	Seite
3. Nährwert	234
4. Purinkörperausscheidung	235
5. Angebliche Giftigkeit	235
V. Diätetische Bedeutung von Fleischbrühe und Fleischextrakt	236
VI. Fleischpeptone und Fleischlösungen	239
Literatur	241
Eier	242
I. Vogeleier	242
1. Allgemeines und Zusammensetzung	242
2. Verdauung und Ausnützung	244
3. Prüfungsmethoden auf Frische	246
4. Frischhalten der Eier	246
5. Eierbedarf und Eierkonserven	247
6. Diätetische Bedeutung und Verwendung in der Küche	249
Literatur	253
II. Fischeier. Kaviar	254
1. Allgemeines	254
2. Zusammensetzung	255
3. Verdaulichkeit	256
4. Bekömmlichkeit und Verwendung	256
5. Prüfung, Fälschungen, Zusätze	257
Literatur	257
Die Milch	258
I. Allgemeines	258
II. Bestandteile und Zusammensetzung der Milch	259
III. Einflüsse, die auf Beschaffenheit und Zusammensetzung der Milch einwirken	261
IV. Milchfehler	263
1. Gifte	263
2. Verunreinigung der Milch mit Bakterien	263
3. Krankheiten der Milchtiere	265
V. Über das Haltbarmachen der Milch	267
1. Einfrieren	267
2. Reinlichkeit und Kühlung	267
3. Pasteurisieren	267
4. Aufkochen	268
5. Zusatz von Chemikalien	269
VI. Beurteilung der Milch, Fälschungen, Fälschungsnachweis	269
VII. Verdauung, Ausnützung, Wirkung auf Eiweißfäulnis	270
1. Magenverdauung	270
2. Ausnützung der Kuhmilch	270
3. Die Fäulnisvorgänge im Darm	271
VIII. Diätetische Bedeutung der Milch	272
IX. Ziegen-, Schafs-, Eselinnen-, Stuten-, Renntiermilch	276
1. Ziegenmilch	276
2. Schafsmilch	276
3. Eselinnenmilch	277
4. Stutenmilch	277
5. Renntiermilch	277
X. Abarten der Milch	279
1. Gelabte Milch	279
2. Saure Milch (Dickmilch)	280
3. Ya-Urt	281
4. Taette (Zähmilch)	288
5. Magermilch	288
6. Käsemilch und Molken	289
7. Buttermilch	291
8. Kefir	292
9. Kumys und Milchwein	295

	Seite
XI. Abänderungen der Milch zu diätetischen Zwecken	296
1. Annäherung an den chemischen Aufbau der Frauenmilch	297
2. Homogenisierte Milch	297
3. Anreicherung der Milch mit Zuckerarten	298
4. Anreicherung mit Fett.	298
5. Anreicherung mit Eiweiß, bzw. Eiweiß und Nährsalzen	298
6. Verringerung des Fettgehaltes	299
7. Entzuckerung der Milch	299
8. Anreicherung mit Hormonen	300
9. Milchnährpräparate	300
Literatur	302
XII. Rahm (Sahne)	305
1. Allgemeines	305
2. Nährwert	307
3. Verdaulichkeit und Bekömmlichkeit	308
4. Diätetische Bedeutung und Anwendungsformen	308
Einige Rahmgerichte	309
Literatur	309
XIII. Vegetabile Milch und Sahne	311
1. Herkunft und Zusammensetzung	311
2. Diätetische Verwendung	312
Literatur	315
Fett-Träger	315
I. Butter	315
1. Allgemeines	315
2. Bestandteile und Zusammensetzung	316
3. Butterfehler	318
4. Verdauung und Resorption	319
5. Diätetische Bedeutung	320
II. Andere Fette	322
1. Pflanzenspeisefette	322
2. Margarine	325
3. Schmalz	326
4. Schweinespeck und anderes Fettgewebe	327
5. Lebertran	328
Literatur	329
Käse	330
I. Gruppierung der verschiedenen Käsearten	330
1. Lab- und Süßmilchkäse	330
2. Sauermilchkäse	330
3. Molken- und Zigerkäse	331
4. Gruppierung nach Fettgehalt	331
II. Reifung und Zusammensetzung	331
1. Reifung	331
2. Wasserverlust	332
3. Lab- bzw. Säurekasein	332
4. Purinbasen	333
5. Käsefett	333
6. Milchzucker	333
7. Mineralstoffe	333
8. Eiweiß- und Kaloriengehalt	334
9. Fettgehalt	335
III. Käseschäden	336
1. Blähen des Käses	336
2. Abnorme Färbungen	336
3. Maden und Milben	336
4. Krankheitskeime	336
5. Käsegift	336

	Seite
IV. Verdauung und Ausnützung	336
V. Diätetische Bedeutung bei Gesunden und Kranken	337
Literatur	341
Getreide und Getreide-Ersatzstoffe.	341
I. Die einzelnen Getreidearten	342
1. Weizen	342
Begriffsbestimmung der Mahlprodukte	343
2. Spelzweizen	344
3. Roggen	344
4. Gerste	344
5. Hafer	347
Reizwirkung des Hafers	348
Hafer bei Diabetes	348
Haferödem	349
6. Buchweizen	349
Fagopyrismus	350
7. Hirse	350
8. Reis	351
Beriberi	352
Diätetische Bedeutung	353
Küchentechnisches	354
9. Mais	355
Pellagra	357
10. Reismelde	358
II. Präparate aus Getreide und Getreideersatz	358
1. Stärkemehle	359
a) Weizen-, Reis-, Maisstärke	359
b) Kartoffelstärke	359
c) Sago und Kartoffelsago	359
d) Arrowroot-Stärke	360
e) Salep	360
2. Teigwaren	361
a) Makkaroni	361
b) Nudeln	362
c) Spätzle	362
d) Diätetische Bedeutung der Teigwaren	362
e) Kochvorschriften	362
3. Die Keimlinge der Getreidekörner	364
4. Getreide-Eiweiße	366
III. Tabelle über die Zusammensetzung der Getreide und Getreidepräparate	367
Purinkörpergehalt	368
IV. Bekömmlichkeit und diätetische Verwendung der Getreide	368
1. Die Ausnützung der Getreidepräparate	369
Ausnützung von Kleie	372
Ausnützung von Haferschleifmehl	373
Bemerkungen über die Resorption vegetabilen Materials	373
2. Diätetische Bedeutung in Krankheiten	374
3. Küchentechnisches	376
a) Schleimsuppen	377
b) Getreidebreie	378
4. Mehlspeisformen und Bekömmlichkeit	379
Literatur	383
Brot und brotähnliche Gebäcke	384
I. Ausgangsmaterial	385
1. Weizen	385
2. Spelz	385
3. Roggen	385
4. Mais	386
5. Hafer, Gerste, Buchweizen	386
6. Bananmehl	386

	Seite
II. Über Brotbereitung	386
1. Kleber und Kleberersatz	386
2. Lockerungsverfahren	387
a) Wasserdampf und Luft	387
b) Selbstgärung des Teiges	388
c) Sauerteig	388
d) Hefegärung	389
e) Backpulver	389
f) Preßluftverfahren	390
g) Pottasche	390
h) Eierklarschaum	390
i) Alkohol	390
3. Vom Backen	391
4. Altbackenes Brot	391
III. Die Ausmahlung des Getreides und ihr Einfluß auf die Beschaffenheit des Brotes	392
1. Feinmehlgebäcke	394
2. Schrotbrot	395
3. Feinvermahlene Vollkornbrote	398
4. Zwischenstufen und Mischbrote	400
IV. Chemische Zusammensetzung der wichtigsten Gebäcke	400
V. Die Ausnützung des Brotes	403
1. Weizenbrot	405
2. Roggenbrot	406
a) Roggenschrotbrot	407
b) Roggen-Feinmehlbrote	407
c) Roggenbrote aus Mehl 75—94% Ausmahlung	408
d) Neuere Verfahren zum Aufschließen der Kleie	409
α) Finalmehlbrot	409
β) Growittbrot	410
γ) Klopferbrot	410
VI. Diätetische Betrachtungen	412
1. Brotmenge	412
2. Mundhöhle	413
3. Magen	413
4. Obere Darmabschnitte	415
5. Untere Darmabschnitte	416
6. Nierenkrankheiten	419
7. Atmungs- und Kreislaufstörungen	419
8. Gicht	420
9. Urikolithiasis	420
10. Fettleibigkeit	420
11. Diabetes mellitus	420
12. Diabetes insipidus	421
VII. Die Brotwahl bei Gesunden	421
1. Schrotbrot	422
2. Vollkorn-Feinbrot	422
a) Zuwachs an Nährstoffen	423
b) Bekömmlichkeit	424
c) Nährsalzverluste	424
d) Vitamine	425
3. Feinbrot aus niedrig ausgemahlenem Korn	426
VIII. Abarten des Brotes	427
1. Anreicherung mit Eiweiß	427
2. Anreicherung mit Fett	429
3. Anreicherung mit Kohlenhydraten	429
a) stärkereiche Mehle	429
b) Inulin	430
c) Zucker	431

	Seite
4. Anreicherung mit Früchten	431
5. Anreicherung mit Zellulose und Agar-Agar	432
a) Überkleienbrot	432
b) Strohmehl	433
c) Holzmehl	434
6. Anreicherung mit Arzneistoffen	434
IX. Brotschäden	435
1. Übersaures Brot	435
2. Speckiges Brot	435
3. Fadenziehendes Brot	436
4. Rotes Brot	436
5. Verunreinigungen	436
6. Mutterkorn	436
7. Pellagra	437
8. Pathogene Keime	438
Literatur	438
Zucker	440
A. Über die einzelnen Zuckerarten	441
I. Rohrzucker	441
1. Historisches und Statistisches	441
2. Gewinnung aus Zuckerrohr	442
3. Rohrzucker aus Zuckerrüben	442
a) Rohrzucker aus Melasse	443
b) Raffinade und Kristallzucker	443
c) Melis	443
d) Farinzucker (Zuckermehl)	443
e) Kandiszucker	443
f) Geläuterter Zucker	444
g) Karamel und Zuckercouleur	444
h) Rübensaft (Rübenkraut)	444
4. Ahorn- und Birkenzucker	445
II. Stärkezucker	446
III. Lävulose	446
IV. Invertzucker (Calorose)	447
V. Honig	448
1. Allgemeines	448
2. Zusammensetzung	449
3. Diätetische Beurteilung	449
4. Kunsthonig	450
VI. Malzzucker	450
1. Gewinnung	450
2. Zusammensetzung der Malzextrakte	451
3. Anwendung des Malzextrakts	453
VII. Milchzucker	454
B. Die diätetische Bedeutung des Zuckers	454
I. Zucker als Volksnahrungsmittel	454
II. Zweckmäßige Zuckermenge	456
Raffinade oder Vorstufen?	457
III. Gehalt verschiedener Speisen an Zucker	458
IV. Zucker bei Gesunden und Kranken	459
1. Bei Gesunden	459
2. Besondere Anzeigen für Zuckerdarreichung	460
a) Muskularbeit	461
b) Mastkuren	461
c) Nephritis und kardialer Hydrops	462
d) Nährklistiere	463
e) Durchfälle	463
f) Lungentuberkulose	463

	Seite
3. Gegenanzeigen für Zucker	464
a) Zuckerkrankheit	464
b) Magenkrankheiten	464
c) Darmkrankheiten	465
Literatur	466
Gemüse	468
I. Allgemeines	468
1. Wassergehalt	468
2. Proteingehalt	468
3. Purinkörpergehalt	468
4. Kohlenhydrate	469
a) Stärke, Inulin, Dextrine, Zucker	469
b) Pentosane, Hemizellulose	469
c) Rohfaser, Zellmembran, Zellulose	470
5. Pektin	471
6. Methylalkohol	471
7. Fette	472
8. Mannit	472
9. Vitamine	472
10. Chlorophyll	473
11. Lipochrom	474
12. Oxalsäure	474
13. Aromstoffe	474
14. Sekretine	475
15. Alkaloide	475
16. Mineralstoffe	475
a) Eisengehalt	476
b) Basen- und Säureäquivalente	477
II. Über Gemüseverdauung	478
1. Bedeutung der Zellwand für die Verdaulichkeit	478
2. Über die Bekömmlichkeit der Gemüse	482
a) Junge und alte Pflanzenteile	483
b) Rohes und gekochtes Gemüse	483
c) Menge und Art der Zellwandsubstanz	483
d) Zerkleinerung des Materials	484
e) Die Individualität	485
f) Begleitkost	487
g) Magenverdauung	487
3. Über rohe Gemüse	488
4. Über gekochte Gemüse	490
a) Das Aufschließen	490
b) Das Abkochen	491
c) Das Dämpfen	492
d) Das Kochen im strömenden Dampf	493
e) Das Backen in trockener Hitze	493
f) Das Braten	493
g) Das Aufsaugen von Fett	493
h) Das Salzen und Würzen	494
III. Wurzelgewächse	494
A. Kartoffel	494
1. Ernte und Verbrauch	494
2. Bestandteile und Zusammensetzung	495
3. Verdaulichkeit	497
4. Diätetische Verwendung und Bedeutung	498
a) Kartoffelkuren	498
b) Kartoffeln bei Magenkranken	499
c) Kartoffeln bei Darmkranken	500
d) Kartoffeln bei Nierenkranken	500
e) Kartoffeln bei Mastkuren	500
f) Kartoffeln bei Fettleibigkeit	500
g) Kartoffeln bei Zuckerkranken	500
h) Kartoffeln bei harnsauren Diathesen	501
i) Kartoffeln bei Oxalurie	501

	Seite
5. Hygienische und volkswirtschaftliche Betrachtungen . . .	501
a) Schutz der Kartoffelernte	501
b) Zweckmäßige Größe des Kartoffelverbrauchs	503
6. Anhang: Bataten	504
B. Inulinhaltige Knollen	505
1. Erdartischocke	505
2. Stachys affinis	506
C. Andere Wurzelgewächse	506
1. Allgemeines	506
a) Bekömmlichkeit und Verdaulichkeit	506
b) Zusammensetzung	507
2. Einzelne Gemüsearten	508
a) Steckrübe	508
b) Kerbelrübe	510
c) Rote Rübe	510
d) Mohrrübe	510
e) Schwarzwurz	511
f) Sellerie	512
g) Bleichsellerie	512
h) Die Zwiebelgruppe	512
i) Die Rettiggruppe	513
IV. Stengel, Blätter, Blüten	514
1. Allgemeines	514
a) Verluste beim Abbrühen	515
b) Zusammensetzung	515
2. Einzelne Gemüsearten	516
a) Spargel	516
b) Blumenkohl	518
c) Hopfen	518
d) Zichorie	518
e) Fenchel	519
f) Sauerampfer	519
g) Spinat	520
h) Kohlrabi	521
i) Rübstiel	522
k) Luzerne	522
l) Kohlarten	522
m) Artischocke	524
n) Leguminosenhulsen	524
o) Rhabarber	525
V. Diätetische Bedeutung der Gemüsegruppen, Wurzeln, Blatt- und Stengelgemüse	526
1. Gemüse als Ergänzungskost	526
2. Gemüse zur Anregung und Abhärtung des Darms	526
3. Gemüse bei Magenkranken	527
4. Gemüse bei Darmkrankheiten	527
5. Gemüse bei Nierenkranken	527
6. Gemüse bei Entfettungskuren	528
7. Gemüse bei Mastkuren	528
8. Gemüse bei Zuckerkranken	528
9. Gemüse bei harnsauren Diathesen	529
10. Gemüse bei oxalsaurer Diathese	529
11. Gemüse bei Blutkrankheiten	529
VI. Gemüsefrüchte	529
1. Allgemeines	529
a) Mittlere Zusammensetzung	530
b) Verdaulichkeit	530
2. Einzelne Gemüsefrüchte	531
a) Gurken	531
b) Kürbis	531
c) Melone	532
d) Eierfrucht	533
e) Tomaten	533

	Seite
3. Diätetische Bedeutung der Fruchtgemüse	533
a) Bei Gichtkranken	533
b) Bei harnsauren Nierenkonkrementen	533
c) Bei Zuckerkranken	533
d) Bei Nierenkranken	533
VII. Hülsenfrüchte	534
1. Allgemeines und Zusammensetzung	534
2. Bekömmlichkeit und Verdaulichkeit	537
a) Unreife Hülsenfrüchte	537
b) Reife Hülsenfrüchte (Trockenware)	537
c) Resorption	538
3. Anwendung und diätetische Bedeutung	539
a) Rohe Hülsenfrüchte	539
b) Hülsenfrüchte als Volkskost	539
c) Hülsenfrüchte bei Magenkranken	540
d) Hülsenfrüchte bei Darmkrankheiten	540
e) Hülsenfrüchte bei Krankheiten der Atmungs- und Kreis- laufsorgane	540
f) Hülsenfrüchte bei harnsaurer Diathese	540
g) Hülsenfrüchte bei oxalsaurer Diathese	540
h) Hülsenfrüchte bei Fiebernden	541
i) Hülsenfrüchte bei Fettleibigen	541
k) Hülsenfrüchte bei Mastkuren	541
l) Hülsenfrüchte bei Nierenkranken	541
m) Hülsenfrüchte bei Zuckerkranken	541
4. Über Sojabohnen, Wicken und Lupinen	542
a) Sojabohne	542
b) Saatwicke	543
c) Lupinen	544
VIII. Pilze	545
1. Die eßbaren Pilze	546
2. Zusammensetzung	547
3. Verdaulichkeit	548
4. Diätetische Bedeutung	549
IX. Flechten und Algen	550
1. Isländisches Moos	550
2. Algen	551
3. Zusammensetzung von Flechten und Algen	552
X. Über Gemüsedauerwaren	552
1. Sterilisieren durch Hitze	552
a) Nährstoffverluste	552
b) Mittlere Zusammensetzung	554
c) Diätetische Bedeutung	554
2. Trocknen und Dörren der Gemüse	554
3. Gemüsepulver	555
4. Selbstsäuerung	556
5. Einsalzen	557
6. Essig- und Senfkonserven	558
Literatur	558
Obst	562
I. Zusammensetzung	562
1. Wasser und N-Substanz	562
2. Fettsubstanzen	563
3. Kohlenhydrate	563
4. Rohfaser	563
5. Pektinsäure; Methylalkohol	565
6. Pflanzensäuren	565
7. Mineralstoffe	567
8. Aromstoffe	568
9. Analysentabelle und Bemerkungen über die Ausnützung	568
II. Rohes und gekochtes Obst	569
1. Rohes Obst	569
2. Gekochtes Obst	572

	Seite
III. Obstdauerwaren	573
1. Konservieren des rohen und frischen Obstes	573
2. Konservieren durch die Hitzewirkung	574
3. Zusatz von Chemikalien	575
a) Schwefelige Säure	575
b) Salizylsäure	575
c) Borsäure	576
d) Benzoesäure	576
e) Ameisensäure	577
f) Essig	577
4. Über den Zuckerzusatz	578
5. Dörrobst	579
6. Besondere Arten von Obstkonserven	582
a) Fruchtmarmelade	582
b) Fruchtmus	583
c) Gesülze (Marmeladen)	583
d) Obstpaste (Obstspeck)	585
7. Obstsaft und Obstsaftpräparate	585
a) Frischer Preßsaft	585
b) Natürliche Fruchtsäfte als Dauerware	586
c) Alkoholfreie Moste	587
d) Frucht-Flaschentees	590
e) Eingedickte natürliche Fruchtsäfte	590
f) Obsthonig	590
g) Obstkraut	591
h) Vergorene Fruchtsäfte	591
i) Gezuckerte Obstsaftes	592
k) Obstgallerten (Obstgelee)	592
IV. Über einzelne Obstfrüchte	593
1. Äpfel	593
2. Birnen	594
3. Weintrauben	594
4. Heidelbeeren	594
5. Erdbeeren	596
6. Holunderbeeren	596
7. Orange	597
8. Pampelmus	597
9. Zitrone	598
10. Datteln	598
11. Feigen	599
12. Bananen	601
13. Ananas	604
14. Johannisbrot	605
15. Cassia Fistula	605
V. Verwendung und diätetische Bedeutung	606
1. Allgemeines	606
2. Obst in der Krankenkost	607
a) Magen- und Darmkrankheiten	608
b) Kreislauf- und Atmungsstörungen	610
c) Nierenkrankheiten	610
d) Harnsaure Diathese	610
e) Fettleibigkeit	610
f) Zuckerkrankheit	611
g) Fieberhafte Krankheiten	611
VI. Nüsse, Mandeln, Kastanien, Eichen, Oliven	612
1. Nüsse und Mandeln	612
a) Zusammensetzung	612
b) Verdaulichkeit und Bekömmlichkeit	614
c) Verwendung von Nuß- und Mandelpräparaten	617
Marzipan	617
Nuß- und Mandelgebäcke	617
Vegetabile Milch	618
Pflanzenfette	618

	Seite
2. Kastanien und Eicheln	618
a) Edelkastanie	618
b) Roßkastanie	619
c) Eicheln.	620
3. Oliven	620
Literatur	621
Nährpräparate	622
I. Allgemeines	622
II. Eiweißpräparate aus Fleisch gewonnen	626
1. Tropon	626
2. Soson	627
3. Mosquera-Fleischmehl	627
III. Eiweißpulver aus Milch gewonnen	628
1. Eukasin	628
2. Galaktogen	628
3. Nutrose	629
4. Plasmon	630
5. Sanatogen	621
6. Albulaktin	632
7. Sanose	632
8. Bioson	632
IV. Eiweißpräparate aus Eiereiweiß	633
1. Protogen	633
2. Puro	633
V. Eiweißpräparate aus Blut	634
1. Arzneipräparate aus Blut	634
2. Übergangsformen zwischen Arznei- und Nahrungsmitteln (Fersan, Roborin, Prothämin)	635
3. Blutmahrungsmittel (Hämalbumin, Bovisan, Sanol, Krause'sches Blutmehl)	636
VI. Eiweißpräparate aus pflanzlichem Material	638
1. Aleuronat	638
2. Roborat	639
3. Energin	640
4. Glidine (Lezithineiweiß Klopfer)	640
5. Konglutin, Tutulin, Mutase, Visvit	641
6. Materna	642
7. Hefe	643
VII. Albumosen und Peptone	648
1. Witte-Pepton	649
2. Somatose	649
3. Fortose	651
4. Riba	652
5. Pepton e carne Merck	653
6. Denayer's sterilisiertes Fleischpepton	654
7. Antweiler's Fleischpepton	654
8. Leube-Rosenthal's Fleischsolution	655
9. Nährstoff Heyden	655
VIII. Peptid- und Polypeptidgemische	656
1. Erepton	656
2. Hapan	657
3. Kalodal	657
IX. Diätetische Bedeutung der Eiweißnährpräparate	658
X. Kohlenhydrat-Nährpräparate	658
1. Zucker	658
2. Feine Mehle	661
3. Aufgeschlossene Mehle (Kindermehle)	662
XI. Fett-Nährpräparate	662
1. Lebertran	663
2. Lipanin; Sesamöl	663
XII. Misch-Nährpräparate	664
1. Theinhardt's Hygiama	664
2. Eulaktol	665
3. Odde	665
4. Racahout	665
Literatur	666

	Seite
Die koffein- und theobrominhaltigen Genußmittel.	671
A. Kaffee und Kaffee-Ersatz	671
I. Allgemeines	671
1. Gewinnung	672
2. Chemische Zusammensetzung	673
3. Das Rösten	674
4. Der Kaffeeaufguß	675
II. Physiologisch-pharmakologische Wirkung	677
1. Kreislauforgane	677
2. Diurese	678
3. Nervensystem	679
4. Muskelleistung	679
5. Magen	680
6. Darmtätigkeit	680
7. Stoffwechsel	681
III. Diätetische Verwendung	681
1. Kaffee-Mißbrauch	682
2. Kaffee als diätetisches Heilmittel	682
a) Kollaps	682
b) Vergiftungen	682
c) Kopfschmerzen	682
d) Stuhlträchtigkeit	682
3. Kaffeeverbot	682
a) Erkrankungen des Nervensystems	682
b) Erkrankungen der Muskeln	685
c) Erkrankungen der Kreislauforgane	685
d) Erkrankungen der Nieren	686
e) Erkrankungen des Magens	686
f) Erkrankungen des Darms	687
g) Harnsaure Diathese	687
h) Diabetes mellitus	687
i) Rückblick	688
4. Kaffeegerichte	688
a) Kaffeeaufguß	688
b) Kaffeemilch	688
c) Kaffee mit Ei	689
d) Kaffee-Arznei	689
e) Wiener Eiskaffee	689
f) Kaffee-Essenzen und -Extrakte	689
5. Koffeinfreier Kaffee	690
IV. Kaffee-Ersatz	691
1. Allgemeines	691
2. Kaffee-Ersatz aus zuckerhaltigen Wurzeln (Zichorien u. a.)	692
3. Kaffee-Ersatz aus zuckerhaltigen Früchten (Feigenkaffee)	692
4. Kaffee-Ersatz aus mehlhaltigen Früchten (Malzkaffee, Eichelkaffee u. a.)	694
5. Kaffee-Ersatz aus Kernen	695
V. Verfälschungen	695
Literatur	696
B. Tee und Tee-Ersatz	698
I. Allgemeines	698
1. Gewinnung	698
2. Verschiedene Teearten	698
3. Teeverbrauch	699
II. Chemische Zusammensetzung	699
III. Der Teeaufguß	700
1. Gewöhnlicher Teeaufguß	701
2. Starker Tee	701
3. Schnelltee	701
4. Samowartee	701
5. Teemilch	702
6. Tee-Gefrorenes	702
7. Zusätze	702

	Seite
IV. Diätetische Verwendung und Bedeutung des Tees	702
1. Verwendung als Genußmittel	702
2. Diätetische Bedeutung des Tees	703
a) Magenkrankheiten	703
b) Darmkrankheiten	703
c) Nervensystem, Kreislauforgane, Hyperthyreosen	704
d) Harnsaure Diathese	704
e) Oxalurie	704
V. Beurteilung des Tees; Verfälschungen	704
1. Beurteilung	704
2. Verfälschungen	704
VI. Tee-Ersatz	705
1. Koffeinfreier Tee	705
2. Tee-Ersatzstoffe	705
a) Blätter	705
b) Früchte	706
Literatur	706
C. Matte-Tee (Paraguay-Tee)	706
1. Herkunft	706
2. Zusammensetzung	707
3. Aufguß	707
4. Wirkung	707
Literatur	708
D. Kolanuß	708
E. Kakao und Schokolade	708
I. Herkunft und Beurteilung des Kakaos	708
1. Herkunft	708
2. Kakaomasse	709
II. Chemische Zusammensetzung	710
III. Kakaopräparate	711
1. Aufschließen des Kakaos	711
2. Entfetten des Kakaos	712
3. Schokolade	712
4. Zusätze zu Kakao und Schokolade	713
5. Entzuckerter Kakao	714
IV. Verwendung von Kakao und Schokolade in der Küche	715
1. Wasserkakao und Wasserschokolade	715
2. Milchkakao und Milchsokolade	715
3. Unentfetteter Kakao	715
4. Nährkakao und -schokolade	715
5. Steifer Rahmschnee-Kakao und -Schokolade	715
6. Eierschnee-Kakao	716
7. Eierkakao	716
V. Wirkung des Kakaos und diätetische Verwendung	716
1. Nährwert (Verwendung bei Mast- und Entfettungskuren)	716
2. Theobrominwirkungen	717
3. Wirkung des Kakaos auf den Magen	718
4. Wirkung des Kakaos auf den Darm	718
5. Wirkung des Kakaos bei verschiedenen Krankheiten	718
VI. Verfälschungen	719
Literatur	719
Alkoholische Getränke	720
A. Wein und Schaumwein	720
I. Über Weinbau	720
1. Die Weinrebe	720
2. Weinrebenschädlinge	720
3. Weinbau und Weinhandel in Deutschland	721
II. Tischweine und ihre Bereitung	721
1. Weinlese	721
2. Mostbereitung	722
3. Vergären und Reifen	723
4. Entsäuern des Weins	725

	Seite
III. Süßweine (Süd- oder Dessertweine)	726
1. Deutsche Süßweine (Hochgewächse)	726
2. Tokajer Wein und ähnliches	727
3. Strohweine	729
4. Rosinenweine	729
5. Gespritete Süßweine (Portwein, Malaga u. a.)	730
IV. Obstweine (Apfelwein und ähnliches)	731
V. Aromatisierte Weine (Appetit- und Gewürzweine)	733
VI. Maltonweine	734
VII. Schaumweine (Champagner)	734
1. Geschichte und Statistik	734
2. Fabrikation von Schaumwein mittels Flaschengärung	735
3. Künstliche Schaumweine (Einpressen von Kohlensäure)	737
4. Obstschaumweine	738
VIII. Zusammensetzung von Weinen, Obstweinen, Schaumweinen	738
B. Branntweine und Liköre	739
I. Ausgangsmaterial für Branntweine	739
1. Stärkemehlhaltige Stoffe (Kartoffel, Getreide)	739
2. Holz	740
3. Zuckerhaltige Rohstoffe	740
4. Alkoholhaltige Flüssigkeiten	740
II. Die wichtigsten Arten des Trinkbranntweins	741
1. Russischer Wodka	741
2. Kartoffelbranntwein	741
3. Getreidebranntweine	741
4. Melassebranntweine	741
5. Weindestillate (Kognak)	742
6. Obstbranntweine	743
7. Tresterbranntwein	744
8. Aromatische Branntweine	744
III. Zusammensetzung der Branntweine	745
IV. Liköre	745
1. Frucht-saftliköre	745
2. Eierkognak	746
3. Phantasieliköre	746
4. Zusammensetzung	747
V. Verfälschungen	747
1. Kunstbranntweine	747
2. Verfälschungen	747
C. Bier	748
I. Allgemeines	748
II. Bereitung und Eigenart der verschiedenen Biere	749
1. Malzbereitung	749
2. Bereitung der Bierwürze	750
a) Kochverfahren	750
b) Aufgußverfahren (Infusionsverfahren)	750
c) Hopfenzusatz und Kochen	750
d) Stammwürze	751
3. Vergärung	751
a) Untergäriges Bier (Münchener, Pilsener, Dortmunder Art)	751
b) Obergäriges Bier	752
α) Einfach- und Süßbiere	752
β) Rauchig-bittere Biere (Grätzer Bier, Lichtenhainer Bier, Rheinisches Bitterbier)	753
γ) Säuerliche Biere (Berliner Weiße, Ya-Urt-Bier, Leipziger Gose, Danziger Jopenbier)	753
δ) Deutscher Porter	753
ε) Englische Biere (Ale, Porter, Stout)	753
ζ) Belgische Biere	754
η) Kwas	754
c) Zusammenfassung	754
4. Chemische Zusammensetzung	755
5. Fehler und Krankheiten des Bieres	756

	Seite
D. Diätetische Bedeutung und Verwendung der alkoholischen Getränke	757
I. Allgemeines	757
1. Die Alkoholkonzentration	757
2. Der Zuckergehalt	757
3. Der Kaloriengehalt	758
4. Appetitweckende Eigenschaft	759
5. Einfluß auf Hyperaziditätsbeschwerden	759
6. Einfluß auf den Darm	760
7. Einfluß auf Nieren und Harnwege	760
8. Einfluß auf harnsaure Diathesen	761
9. Verwendung bei Zuckerkrankheit	761
10. Einfluß auf die Kreislauforgane	762
11. Einfluß auf das Nervensystem	762
12. Verwendung bei Infektionskrankheiten	763
13. Verwendung bei Intoxikationen	763
II. Über Branntweine	764
1. Anregungsmittel bei Kreislaufstörungen	764
2. Verwendung bei Nierenkranken	764
3. Verwendung bei Magenkranken	764
4. Verwendung bei Darmkrankheiten	765
5. Verwendung bei Zuckerkranken	765
6. Branntweinmißbrauch	765
7. Branntwein bei körperlichen Anstrengungen	766
8. Verdünnter Branntwein als Tischgetränk	766
9. Idiosynkrasien	766
III. Über Bier	766
1. Allgemeines	766
2. Biermißbrauch	768
a) Gesundheitliches	768
b) Volkswirtschaftliches	768
Literatur	769
Gewürze	770
I. Pflanzliche Gewürze	771
1. Gewürze von Samen	771
a) Senf, Senfmehl	771
b) Muskatnuß	772
c) Mohnsamen	773
2. Gewürze von Früchten	773
a) Stern-Anis	773
b) Vanille	773
c) Kardamomen	774
d) Pfeffer	775
e) Paprika- und Kayennepfeffer	776
f) Curry	777
g) Piment oder Nelkenpfeffer	777
3. Gewürze von Spaltfrüchten der Doldenblüher	777
a) Kümmel	777
b) Anis	778
c) Fenchel	778
d) Koriander	779
4. Gewürze aus Blüten und Blütenteilen	779
a) Gewürznelken	779
b) Safran	779
c) Kapern	779
5. Gewürze von Blättern und Kräutern	780
a) Dill	780
b) Petersilie	780
c) Beifuß (Esdragon)	780
d) Bohnenkraut	780
e) Bimbernell	780
f) Borratsch	780
g) Minzenkraut	780
h) Lorbeer	781

	Seite
i) Majoran	781
k) Salbeiblätter	781
l) Thymian	781
m) Waldmeister	781
6. Gewürze aus Rinden (Zimt)	782
7. Gewürze aus Wurzeln	782
a) Ingwer	782
b) Kalmus	783
Literatur	783
II. Essig	783
1. Herkunft	783
2. Zusammensetzung	785
3. Verwendung	785
4. Diätetische Bedeutung	785
Literatur	786
III. Zitrone	786
1. Zusammensetzung	786
2. Diätetische Bedeutung	787
Literatur	789
IV. Süßstoffe (Zuckerersatz)	789
1. Glycerin	789
Literatur	790
2. Saccharin	790
3. Dulzin	792
4. Gluzin	792
Literatur	792
5. Hediosit	792
Literatur	793
V. Küchen- und Tafelsalz	793
1. Herkunft, Zusammensetzung	793
2. Diätetische Bedeutung	794
3. Gewürzsalze	794
4. Eßbare Erden	794
Literatur	795
VI. Gewürzextrakte, Essenzen, Tunken	795
1. Fleischextrakte	795
2. Organextrakte	795
3. Hefeextrakte	795
4. Gemüseextrakte	796
5. Gewürzeessenzen	798
6. Gemischte Würztunken	799
7. Soyawürze	800
VII. Diätetische Bedeutung der Gewürze	800
Literatur	803
Tabak	804
I. Verbrauch	804
II. Herkunft und Verarbeitung	805
1. Die Tabakpflanze	805
2. Das Fermentieren	805
III. Chemische Zusammensetzung	806
1. Übersicht	806
2. Nikotin	806
IV. Verarbeitung der fermentierten Tabakblätter	807
1. Rauchtabake	807
2. Zigarren	808
3. Zigaretten	808
4. Schnupftabak	809
5. Kautabak	809
V. Der Tabakrauch	809
1. Verschiedene Substanzen	809
2. Nikotin	810
3. Nikotinfreie Zigarren und Zigaretten	811

	Seite
VI. Tabakwirkungen	812
1. Allgemeines	812
2. Akute Nikotinvergiftung	813
3. Chronischer Nikotinizismus	813
VII. Tabakverbot	816
1. Allgemeines	816
2. Allgemeine konstitutionelle Nikotinüberempfindlichkeit	817
3. Allgemeine vorübergehende Nikotinüberempfindlichkeit	817
4. Andere Intoxikationen, die die Nikotinempfindlichkeit erhöhen	817
5. Überempfindlichkeit und Schonungsbedürftigkeit einzelner Organ- systeme	818
6. Tabakabstinz-Erscheinungen	818
7. Vorsichtsmaßregeln beim Rauchen	819
8. Tabakersatz	819
Literatur	820
Allgemeine Diätikuren.	821
Allgemeines über die Hygiene des Essens und Trinkens	821
I. Schonung, Abhärtung und Erziehung	821
1. Die diätetische Schonungstherapie	821
2. Die diätetische Übungstherapie	822
II. Einteilung der Mahlzeiten	823
1. Frühstück	824
2. Zweites Frühstück	825
3. Mittagessen, Ruhe nach dem Mittagessen	825
4. Vesperimbiß	826
5. Abendessen	827
6. Verteilung der Nährwerte	827
7. Einteilung der Mahlzeiten für Kranke	828
III. Kauen und langsames Essen	828
IV. Flüssigkeitsverteilung	829
V. Temperatur der Speisen und Getränke	831
1. Warme Speisen und Getränke	831
2. Lauwarme Speisen und Getränke	831
3. Kalte Speisen und Getränke; Gefrorenes	832
VI. Zur bakteriologischen Hygiene und zur Ästhetik der Mahlzeiten	833
1. Küchenhygiene	833
2. Hygiene bei den Mahlzeiten	833
VII. Krankenkost, Gasthauskost, Kost auf Reisen	834
1. Krankenkost	834
2. Gasthausküche	835
3. Reisekost	836
Milchkuren	837
A. Allgemeines	837
B. Technik der Milchkuren	838
I. Reine Milchkuren	838
1. Als Entziehungskur (Karellkur)	838
2. Milch als Erhaltungskost	840
3. Überernährung mit Milch	841
4. Schwierigkeiten bei Milchkuren	842
5. Kuren mit Abarten der Milch (Sauermilch, Ya-Urt, Butter- milch, Molken, Kefir, Kumys u. a.)	843
II. Erweiterte Milchkost (Halbmilchkost mit ergänzenden Zulagen)	845
1. Passende Zugaben	845
2. Beispiele erweiterter Milchkost	846
C. Indikationen für Milchkuren	848
1. Flüssige Kost	848
2. Schwere Sekretionsanomalien des Magens	848
3. Darmkrankheiten	848
4. Leber- und Pankreaskrankheiten	849
5. Lungentuberkulose	849
6. Gicht und harnsaure Konkremente	849
7. Fettleibigkeit	849
8. Nierenkrankheiten	849

	Seite
9. Kreislaufstörungen	850
10. Nervenkrankheiten	850
11. Diabetes mellitus	850
Literatur	851
Obstkuren mit Anhang Zitronenkuren	851
I. Obstkuren mit Nebenkost (Traubenkuren)	851
A. Ausführung der Traubenkuren	852
B. Wirkungen und Ziele der Traubenkur	854
II. Obst als einzige Nahrung (Obsttage)	860
III. Zitronenkuren	861
Literatur	862
Durstkuren	862
I. Schroth'sche Semmelkur	862
II. Neuere Formen der Durstkuren	865
III. Anwendungsgebiet für Durstkuren	866
1. Kreislaufstörungen	867
2. Arteriosklerose	870
3. Aortenaneurysma	870
4. Chronische Nephritis	870
5. Akute Nephritis	871
6. Fettleibigkeit	872
7. Erkrankungen der Atmungswerkzeuge	874
8. Chlorose	874
9. Erkrankungen der Verdauungsorgane	874
10. Blutungen	875
Literatur	875
Eiweißarme Kost	876
I. Allgemeines	876
1. Stickstoffsubstanz und Eiweiß	876
2. Begriff eiweißarmer Kost	878
II. Erste Stufe = Mäßige Eiweißbeschränkung	879
1. Technik	879
2. Anwendungsgebiet	880
III. Zweite Stufe = Starke Eiweißbeschränkung	881
1. Technik	882
2. Anwendungsgebiet	882
IV. Dritte Stufe = Hochgradige Eiweißbeschränkung	884
1. Technik	884
2. Anwendungsbreite	886
Literatur	887
Vegetarische Kuren	887
I. Allgemeine Beurteilung	887
1. Vom ernährungswissenschaftlichen Standpunkt	888
2. Vom ernährungstechnischen Standpunkt	888
3. Vom ernährungswirtschaftlichen Standpunkt	889
4. Formen des Vegetarismus	890
II. Die rein vegetabile Kost	890
A. Eigentümlichkeiten der rein vegetabilen Kost	891
1. Eiweißarmut der Kost	891
2. Großes Volumen	892
3. Fettarmut	893
4. Schlackenreichtum und Ausnützung	893
5. Allgemeines	896
B. Technik	897
Beispiele	900
III. Die fleischlose Kost	903
IV. Anwendungsgebiet vegetarischer Kuren	904
1. Leitende Gesichtspunkte	904
2. Harnsaure Diathesen	905
3. Diabetes mellitus	906
4. Nierenkrankheiten	906
5. Herz- und Gefäßkrankheiten	907
6. Magen- und Darmkrankheiten	908

	Seite
7. Blutkrankheiten	908
8. Basedow'sche Krankheit	908
9. Nervenkrankheiten	909
10. Alkoholismus	910
Literatur	910
Kochsalzarme Kost	911
I. Begriffsbestimmung. Abstufungen	912
1. Vorstufe oder milde Form kochsalzarmen Diät	912
2. Zweite Stufe oder mittelstrenge Form kochsalzarmen Diät	913
3. Dritte Stufe oder strenge Form kochsalzarmen Diät	913
4. Vierte Stufe oder strengste Form kochsalzarmen Diät	913
5. Kochsalzhunger	913
II. Aufgaben der kochsalzarmen Kost	914
1. Schonung der Nieren	914
2. Entwässerung	915
3. Durstkuren	915
4. Verstärkung der Bromwirkung	915
III. Indikation für kochsalzarme Kost	915
1. Hypochlorurische Nephropathien mit Ödem oder Ödemereitschaft	915
2. Nephropathien ohne Ödeme	917
3. Kardialer Hydrops	917
4. Durstkuren aller Art	917
5. Epilepsie	918
6. Dermatosen	919
7. Hyperchlorhydrie des Magens	920
8. Darmreizzustände	921
9. Erkrankungen der unteren Harnwege	921
10. Andere Krankheiten	921
IV. Kochsalz-Toleranzbestimmungen	922
V. Technik der kochsalzarmen Diät	923
1. Erste oder Vorstufe der kochsalzarmen Diät	924
2. Mittelstrenge und strenge Form kochsalzarmen Diät	924
a) Kochsalzarme Nahrungsmittel	925
b) Das Würzen der Speisen	929
c) Übersichtliche Kostformen	930
d) Allgemeines Urteil über mittelstrenge und strenge kochsalz- arme Diät	930
3. Strengste Form kochsalzarmen Diät; Schontage	931
Literatur	933
Überernährung (Mastkuren)	935
I. Begriff des Ernährungszustandes	935
1. Eiweiß- bzw. Muskelbestand	935
2. Fettbestand	936
3. Gewicht	936
II. Vorbedingungen der Mast (Mastzulage)	937
1. Anreicherung des Fleischbestandes	939
2. Anreicherung des Fettbestandes	942
III. Ursachen der Magerkeit	944
A. Endogene Ursachen	946
1. Thyreogene Abmagerung	946
2. Thyreogene Magerkeit	947
3. Andere endokrine Drüsen	948
4. Fieber	948
5. Konstitutionelle Asthenie	948
B. Exogene Magerkeit	949
1. Konstitutionelle Triebstörungen	949
2. Andere Formen der Triebstörung	949
3. Verdauungsbeschwerden	950
4. Resorptionsstörungen	950
5. Zuckerverluste	950
6. Unzweckmäßige Kost	951
7. Körperliche Anstrengung	952
8. Mangel	952
Folgen der Kriegskost	952

	Seite
IV. Indikationen für Mastkuren	956
1. Tuberkulose	957
2. Konstitutionelle Asthenie	957
3. Erworbene Asthenie	958
4. Magerkeit ohne Muskelschwäche	959
5. Rekonvaleszenz nach erschöpfenden Krankheiten	959
6. Erschöpfungszustände	960
7. Neurasthenie und Hysterie	960
8. Krankheiten der Verdauungsorgane	961
9. Hyperthyreosen	963
10. Kosmetische Ziele	964
V. Mastmittel	964
1. Die Eiweißkörper	966
2. Die Kohlenhydrate	970
Auswahl der Kohlenhydratträger	972
3. Die Fette	973
Auswahl der Fette und Fett-Träger	975
4. Alkoholische Getränke	981
5. Flüssigkeit	981
VI. Ernährungsformen bei Mastkuren	982
1. Kostplan für Mastkuren mit gemischt-fest-breilig-flüssiger Kost	983
2. Kostplan für Mastkuren mit flüssig-breieiger Kost	985
VII. Weitere Hilfsmittel bei Mastkuren	986
1. Isolierung, Ruhe und Bewegung. Anstaltsbehandlung	986
2. Medikamente	988
a) Schlafmittel	988
b) Antithyreoidin Moebius	989
c) Arsenpräparate	989
d) Abführmittel	989
3. Zwischenfälle bei Mastkuren	989
4. Nachkur	990
Literatur	991
Unterernährung (Entfettungskuren)	992
I. Ursachen der Fettleibigkeit	993
A. Exogene Fettsucht	993
1. Unverständige Beköstigung	994
2. Muskelträgheit	995
3. Triebstörungen	995
B. Endogene Fettsucht	996
1. Hypothyreoidismus	996
2. Dysgenitalismus	998
3. Hypophysäre Fettsucht	999
4. Rückblick	999
C. Mischformen endogener und exogener Fettsucht	1000
II. Indikationen für Entfettungskuren	1000
1. Rücksicht auf das Herz	1001
2. Rücksicht auf die Bewegungsorgane	1002
3. Rücksicht auf die äußere Erscheinung	1002
4. Indikationen bei endogener Fettsucht	1002
III. Die diätetische Behandlung	1003
A. Prinzip der diätetischen Methoden	1003
B. Die verschiedenen Stufen der Entfettungsdiät	1003
1. Erste Stufe der Entfettungsdiät	1004
2. Stufe Zweite der Entfettungsdiät	1005
3. Dritte Stufe der Entfettungsdiät	1007
a) Eiweißmenge	1008
b) Fett oder Kohlenhydrate	1009
c) Alkoholika	1010
d) Flüssigkeitszufuhr	1011
d) Auswahl der Nahrungsmittel	1012
a) Eiweißreiche Nahrungsmittel mit wenig Fett und Kohlenhydraten	1012

	Seite
β) Fettarme Kohlenhydratträger	1013
γ) Speisen und Getränke mit sehr geringem Kaloriengehalt	1014
f) Kostzettel	1016
g) Anwendungsbreite der Entfettungskuren dritter Stufe	1018
C. Besondere Formen entfettender Kost	1019
1. Milchkur	1019
2. Vegetarische Kuren	1022
3. Rosenfeld's Kartoffelkur	1025
4. Einschaltung von Karenztagen	1025
D. Rückblick	1028
IV. Physikalisch-mechanische Methoden	1029
V. Schilddrüsenpräparate bei Fettsucht	1030
1. Schilddrüsenentherapie bei exogener Fettsucht	1031
2. Schilddrüsenentherapie bei endogener Fettsucht	1032
VI. Medikamente bei Entfettungskuren	1034
1. Jodpräparate	1034
2. Eisenpräparate	1035
3. Koffein	1035
4. Atropin	1035
5. Palladium	1035
6. Geheimmittel	1035
Literatur	1035
Künstliche Ernährung	1037
A. Die Schlundsondenernährung	1037
1. Indikationen	1038
2. Nährstoffgemisch	1039
B. Die Magenfistelernährung	1040
1. Indikationen	1040
2. Technik	1040
C. Die Jejunalfistelernährung	1042
D. Die Duodenalsondenernährung	1044
1. Das Einführen der Sonde	1044
2. Ernährungstechnik	1045
3. Bekömmlichkeit und Resorption	1045
4. Indikationen der Duodenalernährung	1048
E. Die rektale Ernährung	1050
I. Allgemeine Indikationen	1050
II. Die Resorption	1051
1. Ort der Resorption	1051
2. Ausnützung von Wasser und Salzen	1051
3. Ausnützung von Eiweiß	1052
4. Ausnützung von Albumosen und Peptonen	1056
5. Ausnützung von Aminosäuregemischen	1058
6. Ausnützung von Kohlenhydraten	1059
a) Amylum	1060
b) Dextrin	1060
c) Zucker	1061
7. Ausnützung von Fett	1063
8. Ausnützung von Alkohol	1065
III. Einfluß von Nährklistieren auf die Magensekretion	1065
IV. Zusammensetzung und Nährwert von Nährklistieren	1066
1. Die verabfolgbaren Nährstoffmengen	1067
2. Wertberechnung verschiedener Nährklistiere	1068
3. Zusatz von Opium zum Nährklistier	1070
4. Zusatz von desinfizierenden Stoffen	1070
V. Technik der Nährklistiere	1070
1. Regeln für die Einzelklistiere	1070
2. Regeln für die Tropfenklistiere	1071
VI. Rückblick	1072
F. Die parenterale Ernährung	1072
I. Subkutane Injektion von Eiweißkörpern	1072
II. Subkutane Fettinjektion	1074

	Seite
III. Subkutane und intravenöse Zuckerernährung	1075
1. Subkutane oder intravenöse Infusion?	1077
2. Infusionsfieber	1078
3. Indikationen	1078
IV. Mineralsalzinfusionen	1080
Literatur	1082
Ernährung unter besonderen Umständen	1087
Ernährung im Greisenalter	1087
A. Allgemeines	1087
1. Beginn des Greisenalters	1088
2. Bedeutung der Arteriosklerose	1088
3. Rücksicht auf die Gewohnheiten	1089
B. Beziehungen zwischen Stoffwechsel und Ernährung	1091
1. Energieumsatz und Gesamtkost	1091
2. Bekämpfung von Fettleibigkeit	1094
3. Bekämpfung von Abmagerung	1094
4. Schilddrüsenfütterung und Senium	1095
C. Verteilung und Auswahl der Nahrungsmittel	1097
I. Einteilung der Mahlzeiten	1097
II. Auswahl der Nahrungsmittel	1098
1. Kauvermögen	1098
2. Eiweißkörper	1098
a) Eiweißbedarf	1098
b) Harnstoffstauung	1099
c) Harnsäure und Gicht	1099
d) Verdauungsorgane und Eiweißkost	1101
Magensaft (Achylie)	1101
Pankreassaft	1102
Indikanurie, Metschnikoff's Theorien	1102
e) Die einzelnen Eiweißträger (Fleisch, Eier, Milch, Käse, Hülsenfrüchte)	1103
3. Fette	1105
4. Kohlenhydrate	1107
Glykosurie und Diabetes	1109
5. Gewürze	1111
6. Alkohol	1112
7. Wasser, Tee, Kaffee, Kakao	1113
8. Tabak	1114
9. Bekämpfung der Stuhlträchtigkeit	1115
10. Kostzettel	1116
Literatur	1118
Schwangerschaft, Wochenbett und Stillen	1119
A. Schwangerschaft	1119
I. Energieumsatz und Energiezufuhr	1119
1. Verhalten der Frucht bei ungenügender Ernährung	1119
2. Verhalten des Umsatzes zu verschiedenen Zeiten der Schwangerschaft	1121
3. Ursachen für Umsatz- und Triebänderung	1122
4. Schlußfolgerungen	1122
II. Eiweißumsatz und Eiweißbedarf	1123
III. Kostvorschriften für Schwangere	1124
1. Aufmästen	1125
2. Entfettung	1125
3. Eiweißgehalt der Schwangerenkost	1126
4. Ernährung und Schwangerschaftsbereitschaft (Amenorrhöe)	1128
5. Ernährung und Geschlechtsbestimmung	1129
6. Ernährung und Kopfgröße	1130
7. Ernährung und Stuhlträchtigkeit	1130
8. Ernährung und Krankheit	1131
IV. Anreicherung von Mutter und Frucht mit Mineralstoffen	1131
1. Schwefel	1132
2. Kalzium	1132

	Seite
3. Eisen	1132
4. Kochsalz	1133
V. Schwangerschaftstoxikosen	1134
1. Theoretisches und antitoxische Therapie	1134
2. Ernährung und Schwangerschaftstoxikosen	1135
a) Hyperemesis	1136
b) Eklampsie	1137
c) Schwangerschaftsnephrose	1140
Prophylaktische Diät	1140
Behandlung	1140
d) Akute gelbe Leberatrophie	1141
VI. Endokrine Drüsen und Schwangerschaft	1142
1. Epithelkörperchen (Tetanie)	1142
2. Pankreas und Nebennieren (Diabetes mellitus)	1143
3. Eierstöcke (Osteomalazie)	1148
Hungerosteopathie	1149
4. Schilddrüse (Morbus Basedowi)	1150
VII. Arzneimittel, Gifte	1150
B. Wochenbett	1151
C. Ernährung beim Stillen	1153
I. Nahrungsbedarf	1153
II. Endokrine Drüsen und Laktation	1156
III. Wirkung einzelner Nährstoffe	1157
1. Eiweiß	1157
2. Fett	1159
3. Kohlenhydrate	1160
4. Nährsalze	1161
5. Wasser	1162
6. Arzneistoffe	1162
7. Alkohol	1162
8. Rückblick	1162
9. Normalkostzettel	1162
Literatur	1162
Autorenregister	1169
Sachregister	1187

Berichtigung.

- Seite 132, Zeile 19 von oben muß es heißen: R. H. Chittenden statt R. R. Chittenden.
„ 198, „ 3 „ „ „ „ „ F. Erben statt E. Erben.
„ 992, Lit. Nr. 64 muß es heißen: Gotschlich statt Gottschich.
„ 1077, Zeile 18 von unten muß es heißen: 0,025% statt 0,25%.

Übersicht der Nährstoffe.

In der Nahrung des Menschen unterscheidet man folgende Gruppen:

1. Organische Hauptnährwertträger. Darunter versteht man, altem Brauche entsprechend, Nährstoffe, die geeignet sind, den stofflichen Bestand des Körpers aufzubauen und zu erhalten und gleichzeitig durch ihre Oxydation als Kraftquellen für Wärmebildung und Arbeitsleistung zu dienen. Hierhin gehören die Eiweißkörper, Fette und gewisse Lipoide wie Cholesterin, Lecithin u. a., Glycerin, Kohlenhydrate und einige organische Säuren, die teils den Fettsäuren, teils den Kohlenhydraten nahestehen. Unter Vorbehalten ist auch der Alkohol hier einzureihen. Die erwähnten hauptsächlich, stoffergänzenden und kraftspendenden Nahrungsmittel werden kaum jemals als chemisch reine Körper eingeführt, sondern sind in der gewöhnlichen Kost des Menschen mit anderen Gruppen der Nährstoffe gemischt.

2. Anorganische Nährstoffe. Neben Wasser enthält die Nahrung S, P, Cl, K, Na, Ca, Mg, Fe; ferner in kleinen Mengen Mn, Si, J, Fl und Spuren anderer Elemente. Wie im Körper selbst sind sie in der Nahrung teils als Salze und salzähnliche ionisierbare Verbindungen enthalten, deren Anionen und Kationen den allgemeinen Gesetzen der Salzgemische unterliegen; teils sind sie Bestandteile hochkonstituierter Moleküle, wie z. B. der Proteide und Lipoide (z. B. S im Eiweiß, P in der Nukleinsäure, Fe im Hämatin, J im Thyreoglobulin); in dieser Form sind sie vor gründlicher Zerstörung des Moleküls nicht ionisierbar.

Aus den hauptsächlich, chemisch reinen Nahrungsstoffen: Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten und den anorganischen Bestandteilen der natürlichen Kost ein Gemisch herzustellen, mit dem man Tiere dauernd ernähren und weiterzüchten kann, ward schon vor langen Jahren versucht. Die ersten Versuche scheiterten; die späteren hatten besseren, aber durchaus keinen befriedigenden Erfolg. Unter Inachtnahme gewisser Richtlinien (s. unten bei „Vitaminen“) gelang es freilich F. Röhm ann, dem bisher erfolgreichsten Bearbeiter dieses Gebietes, weiße Mäuse 3 Generationen hindurch bei solchen künstlichen Nahrungsgemischen in gutem Gesundheitszustand, gutem Wachstum und normaler Fortpflanzungsfähigkeit zu halten. Die Brut der Enkelgeneration aber gedieh nicht mehr. Im übrigen sei auf die neueren Arbeiten von F. Röhm ann¹, L. B. Mendel und Th. B. Osborne² verwiesen. Wir gehen nicht näher darauf ein, da diese Fragen für die menschliche Ernährung bedeutungslos sind. Wir müssen aber aus ihnen die Warnung entnehmen, die in den folgenden beiden Gruppen erwähnten Ergänzungsstoffe nicht zu unterschätzen.

3. Extraktivstoffe und Gewürze. Hierunter versteht man organische Stoffe, die teils in den natürlichen Nahrungsmitteln enthalten sind (Extraktivstoffe), z. B. Kreatin und Hypoxanthin im Fleisch, Alkaloide, Glykoside, ätherische Öle u. dgl. in Vegetabilien, teils den Nahrungsmitteln aus Geschmacksrücksichten absichtlich zugesetzt werden (Gewürze). Die meisten von ihnen

werden nicht als echte Nährstoffe betrachtet, da sie den Körper unverändert oder mit geringen molekularen Umlagerungen durchlaufen. Einigen wohnt aber doch ein gewisser Nährwert inne, da sie in bescheidenem Umfange sich am Aufbau des Körpers beteiligen und durch ihr Oxydationsvermögen auch Energie liefern können. Dies ist z. B. für manche Fleischbasen sichergestellt. Immerhin ist der Nährwert der in den animalischen Nahrungsmitteln vorkommenden Extraktivstoffe von kalorisch-dynamischem Standpunkt aus betrachtet so gering, daß er vernachlässigt werden darf. Sie sind daher im wesentlichen nur als Genußmittel und Würzstoffe betrachtet worden. Erst in der jüngsten Zeit bewertet man sie höher und reiht sie — wenigstens teilweise — unter die „Ergänzungsstoffe“ ein, die neben den Albuminaten dazu dienen, die stoffliche Mischung der Körpersubstanz aufrecht zu halten. In welchem Umfang dies der Fall und welche einzelne Stoffe die wichtigsten sind, läßt sich heute freilich noch nicht sagen. Zweifellos ist die Bedeutung der N-haltigen Extraktivstoffe im Pflanzenreiche. Nach der in der Nahrungsmittelchemie üblichen Terminologie fallen unter diesen Begriff alle N-haltigen Nicht-Eiweißkörper, und unter ihnen spielen im Pflanzenreiche immer die Aminosäuren und ähnliche eine große Rolle, zum Teil derart, daß sie dem echten Eiweiß gegenüber quantitativ vorherrschen. Sie können dem Körper als brauchbares Baumaterial für den Eiweißaufbau dienen, und ihre Beimischung erleichtert dem Körper die Herstellung des „arteigenen“ Eiweißes (S. 14), wozu die Bestandteile der pflanzlichen Proteide vielleicht nicht genügt hätten.

Man sieht, es spielen in die Beurteilung der Extraktivstoffe Fragen hinein, die sich mit den Grundlehren der heutigen Biochemie eng berühren und noch keineswegs als abgeschlossen gelten dürfen.

Andere Eigenschaften der Extraktivstoffe können wir, wie dies früher üblich war, vom praktischen Standpunkt der Ernährungslehre aus mit denen der Gewürzstoffe gemeinsam besprechen. Jedes in seiner Art und am richtigen Platze angewendet, tragen sie vieles, ja sogar Ausschlaggebendes zur Schmackhaftigkeit der Kost bei; sie wurden daher auch mit dem gemeinsamen Namen Genußmittel belegt. Die Würze, die sie den meist fade schmeckenden, chemisch reinen Nährstoffen verleihen, ist praktisch genommen ihre auffälligste Eigenschaft. Auf keinem anderen Gebiete der Ernährung kommen aber so gewaltige Unterschiede vor wie bei Wertschätzung von Gewürzen. Was dem einen Volksstamm oder Einzelmenschen ein liebliches und schwer zu entbehrendes Gewürz ist, kann dem anderen ein Greuel sein, das er verabscheut und an das er sich doch gewöhnt, wenn die Not ihn dazu zwingt. Es sei nur an die unterschiedliche Beurteilung des Knoblauchs erinnert.

Mit der Eigenschaft als Würzen eng verbunden ist auch ihr Einfluß auf den Magen. Einige, z. B. die Fleischbasen, haben sich als unmittelbar wirkende kräftige Erreger der Salzsäuresekretion erwiesen; gleiches gilt für manche Gewürzstoffe, z. B. die senföhlhaltigen. Andere führen auf Umwegen zum gleichen Ziel; sie erregen die Lust am Essen, und der so erweckte oder verstärkte Appetit fördert psycho-reflektorisch die Salzsäureabscheidung. Diese Eigenschaft kann unter Umständen den Ausschluß der Gewürze bedingen (z. B. bei Supersekretion, bei Pylorospasmus usw.).

Sowohl mit Zufuhr der Extraktiv- wie der Gewürzstoffe wird viel Mißbrauch getrieben, da die meisten in Übermaß genossen nicht gleichgültig für den Organismus sind. Wir erinnern an die Harnsäure-Überproduktion durch reichlichen Genuß der purinhaltigen Fleischbasen, an die Hyperämie und im weiteren Verlauf Entzündung der Mund-Magen-Darmschleimhaut erzeugende Eigenschaft der sog. „scharfen“ Gewürze wie Pfeffer, Senf, Ingwer usw., an die starke Erregung des Herzens, der Gefäßnerven und des Zentral-

nervensystems durch die Alkaloide des Kaffees und des Tees, an die Schädigung der Nieren durch mancherlei hierher gehörige Stoffe. Die Möglichkeit, bei Mißbrauch Schaden zu stiften, hat natürlich auch eine Reaktion wachgerufen, die den gänzlichen Ausschluß der Extraktiv- und Gewürzstoffe verlangt. Das ist undurchführbar; wir können zwar bestimmte einzelne Genußmittel ausschalten, z. B. die Extraktivstoffe des Fleisches, das Koffein, das Theobromin, wir können den Zusatz von Pfeffer, Senf, Curry, Lauchen, Thymian usw. meiden; wir umgehen damit eine Reihe bekannter und wohlstudierter Gefahrpunkte; wir müssen uns aber darüber klar sein, daß auch die einfachsten Nahrungsmittel, wie Milch, Eier, Zerealien, Früchte, Blatt- und Wurzelgemüse Extraktivstoffe enthalten, über deren pharmako-dynamische Wirkung bei gehäuften und einseitigem Gebrauch wir noch sehr wenig wissen. Der Arzt vertritt einen vollkommen richtigen Standpunkt, wenn er vor übertriebenem Gebrauch aller Extraktiv- und Gewürzstoffe warnt; sein Standpunkt wird aber einseitig und unberechtigt, wenn er in Bausch und Bogen den Stoffen den Krieg erklärt, die bisher — gleichsam zufällig — den Rang von Genußmitteln erlangt haben und die sich zumeist durch aufdringlichen Geschmack oder Geruch verraten. Er trifft damit nur einzelnes und er läßt manches, was für den besonderen Fall vielleicht schädlicher ist, außer Betracht. Man darf auch nicht übersehen, daß der Wegfall der Extraktiv- und Gewürzstoffe den Genuß am Essen und Trinken wesentlich beeinträchtigt, und daß dies den einen ungleich schwerer als den anderen trifft. Es kann zu unerwünschtem Niedergang des Gesamt-Ernährungszustandes kommen.

Krankheiten fordern recht häufig die äußerste Vorsicht beim Gebrauch der Extraktiv- und Gewürzstoffe, selten aller, meist nur einzelner Gruppen. Wir gehen hier nicht näher darauf ein, sondern verweisen auf die betreffenden Kapitel der speziellen Diätetik. Weiteres über Extraktivstoffe und über Gewürze im Abschnitt „die einzelnen Nährstoffe“.

4. Vitamine. Mit diesem Namen bezeichnet Cas. Funk³ unter Anlehnung an grundlegende Arbeiten von F. G. Hopkins²⁰ lebenswichtige chemische Körper, die in den natürlichen tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln weit verbreitet sind. Durch mechanische Kräfte, z. B. durch maschinelles Schälen von Getreidekörnern, können sie entfernt, durch allzu starke Hitze oder durch chemische Eingriffe können sie zerstört werden. Auf die eine oder andere Art der Vitamine beraubt, wird eine sonst zur Erhaltung des Körpers gut geeignete Nahrung unzureichend. Es entstehen „Nährschäden“. Nach C. Funk handelt es sich um Atomgruppen („Bausteine“), die der Organismus selbst nicht oder nur schwer herstellen kann, deren er aber zum Aufbau der Zellsubstanz dringend bedarf. Er gewann z. B. aus dem Silber-Oberhäutchen des Reiskorns eine Pyrimidinbase, die er als ein Vitamin bezeichnet. Wenn beim Polieren der Reiskörner die Silberhäutchen entfernt sind, und es wird nicht durch anderes vitaminhaltiges Material Ersatz geboten (z. B. durch Hefe oder Hefeextrakte), so wird der Reis als Nahrungsmittel unzulänglich. Es entstehen bei Mensch und Tier Nährschäden, Beriberi und skorbutartige Erkrankungen. Die japanischen Forscher⁴ U. Suzuki, T. Shimamura, S. Otake bezeichneten das im alkoholischen Extrakt der Reiskleie gefundene „Oryzanin“ als den wirksamen Ergänzungsstoff des Reis-Mehlkerns. Ein entsprechender, offenbar ähnlich konstituierter Körper kommt auch in der Hefe vor (C. Funk); beide liefern bei weiterem Abbau Nikotinsäure. Ein jetzt im Handel befindliches Präparat (Reiskleienextrakt) ist das Orypan, das ausdrücklich als „Vitamin“ bezeichnet wird. Neben seiner Eigenschaft als Beriberi-Heilmittel wirkt es mittels des parasymphathischen Nervensystems stark fördernd auf die Sekretion der Verdauungsdrüsen, ferner auch

tonisierend auf die glatte und Skelettmuskulatur, tonusmindernd auf Herz und Gefäße (Fr. Uhlmann²¹). Die mehrfach beschriebene appetitsteigernde Eigenschaft (W. Stepp²³) dürfte wohl mit dem Einfluß auf die Sekretion (insbesondere Speichel, Magensaft) zusammenhängen. Inzwischen sind zahlreiche Nahrungsmittel gefunden, deren Zugabe zum polierten Reis Beriberi verhütet und heilt, neuerdings z. B. trockene Erbsen und geschrotteter Hafer (H. Pol¹⁹). Lebhafter Meinungs-austausch entstand über die chemische Zugehörigkeit der „Vitamine“. H. Schaumann⁵ sucht den Ergänzungsstoff in der Nukleinsäure und in anderen organischen P-Verbindungen, A. Urbeanu⁶ in Kalisalzen, die mit den Deckschichten des Reis-Mehlkerns entfernt würden; sicher mit Unrecht, denn anorganische Salze und Salzgemenge versagten völlig als Anti-Berberica. An der Tatsache, daß scharf polierter Reis, wenn auch in kalorisch zureichender Menge an Tiere oder Menschen verfüttert, eine unzureichende Nahrung ist, die ein der Beriberi ähnliches Krankheitsbild und wahrscheinlich auch diese selbst auslöst, darf nicht mehr gezweifelt werden. Wir verweisen auf die leicht zugänglichen Arbeiten von M. Schaumann, die auch eine Übersicht über die gewaltige, diese Fragen betreffende Literatur darbieten. Es scheint aber, daß die Schöpfer der Vitaminlehre allzu früh bestimmte chemische Körper als „Ergänzungsstoffe“ bezeichnet haben. Nicht einmal in bezug auf das best studierte Material, den scharf polierten Reis, besteht darüber Klarheit und Einmütigkeit. Die ausschlaggebende Bedeutung der von C. Funk und von den japanischen Forschern als Vitamine bezeichneten chemischen Körper konnte von E. Abderhalden und E. A. Lampé⁸ widerlegt werden. Allerdings schwächt eine spätere Arbeit von E. Abderhalden und G. Ewald¹⁶ die Einwände wieder ab. Daß der Mangel an organisch gebundenem P den Nährschaden bedinge (Schaumann), ist wenig wahrscheinlich, da die neueren Arbeiten über P-Stoffwechsel doch überzeugend dartun, daß gerade diese wichtigen Verbindungen vom Körper selbst leicht aufgebaut werden können; eher würde man den Phosphorsäuremangel im allgemeinen beschuldigen dürfen. Sehr beachtenswert sind auch die Versuche von W. Caspari und M. Moszkowski⁹, von denen der eine (M.) sich im Selbstversuch durch vorwiegende Ernährung mit geschältem Reis eine polyneuritische, beriberiähnliche Erkrankung zuzog, die die Verfasser aber auf eine durch schwere Obstipation veranlaßte enterogene Autointoxikation zurückführen; sie beziehen sich dabei auf das von von Noorden¹⁰ beschriebene Krankheitsbild der enterotoxischen Polyneuritis. Zu dieser Auffassung veranlaßte vor allem der äußerst starke Körpereißerfall, der nur als toxogener gedeutet werden konnte. Sie kommen zu dem Schluß, „daß es sich bei der Beriberi nicht um ein Manko in der Nahrungszufuhr, sondern um ein schädliches Plus, also um eine Giftwirkung handle“. Beides schließt übrigens einander nicht aus.

Zur gleichen Auffassung, d. h. zur Annahme, daß nicht Fehlen bestimmter Nährstoffe, sondern das Hinzutreten einer neuen Schädlichkeit Ursache der Krankheit sei, gelangt jetzt H. Raubitschek¹⁷ bezüglich der Pellagra: Pellagra sei eine Lichtkrankheit, bedingt durch Sensibilisatoren die im Mais enthalten sind, mitresorbiert werden und bei starker Belichtung in der Haut giftige Körper entstehen lassen. Ähnliches findet man bei Rindern, Schafen, Schweinen bei Fütterung mit Buchweizen (Polygonum Fagopyrum); im Sonnenlicht erkranken die Tiere (Fagopyrismus), im Stalle bleiben sie gesund. Wir erwähnen dies, weil man auch die Pellagra als Avitaminose aufgeführt hat.

Andererseits legt W. Stepp²² den Schwerpunkt auf Lipoidmangel bzw. auf den Mangel an Stoffen, die zur Gruppe der „alkohol-ätherlöslichen gehören“. Sowohl er wie andere Forscher wiesen überzeugend nach, daß eine Kost, deren Bestandteile von alkohol-ätherlöslichen Körpern erschöpfend befreit ist, als

unterwertig gelten müsse und die Versuchstiere — namentlich in der Wachstumsperiode — dem Untergang preisgebe. Es sei auf die zusammenfassende Darstellung Stepp's²³, ferner auf die Arbeit von H. Aron²⁴ verwiesen.

Man sieht, es bekämpfen sich noch die verschiedensten Meinungen. Wir verweisen auf die kritische Besprechung der einschlägigen Fragen durch H. Boruttau¹¹ und F. Röhmann¹² und namentlich durch F. Hofmeister²⁵ und W. Stepp²³; ferner auf die neuen großzügigen Untersuchungen von E. Abderhalden und H. Schaumann²⁷. Letztere fanden in verschiedenartigem tierischen und pflanzlichen Material kleine Mengen von chemischen Körpern, die teils als wertvolle Bausteine stoffliche Wirkung entfalten und daher als „Nutramine“ bezeichnet wurden, teils als fördernde Reizmittel für Drüsen oder Nerven sich erwiesen und daher den Namen „Eutonine“ erhielten. Auf diese wichtigen und aussichtsreichen Untersuchungen werden wir öfters zurückkommen.

Obwohl wir den von Abderhalden-Lampé, Boruttau, Röhmann eingenommenen kritischen Standpunkt gegenüber allzu weitgehenden Einzelheiten der Vitaminforschung durchaus teilen, müssen wir doch den zugrunde liegenden Gedanken als sehr glücklich und fruchtbar bezeichnen; er ist freilich nicht neu, sondern so alt wie die ganze biologische Forschung; er ist schon in den grundlegenden Arbeiten J. v. Liebig's enthalten. Aber es ist ein großer Erfolg der Vitaminforschung, ihn neu belebt zu haben. Was wir vor allem aus ihr lernen, ist die Warnung, die Kost des Menschen zu einseitig zu gestalten und die natürlichen Nahrungsmittel durch mechanische, chemische und thermische Bearbeitung allzu weit zu „denaturalisieren“. Sowohl Mangel an Abwechslung wie weitgehendes Denaturalisieren kann Bausteine aus der Nahrung fernhalten, die für das gesunde Verhalten aller oder einzelner Zellgruppen und für ihr zweckmäßiges Zusammenspiel wichtig sind. Es brauchen durchaus keine unbekannteren Ersatzstoffe sein, nach denen C. Funk fahndete, woran es mangelt. Es gibt z. B. Nährstoffgemenge, die in bezug auf Eiweiß- und Kaloriengehalt völlig befriedigen, aber von wohlbekannten Nährstoffen zu wenig enthalten. Hierhin gehört u. a. die Milch; sie ist äußerst eisenarm. Bei reiner, lang durchgeführter Milchkost ist daher Eisen ein wichtiger und notwendiger Ergänzungsstoff, oder mit anderen Worten in bezug auf Milch ist Eisen ein unentbehrliches „Vitamin“, dessen Mangel nach tierexperimenteller Forschung (E. Abderhalden⁷) und klinischer Erfahrung (von Noorden¹³) die Milchkost zu einer anämisierenden stempelt. Andere Nährschäden werden sich aus anderer einseitiger Kost entwickeln; bald sind es organische, bald anorganische Bausteine, die dann fehlen, so daß der natürliche Verschleiß nicht gedeckt werden kann und eine Abartung der chemischen Zusammensetzung von Zellen und Säften erfolgen muß. Je nach Zusammensetzung der Kost werden also ganz verschiedene Stoffe als „Vitamine“ zu bezeichnen sein. Dies übersehen zu haben, war der schwache Punkt der Funk'schen Lehre; sie stellte allzu einseitig dem „Eiweiß“ ganz bestimmte chemische Körper gegenüber und bezeichnete sie als unentbehrliche Ergänzungsstoffe.

Wenn wir aber den Begriff der Vitamine allgemeiner fassen und in der oben geschilderten Weise umgrenzen, wird ihn jeder Biologe annehmen. Unter diesen Begriff fällt dann auch, auf einen bestimmten Nährstoff (Eiweiß) sich beziehend, was F. Röhmann¹² über Ergänzungsstoffe, bzw. Vitamine sagt: „Wir wollen als „unvollständige“ Eiweißstoffe diejenigen bezeichnen, von denen wir bereits wissen, daß sie bei der Hydrolyse nicht oder nicht in genügender Menge alle diejenigen Spaltungsprodukte liefern, die bei der Spaltung des für die tierische Ernährung vollkommen geeigneten Eiweißstoffs entstehen, und als „Ergänzungsstoffe“ diejenigen Stoffe, welche der Nahrung zugefügt die in ihr enthaltenen

Eiweißstoffe in bezug auf ihren Nährwert den vollständigen Eiweißstoffen gleichwertig machen“. Solche „unvollständige“ Eiweißstoffe kommen vor allem im Pflanzenreich vor, z. B. das Gliadin des Weizens, das Hordein der Gerste, das Zein des Mais. Zein ermangelt der Lysin- und Tryptophangruppe; Zein ist daher ein unvollständiges (nach F. Hofmeister unterwertiges) Protein. Durch Beigabe von Tryptophan und Lysin ergänzt, übernimmt es aber die Rolle eines vollwertigen, lebenserhaltenden Eiweißkörpers. Tryptophan kann der tierische Organismus nicht bilden. Daraus erklärt sich die Unterwertigkeit des Zeins, während die anderer Eiweißkörper auf dem Mangel an anderen Atomgruppen beruht.

Daß nun gerade bei Beriberi, wie F. Röhm annimmt, der Mangel an gewissen Eiweißbausteinen im Reismehlkern und ihr Vorhandensein in Silberhäutchen und Reiskleie den Ausschlag gibt, ist unwahrscheinlich; denn Zulage von „vollständigem“ Eiweiß (Kasein) verhindert nicht den Ausbruch der Krankheit noch heilt sie dieselbe (Suzuki⁴).

Röhm annimmt, aus der früheren Verwirrung einen Weg bahnd, legte im wesentlichen nur die Bedeutung der unvollständigen Eiweißkörper, der sog. „Protamine“ für das Zustandekommen von „Avitaminosen“ klar, wie man die aus Mangel an einzelnen lebenswichtigen Kostbestandteilen entstehenden Krankheiten jetzt benennt. Er erschöpfte aber weder den Begriff der Vitamine noch den der Avitaminosen. Jeder chemische Körper, den der Organismus notwendig braucht und den er sich nicht aus anderen chemischen Körpern herstellen kann, wird zum „Vitamin“, wenn er in der Kost fehlt oder zu spärlich vorhanden ist. Dahin gehören die verschiedensten Elemente (im chemischen Sinne des Wortes), gewisse Eiweißbausteine, gewisse Lipide (Cholesterin?), vielleicht auch andere chemische Körper. Es kommt wahrscheinlich nicht nur auf die absolute Menge dieser Stoffe, sondern auch auf das quantitative Verhältnis an, in dem sie zu anderen Bestandteilen der Kost stehen. Das Wort Vitamin wird damit zu einem relativen Begriff.

Es scheint, daß gerade das Fehlen bestimmter Eiweißbausteine — im Sinne Röhm's — praktisch die geringste Rolle spielt. Denn eine Kost, die Tag für Tag immer nur ein ganz bestimmtes „unvollständiges“ Protein einführt, kommt in Wirklichkeit kaum vor, auch nicht bei den zu Beriberi neigenden Reisessern. Mit größter Wahrscheinlichkeit müssen wir zu den Avitaminosen rechnen: Beriberi (vgl. Abschnitt: Reis), Skorbut (vgl. Abschnitt Blutkrankheiten im II. Bde.), Barlow'sche Krankheit = infantiler Skorbut (vgl. Abschnitt: Milch und Abschnitt: Kinderkrankheiten), Pellagra (vgl. Abschnitt: Mais). Neuerdings wurde auch die Kriegsödemkrankheit als Avitaminose bezeichnet (F. Boenheim²⁶ u. a.). Vieles spricht dafür, manches dagegen. Vor allem bleibt strittig, ob Mangel an organischen oder an anorganischen Nährstoffen (Kalksalze, W. Hülsen²⁸) den Ausschlag geben. Zu voller Klarheit gelangte man nicht. Einiges darüber findet sich im Abschnitt: Rüben.

Wir müssen mit der Möglichkeit rechnen, daß auch manche andere krankhafte Erscheinungen auf ungenügende Zufuhr dieses oder jenes Nährstoffes zurückzuführen sind und sich als Avitaminosen entpuppen werden. Darauf kommen wir an geeigneter Stelle zurück.

Mag es sich nun um die Einfuhr „unvollständiger“ Eiweißkörper oder um den Mangel an anderen lebenswichtigen Atomkomplexen handeln, immer werden wir vor den „Avitaminosen“, am besten geschützt sein, wenn wir einseitige Ernährung und allzu weit denaturalisierte Nahrungsmittel möglichst vermeiden.

5. Nahrungsschlacken. Die meisten gebräuchlichen Nahrungsmittel enthalten außer den bisher angeführten noch Stoffe, teils organischer, teils

anorganischer Art, die von kleinen Mengen abgesehen, überhaupt nicht resorbiert und zum Kreislauf zugelassen werden. Man kann sie als Schlacken der Nahrung bezeichnen, die den wertvollen Anteil derselben umgeben und aus denen dieser vom Darm ausgelaugt wird. Sie werden unverändert oder wenig verändert vom Darm wieder ausgestoßen. In der animalischen Kost spielen sie eine untergeordnete Rolle; nur wenn größere Mengen von elastischem Gewebe, von schlecht zerkleinerten Sehnen, Haut- und Horngebilden, von Knorpel, Knochen und Blut aufgenommen werden, ist der unverdauliche Anteil groß. Vegetabilien sind viel reicher an unverdaulichen Resten. Dahin gehören vor allem ältere harte Zellwände, die Kerne, Fasern und Schalen der Früchte, die Spiralgefäße der Pflanzen, Gebilde, die in den vegetabilischen Rohstoffen einen mehr oder weniger großen Bruchteil ausmachen. Einige von ihnen werden durch langdauerndes Aufschließen mit siedendem Wasser wenigstens teilweise nutzbar (Zellulose). Auch Material, das an sich verdaulich und resorbierbar ist, kann die Eigenschaft von Nahrungsschlacke bewahren, wenn es ungenügend aufgeschlossen und zerkleinert in den Magen gelangt. Z. B. wird von gekochten geschälten gelben Erbsen bei gewöhnlicher Zubereitung mehr als 20% der N-Substanz im Kot wiedergefunden, während nach feinem Vermahlen und gründlichem Kochen der Verlust nur 10% beträgt.

Beim Brotgetreide stoßen wir auf ähnliches. Hier halten die zellulosereichen Zellwände der Schalen- und Aleuronschicht wertvolles Material (Eiweißkörper, Mineralstoffe) eng umschlossen. Beim gewöhnlichen Mahlverfahren werden sie nicht zertrümmert, und sie verwehren dann den Magen- und Darmsäften den Zutritt, so daß der nahrhafte Inhalt sehr unvollständig verdaut und aufgesogen wird. Erst das Aufschließen durch Finkler's sog. nasses Verfahren oder — wie es scheint, noch besser — durch das eigenartige Schleuderverfahren V. Klopfer's¹⁴ macht den Inhalt dieser Zellgebilde der Verdauung leicht zugänglich. W. Scheffer¹⁵ konnte dies durch mikrophotographische Bilder des nach dem Klopfer-Verfahren behandelten Getreidekorns überzeugend nachweisen. (Näheres über diese für die Volksernährung wichtige Frage im Kapitel: Brot.) Bei vielen anderen Vegetabilien wiederholt sich ähnliches. Es ist übrigens nicht, wie man noch vielfach liest, die Gegenwart von Zellulose, die die Resorption des vegetabilischen Materials gegenüber dem animalischen verschlechtert, sondern der eigentümliche Aufbau der Zellmembranen selbst, die Stoffe enthalten, welche den Verdauungssäften schwerer zugänglich sind und das Auslaugen beeinträchtigen (M. Rubner¹⁸).

In zahlreichen aus dem Pflanzenreich stammenden Fabrikaten wie Zucker, Ölen, feinen Mehlen sind teils durch chemische, teils durch mechanische Verfahren die Schlacken vollständig oder fast vollständig entfernt, so daß die Resorptionsgröße an die der animalischen Nahrungsstoffe heranreicht oder sie gar übertrifft.

Die Befreiung von Schlacken erleichtert natürlich die Magen- und Darmarbeit, indem alle Verdauungssäfte zu den eigentlichen Nährstoffen leichteren Zutritt haben, und die Resorption schneller vor sich geht. Man hat unter Umständen davon Gebrauch zu machen, z. B. bei Magen- und Darmkranken, bei Fiebernden und sehr oft da, wo der Appetit schwer daniederliegt und jede kleinste Regung desselben zum Einverleiben wirklichen Nährstoffs ausgenützt werden muß. Andererseits darf man nicht vergessen, daß in den größtenteils unverdaulichen pflanzlichen Stützgerüsten, in den Hüllen der Getreidekörner und in den Schalen der Früchte usw. doch auslaugbares, wertvolles Material steckt, vor allem Mineralstoffe, wie es scheint auch organische Verbindungen eigenartiger Struktur, die zur Ernährung wichtig und vielleicht unentbehrlich sind (Vitamine, vgl. oben). Mit chemischer oder mechanischer Entfernung

der Schlacken entwerten wir also in gewisser Hinsicht die Nahrung, vor allem durch Demineralisierung (vgl. Abschnitt: Mineralstoffe). Hierfür läßt sich immerhin Ersatz schaffen, und tatsächlich werden wohl auch kaum bei einer Kost, die sich mit selbstverständlicher Abwechslung auf animalisches Material, wie Fleisch, Eier, Milch und auf schlackenarme Vegetabilien stützt, wirkliche Nährschäden durch Vitamin- und Mineralienmangel eintreten.

Wichtiger ist die Benachteiligung der Darmperistaltik. Je schlackenärmer die Kost, desto geringer die Kotmasse und desto größer die Neigung zum Verhärten der Kotmassen und verlangsamer Kotentleerung. Zahlreiche Fälle von sog. habitueller Obstipation lassen sich auf Schlackenarmut der Kost zurückführen und werden am schnellsten und zuverlässigsten geheilt, wenn man der Nahrung nicht-entschlackte Vegetabilien in reichlicher Menge zufügt. Vgl. die Kapitel: Brot und Darmkrankheiten.

Literatur.

1. Röhmann, Über die Ernährung von Mäusen mit einer aus einfachen Nahrungsstoffen zusammengesetzten Nahrung. *Biochem. Zeitschr.* **64.** 30. 1914. — 2. Osborne und Mendel, The relation of growth to the chemical constitution of the diet. *Journ. of Biol. Chem.* **15.** 311. 1913 (und mehrere andere Arbeiten in den folgenden Bänden der gleichen Zeitschrift). — 3. Funk, Über die physiologische Bedeutung der Vitamine. *Ergeb. d. Physiologie.* **13.** 125. 1913. — 4. Suzuki, Shimamura, Odake, Über Oryzanin, ein Bestandteil der Reiskele und seine physiologische Bedeutung. *Biochem. Zeitschr.* **43.** 89. 1912. — 5. Schaumann, Neuere Ergebnisse der Beriberiforschung. *Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene.* **19.** 393. 1915 (hier reiche Literaturangaben). — 6. Urbeanu, Die Gefahr einer an Kalium-Verbindungen zu armen Ernährungsweise. *Wien* 1916. — 7. Abderhalden, Assimilation des Eisens. *Biol. Zeitschr.* **39.** 193. 1900. — Abderhalden, Die Beziehung des Eisens zur Blutbildung. *Ib.* S. 483. — 8. Abderhalden und Lampé, Gibt es lebenswichtige, bisher unbekannte Nahrungsstoffe? *Zeitschr. f. experim. Med.* **1.** 296. 1913. — 9. Caspari und Moszkowski, Weiteres zur Beriberifrage. *Berl. klin. Wochenschr.* **1913.** Nr. 33. — 10. von Noorden, Über enterogene Intoxikationen, besonders über enterotoxische Polyneuritis. *Berl. klin. Wochenschr.* **1913.** Nr. 2. — 11. Boruttau, Über Vitamine und akzessorische Nährstoffe. *Deutsche med. Wochenschr.* **1915.** Nr. 41. — Boruttau, Über Vitamine und Ergänzungsnährstoffe. *Ber. d. deutschen Pharmaz. Ges.* **25.** 468. 1916. — Über Ergänzungsnährstoffe und ihre prakt. Bedeutung. *Jahresk. f. ärztl. Fortbildung.* **1916.** Märzheft. — 12. Röhmann, Über künstliche Ernährung und Vitamine. *Berlin* 1916. — 13. von Noorden, Einfluß der Ernährung auf das Blut. *Therap. Monatsch.* **1915.** Juni. — 14. Klopfer, Über die Frage der hohen Ausmahlung der Getreide. *Therap. Monatshefte.* **1915.** S. 319. — 15. Scheffer, Zur mikroskopischen Unterscheidung der Vollkornbrote. *Techn. Rundschau.* **1914.** Nr. 48. — 16. Abderhalden und Ewald, Gibt es lebenswichtige, bisher unbekannte Nährstoffe? *Zeitschr. f. ges. experim. Med.* **5.** 1. 1916. — 17. Raubitschek, Ergebnisse der Pathologie, Entstehungsweise und Ursache der Pellagra, Wiesbaden 1915. — 18. Rubner, Bedeutung von Gemüse und Obst in der Ernährung. *Hyg. Rundsch.* **1905.** 817. und Über den Nährwert einiger wichtiger Gemüsearten. *Berl. klin. Wochenschr.* **1916.** Nr. 15. — 19. Pol, Über Versuche bei Beriberi-Patienten mit getrockneten Erbsen und Hafergries. *Deutsche med. Wochenschr.* **1916.** 869. — 20. Hopkins, Feeding experiments illustrating the importance of accessory factors in normal dietaries. *Journ. of Physiol.* **44.** 425. 1912. — 21. Uhlmann, Beiträge zur Pharmakologie der Vitamine. *Habil.-Schr.* Bern 1918 (auch *Zeitschr. f. Biol.* **68.**). — 22. Stepp, Einseitige Ernährung und ihre Bedeutung für die Pathologie. *Ergeb. d. inn. Med.* **15.** 256. 1917. — 23. Stepp, Versuche über Fütterung mit lipidfreier Nahrung. *Biochem. Zeitschr.* **22.** 452. 1909. — *Zeitschr. f. Biol.* **57.** 135. 1911. **59.** 366. 1912. **66.** 339. 1915. — Über lipidfreie Ernährung und ihre Beziehungen zu Beriberi und Skorbut. *Deutsche med. Wochenschr.* **1914.** Nr. 18. — 24. Aron, Über akzessorische Nährstoffe und ihre Bedeutung für die Ernährung des Kindes. *Berl. klin. Wochenschr.* **1918.** Nr. 23. — 25. Hofmeister, Über qualitativ unzureichende Ernährung. *Ergeb. d. Physiol.* **16.** 1 und 510. 1918. — 26. Boenheim, Beiträge zur Frage der Kriegsnährschäden. *Münch. med. Wochenschr.* **1917.** Nr. 27. — 27. Abderhalden-Schaumann, Zur Kenntnis von organischen Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung. *Pflüger's Arch.* **172.** 1. 1918. — 28. Hülse, Über Inanitionsödeme. *Virchow's Arch.* **225.** 224. 1918.

Die einzelnen Nährstoffe.

A. Eiweißkörper.

Die Gesamtheit der in unserer Nahrung und im menschlichen Körper vorkommenden Eiweißkörper ist noch nicht bekannt. Eine Einteilung vom rein chemischen Gesichtspunkt läßt sich noch nicht geben. Sie würde nicht nur die Kenntnis aller in den verschiedenen Eiweißen vorkommenden Atomgruppen, sondern auch die ihrer stereometrischen Gliederung voraussetzen. Es sind daher mehr physikalische Gesichtspunkte und solche, die der Herkunft und dem Vorkommen der Eiweißkörper entnommen sind, welche der heute üblichen Einteilung zugrunde liegen. Wir halten uns an die praktisch sehr brauchbare Darstellung von Abderhalden's Assistenten A. Fodor¹ und verweisen betreffs Einzelheiten auf die treffliche Darstellung in der III. Auflage von Abderhalden's Lehrbuch der physiologischen Chemie².

I. Die Eiweißkörper der Nahrung.

1. Einfache Eiweißkörper (Proteine).

Hierhin gehören zunächst die Albumine tierischer Herkunft wie Serumalbumin, Eialbumin (Ovalbumin), Milchalbumin (Laktalbumin) und die pflanzlicher Herkunft, wie sie in Zerealien- und Leguminosensamen vorkommen (u. a. Leukosin, Gliadin, Glutenin in Weizensamen; Legumelin in Leguminosensamen; Hordein in der Gerste; Zein im Mais; Haferprolamin im Hafer).

Ferner Globuline tierischer Herkunft wie Serumglobulin, Fibrinogen, Myosin der Muskeln und Globuline pflanzlicher Herkunft wie die Legumine und das Vicilin der Erbsen, Linsen und Saubohne, das Phaseolin der Bohnen (Phaseolusarten), das Glyzenin der Soyabohne, die Konglutine der Lupinen, das Avenalin des Hafers, das Tuberin der Kartoffeln und Kastanien u. a.

Ferner die in Fisch-Spermatozoen gefundenen Protamine und die teils in Fischspermatozoen, teils in den Blutkörperchen verschiedener Tiere vorkommenden Histone.

Schließlich sog. „Gerüsteiweißkörper“, die nicht in den Zellen vorkommen, sondern dieselben verkitten und ein mehr oder weniger derbes Gerüst abgeben. Sie sind wahrscheinlich als Ausscheidungsprodukte der Zellen zu betrachten. Dahin gehören aus dem Tierreich das Kollagen (leimgebende Substanz) im Binde-Knorpel- und Knochengewebe, verschiedener Zusammensetzung je nach der Fundstelle; die Keratine im Horn- und Hautgewebe; die Elastine im elastischen Gewebe, vorzugsweise der Säugetiere und der

Vögel; die Retikuline im Stützgewebe der Lymphdrüsen, der Milz, der Leber, der Nieren und Lungen.

Wenn man von der Milch absieht, wo das Kasein (vgl. unten) vorherrscht, stellen die sog. einfachen Eiweißkörper die Hauptmasse der als Nahrung dienenden Eiweißkörper dar; insbesondere kommen die Albumine und Globuline in Betracht. Daneben finden sich hier und da in der natürlichen Kost die nächsten hydrolytischen Spaltungsprodukte dieser Proteine: Albumosen; sie haben die Fähigkeit verloren, in der Siedehitze zu koagulieren, besitzen aber sonst die wesentlichen Eigenschaften der Muttersubstanzen (S. 12). Einige Seitenketten sind freilich ausgeschieden; im übrigen verhalten sie sich zum ursprünglichen Eiweißmolekül gleichsam wie kleine Quecksilberkügelchen zu einer großen Quecksilberkugel, die man durch Aufschlagen zertrümmerte. Manche sog. Nährpräparate bestehen vorwiegend aus Albumosen, z. B. Fortose, Riba, Somatose.

In manchen Nahrungsmitteln finden sich neben den Albumosen noch tiefere Spaltprodukte der Proteine: Aminosäuren verschiedener Art. Wahrscheinlich handelt es sich da aber häufiger um Körper, die zwar als „Bausteine“ zum Aufbau des Eiweißmoleküls verwendet werden können, dieses Ziel aber noch nicht erreicht haben (bereit liegende Ersatzbausteine). Sie spielen in den tierischen Nahrungsstoffen eine sehr geringe, in vielen Vegetabilien, z. B. in der Kartoffel, eine sehr bedeutende Rolle.

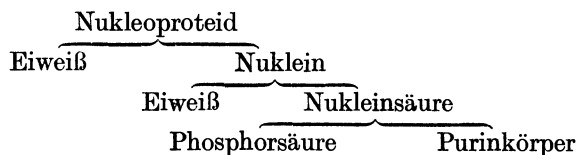
2. Die Proteide oder Eiweißverbindungen.

Sie sind aus zwei Gruppen zusammengesetzt; einerseits aus einem echten Eiweißkörper (Protein), andererseits aus einer sog. prosthetischen Atomgruppe, die rein anorganischer Natur sein kann, (z. B. Phosphorsäure) oder ein Kohlenhydrat oder ein Gemisch anorganischen und organischen Materials, z. B. phosphorsäurehaltige Nukleinsäure oder eisenhaltiges Hämatin.

Die Phosphorproteide (früherer Name: Nukleoalbumine). Am wichtigsten von ihnen ist das Kasein der Milch und weiterhin das Vitellin der Vogel-Eidotter; in den Fischeiern wird letzteres durch das ihm nahestehende Ichthulin ersetzt. Auch in den drüsigen Organen des Tierkörpers und in den Leukocyten sind kleine Mengen von Phosphorproteiden gefunden.

Jodproteide. Dahin gehören die Thyreoglobuline der Schilddrüse, die aber mehr arzneiliche als diätetische Bedeutung haben.

Die Nukleoproteide. Dies sind die höchst konstituierten Eiweißkörper, die vorzugsweise in den Kernen der tierischen Zellen vorkommen. Sie enthalten in mehr oder weniger fester Bindung Atomkomplexe, in denen Phosphorsäure und der Purinkern vertreten sind (Nukleinsäure). Außerdem ist in der Eiweißkomponente meist reichlich Kohlenhydrat vorhanden, häufiger Pentosen als Hexosen. Der Magensaft spaltet aus den Nukleoproteiden zunächst nur einen Teil des Eiweißes ab, so daß ein mit Nukleinsäure bzw. P stärker angereichertes Proteid zurückbleibt (Nuklein); erst die bei alkalischer Reaktion vor sich gehende Trypsinverdauung zerlegt das Nuklein völlig in Eiweiß und Nukleinsäure.



Die abgesprengten Eiweißkörper unterliegen im Magen und Darm den gleichen Schicksalen wie die einfachen Albumine und Globuline. Man darf

sich die Nukleoproteide nicht als einheitliche und stets gleichmäßig zusammengesetzte Körper vorstellen, indem sowohl der Prozentsatz der darin enthaltenen „prothetischen“ Nukleinsäure-Gruppe wie auch der Kohlenhydratgehalt und die Mischung der im Eiweiß enthaltenen Aminosäuren je nach Fundort höchst verschieden ist. Je reichlicher Kerne in einem Organe sich finden, desto größer ist sein Gehalt an Nukleoproteiden; sie sind daher in den drüsigen Organen stärker vertreten als in der Muskulatur. Die kernhaltigen Erythrozyten der Vögel enthalten gleichfalls Nukleoproteide, während sie in den kernlosen roten Zellen des Säugetierblutes nicht vorkommen. Im Pflanzenreich sind sie spärlich; man fand sie vor allem in den Hefezellen und in den Keimlingen (Embryonen) der Zerealien und Leguminosen. Da diese aber nur einen kleinen Teil des Samenkorns ausmachen, treten die Nukleoproteide, auf die Masse der gesamten Frucht bezogen, stark zurück.

3. Die Farbstoffeiweißkörper.

Das Hämoglobin ist der wichtigste Körper dieser Gruppe, zusammengesetzt aus dem Globin (einem Globulin) zu 94,09 Teilen, dem eisenhaltigen Hämatin zu 4,47 Teilen und 1,44 Teilen noch ungenügend bekannter Stoffe. Im Pflanzenreiche finden wir ziemlich viele, ihrer Zusammensetzung nach noch keineswegs gründlich durchforschte Farbstoffeiweißkörper, die wir mit der Pflanzenkost aufnehmen. Am wichtigsten unter ihnen ist das Chlorophyll, das im Gegensatz zum Hämoglobin kein Eisen, sondern Magnesium (etwa 3 %) enthält.

4. Die Glykoproteide.

Mit wenigen Ausnahmen (z. B. Kasein) enthalten alle Eiweißkörper Kohlenhydratgruppen, teils Hexosen, teils Pentosen. Als Glykoproteide bezeichnet man aber nur solche, in denen die Kohlenhydrate als „prothetische Gruppe“ dem Protein angelagert sind. Zum Teil enthalten sie auch P. Die eigentlichen Mucine, sehr reich an Glykosamin, Absonderungsprodukte der Schleimzellen, kommen als Nahrung kaum in Betracht.

Unter den Mucoiden (auch Mucinoiden genannt) dient als Nahrungsmittel nur das Ovomucoid, das zu 12% in der Trockensubstanz des Hühner-eierklars sich findet; im Gegensatz zum Eierklar-Albumin gerinnt es nicht durch Hitze.

Das Chondromucoid der Knorpel enthält als prothetische Gruppe die Chondroitinschwefelsäure (etwa 27%), aus der sich einerseits eine Ätherschwefelsäure, andererseits eine zu den Kohlenhydraten gehörige gummiartige Substanz abspalten läßt. Man fand ähnliche Mucoide auch in Sehnen und Knochen.

Von den Phosphorglukoproteiden kommt in Nahrungsmitteln fast nur das oben erwähnte Ichthulin der Fischeier vor.

Von den in den Proteiden angelagerten und nicht zum eigentlichen Eiweißkern gehörigen Atomgruppen abgesehen, ergibt sich die unendliche Mannigfaltigkeit und Eigenart der vielen animalischen und vegetabilischen Eiweißkörper daraus, daß in den großen Atomenkomplexen der Proteine die einzelnen Atomgruppen (sog. „Bausteine“) in sehr verschiedener Mischung vertreten sind. Dies wird klar, wenn wir die Spaltungsprodukte der Eiweißkörper ins Auge fassen (S. 13).

Trotz der verschiedenen Mischung der mosaikartig gefügten „Bausteine“ ist bei den echten Eiweißkörpern die prozentige elementare Zusammensetzung stets annähernd die gleiche; insbesondere weicht die elementare Zusammen-

setzung derjenigen Eiweiße, die in der Kost des Menschen eine beachtenswerte Rolle spielen, nur wenig vom Mittelwert ab. Man findet, auf aschefreie Trockensubstanz berechnet:

Kohlenstoff	50,6—54,5 %
Sauerstoff	21,5—23,5 „
Stickstoff	15,0—17,6 „
Wasserstoff	6,5— 7,3 „
Schwefel	0,3— 2,2 „

II. Abbau der Eiweißkörper in Magen und Darm.

Meist schon im Magen, vollständiger unter dem Einfluß der Pankreasfermente werden die zusammengesetzten Eiweißkörper (Proteide) gesprengt, so daß das eigentliche Protein von den ihm anhängenden Gruppen sich löst und nun das Schicksal der einfachen Albumine und Globuline teilt.

Die Eiweißmoleküle werden zunächst durch hydrolytische Spaltung stufenweise in kleinere Stücke zerschlagen, von denen jedes noch den ausgesprochenen Eiweißcharakter trägt: Albumosen (vgl. oben). Dies besorgt die Pepsinverdauung im Magen, und was da nicht zu Ende geführt wurde, vollendet das Trypsin im Duodenum und Dünndarm. Das Pankreasferment ist, solange es in den Drüsenzellen ruht, unwirksam; es wird erst im Darm durch die Berührung mit der Enterokinase des Darmsaftes aktiviert.

Die Albumosen zerfallen dann weiter in „Kernverbände höherer Ordnung“, sog. Peptone. Hierunter versteht man Teilungsprodukte des Eiweißmoleküls, von denen schon einzelne „Bausteine“ losgerissen sind, z. B. die Kohlenhydratgruppen, die S-haltige Cystingruppe, meist auch die aromatischen Gruppen. Die Pepsin-Salzsäure-Verdauung leistet dies nur bei sehr langer Einwirkung im Brutschrank oder bei Magenerweiterung. Viel schneller erfolgt die Peptonbildung durch das Pankreasferment; auch viele Bakterien, darunter das *Bacterium coli*, die Choleravibrionen sind dazu befähigt.

Beim weiteren Zerfall entstehen aus dem immerhin noch großen und an mannigfachen „Bausteinen“ reichen Pepton noch kleinere „Kernverbände niederer Ordnung“, in denen nur wenige gleichartige oder verschiedenartige „Bausteine“ aneinander gekettet sind, sog. Polypeptide. Natürlich ist die Abgrenzung von Peptonen und Polypeptiden etwas willkürlich. Liegen nur noch zwei „Bausteine“ aneinander, so spricht man von Dipeptiden, die dann weiterhin in einfache Peptide zerfallen. Die Polypeptid- und Peptidbildung besorgen im wesentlichen die Fermente des Pankreas; doch leisten einige Polypeptide auch ihnen gegenüber Widerstand und werden erst durch das von O. Cohnheim³ entdeckte Ferment des Darmsaftes, das Erepsin, gesprengt. Unter Umständen, z. B. beim Verschuß des Wirsungschens Ganges, kann es das Trypsin ersetzen. Doch müssen dann die Proteine mindestens schon zu Albumosen gespalten sein, da dem Erepsin im Gegensatz zum Pepsin und Trypsin das große unverletzte Eiweißmolekül unzugänglich ist. Auch Bakterien² betheiligen sich an der Peptidbildung.

Die schon vorher (Peptonbildung) abgesprengten einfachen Atomgruppen wie Kohlenhydrate, aromatische Körper, Cystin u. a. nebst den durch fortschreitende Pankreas-Erepsin- und Bakterienverdauung aus dem weiteren Zerfall der Polypeptide und Peptide hervorgehenden Atomgruppen stellen dann die Summe der sog. Bausteine des Eiweißmoleküls dar. Dies sind meist kristallinische Körper von großer Diffusionsfähigkeit.

Von Einzelheiten abgesehen, seien hier nur die Hauptgruppen der in den Proteinen gefundenen N-haltigen „Bausteine“ erwähnt. Auch hier halten wir

uns an die Abderhalden-Fodor'sche Einteilung. Eine etwas anders geordnete, manchen Zwecken dienlichere Gruppierung findet sich bei A. Magnus-Levy⁴.

I. Aliphatische Aminosäuren.

A. Monoaminokarbonsäuren.

Glykokoll (Aminoessigsäure); d-Alanin (α -Aminopropionsäure); l-Serin (α -Amino- β -oxypropionsäure); d-Valin (α -Aminoisovaleriansäure); l-Leucin (α -Aminoisobutyllessigsäure); d-Isoleucin (α -Amino- β -methyl- β -äthylpropionsäure); d-Norleucin (α -Aminokaprionsäure).

B. Monoaminodikarbonsäuren.

l-Asparbinsäure (Aminobernsteinsäure) und ihr Säureamid, das Asparagin; d-Glutaminsäure (Aminoglutarsäure).

C. Diaminomonokarbonsäuren.

d-Arginin (β -Guanidino- α -Aminovaleriansäure); Lysin (α - ϵ -Diaminokaprionsäure).

D. S-haltige Aminosäuren.

l-Cystin (α -Diamino- β -dithiodilaktylsäure).

II. Aromatische Aminosäuren.

l-Phenylalanin (β -Phenyl- α -aminopropionsäure); l-Tyrosin (p-Oxy- β -phenyl- α -aminopropionsäure).

III. Heterocyklische Aminosäuren.

l-Tryptophan (β -Indol- α -aminopropionsäure), Indol und Skatol liefernd; l-Histidin (β -Imidazol- α -aminopropionsäure); l-Prolin (α -Pyrrolidinkarbonsäure; l-Oxyprolin (Oxy- α -pyrrolidinkarbonsäure); eine Säure unbekannter Struktur mit der Formel $C_{12}H_{25}N_2O_5$.

Ob der Aminozucker Glykosamin dem echten Protein als Baustein angehört oder ihm als „prothetische“ Gruppe angelagert ist, gilt noch als unentschieden. Sicher gehören zu letzterer etwa vorhandene andere Kohlenhydrate, wie Glykose, Galaktose, Pentosen.

In den Nukleoproteiden finden sich als Bausteine der Nukleinsäure neben Phosphorsäure und Kohlenhydrat Basen aus der Puringruppe: Adenin und Guanin, während Xanthin und Hypoxanthin vermutlich erst sekundär entstehen; ferner aus der Pyrimidingruppe die Basen: Thymin, Cytosin, Uracil.

Es werden immer noch neue Eiweiß-Bausteine gefunden, namentlich solche, die nur einzelnen Eiweißkörpern zukommen, den anderen aber fehlen.

Die durch Arbeiten zahlreicher Physiologen sichergestellte Erkenntnis der weitgehenden Zerstückelung der Eiweißkörper im Verdauungskanal hat die Praxis und die Theorie der Ernährungslehre stark beeinflusst.

Früher glaubte man, daß flüssige echte Eiweißkörper unverändert resorbiert würden; insbesondere behauptete man dies vom rohen Eierklar-Albumin, während andere Eiweißkörper, zumal die durch Hitze oder Lab koagulierten Albuminate in Form von Albuminosen oder Peptonen, also noch in Form großer Atomkomplexe („Kernverbände höherer Ordnung“) resorbiert würden. Solange diese Ansicht herrschte, schien es möglich und wahrscheinlich, daß die biologische Spezifität der einzelnen Nahrungseiweiße auch jenseits der Epithelwand, vor allem auch im abströmenden Blut erhalten bliebe. Vorstellungen über den verschiedenen Wert tierischer und pflanzlicher Proteine nahmen Bezug darauf. Jetzt ist nur noch strittig, ob und in wieweit im frühesten Kindesalter echtes Eiweiß oder die ihm nächststehenden Spaltprodukte (Albumosen, Peptone) unverändert aufgesogen werden. Die Lehre vom Übertritt der Immunkörper aus der Muttermilch in das Blut gibt einige Anhaltspunkte dafür; ebenso Erfahrungen über Anaphylaxie (E. Friedberger⁵³). Auch wenn das Epithel des Magendarmkanals verletzt ist (Ulzerationen, vielleicht auch Erkrankungen des Darmepithels ohne grob-anatomischen Befund) scheinen Albumosen und Peptone in das Blut gelangen zu können.

Im übrigen aber ist der weitgehende Zerfall der Eiweißkörper in seine Bausteine nicht nur ein Resultat der künstlichen thermischen und chemischen Spaltung in der Retorte, sondern ein regelmäßig im Verdauungskanal sich

abspielender Vorgang. Es werden hierdurch die nicht-diffusiblen Kolloide — zu ihnen gehören die Eiweißkörper — in leicht diffusible Körper übergeführt, welche die Zellwände unschwer durchdringen (Resorption) und gleichzeitig mit anderen Atomgruppen unschwer verkettet werden können (Reaktionsfähigkeit).

III. Aufbau arteigenen Eiweißes.

Weiterhin bleibt es dann dem Organismus überlassen, die mannigfachen und höchst verschiedenartigen Eiweißtrümmer als Baumaterial zu benützen und aus ihnen solche Eiweißkörper aufzubauen, die der Art und den einzelnen Geweben eigentümlich sind. Der Aufbau bis zum vollwertigen Gewebe oder Säfteeiweiß kommt beim wachsenden Organismus und bei der Eiweißmast in Betracht, während bei dem im Stoffgleichgewicht befindlichen Erwachsenen die stofflichen Aufgaben der Peptide wohl mehr darin bestehen, verbrauchte und abgestoßene Atomgruppen (Seitenketten) der Eiweißmoleküle zu ersetzen.

Die Mannigfaltigkeit der Bausteine gestattet, den weitestgehenden Ansprüchen an die Eigenart der Eiweißkörper gerecht zu werden. E. Abderhalden⁴ berechnete, daß aus 20 verschiedenen Aminosäuren nahezu $2^{1/2}$ Trillionen verschiedener strukturisomerer Verbindungen entstehen können, wobei nicht einmal berücksichtigt ist, daß das gegenseitige Zahlenverhältnis der in den Proteinen enthaltenen Bausteine sich verschieben kann, wie es tatsächlich im weitesten Umfang der Fall ist. Stellt man auch dies in Rechnung, so ergibt sich bei nur 20 das Eiweißmolekül liefernden Bausteinen eine Summe von Möglichkeiten für die Struktur, die jenseits jeder Berechnung liegt.

Auf Grund der von früheren Theorien so weit abweichenden Tatsachen verlangen auch die die Proteine und Proteide der Nahrungsstoffe begleitenden Aminosäuren eine erhöhte Beachtung. Man findet sie, wie schon erwähnt, vor allem in der Pflanzenkost, u. a. reichlichst in den Kartoffeln (E. Schulze⁵, O. Kellner³⁷). Man betrachtete sie früher als minderwertig dem Eiweiß gegenüber; sie beteiligen sich aber zweifellos an der Deckung des Eiweißbedarfs.

Der biologische Nachweis, daß peptisch, tryptisch und ereptisch völlig abgebautes Eiweißmaterial ebensogut wie ursprüngliches Eiweiß den Stickstoff- bzw. Eiweißbestand des Körpers aufrecht erhalten kann, wurde von O. Loewi⁶ und E. Abderhalden⁷ durch entsprechende Fütterungsversuche bei Hunden erbracht. Es sind jetzt solche aus völlig abgebautem Eiweiß bestehende Präparate, zum unmittelbaren Gebrauch fertig, auch im Handel, z. B. das Erepton der Höchster Farbwerke und das Hapan der Theinhardt-Werke. Man hat sie für Fälle empfohlen, wo die Eiweißverdauung schwer daniederliegt (Achyilia gastrica und pancreatica). Da sie die Salzsäure-Pepsin-Verdauung nicht mehr benötigen, erwartete man auch bei direkter Aufnahme in den Magen geringere Abscheidung von Salzsäure als nach Zufuhr entsprechender Eiweißmengen zu finden, was bei Hyperazidität, Hypersekretion, Magengeschwür u. dgl. nützlich hätte sein können. Dies trifft aber nicht zu (O. Cohnheim⁸). Dagegen erwiesen sich solche Peptidgemische als brauchbar bei rektaler Ernährung, da sie rasch und vollständig von der Mastdarmschleimhaut resorbiert werden (E. Abderhalden, F. Frank und A. Schittenhelm⁹, E. Begtrup¹⁰) und dabei keine reflektorische Magensaftsekretion auslösen (O. Cohnheim⁸). Vgl. Abschnitte: Nährpräparate und rektale Ernährung.

Die Mischung der Bausteine in den einzelnen Eiweißarten ist, wie schon erwähnt, äußerst verschieden; die einen sind reich, die anderen sind arm an dieser oder jener Gruppe (Aminosäuren, Diaminosäuren, aromatischen Verbindungen usw.). Je gemischter die Kost, desto größer die Gewähr, daß

sie in bequemer Form alle Peptidgruppen dem Organismus zur Auswahl darbietet. Dies scheint doch einigermaßen wichtig oder wenigstens nützlich zu sein; konnten doch L. Michaud¹¹ und neuerdings Ch. G. L. Wolf³⁶ zeigen, daß Hunde, die mit Hundefleisch gefüttert wurden, reichlicher und williger Eiweiß ansetzten, als bei Zufuhr gleicher Mengen anderen Eiweißmaterials; dies kann kaum anders gedeutet werden, als daß eine Peptidmischung, die dem arteigenen Eiweiß entspricht, dem Bedürfnis am weitesten entgegenkommt. Doch wurden Michaud's Schlußfolgerungen durch andere Forscher wesentlich eingeschränkt; Pferdefleisch leistete für den Eiweißumsatz der Hunde das gleiche wie Hundefleisch (F. Frank und A. Schittenhelm⁴⁰, H. v. Hößlin und E. J. Lesser⁴¹). Andererseits kommt der Säugling zweifellos mit viel weniger Muttermilch- als Kuhmilcheiweiß aus. Indem die moderne Biochemie uns wichtige Unterlagen für die Wertschätzung gemischter Kost verschaffte, müssen wir dies nicht in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes deuten, der darunter eine Mischung animalischer und vegetabilischer Nährstoffe versteht. Auch bei ausschließlicher Aufnahme gemischten tierischen Materials (tierische Körpersubstanz, Eier, Milch) und bei ausschließlicher Aufnahme gemischten pflanzlichen Materials wird der Organismus sämtliche Bausteine wohl vorbereitet finden, die er zum Aufbau und Ersatz seiner Proteide bedarf. Keineswegs ist dies aber sichergestellt, wenn aus den beiden Hauptgruppen, den animalischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln, nur einzelne Eiweißträger in der Kost vertreten sind, z. B. nur Milch oder bestimmte Arten von Getreide (F. Röhm ann, S. 5). Dann werden gewisse chemisch wohl charakterisierte Peptid- bzw. Polypeptidgruppen entweder gar nicht oder in höchst geringer Menge zugeführt. Ernährungsgeschichtliche Tatsachen lehren uns aber, daß trotz gewisser Einseitigkeit in der Auswahl der Eiweißnahrung der Körper gedeihen kann. Ein schlagendes Beispiel ist der Aufbau des Säuglings-Protoplasmas aus den zahlreicher wohl-bekannter Atomkomplexe entbehrenden Eiweißkörpern der Milch; u. a. fehlt darin, ebenso wie in zahlreichen Vegetabilien, der Purinkern und damit der wesentliche Bestandteil der Nukleinsäure, des Nukleins, der Zellkernsubstanz. Immerhin darf die für das Säuglingsalter sicherstehende Zulänglichkeit der Milcheiweiße nicht ohne weiteres auch für den Erwachsenen vorausgesetzt werden, obwohl Kasein zu den vollständigen Eiweißen gehört (S. 5).

Es steht also außer Frage, daß der Körper nicht unerläßlich darauf angewiesen ist, alle die kleinen Atomverbände, die wir durch Verdauung oder sonstige Spaltung aus den Albuminaten gewinnen und die wir als Polypeptide und Peptide bezeichnen, in wohl vorbereiteter Form zu erhalten; es mag ihm bequemer sein und es mag ihm die innere Arbeit erleichtern, aber im Notfall kann er eine qualitativ unvollständige Mischung von Bausteinen durch selbsttätige Atomverschiebung und selbständige Neubildung der fehlenden Atomkomplexe ergänzen. In welchem Umfange dies möglich, ist freilich noch unbekannt. Eine gewisse Grenze dürfte diesen wichtigen Vorgängen wohl gesteckt sein. Wahrscheinlich werden auch nicht alle Atomgruppen mit derselben Leichtigkeit neugebildet. Z. B. konnten Tiere nicht gedeihen, wenn unter den Abbauprodukten des Proteins die Tryptophangruppe, das Phenylalanin und Tyrosin fehlten (E. G. Willcock und F. G. Hopkins¹², E. Abderhalden¹³, L. B. Mendel und Th. B. Osborne³⁸, E. B. Hart-E. V. Mc Callum³⁹). F. Hofmeister bezeichnet unter den Bausteinen von Proteiden und Proteinen folgende Atomgruppen als „streng exogen“, d. h. als im Körper von Mensch und Säugetier nicht herstellbar:

a) Die schwefelhaltige (Cystein-) Gruppe der Eiweißkörper, als Träger des für den Organismus unentbehrlichen nichtoxydierten Schwefels.

b) Die karbozyklischen Bausteine der Eiweißkörper: Tyrosin, Phenylalanin, die sich vermutlich vertreten können (G. Embden und K. Baldes⁴²), und Tryptophan.

c) Lutein (gelber Farbstoff des Blutplasmas und auch im Corpus luteum gefunden) und Carotin (Teilbestandteil des Blattfarbstoffes).

Wahrscheinlich gehören noch manche andere Körper in diese Reihe.

Die Forschung nach derartigen Atomverbänden, die sich der Körper schwer oder gar nicht aus anderen Atomgruppen herstellen kann, ist noch keineswegs als abgeschlossen zu betrachten. An dieser Stelle griff die neue Vitaminlehre ein (S. 3), die uns sagt, daß durch mechanische Eingriffe und durch chemische oder thermische Denaturalisation manche Nahrungsmittel so abgeändert werden, daß sie den Körper nicht mehr gesund erhalten können, sondern Nährschäden bedingen. Es liegt nahe, hier an die Entfernung oder Zertrümmerung besonders wichtiger, schwer ersetzbarer Atomverbände zu denken.

Wie weit die Spaltung der Eiweißkörper gehen darf, um noch brauchbare Bausteine zu liefern, ist auch noch nicht völlig bekannt. Nach einigen neueren Untersuchungen kann der tierische Körper beim Eiweißaufbau vielleicht auf noch viel einfachere Verbindungen zurückgreifen, als der Verdauungsprozeß ihm zur Verfügung stellt.

Wie E. Grafe¹⁴ und E. Abderhalden¹⁵ unabhängig voneinander fanden, läßt sich unter gewissen Ernährungsverhältnissen, am deutlichsten bei Annäherung an das physiologische Eiweißminimum (Landergreen's „Abnutzungsquote“), durch Zufuhr von Ammonsalzen und von Harnstoff die N-Bilanz erheblich bessern, d. h. das N-Minimum weiter herabdrücken bzw. N einsparen. In zahlreichen Arbeiten der genannten Autoren¹⁶ und ihrer Schüler und auch in den Arbeiten anderer (A. E. Taylor und A. J. Ringer, F. P. Underhill und S. Goldschmidt, V. Henriques und A. C. Andersen¹⁷) wurde für verschiedene Tierarten die Tatsache bestätigt. Sehr schöne und überzeugende Versuchsreihen, an Menschen ausgeführt, finden sich in den letzten Arbeiten E. Grafe's. Während man anfangs kaum daran zweifelte, daß der aus Ammonsalzen usw. zurückbehaltene N zu wirklichem Eiweißaufbau diene, wurde das Urteil neuerdings etwas vorsichtiger. Namentlich Henriques-Andersen und E. Grafe warnen mit Recht vor übereilten Schlüssen. Die theoretisch wie praktisch bedeutungsvollen Untersuchungen beanspruchen jetzt um so mehr Interesse, als ja kürzlich gezeigt wurde, mit welcher Schnelligkeit und mit welch einfachen Mitteln die Hefezelle hochwertiges Eiweiß aufbaut (aus Ammonsalzen, Zucker, Nährsalzen und Wasser).

Es liegen andererseits aber doch Versuche vor, die davor warnen, jedes beliebige eiweißhaltige Material als vollwertig zu betrachten. Wir sehen hier von unzureichender Zubereitung, die zu einem Verlust von „Vitaminen“ führt, ab. Aber in den ausgezeichneten Arbeiten von Th. B. Osborne und F. B. Mendel¹⁸ und anderen amerikanischen Forschern wurde der Einfluß geprüft, den verschiedenartige eiweißhaltige Nahrung auf das Wachstum kleiner Tiere (meist weiße Mäuse und Ratten) ausübt, und man fand recht ansehnliche Unterschiede. Es mußte das der Prüfung unterzogene Material bald durch dieses, bald durch jenes Nahrungsmittel ergänzt werden, um ein gutes Gedeihen der Tiere zu erzielen. Meist waren nur sehr kleine Mengen solcher Ersatzstoffe nötig. Es macht aber ganz den Eindruck, als ob bei dauernd einseitiger Zufuhr nur eines eiweißhaltigen Nahrungsmittels, wie z. B. Weizen, Roggen oder Mais usw., und trotz Ergänzung desselben durch genügende Mengen N-freien Materials (Fette, Kohlenhydrate, Mineralstoffe) nicht alle für die Zwecke des Organismus benötigten Nährstoffe geliefert würden, obwohl jene Nahrungsstoffe nicht nur einen, sondern viele verschiedene Eiweißkörper enthalten. Eine vortreffliche

Übersicht gab jüngst F. B. Mendel¹⁸ über die bisher gefundenen Tatsachen und die sich daraus ergebenden biologischen Gesichtspunkte. So viel Neues die schönen Arbeiten auch brachten, können sie doch keineswegs als abgeschlossen gelten. Wie es scheint bringen die oben erwähnten Arbeiten von Röhmann den Schlüssel zum Verständnis (S. 5).

IV. Über die praktische Bedeutung der verschiedenen Eiweißträger für die Ernährung.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß wir früher den Wert gewisser Eiweißträger für die menschliche Ernährung überschätzten. Wir glaubten durch die Zufuhr bestimmter Eiweißträger (z. B. Fleisch, Fleischsaft, Blut, Eier, Milch und die aus ihnen gewonnenen Nährpräparate) bestimmte, quantitativ und qualitativ bedeutsame Wirkung auf die Zusammensetzung des Körpereiwisses ausüben zu können. In solcher Fassung mußte die Lehre fallen. In einer Mischung verschiedenartiger Eiweißträger, sei es tierischer, sei es pflanzlicher Herkunft, findet der Organismus sicher alle Bausteine, die er zum Aufbau des arteigenen Eiwisses bedarf. Selbst bei Beschränkung auf wenige Arten von Eiweißträgern weiß er sich zu helfen. An irgendeiner Stelle dürfte eine solche Einseitigkeit in der Auswahl der Nahrungseiwisse aber eine zweckmäßige Grenze finden, jenseits derer die Synthese der arteigenen Eiweißkörper schwierig und unwirtschaftlich wird; und an anderer Stelle eine unbedingte Grenze, jenseits derer sie überhaupt nicht mehr in vollem Umfang möglich ist, so daß Erkrankung und Abartung folgen. Wichtig ist da die Beobachtung F. Röhmann's, daß eine bestimmte einfache und gleichförmige Nahrung zwar für das einzelne Individuum (weiße Mäuse) völlig genügte, auch bei 1—2 weiteren Generationen ohne sichtbaren Nachteil sich fortsetzen ließ, dann aber versagte und zu schlechter körperlicher Entwicklung und zur Degeneration führte (S. 5). Gewiß eine ernste Mahnung! Sie warnt, den noch so lange ausgedehnten Selbstversuchen, mit denen jetzt manche modernen Ernährungstheoretiker uns von der Bekömmlichkeit dieser oder jener einfachen, gleichförmigen, „naturgemäßen“, fabelhaft billigen Kost überzeugen wollen, nicht allzuviel Vertrauen entgegenzubringen. Wir werden noch öfters in diesem Buche Gelegenheit haben, vor Einseitigkeit in der Speisenwahl zu warnen. Ob die Schäden, auf die wir hinweisen müssen, immer mit erschwerter Eiweiß-Synthese zusammenhängen, läßt sich freilich noch nicht ermesen.

Gewisse, der täglichen Erfahrung zugängliche Anhaltspunkte über den Nachteil einseitiger Kost liefert die lang fortgesetzte ausschließliche Ernährung mit Milch. Im frühen Kindesalter zu lange durchgeführt, hemmt sie die körperliche Entwicklung und macht die Kinder blutarm, obwohl die Gesamtkost — auf Eiweiß, Fette, Kohlenhydrate und Kalorien berechnet — genügend erscheint. Das gleiche wiederholt sich beim Erwachsenen, wenn sie sehr lange bei ausschließlicher Milchkost beharren, wie es bei Nierenkranken eine Zeitlang üblich war und hier und da noch ist. Vielleicht ist hier mehr der Mangel an Eisen als die Armut der Milcheiwisse an bestimmten Bausteinen die Ursache (vgl. Kapitel: Blutkrankheiten).

Die Frage über den Wert der vegetarischen Lebensweise wird, wie schon angedeutet, von den oben vorgebrachten Gesichtspunkten nicht berührt, solange sich dieselbe nicht törichterweise auf die Zufuhr gleichförmigen und einseitig ausgewählten Materials beschränkt. Das vegetabilische Eiweiß hat sich in der Praxis der Volksernährung längst dem animalischen als ebenbürtig erwiesen. Der Organismus des Menschen kann aus jenem ebensogut wie aus diesem arteigenes Eiweiß herstellen. Das ist aus der Zusammensetzung der

vegetabilen Eiweiße leicht erklärlich; die Anordnung der Bausteine ist eine andere, sogar noch mannigfaltigere und abwechslungsreichere, aber es gibt keine wichtige Atomgruppe, die im animalischen Eiweiß vorhanden ist, im vegetabilen aber grundsätzlich fehlt. Nur das Hämatin ist im Pflanzenreiche gar nicht, die Nukleinsäure spärlich vertreten; aber gerade diese, dem Eiweiß nur angelagerten Gruppen kann sich der Organismus mit leichter Mühe selbst herstellen.

Grundsätzliche Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung der Gewebe fleischfressender und pflanzenfressender Tiere sind gleichfalls nicht bekannt. Diese durchstehende Tatsache ist wichtiger, als die immerhin interessanten kurzfristigen Ernährungsversuche, in denen man die Unabhängigkeit der Zusammensetzung des Fleisches von der Ernährungsform dartat (C. Dießelhorst¹⁹).

Immerhin kann man unter gewissen Versuchsbedingungen feststellen, daß die ernährungsphysiologische Bedeutung verschiedener Eiweißnahrung doch nicht die gleiche ist. Man fand dies bei Versuchen über das physiologische Eiweißminimum. Wie schon alte Versuche M. Rubner's²⁰ erkennen ließen, wie neue Versuche²¹ von M. Hindhede, P. F. Richter, C. Röse und E. Abderhalden bestätigen, liegt z. B. die unterste Grenze der Eiweißzufuhr, mit der sich eben noch das N-Gleichgewicht aufrecht erhalten läßt, bei gleicher Kalorienzufuhr, für Kartoffelkost deutlich tiefer als für Brotkost und für manche andere Vegetabilien. M. Rubner²² und sein Schüler K. Thomas²³ formulieren mit aller Schärfe den Satz: je nach Wahl des verfütterten Eiweißkörpers liegt das erträgliche Eiweißminimum verschieden hoch. Dies hat nur theoretische Bedeutung; denn im Gegensatz zu der unbegreiflichen Eiweißfeindlichkeit mancher moderner Ernährungslehrer wollen und dürfen wir die Menschen niemals mit so geringen Eiweißmengen ernähren, daß sie immer gleichsam am Rande des Abhanges wandeln und stets in Gefahr sind, an Eiweiß zu verarmen.

Wichtiger ist, daß unter gewissen krankhaften Verhältnissen sich ganz deutliche Unterschiede offenbaren, deren Ursachen noch keineswegs völlig aufgeklärt sind. Durchsichtig liegt freilich der Grund da, wo es darauf ankommt, harnsäurebildendes Material zu vermeiden; da sind alle Eiweißträger vom Übel, die Nukleinsäure und ihre Derivate enthalten (vgl. Kapitel Gicht). Schwieriger liegt schon die bekannte Tatsache, daß viele Zuckerkrankte erheblich mehr Zucker nach Kasein- oder Fleischzufuhr als nach gleichen Mengen von Pflanzeneiweiß ausscheiden. Gr. Lusk²⁴ leitet dies aus dem verschiedenen Gehalt an zuckerbildenden Aminosäuren ab; doch befriedigt diese auf Versuche am phloridzin-vergifteten Hunde sich stützende Deutung nicht völlig und ist nicht ohne weiteres auf den ganz anders entstehenden Diabetes des Menschen übertragbar. Die Verhältnisse werden dadurch noch verwickelter, daß die Ausschläge bei den verschiedenen Diabetikern höchst ungleich sind. Es gibt einzelne, die enorm „fleischempfindlich“ sind, und andere, bei denen die Unterschiede der Glykosurie bei Fleisch- und Pflanzeneiweiß kaum ins Gewicht fallen oder ganz fehlen (H. Salomon⁵⁴). Vielleicht spielt die verschiedene Schnelligkeit der peptischen und tryptischen Verdauung, der Resorption und der intermediären Stoffwechselprozesse hier eine größere Rolle als der absolute Gehalt an Aminosäuren (W. Falta, H. Vogt²⁵). Auch H. Steck²⁶ gelangt in seinen anders gerichteten Versuchen zum Ergebnis, daß der zeitliche Ablauf der Eiweißzersetzung und -synthese für die weitere Verwendung des resorbierten Materials maßgebend sei. Ferner kommt der Gehalt der Nahrungsmittel an Nebenstoffen in Betracht, die die Zuckerwerkstatt der Leber reizen und erregen. Die sog. Extraktivstoffe des Fleisches scheinen es nicht zu sein (N. Roth²⁷); schon der Umstand, daß

Kasein und Käse manchmal noch mehr als Fleisch die Glykosurie steigern, spricht dagegen.

Der das Eiweiß begleitende Extraktiv-N kommt in Frage, wenn wir sehen, daß Nierenkranke, Fiebernde, Basedowiker, manche Nervenranke das Fleisch ungleich schlechter vertragen, als andere Eiweißträger gleichen Eiweißgehaltes. Freilich ist dies nicht durchstehende Regel. Doch zeigt gerade Fleisch manche Besonderheiten, die anderen Eiweißträgern fremd sind, und deren Ursachen z. T. noch geklärt werden müssen, z. B. die krampferregende Wirkung des Fleisches bei thyreoektomierten Hunden im Gegensatz zu Milch und pflanzlichen Eiweißträgern (F. Blum⁵⁵), die krampferregende Wirkung des Fleisches bei Eck'schem Fistelhund (F. Fischler⁴⁵), die nur dem Fleischeiweiß zukommende Verhütung der Leberverfettung beim Hungerhund bei Phlorizinvergiftung (G. Rosenfeld⁴⁶) u. a.

Auch der verschiedenen bakteriellen Zersetzlichkeit der Eiweißkörper im Darmkanal ist hier zu gedenken. Daraus können sich nach Art und Menge verschiedene Produkte ergeben; manche von ihnen haben giftige Eigenschaften, und es wird nicht nur von ihrer Art und Menge, sondern auch von den jeweiligen entgiftenden Fähigkeiten der Gewebe abhängen, ob sie schaden oder nicht. Nach Ch. A. Herter unterliegen im allgemeinen pflanzliche Eiweißkörper der Fäulnis nicht so leicht wie tierische (mit Ausnahme der Gelatine). A. Rodella²⁸ behauptet dies ausdrücklich für die von der Darmflora abhängigen Fäulnisprozesse. Möglich, daß hier die außerordentliche Fäulnisfähigkeit des Blutes mithineinspielt, das den meisten tierischen Eiweißträgern noch anhaftet.

Diese wenigen Hinweise mögen genügen; wir werden sie in späteren Abschnitten zu ergänzen haben. Wir sehen, daß die praktische Erfahrung am Krankenbette die Lehre von der völligen Gleichwertigkeit aller Eiweißträger nicht ohne weiteres bestätigen kann, und daß sie an vielen Punkten, wo Theorie und chemische Forschung einstweilen versagen, noch auf sich allein angewiesen ist.

V. Verwendung des Eiweißes; Endprodukte.

1. Intermediäre Verwendung. Unter normalen Verhältnissen wird wahrscheinlich nur ein Teil der Verdauungsstrümmen des Eiweißmoleküls zu Eiweiß regeneriert. Man nimmt an, daß dies größtenteils in der Darmschleimhaut geschehe; sie führe die Regeneration nicht nur zu Pepton und Albumosen, sondern bis zu Albumin und Globulin durch, da man im Pfortaderblut, das ausschließlich für den Transport in Betracht kommt, nur wenig Albumosen fände. Wir halten diesen Schluß nicht für zwingend. Enthält doch das Blut auch von anderen Stoffen, deren Ab- und Aufbau zweifelsohne im Gewebsprotoplasma stattfindet und wovon es gewaltige Mengen von Ort zu Ort befördern muß (z. B. Zucker, Fett), immer nur ein kleines Potential. Wenn von verführten Aminosäuren nichts, von injizierten Aminosäuren (Blutbahn) viel im Harn wiedererscheint, kann man daraus doch keinen Schluß ziehen. Die Injektion in die Blutbahn schafft Verhältnisse, die von den natürlichen völlig abweichen. Vielleicht ist doch die Leber der Eiweißbaumeister, der zufließende Peptide zusammenschweißt, ebenso wie er Eiweiß spaltet — ein reversibler Prozeß.

Daß aber die Darmschleimhaut nicht der einzige Ort der Eiweißsynthese ist, scheint sicher zu stehen (A. Steck²⁶, V. Henriques und A. C. Andersen¹⁷).

Wieviel vom verdauten Eiweiß als regeneriertes Eiweiß, wieviel als Polypeptide oder als isolierte Bausteine zur Leber gelangt, ist noch ungenügend bekannt. Das regenerierte Eiweiß wird zum Ersatz des verbrauchten Zellmaterials („Mauserung“ der Zellen) und zum Ersatz des verbrauchten strömenden

Eiweißes verwendet. Die zum Ersatz der gleichsam durch innere Reibung täglich zu Verlust gehenden N-Substanz (ganze Eiweißmoleküle oder Teilstücke derselben) wird nach dem Vorgang von Landergreen jetzt als „Abnutzungsquote“ bezeichnet. Sie wird verbraucht und geopfert, gleichgültig, ob der Organismus gar nicht, unvollständig, ausreichend oder überreichlich ernährt wird. Wie es scheint, ist die Abnutzungsquote nicht eine für alle Menschen gleiche Größe, und sie schwankt auch in gewisser Breite beim Einzelindividuum. Um den Ersatz für diese Abnutzung zu liefern, sind die verschiedenen Eiweißkörper nicht gleichwertig (K. Thomas²³); davon wird später noch die Rede sein. Die tägliche Abnutzung berechnet sich auf mindestens 4–6 g Stickstoff. Was darüber hinaus an Stickstoffsubstanz verbraucht wird, dient dynamischen Zwecken und kann durch N-freies Material vertreten werden. Eine ausgezeichnete und klare Darstellung dieser Verhältnisse findet sich in einer Arbeit von M. Rubner²⁹.

Unter bestimmten Bedingungen wird nicht nur verbrauchtes Eiweiß ersetzt, sondern neues tritt hinzu (Eiweißmast), teils im Dienst des Wachstums und der Vermehrung der Zellen, teils als Reservematerial in Zellen eingelagert oder mit den Säften zirkulierend. Wahrscheinlich können auch Bruchstücke von Eiweiß (Aminosäureketten, Polypeptide) als Reservestoffe in Zellen oder in den Säften lange Zeit sich behaupten. Nicht nur als Ganzes, sondern auch mit seinen einzelnen Teilen (Bausteine) springt das Eiweiß überall da ein, wo Lücken entstehen, wo Seitenketten der Eiweißmoleküle, die verbraucht wurden, ergänzt werden müssen. Wahrscheinlich haben die einzelnen Bausteine des Eiweißmoleküls im intermediären Stoffwechsel schon mannigfache Verwendung gefunden, bis sie schließlich bis zu den Endprodukten des Stoffwechsels abgebaut werden. Über diese Zickzackwege der Eiweißbestandteile im intermediären Stoffwechsel ist noch wenig bekannt. Von besonderem Interesse aber ist das Schicksal der Aminosäuren, die die Glykogenbildung energisch fördern und sich zum Teil auch als Acetonbildner herausgestellt haben (in der Leber).

2. Die Endprodukte. Die N-haltigen Endprodukte des Eiweißes erscheinen im Harn, nur sehr wenig im Kot und noch weniger im Schweiß (Serin und Spuren von Harnstoff). Bei gleichmäßiger, zureichender Ernährung entführt der Tagesharn genau die Menge des täglich verzehrten Stickstoffs (nach Abzug der im Kot enthaltenen Mengen). Man sagt dann, der Mensch befinde sich im N-Gleichgewicht (vgl. unten).

a) Verteilung der Endprodukte im Harn. Bei gemischter Normalkost verteilt sich der N des Harns auf:

Harnstoff ca.	84–87	%
Harnsäure + Purinbasen	1–3	„
Ammoniak	2–5	„
Aminosäuren	0,5–1,5	„
Kreatinin	2,5–3,5	„
Andere Stoffe	2–5	„

Daß die relative Mischung der N-Bestandteile und anderer Abbauprodukte des Eiweißes stark von der Kostform, namentlich von ihrem N-Gehalt abhängt, war lange bekannt; aber die Gesetze des Zusammenhangs traten nicht deutlich hervor. Um ihre Klarstellung erwarb sich O. Folin⁴⁷ großes Verdienst, und es ist wahrscheinlich, daß das Mischungsverhältnis der N-Substanzen des Harns in Zukunft Richtpunkte für Kostvorschriften bei Gesunden und Kranken abgeben kann. Nutzbringend erwiesen sie sich schon seit langem für die Diät der Zuckerkranken (Verhältnis von Gesamt-N zu Ammoniak-N); es wurden neuerdings auch weitergehende Folgerungen daraus gezogen, z. B. bezüglich des zweckmäßigen Eiweißverzehr und bezüglich des zweckmäßigen Gehalts der

Nahrung an anorganischen Basen und Säuren (C. Röse und R. Berg⁴⁸, S. 74). Doch ist die Grundlage für so weitgehende Schlüsse noch viel zu schmal.

Aus Folin's Untersuchungen sind vor allem die Unterschiede bei eiweißreicher und höchst eiweißarmer Kost hervorzuheben; bei letzterer entsprach die N-Ausscheidung dem „physiologischen Stickstoffminimum“, d. h. der Menge, die sich bei eiweißärmster oder eiweißfreier Kost durch noch so große Gaben von Kohlenhydrat nicht weiter herabdrücken läßt (S. 138), einer Größe, die von Folin⁴⁹ als Ausdruck des „endogenen Eiweißumsatzes“, von anderen treffend als „Abnützungsquote“ bezeichnet wird.

Wir geben die Folin'schen wichtigen Zahlen hier wieder:

α) bei eiweißreicher Vollkost (119 g Eiweiß, 148 g Fett, 225 g Kohlenhydrat). Untersucht wurden 30 Tagesurine bei 6 gesunden Personen, alle unter gleicher Kost:

	Mittel	Minimum	Maximum
Urinmenge	1430,00 g	1196,00 g	1812,00 g
Gesamt-N	16,00 g	14,80 g	18,20 g
Vom Gesamt-N			
in Harnstoff	87,50 %	86,20 %	89,40 %
„ Ammoniak	4,30 %	3,30 %	5,00 %
„ Kreatinin	3,60 %	3,20 %	4,50 %
„ Harnsäure	0,80 %	0,60 %	1,00 %
„ anderen Körpern	3,75 %	2,70 %	5,30 %
Gesamt-Schwefel	3,31 g	3,11 g	3,73 g
Vom Gesamt-S			
in anorg. Sulfaten	87,80 %	84,70 %	89,60 %
„ Äther-S-Säuren	6,80 %	5,50 %	8,00 %
„ Neutral-S-Verbindungen	5,10 %	4,10 %	6,10 %

β) Vergleich zwischen eiweißreicher Milch-Eierkost (s. oben) und höchst eiweißarmer Stärke-Rahm-Kost (etwa 1 g N enthaltend).

	Milch-Eier- Kost	Stärke-Rahm- Kost
Urinmenge	1170,00 g	385,00 g
Gesamt-N	16,80 g	3,60 g
Harnstoff-N	14,70 g = 87,5 %	2,20 g = 61,7 %
Ammoniak-N	0,49 g = 3,0 %	0,42 g = 11,3 %
Harnsäure-N	0,18 g = 1,1 %	0,09 g = 2,5 %
Kreatinin-N	0,58 g = 3,6 %	0,60 g = 17,2 %
N in anderen Körpern	0,85 g = 4,9 %	0,27 g = 7,3 %
Gesamt-SO ₃	3,64 g	0,76 g
Anorganische SO ₃	3,27 g = 90,0 %	0,46 g = 60,5 %
Gepaarte SO ₃	0,19 g = 5,2 %	0,10 g = 13,2 %
Neutral-S als SO ₃	0,18 g = 4,8 %	0,20 g = 26,3 %

Auf einige praktisch wichtige Ernährungs- und Stoffwechselverhältnisse, die für Zusammensetzung des Harns maßgebend sind, muß hier kurz eingegangen werden. Das meiste davon wird ausführlicher an anderer Stelle besprochen.

b) Harnsäure. Bei Ausschluß purinhaltiger Nahrungsmittel (Fleisch, Fleischauszüge, Kernsubstanz mancher Pflanzen, s. Abschnitt: Gicht) erscheinen im Harn nur die kleinen Mengen von Harnsäure und verwandten Körpern, die aus Verschleiß körpereigenen Kernmaterials hervorgehen (endogene Purinkörper-Ausscheidung). Wie man aus Folin's Zahlen sieht, treibt aber auch eiweißreiche Kost, selbst wenn sie keine oder nur Spuren Purinsubstanz enthält, die endogene Harnsäure etwas in die Höhe. Bei Genuß von Nahrungsmitteln, die reich an Nukleoproteiden und Purin-Extraktivstoffen sind (Fleisch jeder Art, Fleischbrühen, Fleischextrakte u. a.) kann die hieraus entstehende exogene Harnsäure die endogenen Werte um ein Vielfaches übertreffen.

c) Ammoniak. Aus Folin's Tabelle ergibt sich, daß bei eiweißreicher Kost die Grammwerte für Ammoniak-N höher, die prozentigen Werte aber tiefer liegen als bei eiweißarmer. Der Unterschied ist oft noch größer als in den vorliegenden Beispielen. Von starkem Einfluß ist dabei der Kohlenhydrat-

gehalt der Kost; z. B. lieferte uns eine kalorisch zureichende und N-Gleichgewicht erzielende Kost, die nur aus Eiweiß- und Fettträgern (Fleisch, Schmalz, Eier) bestand, im Mittel von 5 Tagen 1,6 g Ammoniak-N in den Urin. Als 80 g Fett durch kalorisch gleichwertige Mengen Zucker ersetzt wurden, sank der Ammoniak-N während der nächsten 3 Tage bis auf 0,48 g. An den ursprünglich hohen Ammoniakzahlen war das Entstehen organischer Säuren im intermediären Fettabbau schuld bzw. deren Nichtzerstörung; mit Aufnahme von Kohlenhydraten setzte ihr vollständiger Abbau sofort ein. Hohe Ammoniakwerte sind fast immer Merkzeichen für Anwesenheit abnormer Säuren im Blut, insbesondere schwer oxydierbarer organischer Säuren wie Azetessigsäure und Oxybuttersäure und müssen von der Therapie berücksichtigt werden (Diabetes mellitus!). Darreichung fixer Alkalien setzt gleichfalls die Ammoniakwerte des Harns herab. Etwa 4—5 g Natron bicarbonicum, oft weniger, genügen beim Gesunden die Hyper-Ammoniuurie bei Eiweiß-Fett-Kost vollständig zu unterdrücken.

d) Kreatinin. Das endogene Harn-Kreatinin (etwa 12—20 mg pro kg und Tag) ist, wie namentlich O. Folin gezeigt hat, unabhängig von Menge und Art des aufgenommenen Eiweißes (s. oben, Tabelle) und wird jetzt als unmittelbares Produkt des Gewebestoffwechsels gedeutet (namentlich der Muskeln); es ist eine individuell verschiedene, beim einzelnen aber ziemlich konstante Größe. Schlawheit und Nichtgebrauch der Muskeln (längeres Bettlager!) erniedrigt den Wert, erhöhter Muskeltonus, kräftige Muskelentwicklung (gute Arbeitsbereitschaft, nicht die Muskelarbeit selbst!) bringt höhere Werte. Beim Genuß kreatinhaltigen Materials (Muskelfleisch) steigt das Harnkreatinin. Exogenes Kreatinin gesellt sich dem endogenen hinzu. O. Folin äußerte freilich die Ansicht, daß Kreatinin, das Anhydrid des Kreatins, nicht aus letzterem im Körper entstehen könne; doch ist dies angesichts der Untersuchungen von C. A. Pekelharing und C. van Hoogenhuyze⁵⁰ nicht aufrecht zu halten, Ort der Anhydrierung ist wahrscheinlich die Leber (R. Gottlieb und R. Stangassinger⁵¹). Sehr eindrucksvoll sind die Untersuchungen von W. C. Rose und F. W. Dim mit⁵². Sie legten in Selbstversuchen bis zu 20 g Kreatin einer bestimmten Kost zu. Im Harn erschien kein Kreatin, aber das Kreatinin stieg ungemein:

Von 1 g Kreatin =	0,86 g	Kreatinin erschienen im Harn wieder	0,08 g	Kreatinin,
„ 2 g „ =	1,72 g	„ „ „ „	0,11 g	„
„ 5 g „ =	4,31 g	„ „ „ „	1,56 g	„
„ 10 g „ =	8,62 g	„ „ „ „	5,01 g	„
„ 10 g „ =	8,62 g	„ „ „ „	5,09 g	„
„ 20 g „ =	17,24 g	„ „ „ „	13,02 g	„
„ 5 g „ =	4,31 g	„ „ „ „	1,35 g	„
„ 10 g „ =	8,62 g	„ „ „ „	4,93 g	„
„ 20 g „ =	17,24 g	„ „ „ „	12,04 g	„

Harnstoff wurde durch Kreatinzufuhr nicht vermehrt; ein Teil des Kreatins wird weder als Kreatin noch als Kreatinin noch in Form anderer N-Verbindung wiedergefunden; nach O. Folin wird es im Körper abgelagert (Muskeln?) oder zum Aufbau anderer N-Substanz verbraucht. Kreatinin erscheint nach entsprechender Zufuhr größtenteils als solches wieder im Harn. Rückbildung in Kreatin findet nicht statt.

e) Kreatin soll normalerweise im Harn des Erwachsenen nicht erscheinen. Es ist aber ein regelmäßiger Bestandteil des Hunger-, des Fieber-, des Schwangerenharns. Auch in schwereren Fällen von Diabetes mellitus wird es nie vermißt. Im Sinne Folin's liegt es, dies auf Körperereiweiß- bzw. Gewebszerfall zurückzuführen. Die Schwangerschaftskreatinurie läßt sich aber damit nicht

vereinen. Wahrscheinlich ist das verbindende Glied Azidosis, bzw. Anwesenheit abnormer Säuren in der Leber, wo die Anhydrierung des Kreatins stattfinden soll; wird diese durch die Säuren vielleicht behindert? Die Kreatinurie der kleinen Kinder könnte in diesen Rahmen fallen, da Azidosis bei Kindern leicht entsteht, ebenso die Kreatinurie der Schwangeren.

Jedenfalls ist Kreatinurie ein Vorkommnis, das nicht ganz im Bereich des normalen Stoffwechsels liegt und diäto-therapeutischer Beeinflussung zugänglich ist.

f) Neutraler Schwefel. Am bemerkenswertesten ist das Verhalten der sog. leicht-oxydablen Neutral-Schwefel-Verbindungen, deren hauptsächlichster Vertreter die Oxyproteinsäure ist. Man fand sie vermehrt bei Schwangeren und ferner bei Karzinose. Vgl. Kapitel Schwangerschaft. „Neutraler Schwefel“ gehört Verbindungen an, deren Bildung und Menge nach O. Folin im wesentlichen sich vom „endogenen Eiweißstoffwechsel“ herleiten, also Abnützungserzeugnisse sind.

g) Ätherschwefelsäure. Aus dem Verhalten des Harnindikans und verwandter Körper, ebenso aus der Menge der damit gepaarten „Ätherschwefelsäure“ lassen sich oftmals brauchbare Winke für die diätetische Therapie entnehmen.

Normalerweise wird das im Eiweiß enthaltene Tryptophan, die Muttersubstanz des Indols, resorbiert und im Körper vollständig oxydiert; nur kleine Mengen werden durch Bakterien weiter abgebaut, so daß freies Indol entsteht. Man findet dies zum Teil im Kot, zum Teil wird es aber resorbiert und in der Leber durch Paarung mit Schwefelsäure in Indoxyl-Schwefelsäure übergeführt; als deren Kali oder Natron-Salz erscheint es dann im Harn (Indikan). Das Indikan wird uns damit zum Gradmesser für die im Darm sich abspielende bakterielle Fäulnis. Bei gemischter Kost scheidet der Gesunde etwa 20 mg Indol im Urin aus, bzw. ca. 0,15 bis 0,22 g Schwefelsäure, die an aromatische Körper gebunden ist (Ätherschwefelsäure). Abnorme Eiweißfäulnis im Darm läßt diese Werte beträchtlich, oft um ein Vielfaches ansteigen.

Es ist hier nicht der Platz, dem intermediären Stoffwechsel und dem Endschiedsal des Eiweißes nachzugehen; wir müßten sonst die ganze Lehre vom Stoffwechsel hier aufnehmen. Manches freilich ist wichtig für die diätetische Therapie. Das wird an geeigneter Stelle besprochen werden.

VI. Die Rückstände.

Bei gewöhnlicher gemischter Kost sind die Mengen von Nahrungseiweiß und seinen N-haltigen Derivaten, die der Resorption entgehen und im Kot ausgeschieden werden, höchst gering. Mit dem Mikroskop entdeckt man freilich stets einige noch deutlich erkennbare Muskelfibrillen und Kerne von Zellen oder einige feine Bindegewebsstränge, auch pflanzliche wohlerhaltene Zellen; dies alles in etwas größerer Menge, wenn die Kost viele unverdauliche Schlacken enthält, die das verdauliche einhüllen und den Angriffen der Verdauungssäfte schwerer zugänglich machen. Bei völlig oder nahezu N-freier Kost findet man durchschnittlich 1,0 g N im Tageskot, dessen Ursprung man in den Verdauungsekreten und abgestoßenen Zellen der Darmschleimhaut sucht; meist liegen die Werte tiefer, bei 0,45—0,85 g N (H. Rieder, W. Roehl⁴³, H. Salomon und G. Wallace⁴⁴). Die Mehrzahl der bisher gefundenen Einzelwerte finden sich zusammengestellt bei K. Thomas²³. Doch sind es nicht einfache chemische Derivate dieser Stoffe, sondern eines großen oder gar des größten Teils haben sich die Bakterien der Darmflora bemächtigt, zur Fortführung des Eigenlebens und zur Vermehrung. Bei sog. leicht verdaulicher und leicht resorbierbarer

Kost, deren N-Bestandteile aus physikalischen und chemischen Gründen den Verdauungssäften gut zugänglich sind, steigt jener Kotstickstoffwert nur um ein geringes an (etwa auf 1,2 bis 1,5 g). So ist es bei vorwiegend animalischer und bei einer mechanisch und thermisch gut aufgeschlossenen, schlackenarmen vegetabilischen Kost oder bei Mischung dieser beiden Formen. Stärkere Beigabe vegetabilischen Materials in gewöhnlicher Zubereitung (Roggenbrot, Gemüse, Obst usw.) zieht Kotstickstoff-Werte von 1,5—2,0 g nach sich. Ungezügelter Vorbereitung der Vegetabilien, auch schlechte Zerkleinerung der animalischen Nahrungsstoffe erhöht den Verlustwert aber leicht auf 2,5 bis 3 g, wobei wir mittlere Nahrungsmengen voraussetzen. Im gleichen Sinne können Enzymmangel und andere Krankheiten des Verdauungskanal auf den Kot-N einwirken; z. B. fanden H. Salomon und G. Wallace⁴⁴ die Eigenabscheidung von N bei schweren Darmkatarrhen u. a. auf 2—4 g erhöht. Wenn wir in diesem Werke, in Übereinstimmung mit der üblichen Terminologie, den Kot-Stickstoff mit nicht-resorbiertem Stickstoff gleichsetzen, so darf dies nicht wörtlich genommen werden; denn zweifellos stammt auch von den größeren Kotstickstoff-Verlusten bei schlecht aufgeschlossener vegetabilischer Kost ein ansehnlicher Teil nicht aus dem Nährmaterial selbst, sondern aus den reichlicher ergossenen Verdauungssekreten.

Falls nicht größere Mengen unverdauten N-haltigen Materials in den Kot übertreten, gehört nach J. Strasburger³⁰ u. a. die Hälfte und mehr des ausgeschiedenen Stickstoffs Bakterien an; von ihnen ist nur eine kleine Minderzahl noch lebend und keimfähig. Von chemischen Körpern belegen Reste von Fermenten, Hydrobilirubin, Hydrobilirubinogen, Spuren von Gallensäuren, Reste der Tryptophangruppe wie Indol, Skatol (S. 13) einen meßbaren, aber nicht immer gleichen Teil.

Wie schon angedeutet, ändern sich die Ausnutzungswerte unter pathologischen Verhältnissen, z. B. wenn die Ingesta den Darm allzu schnell durch-eilen oder wenn es an Fermenten mangelt. Bei mittleren Eiweißmengen, die in üblicher Zubereitung dargereicht werden, kann freilich die Pepsinverdauung entbehrt und durch die Pankreasverdauung vollwertig ersetzt werden, wie von Noorden³¹ zuerst in Fällen von Salzsäuremangel und später in Fällen von Gastroenterostomie (F. Heinsheimer³²) nachwies. Häuft man aber in solchen Fällen das Eiweiß der Nahrung zu ungewöhnlicher Höhe, so verschlechtert sich die Resorption bedeutend (D. v. Tabora³³). Auch wurden einzelne Eiweißkörper bekannt, die unbedingt der Vorbereitung durch Pepsin-Salzsäure-Verdauung bedürfen, ehe das Trypsin sie angreifen kann: rohes Bindegewebe, wie es im ungekochten Schinken und Rauchfleisch genossen wird (A. d. Schmidt³⁴), rohes Ovalbumin im Eierklar (W. Falta³⁵), natives Serumalbumin, Hämoglobin, zum Teil auch ungekochtes vegetabilisches Eiweiß (Kleber).

Von größerer Tragweite ist Ausfall der Trypsinverdauung (Verschluß des Ductus Wirsungianus). Da fehlt die mächtigste Kraft, die das Eiweiß zu Polypeptiden und Bausteinen zertrümmern soll. In gewissem Grade kann freilich das Erepsin die Stellvertretung übernehmen; sie ist aber nicht vollständig, da ja das Erepsin die nicht unbeträchtliche Menge von Eiweiß, das ohne zu Albumosen zerschlagen zu sein, durch den Pylorus tritt, nicht angreifen kann. Daher steigt bei völligem Ausschluß des Pankreassaftes der N-Verlust im Kot gewaltig an und kann sich auf 30—40% der eingeführten Menge erheben. Daraus ergeben sich dann besondere diätetische Gesichtspunkte für die Therapie.

In anderen Fällen leidet die Resorption durch Erkrankung der Darmwand (Atrophie, Amyloid); doch muß man sich eher wundern, wie verhältnismäßig gering die Resorptionsstörungen ausfallen, trotz schwerer grobanatomischer und mikroskopischer Veränderungen.

Literatur.

1. Fodor, Eiweiß in A. Binz, Chemische Technologie organischer Industriezweige. Braunschweig 1915. 262. — 2. Abderhalden, Lehrbuch der physiologischen Chemie. III. Aufl. Wien 1914/15. — 3. Cohnheim, Die Umwandlung des Eiweißes durch die Darmwand. Zeitschr. f. physiol. Chem. 33. 451. 1901. Ferner ib. 35. 134. 1902 und 47. 236. 1906. — 4. Abderhalden, l. c. Nr. 2. S. 361. — Magnus-Levy in von Noorden's Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels 1. 10. 1906. — 5. Schulze, Über das Vorkommen von Hexonbasen in den Knollen der Kartoffeln. Maly's Jahresber. 34. 866. 1905. — 6. Loewi, Über Eiweißsynthese im Tierkörper. Exper. Arch. 84. 303. 1902. — 7. Abderhalden, Fütterungsversuche mit vollständig abgebauten Nahrungsstoffen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 77. 22. 1912 und Synthese der Zellbausteine in Pflanze und Tier. Berlin 1912. — 8. Cohnheim, Zur Wirkung vollständig abgebauter Nahrung auf den Verdauungskanal. Zeitschr. f. physiol. Chem. 84. 419. 1913. — 9. Abderhalden, Frank, Schittenhelm, Zur Frage nach der Verwertung von tief abgebautem Eiweiß im tierischen Organismus. XI. Mittell. Versuche am Menschen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 63. 215. 1909. — 10. Begtrup, Boas' Arch. 21. 369. 1915. — 11. Michaud, Beitrag zur Kenntnis des physiologischen Eiweißminimums. Zeitschr. f. physiol. Chem. 59. 405. 1909. — 12. Willcock and Hopkins, The Importance of individual amino-acids in metabolism. Journ. of Physiol. 35. 88. 1907. — 13. Abderhalden, Weitere Versuche über die synthetischen Fähigkeiten des Organismus des Hundes. Zeitschr. f. physiol. Chem. 83. 444. 1913 und ib. 96. 1916. — 14. E. Grafe und V. Schläpfer, Über N-Retentionen und N-Gleichgewicht bei Fütterung mit Ammoniaksalzen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 78, 1. 1912. — Grafe, Zur Frage der N-Retentionen bei Fütterung von Ammoniumchlorid. Zeitschr. f. physiol. Chem. 90. 75. 1914 und Über N-Ersparnis durch Darreichung von Ammoniaksalzen und Harnstoff beim Menschen. Arch. f. klin. Med. 117. 448. 1915. — 15. Abderhalden, Fütterungsversuche mit vollständig abgebautem Eiweiß und mit Ammoniaksalzen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 78. 1. 1912. — 16. Die Arbeiten Grafe's und Abderhalden's und ihrer Mitarbeiter finden sich in Zeitschr. f. physiol. Chem. 10. 78—84. 1912—1914. — 17. Henriques und Andersen, Zeitschr. f. physiol. Chem. 92. 21. 1914. — Taylor und Ringer, The utilization of ammonia in the protein metabolism. Journ. of Biol. Chem. 14. 407. 1913. — Underhill und Goldschmitt, Ib. 15. 1913. — 18. Osborne, Mendel, Ferry, Über Wachstum bei Fütterungsversuchen mit isolierten Nahrungssubstanzen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 80. 307. 1912. — The comparative value of certain proteids in growth. Journ. f. Biol. Chem. 20. 351. 1915. — Eine vortreffliche und kritische Übersicht über die einschlägigen Versuche und Befunde gab jüngst L. B. Mendel in seinem Vortrag: Nutrition and growth, The Harvey Lectures 10. 101. 1915. — 19. Diesselhorst, Über die Zusammensetzung des Fleisches bei verschiedener Ernährung. Pflüger's Arch. 160. 522. 1915. — 20. Rubner, Über die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel. Zeitschr. f. Biol. 15. 122. 1879. — 21. Abderhalden, Ewald, Fodor, Röse, Über den Bedarf an Eiweiß unter verschiedenen Bedingungen. Pflüger's Arch. 160. 511. 1915. — Hindhede, Studien über Eiweißminimum. Skand. Arch. f. Physiol. 30. 97. 1913. — Richter, Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 5. — 22. Rubner, Verluste und Wiedererneuerung im Lebensprozeß. Arch. f. Anat. u. Physiol. 39. 1911. — 23. Thomas, Über die biologische Wertigkeit der Stickstoffsubstanzen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1909. 219. — 24. Lusk, The cause of the specific dynamic action of protein. Arch. of Int. Med. 12. 485. 1913. — 25. Falta, Über den zeitlichen Ablauf der Eiweißzersetzung im tierischen Organismus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 86. 517. 1906. — Vogt, Der zeitliche Ablauf der Eiweißzersetzung bei verschiedener Nahrung. Hofmeister's Beiträge 8. 409. 1906. — 26. Steck, Über den Ort der Eiweißsynthese und die Erzielung des minimalen N-Gleichgewichts mit Eiweißkörpern verschiedener Zersetzlichkeit. Biochem. Zeitschr. 19. 195. 1913. — 27. Roth, Über Mehltage bei Diabetes. Wien. klin. Wochenschr. 1912. Nr. 47. — 28. Rodella, Fäulnis des Pflanzeneiweißes. Wien. klin. Wochenschr. 1910. Nr. 23. — 29. Rubner, Theorie der Ernährung nach Vollendung des Wachstums. Arch. f. Hyg. 66. 1. 1908. — 30. Strasburger, Über die Bakterienmenge in den menschlichen Fäzes. Zeitschr. f. klin. Med. 46. 413. 1902 und 48. 491. 1903. — 31. von Noorden, Über die Ausnutzung der Nahrung bei Magenkranken. Zeitschr. f. klin. Med. 17. 137, 452, 514. 1890. — 32. Heinsheimer, Stoffwechseluntersuchungen bei zwei Fällen von Gastroenterostomie. Arbeiten aus dem Städt. Krankenhaus Frankfurt a./M. Festschr. 1896. 53. — 33. v. Tabora, Grenzwerte der Eiweißausnutzung bei Störungen der Magensaftsekretion. Zeitschr. f. klin. Med. 53. 460. 1904. — 34. Schmidt-Strasburger, Die Fäzes des Menschen. III. Aufl. Wiesbaden 1910. — 35. Falta, Über den Einfluß der Magenverdauung auf die Eiweißausnutzung. Festschrift f. H. Chiari. Wien 1908. S. 168. — 36. Wolf, Eiweißstoffw. nach Hunger und Aufnahme körpereigenen und körperfremden Eiweißes. Zeitschr. Bioch. 63. 58. 1914. — 37. Kellner, Über den Einfluß des Asparagins und des Ammoniaks auf den Eiweißumsatz der Wiederkäufer. Zeitschr. Biol. 21. 313. 1900. — 38. Mendel-

Osborne, Amino acids on nutrition and growth. Journ. of Bioch. Chem. 17. 325. 1914. — 39. Hart-Mc Callum. Infl. on growth of rations restricted to the corn or wheat grain. Journ. of Biol. Chem. 19. 373. 1914 — 40. Frank-Schittenhelm, Zur Kenntnis des Eiweißstoffwechsels. Zeitschr. f. physiol. Chem. 70. 98. 1911 und 73. 157. 1911. — 41. v. Hoeßlin-Lesser, Die Zersetzungsgeschwindigkeit des Nahrungs- und Körper-eiweißes. Zeitschr. f. physiol. Chemie. 73. 345. 1911. — 42. Embden-Baldes, Über den Abbau des Phenylalanins im tierischen Organismus. Bioch. Zeitschr. 55. 301. 1913. — 43. Rieder, Bestimmung des im Kot befindlichen, nicht aus der Nahrung stammenden Stickstoffes. Zeitschr. f. Biol. 20. 378. 1884. — Roehl, Über die Ausnützung N-haltiger Nahrungsmittel bei Störungen der Verdauung. Arch. f. klin. Med. 83. 523. 1905. — 44. Salomon-Wallace, Die Eigenabscheidung von Stickstoff und Mineralsalzen im Darm unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Med. Klinik. 1909. Nr. 16. — 45. Fischler, Physiologie und Pathologie der Leber. Berlin 1916. — 46. Rosenfeld, Eiweißkörper und Leberverfettung. Berl. klin. Wochenschr. 1910. Nr. 27. — 47. Folin, Approximately complete analyses of thirty normal urines. Amer. Journ. of Physiol. 13. 45. 1905. — Laws governing the chemical composition of urine. Ib. 66. — 48. Röse-Berg, Über die Abhängigkeit des Eiweißbedarfes vom Mineralstoffwechsel. Munch. med. Wochenschr. 1918. Nr. 37. — 49. Folin, A Theory of protein metabolism. Amer. Journ. of Physiol. 13. 116. 1905. — 50. Pekelharing, Der Eiweißverbrauch im Tierkörper. Zentralbl. f. Physiol. u. Path. d. Stoffw. 1909. Nr. 8. — Pekelharing-van Hoogen-huyze, Die Ausscheidung von parenteral zugeführtem Kreatin bei Säugetieren. Zeitschr. f. physiol. Chem. 69. 395. 1910. — 51. Gottlieb-Stangassinger, Über die Bildung und Zersetzung des Kreatins bei der Durchblutung überlebender Organe. Zeitschr. f. physiol. Chem. 50. 322. 1908. — Gottlieb-Stangassinger, Über das Verhalten des Kreatins bei der Autolyse. Ib. 52. 1. 1907. — Rothmann, Über das Verhalten des Kreatins bei der Autolyse. Ib. 57. 131. 1908. — 52. Rose-Dimmit, Experim. Studies on creatine and creatinine. Journ. of biol. chem. 26. 344. 1916. — 53. Friedberger, Anaphylaxie. Wien 1917. — 54. Salomon, Kohlenhydratkuren bei Diabetes. Ther. Monatsh. 1916. 277. — 55. Blum Autointoxikationen. Virchow's Arch. 162. 375. 1900.

B. Die Kohlenhydrate.

I. Die Kohlenhydrate der Nahrung.

Die Kohlenhydrate der Nahrung sind fast ausschließlich vegetabilischen Ursprungs. Eine quantitativ beachtenswerte Ausnahme macht nur der Milchsucker der Milch. Was sonst mit animalischer Kost von vorgebildetem Kohlenhydrat aufgenommen wird (Glykogen in Leber und Muskeln, Glykose im Blut), fällt kaum ins Gewicht.

1. Polysaccharide. Das wichtigste Kohlenhydrat der Nahrung ist das Amylum (Stärke). Amylum setzt sich aus mehreren kleineren Kohlenhydratmolekülen zusammen; man bezeichnet es daher als Polysaccharid. Amylum ist nicht zur Resorption geeignet. Es bedarf der Umsetzung in leicht lösliche Kohlenhydrate von geringerem Molekulargewicht. Die Umsetzung ist ein Spaltungsprozeß, wobei unter Aufnahme von Wasser aus dem großen Stärkemolekül (Polysaccharid) mehrere kleinere Kohlenhydratmoleküle gebildet werden (Disaccharide mit 12 und Monosaccharide mit 6 Kohlenstoff-Atomen). Das spaltende Ferment ist die Diastase, im Speichel und Pankreassaft; sie führt die Spaltung bis zur Maltose (Disaccharid) durch; dann tritt die Maltase des Dünndarmsafts, weiter spaltend, in Kraft. Der Angriff auf die Stärke erfolgt im menschlichen Verdauungskanal viel vollständiger, wenn sie zunächst durch Kochen in lösliche Stärke übergeführt ist (Amidulin) oder wenn wenigstens die Stärkekörner des stärkehaltigen Mehles durch Hitze gesprengt sind. Ohne solche Vorbereitung entgeht stets ein ansehnlicher Teil der Einwirkung der Verdauungssäfte und der Resorption, namentlich dann, wenn die Körner in größeren festen Verbänden zusammenliegen.

Die Fermente erzeugen aus dem Amylum folgende Stoffe, die teils nacheinander, teils nebeneinander entstehen: Amidulin, Erythrodextrin, Achroodextrin,

Isomaltose, Maltose, Glykose. Im Pfortaderblut findet man nur Glykose nebst Spuren von Maltose.

Neuere Untersuchungen (S. Lang, M. Klotz u. a.¹) lehren, daß der Abbau der Stärke im Darm verschieden ist, je nach der Art von Stärke, um die es sich handelt. Insbesondere verläuft der amylolytische (diastatische) Prozeß ungleich schnell; beim Hafermehl z. B. viel schneller als beim Weizenmehl. Manches spricht auch dafür, daß die Spaltung der Stärke nicht immer ausschließlich in der Richtung zu den Disacchariden (Maltose) und Monosacchariden (Glykose) verläuft, sondern daß auch sog. Kohlenhydratsäuren wie Glukonsäure entstehen und ohne weiteren Abbau resorbiert werden können. Wir werden dieser Frage bei Besprechung der Diabetestherapie wieder begegnen; nur dort und bei der Kleinkinderernährung ist sie von praktischer Wichtigkeit.

Andere Polysaccharide, wie Dextrin, Pflanzenschleime, gummiartige Schleime und das animalische Glykogen werden in gleicher Weise abgebaut und resorbiert, während das Polysaccharid Inulin bei der hydrolytischen Spaltung nur Lävulose liefert.

Es wiederholt sich beim Verarbeiten der Polysaccharide ein Prozeß, den wir schon bei der Eiweißverdauung kennen lernten: kolloidale und träge reagierende Substanz wird gespalten und in leicht diffusible, reaktionswillige Körper übergeführt.

Die Zellulose ist ebenso wie die Stärke ein ausschließlich dem Pflanzenreich zukommendes Polysaccharid. Sie dient dort als Stützsubstanz. Der direkten Verdauung durch die vom Magen-Darmkanal gestellten Fermente ist sie unzugänglich. Doch verschwindet stets ein ansehnlicher Teil der verzehrten Zellulose, beim Pflanzenfresser viel mehr als beim Omnivoren und Karnivoren. Daran sind Bakterien, nach den neuen Forschungen W. Ellenberger's¹⁰ vielleicht auch Schimmelpilze (*Aspergillus*-Arten) beteiligt, die den ersten Angriff auf das Zellulosemolekül machen, während die bakteriellen Spaltungsprodukte dann von den natürlichen Fermenten des Darms weiter verarbeitet werden. U. a. entsteht Traubenzucker, daneben auch Methan, Kohlensäure, Essigsäure, Buttersäure. Durch vorherige Einwirkung der Pepsin-Salzsäure-Verdauung scheint der bakterielle Angriff auf die Zellulose erleichtert zu werden, wenigstens von seiten der Darmflora des Menschen. Ebenso wirkt Kochen begünstigend. Wenn auch nach dem Gesagten gewisse Stoffe entstehen, die für den Energiebedarf nutzbringend sind, wie Traubenzucker, niedere Fettsäuren, so geht doch zweifellos durch Bakterienfraß, durch das Entstehen unverwertbarer Gase, wie Kohlensäure und Methan, durch den Abgang unzerlegten Materials dem Menschen der größte Teil der in Zellulose aufgespeicherten und einverleibten potentiellen Energie verloren.

Bei Aufnahme von mechanisch höchst fein verteilter und durch Hitze gut aufgeschlossener Zellulose verschwinden mehr als 80 % (F. W. Strauch²), von junger Zellulose in Obst und Gemüsen etwa 60–80 % (H. Lohrisch³), von anderen Arten etwa 40–50 %. Ältere, verholzte Zellulose ist beim Menschen so gut wie unverdaulich, wie Versuche mit zerpulvertem Stroh lehrten (H. Boruttau, H. Salomon⁴); auch bei Pferden, Schweinen, Hunden war das Ergebnis zwar besser als man voraussetzte, aber doch unbefriedigend (R. von der Heide, M. Steuber, N. Zuntz; M. Rubner¹¹). Zweifellos spielt die Anpassung der Darmflora, also eine Art „Gewöhnung“ für den Umfang des Zellulose-Abbaues eine große Rolle, wie sich schon aus Versuchen von R. Barany⁵ ergab. Die gute Verdaulichkeit von Zellulose bei Tieren beruht teilweise auf starkem mechanischem Zertrümmern des Futters (Pferde!), teilweise auf bakterieller Gärung und Lockerung im Vormagen (Pansen, Haube, Psalter) der Wiederkäuer und im Blind- und Dickdarm aller Pflanzenfresser. Nicht nur wegen besserer Ausnützung der eignen Energiewerte ist gründlicher Abbau der Zellulose

von Belang, sondern gleichzeitig werden durch das Aufschließen der rohfaserreichen Zellwände und Zwischenmembranen auch andere Nährstoffe, insbesondere die Proteine des Protoplasmas für die Angriffe der verdauenden Enzyme freigelegt. Wir lernten im Kriege, daß man gut tut, auch dem Verdauungskanal der Pflanzenfresser einen Teil der aufschließenden Arbeit abzunehmen. Vorbehandlung mit Alkalien unter Druck oder mit Säuren steigert die Ausnützung der Energie und der N-Substanzen von Stroh und Holz un-
gemein. 1 kg aufgeschlossenes und wieder getrocknetes Stroh erreicht nach N. Zuntz¹² den Nährwert von 0,92 kg Hafer (Pferde). Für den Menschen eignet sich aufgeschlossenes Stroh aber nicht (M. Rubner¹⁴).

Obwohl kein eigentlicher und vor allem kein ausgiebiger Nährstoff für den Menschen, ist Zellulose doch für den normalen Ablauf der Verdauungsprozesse sehr wichtig, da sie selbst und ihre Gärungsprodukte wesentliches zum Herstellen eines weichen lockeren Kotes und zum Anregen der Peristaltik beitragen. Die Therapie der chronischen Obstipation macht ausgiebig Gebrauch davon. Wir werden in den Abschnitten über Gemüse, Obst und Brot uns mit der diätetischen Bedeutung der Zellulose noch eingehender zu beschäftigen haben und verweisen darauf.

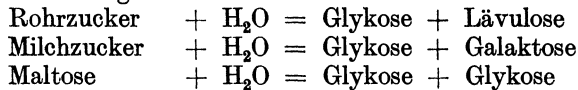
Die sog. Hemizellulosen wurden von E. Schulze⁶ und W. Maxwell in verschiedenen Pflanzensamen und -rinden gefunden. Wie zahlreiche spätere Untersuchungen E. Schulze's und anderer Forscher zeigten, sind sie aber im ganzen Pflanzenreich weit verbreitet. Es sind Polysaccharide, meist aus Hexosen (Hexosane) oder Pentosen (Pentosane) zusammengesetzt. Nur wenige von ihnen sind wasserlöslich. Die meisten sind wasserunlöslich und werden auch durch diastatische Fermente nicht oder nur sehr unvollständig in lösliche Kohlenhydrate zerspalten. Immerhin sind sie für die Gesamt-Fermentation im menschlichen Darm (Bakterien + Enzyme) doch leichter zugänglich als Zellulose und werden daher auch besser ausgenützt (H. Lohrlich⁷, an dieser Stelle ausgiebige Literaturangaben über Hemizellulose).

Unter den hierher gehörigen Hexosanen haben namentlich die sog. Galaktane (d. h. aus Galaktosemolekülen zusammengesetzte Polysaccharide) Interesse erregt. Sie bilden den Hauptteil des im Agar-Agar vorkommenden Kohlenhydrats. Die Helfenberger Chemische Fabrik stellte daraus auch ein lösliches Präparat her, mit dem H. Lohrlich Ernährungsversuche bei Zuckerkranken anstellte. Die Hemizellulose wurde gut vertragen, ohne die Glykosurie zu steigern. Die Langsamkeit, mit der das Galaktan bakteriell und fermentativ abgebaut wird, dürfte dies genügend erklären, während die leicht und schnell resorbierbare Galaktose bei einigermaßen schwerem Diabetes die Glykosurie stark vermehrt.

Unter Pentosanen versteht man Körper, in denen mehrere 5-atomige Kohlenhydrate (Pentosen) zusammengekettet sind. In den meisten unserer pflanzlichen Nahrungsmitteln, namentlich in den Getreidesamen, in Blattgemüsen und im Obst sind sie viel reichlicher als die eben erwähnten Hexosane vertreten; sie machen einen großen Teil der Zellwandsubstanz aus (M. Rubner, Kap.: Gemüse). Ihr Schicksal ist dem der Zellulose ähnlich. Ein Teil erscheint unverändert im Kot, ein anderer wird durch Bakterien und Fermente gespalten. Die freigewordenen Pentosen werden teils von Bakterien weiter vergoren, teils werden sie resorbiert und im Organismus verwertet. Bei gehäufter Zufuhr kann auch ein kleiner Teil im Harn erscheinen (alimentäre Pentosurie); dagegen entstammen die bei der Stoffwechselanomalie „Pentosurie“ im Harn gefundenen Pentosen nicht der Nahrung, sondern wahrscheinlich der prothetischen Gruppe der Nukleoproteide oder dem Cerebrin; jedenfalls sind sie vom Organismus selbst gebildet.

Ebenso wenig wie Zellulose sind die Hemizellulosen vollwertige Nährstoffe für den Menschen. Es ist unberechenbar und zweifellos sehr verschieden, wieviel von dem darin enthaltenen Energievorrat dem Organismus zugute kommt. Näheres darüber im Abschnitt „Gemüse“.

2. Disaccharide. Darunter versteht man Kohlenhydrate, die aus zwei aneinander gelagerten Kohlenhydraten mit je 6 C-Atomen zusammengesetzt sind; bei der Spaltung durch Kochen mit verdünnter Salzsäure oder durch Fermente zerfallen sie in diese, unter Wasseraufnahme; die wichtigsten Disaccharide der Nahrung sind:



Rohrzucker (Saccharose), der gewöhnliche Zucker des Haushaltes. Im Zuckerrohr stellt er in den Subtropen und Tropen ein weit verbreitetes und wichtiges Volksnahrungsmittel dar. Er ist auch sonst in der Pflanzenwelt weit verbreitet, doch enthalten die meisten süßen Früchte, wenn sie genußreif sind, nur noch einen kleinen Teil unzersetzten Rohrzuckers; ein anderer Teil ist schon durch die pflanzlichen Fermente in Glykose und Lävulose gespalten (sog. Invertzucker). Zur Spaltung des Rohrzuckers genügt schon die verdünnte Salzsäure des Magens; auch Hefepilze, die im Darm niemals fehlen, unterstützen die Wirkung der tierischen Fermente. Der Rohrzucker gelangt also in Form von Glykose und Lävulose in die Zirkulation; nur wenn sehr große Mengen auf einmal genommen werden, tritt unveränderter Rohrzucker in das Blut und wird dann als Rohrzucker mit dem Harn ausgeschieden (Saccharosurie), da der Körper ihn als solchen nicht verwerten kann und da in Blut und Geweben kein den Rohrzucker spaltendes Ferment sich findet. Daß bei wiederholter subkutaner oder intravenöser Injektion von Rohrzuckerlösung im Blut ein Invertin als Schutzferment erscheint, ist für die gewöhnliche Ernährungsweise belanglos. Wir besprechen dies im Kapitel: Künstliche Ernährung.

Milchzucker (Laktose) kommt nur in der Milch vor; wahrscheinlich baut ihn die Milchdrüse mittelst Fermentin (Stereokinase und Laktase) aus Monosacchariden, Glykose oder Lävulose, auf (F. R ö h m a n n⁹). Der aus Milch gewonnene Milchzucker wird teils als Nahrungsmittel (besonders bei Kindern), teils wegen seiner abführenden Wirkung auch zu therapeutischen Zwecken benützt. Der Darm verfügt über ein besonderes, zur Spaltung der Laktose dienendes Ferment: Laktase (S. 260). Die Resorption erfolgt in Form von Glykose und Galaktose. Bei allzu großer Zufuhr tritt unzersetzter Milchzucker ins Blut und wird aus denselben Gründen wie der Rohrzucker mit dem Urin wieder ausgeschieden.

Maltose (Malzzucker) kommt in den Rohstoffen nur spärlich vor. Sie wird gewonnen durch die Einwirkung pflanzlicher Diastase auf Stärke; die Nahrungsmitteltechnik macht bei der Bierbereitung davon Gebrauch. Das Bier ist der einzige Stoff unter den gebräuchlichen Nahrungsmitteln, der größere Mengen von Maltose enthält. Daneben findet Malzzucker beim Herstellen von einigen Konditorwaren beschränkte Verwendung. Als leicht bekömmliches Kohlenhydrat ist er auch ein beliebtes Nährpräparat für Kinder, teils in reinem Zustand, teils gemischt mit anderen Nährstoffen, z. B. mit Albumosen in dem Präparat Ribamalz. Der Malzzucker wird im Darm durch die Maltase in zwei Moleküle Traubenzucker gespalten und als solcher resorbiert. Kleine Mengen treten stets unverändert in das Blut über und werden erst dort zerlegt. Bei starkem Andrang geht ein Teil in den Harn über (alimentäre Maltosurie).

3. Monosaccharide. Darunter versteht man Kohlenhydrate mit 6 Atomen (Hexosen) und solche mit 5 Atomen Kohlenstoff (Pentosen). Freie Pentosen

spielen in der Nahrung nur eine ganz untergeordnete Rolle; sie kommen dort zumeist als Pentosane vor (vgl. oben). Ebenso sind die 3-, 4-, 7-atomigen Kohlenhydrate als praktisch unwichtig zu übergehen. Die Hexosen gliedern sich in Aldehydzucker: Glykose, Mannose, Galaktose und die seltenen Gulose und Talose und in die Ketonzucker: Lävulose und Sorbose. Die praktisch wichtigsten sind Traubenzucker (Glykose, Dextrose) und Fruchtzucker (Lävulose), daneben in manchen Vegetabilien die Mannose. Die Galaktose kommt als solche nicht in den Rohstoffen vor; über ihre Beziehungen zum Milchzucker und zu den Galaktosanen wurde schon berichtet.

Traubenzucker und Fruchtzucker sind in allen Früchten, in vielen Samen, Wurzeln und Säften vertreten, in süßen Früchten bis zu 20% des Rohgewichts; teils allein, teils in Gesellschaft von Rohrzucker, aus dem sie durch ein besonderes Ferment (Invertin) hervorgehen. In manchen Früchten überwiegt Traubenzucker, in anderen Fruchtzucker. Das Mischungsverhältnis von Saccharose, Glykose, Lävulose hängt nicht nur von der Fruchtart, sondern auch vom Reifegrad ab. Auch im Honig findet sich eine Mischung dieser Zuckerstoffe.

Alle diese Hexosen werden von den Verdauungssäften nicht verändert. Ein Teil verfällt im Darm der Gärung (alkoholische Hefegärung), der weitaus größte Teil wird resorbiert und strömt der Leber zu.

Über die allgemeine diätetische Bedeutung der Zuckerarten und über ihre Verwendbarkeit in besonderen Fällen vgl. spätere Abschnitte.

II. Resorption und weitere Schicksale der Kohlenhydrate*).

Die Resorption der Kohlenhydrate ist eine sehr vollständige. Von Zellulose und Pentosen erscheinen freilich ansehnliche Mengen im Kot wieder, von Stärke nur dann, wenn die stärkeführende Substanz mangelhaft aufgeschlossen war. Bei guter Vorbereitung ist der gesunde Darm gewaltigen Mengen von Amylaceen gewachsen, so daß man selbst bei Tageszufuhr von mehreren 100 g nur 2—3 g Kohlenhydrat im Kot wiederfindet. Dasselbe gilt in noch höherem Grade von den Disacchariden und Monosacchariden, von denen nur dann kleine Reste im Kot erscheinen, wenn stürmische Peristaltik sie den resorbierenden Kräften zu schnell entzieht. Ein Teil der Kohlenhydrate wird freilich stets durch Mikroorganismen abgebaut, so daß nicht sie selbst, sondern nur ihre Gärungsprodukte (Alkohol, Milchsäure, Essigsäure, Buttersäure usw.) zur Resorption gelangen. Natürlich geht beim Vergären des Zuckers Energie für den Körper verloren, bei der Milchsäuregärung nur 4%, bei der Buttersäuregärung aber 22% (N. Zuntz¹²).

Wir sahen, daß bei allzu starker Überflutung Disaccharide in das Blut und in den Urin übertreten können, z. B. wenn mehr als 120 g Milchzucker, mehr als 150—200 g Rohrzucker oder mehr als 120 g Maltose auf einmal genommen werden. Von der Maltose gelangen auch normalerweise kleine Mengen ins Blut (vgl. oben), werden aber dort schnell zerlegt. Im übrigen sind es ausschließlich Monosaccharide, die die Pfortader zur Leber hinleitet (Glykose, Galaktose aus Milchzucker, Lävulose als solche genossen oder aus Rohrzucker entstanden, eventuell auch die selteneren Monosaccharide, Mannose usw.). Den als Monosacchariden eingeführten und den aus Kohlenhydraten höherer Ordnung entstandenen Hexosen schließen sich (in Form von Glykose) die Kohlenhydratgruppen an, die von den Verdauungssäften aus den Eiweißkörpern abgespalten wurden und die weiterhin dem gleichen Schicksal unterliegen, wie die primären Kohlenhydrate (S. 12).

*) Eine bequeme Übersicht über diese Fragen gab jüngst P. Albertoni⁸.

In der Leber werden die Kohlenhydrate abgefangen und einstweilen als Glykogen in den Leberzellen deponiert, späterer Verwendung gewärtig. Dazu gesellt sich Glykogen, das die Leber selbst aus Aminosäuren oder anderem Material gewinnt. Es ist beachtenswert, daß dies Reserve-Kohlenhydrat ein kolloidaler, nicht-diffusibler Körper ist. Von dem Vorrat, der verschiedenen Quellen entstammt, wird nach Maßgabe des Bedarfs der Gewebe Kohlenhydrat in das Lebervenenblut entlassen, und zwar in Form von Traubenzucker, der mit Hilfe eines in der Leber vorhandenen saccharifizierenden, die Eigenschaften des Ptyalins und der Maltase vereinigenden Fermentes aus dem Glykogen entsteht. Der Traubenzucker des Blutes stellt sich dann den Muskeln und allen anderen zuckerbedürftigen Zellen zur Verfügung. Die Muskelzellen und in weitaus geringerem Grade auch die übrigen Zellen versehen sich mit einem gewissen Kohlenhydratvorrat, der dort zumeist gleichfalls in Form von Glykogen verankert wird. Man schätzt, daß bei durchschnittlicher gemischter Kost die menschliche Leber etwa 150 g Glykogen, der gesamte übrige Körper etwa die gleiche Menge als Reserve enthält. Starke Kohlenhydratfütterung steigert aber diese Summen beträchtlich. Als Maximum fand B. Schöndorff beim Hunde: in der Leber 18%, in den Muskeln 3,6%, im Gesamtkörper gleichfalls 3,6% Glykogen.

Von den durchschnittlichen Verhältnissen, wobei der Kohlenhydratverbrauch der Gewebe und die Kohlenhydratzufuhr und -bildung ungefähr im Gleichgewicht stehen, kommen aber häufig, und zwar schon unter ganz normalen Bedingungen, Abweichungen vor:

1. Der Kohlenhydratzufluß zur Leber ist größer als der Bedarf; man hat da eine akute und eine mehr chronische Überflutung zu unterscheiden.

a) Bei der akuten Überflutung werden zunächst die Glykogendepots stärker belastet; ihr Bergungsvermögen hat aber seine Grenzen („Assimilationsgrenze“) und daher tritt bei allzu großem Andrang zunächst „alimentäre Hyperglykämie“ und dann weiterhin „alimentäre Glykosurie“ auf. Die normale Assimilationsgrenze liegt für eine einmalige Gabe

Traubenzucker	bei ca.	150—180 g
Fruchtzucker	„ „	120—150 „
Galaktose	„ „	20—30 „
Rohrzucker	„ „	150—200 „
Milchzucker	„ „	120 „
Maltose	„ „	120—150 „

Für Amylum, das langsam zerlegt wird und dessen Spaltungsprodukte nur allmählich in das Blut gelangen, ist die Grenze viel höher (über 400 g). Unter pathologischen Verhältnissen kommen starke Abweichungen vor, und es kann bei Nicht-Diabetikern die Assimilationsgrenze auf die Hälfte sinken (bei fieberhaften Infektionskrankheiten, bei manchen Leberkrankheiten, bei Morbus Basedowi, bei manchen Erregungszuständen des Zentralnervensystems usw.); zum mindesten findet man unter solchen Umständen alimentäre Hyperglykämie, seltener Glykosurie.

b) Bei länger dauernder Kohlenhydrat-Überflutung werden zunächst auch die Glykogendepots stark belastet; der Glykogengehalt der Leber kann auf 10—15 Gewichtsprozent und mehr steigen. Gleichzeitig aber beginnt eine Entlastung der Glykogendepots, indem das überschüssige Kohlenhydrat in Fett umgesetzt wird. Ob dies in der Leber oder in den Zellen des Fettgewebes geschieht, ist noch unsicher. Im übrigen ist die Fettbildung aus überschüssigem Kohlenhydrat eine der bestgekannten und sichersten Tatsachen der Ernährungslehre, von der die Viehzüchter und die Ärzte jeden Tag umfangreichen Gebrauch

machen. Immerhin ist die Fettbildung aus Kohlenhydrat oder — vorsichtiger ausgedrückt — das Mästen durch Kohlenhydrat an gewisse Voraussetzungen geknüpft, die dem praktischen Landwirt wohlbekannt, in der Ernährungstherapie des Menschen aber nicht voll gewürdigt sind, von manchen sogar mißachtet werden: Tiere lassen sich nur dann mittels Kohlenhydrate auf Fett mästen, wenn man ihnen gleichzeitig reichliche Mengen von Eiweiß verfüttert (W. Völtz¹⁵). Das Fettgewebe stellt, mit den Glykogendepots verglichen, gleichsam einen Kraftspeicher höherer Ordnung dar, in dem gewaltig große Energiemengen — gleichfalls als nicht-diffusible Kolloide — beliebig lange lagern können, bis sie für den Energiehaushalt des Körpers wieder mobil gemacht werden müssen.

2. Der Kohlenhydratzufluß zur Leber ist kleiner als der Bedarf der Gewebe. Wenn nicht in einseitigster Weise Kohlenhydrate die Gesamtnahrung beherrschen, reichen die der Leber zuströmenden und die in ihr aus Albuminaten entstehenden Kohlenhydrate niemals aus, den gesamten Bedarf des Körpers an stickstofffreien Energiespendern zu decken. Die oft recht große Differenz wird durch Fettverbrennung bestritten. Nun wissen wir nichts davon, daß die Muskeln in denen sich ja der bei weitem größte Teil des Kraftumsatzes vollzieht, imstande wären, das unveränderte Fettmolekül anzugreifen. Und doch wird bei starker Muskelarbeit sehr viel Fett im Körper oxydiert, das teils aus der Nahrung, teils aus dem Fettgewebe stammt. Dies Material muß aber, ehe es an den Muskel herantritt, in eine für dessen Zwecke geeignete Speise, d. h. in Zucker umgesetzt werden. Wo die Verwandlung von Fett in Kohlenhydrat stattfindet, wissen wir nicht. Wahrscheinlich ist auch dies eine Funktion der Leber: Spaltung der höheren Fettsäuren in Ketten von Fettsäuren niederer Ordnung, vorübergehende Amidierung derselben aus den Aminofettsäuren; dann Glykosebildung.

Wir kommen auf die Zuckerbildung aus Fett noch mehrfach zurück. Theoretisch und praktisch ist wichtig, daß bei ungenügendem Kohlenhydratzufluß zunächst die Glykogenreserven angegriffen werden; aber lange, ehe sie zur Neige gehen, beginnt bei weiterem Bedarf N-freien Materials die Mobilisierung der Reserven höherer Ordnung, des Fettes.

Die Endprodukte der im Stoffwechsel verbrauchten Kohlenhydrate sind Kohlensäure und Wasser. Ein normales Zwischenprodukt bei Muskelarbeit ist Milchsäure, die im Muskel unter Energieabgabe aus Zucker entsteht, dann der Leber zugeführt, dort unter Energieaufnahme (auf Kosten von Fettsäuren?) in Dextrose zurückverwandelt wird (G. Embden¹³).

Der einzig praktisch wichtigen Anomalie des Kohlenhydrat-Stoffwechsels begegnen wir im Diabetes mellitus. Wie an geeigneter Stelle näher ausgeführt werden soll, scheidet der Diabetiker Zucker aus, weil er zu viel Zucker produziert. D. h. die normale Regulation, nach der die Leber nur so viel Zucker in das Blut entläßt, wie von den Geweben gerade verbraucht und von dem Fettgewebe gerade als Fett gespeichert werden kann, ist durchbrochen. Es wird mehr ausgeteilt und unter Heranziehung aller verfügbaren Quellen produziert, als nötig ist. Dann entsteht Hyperglykämie und weiterhin Glykourie.

Literatur.

1. Lang, Über die Einwirkung der Pankreasdiastase auf Stärkearten verschiedener Herkunft. *Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap.* 8. 279. 1911. — Klotz, Die Bedeutung der Getreidemehle für die Ernährung. Berlin 1912. (Hier die gesamte frühere Literatur; neuere Literatur bei Abderhalden, *Lehrbuch der physiol. Chemie*, III. Aufl. 1914/1915.) —
2. Strauch, Fein verteilte Pflanzennahrung in ihrer Bedeutung für den Stoffhaushalt. *Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap.* 14. 462. 1914. —
3. Lohrlich, Der Vorgang der Zellulose-

und Hemizelluloseverdauung beim Menschen etc. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. 5. 487. 1909. — 4. Boruttau, Deutsche med. Wochenschr. Strohpulver als Nahrungsmittel und Futterstoff? 1915. Nr. 13. — Salomon, Über Holzbrot und seine Verdaulichkeit. Wien. med. Wochenschr. 1917. Nr. 51. — 5. Bárány, Über ein neues zellulosereiches Brot etc. Wien. med. Wochenschr. 1902. Nr. 9. — 6. Schulze und Maxwell, Chemie der Pflanzenmembranen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 14. 227. 1890. — 7. Lohrlich, Über die Verdauung und Verwertung der Rohfaser und Zellulose. Zentralbl. f. Physiol. u. Path. des Stoffwechsels 1907. 801. — 8. Albertoni, Verhalten und Wirkung des Zuckers im Organismus. Ergeb. des Physiol. 14. 431. 1914. — 9. Röhm ann, Über die Wirkungen des Blutersums nach Einspritzen von Rohrzucker. Zeitschr. f. Bioch. 72. 71. 1915. — Über die Bildung des Milchzuckers in der Milchdrüse. Ib. 93. 237. 1919. — 10. Ellenberger, Zur Frage der Zelluloseverdauung. Zeitschr. physiol. Chem. 96. 236. 1915. — 11. R. v. d. Heide, Steuber, Zuntz, Über den Nährwert des Strohstoffes. Bioch. Zeitschr. 73. 161. 1916. — Rubner, Über Resorbierbarkeit des Birkenholzes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1915. 83 u. 151. — 12. Zuntz, Fütterungswesen in v. Braun, Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft. Berlin 1918. — 13. Embden, Über den chemischen Kreislauf der Kohlenhydrate und seine krankhaften Störungen. Therap. Monatsh. 1918. 315. — 14. Rubner, Die Verwertung aufgeschlossenen Strohes für die Ernährung des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1917. 74. — 15. Völtz, Die Verwertung der Kartoffeln bei der Schweinemast allein und bei gleichzeitiger Verabreichung genügender Eiweißmengen. Deutsche Landwirtsch. Presse. 1915. Nr. 91.

C. Die Fette.

I. Die Fette der Nahrung.

Das Fett der Nahrung ist teils animalischen, teils vegetabilischen Ursprungs. Im Tierkörper findet es sich im eigentlichen Fettgewebe (im subkutanen und subserösen Gewebe, zwischen den Muskelbündeln, als Lager und Umhüllung mancher Drüsen, z. B. der Nieren und Speicheldrüsen, im Knochenmark), stets in Zellen eingelagert. Außerdem kommt reichlich Fett in der Milch und im Eidotter vor. Die normalen Säfte enthalten nur Spuren von Fett, mit Ausnahme des Chylus nach fettreichen Mahlzeiten.

Im Pflanzenreich kommen echte Fette fast nur in den Samen vor, teils in den Samenhüllen (Olive), teils in den Samenkernen (alle Nuß- und Mandelarten, Leinsamen, Baumwollsamensamen, Leguminosen u. a.).

Im allgemeinen schätzt man die Fette, soweit sie resorbiert werden, als gleichwertig ein. In bezug auf den wachsenden Organismus (Versuche an jungen Ratten) fanden aber Osborne und Mendel¹ gewisse Unterschiede, trotz gleichen Kaloriengehaltes. Butterfett, Eidotterfett, Lebertran förderten das Wachstum am besten, dann folgte Ochsenfett, während Schweinefett zurückstand. Diese Fragen bedürfen noch weiteren Studiums, da — wie F. Röhm ann² mit Recht bemerkt — die Ergebnisse jener Versuche doch nicht ganz eindeutig sind. Die unterschiedliche Wirkung der einzelnen Fettträger ist weniger von der Art der eigentlichen Fette (Triglyzeride) als von Beimischung anderer wertvoller Stoffe (Lipoide?) abhängig. Die Kinderheilkunde bestätigt den Sonderwert bestimmter Fettträger, z. B. der Butter und des Lebertrans (A. Czerny und H. Kleinschmidt¹³, H. Aron¹⁴).

Die echten Fette sind Verbindungen von Glycerin mit 3 Molekülen höherer Fettsäuren (Triglyzeride der Öl-Palmitin-Stearinsäure); in einigen, z. B. in der Butter findet sich auch etwas Triglyzerid niederer Fettsäuren. Viele Fette, insbesondere die pflanzlichen, enthalten kleine Mengen freier Fettsäuren, auch solcher niederer Ordnung oder esterartige Verbindungen derselben, die das Aroma der verschiedenen Fettträger mitbestimmen. Vom chemischen Standpunkt aus ist bemerkenswert, daß in den Fettsäuren fast aller echten Fette die C-Atome in gerader Zahl vertreten sind.

Die Triglyzeride der Nahrung enthalten 8—9% Glycerin; 100 g Neutralfett liefert bei der Spaltung (Verseifung) unter 5 g Wasseraufnahme ca. 95 g

Fettsäuren und 10 g Glycerin. Tristearin schmilzt bei 71,5°, Tripalmitin bei 63°, Triolein bei 0°. Der Schmelzpunkt des Fettes hängt vom Mischungsverhältnis der drei Triglyzeride ab; je mehr Olein vorhanden, desto tiefer liegt er. Die meisten tierischen Fette der Nahrung haben viel höheren Schmelzpunkt als das Menschenfett. Doch liegt häufig beim gleichen Tier der Schmelzpunkt des Fettes verschieden hoch, je nach dem Körperteil, woher es stammt. Auch hat die Nahrung der Tiere einen gewissen Einfluß darauf, so daß sich keine ganz konstanten Zahlen ergeben. Nur wenige tierische Fette, die zur Nahrung dienen, sind bis 0° herab flüssig (Dorschlebertran u. ä.). Umgekehrt sind zahlreiche pflanzliche Fette flüssig; hier herrscht das Olein vor.

	Schmelzpunkt
Mensch (Pannic. adipos.)	15—22°
Mensch (Nierenfett)	25°
Kuhbutter	28—35°
Ziegenbutter	27—38°
Oleomargarine	34°
Rindstalg	42,5—49°
Hammeltalg	43—55°
Schweinefett	34—48°
Gänsefett	25—40°
Palmöl	27—43°
Palmkernöl	23—28°
Kokusöl	20—28°

Der Erstarrungspunkt liegt bei allen Fetten tiefer als der Schmelzpunkt. Der Schmelzpunkt der Fettsäuren ist in der Regel um mehrere Grade höher als der ihrer Glycerinverbindung (Neutralfett). Betreffs Chemie der Fette sei auf die Bücher von A. Jolles¹⁵ und von F. Ulzer und J. Klimont¹² verwiesen.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß der Mensch nicht immer ein solches Gemisch von Fetten genießt, deren Fettsäuregemisch und Schmelzpunkt denen des Menschenfettes entspricht. Der Organismus hilft sich dadurch, daß er die Fette zunächst in der dargebotenen Mischung resorbiert und, soweit er sie nicht sofort abbaut, auch ablagert. Diesen Weg nehmen sogar auch solche Triglyzeride, deren Fettsäuren normalerweise im Menschenfett gar nicht vorkommen (z. B. Erukasäure im Rüböl, die niederen Fettsäuren der Butter, insoweit sie nicht flüchtig sind, jodierte und bromierte Fettsäuren wie Jodipin und Bromipin). Der Organismus stößt dann allmählich die artfremden Fettsäuren ab und eliminiert auch die etwa überschüssigen Mengen von Olein-Palmitin- und Stearinsäure, bis eine arteigene Fettmischung entstanden ist.

Das Nahrungsfett des Säugers tritt auch in die Milch über (G. Klien¹⁶ u. a.), sogar für jodierte Fette trifft dies zu (Jodipin, H. Winternitz¹⁷); in welchem Umfang, hängt vom Massenangebot ab. Dies ist für die Ernährung der säugenden Mutter und des Milchviehs wichtig (vgl. Abschnitt: Ernährung beim Stillen). Im übrigen wird artfremdes Fett nur in den Fettspeichern als Einschluß abgelagert; zum Aufbau der eigentlichen Zellen aller Organe wird aber Auslese getroffen und nur arteigenes Fettsäuregemisch zugelassen (E. Abderhalden und C. Brahm¹⁸).

II. Die Verdauung des Fettes.

Das Fett gelangt teils als Flüssigkeit (z. B. im Öl) oder als leicht schmelzende homogene Masse (Butter, Schmalz u. dgl), teils in zusammenhängenden Brocken (z. B. Fettgewebe), teils in feiner Emulsion (z. B. Milch) in den Magen.

Schon dort begegnen sie einem fettspaltenden Ferment (Steapsin, Lipase), das das Neutralfett in Fettsäuren und Glycerin zerlegt. W. Boldyreff³ nimmt an, daß es sich nur um Pankreaslipase handle, die durch den Pylorus in den Magen verschleppt sei. Dies spielt sicher eine Rolle (Babkin²¹); doch unterscheidet sich nach F. Volhard, L. Laqueur, H. Davidsohn⁴ u. a. die Magenzlipase von der Pankreaslipase, namentlich in ihrer Abhängigkeit von der Wasserstoffionen-Konzentration. In diätetischer Hinsicht ist am wichtigsten, daß sie nur fein emulgierte Fette angreift. Eine gewisse physiologische Rolle von Bedeutung scheint sie nur im Säuglingsalter zu haben. Sie verschwindet aber auch in späteren Jahren nicht völlig. Da sie die spärlichen, den eigentlichen Speisefetten beigemengten Triglyzeride der niederen Fettsäuren besonders leicht angreift, macht sich ihre Wirkung bei Stauungen des Mageninhaltes, besonders bei Ektasien infolge von Pylorusenge, durch widrig stechenden Geruch des Magen-Speisebreies nach niederen Fettsäuren unangenehm bemerkbar.

In der Hauptsache beginnt die Fettverdauung erst nach Berührung mit dem Pankreassaft im Duodenum. Durch seinen Gehalt an kohlen-sauren Alkalien werden die Fetttröpfchen zersprengt (emulgiert) und bieten dann der Lipase des Pankreassaftes eine breite Oberfläche. Der Zerfall der Fetttröpfchen zu staubfeinen beginnt, wenn etwa 6—8% des Fettes gespalten sind. Das fettspaltende Pankreasferment muß aber aktiviert werden, ehe es wirken kann. Als wesentliche, physiologischerweise vielleicht die einzigen Aktivatoren sind die Gallensäuren zu betrachten (O. v. Fürth und J. Schütz⁵), und auch weiterhin fällt der Galle die Aufgabe zu, die freien Fettsäuren und ihre Alkaliverbindungen (Seifen) in Lösung zu halten (E. Pflüger⁶). Auch die Darmwand liefert ein fettspaltendes Ferment (W. Boldyreff³), dessen Machtentfaltung aber nicht hoch einzuschätzen ist. Ferner muß man den Darmbakterien eine gewisse, quantitativ aber noch nicht bestimmbare Rolle bei der Fettspaltung zurechnen. Ihre hauptsächlichste Tätigkeit besteht darin, höhere Fettsäuren in solche mit geringerer C-Zahl zu zerlegen. Dies geschieht normalerweise nur in den unteren Darmabschnitten. Auch an der Spaltung der Triglyzeride in Glycerin und Fettsäure können Bakterien mitwirken, wenn Neutralfett in den Dickdarm gelangt.

Im wesentlichen wiederholt sich also wie bei der Eiweiß- und Stärkeverdauung der Vorgang, daß ein nicht-diffusibles Kolloid (Neutralfett) in diffusible Körper (Fettsäuren bzw. Seifen) übergeführt wird. In solcher Form nehmen die Epithelien, unterstützt von ihrem lösungsfördernden Lipoidgehalt,⁹ das zerlegte Fett auf. Wie vor allem A. Dastré⁷ zeigte, leistet auch die Galle bei diesem Vorgang wirksame Mithilfe.

Ob auch unzerlegte Triglyzeride resorbiert werden, ist zweifelhaft. Daß man im Chymus des Dünndarms höchstens 70—75% des Fettes gespalten findet, beweist nicht die Resorbierbarkeit der Neutralfette. Schon unmittelbar nach der Resorption, in der Dünndarmschleimhaut selbst, erfolgt der Wiederaufbau des Fettes, durch Anlagerung von Glycerin an die resorbierten Fettsäuren. Im Chylus, der den überwiegenden Teil des Fettes abführt, besteht das Fett schon wieder zu 85—90 Teilen aus fein emulgiertem Triglyzerid.

Es liegt natürlich die Annahme am nächsten, daß es das im Darm kurz vorher abgespaltene und mit den Fettsäuren resorbierte Glycerin sei, das zu dieser Synthese benützt wird. Dies ist aber recht fraglich. Wenn man Mensch oder Tier mit Seifen oder freien Fettsäuren, also mit Ausschluß der Glycerinkomponente des Fettes ernährt, so werden die resorbierten Fettsäuren genau im gleichen Umfang in der Darmwand zu Triglycerid ergänzt (Versuche an Menschen mit Fistel des Ductus thoracicus, Tierversuche von J. Munk⁸). Da muß also der Körper selbst das Glycerin liefern; wie er das tut, ist unbekannt.

III. Umfang der Fettresorption.

Die Fettresorption ist eine Funktion des Dünndarms. Ein gewaltiger Apparat steht in ihrem Dienste: die spaltende und emulgierende Kraft des Bauchspeichels, der fördernde Einfluß der Galle auf die Darmepithelien, eine durch Zottenentwicklung ungeheuer vergrößerte Oberfläche, reicher Ausbau der aufsaugenden Lymphgefäße in den Zotten. Der zottenarme Dickdarm ist an der Fettresorption sehr wenig beteiligt. Normalerweise ist die verdauende und resorbierende Kraft des Darms gewaltigen Mengen Fett gewachsen. 250—300 g werden mit Leichtigkeit im Tage resorbiert, vorausgesetzt, daß man nicht Fette von sehr hohem Schmelzpunkt (z. B. nur Hammeltalg) oder nur solche von flüssiger Konsistenz einführt und daß man nicht reines Fett ohne Beimengung anderer Nahrung nimmt. Unvermischte flüssige Fette, insbesondere Olivenöl und Sesamöl wirken wie Abführmittel; von 100 g Olivenöl, unvermischt nüchtern genommen, werden manchmal — auch bei sonst normaler Verdauung — bis zu 20 g im Kot entleert. Doch besitzt der Darm eine große Akkommodationsfähigkeit, so daß die Resorption der gleichen und noch größerer Mengen nach kurzer Gewöhnung normal wird. Unter normalen Verhältnissen findet man von 100—250 g Fett nur 3—5% „Rohfett“, wovon die Hälfte kein eigentliches Fett (Neutralfett, freie Fettsäuren, Seifen) ist, sondern andere ätherlösliche Substanzen, wie Lecithin, Cholesterin usw.

Bei krankhafter Abschwächung der Resorption leidet Fett gewöhnlich am stärksten. Schon fieberhafte Zustände, Störungen der abdominalen Blutzirkulation, höhere Grade von Anämie verschlechtern die Ausnützung, immerhin nicht so sehr, daß man ohne sorgfältige chemische Analyse des Kotes dies aufdecken könnte. Bei Darmamyloid, bei Darmatrophie, bei akuten Dünndarmkatarrhen sind die Verluste schon größer, und der Geübte erkennt den Kot sofort als abnorm fettreich — natürlich vorausgesetzt, daß die Nahrung viel Fett enthielt, was ja freilich unter solchen Umständen meist vermieden wird. Alle diese Anomalien der Fettresorption treten aber weit zurück gegenüber den Störungen, die durch Abschluß der Galle oder des Pankreassaftes vom Darm verursacht werden. Wenn die Galle nicht zuströmt, werden die Fette vom Bauchspeichel zwar noch emulgiert und in normaler Weise gespalten, 60—70% entgehen aber der Resorption, selbst wenn man das Fett in feinsten Emulsion gibt (vgl. Kapitel Leberkrankheiten). Wenn man, wie es zu therapeutischen Zwecken öfters geschieht (Gallensteine) solchen Patienten größere Mengen von Öl verordnet, so ballen sich oft die verseiften Fette zu dicht verfilzten, groben und ziemlich harten Klumpen zusammen, die sich gegeneinander abplatteln können und schon oft die Täuschung erwecken, es seien große Gallensteine erfolgreich abgetrieben.

Bei völligem Abschluß des Bauchspeichels leidet die Fettresorption ebenso stark oder noch mehr, aber aus einem anderen Grunde: das Fett wird schlecht emulgiert, vor allem aber werden die Triglyzeride nicht gespalten. Dann ist die Galle unfähig, durch ihre Wirkung auf die Darmepithelien die Resorption anzuregen. Die großen Fettmassen des Kotes bestehen fast ganz aus Neutralfett, dessen leicht schmelzbare Teile manchmal wie Öl aus dem After rinnen und in der Kälte zu einer butterähnlichen Masse erstarren. Daneben finden sich in mäßigen Mengen freie Fettsäuren, wahrscheinlich in den tieferen Teilen des Darmes durch Bakterienwirkung aus Neutralfett entstanden, während die Seifen wegen Wegfalls des pankreatischen Alkalis ganz zurücktreten (vgl. Abschnitt Pankreaskrankheiten).

Bei gleichzeitigem Abschluß der Galle und des Pankreassaftes verstärken

sich natürlich die Erscheinungen; in der Zusammensetzung des Kotes überwiegen aber die von der Pankreasstörung abhängigen Merkmale.

IV. Verwendung des Fettes im Körper.

Die Schicksale der Fette im Organismus sind noch recht dunkel. Man weiß, daß etwa 55—60% des resorbierten Fettes durch den Ductus thoracicus dem Blut zuströmen. Den Rest entführt wahrscheinlich die Pfortader; der direkte Nachweis ist aber nicht gelungen. Überhaupt ist man noch wenig darüber unterrichtet, in welcher Form das resorbierte Fett im Blut kreist und an die Zellen herantritt. Nur kurze Zeit nach fettreichen Mahlzeiten ist der geringe Fettgehalt des arteriellen Blutes etwas erhöht (bis maximal 1,0%, alimentäre Hyperlipämie). Man kann die höchst feinen Fettgebilde (Hämokonien) im Ultramikroskop sehen. Normalerweise sind sie nach etwa zwei Stunden am reichlichsten vertreten (A. Neumann⁹). Schon nach wenigen Stunden ist die durch Ultramikroskop oder chemisches Verfahren nachweisbare Fettanreicherung des Blutes wieder verschwunden.

Wahrscheinlich wird es sofort in den Fettdepots abgelagert; auch die Leber kann Nahrungsfett aufnehmen, tut es aber — so lange sie gesund ist — um so weniger, je mehr Glykogen sie enthält (G. Rosenfeld¹⁰).

Für Eiweiß und Kohlenhydrat besteht die Möglichkeit, sogar eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß genau dasselbe Material, das wir heute verzehren, zum überwiegenden Teil auch heute abgebaut wird. Beim Fett ist dies nicht so sicher. Vielleicht — sogar wahrscheinlich — gelangt das ganze verzehrte Fett zunächst in die Fettdepots, und es können ganz andere, vielleicht schon vor langer Zeit eingespeicherte Fettmoleküle sein, die während gleichzeitiger Aufstapelung von Neufett ausgeliefert werden und verbrennen.

Die Kräfte, mittelst derer die fettspeichernden Zellen das Fett aus dem Blut aufnehmen, und ebenso die Signale und Kräfte, die die Wiederabgabe des Fettes besorgen, sind noch unbekannt.

Von größtem Interesse ist der Rücktransport des Fettes aus seinen Lagerstätten zur Leber; es handelt sich da um eine der wichtigsten Stoffverschiebungen im Körper, die wenigstens im Säugetierorganismus ihresgleichen nicht hat. Unter gewissen Umständen erfolgen diese Verschiebungen plötzlich und in bedeutendem Ausmaße, wie G. Rosenfeld¹⁰ in schönen Experimenten zeigte: Tiere werden mit reichlich Kohlenhydrat und gleichzeitig mit einem leicht erkennbaren Fett (Hammelfett) gefüttert. Dann beladet sich die Leber mit Glykogen und nimmt nichts von dem Hammelfett auf; dies wandert sofort in die großen Fettspeicher des Körpers. Dann treibt man das Glykogen aus der Leber aus: durch Hungern, schwere Arbeit, Phosphor- oder vor allem Phloridzinintoxikation. Sofort ergießt sich ein Fettstrom ins Blut; der erhöhte Fettgehalt ist schon dem Auge leicht erkennbar (Trübung des Serums), und die Leber nimmt große Mengen von Hammelfett auf.

Mit anderen Worten: Die schnelle Entleerung des Glykogenvorrates stellt die Leber vor die Notwendigkeit, sich neues Material zur Zuckerversorgung des Blutes zu verschaffen. Dem dringenden Bedarf folgt eine überstürzte Mobilisierung des Fettes und eine so reichliche Fettzuwanderung, daß geradezu Fettleber entsteht; nicht nur der augenblickliche Bedarf wird gedeckt, sondern es findet eine Überkompensation statt. Man kann das Fett schnell wieder aus der Leber vertreiben, wenn man die glykogenraubenden Schädlichkeiten (Hunger, Phloridzinierung) durch reichliche Kohlenhydratzufuhr ablöst; dann wandert das Fett wieder in seine alten Lager zurück. Also deutliche Beweise,

daß mit dem eingeströmten Fett Aufgaben erfüllt werden sollen, die sonst dem Glykogen zufallen.

Nach unserer Deutung, die sich alten Ideen von O. Nasse und J. Seegen anschließt, und die von Noorden¹¹ seit zwei Dezennien auf das nachdrücklichste verfocht, stellt der oben beschriebene Vorgang des Rücktransportes von Fett zur Leber nur das Extrem eines täglich, stündlich und minutlich sich abspielenden Prozesses dar und hängt auf das innigste mit der Zuckerbildung aus Fett in der Leber zusammen. Solange die Leber reichlich Glykogen enthält, bezieht sie kein Fett zur Zuckerbildung; sobald das Glykogen zur Neige geht, wird Fett aus den Fettdepots mobilisiert und zur Zuckerbildung herangezogen („fakultative“ Zuckerbildung aus Fett).

Von dem ungewöhnlichen Fall einer täglich sich wiederholenden maximalen Kohlenhydratzufuhr abgesehen, ist das Bedürfnis der Zuckerbildung aus Fett täglich vorhanden. Denn das aus gemischter Kost verfügbare Kohlenhydrat (primäres Kohlenhydrat der Nahrung + Kohlenhydrat aus Albuminaten) reicht bei weitem nicht hin, den Zuckerbedarf der Gewebe zu decken. Es würde hinreichen, wenn Muskeln und Leber auch all ihr Reserveglykogen opfereten. Wir wissen, daß dies nicht geschieht, sondern daß diese Organe bei gemischter Kost eine ansehnliche Reserve zurückbehalten. Wir müssen daher annehmen, daß jene Fettwanderung, die bei experimenteller Zuspitzung starken Bedarfs (Rosenfeld's Experimente) sinnfällig wird, in bescheidenem Maße fortwährend stattfindet, lange ehe das Reserveglykogen zur Neige geht; es fehlt aber einstweilen der experimentelle Weg, dies zu beweisen. Man hat gegen die Annahme einer Zuckerbildung aus Fett in der Leber geltend gemacht, daß Fettzufuhr niemals den Glykogenbestand der Leber anreichere; dies beweist aber nur, daß die Zuckerbildung aus Fett jedenfalls nicht weiter geht, als bis zur Erzeugung derjenigen Zuckermenge, die gerade gebraucht wird, und es deutet vielleicht an, daß der Weg vom Fettsäuremolekül zur Glykose des Blutes gar nicht über Glykogen führt.

Von erheblichem theoretischem Interesse und nicht minder von praktischer Wichtigkeit ist die Erfahrung, daß in der glykogenarmen Leber der Abbau des Fettsäuremoleküls auch in qualitativer Hinsicht eigenartig ist: es entstehen dabei die sog. Ketonkörper (Oxybuttersäure und Acetessigsäure, weiterhin Aceton). Sie sind vielleicht normale Zwischenprodukte des Fettabbaues, auf dem Wege von Fettsäuren zu Kohlensäure und Wasser, d. h. Zwischenprodukt des Teils der Fettsäure, der nicht in Zucker umgesetzt wird. Wie dem auch sein mag, sie entstehen entweder überhaupt nicht oder werden doch bis auf Spuren weiter abgebaut, solange die Leber reich mit Glykogen beladen ist (siehe hierüber das Referat von O. Porges¹⁹, die Werke über Diabetes, u. a. von Noorden¹¹ und vor allem die neuen Arbeiten von G. Embden²⁰ und seinen Schülern).

Die hauptsächlichste Bedeutung des Nahrungsfettes besteht darin, daß es dem Körper eine ungeheure Quelle potentieller Energie zur Verfügung stellt. In Raum- und Gewichtseinheit birgt kein anderer Stoff die gleiche Menge; 9,3 Kalorien entfallen im Durchschnitt auf 1 g Fett (Triglyzeridgemisch). Je mehr Fett genossen wird, desto volumärmer kann eine erhaltende oder aufbauende Kost sein. Eiweißkörper und Kohlenhydrate beanspruchen teils wegen geringeren Kalorienwertes, teils wegen der Art wie sie zubereitet werden müssen, beträchtlich größeres Volum, um den gleichen kalorischen Erfolg zu erzielen. Fettreiche Kost ist ein Fettbildner erster Ordnung. Das ist ihr Vorteil und ihr Nachteil; ihr Nachteil, weil sie leicht zu Fettsucht führt, was fettarme Kost fast nie tut. Es ist sogar äußerst schwer, fast unmöglich, bei sehr fettarmer Kost normalen Ernährungszustand zu erreichen oder zu behaupten.

Die starken Gewichtsabnahmen beim Nahrungsmangel in den Kriegsjahren sind im wesentlichen auf die außerordentliche Fettarmut der Kriegskost zurückzuführen. Ob der Fettmangel nicht nur durch Ausfall des gehaltreichsten Energieträgers die Nährstoffquantität, sondern darüber hinaus auch durch Wegfall wichtiger Bausteine die Kost qualitativ entwertete und Krankheit verursachte (Ödemkrankheit?), steht dahin. Das vorgebrachte Material reicht nicht aus, obwohl Fettzufuhr sich zweifellos bei Ödemkrankheit therapeutisch bewährte. Jedenfalls bleibt offen, ob mehr der Mangel an eigentlichem Fett (Triglyzeriden) oder der Mangel an Begleitstoffen, die sich in den Fettträgern der Nahrung finden (Lipoide?) der Schädling war.

Literatur.

1. Osborne und Mendel, Further observations of the influence of natural fats upon growth. *Journ. of Biol. Chem.* **20**. 379. 1915. — 2. Röhmann, Über künstliche Ernährung und Vitamine. Berlin 1916. — 3. Boldyreff, Die Lipase des Darmsafts und ihre Charakteristik. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **50**. 394. 1907. — 4. Davidsohn, Über die Abhängigkeit der Lipase von der Wasserstoffionenkonzentration. *Biochem. Zeitschr.* **49**. 249. 1913. — Laqueur, Über das fettspaltende Ferment im Sekret des „kleinen Magens“. *Hofmeister's Beiträge* **8**. 281. 1906. — Volhard, Über das fettspaltende Ferment des Magens. *Zeitschr. f. klin. Med.* **42**. 414. 1901 und **43**. 397. — 5. O. v. Fürth und J. Schütz, Über den Einfluß der Galle auf die fett- und eiweißspaltenden Fermente des Pankreas, *Hofmeister's Beiträge* **9**. 28. 1907. — 6. Pflüger, Über die Bedeutung der Seifen für die Resorption der Fette. *Pflüger's Arch.* **88**. 431. 1902. — 7. Dastré, *Recherches sur la bile*. *Arch. de Physiol.* **1890**. 315. — 8. Munk, Zur Lehre von der Resorption, Bildung und Ablagerung der Fette. *Virchow's Arch.* **95**. 407. 1884. — 9. A. Neumann, Über ultramikroskopische Blutuntersuchungen. *Wien. klin. Wochenschr.* **1907**. Nr. 20 und *Zur Methodik der Fettresorptionsprüfung*. *Boas' Arch.* **19**. 409. 1913. — 10. Rosenfeld, Über Fettbildung. *Ergeb. d. Physiol.* **1**. 651. 1902 und **2**. 50. 1903. Eiweißkörper und Leberverfettung. *Berl. klin. Wochenschr.* **1910**. Nr. 27. — 11. von Noorden, *Lehrbuch der Pathologie des Stoffwechsels 1893* und spätere Arbeiten. — von Noorden, *Zuckerkrankheit und ihre Behandlung*. VII. Aufl. Berlin 1917. — 12. F. Ulzer und J. Klimont, *Allgemeine und physiologische Chemie der Fette*. Berlin 1906. — 13. Czerny-Kleinschmidt, Über eine Buttermehlnahrung für schwache Säuglinge. *Jahrb. f. Kinderheilk.* **87**. 1. 1919. — 14. Aron, Über akzessorische Nährstoffe und ihre Bedeutung für die Ernährung des Kindes. *Berl. klin. Wochenschr.* **1918**. Nr. 23. — 15. Jolles, *Chemie der Fette vom physiologisch-chemischen Standpunkte*. Straßburg 1912. — 16. Klien, Über direkten Übergang vom Nahrungsfett in die Milch. *Jahresber. f. Tierchemie.* **19**. 166. 1890. — 17. Winternitz, Über Jodfette und ihr Verhalten im Organismus. *Zeitschr. f. physiol. Chemie.* **24**. 424. 1898. — Findet ein unmittelbarer Übergang von Nahrungsfetten in die Milch statt? *Deutsche med. Wochenschr.* **23**. 477. 1898. — 18. Abderhalden-Brahm, Ist das am Aufbau der Körperzellen beteiligte Fett in seiner Zusammensetzung von der Art des aufgenommenen Nahrungsfettes abhängig? *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **65**. 330. 1910. — 19. Porges, Über den Abbau der Fettsäuren im Organismus. *Ergebn. d. Physiol.* **10**. 1. 1910. — 20. Embden-Isaac, Über die Bildung von Milchsäure und Azetessigsäure in der diabetischen Leber. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **99**. 297. 1917. — Isaac, Beiträge zur Kenntnis des intermediären Stoffwechsels bei experimenteller P-Vergiftung. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **100**, 1. 1917. — Embden, Über den chemischen Kreislauf der Kohlenhydrate und seine krankhaften Störungen. *Therap. Monatsh.* **1918**. 315. — 21. Babkin, Äußere Funktion der Verdauungsdrüsen. Berlin 1914.

D. Die Lipoide.

Wie H. H. Meyer¹ und E. Overton² nachwiesen, spielen die in allen Zellen enthaltenen Lipoide eine bedeutende und unersetzliche Rolle im Verkehr der Zelle mit der Außenwelt, sowohl beim Eintritt von Nährstoffen wie beim Austritt von Stoffwechselprodukten durch die semipermeable Grenzschichten der Zelle); am besten studiert wurde das Verhalten der Lipoide zu den Narkotika und das Zustandekommen der Narkose durch den Eintritt der lipoidlöslichen Narkotika in die Nervenzellen. Lipoide gehen mit Seifen diffusible Verbin-

dungen ein, und das Zelllipoid ermöglicht so deren Resorption; vielleicht sogar die von Neutralfett (W. Croner³³). Ferner sind wichtige Beziehungen der Lipide zur Hämolyse entdeckt, und sie fördern die Gerinnungsfähigkeit des Bluts (E. Zak, J. Bordet und L. Delange²¹). Eine vollkommen klare Einsicht in die Aufgaben der Lipide ist aber noch nicht erlangt. An einigen Stellen dieses Buches wird das wenige, was wir wissen, zu verwerthen sein. Im übrigen sei auf das zusammenfassende Werk von J. Bang³ verwiesen.

I. Lezithin.

Lezithin ist eine esterartig aufgebaute Verbindung des Glycerins; zwei Hydroxyle desselben sind durch Fettsäurereste ersetzt, das dritte durch Phosphorsäure, die ihrerseits mit Cholin gekuppelt ist (3,94% P oder 9,02% P_2O_5 im Lezithin). In physikalisch-chemischer Beziehung gehört es zu den Lipoiden, und zwar zu der Unterabteilung: Phosphatide. Lezithin oder zum mindesten lezithinähnliche Körper kommen in allen tierischen und pflanzlichen Zellen vor, besonders reichlich im Hirn, im Eidotter, in Getreidesamen.

1. Verdauung. Für die Pepsin-Salzsäure des Magens ist Lezithin unangreifbar, dagegen wird es durch Trypsin mehr oder weniger vollständig gespalten, wobei Glycerinphosphorsäure, Fettsäuren und Cholin entstehen. Ein Teil des Lezithins scheint der Spaltung entgehen zu können; wenigstens findet man Lezithin oder wohl besser gesagt: lezithinartige Substanzen im Kot; wieviel, hängt auch bei völlig gesunden Verdauungsorganen offenbar von der Menge und vor allem von der Form der lezithinhaltigen Nahrung ab, so daß sich keine allgemeingültigen Normalzahlen aufstellen lassen. Ein ansehnlicher Teil des normalen Kotlezithins dürfte nicht der Nahrung, sondern den Verdauungssäften, den Bakterien und den abgestoßenen Darmepithelien entstammen (J. H. Long und W. A. Johnson⁴). Die auf eine bestimmte Kost (gleichsam Probekost) entfallende Menge von Kotlezithin zu messen, wird vielleicht ein größeres diagnostisches Interesse erlangen, als man bisher annimmt. Nach den auf von Noorden's Klinik von P. Deucher⁵ und später von H. Salomon⁶ in Gemeinschaft mit E. Jürgensen ausgeführten Analysen steigt bei Insuffizienz der externen Pankreas-Sekretion das Kotlezithin enorm an (weitere Literatur bei K. Heiberg⁷). R. Ehrmann und E. Kruspe⁸ bestätigen dies, fanden aber die Lezithinausscheidung bei Abschluß der Galle noch größer als bei dem des Bauchspeichels.

Von dem abgespaltenen und resorbierten Cholin wird ein Teil in den Geweben abgelagert; nach Ph. Ellinger¹⁷ reichern sich namentlich Haut, Nebennieren, Ovarien damit an. Es ist ein ausgesprochenes Reizmittel für das parasympathische Nervensystem, also ein Widersacher des Adrenins. Darin gipfelt vielleicht seine physiologische Bedeutung. Wenn Cholin aus den Lezithinvorräten der Körperzellen abgespalten wird, wirkt es natürlich in gleichem Sinne. Cholin dient vielleicht auch zum Aufbau von Kreatin in den Muskeln (O. Rießer³¹). Vor kurzem machte J. W. le Heux³² die wichtige Entdeckung, daß Cholin beim Überleben im Tierversuch ständig von der Magendarmwand an die Außenflüssigkeit abgegeben werde; es müsse in der Magendarmwand in freiem Zustand vorhanden sein, wahrscheinlich auch im Leben. Es wirke ebenso wie andere Vagusreizmittel auf den Auerbach'schen Plexus und damit weiterhin auf die Peristaltik. Le Heux betrachtet das Cholin als ein Hormon der Darmwand. In welcher Beziehung das Nahrungslezithin dazu steht, bleibt einstweilen unentschieden. Im übrigen sind die Schicksale des Cholins noch unklar (M. Guggenheim, W. Löffler¹⁸). Sein Abkömmling Neurin, das dem Vasodilatin, dem Muskarin, dem Peristaltik-Hormon Zülzer's sehr nahe

steht, hat ausgesprochene Giftwirkung. Manche Darmbakterien können Neurin aus Cholin bilden, z. B. *Bacterium coli*, *Proteus vulgaris*. In gewissen Nahrungsmitteln (Eiern, Hirn) und bei medikamentöser Verabfolgung wird soviel Lezithin aufgenommen, daß die daraus hervorgehenden Cholinmengen bzw. seine Abkömmlinge, ins Blut gelangend, zu schwerer Vergiftung mehr als hinreichen; tatsächlich ist aber von solchen Folgen nicht das geringste bekannt. Es müssen also irgend welche Einrichtungen bestehen, die das Neurin, wenn es etwa durch Bakterientätigkeit im Darm aus Cholin in größerer Menge gebildet wird, zerstören oder entgiften. Wo sie zu suchen sind, wissen wir nicht. Dem nachzuforschen ist wichtig. Es könnte doch wohl sein, daß die entgiftenden Kräfte unter gewissen Umständen versagen. Bei manchen Zuständen, die als enterogene Intoxikation beschrieben sind, und wo im Krankheitsbilde toxische Schädigung der peripheren Nerven sowie Störungen im Gebiet des sympathischen und autonomen Nervensystems vorherrschen (von Noorden⁹), ist die Cholin-Neurinfrage eingehender Bearbeitung wert.

2. Verwertung im Organismus. Von J. B. Leathes²⁷ stammt die Hypothese und sie wird neuerdings von W. R. Bloor²⁸ weiter gestützt, Lezithin sei ein intermediäres Produkt beim Abbau des Fettes. Ihre Versuchsergebnisse sind vieldeutig und durchaus nicht beweiskräftig.

Wegen der zweifellos hervorragend wichtigen Rolle, die Lezithin und verwandte Lipoide im Leben der Zellen, besonders in denen des Nervensystems und im wachsenden Organismus spielen, wurde die Fütterung mit lezithinhaltigen Nahrungsmitteln und Medikamenten vielfach warm empfohlen. Ob mit Recht, steht in innigem Zusammenhang mit der Vorfrage, ob unverändertes Lezithin überhaupt resorbiert wird, und dies ist noch umstritten. Nach den Untersuchungen von P. Großer und J. Husler¹⁰ scheint es, daß durch ein von der Darmwand zusammen mit dem Erepsin (S. 12) abgeschiedenes Ferment, dem die Autoren den Namen Glycerophosphatase gaben, die Phosphorsäure restlos aus der Glycerinphosphorsäure abgesprengt wird. Die Ergebnisse früherer Untersuchungen über die Resorption des Lezithin- bzw. Nukleophosphat-Phosphors waren sehr widerspruchsvoll. Vgl. darüber die Zusammenstellung der bisherigen Literatur von E. B. Forbes und M. H. Keith¹¹. Dies konnte nicht überraschen, da die Methoden kaum ausreichten. Wenn sich die sehr wahrscheinliche Entdeckung von Großer und Husler weiterhin bestätigt, so wird man an den schwierig zu deutenden Versuchen, die die Notwendigkeit der Zufuhr von Lezithin oder wenigstens von Nukleophosphorsäure oder anderen organischen P-Verbindungen dartun sollen, einen doppelt kritischen Maßstab anlegen müssen.

Einige der Versuche schienen die Notwendigkeit der Zufuhr organisch gebundenen Phosphors zu bejahen (W. Röhl¹², W. Stepp¹³), weitere Literatur bei Forbes und Keith). W. Heubner¹⁴ kommt zu einem „non liquet“, doch machen andere Versuche es höchst wahrscheinlich, daß mangels jeglicher Zufuhr der Organismus sich selbst das Lezithin in vollkommen genügender Menge herstellt (E. V. Mc Collum, J. G. Halpin, A. H. Drescher²⁹; G. Fingerling¹⁵). Fingerling experimentierte mit Vögeln; nach Stepp¹⁹ scheinen hier aber die Dinge anders zu liegen als bei Säugern. Aus dem trefflichen Referate W. Stepp's²⁰ gewinnt man die Überzeugung, daß die alkohol-ätherlöslichen Stoffe doch schwer entbehrliche Bestandteile der Nahrung sind („Vitamine“, S. 3ff.). Ob sich dies gerade auf das Lezithin, den vorherrschenden Körper dieser Gruppe, erstreckt, geht aus dem vorliegenden Material nicht mit völliger Klarheit hervor. Wenn ja, dürfte die Atomgruppe des Cholins vielleicht bedeutungsvoller sein als die organische Bindung des Phosphors oder mit anderen Worten die Eigenschaft des Lezithins als Phosphatid.

Sehr wichtig sind Beziehungen des Lezithins zu Bakteriotoxinen. A. Bornstein²⁴ fand beträchtliche Erhöhung des Lezithinspiegels im Blut der Paralytiker. Dies bestätigte G. Peritz²² sowohl bei Paralytikern wie bei Tabikern. Weiterhin fanden W. Glikin, A. Bolle, G. Peritz²³ bei Tabo-Paralytikern und bei anderen Kranken mit schwerer und langwieriger Syphilis Knochenmark und Zentralnervensystem an Lezithin beträchtlich verarmt. Nach Peritz wird das Lezithin von den Luestoxinen gebunden; in dieser Form wird das Lezithin durch das Blut entführt und die Organe verarmen daran. In den wesentlichen Stücken wurden die Bornstein-Peritz'schen Befunde durch J. Feigl³⁰ bestätigt, wenn auch seine eingehende Experimentalkritik darlegt, daß die ganze Frage noch weiterer Klärung bedarf (bei Feigl ausführliche Literatur). Auf Bindung von Lezithin an abgeartete Eiweißkörper des Blutes beruhte auch die erste Form der Porges'schen Ausflockungsmethode, die in ihrer weiteren Entwicklung die gleiche diagnostische Bedeutung wie die Wassermann-Reaktion erlangte. Dies alles steht in gewisser Beziehung zum allgemeinen P-Stoffwechsel (vgl. S. 82). Wir verweisen darauf.

3. Verwendung als Arzneimittel. Wenn der Praktiker den Theoretiker heute fragt, ob wirklich das Lezithin ein so wichtiger und nützlicher Nahrungstoff sei, daß man den Patienten zumuten dürfe, die für die Lezithinpräparate geforderten hohen und höchsten Preise zu zahlen, so wird der Biochemiker antworten: es ist nicht völlig widerlegt, aber zum mindesten unwahrscheinlich, daß das Lezithin der Nahrung als solches resorbiert werden kann und als solches im Körper zur Wirkung gelangt. Zahlreiche und darunter die beliebtesten Nahrungsmittel der Kranken- und Rekonvaleszentenküche enthalten so viel Lezithin, daß die kostspieligen reinen und gemischten Lezithinmedikamente unnötig sind. Angesichts der großen Zersetzlichkeit der Lezithine enthalten die käuflichen Präparate wohl nur ausnahmsweise den ursprünglichen, biologisch vollwertigen Körper. Man wird daher im Bedarfsfall die natürlichen lezithinreichen Nahrungsmittel vorziehen; im Eidotter finden sich etwa 10%, im Kaviar etwa 1,2%, in den Getreidekeimlingen („Materna“, C. von Noorden und I. Fischer²⁶) etwa 1,4% Lezithin. Bestimmte Indikationen für Lezithinfütterung lassen sich noch nicht aufstellen. Immerhin wird man gut tun, lezithinreiche Nahrungsmittel zu empfehlen, wenn Ernährungsstörungen irgendwelcher Art vorliegen und wenn es sich ergibt, daß die Kost arm an Lezithinträgern ist. Es lag nahe zu versuchen, ob man durch reichliche Lezithinfütterung den Lueskranken entgiften könne (vgl. oben); entsprechende Versuche (G. Peritz, O. Porges²⁵) führten zu keinem praktisch brauchbaren Ergebnis.

4. Lezithingehalt von Nahrungsmitteln. Die Lezithinbestimmungen sind recht unsicher, da das Lezithin nicht direkt analytisch gefaßt werden kann. Man ermittelt den Gehalt an alkohol-ätherlöslichen Phosphorverbindungen und berechnet den Teil des Extrakts, der nicht anderen wohlcharakterisierten organischen Phosphorverbindungen (Phosphatiden wie Phytin, Inositphosphorsäure u. a.) angehört als Lezithin. Da die Extraktionsmethoden untereinander abweichen, geben auch die folgenden Tabellen keine übereinstimmenden Zahlen. Daß der Phosphatid-P (2. Tabelle) durch Multiplikation mit 26,0 wirklichen Lezithin entspricht, ist durchaus nicht gewährleistet.

E. Schulze und Mitarbeiter (zitiert nach Forbes und Keith):

	„Lezithin“ berechnet Trockensubstanz
Puffbohne (<i>Vicia faba</i>)	0,81%
Soyabohne (<i>Soja hispida</i>)	1,64 „
Erbse (<i>Pisum sativum</i>)	1,05 „
Gemüsebohne (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	0,90 „

	„Lezithin“ berechnet Trockensubstanz
Linse (<i>Ervum lens</i>)	1,03%
Weizenkorn	0,43 „
Gerstenkorn	0,47 „
Maiskorn	0,25 „
Reiskorn	0,57 „
Buchweizen	0,53 „
Edelkastanie (<i>Castania vesca</i>)	0,67 „
Weizenkeim	1,55 „
Weizenkleie	0,54 „

W. Heubner und M. Reeb:¹⁶

	Prozent-Phosphor in frischer Substanz					
	Trocken- substanz	gesamt P	Phosphatid P (Lezithin)	lös- l. Phos- phat	als wasserlös- Ester	in Nuklein und P-Ei weiß
Pferdefleisch	26,9	0,192	0,039	0,114	0,010	0,026
Kuhmilch	12,6	0,106	0,006	0,032	0,006	0,057
Hühnereiweiß	12,6	0,015	—	0,003	0,003	0,009
Brot	70,1	0,098	0,007	0,035	—	0,049
Reis	87,8	0,097	0,004	0,004	—	0,088
Kleie	98,8	1,452	0,020	0,247	0,346	0,662
Gelbe Rüben	13,6	0,054	0,004	0,027	0,015	0,005
Grünkohl	12,3	0,058	0,009	0,027	0,011	0,012
Weißkohl	8,3	0,026	0,005	0,012	0,006	0,003

Literatur.

1. Meyer, Zur Theorie der Alkoholnarkose. *Exper. Arch. Pharm.* **42**. 109. 1899; die neueren Forschungen in Meyer-Gottlieb, *Exper. Pharm.* Wien 1914. — 2. Overton, Studien über Narkose. Jena 1901. — 3. Bang, Chemie und Biochemie der Lipide. Wiesbaden 1911. — 4. Long and Johnson, The Phosphorus content of feces fat. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **28**. 1499. 1906 (zit. nach Forbes and Keith). — 5. Deucher, Stoffwechseluntersuchungen bei Verschuß des Ductus pancreaticus. *Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte* **1898**. 321. — 6. Salomon, Zur Diagnose der Pankreaserkrankungen. *Wien. klin. Wochenschr.* **1908**. Nr. 14. *Fortschr. in Diagnostik und Therapie der Darmerkrankungen. Deutsche Klinik* **12**. 534. 1909. — 7. Heiberg, Die Krankheiten des Pankreas. Wiesbaden 1914. — 8. Ehrmann und Kruspe, Verdauung des Lezithins bei Erkrankungen des Magendarmkanals. *Berl. klin. Wochenschr.* **1913**. Nr. 50. — 9. von Noorden, Über enterotoxische Polyneuritis. *Berl. klin. Wochenschr.* **1913**. Nr. 2. — 10. Großer und Husler, Über das Vorkommen einer Glycerophosphatase im tierischen Organismus. *Zeitschr. f. Biochem.* **39**. 1. 1912. — 11. Forbes and Keith, A review of the literature of phosphorus compounds in animal metabolism. *Ohio Agricult. Exper. Station. Bull.* Nr. 5. Wooster 1914. — 12. Röhl, Über den Aufbau von Lipoiden im Tierkörper. *Kongr. f. inn. Med.* **29**. 607. 1912. — 13. Stepp, Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Lipide. *Zeitschr. f. Biol.* **57**. 135. 1911 und **59**. 366. 1912. — 14. Heubner, Über den Phosphatgehalt tierischer Organe etc. *Exper. Arch. Pharm.* **78**. 24. 1914. — 15. Fingerling, Die Bildung von organischen P-Verbindungen aus anorganischen Phosphaten. *Biochem. Zeitschr.* **38**. 448. 1912 und **39**. 239. 1912. — 16. Heubner und Reeb, Menge und Verteilung des P in einigen Nahrungsmitteln. *Arch. f. exper. Path. u. Pharm.* **1908**. Suppl. 265. — 17. Ellinger, Über die Verteilung injizierter Cholins im Tierkörper. *Munch. med. Wochenschr.* **1914**. 2336. — 18. Guggenheim-Löffler, Über das Vorkommen und Schicksal des Cholins im Tierkörper. *Zeitschr. f. Biochem.* **74**. 208. 1916. — 19. Stepp, Zur Frage der synthetischen Fähigkeiten des Tierkörpers. *Zeitschr. f. Biol.* **66**. 350. 1916. — 20. Stepp, Einseitige Ernährung und ihre Bedeutung für die Pathologie. *Ergebn. d. inn. Med.* **15**. 257. 1917. — 21. Zak, Studien zur Blutgerinnungslehre. *Arch. f. exper. Path.* **70**. 27. 1912. — Bordet-Delange, Betrachtungen über die Rolle der Lipide bei der Blutgerinnung. *Arch. f. exper. Path.* **71**. 293. 1913. — 22. Peritz, Über das Verhältnis von Lues, Tabes und Paralyse zum Lezithin. *Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther.* **5**. 607. 1909. — 23. Glikin, Über den Lezithingehalt bei Degenerationen im Zentralnervensystem. *Biochem. Zeitschr.*

19. 270. 1909. — Bolle, Über den Lezithingehalt des Knochenmarkes von Mensch und Haustieren. *Zeitschr. f. Biochem.* 24. 179. 1910. — Peritz, Zur Pathologie der Lipide. *Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther.* 8. 255. 1911. — 24. Bornstein, Die Zusammensetzung des Blutes der Paralytiker. *Zeitschr. f. Psych.* 65. 421. 1907. — 25. Peritz, Lues, Tabes und Paralyse in ihren ätiologischen und therapeutischen Beziehungen zum Lezithin. *Berl. klin. Wochenschr.* 1918. Nr. 2. — Elias, Neubauer, Porges, Salomon, Theoretisches über die Serumreaktion auf Syphilis. *Wien. klin. Wochenschr.* 1908. Nr. 21. — 26. von Noorden-Fischer, Über Getreidekeimlinge als Volksnahrungsmittel und Nährpräparat. *Therap. Monatsh.* 1917. 9. — 27. Leathes, The fats. London 1913. — 28. Bloor, Fat assimilation. *Journ. of biol. Chem.* 24. 447. 1916. — 29. McCollum, Halpin, Drescher, Synthesis of lecithin in the hen. *Journ. of Biol. Chem.* 13. 219. 1913. — 30. Feigl, Über Vorkommen und Verteilung von Fetten und Lipoiden im Blute bei Geisteskranken. *Biochem. Zeitschr.* 88. 53. 1918. — 31. Rießer, Zur Frage der Kreatinbildung im tierischen Organismus. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 86. 415. 1913 und 90. 221. 1914. — 32. Le Heux, Cholin als Hormon der Darmbewegung. *Pflügers Arch.* 173. 8. 1918. — 33. Croner, Resorption von Fetten im Dünndarm. *Bioch. Zeitschr.* 23. 97. 1910.

II. Cholesterin.

Die Sterine, ungesättigte, wasserstoffreiche Alkohole, sind im Tier- und Pflanzenreich weit verbreitet (Zoosterine und Phytosterine), teils frei, teils in esterartiger Verbindung. Das wichtigste und bekannteste ist das Cholesterin, das in keinem Gewebe des Körpers fehlt. Nach der Zusammenstellung von L. Lichtwitz¹⁶ fand man im Liter Blutserum des gesunden Menschen 1,10 bis 1,95 g Gesamtcholesterin; in den roten Blutzellen aus 1000 g Blut 389 bis 461 mg freies und 930—1012 mg Gesamtcholesterin.

Die natürlichen Nahrungsmittel führen reichlich Cholesterin zu:

Frisches Fleisch	ca. 0,076 % Cholesterin
Fett (Butter, Schweinefett, Rindstalg)	0,10—0,35
Rinderblut	0,19
Hühnereier	0,49
Eidotter	1,75
Milch	0,03

Eine gewisse Menge des aufgenommenen Cholesterins erscheint im Kot wieder, teils unverändert, teils als Koprosterin, ein wahrscheinlich durch bakterielle Einwirkung entstandenes Reduktionsprodukt. Was im Kot auftritt, stammt sicher zum Teil aus der Galle und aus den Darmepithelien, so daß das Verhältnis Nahrungs- zu Kotcholesterin kein eindeutiges ist. Ein anderer Teil des Cholesterins wird vom Darmkanal resorbiert, wie namentlich die umfangreichen Untersuchungen von J. A. Gardner, Ch. Dorée, G. W. Ellis¹ zeigten. H. Pribram² fand nach Cholesterinfütterung bei Kaninchen das Blut mit Cholesterin angereichert. Dies wurde auch für den Fleischfresser und den Menschen bestätigt. Die Ausschläge sind aber gering und lagen manchmal trotz hoher Gaben innerhalb der Fehlergrenzen (J. Cohn und W. Heimann¹⁷). Wie einige behaupten, soll sich auch bei jeglicher Fettresorption das Blut mit Cholesterin anreichern (K. Reicher¹² u. a.), so daß man eine Beziehung zwischen Cholesterin und dem Mechanismus der Fettresorption vermutete. Dies trifft nach den sorgfältigen Untersuchungen von Cohn und Heimann aber nicht zu; bei der Verdauungslipämie des Menschen (nach Rahm- und Buttergenuß) war der Cholesterin- und Lezithinspiegel des Blutserums nicht erhöht. Obwohl die Blutuntersuchungen kein eindeutiges Resultat ergaben, darf man an der Resorptionsfähigkeit des Cholesterins nicht zweifeln. Sicherem Aufschluß über die Resorptionsgröße versprechen nur Untersuchungen des Chylus.

Im übrigen sei auf die Literaturübersichten bei W. Glikin³, A. Windaus⁴, H. Pribram²⁴ und Lichtwitz verwiesen.

Wie E. Abderhalden in der neuesten Auflage seines Lehrbuchs ausführt, lassen die sämtlichen bisher vorliegenden Untersuchungen es noch ungewiß, ob der Tierkörper das Cholesterin selbständig bildet oder ob das Nahrungssterin seine einzige Quelle ist. Letzteres ist nach heutigem Stand der Kenntnisse das weitaus Wahrscheinlichere. F. Hofmeister rechnet das Cholesterin ausdrücklich zu den streng „exogenen“ Bausteinen des Körpers (S. 15). Dies ist um so bemerkenswerter, als das Cholesterin durch seine weite Verbreitung — keine Zelle ohne Cholesterin! — als lebenswichtig angesehen werden muß. Wenn die Hofmeister'sche Auffassung richtig ist, müßte sich alles Cholesterin aus den Phytosterinen herleiten, entweder direkt (vegetabilische Kost) oder indirekt (Fleisch, Milch, Eier pflanzenfressender Tiere). Jedenfalls wissen wir nicht, wo und woraus es im Körper gebildet werden könnte. Die Anhäufung an bestimmten Stellen beweist natürlich nicht, daß es dort entsteht. Bei den Cholesteatomen kann es sich um Adsorption der geschwulstbildenden Zellen handeln. Die gleiche Eigenschaft muß man den Leberzellen zuschreiben, die man jetzt als natürliche und wichtigste Ausscheidungsstelle des Cholesterins betrachtet (A. Bacmeister⁵), im Gegensatz zu der älteren Auffassung von B. Naunyn⁶, der den Ursprung des Gallen-Cholesterins und insbesondere des die Gallensteine bildenden Cholesterins in den Epithelien der Gallenblase vermutete.

Der Reichtum der Nahrungsmittel an Zoo- und Phytosterinen scheint groß genug, um bei jeglicher Kostform den Cholesterinbedarf lückenlos zu decken. Folgen zu geringer Cholesterinzufuhr sind in der menschlichen Pathologie nicht bekannt. Es wäre aber recht wichtig zu wissen, inwieweit man durch Auswahl der Nahrung den Cholesteringehalt des Körpers, seiner einzelnen Gewebe und Säfte beeinflussen kann, und ob man damit nützt oder schadet. Die Erforschung dieser Fragen steht noch in den ersten Anfängen.

Sehr bemerkenswert ist die physiologische Anreicherung des Körpers und u. a. auch des Blutes mit Cholesterin in den letzten Schwangerschaftsmonaten (A. Chauffard⁸, A. Grigaut⁸, E. Herrmann und J. Neumann²⁰, H. Schlimpert und M. Huffmann²¹, D. Klinkert⁸ u. a.). Über die Tatsache ist man einig, ebenso über die Deutung, daß das Cholesterin gespeichert werde, um später für die Milch zur Verfügung zu stehen. Man nimmt an, die Leber der Schwangeren verliere in gewissem Grade die Fähigkeit, Cholesterin durchzulassen („Dichtung des Leberfilters“, Retentions-Cholesterinämie). Nach A. Chauffard und seinen Mitarbeitern sollen Corpus luteum und Nebennieren diese Vorgänge regulieren. Irgendwelche diäto-therapeutische Gesichtspunkte ergaben sich aus diesen Tatsachen und Theorien noch nicht.

Auf die zahlreichen Angaben über Hyper- und Hypocholesterinämie bei Krankheiten gehen wir an dieser Stelle nicht näher ein, da sich aus ihnen nur spärliche therapeutische Gesichtspunkte ergaben, und da wir auch mit L. Lichtwitz²² die Zuverlässigkeit mancher der an kleinen Blutmengen ausgeführten Cholesterinbestimmungen anzweifeln. Unter Anlehnung an das zusammenfassende Referat von H. Pribram²⁴ und unter Hinzufügen einiger Bemerkungen folgt hier nur eine kurze Übersicht. Literatur, soweit hier nicht erwähnt, bei Pribram.

Bei chronischer Nephritis: Hypercholesterinämie, im wesentlichen der Parenchymschädigung parallel gehend (W. Stepp²⁵).

Bei Herz- und Gefäßkrankheiten wechselnde Befunde; verhältnismäßig oft Hypercholesterinämie bei fortschreitender Arteriosklerose, ebenso bei pathologischer oder experimenteller Hyperadreninämie (L. Wacker und W. Hueck⁹). Dies erinnert an die Befunde von L. Aschoff¹⁰, wonach es sich bei den fettigen Entartungen, auch bei denen der Gefäßwände, mehr um eine Cholesteatose als um wahre Verfettung handelt. Mit Rücksicht hierauf

sind Versuche von Wacker und Hueck wichtig; sie erzeugten durch Cholesterinfütterung bei Kaninchen eine Aortenerkrankung, die der menschlichen Atherosklerose der Aorta in allen wesentlichen Punkten gleicht. Sie zeigten ferner, daß gewisse Einflüsse das Cholesterin in den Geweben „mobilisieren“, zur Hypercholesterinämie führen und damit der Gefäßwand gefährlich werden können: Muskularbeit, Dyspnoe, narkotische Gifte. Damit sind brauchbare Anregungen gegeben.

Bei Stauungsikterus, nach einigen auch bei Cholelithiasis ohne Gallenstauung meist Hypercholesterinämie. Hieraus entsprang die Frage, ob Ernährungstherapie auf die Zusammensetzung der Galle Einfluß ausübe, und ob man durch sie das Entstehen und Wachsen von Cholesterinsteinen verhüten könne. Nach früheren Versuchen aus der Naunyn'schen Klinik schien dies nicht der Fall zu sein. Inzwischen meldeten E. H. Goodmann¹¹ bei Tieren, A. Bacmeister⁵ beim Menschen deutliche Cholesterinanreicherung der Galle bei verstärkter Eiweißzufuhr; diese Versuche sind von L. Lichtwitz¹⁶ mit Recht als nicht stichhaltig bezeichnet. Die Hypercholesterinämie der Schwangeren bringt man mit der Häufigkeit von Gallensteinen bei kinderreichen Frauen in Zusammenhang.

Bei schweren Leberkrankheiten, z. B. auch beim hämolytischen Ikterus, meist Hypocholesterinämie.

Bei schwerem Diabetes mit hoher Azidosis, insbesondere im Präkoma und Koma, am stärksten bei diabetischer Lipämie: Hypercholesterinämie (B. Fischer¹⁴, G. Klemperer und F. Ueber¹⁵, D. Klinkert⁸). Die diabetische Lipämie ist zum großen Teil Lipoidämie. Dies läßt vermuten, daß das Cholesterin mit dem Mobilisieren des Fettes und mit seinem Transport durch das Blut etwas zu tun hat. K. Reicher¹³ vermutet — aber wohl kaum mit Recht — Abhängigkeit der Hypercholesterinämie von der Fettkost der Zuckerkranken.

Bei akuten Infektionskrankheiten zunächst Hypocholesterinämie, in der Rekonvaleszenz sich schnell ausgleichend. Bei langdauernden Fiebern, z. B. bei Abdominaltyphoid, ward mehrfach Hypocholesterinämie gefunden.

Bei perniziöser Anämie wechselnde Befunde, z. T. sehr beträchtliche Hypocholesterinämie. Dies erinnert daran, daß Cholesterin antihämolytisch wirkt, z. B. gegenüber dem blutzerstörenden Einfluß von Saponin, Kobragift, Kobralezithin (P. Kyes und H. Sachs⁷). Daraufhin empfahlen J. Morgenrot und K. Reicher²³ die Cholesterinfütterung bei perniziöser Anämie und meldeten Erfolge. H. Pribram¹⁹ äußert sich ablehnend. Zu irgend einer Bedeutung brachte es diese Therapie nicht. Vgl. Kapitel Blutkrankheiten im II. Bde.

Bei paroxysmaler Hämoglobinurie verhütete in einem Falle J. Pringsheim's²⁴ intramuskuläre Cholesterininjektion den Ausbruch von Anfällen.

Obwohl hier schon ein ziemlich reiches Material vorgebracht werden konnte, besteht es doch nur aus Bruchstücken der Erkenntnis. Es muß zu weiteren Forschungen anregen, die zweifellos auch für die Ernährungstherapie fruchtbar werden. Jetzt schon bindende Schlüsse zu ziehen, wie man es bei diesen und jenen krankhaften Zuständen mit der Zufuhr von cholesterinhaltigem Material und mit Cholesterin mobilisierenden Nahrungsstoffen (Eiweiß, Fett) halten soll, wäre verfrüht.

Literatur.

1. Gardner, Dorée, Ellis, ref. Maly's Jahresber. 38. 64. 1908; Virchow-Hirsch, Jahresber. 47. 186. 1912. — 2. Pribram, Zur Kenntnis des Schicksals des Cholesterins etc. Biochem. Zeitschr. 1. 413. 1906. — 3. Glikin, Über Cholesterin und verwandte Stoffe.

Biochem. Zentralbl. 7. 289 und 357. 1908. — 4. Windaus in Abderhalden's Biochem. Handlexikon 3. 269. 1911. — 5. Bacmeister, Untersuchungen über Cholesterinausscheidung in menschlichen Gallen. Zeitschr. f. Biochem. 26. 223. 1910. — 6. Naunyn, Klinik der Cholelithiasis. 1892. — 7. Kyes und Sachs, Zur Kenntnis der Cobragift aktivierenden Substanzen. Berl. klin. Wochenschr. 1903. Nr. 2. — 8. Chauffard, Le taux de la cholestérinémie etc. Ac. Soc. de Biol. 21. Jan. 1911. — Klinkert, Untersuchungen und Gedanken über den Cholesterinstoffwechsel. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 18. — Grigaut, Le cycle de la cholestérinémie. Paris 1913. — 9. Wacker und Hueck, Über experimentelle Atherosklerose und Cholesterinämie. Munch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 38. — 10. Aschoff, Zur Morphologie der lipoiden Substanzen. Ziegler's Beitr. 47. 1. 1910. — 11. Goodman, Über den Einfluß der Nahrung auf die Ausscheidung von Gallensäuren und Cholesterin. Hofmeister's Beitr. 9. 91. 1907. — 12. Reicher, Über das Wesen der Konstitution im Lichte neuer Stoffwechseluntersuchungen. Kongr. f. inn. Med. 31. 520. 1914. — 13. Reicher, Fett- und Lipoidstoffwechsel bei Diabetes mellitus. Kongr. f. inn. Med. 30. 155. 1913. — 14. Fischer, Über Lipämie und Cholesterinämie. Virchow's Arch. 172. 30. 1903. — 15. Klemperer und Ueber, Zur Kenntnis der diabetischen Lipämie. Zeitschr. f. klin. Med. 61. 145. 1907 und 65. 340. 1908. — Klemperer, Über diabetische Lipämie. Deutsche med. Wochenschr. 1910. Nr. 51. — 16. Lichtwitz, Über die Bildung der Harn- und Gallensteine. Berlin 1914. — 17. Cohn-Heimann, Weitere Untersuchungen über Verdauungslipämie. Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther. 18. 213. 1916. — 18. Hofmeister, Über qualitativ unzureichende Ernährung. Ergebn. f. inn. Med. 16. 1. 1918. — 19. Pribram, Der heutige Stand unserer Kenntnisse über die klinische Bedeutung des Cholesterins. Med. Klinik. 1914. 1195. — 20. Herrmann-Neumann, Biologische Studien über die weibliche Keimdrüse. Wien. klin. Wochenschr. 1911. 411 und 1912. 1557. — Über den Lipoidgehalt des Blutes normaler und schwangerer Frauen sowie neugeborener Kinder. Biochem. Zeitschr. 43. 47. 1912. — 21. Schlimpert-Huffmann, Cholesterinämie bei geburtshilf. und gynäkologischen Fällen. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 13. 617. — 22. Lichtwitz, Klinische Chemie. Berlin 1913. — 23. Morgenrot-Reicher, Zur Kenntnis der durch Toxolezithide erzeugten Anämie. Berl. klin. Wochenschr. 1907. Nr. 38. — Reicher, Ätiologie und therapeutische Versuche bei perniziöser Anämie. Berl. klin. Wochenschr. 1908. Nr. 41/42. — 24. Pringsheim, Beeinflussung des hämoglobinurischen Anfalles durch Cholesterin. Munch. med. Wochenschr. 1912. 1757. — 25. Stepp, Cholesteringehalt des Blutes. Arch. f. klin. Med. 127. 439. 1918.

E. Organische Säuren.

Organische Säuren finden sich in den Nahrungsmitteln teils als freie Säure, teils als Salze, teils in esterartiger Bindung. Sie entfalten verschiedenartige Wirkungen im Körper.

1. Säuren als Energieträger. Wir genießen gewöhnlich nicht soviel organische Säuren, daß ihr Energiewert stark ins Gewicht fiele. Immerhin gelangen bei reichlichem Genuß saurer Milch, von Früchten, insbesondere von Zitronen u. dgl., doch recht ansehnliche Mengen von Pflanzensäuren ins Blut, und ihr kalorischer Wert ist dann nicht zu vernachlässigen.

J. König schreibt: „Die Säure des Obstes ist nach der Frucht verschieden. Äpfel, Birnen, Pflaumen, Aprikosen, Pflirsiche, Kirschen enthalten Äpfelsäure, Weintrauben Äpfelsäure und Weinsteinsäure, Johannis- und Stachelbeeren ein Gemisch von Äpfel- und Zitronensäure, die Zitronen Zitronensäure, z. T. als freie Säuren, z. T. an Basen gebunden als saure Salze“.

Mittelwerte für freie Säuren in reifen Früchten (nach J. König); in Prozent:

Birnen	0,20
Mirabellen	0,53
Weintrauben	0,7—0,8
Äpfel, Zwetschen	0,8—0,9
Reineklauden, Pflirsiche, Kirschen, Erdbeeren	0,9—1,0
Brombeeren, Aprikosen	1,0—1,2
Himbeeren, Pflaumen, Stachelbeeren	1,2—1,5
Heidelbeeren, Maulbeeren	1,5—2,0

Preißelbeeren	1,8—2,3
Apfelsinen	1,9—2,4
Johannisbeeren	2,1
Zitronen	6,8—7,2

Im Weinessig, der gebräuchlichsten Essigart, finden sich im Mittel 6,77 % Essigsäure, daneben eine kleine Menge Weinsäure. Saure (Dick-) Milch enthält in der Regel 0,7—1,2% Gärungsmilchsäure.

	Kalorien
1 g Zitronensäure (wasserfrei)	2,5
Essigsäure	3,5
Milchsäure	3,7
Weinsäure	1,7

Einige organische Säuren niederer Ordnung werden restlos im Körper verbraucht (Essigsäure, Äpfelsäure, Milchsäure); man findet nichts davon im Harn. Bei anderen ist die Oxydation minder vollständig (S. 50). Etwa an die Säuren gebundene Alkalien sättigen sich mit Kohlensäure und treten in dieser Form mit dem Harn aus. Von Zitronensäure gehen immer gewisse Reste unverbrannt in den Harn über. Buttersäure und die ihr nahestehenden, in der Butter vorkommenden niederen Fettsäuren werden für gewöhnlich vollkommen oxydiert. Unter gewissen Umständen aber, z. B. in schweren Fällen von Diabetes trägt Buttersäure wesentliches zur Vermehrung der Acetonkörper bei und muß ausgeschaltet werden.

Trotz des restlosen Verbrauches im Stoffwechsel entspricht nicht bei allen Säuren der kalorische Nutzwert dem theoretischen. Milchsäure tritt mit ihrem vollen Nährwert ein (N. Zuntz und J. v. Mering¹), ebenso Buttersäure (J. Munk²). Sie ersparen damit N-freies Material gleichen Kalorienwertes. Anders dagegen die Essigsäure (A. Mollévre³); sie wirkt als Reizmittel auf den Energieumsatz; ihre Verarbeitung im Organismus bedarf gewissen Kraftaufwandes, so daß nur etwa 75 % der Essigsäure-Kalorien dem Körper als Energiequelle zugute kommen. Für andere organische Säuren liegen entsprechende Versuche nicht vor.

2. Organische Säuren im intermediären Stoffwechsel. Es ist möglich, daß Buttersäure, die freilich in der Kost des Menschen nur eine geringe Rolle spielt (in saurer Milch, in älterem Käse, als Buttersäureester in alkoholischen Getränken), zum Aufbau anderer Atomgruppen verwendbar ist und sich damit der sofortigen Oxydation entziehen kann. Die Beziehungen zur Oxybuttersäure (s. oben) weisen darauf hin. Sicher gestellt ist die Verwendung von Milchsäure zum Aufbau von Zucker. Bei der Muskelarbeit aus Zucker entstehend, wird sie in der Leber — wenigstens teilweise — zu Zucker wieder aufgebaut. Freilich bezieht sich dies auf die isomere Fleischmilchsäure. Ob auch die vom Darm aus zufließende Gärungsmilchsäure in gleicher Weise benützt werden kann, ist unbekannt. Die Erfahrungen am Widerkäufer sprechen dafür. Denn der Widerkäufer verwandelt den weitaus größten Teil der gefressenen Kohlenhydrate, insbesondere des Zuckers, weniger der Zellulose, im Verdauungskanal in Gärungsmilchsäure, und diese leistet ihm dann die gleichen Dienste wie anderen Tieren der Zucker.

Auch wenn die Kost völlig frei von organischen Säuren ist, bezieht der Mensch solche aus Magen und Darm. Milchsäuregärung der verschiedensten Zuckerarten ist ein ganz normaler Vorgang im Dünndarm; Butter- und Essigsäure entstehen bei der Zellulosegärung, die die Vorbedingung ihrer Kalorienausnützung ist (S. 27). Bei der Milchsäuregärung gehen von dem Energievorrat des Ausgangsmaterials nur etwa 4%, bei der Essig- und Buttersäuregärung

rund 20% verloren, teils durch Entstehen unverwertbarer Gase (Wasserstoff, Methan), teils durch Bakterienwachstum.

3. Säuren als Geschmackgeber. Die Säuren sind für uns mehr Genuß als Nahrungsmittel. Sie haben anregende und erfrischende Eigenschaft. In chemisch reiner Form wirken die wichtigsten organischen Säuren: Essigsäure, Milchsäure, Zitronensäure geschmacklich weniger durch ihre Sonderart als durch ihren Säurewert (Wasserstoff-Ionenkonzentration). Dagegen besitzen die Säureträger charakteristischen Sondergeschmack, weil darin ein buntes Gemisch niederer Fettsäuren, Fettsäureester, ätherischer Öle und anderer auf Geruch- und Geschmacksinn einwirkenden Körper vorhanden ist.

4. Lokale Reizwirkung der Säuren. Die örtliche Reizwirkung in Mund, Speiseröhre und Magen richtet sich vor allem nach der Wasserstoffionen-Konzentration, aber auch nach der Gewöhnung, so daß ein mit Essig angesauerter Salat usw. bei dem einen den heftigsten, Brennen, Schmerzen, Schlundkrampf, sogar Entzündung auslösenden Reiz entfalten kann, während der andere nur angenehmes Prickeln empfindet. Nach E. Rost⁴ bestimmt die Wasserstoffionen-Konzentration allein nicht die Reizstärke; mitbeherrschend scheint auch die Diffusionsgröße der verdünnten Säuren zu sein. Von äquimolaren Lösungen reizten am wenigsten Milchsäure und Glykolsäure; dann folgten in erheblichem Abstand Weinsäure, Zitronensäure und Essigsäure. Bei Gramm-Konzentration war die Reihe von unten nach oben: Zitronensäure, Milchsäure, Weinsäure, Glykolsäure, Essig- und Propionsäure, Ameisensäure. Diese an Tieren angestellten Versuche stimmen mit den praktischen Erfahrungen am Menschen überein. Natürlich verlangt die örtliche Reizwirkung der Säuren auf die Schleimhäute bei mancherlei krankhaften Zuständen völligen Verzicht auf den Genuß freier Säuren.

5. Keimwidrige Eigenschaften der Säuren. Das Entstehen von Säuren, namentlich von Milchsäure, daneben wohl auch von Buttersäure, im Darm durch Gärung ist für das Verhalten der ganzen Darmflora von Belang; manche säureempfindlichen Keime aus der Gruppe der Fäulnisbakterien können unter ihrem Einflusse nicht gedeihen; auch die Entwicklung mancher pathogener Keime kann dadurch gehemmt werden. Dies alles kommt beim menschlichen Darm aber erst in den unteren Abschnitten des Ileums und im oberen Teile des Kolons zur Geltung. Darauf gründet sich z. T. die Sauermilch-, Ya-Urt- und Kefir-Therapie. Doch ist es sehr fraglich, ob beim Erwachsenen freie organische Säuren — und nur diese sind keimwidrig — bis in tiefere Abschnitte des Dünndarms gelangen; das Alkali des Pankreas- und Darmsaftes sperrt ihnen den Weg. Freie Säuren, die wir in den unteren Abschnitten antreffen, sind wahrscheinlich alle durch frische Gärung neu entstanden und stammen nicht aus der Nahrung. Bei kleinen Kindern liegen die Dinge vielleicht anders. Manche treten dafür ein, daß Milchsäure und Buttersäure (Buttermilch!) die Sperre des Pankreas-saftes überwinden und an der Desinfektion des Säuglingsdarms sich beteiligen (M. Klotz⁵, K. Ohta⁶).

6. Stuhlfördernde Eigenschaften der Säuren. Von gesetzmäßigem Verhalten der Darmperistaltik beim Genuß organischer Säuren ist keine Rede. Bei vielen sind sie ganz wirkungslos, namentlich bei solchen, die an den Genuß saurer Speisen und Getränke gewöhnt sind. Bei anderen lösen sie aber schon bald nach Einbringen in den Magen von oben nach unten fortschreitende Darmperistaltik, beschleunigte, ja sogar wäßrige Entleerung aus. Selbst kleine Mengen Essig, Zitronensaft, sauren Weines, saurer Milch können dieser Art wirken. Zwischen gänzlicher Unempfindlichkeit und höchster Überempfindlichkeit kommen alle Abstufungen vor. Man findet die Überempfindlichkeit gegen organische Säuren auch bei Menschen, die sonst nicht zu irgend welchen

Darmstörungen neigen. Sie ist sehr schwer durch allmähliche Gewöhnung zu bekämpfen. Auch Kranke mit Dünndarmkatarrhen sind oft sehr säureempfindlich; das gleiche sahen wir öfters bei Menschen mit Gastrojejunostomie und mit konstitutioneller Achylia gastrica. Am stärksten pflegt die stuhlfördernde Wirkung zu sein, wenn man die Säuren in den nüchternen Magen bringt. 1%ige Lösungen von Weinsäure, morgens nüchtern genommen (etwa 200 ccm) bewährten sich uns mehrfach als bequemes Abführmittel; Zitronensäure versagte, selbst in 2%iger Lösung.

7. Über einzelne Säuren. a) Essigsäure und Zitronensäure. In der Praxis wird häufig die Essigsäure anderen in Früchten vorkommenden Säuren (wie Zitronensäure, Weinsäure, Apfelsäure) und der Gärungsmilchsäure gegenübergestellt; diese werden für nützlich, Essig für schädlich gehalten. Im Hinblick auf die ersten Wege (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen) wäre dies theoretisch berechtigt, wenn wir den Zusatz würzender, saurer Lösungen nach dem Prozentgehalt an freier Säure bemäßen. Dann müßte bei gleicher Konzentration Essigsäure stärker reizen als Zitronensäure (E. Rost, s. oben). Führer sind uns aber nur Säuregeschmack und Reizwirkung; letztere nicht über ein gewisses erträgliches Maß zu steigern, ist Aufgabe der Küchentechnik; bei jeder Säure kann die zulässige Grenze innegehalten und überschritten werden. Daß der Körper die Essigsäurekalorien nicht voll ausnutzt (s. oben), ist belanglos; der Verlust fällt nicht ins Gewicht. Ob sich der Energiewert der Zitronensäure ebenso verhält, ist unbekannt.

Wenn man den Einfluß auf ferner abliegende Organe berücksichtigt, fällt jede Berechtigung fort, die Zitronensäure vor der Essigsäure als „unschädlicher“ zu bevorzugen. Gerade die Essigsäure wird sehr schnell und vollständig oxydiert; in den Harn gelangen keine Reste, die beim Durchtritt durch die Epithelien der Niere diese reizen könnten. Bei der Zitronensäure ist dies nicht so sicher (vgl. Kapitel Nierenkrankheiten). In welchem Umfang Zitronensäure oxydiert wird, scheint noch nicht festgestellt; wenigstens fanden wir keine genauen Angaben. Nach schriftlicher Mitteilung von C. Neuberg tritt bei Hunden nur von größeren Mengen verzehrter Zitronensäure etwas in den Harn über, während von subkutan einverleibter Zitronensäure 15—45% im Harn wieder erscheinen (bei 0,5—1,0 g pro kg Körpergewicht). Gute Oxydierbarkeit von Zitronensäure in den Geweben stellten T. Thunberg, F. Battelli und L. Stern¹³ fest. L. Mohr wies als Assistent von Noorden's bei einigen Leuten während des Gebrauchs von „Zitronenkuren“ die Säure im Harn nach; bei anderen schien sie zu fehlen; quantitative Bestimmungen mißlangen. Man übersehe nicht, daß Zitronensäure eine kalziumfällende und das Kalzium der Zellen entwertende Säure ist (vgl. S. 99), so daß in Fällen, wo man den Kalziumbestand schützen will, vor gehäuften Genuß (sog. Zitronenkuren) gewarnt werden muß.

Vgl. auch die Kapitel über Obst und Obstkuren; über Zitronensäure unter Zitrone.

b) Milchsäure, schon von E. S. Faust⁷ bis zur Konzentration von etwa 5% für küchentechnische Zwecke empfohlen, wurde während des Krieges vielfach an Stelle von Essig und Zitronen benützt. Sie hat reinen Säuregeschmack; man gewinnt sie aus dem sonst schwer verwendbaren Milchezucker, der beim Verkäsen der Milch in großen Mengen abfällt. Die Reizwirkung ist geringer, der Nährwert größer als bei anderen organischen Säuren. Wir erprobten die Milchsäure beim Anrichten von Salaten und beim Einmachen gesüßter Früchte.

Milchsäure ins Duodenum gelangend wirkt ebenso wie normale Magensalzsäure auf Pylorusmuskulatur und Saftsekretion des Magens, letztere hem-

mend; im Gegensatz zu Essigsäure, die ins Duodenum gelangend die Salzsäuresekretion des Magens reflektorisch fördert (O. Cohnheim und F. Marchand⁸). Daher wohl die Überempfindlichkeit der Hyperaziden gegenüber Essig, während sie saure Milch mit 1% Milchsäure und mehr gewöhnlich gut vertragen. Neuerdings wurde Milchsäure auch als arzneilicher Ersatz für Salzsäure empfohlen (O. Kestner⁹): 10—15 Tropfen der konzentrierten Säure auf ein Glas Wasser.

Hier dürfen einige Tierversuche O. Loeb's¹² nicht unerwähnt bleiben. Er hatte gefunden, daß die verschiedensten aliphatischen Aldehyde, subkutan oder per os verabfolgt, bei Kaninchen schwerste Arterienveränderungen bewirken, die histologisch weitestgehend mit der menschlichen Arteriosklerose übereinstimmen. Da aus Milchsäure im Körper wahrscheinlich Azetaldehyd und Glykolaldehyd entstehen können oder entstehen, dehnte er die Versuche auf Milchsäure (Gärungsmilchsäure) aus; es entstanden die gleichen arteriosklerotischen Erkrankungsherde wie nach Aldehyden. Keine andere Säure hatte entsprechende Wirkung. Bei Hunden schlug der Fütterungsversuch mit Milchsäure nur dann positiv aus, wenn die Tiere höchst eiweißarm ernährt wurden, und äußerst große Mengen Milchsäure erhielten, während der Versuch bei Kaninchen schon gelang, wenn die Konzentration im Blut sich innerhalb der Grenzen hält, die auch bei kräftiger Muskelarbeit physiologischerweise zu erwarten ist.

Es ist natürlich beachtenswert, daß diese ganz eindeutigen, unzweifelhaften Nahrungsschäden durch Gärungsmilchsäure bisher nur bei reinen Pflanzenfressern, und zwar auch hier nur bei Kaninchen, ferner bei Hunden, die wie Pflanzenfresser ernährt wurden, gelangen. Das Kaninchen scheint also besonders milchsäure- bzw. aldehydepfindlich zu sein. Bei anderen Pflanzenfressern, z. B. beim wiederkauenden Großvieh, vergärt wahrscheinlich der größte Teil des Nahrungskohlenhydrates im Vormagen, Magen und Darm zu Milchsäure, so daß Milchsäure seine Normalnahrung ist. Arterienerkrankungen sind bei diesen Tieren nicht häufiger als bei anderen. Wie groß die Milchsäureempfindlichkeit des Menschen, wurde noch nicht ausgewertet. Immerhin sollten die tierexperimentellen Erfahrungen O. Loeb's als Warnungssignal dienen, und man betrachte es nicht, wie bisher als zweifellos und selbstverständlich, daß Milchsäure in größeren Mengen (z. B. in Form von saurer Milch, von Ya-Urt, als Hauptnahrungsmittel) auf lange Dauer vollkommen harmlos sei.

c) Weinsäure. Von rechtsdrehender Weinsäure, der einzigen in Nahrungsmitteln, namentlich in Weintrauben, vorkommenden Weinsäure entgehen beim Hunde 15—25%, bei etwas größeren Mengen noch mehr der Oxydation und erscheinen im Harn wieder (J. Pohl, A. Brion, C. Neuberg und S. Sane-yoshi¹⁰). Versuche am Menschen sind nicht bekannt.

d) Apfelsäure wird von Hunden selbst in ansehnlichen Mengen (3 g pro kg Körpergewicht) nahezu vollständig oxydiert. Im Harn wurden nur 1—1½% wiedergefunden (K. Ohta¹¹).

e) Ameisensäure reizt stärker als andere organische Säuren gleicher Konzentration. Sie kommt als sterilisierender Zusatz bei Fruchtsäften u. dgl. in Betracht. In den hierfür benötigten Konzentrationen wurden üble Nebenwirkungen nicht beobachtet (s. Abschnitt: Obst).

Literatur.

1. Zuntz-v. Mering, Inwiefern beeinflusst Nahrungszufuhr die tierischen Oxydationsprozesse. Pflüger's Arch. **32**. 173. 1883. — 2. Munk, Einfluß des Glycerins, der flüchtigen und festen Fettsäuren auf den Gaswechsel. Pflüger's Arch. **46**. 303. 1890. — 3. Mallévre, Der Einfluß der als Gärungsprodukt der Zellulose gebildeten Essigsäure auf den Gaswechsel. Pflüger's Arch. **49**. 460. 1891. — 4. Rost, Vergleichende pharmakologische Untersuchung einiger organischer und anorganischer Säuren. Arb. aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. **50**. 406. 1917. — 5. Klotz, Milchsäure und Säuglingsstoffwechsel. Jahrb. Kinderheilk. **70**. 1. 1909. — 6. Ohta, Buttermilch und Bakterienwachstum. Jahrb. f. Kinderheilk. **85**. 358. 1917. — 7. Faust, Über die Verwendbarkeit der Milchsäure als Bestandteil von Genußmitteln. Chem.-Ztg. **1910**. Nr. 8. S. 57. — 8. Cohnheim-Marchand, Zur Pathologie der Magensaftsekretion. Zeitschr. f. physiol. Chem. **63**. 41. 1909. — 9. Kestner, Zur Verhütung von Durchfällen. Munch. med. Wochenschr. **1918**. 655. — 10. Pohl, Über den oxydativen Abbau der Fettkörper im tierischen Organismus. Arch. f. exper. Pharm. **37**. 413. 1896. — Brion, Über die Oxydation der stereoisomeren Weinsäuren im tierischen Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chem. **25**. 233. 1898. —

Neuberg-Saneyoshi, Über das Verhalten der stereoisomeren Weinsäuren im Organismus des Hundes. *Biochem. Zeitschr.* **36.** 32. 1911. — 11. Ohta, Über das Verhalten der Apfelsäure im Tierkörper. *Biochem. Zeitschr.* **44.** 481. 1912. — 12. Loeb, Über experimentelle Arterienveränderungen beim Kaninchen durch aliphatische Aldehyde. *Sitzungsber. d. Ges. zur Beförderung d. Naturw. zu Marburg.* **1907.** Nr. 5. — Über experimentelle Arterienveränderungen beim Kaninchen. *Arch. f. exper. Pharm.* **69.** 114. 1912. — Über experimentelle Arterienveränderungen mit besonderer Berücksichtigung der Wirkung der Milchsäure. *Deutsche med. Wochenschr.* **1913.** Nr. 38. — 13. Thunberg, Über die Beeinflussung des Gasaustausches des überlebenden Froschmuskels durch verschiedene Stoffe. *Skand. Arch. f. Physiol.* **24.** 23. 1914. — Battelli-Stern, Die Oxydation der Zitronen-, Apfel- und Fumarsäure durch Tiergewebe. *Biochem. Zeitschr.* **31.** 478. 1911.

F. Der Weingeist.

I. Herkunft.

Weingeist (Äthylalkohol) entsteht aus Zucker durch Hefegärung. Es gibt bekanntlich sehr viele Arten von Hefe; sie erzeugen neben den Hauptprodukten der Gärung: Alkohol und Kohlensäure, stets auch geringe Mengen anderer organischer Körper (meist Ester niederer Fettsäuren), deren quantitative und qualitative Mischung Geschmack und Geruch des fertigen, alkoholhaltigen Getränkes mitbestimmt. Mit Hefe vergären die sämtlichen 6 atomigen Monosaccharide (vgl. S. 30), Maltose und — nachdem er durch das Invertin der Hefe gespalten (invertiert) ist — auch der Rohrzucker. Auch Pentosen sind gärfähig, zum mindesten dann, wenn sie sich in Begleitung vergärender Hexosen befinden. Auch Milchzucker ist ein Alkoholbildner, zwar nicht mittelst Hefe, wohl aber mittelst Kefyr- und Kumyspilzen. Es gibt noch zahlreiche andere Mikroorganismen, die Alkohol bereiten können, und die auch hier und da zur Gewinnung weingeistiger Getränke aus kohlenhydrathaltigem Material (z. B. aus manchen Holzarten, aus Schwämmen) benützt werden.

Die gewöhnliche Nahrung ist alkoholfrei. Jedoch muß zum Schmerze der grundsätzlichen Alkoholgegner gesagt werden, daß aus jeder kohlenhydratreichen Kost gewisse Mengen von Alkohol im Magendarmkanal hervorgehen und resorbiert werden. In Magen und Darm finden sich immer Hefezellen; je mehr Kohlenhydrate die tägliche Nahrung enthält, desto reicher ist die Hefeflora. Immerhin sind die Alkoholmengen, welche die Hefe unter normalen Verhältnissen im Darm bilden kann, nur gering. Denn die Hefe ist sauerstoffgierig, und an Sauerstoff mangelt es im Darm. Anders liegen die Dinge unter gewissen pathologischen Verhältnissen: wenn bei Pylorusstenose sich der Mageninhalt staut, so gibt es eine ganz gewaltige Hefegärung im Magen — vorausgesetzt, daß nicht allzu starker Gehalt an Salzsäure die Hefezellen lähmt. Im Magen findet die Hefe genügende Mengen von Sauerstoff (verschluckte Luft). Über dem frisch ausgeheberten und im Becherglas aufgefangenen Mageninhalt solcher Patienten hört man oft ein starkes Gärungsgeräusch. Die im gärenden Mageninhalt erzeugte Alkoholmenge kann sehr bedeutend sein. Z. B. heberte von Noorden bei einem Patienten mit Pylorusstenose und Magen-erweiterung nach mindestens 5 tägiger völliger Alkoholabstinenz den Mageninhalt aus (1700 ccm); ein Teil des ausgeheberten wurde nach Neutralisierung sofort unter vermindertem Druck und dann unter Einleitung von Wasserdampf destilliert. C. Binz in Bonn übernahm die Analyse des Destillats und fand: „neben anderen flüchtigen Substanzen enthält das Destillat mindestens 1,4% reinen Weingeist, auf das Ausgangsmaterial berechnet“; im ausgeheberten Inhalt waren also mindestens 23,6 g Äthylalkohol. Bedenkt man, wie leicht der Alkohol aus dem Magen resorbiert wird (s. unten), und daß der vorgefundene Alkohol daher nur ein Teil des wirklich gebildeten sein kann, so muß man bei

solchen Patienten mit der Möglichkeit einer chronischen Alkohol-Autointoxikation rechnen. So hohe Werte fanden wir bei späteren Untersuchungen in anderen ähnlichen Fällen nie wieder; die Zahlen blieben zwischen 0,4 und 0,9%.

II. Einfluß und Verhalten im Verdauungskanal.

Wie R. H. Chittenden¹ zeigte, regen alkoholische Getränke jeder Art die Speichelsekretion an; die Wirkung ist eine unmittelbare, von dem Reiz auf die Mundschleimhaut ausgehend; Konzentration und Gewöhnung sind von Einfluß auf die Stärke des Ausschlags. Im Magen ist Alkohol ein Lockreiz für Salzsäuresekretion. Hier gesellt sich zu der unmittelbaren auch eine mittelbare Wirkung, indem nach Chittenden Alkohol in den Darm gebracht oder sonstwie in die Blutbahn gelangend gleichfalls die Säuresekretion anregt. Von alkoholhaltigen Nährklistieren ward dies inzwischen mehrfach berichtet; vgl. Abschnitt: rektale Ernährung. Wir konnten uns von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugen, als wir vergleichsweise Kochsalzwasser und alkoholhaltige Klistiere gaben und dann mittelst Dauersonde den Mageninhalt prüften. Daß Alkohol, in den Magen gebracht, Salzsäure anlockt, gilt aber nicht für höhere Konzentrationen und nicht in Fällen chronischen Alkoholmißbrauchs. Nach Trinken verdünnten Kognaks (100 ccm Flüssigkeit mit 20% Alkoholgehalt) erhielten wir nach 15 Minuten einen an Schleimsubstanz ziemlich reichen, an Salzsäure und Pepsin aber sehr armen Mageninhalt. Auch darf als feststehend betrachtet werden, daß bei übertriebenem Gebrauch starker Alkoholika allmählich die Salzsäureproduktion zurückgeht (Catarrhus gastricus alcoholicus). Reichliches oder überreichliches Trinken von minderkonzentrierten geistigen Stoffen (süßige Weine, Bier) pflegt dagegen Hyperazidität und Hyperaziditätsbeschwerden im Gefolge zu haben. Auch A. Bickel² rechnet, ebenso wie Chittenden, Alkohol zu den starken Säurelockern. Daß man bei den Beziehungen zwischen Alkohol und Säureproduktion stark mit der Eigenart des Individuums und vor allem mit der Gewöhnung rechnen muß, scheint sicher zu stehen. Das gleiche gilt für den Einfluß auf die Motilität des Magens. — Wie schon J. v. Mering³ zeigte, erfolgt die Resorption des Alkohols im gesunden Magen sehr schnell; nach Chittenden ist sogar fast ausschließlich der Magen daran beteiligt; es gelangt sehr wenig in den Darm. Immerhin ist auch der Dünndarm, vor allem auch der Dickdarm zur Alkoholresorption befähigt (P. J. Hanzlik und R. J. Collins¹⁸). Ob Alkohol auch Galle und Pankreassaft in den Darm lockt, ist ungewiß. H. H. Meyer und R. Gottlieb weisen darauf hin, daß der Alkohol im Magen vielleicht den Lipoidkitt zwischen den Epithelien lockern könne, und daß dies die schnelle Resorption veranlasse. Je konzentrierter der Alkohol im Magen, um so stärker ergießt sich verdünnender Saft in den Hohlraum (Verdünnungssekretion, v. Mering).

Das gleiche ergab sich aus den Tierversuchen von W. Groß¹⁶ und L. Kast¹⁷. Letzterer fand Konzentrationen bis 10% von förderndem, darüber hinaus von hemmendem Einfluß auf die Saftmenge.

III. Verwendung des Alkohols im Körper.

1. **Alkohol im Blute.** Auch unabhängig von Alkoholgenuß enthält das menschliche Blut kleine Mengen von Alkohol: 0,029—0,037 p. M., und dieser Gehalt steigt nach alkoholfreien Mahlzeiten um durchschnittlich 50% (W. Schweisheimer¹⁹). Wahrscheinlich sind Gärungen im Darm seine Quelle. Nach Alkoholgenuß steigt der Alkoholspiegel des Blutes höher, erreicht nach 1½—2 Stunden den Höhepunkt und verweilt beim Nichtgewöhnten etwa

5 Stunden lang in dessen Nähe, und nach etwa 12—14 Stunden ist der Normalpiegel wiederhergestellt. Beim Gewöhnten flacht sich die Kurve erheblich schneller ab, und zwar bei Potatoren schneller als beim mäßigen Gewohnheits-trinker; die Höhe der Kurve wird nur etwa 2 Stunden lang behauptet, und schon nach 7—8 Stunden ist der Ausgangspunkt wieder erreicht. Die höchste gefundene Zahl war 1,53 p. M. nach einer Gabe von 1,57 ccm Alkohol pro kg Körpergewicht. Wie schon J. Pringsheim²⁰ im Tierversuch gefunden, zerstört also der gewöhnte Organismus den Alkohol schneller als der ungewöhnte. Auch bei intravenöser Injektion ist die Aufenthaltsdauer des Alkohols im Blute verkürzt (E. Gabbe²¹).

Ablagerung von Alkohol erfolgt vorzugsweise in Leber und Gehirn, weniger in den Muskeln; ins Gehirn dringt er verhältnismäßig langsam, dann aber in größerer Menge (J. Vollmering²²). Der Leberbrei von Tieren, die an Alkohol gewöhnt sind, zerstört Alkohol in gleicher Weise wie der von ungewöhnten (J. Hirsch²³); in der Leber kann Übergang in Azetonkörper stattfinden (N. Masuda²⁴), was um so bemerkenswerter und auffallender ist, als nach klinischer Erfahrung bei Schwer-Diabetikern Alkohol eher antiketogen wirkt und sich bei Bekämpfung starker Azidosis als Heilmittel bewährte.

2. Giftwirkungen. Vom Magen aus führt der nächste Weg den Alkohol durch die Pfortaderwurzeln zur Leber hin. Die Häufigkeit der Leberschädigung bei übertriebenem Alkoholgenuß dürfte hiermit im Zusammenhang stehen. Zu einer „Entgiftung“ kommt es in der Leber aber nicht. Bei unbedachter Zufuhr greifen die Alkoholschäden auch auf viele andere Organe über, vor allem auf Nieren, Herz und Blutgefäße. Immerhin ist die ätiologische Bedeutung des Alkohols für chronische Nephritis, Myokarditis, Arteriosklerose in ihrem wahren Umfang noch nicht scharf umgrenzt; sie wird oft übertrieben dargestellt. Genauer studiert ist die neurotrope Wirkung des Alkohols, seit H. H. Meyer und E. Overton die Rolle der Lipide für das Zustandekommen der Alkoholnarkose kennen lehrten (S. 39). Bei fortgesetztem Alkoholmißbrauch kommt es zu Degeneration in den Großhirn-Ganglienzellen und im System der Assoziationsfasern. Daneben sind auch die peripherischen Nerven den Gefahren der Alkoholintoxikation ausgesetzt: peripherische Alkoholneuritis, die bei geringer Widerstandskraft des Individuums gegen Alkoholschäden schon durch gewohnheitsmäßige Aufnahme kleiner Mengen sich bald in diesem, bald in jenem Nervengebiet entwickeln kann. Bei schon bestehenden, irgendwie bedingten Reizzuständen in peripherischen Nerven (Neuralgien, Neuritis u. dgl.) läßt sich die unmittelbar verschlimmernde Wirkung des Alkoholgenusses leicht und einwandfrei beobachten. Abweichend von den meisten anderen exogenen Schädlichkeiten beeinträchtigt chronischer Alkoholmißbrauch auch die Gesundheit des Keimplasmas (Degenerationsmerkmale bei der Nachkommenschaft von Alkoholisten).

Für den Signaldienst ist praktisch wichtig, daß schon sehr mäßige Mengen Alkohol die Unterscheidungsfähigkeit von Hell und Dunkel im roten und grünen Spektrumabschnitt und das Erkennen kurzfristiger roter Signale herabmindern können. Der Einfluß ist bei den einzelnen Menschen verschieden groß (H. Schulz²⁶).

In die Milch tritt nur äußerst wenig Alkohol über, bei Gewöhnten weniger als bei Ungewöhnten (W. Völtz und J. Pächtnner²⁵); das gilt für Tiere und Frauen. Im Mittel von 16 Versuchen lieferten Kühe aus insgesamt 5,8 l absoluten Alkohols 11,05 ccm = 0,19% in die Milch; auf 1 kg Milch entfielen 0,08 g Alkohol.

3. Oxydation, Kalorienwert. Nach Aufnahme des Alkohols in die Blutbahn wird ein kleiner Teil durch Verdunstung und durch den Urin wieder abgegeben. Diese Menge schwankt zwischen 2 und 7%; sie ist größer beim

Ungewöhnten als beim Gewöhnten (W. Völtz und A. Baudrexel²⁷). Der weitaus größte Teil wird verbrannt, und zwar sehr schnell; Endprodukte: Wasser und Kohlensäure. Nach Maßgabe des in Gaswechselversuchen ermittelten respiratorischen Quotienten bevorzugt der Organismus bei seinen Oxydationen den leicht verbrennlichen Alkohol sogar vor den Kohlenhydraten; er sucht sich also möglichst schnell vom Alkohol wieder zu befreien (N. Zuntz, W. Völtz und W. Dietrich²⁸). Die dabei entwickelte Wärme (rund 7 Kalorien für 1 g eingeführten Alkohols) kommt dem Körper zugute; er spart dafür anderes N-freies Material wie Fett und Kohlenhydrat. Entsprechend dem Kalorienwert des Fettes (9,3 Kalorien für 1 g) und dem des Alkohols treten ca. 93 g Alkohol für 70 g Fett ein. In diesem Sinne ist also Alkohol ein wahres Nahrungsmittel. Die früher und auch später noch vielfach angezweifelte Tatsache wurde zuerst von J. Geppert⁴ in schönen und für die ganze biologische Forschung grundlegenden Versuchen am Menschen aufgedeckt. Seitdem entstand eine gewaltige Literatur über diese Frage, die das von Geppert Gefundene bestätigte und ausbaute: soweit der Alkohol nicht abdestet oder in den Harn übertritt (s. oben), wird er — wie jetzt feststeht — nahezu restlos in den Energiehaushalt des Organismus einbezogen; der Energieumsatz steigt dabei gar nicht oder sehr unbedeutend an; der Alkohol schiebt sich einfach vertretungsweise an Stelle anderen Materials in den Umsatz ein.

4. Eiweißumsatz. Man hat den Alkohol auch als Sparmittel für Eiweiß bezeichnet. Man schätzte seine Kraft in dieser Hinsicht geringer als die der Kohlenhydrate, aber höher als die des Fettes ein. Praktisch kommt diese Seite der Alkoholwirkung kaum in Betracht. Denn selbst in fein eingestellten Versuchen tritt sie nur hervor, wo Alkoholmengen benützt werden, welche die Grenze des Erlaubten überschreiten. Die unmittelbare Wirkung auf Eiweißersparnis wird dann oft überboten durch Schädigung des Zellprotoplasmas (toxogener Protoplasmazerfall) oder durch die Mobilisierung von Hormonen, welche den Eiweißumsatz anregen. Der Anstieg des letzteren ist um so deutlicher und tritt bei um so geringeren Mengen von Alkohol schon ein, je mangelhafter die übrige Ernährung des Individuums ist (M. Stammreich, K. Miura⁵).

Auf den Purinstoffwechsel übt Alkohol deutliche Wirkung aus; die Harnsäure des Urins steigt bei gleichmäßiger Kost; manchmal sinkt sie zunächst, alsbald steigt sie aber sicher. K. Krieger³⁰ gab kürzlich einen Bericht über die meisten bisher veröffentlichten Versuche. Aus ihnen greifen wir einen Versuch von S. P. Beebe³¹ und zwei Selbstversuche Krieger's heraus, die bei purinfreier Kost durchgeführt wurden, also das Verhalten der endogenen Harnsäure dartun:

	Beebe	Krieger I	Krieger II
Vorperiode	0,554 g	0,4574 g	0,4343 g
Alkoholperiode	0,604 g	0,5529 g	0,6177 g
Nachperiode	0,572 g	0,4995 g	0,4927 g
II. Alkoholperiode	0,628 g	—	—

• So deutlich wie hier sind die Ausschläge nur selten. Sie scheinen Anstieg der Harnsäureproduktion anzudeuten; vielleicht sind sie noch mehr durch verminderten Harnsäureabbau verursacht. Auch könnte unter Einfluß von Alkohol ein größerer Teil zerfallender Purinkörper den Weg zur Harnsäure einschlagen. Daß die mäßigen Alkoholgaben Körperzellen vernichten, und daß aus vermehrtem Kernzerfall der Harnsäurezuwachs stamme, wie Krieger annimmt, ist durch nichts begründet. Im Gegensatz zu den angeführten Beispielen scheint Alkohol manchmal die Harnsäure-Ausscheidung zu erschweren.

Bei Gichtikern trifft dies meist zu. Es wird verständlich, daß Alkohol für Gichtiker schädlich ist, wenn er einerseits die Bildung von Harnsäure fördert, andererseits ihre Ausscheidung hemmt. (Vgl. Kapitel Gicht im II. Bande.)

Im einzelnen gehen wir hier auf die gewaltige Literatur über die Rolle des Alkohols im Stoffwechsel (insbesondere über seine Rolle als Sparmittel für N-haltiges und N-freies Material) nicht ein. Die ältere wissenschaftliche Literatur über die Rolle des Alkohols im Stoffwechsel findet sich besprochen bei R. Rosemann⁶ und E. Abderhalden⁷, ferner bei W. O. Atwater und F. Benedict⁸. Über die viel erörterte und wichtige Frage nach der Beteiligung des Alkohols an den Oxydationsprozessen und seiner Sparwirkung auf anderes oxydationsfähiges Material (insbesondere Fett und Kohlenhydrate) brachten neuerdings A. Durig⁹ (in Gemeinschaft mit O. Tögel und E. Brezina), ferner W. Völtz und W. Dietrich¹⁰ sehr wichtige und anscheinend abschließende Arbeiten. Bei Durig ist die ganze einschlägige neuere Literatur kritisch besprochen.

IV. Alkohol als Nahrungsmittel.

Der Alkohol ist nicht im gleichen Sinne ein Nährstoff wie Eiweiß, Fett, Kohlenhydrat, Salze und Wasser. Von Spuren abgesehen (Blut! vgl. oben) kann er nicht stofflicher Bestandteil des Körpers werden; nur in sehr beschränktem Umfang wird er vielleicht zum Aufbau anderer Atomkomplexe herangezogen (Azetessigsäure aus Alkohol, vgl. oben). Als wesentlich kennen wir nur eine Art seiner endgültigen Verwendung: die Oxydation zu Wasser und Kohlensäure. Obwohl selbst nicht assimilationsfähig, ist der Alkohol doch vermöge seiner Sparwirkung für Fett ein indirektes Nahrungsmittel. Eine andere Frage ist, ob er ein empfehlenswerter Nährstoff ist oder nicht; sie ist sicher nicht zu bejahen, da allzu leicht Mißbrauch mit Alkohol getrieben wird, und der Alkohol auf dem Wege zu seinen Endprodukten und beim Eindringen in Zellen neben seinen nützlichen Eigenschaften auch schädliche entfaltet (s. oben). Dies verbietet, den Alkohol ohne Vorbehalt den Nährstoffen zuzurechnen. Sie mahnen den Arzt, sich in den Dienst der gegen Alkoholmißbrauch gerichteten Bestrebungen zu stellen.

Freilich braucht man vom hygienischen Standpunkt nicht so weit zu gehen, den Alkohol völlig in Acht und Bann zu tun; denn die schädlichen Wirkungen beginnen doch erst jenseits einer gewissen Grenze. Die Grenze ist allerdings schwer zu ziehen, und eine allgemein gültige Regel läßt sich überhaupt nicht aufstellen; nur weiß man, daß Kinder so empfindlich gegen Alkohol sind, daß man ihnen selbst die kleinsten Mengen verbieten soll. Die gleiche Erfahrung machte man bei Volksstämmen, die früher nie Alkohol genossen. Nach Vollendung des körperlichen Ausbaues schwächt sich die Schädlichkeit des Alkohols ab, bleibt aber individuell äußerst verschieden. Ungewöhnliche Intoleranz des Erwachsenen gegen Alkohol, insbesondere hochgradige Empfindlichkeit des zentralen Nervensystems gegen kleine und mittlere Mengen von Alkohol muß als Krankheitszeichen oder Degenerationsmerkmal aufgefaßt werden. Wir vertreten den Standpunkt, daß kleine Mengen Alkohol, etwa bis 25—40 g am Tage, vom Erwachsenen ohne Nachteil getragen werden und unter gewöhnlichen Verhältnissen als Genußmittel erlaubt sind. Der Arzt kommt oft in die Lage, weit über diesen Durchschnitt hinausgreifen zu müssen und sich des Nährwertes des Alkohols zu erinnern; nirgends häufiger als bei Schwerzuckerkranken. Hier kann er sogar bei drohender Gefahr von Ketonämie die physiologische Aufgabe der Kohlenhydrate übernehmen, die Ketonkörperbildung zu verringern (H. Benedict und E. Török¹¹, O. Neubauer¹²).

Dazu sind ansehnliche Gaben nötig. Bei drohendem Koma empfiehlt von Noorden¹³ 200—250 ccm Kognak am Tage und schreibt solcher Therapie unter Umständen lebensrettende Eigenschaft zu. In anderen Krankheitszuständen handelt es sich um Anregung der geschwächten Herzkraft, was vielleicht durch den Befund Ph. Hamill's¹⁴ erklärt wird, daß Alkohol dem Herzmuskel als unmittelbare Kraftquelle dienen kann. Dies ist bei schlecht ernährtem und ermüdetem Herzen deutlicher als beim normalen (H. Meyer und R. Gottlieb²⁹). Mancherlei andere therapeutische Indikationen des Weingeistes kommen in Frage. Noch häufiger als Alkohol arzneilich zu empfehlen, ist freilich der Arzt genötigt, seinen Genuß zu verbieten oder doch weitgehend einzuschränken. Wir verweisen auf den speziellen Teil des Werkes. S. auch Abschnitt: alkoholische Getränke.

Antialkoholismus. Eine ganz andere Frage ist die des grundsätzlichen Alkoholverbotes. Nicht gerechtfertigt vom Standpunkt des Hygienikers, ist die Propaganda der absoluten Abstinenz verständlich und anerkennenswert als Mittel zur Volkserziehung. Wir müssen dazu gelangen, den Mißbrauch des Alkohols zu beseitigen; darüber ist sicher jeder klar, der nur ein wenig von sozialer Hygiene versteht. Extreme Bekämpfung jeden Alkoholgenusses ist in dieser Beziehung vielleicht wirksamer und erfolgreicher als Bekämpfung des Mißbrauchs. Man sollte sich aber bewußt sein, daß man dann aus Zweckmäßigkeitsgründen übertreibt, und man sollte anerkennen, daß es nur die Rücksicht auf durchschlagenden werbenden Erfolg und nicht auf wissenschaftliche Erfahrungstatsachen ist, die auch den Genuß bescheidener Mengen von alkoholischen Getränken als verdammenswert bezeichnet.

Wir fügen noch einen bemerkenswerten zusammenfassenden Ausspruch W. Johannsen's¹⁵ an: „Die Alkoholfrage gehört zu den vielseitigsten sozialen Problemen. Die Literatur ist enorm, quantitativ gesehen; wohl aber auf keinem anderen Gebiete breitet sich einerseits der Dilettantismus, andererseits der Fanatismus so aus wie hier; hier werden ja auch politische und religiöse Ideen, Sym- und Antipathien mit verschiedenen sozialen Bestrebungen und medizinischen und biologischen Problemen umwoben“.

Literatur.

1. Chittenden, The Influence of Alcohol and alcoholic beverages on Digestion and Secretion, in dem Sammelwerk: *Physiological aspects of the liquor problem*. Boston and New York 1903. — 2. Bickel, Diätschema für die Behandlung der Sekretionsstörungen des Magens. *Internat. Beitr.* 1. 365. 1910. — 3. v. Mering, Über die Funktion des Magens. *Kongr. f. inn. Med.* 12. 471. 1893 und 15. 433. 1897. — 4. Geppert, Die Einwirkung des Alkohols auf den Gaswechsel des Menschen. *Exper. Arch. Pharm.* 22. 367. 1887. — 5. Stammreich, Über den Einfluß des Alkohols auf den Stoffwechsel des Menschen. *Inaug.-Diss.* Berlin 1891. — Miura, Über die Bedeutung des Alkohols als Eiweißsparer in von Noorden's Beiträge zur Lehre vom Stoffwechsel. Heft 1. 1. Berlin 1892. — 6. R. Rosemann, Artikel Alkohol im *Handbuch der Biochemie*. 4. Jena 1911. — 7. Abderhalden, *Bibliographie über den Alkohol*. Wien 1904. — 8. Atwater und Benedict, An experim. inquiry regarding the nutritive value of Alcohol. *Nat. Academy of Sciences*. 8. 235. Washington 1902. — 9. Tögel, Brezina, Durig, Über die kohlenhydratsparende Wirkung des Alkohols. *Zeitschr. f. Biochem.* 50. 296. 1913. — 10. Völtz und Dietrich, Über die Geschwindigkeit der Alkoholresorption und -Oxydation etc., die Beteiligung des Alkohols am Gesamtstoffwechsel. *Zeitschr. f. Biochem.* 68. 118. 1915. — 11. Benedict und Török, Alkohol in der Diätetik des Diabetes. *Orvosi Hetilap*. 1905. Nr. 38 und *Zeitschr. f. klin. Med.* 60. 329. 1906. — 12. Neubauer, Über die Wirkung des Alkohols auf die Ausscheidung der Azetonkörper. *Munch. med. Wochenschr.* 1906. Nr. 17. — 13. v. Noorden, *Zuckerkrankheit*. VII. Aufl. 548. Berlin 1917. — 14. Hamill, *Cardiac Metabolism of Alcohol*. *Journ. of Physiol.* 39. 476. 1910. — 15. Johannsen, *Elemente der exakten Erblichkeitslehre*. Jena 1913 (zit. nach *med. Klinik*. 1916. 543). — 16. Groß, Zur Kenntnis der Sekretionsbedingungen des Magens beim Hunde. *Boas' Arch.* 12. 507. 1906. — 17. Kast, *Experimentelle Beiträge zur Wirkung des Alkohols*. *Boas' Arch.*

12. 487. 1906. — 18. Hanzlik-Collins, Die Absorption des Alkohol. Kongr.-Zentralbl. 9. 133. 1914. — 19. Schweisheimer, Der Alkoholgehalt des Blutes unter verschiedenen Bedingungen. Arch. f. klin. Med. 109. 271. 1913. — 20. Pringsheim, Chemische Untersuchungen über das Wesen der Alkoholtoleranz. Biochem. Zeitschr. 12. 143. 1908. — 21. Gabbe, Über den Gehalt des Blutes an Alkohol nach intravenöser Injektion desselben beim Menschen. Arch. f. klin. Med. 122. 81. 1917. — 22. Vollmering, Die Verteilung des Alkohols im Organismus. Inaug.-Diss. Gießen 1912. — 23. Hirsch, Über Oxydation von Alkohol durch die Leber von an Alkohol gewöhnten und nicht gewöhnten Tieren. Inaug.-Diss. Frankfurt a. M. 1916. — 24. Masuda, Über das Auftreten aldehydartiger Substanzen bei der Leberdurchblutung und über Azetessigsäurebildung aus Äthylalkohol. Biochem. Zeitschr. 45. 140. 1912. — 25. Völtz-Pächtner, Über den Alkoholgehalt der Milch nach Zufuhr wechselnder Alkoholmengen und unter dem Einfluß der Gewöhnung. Biochem. Zeitschr. 52. 73. 1913. — 26. Schulz, Über den Einfluß Alkohol und Koffein enthaltender Genußmittel auf das Rot- und Grunsehen. Pflüger's Arch. 166. 217. 1917. — Vermag ein geringes Quantum Alkohol in Gestalt von Bier aufgenommen, die Wahrnehmung eines kurzfristigen Signals zu beeinflussen. Ib. 168. 581. 1917. — 27. Völtz-Baudrexel, Über die vom tierischen Organismus unter verschiedenen Bedingungen ausgeschiedenen Alkoholmengen. Pflüger's Arch. 138. 85. 1911. — 28. Zuntz, Umsatz der Nährstoffe in Oppenheimer's Handb. der Biochemie. 4. I. 859. 1911. — Völtz-Dietrich, Die Beteiligung des Methylalkohols und des Äthylalkohols am gesamten Stoffumsatz des tierischen Organismus. Biochem. Zeitschr. 40. 15. 1912. — 29. Meyer-Gottlieb, Experimentelle Pharmakologie. III. Aufl. 246. Wien 1914. — 30. Beebe, The effect of alcohol and alcoholic fluids upon the excretion of uric acid in man. Amer. Journ. of Physiol. 12. 13. 1904. — 31. Krieger, Über den Einfluß des Alkoholgenusses auf die Harnsäurebildung und -ausscheidung des Menschen. Pflüger's Arch. 165. 479. 1916.

G. Wasser.

I. Die Wasseraufnahme des Gesunden.

Die durchschnittliche Wasserzufuhr des gesunden und erwachsenen Menschen beträgt etwa 2000—2200 g, wovon je nach Zusammensetzung der Kost etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ auf eigentliche Flüssigkeit entfallen, während der Rest in festen und halbfesten Speisen gebunden ist. Die Verteilung schwankt aber stark mit Landessitte und persönlicher Gewohnheit. Die obigen Zahlen geben also nur einen mittleren Wert, den wir beiläufig bemerkt auch als physiologisches Optimum der Wasserzufuhr bezeichnen möchten. Die Breite des physiologischen Bedarfs ist aber sehr beträchtlich, und die Grenzen entfernen sich von der Höhe des durchschnittlichen Verbrauchs natürlich sehr viel weiter nach aufwärts als nach abwärts. U. a. sind maßgebend für den Bedarf und tatsächlichen Verbrauch:

1. Die Größe der Wasserverdunstung und der Schweißbildung (Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft, Muskelarbeit usw.). Reichliches Wassertrinken vermehrt in der Regel nur den Harn, nicht aber Perspiratio insensibilis und Schweiß. Anders wenn dem Getränk Stoffe beigemischt sind, welche die Schweißdrüsen erregen; dazu gehört Alkohol (M. Rubner²⁹). Auch sehr reichliches Essen, namentlich sehr reichliche Eiweißaufnahme kann die Wasserverdunstung verstärken (M. Rubner³⁰). Da bei gesteigerter Abgabe von Wasser durch Haut und Lungen der Harn nur bis zu einem gewissen mäßigen Grade kompensatorisch eingedickt und vermindert wird, ist Ersatz durch Wassertrinken nötig, um die molekulare Konzentration von Blut und Geweben auf normaler Höhe zu halten. Das Durstgefühl mahnt, Veränderungen des physikalisch-chemischen Zustands der Gewebsflüssigkeiten abzuhefen. Wir trinken dementsprechend instinktiv mehr. Bei anstrengender Arbeit in großer Hitze (bei Heizern, auf Märschen usw.) kann der zur Deckung der wirklichen Abgabe nötige Flüssigkeitsbedarf 5—6 Liter übersteigen. Wird dies nicht erfüllt, so drohen schwere akute Störungen des Nervensystems, die tödlich enden können (Hitzschlag). Es ist nun theoretisch interessant und

praktisch überaus wichtig, daß der Körper sich allmählich gewöhnt, unter gleichen äußeren Verhältnissen mit weniger Wasser auszukommen, so daß z. B. altgediente Heizer auf Schiffen und marschgewohnte Veteranen ein viel geringeres Flüssigkeitsbedürfnis haben als ihre ungeschulten Kameraden. Die Tatsache ist jedem Praktiker bekannt. Durch welche Ausgleichskräfte der Wasserhaushalt sich der Lage anpaßt, bedarf aber noch eingehenden Studiums.

Neben anderem wirkt hier jedenfalls mit, daß bei Übung die entsprechenden Muskelgruppen sich vollkommener auf die zu leistende Arbeit einstellen; damit sinkt der O₂-Verbrauch und mit ihm die auf Arbeitseinheit entfallende Wärme-
produktion.

Zwischen dem Einfluß einfachen Wasserverdunstes und dem des Schwitzens wurden wichtige Unterschiede entdeckt. Ersteres, wie es z. B. im trockenen Wüstenklima stattfindet, entfernt nur Wasser, letzteres gleichzeitig N-Substanzen und Kochsalz (A. Loewy²²).

2. Osmodynamische Einflüsse der Nahrung. Je reicher die Nahrung an Stoffen ist, die während ihres Kreislaufs im Körper und bei ihrer Wiederausscheidung den osmotischen Druck der Lösungsmittel steigern, desto stärker ist das Verlangen nach verdünnender Flüssigkeit. Geradezu beherrschend wirkt der Kochsalzgehalt der Nahrung; aber auch alle anderen Salze und ferner alle organischen Verbindungen helfen mit, nach Maßgabe ihres Einflusses auf den osmotischen Druck. In einem Versuche A. Regnier's²⁵ senkte einmalige Zulage von 20 g ClNa bei gleichbleibender Wasserzufuhr den Gefrierpunkt des Serums vorübergehend von $-0,56^{\circ}$ auf $-0,60^{\circ}$. Anreicherung des Blutes mit osmotisch wirksamen Substanzen genügt aber zum Auslösen von Durst (W. H. Veil²⁴). Nächst dem durststeigernden Einfluß des Kochsalzes ist der des Zuckers und zwar der verschiedensten Zuckerarten am sinnfälligsten und bekanntesten. An diesem Beispiel kann man sehen, daß entsprechende Harnverdünnung und Erleichterung der physikalischen Nierenarbeit nicht der einzige Zweck des instinktiven ausgleichenden Wassertrinkens nach Salz- und Zuckergenuß ist; denn der Zucker wird beim Gesunden überhaupt nicht ausgeschieden; es sind offenbar die Schwankungen des osmotischen Drucks in den ersten Wegen (Verdauungskanal, Darmwand, Pfortaderwurzeln und Leber), die nach reichlicher Aufnahme von Süßigkeiten den starken Durst vermitteln. Das Anwachsen der Diurese ist hier nur ein sekundärer Vorgang, d. h. die Niere wirkt aus dem Blut das Wasser, das entweder dem Zuckerdurst zu Liebe im Überschuß getrunken oder vom Blut nach osmotischen Gesetzen den Geweben entnommen war; nach Verbrennung oder Deponierung des Zuckers wird es nicht mehr gebraucht.

Dem aufmerksamen Beobachter kann es nicht entgehen, daß nach Aufnahme gleicher Kost (insbesondere von Kochsalz) der Flüssigkeitsbedarf der einzelnen Menschen höchst verschieden stark und schnell beeinflußt wird. Manche bekommen z. B. nach einem Matjeshering starken Durst, und das setzt sich noch die ganze Nacht, bis zum nächsten Morgen fort, so daß ein einzelner Hering die unwillkürliche Flüssigkeitsaufnahme um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Liter erhöhen kann; bei anderen ist durststeigernder Einfluß kaum bemerkbar. Oft macht sich die Folge von Gewöhnung geltend; z. B. ein junges Mädchen, das als Erzieherin in ein Haus kam, wo sie alles entsetzlich stark gesalzen fand, trank zunächst mit und zwischen den Mahlzeiten, z. T. auch in der Nacht, abgesehen von Tee, Kaffee, Milch, Suppe u. dgl., $1\frac{1}{2}$ bis 2 Liter kaltes Wasser, während sie früher zu Hause sehr selten am Tage mehr als etwa $\frac{1}{8}$ Liter Wasser beim Mittagessen nahm; sie mußte so viel Urin lassen, daß ihr das störend wurde, und daß sie fürchtete, blasen- oder nierenkrank geworden zu sein. Die wahre Ursache stellte sich bald heraus. Binnen 3 Wochen aber hatte sich das Mädchen derart

gewöhnt, daß sie an der starken Salzung der Hauskost keinen Anstoß mehr nahm und allmählich von selbst zur altgewohnten Getränkmenge zurückkehrte, ohne das geringste Bedürfnis, mehr zu trinken. Trotz anfänglich großer Schwierigkeiten, wir möchten fast sagen, stürmischer Erscheinungen, hatte sich bei dem gesunden und kräftigen Mädchen die Gewöhnung auffallend schnell und vollständig vollzogen. So schnell geht es nicht immer, manchmal geht es überhaupt nicht, obwohl sich die Leute die größte Mühe geben. Recht bemerkenswert ist, was von Noorden¹ schon vor langer Zeit in anderem Zusammenhang erwähnte, daß manche Menschen, die aus irgend einem Grunde an vieles Wassertrinken gewöhnt wurden, den Weg zur normalen Flüssigkeitsaufnahme nicht mehr zurückfinden, auch wenn die Ursache für das reichliche Trinken längst verschwunden ist. Eine entsprechende Beobachtung machte W. H. Veil²⁴. Während einer 11tägigen Trinkperiode (täglich 6750 ccm Wasser) anfangs mühsame Bewältigung der großen Wassermenge, schon am 3. Tage Gewöhnung, morgens sogar brennendes Durstgefühl. Letzteres wurde in der 9tägigen Nachperiode mit täglicher Aufnahme von 2550 ccm Wasser (früher gewohnte Menge!) geradezu quälend. Als Erklärung ergab sich die paradoxe Tatsache, daß in der Trinkperiode und namentlich in der Nachperiode der osmotische Druck des Serum wesentlich stieg ($\delta = -0,63^{\circ}$ bis $-0,71^{\circ}$ gegenüber $-0,57^{\circ}$ vorher!). Nach A. Schwenkenbecher² scheinen unter der langdauernden Flüssigkeitsüberschwemmung die Nierenepithelien gleichsam verlernt zu haben, genügend den Harn zu konzentrieren; danach wäre also eine zelluläre Funktionsschwäche anezogen worden, wie man sie den Epithelien bei Schrumpfniere und bei Diabetes insipidus zuschreibt. Nach den osmologischen Studien Veil's erklärt sich die Tatsache daraus, daß nach gewisser Ausschwemmung osmotisch wirksame Substanzen mobilisiert und ins Blut abgegeben werden.

Man sollte meinen, es müßten im Durchschnitt starke Salzzesser auch starke Wassertrinker sein oder entsprechende Mengen anderer Flüssigkeiten zu sich nehmen (leichte alkoholische Getränke usw.). Wenn dies im Durchschnitt auch vielleicht zutrifft, so gibt es doch zahlreiche Ausnahmen; z. B. begegneten wir bei unseren Stoffwechselbeobachtungen häufig ganz gesunden Männern, die ihre Nahrung ungewöhnlich stark salzten, aber normale Mengen tranken, und deren Nieren die Tagesmenge von 25–30 g Kochsalz, wie häufige Stichproben zeigten, monate- und jahrelang, manchmal dezennienlang mit nur 1400 bis 1600 g Harnwasser bewältigten und ausschieden. Vgl. auch Beispiel oben.

Trotz der hier erwähnten und vieler anderen Regelwidrigkeiten gelten natürlich die ehernen Gesetze der Osmodynamik für den Organismus nicht minder als für die Außenwelt. Wir sehen aber, mit welcher enormer Anpassungsbreite der Organismus sich in den verschiedensten Lagen diesen Gesetzen anschmiegen kann, und wir müssen der Erfahrung vertrauen, daß auch bei ganz gesunden Personen dies Anpassungsvermögen höchst verschieden entwickelt ist, und daß es sich bis zu einem gewissen Grade durch Übung steigern läßt.

Der Erfolg der Anpassung ist, daß beim Gesunden trotz starken Wechsels der osmotischen Konzentration der Gesamtnahrung und trotz starken Schwankens der aus dem Verdauungskanal in den Kreislauf eintretenden Molenzahl die molekulare Konzentration des Blutes so gut wie konstant bleibt ($\delta = -0,56^{\circ}$ C). An der Anpassung ist beteiligt der Wasser- und Salzaustausch zwischen Magendarminhalt und Blutbahn, zwischen Blutbahn, Gewebsflüssigkeit und Zellprotoplasma, zwischen Blutbahn, Nierenepithelien und Harn; daneben das Verhalten anderer Sekretionsflächen. Die Geschwindigkeit, mit der die Nieren, die Wächter des osmotischen Drucks im Blut, auf Potentialänderungen der Blutmischung reagieren, die Geschwindigkeit, mit der die semipermeablen

Zellwände in den Geweben den Austausch vermitteln (verschiedener Lipoidgehalt, verschiedene Dichte des Zellkitts?), und vieles andere kann maßgebend für die Größe des individuellen Anpassungsvermögens sein. Darunter spielt nach W. H. Veil²⁶ jedenfalls auch die Größe des jeweiligen Vorrats an Chloriden und mineralischen Achloriden maßgebende Rolle. Weiterhin beherrschen Schilddrüse (H. Eppinger²⁷) und Hypophyse den Wasserhaushalt.

3. Dursterregende örtliche Reize. Es gibt eine große Anzahl von Stoffen (Säuren, scharfe Gewürze usw.), welche die ersten Wege (Mundhöhle, Rachen, Speiseröhre, Magen) reizen und durch das Brennen, das sie erregen, Durstgefühl auslösen. Dieser lokal ausgelöste Durst ist kein Gewebedurst und hat nichts mit den Gesetzen der Osmotik zu tun. Man kann sagen, der lokale Reiz bedingt hier eine Triebfälschung, er löst einen Trieb aus, der eigentlich nur durch Vermittlung der Blut- und Nervenbahnen ausgelöst werden sollte. Das Allgemeingefühl, der Durst, der Trieb wird hierbei zur Abwehr und Neutralisierung einer lokalen Schädlichkeit benutzt. Ebenso sind es nur lokale Reize, wenn wir bei Aufenthalt in durchqualmter Luft, bei leichten Nasen- und Rachenkatarrhen, nach Schlafen mit offenem Munde, bei Einwirkung von Atropin und ähnlichen (darunter vielleicht enterogenen) Giften usw. Durst empfinden und uns zur Abwehr mit Flüssigkeit überschütten. Die lokale Austrocknung und die lokalen chemischen Änderungen an der Schleimhaut-Oberfläche geben da den Reiz ab. Sie täuschen uns das Gefühl des Flüssigkeitsbedarfs vor, während der Gesamtkörper mehr als reichlich Flüssigkeit enthalten kann. Wir gehen auf diese theoretischen Fragen nicht weiter ein. In praktischer Hinsicht ist aber beherzigenswert, daß die chemische lokale Erregung der oberen Wege durch scharfe Gewürze, Säuren, starke Alkoholika, Tabak, Dämpfe verschiedener Art, Staub usw. ungemein häufig den unmittelbaren und immer erneuten Anlaß zu unmäßiger Flüssigkeitszufuhr gibt. Es bleibt dann natürlich nicht immer beim Wasser; die Grenze zu unmäßigem Alkoholverbrauch wird nur allzu leicht überschritten. Aber auch, wenn es bei Wasser und ähnlichem bleibt, kann die Rücksicht auf allgemeine oder lokale Erkrankungen wesentliche Einschränkung des Getränks verlangen; man wird damit nur durchdringen, wenn man die Ursache des allzu reichlichen „Durstes“ ausschaltet.

II. Vermehrte Wasserzufuhr.

Aus dem Früheren geht hervor, daß die optimale Breite der Wasserzufuhr ungeheuer groß sein muß, damit sich der Organismus den gewaltigen Schwankungen der Wasserverdunstung und der Molenbelastung bzw. -entlastung leicht und schnell anpassen kann. An welcher Stelle das Optimum überschritten wird, läßt sich immer nur für den einzelnen Fall und auch da nur für ganz bestimmte Umstände sagen; Änderung der letzteren wird auch die Grenzen des Optimums verschieben.

1. Wasseranreicherung. Vermehrte Wasseraufnahme, d. h. eine Zufuhr, die über das für die jeweiligen Umstände durchschnittlich Übliche und Zweckmäßige weit hinausgreift, reichert den Körper des Gesunden auf die Dauer nicht mit Wasser an.

Höchstens vorübergehend, auf wenige Stunden, kommt es manchmal nach überschwemmenden Wassermengen zu mäßiger Verdünnung des Blutes (Literatur bei J. Glax³ und von Noorden-Dapper⁴), bei verspätetem Einsetzen der Diurese (Veil²⁴).

Bei Kaninchen, denen man Wasser mit der Sonde einflößte, stieg der Wassergehalt des Blutes auf die Dauer einiger Stunden um 8—11%, gleichgültig ob man viel (150 g) oder wenig (25 g) Wasser gab; nur hielt die Blutverdünnung im ersteren Falle länger an.

Diese sehr sorgfältigen, mit Bang's schöner Methode von G. Blix²³ ausgeführten Untersuchungen sind nicht auf den Menschen übertragbar. Nach W. H. Veil²⁴ kann vielmehr beim gesunden Menschen der einmalige Genuß einer größeren Wassermenge (1500 g) auch sofortige Eindickung des Blutes veranlassen, da reichliches Wassertrinken, noch ehe entsprechende Resorption erfolgt ist, bei manchen Menschen zu bedeutendem Anstieg der Perspiration führt, was vielleicht als rein reflektorisch zu deuten ist. Aber auch länger fortgesetztes reichliches Wassertrinken verstärkt die renale und extrarenale Wasserabgabe derart, daß die Ausgabe die Einfuhr übertrifft und das Blut sich auf höheres spez. Gewicht und höhere molekulare Konzentration einstellt (s. oben). Vermehrte Wasseraufnahme wirkt also entwässernd und gleichzeitig, da feste Körper mit herausgeschwemmt werden, auch entsalzend. Die Blutanalyse weist dies nicht nach, da das Blut sich aus dem Gewebevorrat mit Mineralien anreichert. Auf die Salzbilanz aber wirkt Kochsalzzulage wie bei Menschen, die kochsalzarm ernährt und ihrer Kochsalzreserven beraubt wurden, d. h. es werden aus der Zulage ansehnliche Mengen zurückbehalten, um die geschwundenen Vorräte zu ergänzen.

Soweit die Nieren sich des Flüssigkeitsstromes nicht sofort bemächtigen, scheint das Wasser nach W. Engels⁵ vorzugsweise in den Gewebsspalten der Muskeln vorübergehenden Aufenthalt zu nehmen. Bei gesunden Menschen hat meist nach 1—1½ Liter Flüssigkeitszufuhr das gesamte im Überschuß aufgenommene Wasser binnen 4—6 Stunden den Körper wieder verlassen (fast ganz durch die Nieren). Verzögerung weist auf Insuffizienz der Nieren oder des Kreislaufs hin und wird als ein wichtiges Merkmal in der funktionellen Nierendiagnostik benutzt. Es ist aber nur dann verwertbar, wenn die Gewebe vorher normal getränkt waren und nicht infolge von Wasserbeschränkung Wasser abgegeben hatten. Auch durch fortgesetztes starkes Wassertrinken läßt sich der gesunde Körper nicht mit Wasser anreichern, insbesondere nicht das Blut, wie nach einigen abweichenden früheren Angaben die Versuche von H. Strauß und J. Großmann⁶ abschließend gezeigt haben. Auch das Körpergewicht bleibt gleich (Versuch von Regnier²⁵).

Anders wird die Lage der Dinge unter mannigfachen pathologischen Verhältnissen, vor allem bei mangelhafter Nieren- und Herzarbeit, bei Kochsalzstauung, ferner bei krankhaftem osmochemischem Verhalten der Interzellularräume, worauf nach den schönen Untersuchungen Eppinger's²⁷ die Schilddrüse bestimmenden Einfluß übt.

Für die Diätetik ist besonders wichtig, ob etwaige Beziehungen der während des Krieges, im Feld und in der Heimat, so häufig aufgetretenen Ödemkrankheit zum Wassergenusse erkennbar sind. Nach A. V. Knack und J. Neumann²⁸ scheint dies der Fall zu sein: Einseitige Ernährung ohne gleichzeitige Flüssigkeitsbelastung führte ebensowenig zu Ödemen, wie starke Flüssigkeitszulage zur gewöhnlichen Kost. Erst starke Flüssigkeitszulage zur einseitigen Kost erzeugte binnen weniger Tage Ödeme. Zur Entscheidung gelangte die Frage noch nicht.

2. Auswaschung. Kurzdauernde Perioden abundanter Wasserzufuhr bringen, wie schon seit langem festgestellt, vorübergehenden Anstieg der Harnstoff-Ausscheidung; es handelt sich da nicht um Steigern des Eiweißumsatzes, sondern nur um Ausschwemmen vorgebildeter Stoffwechselprodukte (Literatur bei von Noorden und bei A. Magnus-Levy⁷). Auch die Chloride werden davon betroffen (S. A. Rulon und P. B. Hawk⁸). Daß dies Material den Geweben geradezu gewaltsam entzogen wird, scheint dadurch bewiesen, daß man in der Nachperiode öfters eine gewisse Retention von Harnstoff und Chloriden fand, der Wiederauffüllung auf normalen Gehalt entsprechend. Im

Gegensatz zu weitverbreiteter Meinung macht beim Gesunden die Harnsäure den vorübergehenden Anstieg nicht oder nur höchst unbedeutend mit (B. Laquer, J. Schreiber, Rulon und Hawk⁹⁾). Im allgemeinen ist also der Auswaschungserfolg des reichlichen Wassertrinkens beim Gesunden höchst gering; es darf dies aber nicht ohne weiteres auf das Verhalten bei krankhaften Zuständen übertragen werden. Z. B. fördert bei manchen Formen der chronischen Nephritis, bei Rekonvaleszenten nach akuter Nephritis, bei Herzkranken, die eine Kompensationsstörung überwunden haben, bei irgendwie bedingter Salztauung, bei Rekonvaleszenten nach akuten fieberhaften Krankheiten u. a. reichliches Wassertrinken die Entlastung von angestauten Schlacken sehr deutlich. Auch die Entfernung exogener und endogener Gifte soll dadurch begünstigt werden; die klinische Erfahrung scheint dies zu stützen; zahlenmäßige Belege finden sich aber nirgends.

So fehlt es auch an Untersuchungen, die klarstellen, was wir mit dem schon alten und immer neu empfohlenen Durchspülverfahren bei Infektionskrankheiten leisten. Manche bewerten dabei die subkutane oder intravenöse Wasserzufuhr höher als die stomachale; ob mit Recht steht dahin. Ganz unbedenklich ist weder das eine noch das andere. Wir sahen in hochfibrilen Fällen von Pneumonie, Abdominaltyphoid, Erysipel doch mehrfach die abundante Wasserzufuhr von Herzschwächezuständen gefolgt.

Bei chronischer Gicht und bei Urikolithiasis kann man durch reichliches Trinken manchmal, aber durchaus nicht immer, beachtenswerte Mengen von Harnsäure in den Harn überführen, wie folgende Beispiele zeigen:

In beiden Versuchen ging dem Beginn der Analysen mehr als einwöchige purinfreie, ziemlich einförmige Kost voraus, die auch während der ganzen Versuchsdauer innegehalten wurde.

	Chronische Gicht	Urikolithiasis
Vorperiode von 3 Tagen.		
Mittelwert	0,283 g	0,620 g
Trinkperiode von 4 Tagen.		
Tägliche Zulage von 1500 g Leitungswasser.		
1. Tag	0,298 g	0,789 g
2. „	0,523 g	0,854 g
3. „	0,554 g	0,776 g
4. „	0,308 g	0,682 g
Nachperiode von 3 Tagen.		
1. Tag	0,312 g	0,625 g
2. „	0,290 g	0,611 g
3. „	0,285 g	0,636 g

3. Energieumsatz. Im Gegensatz zu der von E. Schweninger aufgestellten Lehre, daß reichliches Wassertrinken den Stoffumsatz vermindere und damit den Fettansatz begünstige, haben genaue Stoffwechselversuche teils Gleichbleiben, teils Erhöhung des Umsatzes erwiesen (Literatur bei E. Heilner¹⁰⁾). Von einschneidender Bedeutung kann da auch die Temperatur des Getränkes sein. Z. B. betrug nach von Noorden¹¹ der Energieaufwand des Körpers für die Erwärmung von 8 Liter Wasser, die ein an Diabetes insipidus leidender Knabe von 24 kg trank, von 12° C auf Körpertemperatur, nicht weniger als 150 Kalorien, was den Gesamt-Energieumsatz um 12% in die Höhe trieb. Wir lernen daraus, daß wir da, wo wir Stoff einsparen wollen, mit allzu großen Wassermengen, insbesondere auch mit kaltem Getränk doch etwas zurückhalten müssen.

4. Nahrungs-Resorption. Recht bemerkenswert scheinen uns die Untersuchungen von Rulon und Hawk¹², die dartun, daß sehr reichliches Wassertrinken zwischen den Mahlzeiten die Ausnutzung der N-Substanzen und der

Fette erhöht, während gleichzeitig der Bakteriengehalt des Tageskotes (gewichtsanalytisch bestimmt) abnimmt. Gewisse Erfahrungen stimmen damit überein: im Gegensatz zu verbreiteter Meinung wird bei vielen Menschen durch sehr reichliches Wassertrinken der Stuhl trockner, und seine Masse nimmt ab; es ist aber keine durchstehende Regel.

5. Belastung des Kreislaufs. Für ein völlig gesundes Gefäßsystem ist reichliches Wassertrinken ohne Belang. Das Anpassungsvermögen ist groß genug, um die Massen zu bewältigen und rechtzeitig auszuschcheiden. Diabetes insipidus und mellitus liefern dafür hinreichenden Beweis. Bei Zuständen, die die Leistung von Herz oder Gefäßen von anderer Seite her überlasten (Herz-, Gefäß-, Nierenkrankheiten u. a.) trifft dies nicht mehr zu. Zur Frage steht nur, ob man unter solchen Umständen das reichliche Wassertrinken schon frühzeitig, also prophylaktisch zur Schonung der Kreislauforgane, verbieten soll, oder ob es ratsamer ist, mit dem Verbot zu warten, bis deutliche Zeichen verminderter Leistungsfähigkeit sich bemerkbar machen. Dies wird in den Kapiteln: Durstkuren und Kreislaufstörungen (II. Band) zu erörtern sein.

III. Erhöhter Wasserbedarf unter pathologischen Verhältnissen.

Manche Zustände bringen erhöhten Wasserbedarf des Organismus, dem teils durch Selbststeuerung, teils durch ärztliche Vorschrift Rechnung getragen wird. Soweit es sich um normale Verhältnisse handelt, sei auf früheres verwiesen (S. 58).

1. Fieberhafte Zustände aller Art erhöhen in der Regel den Durst, in erster Stelle solche, die mit starker Transpiration verbunden sind. Die starke Abgabe durch die Haut und bei erregter Atmung auch durch die Lungen läßt weniger Wasser für den Urin übrig; derselbe wird spärlich und hochgestellt. Es gelingt nicht immer, durch reichliches Trinken die Harnflut auf die normale Höhe zu bringen und den Urin bis zum normalen Grad zu verdünnen, was wohl mit Sicherheit darauf hinweist, daß nicht allein die Beanspruchung des Wassers an anderer Stelle, sondern auch Zustandsänderungen an Niere und Kreislauf die Abnahme des Harnwassers bedingen. Übertriebene und zwangsweise geförderte Wasserzufuhr veranlaßt daher Wasserstauung, was sich zunächst in unsichtbarem Ödem und Gewichtszunahme äußert, im weiteren Verlauf aber auch zu sichtbarem Ödem und Überlastung des Herzens führen kann. Dem gesteigerten Wasserbedürfnis der Fiebernden soll gewiß Rechnung getragen werden, aber man hüte sich vor Übertreibung. Eine vortreffliche Schilderung des Wasserhaushalts im Fieber findet sich bei P. Morawitz¹³.

2. Wasserverluste durch Diarrhöen nervösen, toxischen und bakteriellen Ursprungs erhöhen gleichfalls das Wasserbedürfnis. Bei letzteren macht es der krankhafte Zustand des Darms meist wünschenswert, den Ersatz nicht durch Wassertrinken, sondern subkutan oder intravenös zu befriedigen (intravenöse Zuckerinfusionen bei Cholera!).

3. Akute Blutverluste schwereren Grades bringen immer starken Durst. Wenn nicht durch allzu geringe Füllung der Gefäße, insbesondere auch durch die manchmal einsetzende Splanchnicus-Lähmung unmittelbare Lebensgefahr droht, ist es ratsamer, durch Feuchthalten des Mundes und Lutschen kleiner Eisstückchen über das Durstgefühl hinauszukommen und das Verlangen nach reichlich Getränk erst zu befriedigen, wenn die Gefahr neuer Blutung oder plötzlicher Herzschwäche überwunden ist (vgl. Kapitel Blutkrankheiten).

4. Diabetes mellitus bringt meist gesteigertes Wasserbedürfnis nach Maßgabe der auszuscheidenden Zuckermenge. Häufig besteht ein annähernd gerades

Verhältnis zwischen Tageszucker- und Tagesharmmenge, und dem Anstieg der normalen Harmmenge um mehrere Liter entspricht der Bedarf an Getränk, während die Abdunstung durch die Lungen gleichbleibt, die Abdunstung durch die Haut sich eher — aber keineswegs immer — vermindert. Davon gibt es aber zahlreiche Ausnahmen. Viele Diabetiker scheiden trotz ansehnlicher Zuckerverluste und voll erhaltener Nierenkraft kaum mehr Harnwasser aus als normal („Diabetes decipiens“); ihr Harn ist, wenn wir die Chloride, die anorganischen Achloride, die organischen Stoffe (besonders Harnstoff und Zucker) zusammenrechnen, abnorm molenreich, während bei den meisten Diabetikern die durch Gefrierpunkts-Bestimmung gemessene molekulare Konzentration des Harns wegen der starken Wasserausfuhr die normale Höhe behauptet. Dies hängt offenbar von einer individuell höchst verschiedenen Fähigkeit der Nieren, den Harn zu konzentrieren, ab. Patienten mit Diabetes decipiens fühlen sich im allgemeinen nicht wohl, wenn man durch das Gebot reichlichen Trinkens den Urin zu verdünnen trachtet; sie klagen über Völle im Bauch und verlieren manchmal auch die EBlut. Auf reichlichem Trinken soll man bei ihnen nur bestehen, wenn größere Mengen von Alkalien gereicht werden müssen.

5. Diabetes insipidus. Man unterscheidet zwei Formen des Diabetes insipidus, von denen die erste weitaus häufigere auf primärer Polydipsie, die zweite auf primärer Polyurie beruht. Jene ist wohl stets psychogenen Ursprungs; es ist, wo das häufige und reichliche Urinieren lästig wird, nicht allzu schwer, den abnorm gesteigerten Trieb umzugewöhnen und in annähernd normale Bahnen zu lenken. Bei dieser Form verhalten sich Blut- und Stoffwechselverhältnisse ebenso wie bei erzwungenem übermäßigem Wassertrinken (s. oben). Bei der polyurischen Form, dem echten Diabetes insipidus, haben nach den vielfach bestätigten klinischen Untersuchungen von W. T. Tallqvist¹⁴ und E. Meyer¹⁵ die Nieren die Fähigkeit verloren, die molekulare Konzentration des Sekretes über einen gewissen Grad hinaus zu steigern. Es gelingt wohl den meisten Patienten durch Selbstzucht, die Getränkaufnahme um etwa 20% zu vermindern, z. B. von 10 auf 8 Liter Wasser. Weiteres Absinken erfolgt automatisch, wenn man die von den Nieren zu bewältigende Molenzahl herabsetzt, am nachdrücklichsten durch kochsalzarme Diät. Ohne diese Maßregel würde zwangsmäßige Getränkverweigerung zur Retention von Stoffwechselschlacken führen; es entstehen alsbald nervöse Reizerscheinungen, die man als Ausdruck einer Retentions-Toxikose deuten muß, und wie sie auch bei zwangsmäßigem Dursten vorkommen.

Auf weitere Fragen, den Diabetes insipidus betreffend, wird hier nicht eingegangen. Es sei auf spätere Abschnitte im II. Bande verwiesen.

6. Nierenkrankheiten. Unter den Nierenkrankheiten gibt es einzelne, die ungewöhnlich starke Wasserzufuhr fordern, weil die Nieren ähnlich wie beim Diabetes insipidus — aber wahrscheinlich auf ganz anderer pathogenetischer Grundlage — die Fähigkeit verloren haben, die molekulare Konzentration über einen bestimmten Grad hinaus zu erhöhen. Sie können nur einen stark verdünnten Urin absondern, und nur bei reichlichem Zufluß von Wasser bleibt die Entlastung des Bluts und der Gewebe von den Schlacken des Stoffwechsels einigermaßen gesichert. Dies bezieht sich im wesentlichen auf spätere Stufen der Schrumpfniere, aber nur auf gewisse Formen derselben (vg. Kapitel Nierenkrankheiten); Polyurie und Polydipsie sind dementsprechend seit alters als diagnostisch wichtige Zeichen der Schrumpfniere beschrieben. Aber weit über das wirkliche Verdünnungsbedürfnis hinaus reizen kranke Nieren häufig den Dursttrieb, nirgends häufiger als bei der arteriosklerotischen Schrumpfniere; oft auch da, wo durch das viele Trinken geradezu geschadet wird (Überlastung

von Herz und Gefäßen). Das gilt sowohl für Schrumpfnieren wie für manche Fälle akuter Nephritis, wo reichliche Wasseraufnahme oft nur zu Ödemen führt, ohne im geringsten die Nieren zu Mehrsekretion zu veranlassen. Daher muß gerade bei Nierenkranken die Getränkmenge, unter sorgfältiger Erwägung aller Fürs und Widers, vom Arzte geregelt werden (s. Kapitel Durstkuren und Nierenkrankheiten).

7. Bei Krankheiten der unteren Harnwege, abwärts der Nierenpapillen, besteht gleichfalls häufig stark gesteigerte Diurese und dementsprechend Polydipsie. Wie und warum dieser Reflex ausgelöst wird, steht noch zur Frage. Es könnte sich um eine Art Schutzreflex handeln, da der dünnere Harn die erkrankten Gewebe weniger stark reizt. Oft steckt Schrumpfnieren dahinter!

8. Bei harnsaurer Gicht ist zwar der zum Bewußtsein dringende Dursttrieb in der Regel kaum vermehrt. Doch ist der Wasserbedarf tatsächlich gesteigert, da, wie oben bemerkt, durch verstärktes Trinken, vor allem durch periodisch eingeschaltete Trinkperioden, gewisse, immerhin ins Gewicht fallende Harnsäuremengen ausgespült werden können (vgl. S. 63).

9. Vagusneurose. Wie schon von Noorden's frühere Assistenten, H. Eppinger und L. Heß,¹⁶ in ihrer grundlegenden Arbeit erwähnen, kommt es bei vagotonischer Veranlagung und insbesondere bei krankhaft erhöhter Vagotonie oft zur Abscheidung spärlichen, hochgestellten Urins, der manchmal — aber keineswegs immer — verhältnismäßig oft entleert wird (Oligurie verbunden mit Pollakurie). von Noorden¹⁷ erwähnt gleichfalls, und zwar mit stärkerer Betonung, daß bei dem von ihm beschriebenen Krankheitsbild der enterotoxischen Polyneuritis, in dem vagotonische Züge stets zahlreich vertreten sind, Oligurie eine große Rolle spiele, und daß es schwer sei, die Harnmenge zu steigern trotz reichlichen Trinkens. Therapeutische Erfolge tun dar, daß hier oft die Vagusreizung vom Darm ausgeht. Wir haben inzwischen überaus zahlreiche Fälle der von von Noorden beschriebenen Art gesehen und können heute mit weit größerer Bestimmtheit als damals behaupten, daß es sich da um ein wohl charakterisiertes Krankheitsbild handelt, welches erst nach Beseitigung der ursächlichen Darmstörungen allmählich weicht. Eines der auffallendsten, immer wiederkehrenden Merkmale ist die Oligurie: auf die anderen Zeichen gehen wir als nicht hierher gehörig nicht ein. Einer Getränkaufnahme von 1500—2000 ccm stehen meist nur 1000 ccm Harn, oft erheblich weniger gegenüber, meist hohen spez. Gewichtes (1025—1030). Manchmal erklärt sich das durch erhöhte, sichtbare Schweißabsonderung; manchmal ist diese auf einzelne Teile des Körpers beschränkt (z. B. Hände und Füße); in anderen Fällen ist nur die unsichtbare Wasserabgabe durch die Haut (Perspiratio insensibilis) stark vermehrt, wie sich aus Vergleich von Wasseraufnahme, Wasserabgabe und Körpergewicht ergibt. Vielleicht hängt mit der starken Wasserdurchtränkung der Haut die gar nicht seltene Akne und Furunkulosis dieser Patienten zusammen. Tatsächlich besteht bei ihnen ein ziemlich bedeutendes Wasserbedürfnis des Körpers, obwohl es ihnen meist nicht durch starkes Durstgefühl zum Bewußtsein kommt. Das Wasserbedürfnis ist aber da und verrät sich durch die Erscheinung, daß bei Erzwingung reichlicher Diurese eine mächtige Ausspülung von Harnstoff, Harnsäure, Chloriden einsetzt; im Blut junger Leute mit enterotoxischer Neuritis findet man öfters Harnsäurewerte, wie sie bisher nur bei chronischer Gicht und Nephritis gefunden sind. Die mangelhafte Diurese gibt also zu Retentionen Anlaß, von denen gar manche nervöse Symptome, wie z. B. Kopfschmerzen, Migräne u. a., abhängen mögen. Durch Wassertrinken allein erreicht man das gewünschte Ziel gewöhnlich nicht; man steigert damit nur die Wasserabgabe durch die Haut. Besseres scheint eine Mischung

von doppelkohlensaurem Kali und kohlensaurem Kalk zu leisten. Ein derartiges Mineralwasser wird von Dr. Fresenius (Hirschapotheke, Frankfurt a. M.) unter der Marke „Omalkan“ hergestellt. Tagesmenge etwa 1 Liter (ca. 6 g Kalibikarbonat im Liter: der kohlensaure Kalk wird durch den Kohlensäureüberschuß in Lösung gehalten). Es scheint wichtig, das Kalisalz und nicht etwa Natronsalze zu verwenden; mit letzteren erreicht man die gewünschte Diurese nicht.

IV. Verringerte Wasserzufuhr.

1. **Wasserverarmung.** Im Gegensatz zum reichlichen Trinken verändert verringerte Wasserzufuhr verhältnismäßig leicht den Wasserbestand des Körpers. Zunächst wird an Harnwasser eingespart, und auch die Haut dünstet weniger Wasser ab, während die Abgabe durch die Lungen nahezu unverändert bleibt. Der Wasserverlust verrät sich an der Konzentration des Blutes; in einem vielzitierten Durstversuch A. Dennig's¹⁸ stieg der Trockengehalt um etwa 20%. Bei krankhaft bedingter Wasserbeschränkung sieht man ähnliches, z. B. bei Verätzung der Speiseröhre, bei paroxysmalem Erbrechen, bei schwerer Pylorusstenose. Die hochausgebildete Technik der rektalen Ernährung, der subkutanen und intravenösen Infusionen läßt es aber jetzt selten zu solchen Folgen kommen. Schwere Wasserverluste wirken im gleichen Sinne; das bekannteste Beispiel liefern die Cholera und die akute Gastroenteritis der Säuglinge. Mittelst ansehnlicher Gaben konzentrierter wasserentziehender Bittersalzlösung konnte E. Grawitz¹⁹ das spezifische Gewicht des Blutes binnen einer Stunde von 1050 auf 1054 steigern.

Die Eindickung des Blutes und der Gewebsflüssigkeit erfolgt viel stärker und schneller, wenn nur das Wasser, als wenn gleichzeitig Wasser und feste Nahrung beschränkt sind oder gänzlich ausfallen. Im letzteren Falle genügt das Wasser der beim Hungern geopferten Gewebe, die Trümmer zu lösen und auszuschwemmen; wird aber Nahrung genommen ohne gleichzeitige Wasserzufuhr, so binden die Salze und organischen Stoffwechselprodukte reichlich Wasser und entziehen dies dem Blut und den Geweben.

Wie weit die Wasseraufnahme sinken muß, um einen vorher normalprozentigen Wasserbestand des Körpers herabzudrücken, läßt sich nicht mit allgemein gültigen Zahlen bewerten. Es hängt zweifellos stark von Beschaffenheit und Menge der sonstigen Nahrung, insbesondere auch von ihrer molekularen Konzentration ab. Ferner dürften individuell beträchtliche Unterschiede zu finden sein; z. B. fand von Noorden in zwei Parallelversuchen, wo bei völlig gleicher Kost den Personen täglich 1000—1100 ccm Wasser zur Verfügung standen (800 in Getränk und Nahrungsmitteln, dazu 200—300 ccm Oxydationswasser), bei der einen Frau am 5. Tage den Trockengehalt des Blutes um 11% erhöht, bei der anderen nur um 2%. Bei durchschnittlicher, mittelmäßig gesalzener Kost kann ohne Einrechnung des in den festen und halbfesten Nahrungsmitteln enthaltenen und des durch Oxydation entstehenden Wassers die Getränkmenge (alles was fließt gerechnet) ohne jeden Nachteil und auf die Dauer, ohne subjektive Beschwerden und ohne Gefahr der Schlackenretention auf $\frac{5}{4}$ Liter, ja auf 1000 g herabgesetzt werden. von Noorden hat sich davon oft überzeugt, ehe er seinerzeit empfahl, die Flüssigkeit bei gewissen Nierenkranken auf diese Stufe einzuschränken. Bei vielen kann man weiter herabgehen, etwa bis 900 oder 700 g Getränke, selten noch tiefer. Sonst beginnen Beschwerden, es kommt zu periodisch einsetzendem Durstgefühl, der Harn wird sehr spärlich und läßt beim Erkalten harnsaure Salze fallen; es wird zweifelhaft, ob alle Stoffwechselschlacken genügend abgehen; das spezifische Gewicht des Blutes

beginnt zu steigen. Man darf sagen, daß zwischen den ziemlich weiten Grenzen 1200 und 700 ccm der kritische Punkt liegt, jenseits dessen Nachteile zu befürchten oder mindestens möglich sind und der normale Wassergehalt des Körpers nicht mehr mit voller Sicherheit geschützt werden kann. Bei vorhandenem Wasserüberschuß (Ödeme) liegt die Grenze höher, so daß mit 1000—1250 ccm Getränk schon ganz beträchtliche Entwässerung erzielt werden kann.

2. Einfluß auf den Stoffwechsel. Unter den viel besprochenen Folgen der Wasserbeschränkung auf den Stoffwechsel seien nur zwei hier erwähnt:

Ausgesprochene Durstkuren erhöhen den Eiweißzerfall; sie bringen N-Verluste bei einer Kost, die unter normaler Wasserzufuhr N-Gleichgewicht zuließ. Schon die alten Versuche von Th. Jürgensen²⁰ gaben dies bekannt; besser und genauer ergibt es sich aus den späteren Versuchen seines Schülers A. Dennig¹⁸. Die Frage ist nicht von großer praktischer Bedeutung, da diese Folge nur eintritt, wenn die Flüssigkeitsbeschränkung bis zu einem Grade getrieben wird, den die diätetische Therapie jetzt, im Gegensatz zu früher, kaum je erreicht. Nach einigen Beobachtungen, die wir bei Patienten mit Ösophagusstenose und während langdauernder Durstkuren bei Bronchiektasien machten, scheint es uns übrigens wahrscheinlich, daß das N-Gleichgewicht bei Durstkuren, falls sie nicht übertrieben werden, nur während der ersten 1—2 Wochen gefährdet ist.

Die von J. Oertel und Schweninger aufgestellte Theorie, daß Wasserbeschränkung die Gesamtoxydation steigere und insbesondere dem Fettumsatz Vorschub leiste, war vom damaligen Stand der Kenntnisse aus berechtigt. Weiterhin erwies sie sich aber als falsch (H. Salomon²¹).

Da wir den Durstkuren ein eigenes Kapitel widmen, gehen wir hierauf an dieser Stelle nicht weiter ein. Vgl. auch Kapitel Entfettungskuren.

Literatur.

1. von Noorden, Die Zuckerkrankheit. I. Aufl. 1895. 77. — 2. Schwenkenbecher, Beitrag zum ätiologischen Studium des Diabetes insipidus. Munch. med. Wochenschrift 1909. Nr. 50. — 3. Glax, Lehrbuch der Balneotherapie. Stuttgart 1897—1900. — 4. von Noorden und Dapper in von Noorden's Handb. d. Path. d. Stoffw. 2. 506. 1907. — 5. Engels, Bedeutung der Gewebe als Wasserdepots. Arch. f. exper. Path. 51. 336. 1904. — 6. Strauß, Über osmotische und chemische Vorgänge im menschlichen Chylus. Deutsche med. Wochenschr. 1902. 664. — Großmann, Über den Einfluß von Trinkkuren mit Mineralwässern auf den osmotischen Druck des menschlichen Blutes. Deutsche med. Wochenschr. 1903. 276. — 7. von Noorden, Lehrbuch der Pathologie des Stoffwechsels. Berlin 1893. S. 142. — Magnus-Levy in von Noorden's Handb. d. Path. d. Stoffw. 1. 434 ff. 1906. — 8. Rulon and Hawk, Studies on water drinking. IV. Arch. of int. Med. 7. 536. 1911. — 9. Schreiber, Die Harnsäure. Stuttgart 1899. S. 38. — Laquer, Über die Ausscheidungsverhältnisse der Alloxurkörper im Harn. Congr. f. inn. Med. 14. 333. 1896. — Rulon and Hawk, Studies on water drinking. III. Journ. of the Amer. Chem. Soc. 32. 1686. 1910. — 10. Heilner, Zur Physiologie der Wasserwirkung im Organismus. Zeitschrift f. Biol. 49. 373. 1907. — 11. von Noorden, l. c. Nr. 7. S. 141. — 12. Rulon and Hawk, Studies on water drinking. VIII and IX. Journ. of the Amer. Chem. Soc. 33. 1978. 1911. — 13. Morawitz, Pathologie des Wasser- und Mineralstoffwechsels. Handb. d. Biochemie 4. 238. 1908. — 14. Tallqvist, Untersuchung über einen Fall von Diabetes insipidus. Zeitschr. f. klin. Med. 49. 181. 1903. — 15. Meyer, Über Diabetes insipidus und andere Polyurien. Arch. f. klin. Med. 83. 1. 1905. — Über den gegenwärtigen Stand der Pathologie und Therapie des Diabetes insipidus. Halle a.S. 1914. — 16. Eppinger und Heß, Die Vagotonie in von Noorden's Samml. klin. Abhandl. Heft 9/10. Berlin 1910. — 17. von Noorden, Über enterogene Intoxikationen. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 2. — 18. Dennig, Die Bedeutung der Wasserzufuhr für den Stoffwechsel. Zeitschr. f. diät.-physik. Therap. 1. 281 und 2. 292. 1898/99. — 19. Grawitz, Klinische experimentelle Blutuntersuchungen. Zeitschr. f. klin. Med. 21. 459. 1892. — 20. Jürgensen, Über das Schroth'sche Heilverfahren. Arch. f. klin. Med. 1. 196. 1866. — 21. Salomon, Über Durstkuren in von Noorden's Samml. klin. Abhandl. Heft 6. Berlin 1905. — 22. Loewy, Über den Stoffwechsel im Wüstenklima. Berl. klin. Wochenschr. 1916. S. 635. — 23. Blix, Über den Wassergehalt des Blutes. Zeitschr. Biech. 74. 302. 1916. — 24. Veil, Über die Wirkung gesteigerter Wasserzufuhr auf die Blutzusammen-

setzung und Wasserbilanz. Arch. klin. Med. 119. 376. 1916. — 25. Regnier, Über den Einfluß diätetischer Maßnahmen auf das osmotische Gleichgewicht des Blutes beim normalen Menschen. Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther. 18. 139. 1916. — 26. Veil, Über die Bedeutung intermediärer Veränderungen im Chlorstoffwechsel beim Normalen und beim Nierenkranken. Biochem. Zeitschr. 91. 267. 1918. — 27. Eppinger, Pathologie und Therapie des menschlichen Ödems. Berlin 1917. — 28. Knack-Neumann, Beiträge zur Ödemfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1917. 901. — 29. Rubner, Über die Anpassungsfähigkeit des Menschen an hohe und niedrige Lufttemperaturen. Arch. f. Hyg. 38. 120. 1900. — 30. Rubner, Hauttätigkeit des Europäers und Negers. Arch. f. Hyg. 38. 148. 1900.

H. Mineralstoffe.

Wir gehen hier auf die verwickelten und nur teilweise geklärten Fragen über Stellung und Bedeutung der Aschenbestandteile im Stoffhaushalt nicht in allen Einzelheiten ein. Es sei verwiesen auf die Darstellungen¹ von A. Albu und C. Neuberg, A. Magnus-Levy, P. Morawitz, S. Fränkel, die den jeweiligen Stand der Kenntnisse klar darlegen; ebenso auf die grundlegende und gedankenreiche Arbeit von J. Loeb².

Hier sei nur erörtert, inwieweit Zufuhr und Ausschluß, Häufung und Beschränkung von Mineralstoffen eine praktisch wichtige Bedeutung in der Diätetik erlangt haben. Manche Fragen streifen wir nur, da ihnen bei späterer Gelegenheit ausführlichere Besprechung zuteil wird.

I. Deckung des Gesamtbedarfs.

Sowohl die älteren wie die neueren Physiologen und Pathologen haben übereinstimmend angenommen, daß bei gewöhnlicher gemischter Kost, wie sie sich bald in dieser, bald in jener Form als landes- und völkerschaftliche Gewohnheit herangebildet hat, der Mineralzufuhr genügend Rechnung getragen wird. Es machten sich, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auch niemals bei normaler Kost Schäden bemerkbar, die man zuversichtlich auf ein Zuviel oder Zuwenig zurückführen könnte. Eine solche Ausnahme betrifft vielleicht das Eisen, da bestimmte, sonst wohl bekömmliche Ernährungsformen zu wenig davon enthalten (vgl. S. 6 und Kapitel: Blutkrankheiten). Theoretische Betrachtungen lassen es auch möglich erscheinen, daß bei ausschließlicher Pflanzenkost dem Körper zu wenig Kochsalz geboten wird (G. v. Bunge³). Doch weiß die praktische Erfahrung nichts über so bedingte Nährschäden zu berichten. Neuerdings verfechten R. Emmerich und O. Loew⁴ den Standpunkt, daß unser feines Brotbackmehl für ein Volksnahrungsmittel zu kalkarm sei, daß aber andererseits auch das sog. Vollkornmehl sich nicht empfehle, weil die darin enthaltene Kleie im Verhältnis zum Kalk zu viel Magnesia enthalte. Mit Bezug auf Länder, wo Reis und Mais den Grundstock der Volksernährung bilden, führt A. Urbeanu⁵ aus, daß beim Entschälen dieser Getreidefrüchte zu viel Kalisalze verloren gehen, wodurch die Gesamtkost höchst kaliarm werde. In der Tat gehen beim Entschälen des Getreides mit ansehnlichen Mengen von Eiweißkörpern viele Mineralstoffe in die Kleie über; besonders Kali, Magnesia, Kalk, Phosphate. Die Bedenken gegen den Mineralienverlust lassen sich verallgemeinern; denn von der technischen, meist mechanischen, teilweise auch chemischen Demineralisation wird nicht nur das Brotgetreide betroffen (Weizen, Roggen, Mais). Sie erstreckt sich immer weiter auf andere Amylaceen, wie Reis, Gerste und Sago, um nur die wichtigsten zu nennen; seltener auf Hafer und Buchweizen. Es sind auch stark demineralisierte Mehle von Leguminosen im Handel, ebenso Mehlpräparate, wie einige Grieß- und Nudelarten. Ihre Fabrikation ist jetzt über die ganze Welt verbreitet. Ursprünglich bediente

sich ihrer nur die „feinere Küche“; denn sie waren ziemlich teuer, weil der zurückbleibende Teil der Rohstoffe stark entwertet ist und fast nur als Viehfutter dient. Als sie mit fortschreitender Technik billiger wurden, drangen sie auch in breitere Volksschichten. In Frankreich, in der Wiener Küche und den südeuropäischen Ländern, zum Teil jetzt auch da, wo Reis die Hauptnahrung bildet, sind sie am stärksten eingebürgert (feinstes Weizenmehl und Maismehl zum Brotbacken und zur Herstellung von Mehlspeisen; umfangreicher Verbrauch des durch Maschinen stark polierten Reis).

Als Gegengewicht, das auffallende Nährschäden verhütet, dient der in allen jenen Gebieten übliche außerordentlich starke Obstverbrauch; mindestens in gleichem Maße auch zweckmäßige Art der Gemüsebereitung. Das Absieden in einfachem Wasser oder Salzwasser und das Wegschütten des Kochwassers sind dort verpönt. Mit seltenen Ausnahmen kennt man nur das Dämpfen und Schmoren der Gemüse; oder die Gemüse werden zusammen mit Reis, Fleisch und anderen Zutaten gekocht. Die eine und die andere Art sichern den nahezu vollständigen Übergang der im Grünzeug reichlich vorhandenen Mineralien in die menschliche Nahrung.

Anders, wenn sich der gewohnheitsmäßige Verzehr demineralisierter Getreidefrüchte vergesellschaftet mit dem abgekochter oder vielmehr ausgekochter Gemüse, und wenn gleichzeitig Obst in der Kost zurücktritt. Beim Abkochen der Gemüse gehen fast alle wasserlöslichen Bestandteile, darunter viele Nährsalze in das Kochwasser über. Vom geschmacklichen Standpunkt aus ist dies eine Mißhandlung des Rohmaterials; die Gemüse verlieren ihr spezifisches Aroma und schmecken alle gleichmäßig fade. Am ausgesprochensten kommt dies in der englischen Küche zur Geltung, während man in Deutschland (namentlich in Süddeutschland) den faden Geschmack der verwässerten Gemüse durch Mehlschwitzen und allerlei Gewürze wieder zu heben trachtet, ohne aber den natürlichen kräftigen Wohlgeschmack zu erreichen. Doch: *de gustibus non est disputandum*, und vom ernährungstechnischen Standpunkt wäre nichts gegen das Auskochen einzuwenden, wenn die dem Gemüse entzogenen Mineralien und anderen Stoffe ihren Weg zur menschlichen Nahrung zurückfänden, d. h. wenn die Kochbrühe voll verwendet würde. Diese selbstverständliche Forderung wird aber sehr oft nicht erfüllt. Es ist gerade jetzt in den Lehrkursen über Volksernährung im Kriege von berufener Seite (Ernährungskommissionen des nationalen Frauendienstes) immer aufs neue beklagt worden, wie sehr sich die Sitte eingebürgert hat, das Kochwasser der Gemüse wegzugießen und damit wertvolles Material zu verschwenden. Die Vergeudung betrifft vorzugsweise die Mineralstoffe. Dies unzuweckmäßige Verfahren ist hauptsächlich in der Privatküche, teilweise auch in Gasthäusern üblich geworden; in der Massenverpflegung ist es längst ausgeschaltet; das in den großen Anstaltsküchen immer mehr sich verbreitende Weichkochen der Gemüse in strömendem Dampf schließt die Gefahr der Demineralisierung natürlich völlig aus.

Es ist ein unbestreitbares Verdienst Lahmann's, schon vor Dezennien vom hygienischen und ärztlichen Standpunkt aus vor dem Auskochen der Gemüse gewarnt zu haben. Mit der von ihm empfohlenen küchentechnischen Methode, die dem Gemüse die Nährsalze erhält, leistete er freilich nichts Neues, denn wie gesagt, es ist ein Verfahren, das in dem größten Teil der zivilisierten und nichtzivilisierten Welt seit alters üblich ist und vor dem Niedergang der deutschen Kochkunst auch bei uns gang und gäbe war; jetzt noch üblich bei der ländlichen Bevölkerung Rheinlands und Westfalens, wahrscheinlich auch andernorts. Der Wert von Lahmann's Mahnworten liegt auf anderem Gebiet. Es hatte unter dem Eindruck der ersten grundlegenden Stoffwechsellarbeiten bei den Ernährungshygienikern und bei den Ärzten die Ansicht Wurzel ge-

schlagen, daß jede nach sonstiger Richtung hin auskömmliche Kost den Bedarf an Mineralstoffen automatisch völlig decke, und daß auch bei weitgehender Beschränkung ihrer Zufuhr der Körper den zu seinem Gedeihen notwendigen Bestand durch Herabsetzen der Ausfuhr auf das hartnäckigste verteidige. Dem trat Lahmann mit Recht entgegen, indem er darlegte, daß die Zubereitungsart die Nahrung in bedenklichem Maße demineralisieren könne. Es ist sicher zum größten Teil Lahmann's Einfluß zu verdanken, wenn schon seit langem die meisten der in Ernährungsfragen bewanderten Ärzte Deutschlands auf sachgemäße Gemüsezubereitung und die Wahrung ihres Mineraliengehaltes dringen, und wenn jetzt schon seit langem in fast sämtlichen öffentlichen und privaten Krankenanstalten diese Grundsätze eingebürgert sind. Wir erkennen dies sachliche Verdienst Lahmann's um so ausdrücklicher an, als wir nicht in der Lage sind, ihn auf dem Weg seiner seltsamen Theorien und Schlußfolgerungen zu begleiten, die sich weit von den tatsächlichen Unterlagen entfernen.

Trotz aller Bedenken, die sich an die Demineralisation von Getreidefrüchten und Gemüsen anschließen, dürfte es richtig sein, daß jede wirklich freigewählte und vor allem alteingebürgerte und altbewährte Kost den Mineralbedarf völlig deckt. Ist aber unsere heutige sog. „freigewählte“ Kost (Gegensatz: Zwangs- und Massenkost) in Wahrheit noch eine freigewählte und altbewährte? Man darf daran zweifeln. Denn zwischen das Rohmaterial und seine tischfertige Form schieben sich viele Einflüsse mitbestimmend ein: der von der fortschreitenden Technik auf den Markt ausgeübte Zwang, immer feinere und „gereinigtere“ Ware abzunehmen, die Massensuggestion, wodurch Reklame den Käufern solche Ware aufdrängt; das bequeme Einkaufen des in breiter Masse angebotenen und überall erhältlichen an Stelle sorgfältigen Suchens und Wählens: das geringere Maß von Arbeit, das auf Herstellen schmackhafter und appetitlich aussehender Speisen aus feineren Mehlen und Mehlpräparaten zu verwenden ist; die geringere Sorgfalt und Mühe, die das einfache Ab- und Auskochen der Gemüse beansprucht, im Gegensatz zum Dämpfen und zur gewissenhaften Verwendung des Brühwassers. Wir stehen in einer Periode des Niedergangs der individuellen Kochkunst, und zweifellos ist die heutige Richtung dazu angetan, die Gesamtzufuhr an Mineralstoffen auf eine niedrigere Stufe herabzudrücken. Ein „videant consules“ ist an die berufenen Wächter zu richten (Ernährungsphysiologen, Nahrungsmitteltechniker, Ärzte, Haushaltungs- und Kochschulen). Noch sind keine Nährschäden bekannt geworden, die wir mit voller Sicherheit auf Demineralisierung unserer Nahrung zurückführen könnten; nur mit Möglichkeiten hat man zu rechnen. Es ist aber auch unwahrscheinlich, daß sich solche Einflüsse in kurzen Zeitspannen bemerkbar machen. Vielleicht erst nach Generationen.

Was zu verhüten wäre, ist nicht nur allzu geringe Zufuhr von Gesamt-Aschebestandteilen, sondern auch ungünstiges Mischungsverhältnis oder mit anderen Worten partielle Demineralisation der Nahrung; einseitig gerichtete, abwechslungsarme Kost könnte dazu führen; scheint doch nach F. Luithlen⁶ immer wiederkehrendes Vordrängen bestimmter Basen das natürliche Basenverhältnis im Körper oder mindestens in einzelnen Organen verschieben zu können. Von Noorden und C. Dapper⁷ wiesen darauf schon vor längerer Zeit hin: „Bei fortgesetztem Gebrauch von Alkalien im allgemeinen und von bestimmten Alkalien im besonderen (wie Kali, Natron, Lithion, Kalk usw.) könnten sich doch im Blut und in den Geweben Reaktionsänderungen, vor allem auch Änderungen der relativen Mineralien-Mischung ergeben, die für den Ablauf der intermediären Stoffwechselprozesse nicht ohne Belang sind.“ In gleicher Weise äußern sich neuerdings N. Zuntz⁸ und W. Mader; in den darauf gerichteten, überaus schwierigen experimentellen Untersuchungen bei

Säugetieren kamen sie freilich noch nicht zu positiven Ergebnissen, während bekanntlich in der Embryologie der bestimmende Einfluß des umspülenden Salzgemisches auf die wichtigsten Entwicklungsvorgänge im Ei dargetan ist (J. Loeb, O. Warburg u. a.). Bemerkenswert war in den Zuntz'schen Versuchen, daß — in Übereinstimmung mit einigen früheren Befunden — beim Vergleich zwischen ascheärmer (ausgelaugter) und einer mit Chloriden oder Karbonaten angereicherten Kost der Gesamtstoffwechsel, gemessen am Sauerstoff-Verbrauch, im letzteren Falle beträchtlich höher war (10,2—14,0%), so daß man an eine unmittelbare, die Körperzellen erregende Reizwirkung denken muß. Dagegen waren die Unterschiede nicht nennenswert, als man das eine Salz durch ein anderes ersetzte. Es liegen noch aus älterer Zeit einige Stoffwechselversuche vor, die darzutun scheinen, daß stärkere Häufung von verschiedenen Salzen, namentlich Alkalikarbonaten, sowohl den Gesamtstoffwechsel wie den Eiweißumsatz in die Höhe treiben; nach den kritischen Besprechungen, die diese Versuche in von Noorden's Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels durch A. Magnus-Levy, von Noorden und Dapper, O. Loewi gefunden haben, darf man dieselben aber nicht als beweiskräftig erachten.

Wenn wir durch einseitiges Vor- oder Zurückdrängen bestimmter Nährsalze auch ihr Mischungsverhältnis im Körper beeinflussen — und dies wird immer wahrscheinlicher —, so wäre das für den Organismus sicher nicht gleichgültig, da die physikalisch-chemischen Aufgaben der einzelnen Ionen sehr ungleich sind. Dessen muß nicht nur die Volksernährungslehre, sondern vor allem der Arzt eingedenk sein. Es gilt ja heute als sehr modern, bestimmten Organ- und Allgemeinleiden mit bestimmten Ernährungsschemata entgegenzutreten; wenn man diese kritisch durchmustert, so tragen sie wohl dem Kalorienbedarf, zumeist auch dem Verhältnis zwischen N-haltigem und N-freiem Material Rechnung, nehmen aber auf die Menge der Mineralstoffe und insbesondere deren Art gar keine oder wenig Rücksicht. So würde eine lang fortgeführte ausschließliche Milchkost zwar reichlich Kalzium und Phosphor, aber wenig Chlor, Natrium und Kalium und fast gar kein Eisen zuführen. Auch die langgestreckten Diätikuren der Nierenkranken, der Magen- und Darmkranken, der Diabetiker sind meist überreich mit Energiespendern und meist genügend mit Albuminaten ausgestattet; unter den Mineralstoffen aber werden bald die einen, bald die anderen reichlich, knapp oder gar armselig vertreten sein. Wenn wir häufiger, als zugegeben wird, üble Folgen aus langem Festhalten an einseitig gerichteter Kost entspringen sehen, so liegt die Ursache vielleicht nicht ausschließlich bei Mißachtung des Geschmacksinnes und dem hieraus sich ergebenden Mißvergnügen (dies trifft wohl für Kochsalzbeschränkung zu, vgl. S. 88), sondern die Ursache mögen auch Mangel an Aschebestandteilen und ihre fehlerhafte Mischung sein.

Ungenügende Gesamternährung (Unterernährung) bringt natürlich gleichfalls abnorm geringe Mineralien-Einfuhr. Doch bleibt in der Regel das Verhältnis zwischen organischen und anorganischen Bestandteilen einigermaßen gewahrt, und das gleiche gilt von der Mischung der anorganischen Kationen und Anionen. Aus der gleichmäßigen Verminderung der Nahrungszufuhr entspringt natürlich Abmagerung und Körpersubstanzverlust. Es liegt aber kein Grund vor, warum sich das Verhältnis der verbleibenden Körpersubstanz zum Aschevorrat des Körpers ändern sollte. Soviel wir bisher übersehen, ist die Gefahr der Ascheverarmung hier geringer, als bei einer kalorisch ausreichenden, in bezug auf Aschebestandteile aber minderwertigen oder einseitigen Ernährung.

Wesentliche Dienste zur Verhütung von Nährschäden durch Mineralstoffmangel kann uns noch die Nahrungsmittelchemie leisten. Sie müßte nicht nur das Rohmaterial berücksichtigen, wie bisher meist geschah, sondern auch den

Verlust feststellen, den das Rohmaterial bis zur mundgerechten Fertigstellung der Speisen erleidet. Das ist je nach Behandlung des Rohmaterials außerordentlich verschieden und betrifft auch die einzelnen Mineralstoffe ganz ungleich. Auch die Stoffwechselforschung hätte mit neuen Methoden einzusetzen. Der Mineralstoffwechsel bietet noch eine Fülle wichtiger, der Lösung harrender Fragen. R. Berg¹⁰ beklagt mit Recht, daß die Mineralanalysen der Nahrungsmittel nur spärlich, teilweise unzuverlässig seien, und daß das vorliegende Material bei weitem nicht genügt. Er vervollständigte es durch wertvolle neue Beiträge, die aber auch nicht hinreichen, zumal da offenbar je nach Kulturbedingungen die Zusammensetzung der Pflanzenasche stark beeinflußt wird.

Wir schließen diesen an gesicherten Tatsachen armen, an Ausblicken reichen Abschnitt mit der vorsorglichen Mahnung, den Mineralstoffgehalt der Nahrung mehr als bisher zu berücksichtigen. Wenn der Demineralisation der Getreidefrüchte und des Gemüses entgegengetreten und wenn auf reichlichen Obstgenuß Bedacht genommen wird, so genügen die Mineralstoffe der Vegetabilien im Verein mit denen der animalischen Nahrungsmittel zweifellos, um den alten Satz zu bewahrheiten: der Mineralstoffbedarf wird automatisch gedeckt. Nichtberücksichtigung dieser Grundsätze stellt für die Volksernährung, einseitig gerichtete Kostverordnungen stellen für die Krankenernährung die Gültigkeit jenes Satzes in Frage.

Endlich sei hier noch ein Salzgemenge erwähnt, das dem Gehalt der Frauenmilch an Mineralstoffen nachgebildet ist, und das C. v. Pirquet und E. Wölfel²⁶ zunächst als Aschengrundlage bei künstlicher Säuglingsernährung unter dem Namen „Nemsalz“ empfehlen. Es kann aber in gleicher Form auch Erwachsenen als Nährsalzzulage gute Dienste tun.

Natrii chlorati	30,0,
Kalii chlorati	110,0,
Calc. glycerophosphor.	170,0,
Magnes. lactici	50,0,
Ferri glycerophosphor.	10,0.

M. Div. in dos. Nr. 100. D. ad cart. cer.
S. „Nemsalz“ 1 Pulv. zu 1 l Flüssigkeit.

II. Verhältnis von Basen und Säuren*).

1. Allgemeines.

Der meist saure Harn des Fleischfressers, der meist alkalische des Pflanzenfressers lenkte schon frühzeitig die Aufmerksamkeit auf die Frage, inwieweit dieser bemerkenswerte Unterschied von der Nahrung abhängt. Dies war auch für die Pathologie des Menschen bedeutungsvoll, da manche Zustände es wünschenswert machen, auf die Reaktion des Harns bestimmenden Einfluß zu gewinnen.

Es zeigte sich bald, daß nicht besondere Eigentümlichkeiten im Stoffwechsel der beiden Tierreihen, auch nicht die tierische bzw. pflanzliche Herkunft der Nahrungsmittel ausschlaggebend seien; man lernte in den Getreidefrüchten, im Brot, in den Leguminosen Stoffe kennen, die als Hauptnahrung gereicht auch den Harn des Pflanzenfressers sauer oder mindestens weniger alkalisch machen, und umgekehrt gelingt es leicht, auch den Harn des fleisch- oder körnerfressenden Tieres und des Menschen zur alkalischen Reaktion zu bringen, wenn wir sie vorzugsweise oder ausschließlich mit Wurzeln, Grünzeug, fleischigen Gemüse- und Obstfrüchten ernähren. Blut und Gewebe machen die Reaktionsschwankungen nicht mit, wie im Gegensatz zu früheren An-

) Ausführliche Besprechung bei L. J. Henderson.

nahmen die exakten Wasserstoff-Ionen-Titration nachwies. Jedes überschüssige Säure- oder Basenpotential wird entweder auf den natürlichen Ausscheidungswegen sofort entfernt oder durch regulatorische Vorgänge neutralisiert.

Die saure Reaktion des Harns beim Genuß von Fleisch, Eiern, Milch, Käse, Zerealien, Leguminosen beruht nicht auf Basenmangel, sondern auf dem Reichtum an harnfähigen Säuren und säurebildenden Stoffen. Die vorgebildeten anorganischen Säuren bringen bei Fleisch- und Pflanzenkost die neutralisierenden Basen mit; jedenfalls ist die Differenz nur minimal. Dagegen entstehen aus dem nichtoxydierten Schwefel und Phosphor der Eiweißkörper neue anorganische Säuren; außerdem liefern dieselben harnfähige organische Säuren (aromatische Oxysäuren, Aminosäuren, Harnsäure usw.). Gerade an diesen hauptsächlichlichen Säurequellen mangelt es in den meisten Wurzelknollen, Stengel- und Blattgemüsen und im Fruchtfleisch. Sie sind arm an Proteiden, die oxydationsfähigen S und P enthalten und aus ihnen harnpflichtige anorganische Säuren liefern. Das reichlich vorhandene Alkali ist nur zum kleinen Teil durch Mineralsäuren gedeckt, der größere Teil an organische (Pflanzen-) Säuren gebunden, und diese sind größtenteils nicht harnfähig (S. 48). Sie werden im Körper zu Kohlensäure und Wasser oxydiert. Die Basen werden dann zum großen oder gar überwiegenden Teile als Karbonate ausgeschieden, und diese haben bekanntlich fast alle alkalische Reaktion, wenigstens unseren gewöhnlichen Reagenzien, wie Lakmus, gegenüber. Im streng physikalisch-chemischen Sinne des Wortes (Wasserstoff-Ionen-Gehalt) ist aber auch der Lakmus stark bläuende Urin, frisch gelassen, meist nicht alkalisch; die Alkalien sind mit Kohlensäure abgesättigt. Umgekehrt aber kann der Urin freie Säuren enthalten; der saure Urin enthält im Gegensatz zu dem (im physikalisch-chemischen Sinne) nahezu neutral eingestellten Blut einen Überschuß an Wasserstoff-Ionen. Wir haben daher die Nieren als einen mächtigen Regulator für die Reaktion des Blutes zu betrachten, der letzterem jedes überschüssige Säurepotential entreißen soll.

Über das Verhältnis von Basen zu Säuren brachte R. Berg¹⁰ zahlreiche neue Analysen bei. Sie sind in späteren Abschnitten dieses Buches wiedergegeben, namentlich unter Gemüse und Obst.

Um den Säureüberschuß des Blutes bei animalischer und Körnernahrung auszugleichen, stellt der Organismus des Fleischfressers und des omnivoren Menschen, viel unvollkommener der des reinen Pflanzenfressers Ammoniak zur Verfügung. Je höher der Basenbedarf, desto weniger des N-haltigen Eiweißrestes geht in Harnstoff über, und desto mehr wird auf seiner Vorstufe als Ammoniak festgehalten und ausgeführt, so daß die Ammoniakmenge des Tagesharns beträgt:

- bei Wurzel-, Grünzeug-, Obstkost (daneben beliebig die für die Reaktion gleichgültigen Kohlenhydrate und Fette) = ca. 0,15–0,25 g,
- bei vegetarischer Kost, die auch Zerealien und Leguminosen enthält = ca. 0,3–0,5 g,
- bei gemischter Kost (Normalkost der meisten Menschen) = ca. 0,5–0,75 g,
- bei vorwiegender animalischer Kost = ca. 1,0–2,0 g,
- bei ausschließlicher Fleisch-Eierkost (1 kg Rindfleisch + 125 g Speck + 6 Eier, eigener Versuch) = 2,5–2,8 g.

Ohne Frage ist mit höherer Ammoniak-Ausscheidung ein gewisser Energieverlust verbunden, da bei der Harnstoffbildung die potentielle Energie der N-Substanz bis zur höchsten erreichbaren Stufe ausgenützt wird, das Ammoniak aber bei weiterer Oxydation noch eine gewisse Menge Energie liefern könnte. Quantitativ fällt dies nicht ins Gewicht.

Dagegen wurde neuerdings von R. Berg¹⁰ und C. Röse¹¹ darauf hingewiesen, daß bei einer Säuren im Überschuß enthaltenden Kost andere Nachteile

zu befürchten seien. Der zur Neutralisierung benötigte Ammoniakbedarf führe zwangsmäßig zu stärkerer Einschmelzung von Eiweiß; er reiße Eiweiß nieder, das sonst gespart werden könne. Bei Basenüberschuß sei bei viel geringerer Eiweißgabe N-Gleichgewicht zu erzielen als bei Säureüberschuß. Letzterer bedinge neben Ammoniak auch den Übertritt anderer unvollständig oxydierter N-Körper in den Harn: Aminosäuren, Kreatin, die Gruppe der „Rest-N-Körper“. Dies alles sei pathologisch. Bei basenreicher Kost stelle sich auch der ganze Energiebedarf auf wesentlich tiefere Stufe ein, als bei Säureüberschuß. Berg²¹ vermutet sogar, daß die „eiweißsparende Wirkung“ der Fette und Kohlenhydrate (soll doch wohl heißen: Fett- und Kohlenhydratträger! Verf.) zum mindesten teilweise auf den Gehalt dieser Substanzen an Basen beruhe.

In kurzem Auszug gaben C. Röse und R. Berg²² kürzlich einen Überblick über lange Versuchsreihen, die in mehreren Bänden von zusammen etwa 8000 Seiten veröffentlicht werden sollen. Der kurze Auszug enthält einige bemerkenswerte Tatsachen über den N-Umsatz bei verschiedenen Kostformen, woraus vor allem hervorgeht, daß das Eiweiß-Bedarfsmimum nicht nur von der jeweiligen Kost abhängt, sondern auch stark von der vorausgegangenen Kost beeinflusst wird; eine zweifellos wertvolle Erkenntnis. Inwieweit aber die Versuchsergebnisse zu den weittragenden Schlüssen der Autoren berechtigen, läßt sich aus dem vorläufigen Bericht durchaus nicht entnehmen. In der Form, wie sie vorgebracht werden, entbehren sie zwingender Beweiskraft. Man wird die ausführliche Veröffentlichung abzuwarten haben. Hier sei nur auf wenig eingegangen.

Die bisher bekannt gewordenen Versuche von Röse und R. Berg (zusammengestellt bei F. Grumme²⁴) beschäftigen sich nur mit den Verhältnissen bei niedrigster Eiweißzufuhr und lassen sich so auslegen, daß bei „basenreicher“ (besser „wenig Säure bildender“) Kost das zu Erhaltung von N-Gleichgewicht gerade notwendige Eiweißminimum tiefer liege als bei „saurer“ Nahrung. Hierauf könnte man z. B. die Tatsache beziehen, daß bei reiner Kartoffel-Fett-Kost die allerniedrigsten Eiweißmengen nötig sind (S. 138 ff.). Ob nun diese Deutung richtig, läßt sich nur auf Grund planmäßig modifizierter, vergleichender Kontrolluntersuchungen entscheiden. Zwei naheliegende Kontrollversuche führte W. H. Jansen²⁵ aus: Zulage anorganischer Säure zu basenreicher Kost (alkalischer Urin!) und ebenso Übergang von basenreicher zu „saurer“ Kost (Haferkost nach Kartoffelkost) brachte keinen Anstieg des Eiweißumsatzes. Das widerspricht den Röse-Berg'schen Theorien.

Selbst wenn in der Nähe des Eiweißminimums durch weitere Kontrollversuche sich das Basen-Säure-Verhältnis der Gesamtkost als bedeutsam für Behauptung des N-Gleichgewichts erweisen sollte, — und dies halten wir trotz der Jansen'schen Versuche für möglich — schießen die Autoren aber weit über das Ziel hinweg und schlachten ihre Theorie ganz ungebührlich aus, wenn sie dieselbe auch auf die Verhältnisse bei einer an Eiweißträgern reicheren Kost übertragen, die glücklicherweise einstweilen noch allgemein üblich ist. Da fällt durch die Selbststeuerung der Stoffwechselforgänge stets genug Ammoniak ab, um den Säureüberschuß zu decken. Es ist eine ganz willkürliche und verwirrende Annahme, wenn man die im Kampfe ums Dasein erworbene und in der Organisation des Menschen und der Tiere festgelegte Selbsthilfe gegen Säureüberschuß als etwas Unnatürliches und Schädliches bezeichnet, dem man durch einseitiges und theoretisch ausgeklügeltes Nahrungsgemisch, insbesondere durch Eiweißarmut der Kost entgegentreten müsse. Willkürlich ist es ferner, wenn R. Berg den Satz aufstellt: eine dauernd gesunde menschliche Nahrung muß mehr Äquivalente anorganischer Basen als anorganischer Säuren enthalten. Damit verurteilt er ohne Schatten eines Beweises und nur von selbstgeformter Hypothese

ausgehend eine große Zahl, wahrscheinlich die meisten Ernährungsformen der Menschheit in Grund und Boden und stempelt alle Anhänger solcher Kost, d. h. fast alle Einwohner der Kulturstaaten zu kranken Menschen. Praktisch genommen könnte nur eine Milch-Gemüse-Obstkost dauernden Basenüberschuß (etwa 25 Milligramm-Äquivalente anorganischer Basen täglich, wie Röse-Berg verlangen) sicher stellen! Es wird vollkommen übersehen, daß alle krankhaften Zustände, die wir mit Säureüberladung in Beziehung bringen können, die Übersäuerung nicht den minimalen und leicht zu kompensierenden Säureüberschüssen anorganischen Charakters verdanken, sondern den großen Mengen im Körper neugebildeter organischer Säuren. Bei diabetischer Azidosis, wo der Säurezuwachs durch neugebildete organische Säuren weitaus am stärksten ist, aber auch bei anderen Zuständen von wahrer Azidosis wird dem seit Jahrzehnten in vollstem Umfang Rechnung getragen.

Übersehen wird ferner, daß Überschuß anorganischer Basen keineswegs harmlos ist. Der Urin neigt zur alkalischen Reaktion, und damit wird sowohl dem Entstehen von Phosphat- und Oxalsäuresteinen wie dem Entstehen und Beharren von Blasenkatarrhen Vorschub geleistet.

In den Ausführungen R. Berg's ist vielfach nur der Nahrungsmittel- und Retortenchemiker, nicht der Biologe und Pathologe zu Wort gekommen.

2. Anreicherung mit Alkalien und Säuren.

Den Arzt berührt vor allem die Frage, ob und wann bedenkliche Verschiebungen zwischen dem Alkali- und Säurebestand vorkommen, wann und wie er ihnen entgegentreten soll. In streng physikalisch-chemischem Sinne des Wortes lassen sich Blut und Gewebe mit Säuren und Alkalien nicht anreichern; denn das Gleichgewicht zwischen Anionen und Kationen wird gewissermaßen bis zum letzten Atemzug verteidigt. Zum Ausgleich dienen neben dem Säureexport durch die Nieren (siehe oben) Kohlensäure und wie schon angedeutet Ammoniak. Die Kohlensäure spielt zweifellos eine hervorragende, vielleicht allein herrschende Rolle, wenn das Blut vom Darmkanal oder den Geweben aus mit basischen Stoffen überschüttet wird. Sie steht jederzeit in beliebiger Menge zur Verfügung. Praktisch genommen kommt daher eine zu starke Alkalisierung des Blutes gar nicht in Frage. Verwickelter liegen die Dinge bei überreichlichem Säurezufluß zum Blute, woran sowohl die Art der Nahrung (siehe oben), wie Stoffwechselanomalien beteiligt sein können. Hier kann Verminderung des Kohlensäuregehalts im Blute regulatorisch abhelfen, und tatsächlich fand man auch bei Säurezufuhr und ferner bei zahlreichen pathologischen Zuständen, wo man mit abnormer Säurebildung zu rechnen hat, den Kohlensäuregehalt des Blutes vermindert. Dies gewann klinisches Interesse, als sich aus den Versuchen von N. Zuntz, J. S. Haldane und J. G. Priestley, J. Plesch ergab, daß die leicht zu bestimmende Kohlensäurespannung der Alveolarluft mit den Blutgasen im Spannungsgleichgewicht stehe (Literatur bei C. G. Douglas¹²). Vor allem O. Porges, A. Leimdörfer und E. Markovici¹³ bestimmten mittelst dieser einfachen Methode in zahlreichen Fällen die Kohlensäurespannung des Blutes; ihr Absinken ist ihnen ein Beweis dafür, laß entsprechend zahlreiche Basen durch andere Säuren (anorganische oder organische) belegt sind. Dagegen, daß dies ein quantitativer Maßstab für den Eintritt anderer Säuren ins Blut sei, sind mit Recht Bedenken geäußert (P. Morawitz und J. Ch. Walker¹⁴, A. Begun, R. Herrmann und E. Münzer¹¹, K. A. Hasselbalch²⁰). Immerhin zeigen Größenänderungen der Kohlensäurespannung die Richtung an, in der das Verhältnis zwischen anderen Säuren und den Alkalien sich verschoben hat, und wie Porges mit seinen Schülern

unzweideutig nachwies, kann man aus erheblichem An- und Abstieg der Kohlensäurespannung wertvolle prognostische und therapeutische Anhalte gewinnen. Dies bleibt zu Recht bestehen, wenn es auch gewiß ist, daß die Kohlensäurespannung noch von anderen Größen mitbeherrscht wird (L. Michaelis¹¹, E. Münzer). Ein selbständiger Regulator scheint die Kohlensäure den anderen Säuren (Azidosis) gegenüber nicht zu sein. Als solchen kennen wir neben dem Heranziehen verfügbarer fixer Alkalien nur die Absättigung mit Ammoniak.

Die Zeichen der Azidosis (vermehrte Ammoniurie und verminderte Kohlensäurespannung des Blutes) finden wir beim Gesunden, wenn er sich ausschließlich von Eiweiß und Fett ernährt, und ferner im Hungerzustand, wo der Körper gleichfalls nur von Eiweiß und Fett zehrt. In beiden Fällen ist die Azidosis (= Verdrängung der Kohlensäure aus dem Blute durch andere anorganische und organische Säuren) nicht sowohl auf den mäßigen Säureüberschuß in dem oxydierter Material (Nahrung bzw. eigene Körpersubstanz) zurückzuführen, als auf die Anreicherung von Blut und Geweben mit den sauren Produkten des Fettsäureabbaues, den Ketonsäuren (β -Oxybuttersäure und Acetessigsäure), die bei Kohlenhydratmangel aus der Leber in das Blut geliefert werden. Wir finden dann neben dem vermehrten Ammoniak diese Säuren im Harn. Auch bei hohem Fieber, bei Urämie, bei Gicht, bei Krebskachexie, bei normaler Schwangerschaft wurden Zeichen von Gegenwart abnormer Säuren im Blut gefunden. Doch muß man durchaus daran festhalten, daß in allen den genannten und in anderen Zuständen der Organismus sich durch Ammoniakhergabe mit leichter Mühe gegen die Übersäuerung schützt, und daß von einer Gefährdung durch Azidosis, d. h. durch Säure-Massenwirkung gar keine Rede sein kann. Insbesondere wird es mit jeder beliebigen, vernünftig zusammengesetzten und nicht ausgesucht einseitigen Kost nie zu einer „Demineralisation“ im Sinne einseitigen Alkalienverlustes kommen.

Gefahr droht von dieser Seite vorzugsweise beim Diabetes mellitus. Wenn bei einem der vorher genannten krankhaften Zustände Säuren eine schädliche, toxische Rolle spielen, so hängt das sicher mehr von der Art als von der Menge der Säure ab, z. B. bei Gicht. Selbst beim Diabetes trifft dies wahrscheinlich zu; daneben ist hier, aber auch nur hier die Masse der Säureradikale ausschlaggebend. Hier können die Säuren zu solcher Höhe anwachsen, daß die physiologische Schutzmaßregel der Ammoniakbildung nicht mehr ausreicht, sondern den Säuren fixes Alkali angetakelt wird, das sie dann dem Körper durch den Harn entführen. Von den Erdalkalien ist dies sicher erwiesen, für die leichten Alkalien wahrscheinlich. Dementsprechend ist auch der vorgeschrittene Diabetes mellitus die einzige Krankheit, wo der Alkalibestand des Körpers, unabhängig von der Ernährungsweise, wahrhaft gefährdet ist, und wo er zielbewußt durch hohe Alkalizufuhr geschützt und ergänzt werden muß. Bei starker Azidosis ist dies angesichts der gewaltigen Säureproduktion (bis 100 g Oxybuttersäure und mehr am Tage!) nicht immer möglich; selbst starke Gaben von kohlen-säuren und pflanzensauren Alkalien und Erdalkalien, die man seit E. Stadelmann's²⁵ Untersuchungen über das Basen-Säure-Verhältnis des diabetischen Harns zu reichen pflegt, heben die Verluste an fixem Alkali nicht gänzlich auf. Durch Entmischung des normalen Alkalibestandes wird auch das Verhalten der kolloidalen Systeme in Blut und Geweben beeinflußt; denn dies ist nicht nur von der Menge, sondern auch von der Art der Kationen und Anionen abhängig. Das Eintreten großer Mengen von Ammoniak für fixes Alkali spielt möglicherweise eine gewisse, wenn auch noch wenig durchsichtige Rolle im Diabetes, vor allem im Nervensystem (Koma, Verhalten gegen Narkotika, Überempfindlichkeit des Nervensystems, Häufigkeit neuritiformer Erkrankungen u. a.).

Weiterhin hat die Alkalizufuhr den Zweck, die Ausscheidung der Säuren zu erleichtern. Freilich können die Säuren auch ohne Alkali das Blut durch die Nieren verlassen (siehe oben): z. B. enthält der diabetische Harn nicht nur β -oxybuttersaure und acetessigsäure Salze, sondern auch ansehnliche Mengen der freien Säuren. Daß aber gleichzeitige Anwesenheit verfügbaren fixen Alkalis die Ausscheidung erleichtert, kann man gerade im Diabetes schön nachweisen: der Ketonsäureexport wächst bei Alkalizufuhr und mit seinem Anstieg hebt sich zum Zeichen der Säureentlastung die Kohlensäurespannung des Blutes.

Andere krankhafte Zustände, wobei es zu Abartung des normalen Basen-Säure-Verhältnisses im Körper kommen muß, sind schwere Parenchymerkrankungen der Leber und Versagen der Nieren.

3. Beeinflussung der Harnreaktion.

a) **Alkalisierung des Harns.** Häufiger als zum Zweck des Alkalischeschutzes und der Säureausfuhr geben wir Alkalien, um die Ausscheidungen damit anzureichern. Dahin gehört die Natron-Kalk-Magnesiumzufuhr bei gastrischer Superazidität und bei mangelhafter Bauchspeichelsekretion. Ob man den Darmsaft, den Speichel, den Pankreassaft, die Galle, den Schweiß durch Alkalien alkalischer machen kann — wie es manche Trinkkuren anstreben — ist mehr als zweifelhaft. Im wesentlichen erstreckt sich die alkalisierende Wirkung nur auf den Urin, der die überschüssigen Kationen sofort entführt; wenn die nötigen fixen Säuren fehlen, unter Mitnahme von Kohlensäure (siehe oben). Angesichts des überaus wichtigen und scharfen Wachdienstes, den die Nieren zur Aufrechterhaltung des normalen Anionen- und Kationenverhältnisses im Blut zu leisten haben, sind bei Niereninsuffizienz am ehesten Störungen des normalen Gleichgewichts zu erwarten. Doch sind wir gerade über diese Frage noch wenig unterrichtet. Nach den bisherigen Feststellungen scheint die Störung der Ausscheidung in der Regel die beiden Größen ziemlich gleichmäßig zu treffen.

Die Reaktion des Harns durch Alkalien zu beeinflussen, ist oft unsere Aufgabe, sowohl bei den eigentlichen Nierenkrankheiten, wie bei Steinleiden und sonstigen Erkrankungen der ableitenden Harnwege. Es ist nicht schwer; ein großer Teil der sog. Brunnenkuren steht im Dienst dieser Aufgabe. Vgl. Kapitel Nierenkrankheiten, Urikolithiasis.

b) **Säuerung des Harns.** So leicht es ist, die Alkaleszenz des Harns beliebig zu steigern, so schwer ist es, seinen Säuregrad willkürlich zu heben. Sowohl die Zufuhr von saurer und säurebildender Nahrung (vgl. oben), wie von harnfähigen anorganischen und organischen Säuren erfüllen diesen Zweck höchst unvollkommen. Sobald ein gewisser kleiner Anstieg über das individuell Normale hinaus erreicht ist, tritt Ammoniakbindung und -ausscheidung dem entgegen. Nachdrücklicher wirken Beschränkung der Wasserzufuhr, Schweißabsonderung, starke Muskeltätigkeit, also Einflüsse, welche die Gesamtkonzentration des Harns steigern, während umgekehrt reichliches Wassertrinken den Harn der neutralen oder gar alkalischen Reaktion entgegenführt. Auch manche Medikamente (z. B. Urotropin, Salol, Atophan, Hexonal) scheinen für die Säuerung des Urins mehr zu leisten, als die Zusammensetzung der Kost. Es ist stark damit zu rechnen, daß — wie oben angedeutet — die durchschnittliche Azidität des Harns gewissen individuellen Einflüssen unterliegt, deren konstitutionelle Ursache noch unbekannt ist. Bei Gegenwart von kohlen-sauren, phosphorsäuren, oxalsäuren Konkrementen können uns dieselben ernste Schwierigkeiten bereiten.

Leichter kann man jene Form beeinflussen, wo die natürliche Reaktionskurve des Harns krankhaft große Schwankungen aufweist, so daß die nach den Mahlzeiten stets zu erwartende Minderung der Azidität (G. Sticker und C. Hübner¹⁷) in mehr oder weniger starke Alkaleszenz ausartet, mit weißem Phosphatniederschlag (fälschlich Phosphaturie genannt). Dies hängt ausnahmslos mit der Salzsäureabscheidung im Magen zusammen und ist ein diagnostisch wertvoller Hinweis auf Supersekretion und Superazidität. Bei anderer, geeigneterer Verteilung der Mahlzeiten, bei Auswahl von Nahrungsmitteln, die weniger ClH in den Magen locken, bei irgendwie erzielter Heilung der Magensekretionsanomalie strebt die Reaktionskurve des Harns wieder dem Normalen zu. Es sei an die alkalische Reaktion erinnert, die der Harn nach salzsaurem Erbrechen und nach Ausspülen stark salzsauren reichlichen Mageninhalts annimmt (H. Quincke¹⁸). Auch hier hat die Therapie am Magen anzusetzen. In all diesen und ähnlichen Fällen kann man die feine Regulationsarbeit der Nieren erkennen; in dem Maße, wie die Magendrüsen dem Blute Anionen entnehmen, scheidet sofort die Niere die überschüssigen Kationen aus; in der späteren Verdauungsphase, in der die alkalische Bauchspeichel-, Gallen- und Darmsaftsekretion überwiegt, ist es gerade umgekehrt. Der Basen- und Säurespiegel des Blutes wird so auf gleicher Höhe gehalten, wie von Noorden¹⁹ schon vor langer Zeit nachwies.

Literatur.

1. Albu-Neuberg, Mineralstoffwechsel. Berlin 1906. — Magnus-Levy in von Noorden's Handb. der Path. d. Stoffw. 1. 448. 1906. — Morawitz, Pathologie des Wasser- und Mineralstoffwechsels. Handb. d. Biochemie 4. 238. 1908. — Fränkel, Dynamische Biochemie 1911. S. 264 ff. — 2. Loeb, Über physiologische Ionenwirkung. Handb. d. Biochemie 2. 1. 1910. — 3. v. Bunge, Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie 1889. — 4. Emmerich und Loew, Der Einfluß der Kalksalze auf Konstitution und Gesundheit. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 26. — Loew, Das Kalziumbrot von Emmerich und Loew und seine Begründung. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 6. 25. 1914. — 5. Urbeanu, Die Gefahr einer an Kalium-Verbindungen zu armen Ernährung. Wien 1916. — 6. Luithlen, Veränderungen des Chemismus der Haut bei verschiedener Ernährung. Arch. f. exper. Pharm. 69. 365. 1914. — 7. von Noorden und Dapper, Der Einfluß der Mineralwässer auf den Stoffwechsel. in von Noorden's Handb. d. Path. d. Stoffw. 2. 506. 1907. — 8. Zuntz und Mäder, Die Einwirkung der Salze und ihrer Ionen auf die Oxydationsprozesse. Veröffentl. d. Zentralst. f. Balneol. 2. 39. 1914. — 9. Henderson, Das Gleichgewicht zwischen Basen und Säuren im tierischen Organismus. Ergeb. d. Physiol. 8. 254. 1909. — 10. Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel (Aschenbestandteile). Dresden 1913. — 11. Röse, Eiweißüberfütterung und Basenunterernährung. Berlin 1914. — 12. Douglas, Die Regulation der Atmung beim Menschen. Ergebn. d. Physiol. 14. 338. 1914. — 13. Porges, Leimdörfer, Markovici, Über die Kohlensäurespannung des Blutes in pathologischen Zuständen. Zeitschr. f. klin. Med. 73. 389. 1911 und 77. 447 und 464. 1913. — 14. Morawitz und Walker, Über ein tonometrisches Verfahren zur Bestimmung des Gleichgewichts zwischen Säuren und Basen. Zeitschr. f. Biochem. 60. 395. 1914. — 15. Begun, Herrmann, Munzer, Über Azidosis und deren Regulation im menschlichen Körper. Zeitschr. f. Biochem. 71. 255. 1915. — 16. Michaelis, Die Wasserstoffionen-Konzentration. Berlin 1914. — 17. Sticker und Hübner, Wechselbeziehungen zwischen Sekreten und Exkreten. Zeitschr. f. klin. Med. 12. 114. 1887. — 18. Quincke, Dilatatio ventriculi; eigentümliches Verhalten des Harns. Schweiz. Korresp. 1874. Nr. 1. — 19. von Noorden, Magensaftsekretion und Blutalkaleszenz. Arch. f. exper. Path. 22. 325. 1888. — 20. Hasselbalch, Ammoniak als physiologischer Neutralitätsregulator. Zeitschr. Biochem. 74. 18. 1916. — 21. Birkner-Berg, Untersuchungen über den Mineralstoffwechsel. I. Entfettungskuren; Anhang 1: Zur Frage nach dem Eiweißbedarf. Zeitschr. f. klin. Med. 77. 529. 1913. — 22. Röse-Berg, Über die Abhängigkeit des Eiweißbedarfes vom Mineralstoffwechsel. Münch. med. Wochenschr. 1918. Nr. 37. — 23. Jansen, Zur Frage über die Abhängigkeit des Eiweißbedarfes vom Mineralstoffwechsel. Münch. med. Wochenschr. 1918. 1112. — 24. Grumme, Zusammenhänge des organischen und anorganischen Stoffwechsels. Berl. klin. Wochenschr. 1919. Nr. 2. — 25. Stadelmann, Über die Ursachen der pathologischen NH₃-Ausscheidung beim Diabetes. Arch. f. exper. Pharm. 17. 419. 1883. — 26. v. Pirquet-Wölfel, Milchsäure. Zeitschr. f. Kinderheilk. 17. 141. 1918.

III. Phosphor.

Phosphor ist in fast allen Nahrungsmitteln reichlich vertreten, meist in hochoxydierter Form, der kleinere Teil als phosphorsaures Salz, der weitaus größere in organischer Bindung (Nuklein, Phosphorprotein wie Kasein, Laktazidogen, Phytin, der wichtigste P-Träger der Pflanzen, Phosphatide wie Lezithin).

Es folge hier die Tabelle aus dem Werke von A. Albu und C. Neuberg¹. Viele weitere Zahlen finden sich in dem Buche von E. B. Forbes und M. H. Keith². Bei Besprechung der einzelnen Nahrungsmittel sollen, soweit erforderlich, auch die Phosphorsäurewerte angegeben werden (siehe unten).

Auf Phosphorsäure (P_2O_5) berechnet, enthält im Mittel 1 kg Trockensubstanz von

Hühnereierklar	2,0 g
Reis	2,1—17,9 (je nach Vorbehandlung)
Frauenmilch	3,5 g
feines Weizenbrot	3,6 g
feines Roggenbrot	4,6 g
Kartoffeln	6,4 g
Butter	8,0 g
Hafermehl	8,9 g
Weizen	9,4 g
Erbsen	9,9 g
Spinat	16,5 g
Rindfleisch	18,3 g
Kuhmilch	18,6 g
Eidotter	19,0 g

1. Phosphorumsatz. Als täglichen Phosphorumschlag, sich ergebend aus den Analysen von Harn und Kot, fand von Noorden bei sechs Studenten bei frei gewählter Kost 3,5—5,5 g (Untersuchungen an der Berliner Charité, 1893); nur vereinzelte Werte aus den je fünftägigen Reihen wichen wesentlich von diesen Zahlen ab. Nach R. Tigerstedt³ liegen die Grenzwerte der P_2O_5 -Aufnahme weiter auseinander: bei Männern zwischen 2,8 und 6,0 g, bei Frauen zwischen 1,7 und 4,3 g. Säuglinge nehmen je nach Ernährung mit Frauen- oder Kuhmilch höchst ungleiche Mengen auf, da — auf Phosphorsäure berechnet — in 1000 g Frauenmilch sich finden: 0,24—0,58, in der Kuhmilch 1,7—3,3 g (E. B. Forbes und M. H. Keith, S. 159).

2. Der Minimalbedarf des Erwachsenen wird nach den sorgfältigen P-Bilanzversuchen R. Ehrström's⁴ auf 1—2 g P (2,3—4,6 g P_2O_5) geschätzt. Die auch die neueren Arbeiten berücksichtigende kritische Zusammenstellung von Forbes und Keith gelangt zu etwa den gleichen Werten (gewöhnlicher Bedarf = 3,4—4,0 g P_2O_5); nur unter besonderen Umständen weniger, z. B. bei eiweißarmer Kost (O. Holsti⁵) oder nach vorausgegangener Überfütterung mit P-Trägern. Tiefere Einstellung der P-Zufuhr gefährdet das P-Gleichgewicht.

Immerhin ist es fraglich, ob die genannten, experimentell gefundenen „Minimumwerte“ auf die Dauer den P-Bedarf decken; man soll nicht übersehen, daß es sich — soweit der Mensch in Betracht kommt — doch nur um kurze Beobachtungsperioden handelt, deren Ergebnis unbedingt nicht auf Dauerkost bezogen werden darf. Der reiche Gehalt der Nervensubstanz, der Kerne aller Gewebe (Nukleoproteide!), die bedeutsame Rolle der Phosphorsäure bei der Arbeitsleistung des Muskels (G. Embden's⁶ Laktazidogen!) weisen auf regste Beteiligung der Phosphorsäure im Stoffhaushalt hin, und zwar gerade

in Organen höchster biologischer Wertigkeit. Man weiß, mit welcher Zähigkeit beim Hungern Nervensystem und Zellkerne Masse und Gewicht und namentlich ihren Aschebestand und unter den Mineralien in erster Stelle den Phosphorgehalt bis zum Hungertode verteidigen. Daraus zu schließen, daß reiche Phosphatzufuhr in Anbetracht jener Selbsthilfe unnötig sei, geht nicht an. Es ist sehr wahrscheinlich, daß bei vorübergehendem Mangel der Phosphorbedarf aus den großen Phosphatspeichern des Körpers, dem Knochengerüst, gedeckt werden kann, und dadurch könnten die üblen Folgen des Phosphormangels eine Zeitlang versteckt werden. Neuere Arbeiten scheinen dies zu stützen. W. Heubner⁷ kommt in seiner glänzend durchgeführten Arbeit über den P-Stoffwechsel zu dem Schluß: P-Mangel in der Nahrung setzt den relativen Gehalt der Organe an Gesamtposphor nur sehr allmählich und offenbar nur beim Wachsen der Tiere merklich herab, am ehesten in den Knochen.

Wahrscheinlich hängt der Phosphatbedarf auch von der Menge und der Verteilung anderer Säuren und Basen in der Kost ab. Z. B. war uns in den Versuchen, die H. Leber⁸ auf von Noorden's Klinik über die Beeinflussung einiger Stoffwechselprozesse durch Zitronensäure machte, aufgefallen, daß teils während, teils unmittelbar nach einer „Zitronenkur“ die Phosphorsäure des Harns merklich anstieg. Ein daran angeschlossener, in jener Arbeit nicht mehr berücksichtigter Kontrollversuch zeigte, daß die Phosphorentladung des Körpers viel deutlicher wurde, wenn man auch die Phosphate des Kotes in Rechnung stellte. Bei völlig gleicher Kost und unter Anrechnung des im Zitronensaft enthaltenen Phosphats verlor der Körper während der einwöchigen „Zitronenkur“ täglich 0,4 g Phosphorsäure, während in der Vorperiode täglich 0,15 g und in der Nachperiode täglich 0,37 g zurückbehalten wurden. Sicher sind auch Verschiebungen im Eiweiß- und Kalkbestand des Körpers maßgebend für den jeweiligen P-Bedarf (M. Kaufmann und L. Mohr, E. Gumpert u. a.⁹). Ferner wird die Inanspruchnahme der P-reichen Gewebe (Muskulatur! neue Untersuchungen von G. Embden, noch nicht veröffentlicht) zweifellos nicht gleichgültig für den augenblicklichen Bedarf sein. Jedenfalls ergibt sich die Mahnung, die als „physiologisches Minimum“ für Phosphorsäurezufuhr bezeichneten Werte nicht mit dem „zweckmäßigen Minimum“ gleichzusetzen. Man sollte die Phosphorsäureaufnahme des Erwachsenen nicht unter ca. 4 g am Tage sinken lassen.

3. Nährschäden durch P-Mangel. Daß die üblichen Formen der gemischten Kost den P-Bedarf ausreichend decken, steht außer Frage; namentlich da, wo animalische Nahrungsmittel, wie Fleisch, Eier, Milch, Käse und von Vegetabilien Leguminosen, grobes Roggen- und Weizenbrot reichlich vertreten sind. Die immer mehr eindringende Gewohnheit, die feinsten und hellsten Mehle (das Mehl der inneren Teile des Kornes) zu bevorzugen, setzt freilich den Mineralstoffgehalt und namentlich den P-Gehalt des Backmehls stark herab. Z. B. enthält das ganze Korn des indischen Weizens 0,69% P_2O_5 , das daraus gewonnene Feinmehl nur 0,21%. In Kreisen, die das Feinmehl vorziehen, pflegt der P-Bedarf aber um so reichlicher durch animalische Nahrungsmittel gedeckt zu werden. Immerhin liegt in dem starken Umsichgreifen des Feinmehl-Gebäcks eine gewisse Gefahr, und es könnte wohl sein, daß gewisse „Nährschäden“ auf zu P-arme Kost zurückzuführen sind.

Einstweilen sind aber solche Nährschäden nicht bekannt, bzw. falls sie überhaupt vorkommen, haben wir noch nicht gelernt, sie auf die wahre Ursache zurückzuführen. Die populär-wissenschaftliche und namentlich die von der Industrie angeregte Literatur weiß allerdings viel davon zu erzählen und erinnert stets aufs neue an den reichen P-Gehalt der Nervensubstanz und an die Wichtigkeit, denselben durch reichliche Zufuhr P-haltiger Nährpräparate

zu ergänzen und aufzufüllen. Wissenschaftlich begründete Nachweise, auf die sich dies stützt, fehlen aber durchaus. Ältere Lehren brachten auch die Rachitis und die Osteomalazie nicht nur mit Kalkmangel, sondern auch mit Phosphorsäuremangel in Beziehung. Dies wird für die gewöhnliche Osteomalazie kaum noch aufrecht erhalten; vielleicht für besondere Formen (Wiener Epidemie 1919?); näheres im Kapitel Schwangerschaft. Daß H. Schaumann mit Unrecht Beriberi und Skorbut auf zu geringes Angebot bestimmter P-Verbindungen zurückführte, ward schon erwähnt (S. 4).

Dies alles bezieht sich auf Nährschäden, welche einseitiges Verarmen der Kost an P-Trägern bringen könnte. Viel häufiger kommt es vor, daß die Gesamtheit der Mineralstoffe in geringerer Menge als dem optimalen Durchschnitt entspricht, zugeführt werden. Jede Art und jeder Grad kurzer und langer Perioden chronischer Unterernährung liefert ein Beispiel dafür. Welche und wieviel von den Nachteilen, die sie bringt, wie rasche Ermüdbarkeit, Unlustgefühl, übergroße nervöse Reizbarkeit, Erhöhung der Krankheitsbereitschaft usw., vom Mangel an allgemeinen Energiespendern, wieviel von dem Mangel an Mineralstoffen abhängt, läßt sich heute noch nicht zergliedern; noch weniger läßt sich dieses oder jenes Zeichen auf Mangel an einem bestimmten Aschenbestandteil zurückführen.

Will man die Kost mit Phosphorsäure anreichern, so könnte dies durch reichlichen Fleischgenuß geschehen, was aber meist aus anderen Gründen nicht erwünscht ist. Ein starker P-Träger ist auch das Kasein mit 0,88% P (= ca. 2% Phosphorsäure); ferner Brot aus feinst vermahlenem Roggen-Vollkorn. Ein darauf geprüftes Roggen-Vollkornbrot der Dr. V. Klopfer'schen Nahrungsmittelwerke in Dresden-Leubnitz enthielt 0,68% P_2O_5 in frischer, 1,15% in trockener Substanz. Von der Phosphorsäure wurden 72,3% ausgenützt, ein bei anderem kleienhaltigen Roggenbrot noch nicht erzielt Resultat (von Noorden und I. Fischer²⁴). Noch günstiger scheint die Resorption aus Getreidekeimlingen zu sein, da die Aschenbestandteile der gepulverten und entbitterten Substanz („Materna“ mit 0,95% P_2O_5) fast vollständig resorbiert werden (von Noorden und I. Fischer²⁵). Arzneilich eignet sich am besten das saure Natronphosphat, 3—5 g täglich (G. Embden) oder die freie Säure.

Für Verminderung der P-Zufuhr sind Anzeigen bisher nicht bekannt geworden. Unter gewissen Umständen (harnsaure Nierenkonkremente!) muß man freilich den Phosphatgehalt des Urins herabdrücken. Dies läßt sich ohne Verminderung der P_2O_5 -Zufuhr durch Gaben von Calcium carbonicum erreichen. Es sei auf das Kapitel Urikolithiasis verwiesen.

4. Bedeutung des organisch gebundenen Phosphors. Von hervorragendem theoretischem Interesse ist, die Frage, ob der Organismus auf organische P-Verbindungen angewiesen ist oder ob er die meist hochkonstituierten Moleküle der Zellen, insbesondere der Zellkerne, auch aus anorganischen Salzen der Phosphorsäure aufbauen kann. Eine umfangreiche Literatur beschäftigte sich damit, in der die Arbeiten von F. Röhm ann⁹ und seinen Schülern den ersten Platz beanspruchen. Einige nicht anfechtbare Versuche haben freilich dargetan, daß unter der von den Autoren gewählten Versuchsanordnung von gleichen Mengen anorganisch und organisch gebundenen Phosphors letzterer bereitwilliger gestapelt werde. Manche andere Versuche, die angeblich das gleiche beweisen, sind nicht stichhaltig, wie sowohl aus dem trefflichen kritischen Referat P. Großer's¹⁰, wie aus der Zusammenstellung bei Keith-Forbes² hervorgeht. Allzuviel kann man aus dem „Phosphoransatz“ nach Zufuhr organisch gebundenen Phosphors (Glyzerinphosphorsäure, Nukleinsäure, Phytine usw.) nicht schließen; denn Speicherung ist noch keineswegs gleichwertig mit Verbesserung der Lebensbedingungen phosphorhaltiger Zellen. Das müßte

erst durch besondere Studien erwiesen werden. Von den neueren maßgebenden Autoren spricht sich nur, freilich sehr vorsichtig, W. Heubner⁹ für den besonderen Wert des organischen Phosphors aus; er fand: ausschließliche Zufuhr des P in Form von Phosphat scheint auf den P-Gehalt des Zentralnervensystems vermindernd einzuwirken; dagegen beeinträchtigt sie den Ansatz von Phosphatiden in den Muskeln und Knochen in keiner Weise, eher vielleicht den Ansatz von Nukleoproteiden.

Wenn man früher Gesagtes berücksichtigt und insbesondere die neuen Arbeiten von E. V. Mc Callum²², F. Röhmann u. A. in Betracht zieht, wird man zu der Überzeugung kommen, daß der tierische Organismus wahrscheinlich seinen ganzen Bedarf aus einfachen Phosphaten decken und selbst so hoch konstituierte Verbindungen wie Nukleinsäure und Lecithin aus ihnen leicht herstellen kann und — wenn überhaupt — nur eine minimale Ergänzung durch organische Phosphatide bedarf. Zweifellos begünstigt werden Ansatz und Assimilation anorganischen Phosphors durch gleichzeitiges Darreichen von kohlensaurem Kalk (P. Grabley²⁶, hier Literatur).

Alles dies hat aber nur theoretische Bedeutung; denn selbst in der kümmerlichsten Nahrung überwiegt der organisch gebundene P, und die einfachen Phosphate treten stark zurück.

Es ist nach dem Gesagten anzunehmen, daß der Gesunde bei gemischter Kost den P in zweckmäßiger Form und wahrscheinlich auch stets in genügender Menge aufnimmt. Nur gesuchte oder erzwungene Einseitigkeit der Kost könnte hieran etwas ändern, ein neuer Anlaß zur Warnung vor allzu weit getriebener „Vereinfachung“ der Kost, die recht häufig mit „Vereinseitigung“ sich deckt.

5. Über Phosphorpräparate. Dadurch wird aber nicht die Frage berührt, ob es bei gewissen krankhaften Zuständen zweckmäßig oder gar nötig ist, durch verstärkte oder verminderte Zufuhr zielbewußt auf den P-Stoffwechsel einzuwirken und, soweit möglich, Ansatz oder Abgabe vom Körper zu erzwingen.

Was sichersteht, ist wenig genug. Da es zumeist der Pharmakotherapie zugehört, sei es hier nur kurz erwähnt. Über P-reiche Nahrungsmittel, vgl. oben.

Elementarer P erlangte therapeutischen Wert bei Rachitis und Osteomalazie; bei ersterer ziemlich allgemein anerkannt, wird bei letzterer durchschlagender Erfolg neuerdings wieder bestritten (s. Kapitel Schwangerschaft). Die Spuren P, die man gibt, kommen als Bildungsmaterial natürlich nicht in Betracht. Wirksam ist der von ihm ausgehende Wachstumsreiz, den auch ähnlich wirkende Stoffe wie Arsen übernehmen können. H. H. Meyer und R. Gottlieb¹¹ empfehlen dies angesichts der großen und fast unberechenbaren Giftigkeit des Phosphors. Neuerdings rühmte P. Leubuscher¹² den P bei Epileptikern.

Phosphorsaure Salze, insbesondere Natron phosphoricum wird von Th. Kocher¹³ bei Morbus Basedowi angelegentlichst empfohlen. Es scheint — mehr darf man kaum sagen — die allgemeine nervöse Erregbarkeit und die Muskelruhe günstig zu beeinflussen. Nach einer Mitteilung von H. Schulz¹⁷ schien zwar die Phosphorsäure die Herzaktivität zu beschleunigen. Für Basedowkranke trifft dies aber sicher nicht zu. Seit den Untersuchungen von W. Scholz¹⁴ ist auch bekannt, daß spontaner und alimentärer Hyperthyreoidismus zur Ausschüttung von Phosphaten führt; dies erfolgt vorzugsweise durch den Darm, wie auch spätere auf von Noorden's Wiener Klinik von W. Falta¹⁶, S. Bolaffio und F. Tedesko angestellte Versuche bestätigten. Da unter gleichen Umständen auch Stickstoff abgegeben wird, stammt der ausgeschüttete P wahrscheinlich zum Teil aus P-haltigen Stickstoffverbindungen (protoplasmatisches Eiweiß?); immerhin ist seine Menge und sein Verhältnis zur N-Abgabe

manchmal so groß, daß man auch an eine unmittelbar schädigende Wirkung der thyreoiden Überfunktion auf das Knochengewebe denken muß. Den N-Verlusten arbeitet man durch geeignete Zufuhr von Energieträgern entgegen, und es liegt durchaus im Geiste dieser Therapie, dem Rate Kocher's entsprechend auch für den Ersatz der Phosphate zu sorgen. Ob daneben noch spezifische Wirkungen der Phosphate auf die Schilddrüse in Betracht kommen, steht dahin. Die gleichen Gesichtspunkte beanspruchen auch für fieberhafte Zustände Geltung, wo phosphorsäurehaltige Mixturen allbeliebt sind; möglicherweise noch für gewisse Fälle von Diabetes mellitus. Wir verabfolgten saures Natronphosphat an nichtazetonurische Diabetiker bei auffälliger Muskelschwäche, wie sie hauptsächlich bei Jugendlichen vorkommt; es schien einzelne Male auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln günstig einzuwirken, versagte im allgemeinen aber gänzlich. Bei Schwarzwasserfieber sah J. Matko²⁷ treffliche Erfolge.

Lezithin. Organisch gebundener Phosphor. Das P-reiche Kasein kann hier nicht mitzählen, da die ihm eigentümliche prosthetische P-haltige Atomgruppe schon bei der Magenverdauung abgesprengt wird und sich weiterhin wie ein anorganisches Salz verhält.

Unter den höher konstituierten organischen Phosphorpräparaten hat sich die Aufmerksamkeit der Ärzte hauptsächlich dem Lezithin etc. zugewandt; ob überhaupt etwas davon unzerlegt resorbiert wird, ist sehr zweifelhaft. Immerhin ist die Frage noch umstritten (vgl. S. 41). Gegen die Resorption ungespaltenen Lezithins spricht vor allem sein Verhalten bei Gallen- und Bauchspeichelmangel. Es erscheint dann größtenteils im Kot wieder (P. Deucher, H. Salomon, R. Ehrmann und E. Kruspe¹⁷). Vielleicht wird nur deshalb ein Teil des Lezithins im Kot nicht wiedergefunden, weil die bakterielle Darmflora die spaltende Kraft der beiden Drüsensekrete notdürftig ersetzt. Die vom Lezithin gerühmten therapeutischen Erfolge sind mehr als zweifelhaft; nicht eine einzige der vielen Arbeiten hat zwingende Beweiskraft. Es muß übrigens ausdrücklich hervorgehoben werden, daß man durch billige und wertvolle Nahrungsmittel, wie Eier, Milch, Mehle aus Vollkorn, vegetabile Eiweißpräparate (z. B. Klopfer's Glidin, jetzt Lezithin-Eiweiß genannt), Getreidekeimlinge (Materna mit 1,4%) viel mehr Lezithin einverleibt, als mit den zahlreichen lezithinhaltigen Drogen. Die letzteren scheinen uns durchaus entbehrlich zu sein.

Daß Glycerinphosphorsäure als solche resorbiert werden kann, ist möglich, aber gleichfalls unwahrscheinlich (S. 41); sicher zerfällt wenigstens ein ansehnlicher Teil davon schon vor der Resorption in Glycerin und Phosphorsäure (Forbes-Keith S. 289, P. Großer und J. Husler²³). Man kann ihre Salze auch zur subkutanen und intravenösen Injektion verwenden. Die Glycerinphosphorsäure ist eine so einfache Verbindung, daß sie wahrscheinlich sehr leicht und vielerorts im Körper aufgebaut werden kann. Doch ist über die Topographie der Synthese nichts Sicheres bekannt. J. Bang¹⁸ sagt: Ohne Berechtigung wird die Glycerinphosphorsäure jetzt als Arzneimittel reklamiert, obwohl sie keine Bedeutung besitzt. Daß der Organismus präformierte Glycerinphosphorsäure zur Darstellung seiner Phosphatide brauchen muß und nicht selbst die Synthese ausführen kann, ist völlig unbewiesen. Nach P. Marfori¹⁹ wird das Glycerin der resorbierten Säure wahrscheinlich verbrannt. Danach wäre der Wert der Glycerinphosphorsäure kaum höher zu veranschlagen, als der der einfachen Phosphate, soweit dieselben resorbiert werden.

Bei Bedarf stehen zahlreiche Präparate zur Verfügung des Arztes (E. Merck²⁰). Inwieweit die gerühmten Heilerfolge — namentlich bei Neurasthenie, Überarbeitung, Rekonvaleszenz nach Infektionskrankheiten — unzweifelhaft dem Glycerophosphat zuzuschreiben sind, muß dahingestellt bleiben.

Wer unbedingt dem Organismus Glycerophosphat zur Verfügung stellen will, sollte sich subkutaner Injektion von glyzerinphosphorsaurem Salz bedienen und nicht der Lezithin- oder Glycerophosphat-Fütterung. Es kann wohl sein, wie P. Großer von der Rachitistherapie ausgehend bemerkt, daß bei erschwerter Adsorption die P-bedürftigen Zellen das Glycerophosphat williger aufnehmen, als die vom Darm in das Blut strömenden einfachen Phosphate, die teils als solche aus der Nahrung, teils aus den Trümmern der Phosphatide stammen. Wir selbst haben öfters Kranke mit peripherischen Lähmungen, manchmal auch muskelschwache Diabetiker, Neurastheniker, Unterernährte, Rekonvaleszenten verschiedener Art damit behandelt. (Tagesmenge 0,2 Natr. Glycerophosphat, enthalten in je einer Amphiöle der Merck'schen sterilen Injektions-Präparate.) Zu abschließendem Urteil gelangten wir nicht; immerhin ermutigt das Gesehene zu weiteren Versuchen.

Von der aus den Nukleoproteiden abstammenden P-haltigen Nukleinsäure wird wahrscheinlich der größte Teil der Phosphorsäure im Darm abgespalten. Einige Forscher meinen aus ihren Versuchen bestimmt schließen zu dürfen, daß wenigstens ein Teil des darin enthaltenen Phosphors in organischer Bindung resorbiert werde (O. Loewi, E. S. London und A. Schittenhelm²¹); weitere Literatur bei Forbes-Keith S. 237 ff.). Falls die Befunde richtig gedeutet sind, würden Nukleoproteide, Nuklein und Nukleinsäure gute Aussicht für die Einverleibung organisch gebundenen Phosphors gewähren. Andererseits lehrt das Gedeihen des auf nukleinfreie Milch angewiesenen Säuglings, daß die Zellen zum Aufbau der Kerne nicht auf die Zufuhr nukleinsäurehaltigen Materials angewiesen sind. Vergl. S. 41. Über den spezifischen Nährwert der Nukleinsäure sind die Versuche noch nicht abgeschlossen; die bisherigen Resultate sind vieldeutig. Wo man mittelst Nukleinsäure die Leukozyten des Blutes vermehren will, bedient man sich besser und sicherer der subkutanen oder intravenösen Injektion, wie sie der Chirurg häufig bei Laparotomie verwendet.

Phytin, der wichtigste organische P-haltige Körper der Pflanzen, wird neuerdings nachdrücklich empfohlen. Theoretisch ist aber gerade dies am wenigsten gestützt und verständlich; selbst wenn es sich bestätigt, daß Phytin unzerlegt resorbiert werden kann (Kritik bei Großer¹⁰!), so würde sein Aufbau doch nicht den Phosphatiden des Tierkörpers entsprechen, und vor Verwertung seines Phosphors muß es daher in den Organen völlig zerbrochen und umgruppiert werden. Dies soll im Blut und in der Leber geschehen (Literatur bei Forbes-Keith S. 305 ff.). Wir müssen daher die vielgerühmten Erfolge des Phytins mit besonders sorgfältiger Kritik begutachten. Zudem ist Phytin in den pflanzlichen Nahrungsmitteln so reichlich vorhanden, daß es zweifelhaft ist, ob durch medikamentöses Verstärken der Zufuhr spezifische Wirkungen erzielbar sind.

Literatur.

1. Albu-Neuberg, Mineralstoffwechsel. Berlin 1906. — 2. Forbes-Keith, Review of the literature of Phosphorus Compounds in Animal Metabolism. Wooster 1914. — 3. Tigerstedt, Zur Kenntnis der Aschenbestandteile in der frei gewählten Kost. Skand. Arch. f. Physiol. 24. 97. 1911. — 4. Ehrström, Zur Kenntnis des P-Umsatzes bei dem erwachsenen Menschen. Skand. Arch. f. Physiol. 14. 82. 1903. — 5. Holsti, Zur Kenntnis des P-Umsatzes beim Menschen. Skand. Arch. f. Physiol. 23. 143. 1911. — 6. Embden und Mitarbeiter, Untersuchungen über das Laktazidogen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 93. 1. 1914. — 7. Heubner, Über den P-Gehalt tierischer Organe nach verschiedener Fütterung. Arch. f. exper. Pharm. 78. 24. 1914. — 8. Leber, Zur Physiologie und Pathologie der Harnsäureausscheidung des Menschen. Berl. klin. Wochenschr. 1897. Nr. 44/45 — 9. Röhmman, Über künstliche Ernährung und Vitamine. Berlin 1916 (hier die früheren Arbeiten zusammengestellt). — Kaufmann und Mohr, Über Eiweißmast. Berl. klin. Wochenschr. 1903. Nr. 8. — Gumpert, Zur Kenntnis des Stickstoff-, Phosphor-, Kalk-

und Magnesiaumsatzes beim Menschen. *Med. Klinik* 1905. Nr. 41. — 10. Großer, Organische und anorganische Phosphate im Stoffwechsel. *Ergeb. d. inn. Med.* 11. 119. 1913. — 11. Meyer-Gottlieb, Experimentelle Pharmakologie. *Wien* 1911. S. 365. — 12. Leubuscher, Therapeutische Versuche mit P bei Epileptikern. *Deutsche med. Wochenschr.* 1913. 494. — 13. Kocher, Die Schilddrüsenfunktion im Lichte neuer Behandlungsmethoden des Kropfes. *Schweizer Korrespondenzbl.* 1895. Nr. 1 u. a. O. — 14. Scholz, Über den Einfluß der Schilddrüsenbehandlung auf den Stoffwechsel des Menschen. *Zentralbl. f. inn. Med.* 1895. 1041 u. 1069. — 15. Schulz, Zur Pharmakodynamik der Phosphorsäure. *Therap. Monatsh.* 1891. 126. — 16. Falta, Erkrankungen der Blütdrüsen. *Berlin* 1913. S. 66. — 17. Deucher, Stoffwechseluntersuchungen bei Verschuß des Ductus pancreaticus. *Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte* 1898. 321. — Salomon, Zur Diagnose der Pankreas-erkrankungen. *Wien. klin. Wochenschr.* 1909. S. 480. — Ehrmann und Kruspe, Die Verdauung des Lezithins bei Erkrankungen des Magendarmkanals. *Berl. klin. Wochenschr.* 1913. 1111. — 18. Bang in Abderhalden's *Biochem. Handlexion* 3. 235. 1911. — 19. Marfori, Sul compositi organici del fosforo. *Archivio di Fisiol.* 2. 217. 1905. — 20. Merck, Glycerinphosphorsäure Salze. *Merck's Jahresberichte* 25. 1. 1911. — 21. Loewi, Über Nukleinstoffwechsel. *Arch. f. exper. Pharm.* 44. 1 und 45. 157. 1900. — London und Schittenhelm, Verdauung und Resorption von Nukleinsäure im Magendarmkanal. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 70. 10; 72. 459; 77. 86. 1910—1912. — 22. McCallum, Nuclein Synthesis in the animal body. *Amer. Journ. of Phys.* 25. 120. 1909. — 23. Großer-Husler, Über das Vorkommen einer Glycerophosphatase im tierischen Organismus. *Zeitschr. f. Biochem.* 39. 1. 1912. — 24. von Noorden-Fischer, Über einen Ausnützungsversuch mit Roggen-Vollkornbrot. *Therap. Monatsh.* 1918. Nr. 3. — 25. von Noorden-Fischer, Über Getreidekeimlinge als Volksnahrungsmittel und Nährpräparat. *Therap. Monatsh.* 1917. Nr. 1. — 26. Grabley, Zur Literatur und Kasuistik der Mineral-salztherapie. *Zeitschr. f. diätet. Ther.* 19. 353. 1915. — 27. Matko, Wechselbeziehungen zwischen Harn und Chinin in der Hämolyse. *Wien. klin. Wochenschr.* 1918. Nr. 3 u. 5.

IV. Kochsalz und Natriumbikarbonat.

Man unterscheidet nach Schmiedeberg's Vorgang allgemeine Salzwirkungen und spezifische Wirkungen der das Salz bildenden Kationen und Anionen. Beim Kochsalz überwiegen die allgemeinen Salzwirkungen bei weitem. Es ist der wichtigste Regulator der molekularen Konzentration in den Säften und aller hiervon abhängigen Leistungen der Kolloide, der Zellwände und der Zellen selbst. Mit Wasser einerseits, mit Kochsalz andererseits regeln wir den osmotischen Zustand des Blutes. Durst ist das Bestreben durch Verdünnung den normalen osmotischen Zustand wiederherzustellen; Kochsalzhunger das Gegenteil. Die spezifische Wirkung äußert sich am deutlichsten im Verhalten des Magensaftes, dessen Salzsäuregehalt an ein gewisses Minimum von Chlorzufuhr gebunden ist. Weiterhin ist — im negativen Sinne — spezifische Wirkung zu erwarten, wenn dem Körper dauernd Kochsalz entzogen wird. Dies soll nach v. Bunge¹ bei gewissen Formen vegetabiler Nahrung der Fall sein, und zwar durch ihr Übergewicht an Kalisalzen, z. B.:

Natron zu Kali in Milch und Fleisch etwa	1 zu 4 bis 6,
im Getreide	1 zu 12 bis 24.
in Kartoffeln	1 zu 30 bis 40,
in Bohnen	1 zu 100 bis 110.

Dadurch erklärt sich nach v. Bunge das starke Salzbedürfnis von Tieren, einzelner menschlicher Individuen und ganzer Volksstämme, die hauptsächlich von besonders kalireichen Vegetabilien leben. Dagegen fehlt es da, wo kaliarme Vegetabilien die Hauptnahrung bilden, z. B. Reis (Verhältnis etwa 1 zu 3 bis 4). Die Theorie v. Bunge's blieb nicht unbestritten (H. Köppe²) und ist sogar wahrscheinlich falsch; immerhin gibt sie ein annähernd richtiges Bild, wie sich die Kochsalzzufuhr bei verschiedenen Kostformen tatsächlich einstellt, und man darf wohl trotz aller Einwände v. Bunge darin zustimmen, daß es — ganz allgemein gesagt — von der Zufuhr anderer Nährsalze abhängt, wie weit man mit der Kochsalzzufuhr herabgehen darf.

1. Kochsalzentziehung. Die Größe des Minimums ist aber nicht bekannt, und erst recht nicht in seiner Abhängigkeit von der Mischung und der Menge anderer Nährsalze. Doch weiß man aus den therapeutischen Erfahrungen mit kochsalzärmer Diät, daß man die Kochsalzzufuhr nicht nur vorübergehend, sondern auf längere Zeit (mindestens einige Wochen) überraschend stark erniedrigen kann, ohne Schäden zu erleben, z. B. auf 1–2 g am Tage. Dies stimmt mit den alten Tierexperimenten J. Forster's³ überein, der zeigte, mit welcher Hartnäckigkeit der Körper bei Kochsalzmangel durch Verminderung und fast völlige Aufhebung der Kochsalzsekretion den Bestand verteidigt. Der erwachsene Mensch gibt, wenn er in vollständigen Hungerzustand oder in einseitigen Kochsalzhunger eintritt, während der nächsten Tage 15–25 g Kochsalz ab und verliert dabei 1–1½ kg Wasser (A. Magnus-Levy⁴). Dann stellt er sich mit jedem noch so kleinen Minimum der Zufuhr ins Kochsalzgleichgewicht ein. Es scheint also bei unserer gewöhnlichen Kost immer ein gewisser Überschuß über das physiologische Vorratsminimum im Körper gespeichert zu werden. Das Vorratsminimum, d. h. die Menge Kochsalz, die ein Erwachsener von 70 kg birgt, wenn er einige Tage hungert oder sich jeden Salzgenusses enthält, schätzt A. Magnus-Levy⁴ auf 140–150 g ein, während der Vorratsüberschuß nach ihm 15–25 g betragen soll. Man wird für diesen Überschuß wohl einen weiteren Spielraum ansetzen dürfen; bei ganz gesunden starken Kochsalzessern bis zu 40 und 50 g!

W. H. Veil¹⁸ bezeichnet jetzt die Übersättigung des Körpers mit Kochsalz mit dem Namen „Kochsalzplethora“. Sie stellt sich bei dem üblichen Kochsalzverzehr immer ein. Zum Teil betrifft sie das Blut, dessen Serum sich bei gewohnheitsmäßig reichlichem Kochsalzgenuß etwas mit Kochsalz anreichert (auf 0,61–0,62⁰/₀). Der größte Teil des Überschusses wandert aber in die Gewebe, in die sog. Kochsalzspeicher, wovon Haut und Unterhautbindegewebe der geräumigste ist (V. Wahlgren, J. H. Padtberg, R. Magnus¹⁹).

V. Wahlgren fand bei Hund das ClNa wie folgt verteilt:

34,95	0	in der Haut,
18,33	„	in den Muskeln,
17,87	„	im Skelett,
12,44	„	im Blut,
7,82	„	im Darm,
3,27	„	in den Lungen,
2,60	„	in der Leber,
1,46	„	im Gehirn,
1,26	„	in den Nieren.

Die Kochsalzspeicher entleeren sich sehr schnell beim Übergang von kochsalzreicher zu kochsalzärmer Kost (2–3 g täglich). Das Blut wird freilich auch kochsalzärmer; der Gehalt fiel schon nach einem Tag kochsalzärmer Kost von 0,62 auf 0,58⁰/₀, dabei während ihrer ganzen Dauer unentwegt verharrend. Umgekehrt ist auch das Wiederanreichern der Kochsalzspeicher das erste, was geschieht, nachdem die Kost wieder kochsalzreicher geworden. Gerade dies scheint darzutun, daß die Kochsalzplethora nicht etwa durch unweckmäßige Kochsalz-Überfütterung aufgezwungen, sondern eine zweckmäßige und physiologische Schutzmaßregel ist. Die Kochsalzspeicher der Haut unterliegen dem Einfluß des Schilddrüsenhormons (H. Eppinger²⁰).

Neuere Untersuchungen von R. Rosemann³⁰ machen es zweifelhaft, ob die Haut so vorwiegend als Chlorspeicher dient, wie Wahlgren und Padtberg fanden.

Es ist auf einige Nachteile weitestgehender und langdauernder Kochsalzbeschränkung hingewiesen worden. Von dem Verlust an Salzsäure im Magensaft war schon die Rede. Bei kochsalzärmer Diät kommt man aber kaum je so weit,

da vollkommener Chlorausschluß, wie im Tierexperiment, nicht erreicht wird. Dementsprechend ist auch der Einfluß chlorarmer Diät auf Hyperaciditas hydrochlorica unsicher. Nach J. Castaigne und F. Rathéy⁵ soll weitgehende Kochsalzbeschränkung die Nieren schädigen, was R. Weigert⁶ bestreitet, während Sachs¹⁷, der gleichsinnige Angaben von A. Robin zitiert, sich den französischen Autoren anschließt; er beschuldigt die durch Kochsalzentziehung eintretende Aziditätserhöhung des Urins als Schädling und beruft sich dabei auf Versuche von M. Gruber. Wir selbst sahen solche üblen Folgen nicht, vielleicht weil wir weitestgehende Kochsalzentziehung nie allzulang durchführten. L. Mohr⁷ berichtet, daß Tiere bei kochsalzreicher Diät gegen Kalisalze überempfindlich seien (Herzschwäche), und empfiehlt daher, auch beim Menschen unter solchen Umständen die Kalizufuhr zu überwachen und einzuschränken. Eigene klinische Beobachtungen ließen Gefahren nicht erkennen. Wir geben ödematösen Herzkranken oft gleichzeitig mit kochsalzreicher Diät (Milch und gekochtes Obst) zwecks besserer Anregung der Diurese oftmals reichlich doppelkohlensäure oder pflanzensäure Kalisalze, freilich nur 3—5 Tage lang; wir sahen nur Gutes davon, ebenso von den K-reichen, ClNa-armen Kartoffeln.

Gesetzmäßig und regelmäßig eintretende Nährschäden, unmittelbar abhängig von äußerst kochsalzreicher Diät, sind beim Menschen jedenfalls nicht bekannt. Trotzdem ist es zweifellos, daß manche Menschen dieselbe sehr schlecht vertragen. Man bemerkt ungünstige Folgen oft schon bei einer Kochsalzzufuhr, die sicher noch weit über dem physiologischen Minimum liegt, z. B. bei 5—8 g Kochsalz am Tage, und wo von Nährschäden im Sinne der Stoffwechsellpathologie keine Rede ist. Sie kündigen sich an durch Appetitlosigkeit, die zu ausgesprochenem Widerwillen gegen Nahrungszufuhr ansteigen kann; dies beschränkt sich nicht nur auf flüssige und feste Speisen, die der Patient früher gewohnt war, reichlich zu salzen, sondern erstreckt sich nur allzuoft auch auf Speisen, die Salzes nicht bedürfen. Eine gewisse seelische Verstimmung und Reizbarkeit gesellt sich hinzu, so daß die einfache und anscheinend harmlose Vorschrift: „Schränken Sie den Ihnen gefährlichen Salzgenuß weitmöglichst ein,“ recht unliebsame Folgen für den gesamten Ernährungszustand und das Allgemeinbefinden haben und der Ausgangspunkt für den Zusammenbruch der Kräfte werden kann. Dies wird oft zu Unrecht auf Fortschreiten der Grundkrankheit bezogen, während unzulängliche Überwachung und das Nicht-Vertrautsein des Arztes mit den möglichen Folgen seiner Verordnung die wahren Ursachen sind. Wir sahen solche üblen Vorkommnisse bei chronischer Schrumpfnieren und vor allem auch bei Patienten mit Arteriosklerose, denen man ganz unnötiger- und unberechtigterweise den Verzicht auf Kochsalz auferlegt hatte. Sie blühten erst wieder auf, als das Verbot des Kochsalzes aufgehoben oder gemildert wurde. Von Noorden⁸ erwähnte diese Vorgänge schon vor längerer Zeit an anderer Stelle. Wie die Analyse der Einzelfälle lehrt, handelt es sich nicht sowohl um Stoffwechselstörungen im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern zweifellos mehr um Beleidigung des Geschmackssinnes, dessen bedeutsamen Einfluß auf die Psyche und sämtliche von ihr abhängigen Triebe und Empfindungen die moderne Auflage der Iatrochemiker nur allzusehr unterschätzt. Tiere bekommen bei kochsalzreichem Futter und bei gleichzeitigem Antrieb der Kochsalzdiurese durch Theobromin anfangs Übererregbarkeit, später fortschreitende Parese der Extremitätenmuskulatur (H. F. Grünwald²⁷). Das warnt vor Übertreibung. Über Versiegen der Salzsäuresekretion des Magens und anderes siehe Kapitel: kochsalzarme Diät.

Von besonderen Verhältnissen abgesehen, haben wir bei der tatsächlichen, freiwilligen Höhe des Kochsalzverzehr mit tiefeingewurzelten Gewohnheiten

zu rechnen. Ihre gewohnheitsmäßige Größe beruht nicht auf einem von der Stoffwechselphysiologie vorgeschriebenen Gesetz. Sie schwankt land- und völkerschaftlich und innerhalb dieser Sphäre von Familie zu Familie, von Individuum zu Individuum, stets aber in engster Verknüpfung mit der sonstigen Lebensweise. Ändert sich diese, so ändert sich ganz automatisch auch die Kochsalzaufnahme; wer z. B. von gemischter und reichlich gesalzener Nahrung zu Milch-, Obst- und Süßspeisenkost übergeht, findet für Salzzufuhr keine Gelegenheit mehr. Aber auch bei gleichgerichteter allgemeiner Kostordnung ist die Gewohnheit keine starre; sie läßt sich durch den Willen, durch ärztliche Verordnung, durch den Zwang äußerer Verhältnisse beugen (vgl. das S. 59 berichtete Beispiel); doch ist das Anpassungsvermögen der einzelnen, sowohl nach unten wie nach oben hin, äußerst verschieden. Wie bemerkt, suchen wir die Ursache dafür mehr auf dem Gebiete der Sinne und der Psyche, als bei Stoffwechselvorgängen.

2. Kochsalzoptimum. Aus dem Gesagten geht hervor, daß man keinen zuverlässigen Wert für das Optimum der Kochsalzzufuhr angeben kann. Wenn einzelne Lehrbücher als solche etwa 15 g beim Mann und etwa 12 g bei der Frau bezeichnen, so sind das doch nur Durchschnittszahlen, die man aus dem Tagesharn gesunder Personen feststellte; bei freigewählter Kost und bei voller Gesundheit ist aber in Wirklichkeit die Spannung zwischen den so ermittelten oberen und den unteren „Normalwerten“ (in Deutschland zwischen 6 und 20 g) derartig groß, daß die Berechnung eines optimalen Mittelwertes unzulässig ist. A. Lipschütz²⁸ schätzt den durchschnittlichen täglichen Kochsalzverzehr in Deutschland auf mindestens 30 g; wir halten die Schätzung für viel zu hoch. Er stützt sich auf die Angabe des statistischen Jahrbuchs, das einen Verbrauch von 22 g Speisesalz pro Kopf und Tag festlegt. Sehr viel von dem Speisesalz, das zum Konservieren von Lebensmitteln dient — und das sind gewaltige Mengen — wird aber nicht mitverzehrt. Der gleiche Autor berichtet, daß R. Dubois²⁹ wegen des starken Salzgehaltes des französischen Brotes den Kochsalzverzehr in Frankreich auf etwa 50 g pro Tag und Kopf berechnet. Wichtig ist, ob es untere und obere Grenzen gibt, deren Überschreiten die Gesundheit gefährdet.

3. Untere Grenze. Soweit bisher zu übersehen, gelangt keine irgendwie geartete selbstgewählte Kost zu so niedriger Kochsalzzufuhr, daß daraus dem Stoffwechsel im allgemeinen und einzelnen Organen oder Funktionen Nachteile erwachsen. Bei scharf einschneidender therapeutischer Verordnung wären schädliche Übertreibungen immerhin möglich.

Man darf aber nach dem, was die Bekömmlichkeit kochsalzärmer Kostformen gelehrt hat, annehmen, daß unter gewöhnlichen Verhältnissen mit etwa 5 g täglich die sämtlichen Stoffwechsellaufgaben des Kochsalzes befriedigend gedeckt werden. Sie reichen aber nicht aus, wenn ungewöhnliche Ausgaben hinzutreten, z. B. sehr starkes Schwitzen, das sich Tag für Tag wiederholt. Während die Abgabe durch den Urin haltmacht, wenn die Kochsalzspeicher entleert sind, und während sich das Harnkochsalz auch stark verringerter Einfuhr (etwa 2—3 g) bequem anschmiegt, verhält sich der Schweiß anders; er entzieht dem Körper gewaltsam Kochsalz. Nach E. Berry²¹ kann bei starkem Schwitzen (Arbeit in heißem Klima) der Körper bedenklich an Kochsalz verarmen, wenn nicht entsprechender Ersatz erfolgt. Den Kochsalzhunger arbeitender Neger führt er hierauf zurück. Nach R. Link²² vermindern mäßige Gaben von Kochsalz (4—5 g in einprozentiger Lösung) die Schweißbildung sowohl bei Phthisikern wie bei Truppen, die in der Hitze marschieren; vor allem soll es bei letzteren dem Schlappwerden und Hitzschlägen vorbeugen.

Unter gewöhnlichen Umständen ist alles Kochsalz, was über etwa 5 g hinaus Speisen und Getränken zugesetzt wird, als reines Genußmittel zu betrachten, worauf vielleicht nicht der Gaumen, wohl aber der Stoffwechsel verzichten kann. Auch H. v. Hoeßlin²⁶ bezeichnet 4—5 g ClNa als ausreichend zum Erhalten des ClNa-Gleichgewichts.

4. Obere Grenze. Bei Säuglingen fand man bekanntlich äußerst große Empfindlichkeit dem Kochsalz gegenüber; man gelangte zu dem Begriff des sog. „Salzfiebers“; darüber an anderer Stelle. Bei Erwachsenen liegen die Dinge aber anders und zum Teil noch recht unübersichtlich; am klarsten natürlich in bezug auf einmalige große Gaben, die medikamentöse Zwecke verfolgen, unter Umständen — bei Übertreibung — aber auch toxische Wirkung haben können, wie schwere Gastroenteritis, die einzelne Male tödlich endete (F. Erben⁹). Beim Hund brachte Kochsalzüberfütterung (210 g, bei 8,7 kg Körpergewicht, innerhalb 15 Tagen) Nahrungsverweigerung, Erbrechen, Blutharnen, Tod (R. Rosemann³⁰).

5. Nährschäden durch Kochsalz (Ödeme). Viel schwieriger liegt die Frage, ob man gewohnheitsmäßig hohen, den Durchschnitt weit überragenden Kochsalzverbrauch als Gefahrsquelle bezeichnen darf. Man findet gar nicht selten Tagesumschläge von 25—30 g Kochsalz bei völlig gesunden Leuten. Bei manchen Diabetikern, die scharfe Kost liebten, fanden wir den durchschnittlichen Umsatz auf 35 g, ja auf 40 g eingestellt, ohne daß im Krankheitsbilde und im Verlauf Besonderheiten auftraten. Aber es gehören gesunde Magen- und Darmwände, gesunde Kapillaren und Gewebe, vor allem auch gesunde Nieren dazu, um so großer Kochsalzmengen schadlos Herr zu werden. Bei Reizzuständen des Magen-Darmkanals verschiedenster Art (vor allem bei Superazidität des Magens, bei Katarrhen des Magens und Dünndarms, bei neurogenen Störungen der Darmsekretion und der Peristaltik), sind größere, manchmal schon mittlere Salz-mengen offenkundig vom Übel; bei Kachexien der verschiedensten Art führt reichlicher Kochsalzverbrauch häufig zu Ödem, und zwar sicher ganz unabhängig von verminderter Chlordurchlässigkeit der Nieren (z. B. bei schwerer Chlorose, bei perniziöser und schweren sekundären Anämien, nach Abschluß schwerer akuter Infektionskrankheiten, bei Karzinose usw.). Wir können den Zusammenhang noch nicht für jeden einzelnen Fall erweisen; wir dürfen das Kochsalz auch nicht als den einzigen Schädling betrachten, der hier zum Ödem führt. Daß es aber wesentliche Stücke dazu beiträgt, kann man aus dem schnellen und bei nichtprogressiven Krankheiten oft dauerhaften Rückgang der Ödeme folgern, den einige Tage kochsalzarmer Diät und die hierdurch bedingte Entlastung vom Kochsalzüberschuß bringen. Andererseits lehrt der schnelle Anstieg des Harnkochsalzes bei steigender Zufuhr bzw. bei der Belastungsprobe mit Kochsalz (vgl. Kapitel: Nierenkrankheiten) und die Kochsalzflut, die an den ersten Tagen der kochsalzarmen Diät sofort einsetzt, daß die Ursache der Ödeme und der Kochsalzretention nicht ausschließlich bei einer Funktionschwäche der Nieren liegen kann. Hierfür eröffnen die Arbeiten von H. Eppinger²⁰ und W. H. Veil¹⁸ eindringenderes Verständnis. Beide tun dar, daß unabhängig von Durchlässigkeit der Nieren, die Ursache der Kochsalz- und weiterhin der Wasserstauung in krankhaftem Verhalten der für Stoffaustausch der Gewebe maßgebenden Kräfte liegen kann.

In manchen Fällen aber ist die Abhängigkeit des kachektischen Ödems von der Höhe des Kochsalzverzehrs leicht zu verfolgen, wie schon F. Widal klar hervorhob.

Die folgende Beobachtung, ein 20jähriges Mädchen mit schwerer Chlorose betreffend, (Hämoglobin = 45—50%, Erythrozyten = 4 Millionen) gibt ein anschauliches Bild dieser Verhältnisse. Urin ohne Eiweiß. Blutdruck = 110 mm Hg.

	Kost	Kochsalz im Harn	Gewicht
an 5 Tagen .	gewohnte Kost (beliebige Salzzufuhr)	14,6—17,7 g im Mittel: 16,3 g	66,5 kg
6. Tag . . .	2 l Milch, 100 g Reis, 100 g Zucker, 60 g Butter (ca. 3,3 g ClNa)	7,8 g	67,2 kg
7. Tag . . .	dasselbe	16,3 g	
8. Tag . . .	dasselbe	12,8 g	
9. Tag . . .	dasselbe	14,5 g	
10. Tag . . .	dasselbe	10,1 g	
11. Tag . . .	dasselbe	6,0 g	
12. Tag . . .	dasselbe	4,1 g	64,0 kg
13. Tag . . .	dasselbe	3,8 g	
an 5 Tagen .	früher gewohnte Kost (beliebige Salzzufuhr)	11,8—15,0 g im Mittel: 12,9 g	am 18. Tag = 64,1 kg

Vom Morgen des 6. bis zum Morgen des 14. Tages waren also 52,3 g Kochsalz mehr ausgeschieden als aufgenommen (= Beseitigung der „Kochsalzplethora“ und kochsalzhaltigen Ödemwassers). Gleichzeitig sank das Gewicht um 3 kg, was zweifellos nur Wasserverlust anzeigte, da die Kalorienzufuhr für das bett ruhende Mädchen genugte. Die Ödeme waren zu dieser Zeit völlig verschwunden; sie kehrten weder sofort noch später zurück, als man die Patientin die Kochsalzmenge frei wählen ließ. Sie salzte von selbst nicht mehr ganz so stark wie früher.

Es ist nicht leicht zu sagen, was in solchen Fällen die eigentliche Schädlichkeit ist. Vielleicht ist nicht nur Kochsalz als Ganzes, sondern vorzugsweise das Natriumion daran beteiligt.

Daß bei hypo-chlorurischen Nephropathien reichliche Kochsalzzufuhr Schaden bringt, ist bekannt (vgl. Kapitel: Nierenkrankheiten). Beiläufig bemerkt suchen wir auch die vielumstrittene Ursache der bei manchen akuten Infektionskrankheiten auftretenden Hypochlorurie in einer toxischen elektiven Nierenschädigung (Literatur bei P. Morawitz¹⁰). Hier ist wahrscheinlich das Chlorion der schwer ausscheidbare Teil. Vielleicht liegen die Dinge bei der Hypochlorurie der Herz- und Gefäßkranken ähnlich (vgl. Kapitel: Kreislaufstörungen).

Auch mangelhafte Ernährung schafft Ödembereitschaft, wie das gehäufte Auftreten von „Kriegsödem“ darzutun scheint, und wie es alten klinischen Erfahrungen entspricht. Während manche meinen, daß reichliche Wasseraufnahme die Ödeme auslösen, beschuldigt W. Falta²³ reichlichen Kochsalzgenuß. Es ist wohl verständlich, daß beides, Wasser- und Kochsalzretention, nötig sind, um die Ödeme entstehen zu lassen. Darin liegt aber keine Lösung der Frage. Das Wesentliche bleibt verschleiert: warum wandern Wasser und Kochsalz in die Gewebe und nicht in den Urin? Ist vielleicht Armut der Kost an quellungswidrigen Kalksalzen die Ursache? (W. Hülse, S. 6.)

Wenn wir nun sehen, daß bei Funktionsschwäche bestimmter Organe (Nieren, peripherische Kapillaren, Darmwand) schon mittlere Mengen von Kochsalz schaden, so müssen wir immerhin mit der Möglichkeit rechnen, daß bei Gesunden ähnliche Folgen durch gewohnheitsmäßig übertriebenen Kochsalzgenuß entstehen können, zum mindesten eine Krankheitsbereitschaft. Es werden sicher große individuelle Verschiedenheiten der Kochsalztoleranz vorkommen. Aber alles in allem verfolgt die moderne Ernährungslehre eine vernünftige, von der Vorsicht gebotene Richtung, wenn sie dem in die Höhe geschraubten Kochsalzverbrauch der modernen Küche entgegentritt. Nicht auf Grund festgelegter Tatsachen der Stoffwechselfathologie, sondern nach empirischer Schätzung möchten wir empfehlen, den durchschnittlichen Kochsalzverzehr nicht wesentlich über 15 g anwachsen zu lassen. Man kann dies leicht kontrollieren, da bei gewöhnlicher Lebensweise fast das gesamte Nahrungskochsalz im 24stündigen Urin des Gesunden wieder erscheint. Sicherer ist es natürlich, die durchschnittliche Ausscheidung mehrerer Tage zu kennen. Dabei

muß in Rechnung gestellt werden, daß der Kot etwa 1,6% des aufgenommenen Kochsalzes entführt (C. Herzfeld-Gormidor¹¹).

Vgl. zu diesem Abschnitt auch das Kapitel: Kochsalzarme Diät.

6. Doppeltkohlensaures Natron. Das doppeltkohlensaure Natron hat sich gleichsam über den Rahmen des Arzneimittelschatzes herausgehoben; den Rang eines Hausmittels, das auch ohne ärztliche Verordnung genommen wird, hat es längst erworben. Sowohl in Substanz, wie als wesentlicher Bestandteil zahlreicher Tafelwässer beansprucht es bereits die Bedeutung eines gebräuchlicheren mineralischen Nährmittels. Daß mit ihm viel Unfug getrieben wird, steht außer Frage, wenn wir auch das alte Märchen von der dadurch bedingten „Alkalikachexie“ beiseite schieben können. Immerhin bleiben bei unüberlegter Zufuhr der Nachteile genug. Wir werden davon u. a. bei der Behandlung der Magenkrankheiten zu sprechen haben, wo der Mißbrauch von Natrium bicarbonicum schon eine Art Gewohnheitsrecht geworden ist. Auch bei Gicht wird ohne ärztliches Zutun zu häufig und zu viel genommen, meist in Form kohlensaurer alkalischer Mineralwässer. In den überaus zahlreichen Fällen, wo es sich nur angeblich um Gicht handelt, und wo in Wirklichkeit Arthrosis deformans od. dgl. vorliegt, schadet es nichts, bei echter harnsaurer Gicht aber erschwert das Natriumbikarbonat den Austritt der Harnsäure durch die Nieren (Literatur bei von Noorden und Dapper¹², ferner bei Th. Brugsch¹³).

Im einzelnen wird über Anzeige und Gegenanzeige des Natriumbikarbonats an verschiedenen Stellen des Werkes zu sprechen sein. Hier soll nur einer Eigenschaft noch gedacht werden, die es mit dem Kochsalz gemein hat, nämlich seiner

Beziehung zu Ödemen. „Haferödem“ bei Zuckerkranken beschrieb von Noorden²⁵ schon vor langer Zeit; auf seine Beziehung zum Natronbicarbonicum wies L. Blum¹⁴ zuerst hin, von Erfahrungen an Diabetikern ausgehend, die im Zustand der Azidosis äußerst große Mengen von Natrium bicarbonicum erhielten. Inzwischen ist eine ziemlich umfangreiche Literatur über diese Frage entstanden (siehe vor allem die Arbeiten von F. Widal und A. Lemierre, E. Pfeiffer, P. Tachau, L. A. Levinson, A. v. Wyß, J. Goldberg und R. Hertz, M. Marcel und B. Guérithault¹⁵). Meist beziehen sich die Angaben auf Diabetes mellitus bei mittleren bis hohen Dosen von Natrium bicarbonicum (25–100 g am Tage); zum Teil auch auf Arteriosklerotiker und Nierenkranke. Sehr verschiedene Erklärungen wurden gegeben, auf die wir nicht näher eingehen. Wir selbst sahen zahlreiche solcher Fälle, vorzugsweise bei jugendlichen Diabetikern, auch bei mäßiger Azidosis und bei kleineren Gaben von Natriumbikarbonat (etwa 6–15 g am Tage). Es wurde uns immer wahrscheinlicher, daß der wohlbekannte quellungsbegünstigende Einfluß des Natriumions die Ödeme veranlaßt. Wenn wir das Natronsalz durch gleichwertige Mengen Kaliumbikarbonats (bis 20 g!) ersetzen, und insbesondere wenn wir gleichzeitig ein Kalziumsalz hinzufügen, gingen unter starkem Anwachsen der Diurese die Ödeme schnell zurück; mit der Harnflut setzte zugleich eine mächtige Ausschwemmung von Kochsalz ein. Dies spricht gegen die Annahme, daß die Schädigung einer Partialfunktion der Niere (A. v. Wyß) dem Kochsalz oder dem Natrium den Weg verlege.

Eine steigernde Wirkung auf die Glykosurie, die gewisse Herzdurchblutungsversuche O. Loewi's¹¹ befürchten ließen, trat nicht ein (s. S. 95).

Nach F. Falta und M. Quittner²⁴ soll das Hafer- oder besser Amylazeenödem der Zuckerkranken einfache Folge von Kochsalzretention sein; Natronbikarbonat allein, selbst in Mengen von 60–80 g täglich, bringe trotz Amylazeenkost keine Ödeme; erst Zulage von Kochsalz (in einem Falle die Verstärkung der Kochsalzzufuhr von 7 auf 20 g) bedinge sie.

Wir können den Mitteilungen Falta's und Quittner's kein entscheidendes Gewicht zuerkennen. Vor allem bleibt auch hier, wie beim Kriegsödem, die Frage unbeantwortet, warum wandert das Kochsalz und mit ihm Wasser in die Gewebe und nicht in den Urin, obwohl die Nieren sowohl für Kochsalz wie für gewaltige Mengen Natron (oxybuttersaures und acetessigsäures Natron) gut durchgängig sind? Davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man ein wenig Theozin oder — was gleichfalls hier ödemwidrig wirkt — eine 1—2malige größere Gabe von Thyreoidea (1 g am Tage) gibt. Zweifellos haben wir es mit einem Nährschaden zu tun, der in den Geweben, nicht in den Nieren angreift. Wir sahen zwar seltener, aber doch noch ziemlich oft Haferödem bei Zuckerkranken, wenn die Hafersuppen völlig salzlos verzehrt wurden; bei sehr empfindlichen Zuckerkranken schon bei Zulage von 6—12 g Natron bicarbonicum. Übrigens entnehmen wir der Arbeit Falta's und Quittner's auch den Beweis, daß Natron bicarbonicum ohne große Kochsalzgabe Hydrops bringen kann; wenn schon am 1. Tage (Tabelle III) das Gewicht von 38,5 auf 40,5 kg ansteigt „ohne Ödem“, was ist das anderes als unerkanntes Ödem? Nach unserer Erfahrung sensibilisiert Hafer ungleich stärker die Gewebe für Wasser-Kochsalz-Retention als Weizenmehl (L. Blum¹⁴) und gemischte Amylazeen (W. Falta). Daß nicht alkalische Natronsalze, sondern Chlornatrium in den Zellen abgelagert wird, ist selbstverständlich, und ebenso daß Ödeme ausbleiben müssen, wenn der Körper an Chloriden verarmt ist. Wenn bei einem Zuckerkranken, der vorher mittlere Mengen von Kochsalz und größere Mengen von Natron bicarbonicum nahm, bei Übergang zu salzärmer Haferkost Ödeme auftreten, so sinkt sofort das Harnchlor erheblich; es wird zwecks Ödembildung zurückbehalten.

Literatur.

1. Bunge, Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie. II. Aufl. 1889.
- 2. Köppe, Physikalische Chemie in der Medizin. Wien 1900. — 3. Forster, Bedeutung der Aschenbestandteile in der Nahrung. Zeitschr. f. Biol. 9. 298. 1873. — 4. Magnus-Levy, Der Mineralstoffwechsel in der klinischen Pathologie. Kongr. f. inn. Med. 26. 15. 1909. — 5. Castaigne et Rathéry, L'action des solutions de chlorure de sodium sur l'épithélium rénal. Sem. Méd. 1903. 309. — 6. Weigert, Zur Behandlung der Nierenentzündung im Kindesalter. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1905. Juliheft. — 7. Mohr in Diskussion über Mineralstoffwechsel. Kongr. f. inn. Med. 26. 160. 1909. — 8. von Noorden, Diskussion über Nierenkrankheiten. Kongr. f. inn. Med. 24. 226. 1907; Diätetische Zeit- und Streitfragen. Deutsche Revue 1909. Aprilheft. — 9. Erben, Vergiftungen. S. 312. Wien 1909. — 10. Morawitz im Handb. d. Biochemie 4. 286. 1908. — 11. Herzfeld-Gormidor, Über den Einfluß von NaJ und NaBr auf den ClNa-Umsatz. Kongr. Zentralbl. 3. 136. 1912. — 12. von Noorden-Dapper, Der Einfluß der Mineralwässer auf den Stoffwechsel im Handb. d. Path. d. Stoffw. 2. 506. 1907. — 13. Brugsch, Die Gicht in Kraus-Brugsch, Spez. Path. u. Therap. 1. 149. 1913. — 14. Blum, Über die Rolle von Salzen bei der Entstehung von Ödemen. Kongr. f. inn. Med. 26. 122. 1909. — 15. Vidal, Lemierre, Cotoni, La rôle du chlorure de sodium dans les oedèmes provoqués par le bicarbonate de soude. Sem. Méd. 1911. 325. — Pfeiffer, Wasserretention durch Natriumsalze. Kongr. f. inn. Med. 28. 507. 1911. — Tachau, Versuche über einseitige Ernährung. Biochem. Zeitschr. 65. 158 u. 253. 1914. — Levinson, Das Auftreten von Ödemen infolge von Zufuhr großer Dosen von Natrium bicarbonicum. Ref. Therap. Monatsh. 1915. 642. — v. Wyß, Über Ödem durch Natrium bicarbonicum. Arch. f. klin. Med. 111. 93. 1913. — Goldberg und Hertz, Über den Einfluß von Natriumbikarbonat auf die Ausscheidung der Chloride. Arch. f. klin. Med. 116. 200. 1914. — Labbé et Guérithault, Les oedèmes bicarbonatés chez les diabétiques. Kongr. Zentralbl. 6. 226. 1913. — 16. Loewi, Über die Abhängigkeit experimentell-diabetischer Störungen von der Kationenmischung. Munch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 13. — 17. Sachs in Diskussion über Behandlung der Nephritis. Berl. klin. Wochenschr. 1916. 5. 92. — 18. Veil, Über die Bedeutung intermediärer Veränderungen im Chlorstoffwechsel beim Normalen und beim Nierenkranken. Biochem. Zeitschr. 91. 267. 1918. — 19. Wahlgren, Über die Bedeutung der Gewebe als Chlordepots. Arch. f. exper. Pharm. 61. 97. 1909. — Padtberg, Über die Bedeutung der Haut als Chlordepot. Arch. f. exper. Pharm. 63. 60. 1910. — Magnus, Tätigkeit der Niere in Oppenheimer's Handbuch der Biochemie. III/1. 477. 1909. — 20. Eppinger, Zur Pathologie und Therapie des menschlichen Ödems. Berlin 1917. — 21. Berry, Über die Abhängigkeit des N- und Cl-Gehaltes des Schweißes vor der Diät. Biochem. Zeitschr. 72. 285. 1916. — 22. Link, Einnahme von ClNa. ein Mittel zur Verminderung der Schweißbildung. Munch. med. Wochenschr. 1915. 1214. — 23. Falta, Über das Kriegsödem. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 52. — 24. Falta-Quittner, Über den Chemismus verschiedener Ödemarten. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 38. — 25. von Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. 4. Aufl. Berlin 1907. — 26. v. Hoeßlin, Über den Kochsalzwechsel des gesunden Menschen. Arch.

f. klin. Med. **103**. 271. 1911. — 27. Grünwald, Über die Lebenswichtigkeit der Chloride für den Organismus. Zentralbl. f. Physiol. **22**. 500. 1908. — Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Niere. Arch. f. exper. Pharm. **60**. 360. 1909. — 28. Lipschütz, Grundlagen der modernen Brombehandlung der Epilepsie. Ergebn. d. inn. Med. und der Kinderheilk. **16**. 421. 1919. — 29. Dubois, Sur le pain de guerre. C. R. Soc. Biol. **1917**. 818. — 30. Rosemann, Über den Gesamtchlorgehalt des Tieres bei chlorreicher Nahrung. Pflüger's Arch. **142**. 447. 1911.

V. Kalisalze.

Im Gegensatz zum Chlor und Natrium hat die Diätetik dem Kaligehalt der Nahrung und ihrem Einfluß auf die Stoffwechselfvorgänge noch wenig Beachtung geschenkt. Wir wissen, namentlich durch v. Bunge (vgl. S. 86), daß der vorwiegende Genuß kalireicher Vegetabilien (Kartoffeln und andere Wurzelgemüse, manche Zerealien und Leguminosen) uns zur Aufnahme größerer Kochsalzmengen nötigt, vielleicht weniger aus den von Bunge herangezogenen Gründen, als aus geschmacklichen Rücksichten; völlig geklärt ist die Frage nicht (E. Abderhalden¹). Je nach Ausbau der Kost führen wir jedenfalls höchst verschiedene Mengen von Kali ein. Nach A. Albu und C. Neuberger² beträgt die tägliche durchschnittliche Kaliaufnahme in Deutschland 6–8 g. Welche Menge dem Optimum entspricht, steht dahin. Neuerdings stellt A. Urbeanu³ den Satz auf, das Verhältnis zwischen Nahrungskali und Nahrungsseiweiß solle etwa wie 1:15 sein (S. 4).

1. Obere Kaligrenze. Kalisalze werden alter Lehre zufolge nicht für unschuldig gehalten. Subkutan, intravenös, auch rektal einverleibt, entfalten sie eine deutliche Giftwirkung auf Zentralnervensystem und Herz. Von Kalisalzen sind einige, z. B. Kaliumnitrit, Kaliumnitrat, Kalitartarat, chloresaures Kali infolge ihres Säureradikals giftig; gewisse Kaliverbindungen können die Schleimhäute verätzen (Kalilauge, kohlen-saures Kali = Pottasche). Ob aber andere Kaliverbindungen, wie Chlorkali, doppelkohlen-saures Kali, saure Kaliphosphate u. dgl. in gehöriger Verdünnung vom Magen aus giftig wirken, ist mehr als zweifelhaft. Man hat ermittelt, daß Menschen, die sich vorwiegend von Kartoffeln nähren — normale Kalidüngung des Bodens vorausgesetzt —, bis auf 40 g Kali am Tage gelangen, ohne die geringsten Zeichen von Kalivergiftung darzubieten. Nach J. König (Nahrungsmittelchemie **2**. 898. 1904) finden sich in 1000 g Kartoffel-Trockensubstanz an Kali: Minimum = 16,7 g, Maximum 27,9 g; Mittel = 22,3 g; in der frischen Kartoffel etwa viermal weniger.

Der gesunde Organismus kann sich offenbar der durch die Kostwahl bedingten, äußerst verschiedenen Kalizufuhr nach oben hin ohne jeden Nachteil anschmiegen. Entweder durch die Beigabe anderer Kationen (Natrium?) oder durch intermediäre organische Bindung scheint das Nahrungskali entgiftet zu werden. Dies gilt, entgegen der ursprünglichen Annahme von E. Kemmerich auch von dem auf etwa 9% angereicherten Kaligehalt des Fleisch-extraktes (K. B. Lehmann⁴). Ebenso kann man dem Kaligehalt im Bromkali und im Kaliazetat — solange man bei therapeutisch zulässigen Mengen in genügender Verdünnung bleibt — keine spezifisch toxischen Kaliwirkungen beimessen. Übergroße arzneiliche Dosen, ungenügend verdünnt, sollen freilich nach F. Erben⁵ schon Gastritis und Nierenreizung mit Hämaturie hervorgerufen haben. Vielleicht, daß besondere Ernährungsverhältnisse das Kali für den Körper gefährlicher machen. Wie erwähnt, sah L. Mohr charakteristische Kalivergiftung, wenn er kochsalzfrei ernährten Tieren kalireiches Futter gab (S. 88). Im ganzen scheint die Furcht vor Kalivergiftung den medikamentösen und ernährungstechnischen

Gebrauch von kalihaltigem Material mit Unrecht zurückgedrängt zu haben, während man die viel offenkundiger zutage tretenden Natronschäden übersah. Wir verweisen auf früher Gesagtes (S. 92). Dort wurden auch Versuche von O. Loewi kurz erwähnt. Wenn er das Herz von pankreasdiabetischen Tieren mit der Ringer-Locke-Lösung, die 0,04 % ClKa enthält, durchblutete, war der Zuckerverbrauch der Muskulatur, verglichen mit dem Herz eines nicht diabetischen Tieres, herabgesetzt; wenn er den Kaligehalt auf 0,02 % erniedrigte, war der Zuckerverbrauch der Herzen des diabetischen und des nicht diabetischen Tieres gleich. Diese anscheinend eindeutigen Versuche, die auf eine besondere Empfindlichkeit des diabetischen Organismus gegenüber Kalisalzen hinweisen, können nicht mehr als beweiskräftig erachtet werden, nachdem neuere, sehr exakte Versuche gelehrt haben, daß der Zuckerverbrauch im Herzen diabetischer Tiere überhaupt nicht herabgesetzt ist. Damit ist den Loewi'schen Versuchen die Grundlage entzogen.

Nach H. Zwaardemaker¹⁰ ist die schwache Radioaktivität des Kaliums von ausschlaggebender Bedeutung für Leben und Arbeit der Zellen; es kann in dieser Hinsicht durch andere radioaktive Elemente vertreten werden.

Während das Kali in der Regel schnell den Körper durchweilt (Hauptausscheidungsstelle: die Nieren), kommt es unter gewissen Umständen zur Retention. Als normal kann man die Retention bezeichnen, die nach Hungerperioden und in der Rekonvaleszenz nach akuten Infektionskrankheiten gefunden wird; der Organismus hatte viel Kali verloren und ersetzt es schleunigst. Krankhaft dagegen ist die oft gewaltige Kalistauung bei Niereninsuffizienz (E. Blumenfeldt⁹). Man führte darauf bekanntlich die Urämie zurück. Diese alte Theorie von Feltz und Ritter mußte verlassen werden (Literatur bei von Noorden⁶). Immerhin sollte man mit der Möglichkeit rechnen, daß Kalisalze, im Blut und in den Geweben sich anhäufend, beim Nephritiker spezifische toxische Wirkung entfalten können; einstweilen sind nur die allgemeinen Salzwirkungen berücksichtigt (Einfluß auf den osmotischen Druck).

2. Untere Kaligrenze. Man nahm bisher an, daß kein Kostgemisch, dem man nicht etwa absichtlich Kali fernhält, zu kaliarm sei. Allerdings ist schon frühzeitig Kaliarmut der Kost, bzw. starkes Überwiegen der Natron- gegenüber den Kalisalzen für den Ausbruch von Skorbutepidemien in Betracht gezogen worden; wie es scheint, zuerst von Garrod im Hinblick auf die Häufung der Skorbutfälle in Irland bei schlechtem Ausfall der Kartoffelernte. Er empfahl deshalb pflanzensaure Kalisalze als Heilmittel. Neuerdings widmet A. Urbeanu³ der Kalifrage eine ausführliche Studie, die mancherlei wichtige Anregungen enthält, wenn sie auch in ihren Schlüssen sicher zu weit geht. Nach ihm würden Skorbut, Beriberi, vor allem Pellagra durch Kaliarmut der Kost bedingt (siehe S. 4). Wertvoll ist sein Nachweis, in welchem Maße der Reis durch unzweckmäßige Vorbehandlung an Kali verarmen kann, wenn nämlich die kalireiche Außenschicht weggenommen wird:

Reis, nach vorherigem Dämpfen entschält, enthält 0,4% Asche, 0,09% Kali; Reis, ohne vorheriges Dämpfen entschält, enthält 3,50% Asche, 0,61% Kali.

Urbeanu: Der Naturreis wird in Wasser geweicht, hierauf kurze Zeit Wasserdämpfen ausgesetzt und getrocknet. Durch das Dämpfen klebt sich das innere Häutchen (Endokarp) fest an den Kern an und geht durch das nachherige Schalen nicht verloren.

Auch die Mühlenprodukte von Mais, der in Rumänien und Italien als Volksnahrungsmittel eine hochansehnliche Rolle spielt, können sehr kaliarm sein, z. B. amerikanisches Maismehl 0,20% Kali gegenüber 0,44% als Mittel von Weizen-, Roggen-, Gersten- und Hafermehl (bei beiden Gruppen auf 87% Trockengehalt berechnet).

Äußerst verschieden ist das Verhältnis zwischen Kaligehalt und Kaloriengehalt der Nahrungsmittel. Um 4,0 g Kali aufzunehmen, müßte man verzehren:

Kartoffeln im Werte von etwa 619 Kalorien = etwa 690 g		
Gerstenmehl	2130	665
Reis, gedämpft und geschält	2167	655
Hafermehl	2203	650
Weizenmehl aus ganzem Korn	2506	770
Roggenmehl aus ganzem Korn	2560	800
Maismehl (Cinquantin-Marke)	3646	1100
Roggenfeinmehl	3747	1150
Weizenmehl, gewöhnliches	4259	1270
Maismehl (<i>Zea vulgaris</i>)	5334	1580
Mais, entöltes Mehl (sehr gebräuchlich)	6409	1910
Weizen-Feinmehl	8731	2540
Reis, ungedämpft geschält und poliert	15827	4870

Urbeanu berechnet — wir müssen ihm die Verantwortung für die Berechnung überlassen — es werde von allen Kulturstaaten in Deutschland am meisten Kali verzehrt (Kartoffel!), nämlich 13 g pro Kopf und Tag. Diese Zahl gleich 100 Teile gesetzt, entfallen auf

Frankreich	55,7 Teile auf Kopf und Tag = 7,2 g
England	38,9 = 5,1 g
Rumänien	24,0 = 3,1 g
Italien	20,1 = 2,6 g

Urbeanu bezeichnet weiterhin 4,0 Kali als das physiologische Kaliminimum; im Sinne seiner Ausführungen hätte er wohl besser gesagt: zweckmäßiges Kaliminimum. Vor allem aber stellt er den Satz auf, auf 100 g Nahrungseiweiß müßten 5,7—7,1 g Kali entfallen. Als Normalkost wird dabei angenommen: Kalorienwert der Kost = 2500, Eiweiß = 70 g, Kali bei gemischter Vollkost 4 g, bei vegetarischer Kost 5 g.

Wir halten die Frage der unteren zweckmäßigen Kaligrenze durch die sehr anregende, interessante aber nicht überzeugende Arbeit Urbeanu's noch keineswegs für erledigt. Für Deutschland ist die Frage insofern belanglos, als der starke Kartoffelverbrauch reichliche Kaliaufnahme sichert. Bedenken wegen zu geringen Kaliverzehrs könnten fast nur bei Zuckerkranken auftauchen, aber doch wohl mehr theoretisch als praktisch!

Bei normaler, gemischter Kost enthält der Tagesharn im Mittel 3,0—3,5 g Kali, und das Verhältnis von K_2O zu Na_2O pflegt etwa wie 1:1,8 zu sein (Literatur bei A. Magnus-Lévy⁷). Bei reiner Fleischkost fand G. v. Bunge⁸ beinahe gleiche Mengen von Kali und Natron im Harn (3,308 zu 3,991 g). Das Harnkali ist nicht ein sicherer Maßstab für die Kaliaufnahme, da immer ein gewisser Teil (im Mittel mindestens 1,0 g Kali) den Körper mit dem Kot verläßt; freilich bietet das Harnkali brauchbare Anhaltspunkte für die Kalizufuhr bzw. den gesamten Kaliumsatz.

Wenn wir den Zuckerkranken vorzugsweise mit Fleisch und Fett ernährten wie es der früheren Diabetikerkost entsprach, so fänden wir annähernd die gleichen Kaliwerte im Harn wie v. Bunge. Da man ihnen jetzt bei weitem nicht mehr so viel Fleisch gestattet wie früher, tritt das kalireichste Nahrungsmittel in der strengen, kohlenhydratfreien Diabetikerkost zurück; der Zuckerkranke bezieht sein Kali im wesentlichen aus

Fleisch	mit etwa 0,5%	Kali
Fisch	„ „ 0,3%	„
Eiern	„ „ 0,2%	„
Käse	„ „ 0,2%	„
Gemüsen und Salaten	„ „ 0,3%	„

Es ist anzunehmen, daß er bei Ausschluß der Kohlenhydrat-Speisen (Kartoffeln, andere Wurzelgemüse, Leguminosen, Normalbrot u. dgl.) und bei gleichzeitiger Einschränkung von Fleisch die Kalizufuhr der gemischten Normalkost nicht erreicht und wegen seines natürlichen Bedürfnisses stark zu salzen erheblich mehr Natron als Kali umsetzt und ausscheidet; bei der üblichen arzneilichen Zugabe von Natron bicarbonicum natürlich erst recht. Dies stimmt in der Tat.

Von Noorden sammelte bei drei Zuckerkranken, die nach den Regeln der „strengen Diabetikerkost“ mit Beschränkung des Fleisches auf 300 g Rohgewicht ernährt wurden, aliquote Teile des Harns während je 10 Tagen ohne Zugabe von Natron bicarbonicum und dann noch an 5 weiteren Tagen bei Zugabe von täglich 6 g Natron in Form von Natron bicarbonicum. Im Urin fanden sich als Tagesmittel:

	Erste Periode		Zweite Periode	
	Kali	Ka ₂ O: Na ₂ O	Kali	Ka ₂ O: Na ₂ O
Patient I	3,1 g	1: 2,9	2,9 g	1: 13,2
„ II	2,7 g	1: 3,3	3,4 g	1: 12,8
„ III	2,6 g	1: 3,0	2,9 g	1: 13,3

Daß solche Zahlen und namentlich die Verhältniswerte abnorm sind, steht außer Frage; inwiefern sie Schaden bringen, ist weniger leicht zu beantworten. Wir haben in den letzten Jahren uns bemüht, das Verhältnis der beiden Kationen dem bei Normalkost gefundenen entsprechender zu gestalten, und es schien uns dies auf das Allgemeinbefinden, vor allem auf die körperliche Leistungsfähigkeit der Zuckerkranken günstig wirken. Wir geben ihnen in der Regel Alkaligemische, die sich der jeweiligen Kost anpassen.

Von kalireichen Alkaligemischen sind zu nennen: „Omalkanbrausesalz für Diabetiker“ (100 g Kali bicarbonicum, 50 g Natron bicarbonicum, 100 g Calcium lacticum, 100 g Magnesium lacticum) und „Omalkanwasser“ (6 g Kali bicarbonicum, 1 g Calcium chloratum, 1 g Natron bicarbonicum, 1 g Magnesium chloratum in 1 l Wasser mit eingepreßter CO₂); beides von Dr. E. Fresenius, Frankfurt a. M.

Literatur.

1. Abderhalden, Physiologische Chemie 1909. S. 475. — 2. Albu und Neuberg, Mineralstoffwechsel. 160. — 3. Urbeanu, Die Gefahr einer an Kaliverbindungen zu armen Ernährungsweise. Wien 1916. — 4. Lehmann, Über die Wirkung des Liebig'schen Fleischextraktes. Arch. f. Hyg. 3. 249. 1885. — 5. Erben, Vergiftungen. 1909. S. 314. — 6. von Noorden, Handb. d. Path. d. Stoffw. 1. 1032. 1906. — 7. von Noorden, l. c. Lit. Nr. 6. S. 524. — 8. Bunge, Lehrb. d. physiol. Chem. 2. Aufl. S. 314. 1889. — 9. Blumentfeldt, Beiträge zur Kaliausscheidung. Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther. 12. 523. 1913. — 10. Zwaardemaker, Die Bedeutung des Kaliums im Organismus. Pflüger's Arch. 173. 28. 1918.

VI. Kalzium und Magnesium.

Wie bei Kochsalz und Kalisalzen ist die Menge der aufgenommenen Erdalkalien in hohem Maße von der Art der Nahrung abhängig. Mit Ausnahme mancher künstlich präparierter Nahrungsmittel (wie Zucker, Öle usw.) sind sie überall vertreten.

1. Kalk; untere Grenze. Keine tierische oder pflanzliche Zelle, keine tierischen oder pflanzlichen Säfte ohne Kalk. Nach der Zusammenstellung von R. Emmerich und O. Loew¹ enthält 1 kg frisches Material:

	Kalk	Magnesia	CaO : MgO
Hühnereierklar . . .	0,18 g	0,18	1 : 1
Weißbrot	0,28	0,29	1 : 1
Muskelfleisch (Rind) .	0,31	0,42	0,75 : 1
Mais	0,32	2,06	0,15 : 1
Früchte	0,34	0,21	1,60 : 1
Bohnen	0,35	0,58	0,60 : 1
Kartoffeln	0,39	0,84	0,46 : 1
Vollkornbrot	0,41	1,52	0,27 : 1
Reis, nicht entschält .	0,46	1,23	0,37 : 1
Erbsen	0,65	0,94	0,70 : 1
Hühnereigelb	1,87	0,30	6,14 : 1
Wurzelgemüse	2,04	1,31	1,51 : 1
Blattgemüse	2,50	0,58	4,31 : 1
Kuhmilch	2,80	0,34	8,20 : 1

Man sieht, wie verschieden die Kalkaufnahme und deren Verhältnis zur Magnesia sein kann. Für die Säuglingsernährung wichtig ist, daß die Frauenmilch sehr viel kalkärmer als die Kuhmilch ist: in 100 g Trockensubstanz: Frauenmilch = 243, Kuhmilch = 1510 mg (nach G. v. Bunge). Den tatsächlichen Kalkgehalt bewährter volkstümlicher Kostformen in Rechnung stellend, gelangt man zu einer weiten Spannung zwischen oberer und unterer Grenze. Nach R. Tigerstedt's² sorgfältiger Berechnung liegt die Kalkaufnahme bei freigewählter Kost zwischen 1,92 und 7,31 g bei Männern, zwischen 1,13 und 3,86 g bei Frauen.

Für die nordische Bevölkerung gelangt Tigerstedt zu folgenden Mittelwerten:

	P_2O_5	CaO	MgO
Kinder 2—3 Jahre alt	2,7 g	2,2 g	0,4 g
	4—7	2,6	0,6
	8—11	3,3	1,0
Mädchen 12—16	7,1	3,1	1,5
Knaben 12—16	7,1	2,8	1,2
Frauen	6,3	3,2	1,1
Männer	9,9	5,3	1,8

H. C. Sherman³, A. J. Mettler, J. E. Sinclair^{2a} (Amerika) fanden in der Kost durchschnittlich:

bei Männern	3,2 g P_2O_5	0,8 g CaO	0,5 g MgO
bei Frauen	2,7 g P_2O_5	0,8 g CaO	0,5 g MgO

O. Hornemann³ fand in freigewählter auskömmlicher Kost durchschnittlich:

bei Männern	1,72 g CaO	53 mg Fe (= 136 g Fe_2O_3)
bei Frauen	0,86 g CaO	32 mg Fe (= 91 g Fe_2O_3)

Albu und Neuberg fordern 1,0 bis 1,5 g Kalk als Minimum und erachten jede Nahrung, deren Kalkgehalt darunter liegt, für kalkarm. Wir meinen, man sollte die Grenze eher höher ziehen, etwa 2 g beim Erwachsenen, gleichgültig welchen Geschlechts. Das Kalkgleichgewicht kann freilich mit noch kleineren Mengen behauptet werden: 0,3—0,8 g nach J. Bertram, G. Renvall, O. Holsti⁴, doch ist es sicher nicht ratsam, einen für das Leben aller Zellen und insbesondere für die Erhaltung des Stützgewebes so überaus wichtigen Stoff nur nach Maßgabe des Minimalbedarfs zuzuführen (S. 69 ff.). Auch war die Versuchsdauer zur Entscheidung einer so wichtigen Frage viel zu kurz. Es besteht wie beim P-Umsatz (S. 81) die Möglichkeit, daß bei vorübergehender Kalkarmut der Kost die Organe ihren Bedarf zunächst aus den großen, im Knochengewebe aufgestapelten Vorräten decken, und daß infolge solcher Kalkverschiebung der Kalkhunger der Gewebe im kurzen Bilanzversuche verschleiert wird. Neuerdings machen R. E. Merich und O. Loew⁵ die interessante Mitteilung, daß reiche Kalkzufuhr die Fruchtbarkeit weißer Mäuse steigere, Kalkarmut sie herabsetze; in der Geflügelzucht

ist dies schon seit langem bekannt und beachtet. H. Kraemer²⁷ empfiehlt von beachtenswerter Stelle aus das Beifüttern von Kalksalzen (Sodenthaler Salz mit etwa 50% Cl₂Ca) für Kühe, da es ihre Fruchtbarkeit und Milchergiebigkeit erhöhe. Inwiefern dies auch für den Menschen zutrifft, steht dahin.

Wie ausdrücklich betont werden muß, beruhen alle Angaben über das zweckmäßige Kalkminimum auf Schätzung: die Eigenart des Kalkstoffwechsels erschwert die klare Beantwortung der Frage. Die Kalkverluste im Hungerzustand sind mit Unrecht zur Entscheidung herangezogen worden. Wir wissen sehr wenig über das Verhältnis zwischen Kalkverzehr und Kalkresorption; der größte Teil des resorbierten und in den Geweben nicht verankerten Kalkes wird wieder in den Darm ausgeschieden; die Kotanalyse deckt also nicht auf, wieviel Kalk den Darm unresorbiert durcheilte, und wieviel etwa zunächst resorbiert und dann wieder in die unteren Darmabschnitte abgegeben wurde.

Offenbar haben alle älteren und wohl auch die meisten der neueren Untersuchungen allzu einseitig nur den Kalkumsatz berücksichtigt, ohne den Verzehr anderer Mineralstoffe gleichzeitig zu würdigen. Wie bei anderen Mineralstoffen gilt wahrscheinlich auch bezüglich des Kalkes, daß der Kalkbedarf kein gleichmäßiger ist und weitgehend von der Kostform und anderen Verhältnissen abhängt. Salze der kalziumfällenden Säuren, im Blute kreisend, wie Zitate, Oxalate, Fluoride, unter gewissen Bedingungen auch Phosphate und Karbonate erschweren die physiologischen Aufgaben des Kalziums. Sie entziehen dasselbe den Kalziumprotein-Verbindungen der Zellkerne, was sich besonders durch abnorm hohe Erregbarkeit der Nerven- und Muskelzellen bemerkbar macht. In diesem Sinne sind alle kalziumfällenden Substanzen Zellkerngifte (Literatur bei E. Starckenstein⁶). Die Gegenwart derartiger Säuren, die zum Teil in der Nahrung vorkommen und unzersetzt ins Blut gelangen (Oxalsäure, Zitronensäure!), fordert also reichere Kalkzufuhr. Andererseits wird auch durch andere, nicht kalziumfällende Säuren, wenn im Übermaß vorhanden, dem Körper Kalzium entzogen; nachgewiesen und jederzeit leicht zu bestätigen ist das im schweren Diabetes; die Gegenwart reichlicher Mengen von β -Oxybuttersäure und Acetessigsäure im Blut veranlaßt die Gewebe zu starken Kalkabgaben und bringt erhebliche Kalkverluste, wenn dem nicht durch kohlen-saures oder leicht oxydables pflanzensaures Alkali entgegengearbeitet wird (D. Gerhardt und W. Schlesinger⁷). Im allgemeinen wird Azidosis jeder Art den Kalkbedarf erhöhen.

Man darf die kalkentziehende Wirkung der Säuren aber nicht nach dem Anstieg des Harnkalkes bemessen, wie dies früher fälschlich geschah. Salzsäure, Schwefelsäure, Oxalsäure, Milchsäure, selbst Kohlensäure können den Harnkalk um ein Vielfaches in die Höhe treiben; damit ist aber kein Kalkverlust bewiesen. Die hauptsächliche Austrittsstelle des Kalkes ist der Darm; bei reichlicher Säurezufuhr steigt der Harnanteil, und es vermindert sich der Darmanteil der Kalkausfuhr. Kalkbilanzen ohne Berücksichtigung des Kotes sind daher wertlos.

2. Kalk; obere Grenze. Sehr merkwürdig ist das Verhalten des Körpers gegenüber sehr reichlicher Kalkzufuhr. Wie G. Herxheimer⁸ (in von Noorden's Klinik) bei arzneilicher Gabe von kohlen-saurem Kalk feststellte, können gewaltige Mengen von Kalk im Körper aufgestapelt werden (z. B. in 8 Tagen 16 g Kalk ohne entsprechende Menge von Phosphorsäure). Das gleiche meldet Th. Rumpf⁹ von Milchdiät (z. B. 11,2 g Kalkretention in 6 Tagen), ebenso H. Hirschler und P. v. Terray¹⁰ u. a. (neuere Literatur bei N. Vorhoeve¹¹). Nach Aussetzen der überschüssigen Kalkgaben entledigt der Körper sich seiner allmählich: die Bilanz wird eine Zeitlang negativ. Nachteile der temporären Kalkstauung wurden bisher nicht bekannt. Wir wissen auch nicht, wie hoch

sie ansteigen und wie lange sie sich fortsetzen kann, und ebensowenig, wo und in welcher Form der Kalk gespeichert wird. Wir haben mit der Kalkretention immer zu rechnen, wenn wir vorwiegend Milch verfüttern. Angesichts dieser Lücken ist die folgende, freilich unvollständige Beobachtung wertvoll:

Eine magenkrankte Patientin wurde 4 Wochen lang ausschließlich mit Milch (2 l), Brei aus 200—250 g Kartoffeln, Butter (100 g) ernährt. Nach je dreitägigen Stichproben (Nahrungs-, Harn-, Kotanalysen) ergab sich, daß trotz annähernd gleichbleibender Zufuhr die Kalkbilanz in der zweiten Woche noch stark positiv war, in der dritten Woche sich dem Gleichgewicht näherte, in der vierten Woche sich stark negativ eingestellt hatte. Der Körper reinigte sich also trotz fortgesetzter Zufuhr von dem überschüssigen Kalk.

In der 2. Woche im Mittel täglicher Zuwachs = 1,3 g CaO.

In der 3. Woche im Mittel täglicher Zuwachs = 0,2 g CaO.

In der 4. Woche im Mittel tagliche Abgabe = 0,6 g CaO.

Wo die obere Grenze erlaubter Kalkzufuhr liegt, läßt sich nicht sagen. Der von Tigerstedt gefundene empirische Wert = 7,3 g liegt schon recht hoch. Wo Milch, Käse, kleienhaltiges Brot und Hülsenfrüchte in der Kost vorherrschen, kann die tägliche Aufnahme nach unserer Berechnung leicht auf 10 g und mehr steigen. Immerhin wird man nicht jede Kostart so stark mit Kalk anreichern dürfen, da starke Kalkaufnahme verstopfende Wirkung hat, wenn nicht stuhltreibende Nahrungsstoffe wie Kleie, Hülsenfrüchte dem entgegenarbeiten. Andere schädliche Wirkungen kalkreicher Kost sind aber unbekannt. Immerhin kommen in jüngster Zeit einige Warnungen, ausgehend von Beobachtungen bei Nephritis. Reiche Kalkzufuhr scheint das Nierenfilter zu dichten, so daß nicht nur bei kranken, sondern auch bei gesunden Nieren der Austritt des Kalkes selbst und gleichzeitig anderer fester Bestandteile erschwert wird, während die Diurese steigen kann (M. Jacoby und G. Eisner, R. v. d. Velden, G. Eisner, M. Jacoby und R. Rosenfeld, L. Dünner¹⁹). Nach C. Röse²⁸ ist die harntreibende Kraft stark verdünnter Kalksalzlösungen, wie sie in gebräuchlichen Mineralwässern vorkommen, verschieden je nach dem Anion, das mit Kalzium verkettet ist. Phosphat sei wirkungslos, Bromid, Chlorid, Laktat unsicher; harntreibend sind die Sulfate und Bikarbonate, demnächst das Azetat. Schwefelsaurer Kalk erhöht den Säuregehalt des Harns; von diesem Gesichtspunkt gibt Röse bei Blasenkatarrhen gesättigter Gipslösung (löslich 2 : 1000) und der Riedbornquelle den Vorzug. Auch Cl_2Ca verleiht dem Harn Säurezuwachs (R. Berg²⁹). Mit Recht meint M. Jacoby²⁰, man solle dauernde Kalkeinnahme, wie sie neuerdings von R. Emmerich und O. Loew empfohlen wurde, nicht ohne weiteres für gänzlich unschädlich halten und lieber noch weitere Klärung der wichtigen Frage abwarten. Dies ist um so beachtenswerter, als jetzt schon Kalksalze vielfach in übertriebener Weise und ohne sachliche Gründe verordnet werden. Die seinerzeit von Th. Rumpf⁹ ausgesprochene Befürchtung, daß kalkreiche Kost zur Arteriosklerose führe, ist freilich unbegründet (siehe Kapitel Kreislaufstörungen).

3. Beurteilung verschiedener Kostformen. Im allgemeinen nahm man stets an, daß alle üblichen und im großen ganzen bewährten Ernährungsformen den Kalkbedarf genügend decken, und zwar gleichgültig, in welcher besonderen Form der Kalk in der Kost enthalten ist (anorganische oder organische Salze, Bindung an Eiweiß, wie z. B. im Kasein usw.). Erst in jüngster Zeit sind Zweifel laut geworden. R. Emmerich und O. Loew¹² führten aus, daß manche Formen sog. gemischter Kost zu kalkarm seien; gewisse Zwangs-Ernährungsformen enthalten weniger als 1,0 g. Auch freigewählte Kost kann zu kalkarm sein, wenn Fleisch, Kartoffel, Brot, Fette, Mehlspeisen vorherrschen und Milch, Käse, Gemüse weit zurücktreten, wie sich dies in den Arbeiterkreisen und in der kleinbürgerlichen Küche der Großstädte immer mehr einführe. Wir möchten meinen, daß die feinere Küche gleichfalls der Gefahr des Kalkmangels

ausgesetzt ist, wenn sie in steigendem Maße sich den feinsten und gleichzeitig ascheärmsten Mehlen zuwendet, die Gemüse meist sehr stark auskocht, Milch als Getränk fast ganz ausschaltet und beim Kochen den Rahm der Milch vorzieht. Um den Kalkbedarf sicher zu decken, empfehlen Emmerich und Loew, dem Brotteig ganz allgemein Kalksalze beizumischen*).

Beachtenswert ist die Berechnung von Emmerich und Loew über den Kalk- und Magnesiumgehalt der Soldatenkost. Wenn sie stimmt, so wäre freilich die Friedenskost der deutschen, österreichischen und italienischen Armee sehr „kalkarm“. Da sie sich aber praktisch bewährt hat, dürfte man sie nicht mit Emmerich und Loew vom theoretischen Standpunkt aus als „zu kalkarm“ bezeichnen. Eher müßte man zu dem Schlusse gelangen, daß wir den Kalkbedarf doch überschätzen und daß etwa 0,5 g Kalk genügt.

	CaO	MgO	CaO: MgO (Kalkfaktor)
Deutscher Soldat, sog. kleine Friedensportion	0,466	0,656	0,71
Österreichischer Soldat	0,535	0,694	0,77
Italienischer Soldat	0,575	0,738	0,77
Französischer Soldat	1,464	1,436	1,02
Englischer Soldat	1,464	1,230	1,19

Der höhere Kalkgehalt der französischen und englischen Soldaten-Friedenskost wird durch die Einstellung von Milch und Gemüse bedingt, die übrigens in der wirklich durchgeführten Soldatenkost Deutschlands, Österreichs und Italiens keineswegs so gänzlich fehlen, wie das von Emmerich und Loew ausgewählte und durchgerechnete Schema glauben macht.

Wenn wir auch die von Emmerich und Loew gegen manche Zwangs-Kostformen und gegen die moderne Küche im allgemeinen erhobenen Vorwürfe noch nicht als vollberechtigt anerkennen dürfen, ist es doch zweifellos ein großes Verdienst der Autoren, die Aufmerksamkeit der Hygieniker wieder auf diese Fragen gelenkt und ihre endgültige Entscheidung vorbereitet zu haben.

4. Verhältnis von Kalk zu Magnesia. Von besonderem Interesse und völlig neue Gesichtspunkte darbietend ist ihre These, daß es wichtig sei, nicht nur die absolute Höhe der Kalkzufuhr, sondern auch das Verhältnis Kalk : Magnesia (Kalkfaktor) zu berücksichtigen. Ausgangspunkt waren alte Versuche von O. Loew über das Gedeihen von Pflanzen bei wechselnder Zufuhr von Kalk und Magnesia; überschüssiger Gehalt des Nährbodens an Magnesia lähmt und vergiftet die Pflanzen; das physiologische und unbedingt wirksame Antidot ist Anreicherung mit Kalk. Nach J. Malcolm, L. B. Mendel und St. R. Benedict¹³ läßt sich auch im Tierkörper das Verhältnis Kalk zu Magnesia gewaltsam verschieben, wenn man mit Magnesia überfüttert und die Kalkzufuhr stark vermindert. Eine solche Verschiebung des Kationen-Gleichgewichts ist gefährlich. Da alle normalen Gewebe reicher an Kalk als an Magnesia sind, fordern Emmerich und Loew auch entsprechendes Verhältnis in der Nahrung. Ein Blick auf

*) Sie empfehlen als Zusatz „Calcifarin“, eine „chemische Verbindung von so viel Chlorkalzium mit aufgeschlossenem Roggenmehl“, daß 5% des Präparates, dem gewöhnlichen Mehl zugesetzt, dem Brot den erwünschten Kalziumgehalt verleihen. Das gleiche erreicht man übrigens in billigster und einfachster Weise durch Zusatz von kohlen-saurem Kalk, der sich vortrefflich verbacken läßt (z. B. in dem seit fast 20 Jahren hergestellten „Kalkbrot“ und den „Kalkzwiebacks“ von O. Rademann. Die therapeutische Bedeutung des auf von Noorden's Anregung hergestellten Kalkbrotes beschrieb G. Herxheimer¹, 1897). Auch N. Zuntz³⁰ gibt dem Calcium carbonicum oder lacticum den Vorzug. Vergl. über „Kalkbrot“ den Abschnitt Brot.

die kleine Tabelle S. 98 und auf die Soldatenkost (S. 101) zeigt, daß dies nicht immer gewährleistet ist. Daher die Forderung, daß die Nahrung mindestens 1 g, womöglich $1\frac{1}{2}$ –2 g Kalk enthalte.

Das Magnesium-Bedürfnis des Erwachsenen wird sehr verschieden eingeschätzt. Die älteren Angaben von Bertram und Renvall bewerteten es auf 0,4–0,5 g täglich, Holsti neuerdings auf nur 0,12–0,134. Die tatsächliche Aufnahme liegt nach R. Tigerstedt bei Männern zwischen 0,73 und 1,39 g, bei Frauen zwischen 0,21 und 1,14 g. Ein Blick auf die oben aufgestellte Tabelle lehrt, wie sehr die Menge von der Kostform abhängen muß. Auffallend arm daran ist die Frauenmilch, rund 0,065 g MgO im Liter gegenüber rund 0,5 g CaO, wodurch aber das Basenverhältnis in den Knochen genügend gedeckt wird (etwa 1 : 8,5–9,0).

Auch bei dem zweiten Teil der Emmerich-Loew'schen Ausführungen haben wir es im wesentlichen noch mit Theorie und Hypothese zu tun, da das Verhältnis Kalk: Magnesia in der Nahrung nur ein, und wahrscheinlich ein untergeordneter Faktor für den Kalk-Magnesia-Ansatz des Körpers ist. Maßgebender sind die Adsorptionsgesetze, d. h. die Bedingungen, welche die Ascheanreicherung und Abgabe in den Zellen regeln. Inwieweit diese selbsttätige Adsorption bei den üblichen Kostordnungen durch wechselndes Mischungsverhältnis der angebotenen Basen in abnorme und schädliche Bahnen gelenkt werden kann, ist durchaus unbekannt. Die bei extremer Versuchsanordnung gewonnenen Resultate sind nicht maßgebend. Trotzdem ist die Theorie der beiden Autoren genauer Beachtung wert. Von der alten Eisentherapie abgesehen, tritt hier zum ersten Male das Bestreben hervor, das Kationenverhältnis im Körper planmäßig zu beeinflussen. In Fragen der Massenernährung war davon bisher noch niemals die Rede.

Sehr auffällig ist das antagonistische Verhalten von Magnesium- und Kalziumsalzen bei intravenöser oder subkutaner Injektion. Magnesiumionen lähmen die Erregbarkeit des Nervensystems, und zwar in allen seinen Teilen (S. J. Meltzer und J. Auer ³¹); dies wird auch therapeutisch verwertet, namentlich bei Tetanus (s. Referat von G. L. Dreyfuß ³²). Zufuhr von Kalzium-Ionen auf gleichem Wege hebt die narkotisierende und vergiftende Wirkung des Magnesiums sofort wieder auf (Meltzer und Auer ³³). Bei innerlichem Gebrauche noch so großer Mengen sind diese Wirkungen nicht bekannt geworden und nicht zu erwarten. Die Resorption der Erdalkalien erfolgt viel zu langsam.

5. Erdalkalien und Krankheit. Wenn wir nun hieran anschließend fragen, ob es bestimmte Krankheiten gibt, die durch mangelhafte Kalk- bzw. Magnesia-zufuhr bedingt sind, so muß die Antwort recht zurückhaltend lauten. Freilich für die beiden Krankheiten, die man früher mit einiger Zuversichtlichkeit darauf zurückführte: Rachitis und Osteomalazie darf diese Ätiologie unbedingt abgelehnt werden. Wir wissen heute, daß die davon betroffenen Individuen genügend Nahrungskalk und -magnesia erhalten; auch die Resorption liegt nicht darnieder. Krankhaft ist nur die Adsorption bzw. die Entkalkung, also der Gebrauch, den die Zellen des Stützgewebes von den Erdalkalien machen. Welche endogenen oder exogenen Gifte die Aschefixation in den Zellen hindern, ist eine weitere Frage, die weder für Rachitis, noch für Osteomalazie entschieden ist. Die Dinge liegen ähnlich wie bei Chlorose, die wir jetzt auch nicht mehr auf mangelhafte Eisenzufuhr zurückführen (vgl. Kapitel Blutkrankheiten). Dagegen machen neuere Untersuchungen von C. Röse¹⁴ es wahrscheinlich, daß die normale Entwicklung und das weitere Gesundbleiben der Zähne bei reichlicher Kalkzufuhr viel sicherer gestellt ist als bei mittlerer oder eben zureichender.

Weitere Störungen wären auf ganz anderem Gebiete zu suchen, vor allem in der Pathologie des Nerven- und Muskelsystems, auf deren Erregbarkeit die absolute Menge und die Verteilung der verfügbaren Kationen von größter Bedeutung ist. Die gewaltsame Dekalzinisation durch Azidosis und die Entwertung des Kalziumions durch kalziumfällende Säuren kann ebenso wie kalkarme Nahrung wirken. Besonders wichtig sind die Beziehungen zur Herzarbeit. Kalzium fördert die Systole; in dieser Hinsicht ist Kalium sein Antagonist, das die diastolische Erschlaffung begünstigt. Natrium ist indifferent (A. v. Korschegg³⁴). Diese Erkenntnis weiter ausbauend, gelangte O. Loewi³⁵ zu dem Satz: Digitalis und Strophantin wirken dadurch, daß sie den Herzmuskel für sein physiologisches Reizmittel Kalzium sensibilisieren. Digitalis hilft nur da, wo die Anspruchsfähigkeit für Kalziumreiz krankhaft vermindert ist. Digitalis- und Strophantinwirkungen sind also eigentlich Kalziumwirkungen. V. v. Weizsäcker³⁷ kam zu gleichem Ergebnis. O. Loewi³⁶ warnt vor gleichzeitigem Gebrauch von Kalk- und Strophantinpräparaten; sie können sich unberechenbar verstärken und systolischen Herzkrampf bedingen. Namentlich subkutane und intravenöse Injektion von Kalksalzen ist zu meiden. Auch die Blutpathologie hat gewisse Beziehungen zum Kalkreichtum der Nahrung. Therapeutisch ausnützlich ist vor allem der Einfluß des Kalziums auf die Gerinnbarkeit des Blutes; es beschleunigt die Gerinnung und läßt derbere Gerinnsel entstehen. Dies kommt schon bei Resorption vom Darm aus zur Geltung und erklärt sich aus der deutlichen Kalkanreicherung des Blutes bei kalkreicher Kost (N. Voorhoeve³⁸). Zuverlässiger wirken im Fall der Not intravenöse Injektionen von CaNa -Kalksalzlösung (E. Ebstein, H. Scherz, F. Wischo, O. Adler und L. Pollak³⁹) oder von Kalziumchlorid-Harnstoff (C. W. Rose⁴⁰). Daß die gerinnungsfördernde Eigenschaft der Gelatine von ihrem Kalkgehalt abhängt, scheint sicher zu stehen; vgl. Gelatine S. 190.

Im übrigen stehen wir auf allen diesen Gebieten erst im Anfang der Erkenntnis, so daß eine eingehende Erörterung an dieser Stelle sich nicht lohnt. Doch wird sich in diesem Werke oftmals Gelegenheit bieten, auf die Kalkfrage zurückzukommen. Es ist vielleicht wichtig zu betonen, daß der positive Heilerfolg reichlicher medikamentöser Kalkgaben (bei Heuschnupfen, Asthma, exsudative Diathesen, Blutkrankheiten usw., vgl. die betreffenden Kapitel) nicht ohne weiteres zu dem Urteil berechtigt, daß die Nahrung der betreffenden Individuen bisher eine kalkarme gewesen sei — verglichen mit durchschnittlichem Kalkbedarf. Auch hier dürfte in weitaus den meisten Fällen weniger mangelhafte Zufuhr als Adsorptionsstörung zugrunde liegen, deren Widerstand wir unter gewissen Verhältnissen durch Massenangebot zu überwinden vermögen. Wieviel wir durch letzteres erreichen und auf welche Weise, war bisher unklar. Eine schöne Arbeit M. Jacoby's²¹ brachte überraschende Ausblicke. Eine Patientin mit Ostitis fibrosa (Kalkverlust der Knochen) schied abnorm viel Kalk durch die Nieren aus: 0,8 g täglich. Zufuhr von milchsaurem Kalk setzte die Calcariurie herab (auf 0,5 g) und brachte die Knochen zur Heilung. Wurde hier das Nierenfilter dichter (S. 100), so daß der Kalk den Knochen zur Verfügung blieb, wie Jacoby annimmt? Oder wirkte das Massenangebot unmittelbar günstig und heilend auf die Knochen? Auch andere Möglichkeiten bestehen.

¶ Zum Teil erklären sich die positiv-therapeutischen Erfolge der Kalktherapie aus Dichtung der Gefäßwände (H. H. Meyer, R. Chiari, H. Januschke²²); dahin gehört die Schutzkraft gegenüber Entzündungen der Haut (Luithlen²³), am deutlichsten bei Verbrennungen, aber auch bei anderen mit seröser und entzündlicher Exsudation einhergehenden Hautkrankheiten, z. B. auch als Vorbeugemittel und zur Heilung von Frostschäden (J. Bamberger⁴¹).

Wir erinnern daran, daß von Noorden ⁴² schon vor mehr als 20 Jahren Chlorkalk-Salben als entzündungswidrig und schmerzlindernd bei Frostbeulen (*Calcaria chlorata* 1,0; Ung. Paraff. 10,0) erklärt hat; der Wirkungsunterschied von Chlorkalk und Chlorkalziumsalbe ist unwesentlich.

In diesem Zusammenhang sei auch der oft bemerkenswert günstigen Beeinflussung von Hyperhidrosis durch Kalkfütterung gedacht; sie ist unserer Erfahrung nach nicht nur bei den Nachtschweißern der Phthisiker (Peperhowe, Klare ²⁵), sondern auch beim Schwitzen der Basedowkranken und der Vagotoniker deutlich. Freilich dürften hier neben seiner endothel-dichtenden Eigenschaft auch pharmakodynamische Beziehungen des Kalks zum autonomen Nervensystem eine Rolle spielen.

Inwieweit Kalkmangel und dadurch veranlaßte Endothelschädigung am Zustandekommen von „Kriegsödem“ beteiligt ist, muß offene Frage bleiben. Es fielen die stärksten Kalkträger in der Kriegskosten an, sowohl in der Heimat wie auch vielfach im Felde (Mangel an Milch, Käse, abwechslungsarme Gemüsekost), so daß die Möglichkeit eines Zusammenhangs besteht⁵. Daß die Krankheit nicht jeden befiel, wäre auch verständlich. Denn einmal war die Kalkarmut der Kost nicht überall gleich, und andererseits ist nicht jeder gleich empfindlich gegenüber solchen Gefahren. Günstige Wirkung von Kalkgaben bei Ödemkrankheit berichten zuerst C. Maase und H. Zondek ⁴³; auch H. Leo ⁴⁴ äußert sich günstig, ebenso manche andere noch; aber nirgends finden wir überzeugende Tatsachen gemeldet. Es sei auf W. Hülse's Arbeit verwiesen (S. 6, 191).

Bemerkenswert und altbekannt ist antidiarrhoische Wirkung des Kalkes, wovon der Kinderarzt durch Beigabe von Aqua calcis zur Milch Gebrauch macht. Wirksamer, namentlich bei Erwachsenen, sind größere Mengen von Calcium carbonicum (etwa 2 g auf 300—400 ccm Milch) oder in Form von Zwieback und Biskuits, denen Kalk zugesetzt ist (S. 101, Anmerkung). Ein Teil der Wirkung beruht jedenfalls darauf, daß Calcium carbonicum nicht vollständig durch die Magensäure gesättigt wird; ansehnliche Mengen treten in den Dünndarm ein und nehmen dort etwa entstehende Gärungssäuren auf; sie schützen also den Dünndarm vor saurer Reaktion und damit vor einem schädlichen Reiz. Außerdem scheint Chlorkalzium im Darm entzündungswidrig zu wirken. H. Leo ²⁴ empfahl Darmspülungen mit 1—2%iger Lösung. Nun kommt aber noch ein Drittes hinzu, nämlich ein verkittender und sekretionshemmender Einfluß des Kalzium-Ions auf den sezernierenden Apparat der Darmschleimhaut. Umgekehrt ist es nämlich wahrscheinlich, daß gewisse Salze, vorzugsweise Sulfate und Oxalate, deshalb abführen, weil sie durch ihre kalkfällende Eigenschaft das Kalzium der Darmwand unwirksam machen; Kalomel und die aus Rizinus sich abspaltende Rizinolsäure wirken in gleichem Sinne. Andererseits treiben manche peristaltik- und sekretionsfördernde Alkaloide (Pilocarpin und Physostigmin) Kalk aus der Darmwand. Beides: Kalkfällung und Kalkverarmung wirkt gleichsinnig (R. Chiari⁴⁵).

Die Gefährdung des Erdalkalien-Bestandes durch Azidosis wurde schon erwähnt. Doch ist die Gegenwart abnormer, Kalzium und Magnesium lösender organischer Säuren im Blute nicht die einzige Gefahr, die bei Diabetikern berücksichtigt werden muß. Man darf nicht vergessen, daß die hergebrachte Ernährungsform der Zuckerkranken sehr kalkarm ist (Ausschluß der beiden kalkreichsten Nahrungsmittel: Milch und Hülsenfrüchte, Beschränkung von Brot). Reichlicher Genuß von Käse könnte allerdings Ersatz bringen, genügt aber meist nicht; ebenso sichern die grünen Gemüse keineswegs reichliche Kalkzufuhr. Man sollte daher bei Zuckerkranken stets auf medikamentösen Erdalkalienersatz bedacht sein. Die regelmäßige Zufuhr gewisser Mengen

von Kalksalzen hat sich längst empirisch bewährt und wird in den meisten Büchern über Diabetes dringend empfohlen.

Außer jedem Zusammenhang mit der Frage des Nahrungs-Kalkbedarfs stehen natürlich die lokalen Verschiebungen des Kalkbestandes der Gewebe bei atrophischen, hypertrophischen und hyperplastischen Vorgängen in den Knochen, die Kalkablagerungen in atheromatösen Arterien, in tuberkulösen Drüsen usw. Sie können natürlich, wie von Noorden und K. Belgardt¹⁵ zuerst bei Rheumatikern nachwiesen, die Bilanz der Erdalkalien beeinflussen und z. B. bei atrophisierenden Prozessen den Exkreten mehr Kalk zuführen, als der Aufnahme entspricht; umgekehrt beim Wuchern kalkhaltigen Gewebes. Schon bei einfacher Bettruhe fand G. Hoppe-Seyler¹⁶ Verluste von Erdalkalien (Nichtgebrauchs-Atrophie der Knochen). Auch in der Stoffwechselfathologie der Tuberkulose spielen die Kalkverluste eine gewisse Rolle. Die mit seltener Kritiklosigkeit begründete Lehre A. Robin's¹⁷ von der „Démineralisation de l'organisme“ gründete sich darauf. Sie brach im Feuer der Kritik und der sorgfältigen Nachprüfungen A. Ott's¹⁸ zusammen (ältere Literatur bei Albu-Neuberg, neuere bei N. Vorhoeve¹¹).

Gegenüber der breiten Masse von Krankheiten, wo Kalkzufuhr gerühmt wird, spielt die Empfehlung kalkarmer Kost nur eine geringe Rolle. Daß Th. Rumpf⁹ darin ein Schutzmittel gegen Arteriosklerose sah, ward erwähnt. Wir kommen darauf bei der Diätetik der Kreislaufstörungen zurück. Bei Arthritis deformans mit Exostosenbildung, dagegen nicht bei Polyarthritiden seu Synovitis chronica villosa, meint M. Schüller⁴⁶ Günstiges von kalkarmer Kost gesehen zu haben. Gleiches vertritt W. Hudler⁴⁷ bei Bechterew'scher Krankheit, ferner M. Hirschberg⁴⁸ bei ankylosierenden Erkrankungen der Wirbelsäule, bei Arthritis deformans mit Neigung zur Ankylosebildung, bei den infolge akuter Polyarthritiden auftretenden Gelenkschmerzen. Im gleichen Sinne äußert sich A. Lindemann⁴⁹, unter Beibringen neuer Untersuchungen über Kalkbilanz. Er meint, daß kalkarme Kost bei chronischen Arthritiden angezeigt sei, wo bei mäßiger Kalkzufuhr eine beträchtliche Kalkretention nachweisbar ist. Zu abschließendem Urteil berechtigt das vorliegende Material noch nicht. In zwei Fällen Bechterew'scher Krankheit erreichten wir leider durch zweimonatige kalkarme Kost nicht die geringste Besserung.

Das Gebiet des Erdalkalienstoffwechsels und namentlich der Erdalkalien-therapie eröffnet also zahlreiche Ausblicke auf neue fruchtbare Arbeit und praktisch wichtige Ergebnisse. Bezüglich Kalk und Magnesia als Medikamente und viele Einzelfragen vgl. auch spätere Abschnitte.

Literatur.

1. Emmerich und Loew, Fortschritte der Kalktherapie. München 1915 (O. Gmelin).
- 2. Tigerstedt, Die Aschenbestandteile in der Kost. Skand. Arch. f. Physiol. 24. 97. 1911.
- 3. Hornemann, Zur Kenntnis des Salzgehaltes der täglichen Nahrung des Menschen. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 75. 553. 1913.
- 4. Bertram, Ausscheidung der Phosphorsäure. Zeitschr. f. Biol. 14. 335. 1878.
- Renvall, Zur Kenntnis des P-, Ca- und Mg-Umsatzes. Skand. Arch. f. Physiol. 16. 94. 1904.
- Holsti, Zur Kenntnis des P-Umsatzes beim Menschen. Skand. Arch. f. Physiol. 24. 143. 1910.
- 5. Emmerich und Loew, Über den Einfluß mehrerer Salze auf den Fortpflanzungsprozeß. Arch. f. Hyg. 84. 1. 1915.
- 6. Starkenstein, Über die pharmakologische Wirkung kalziumfallender Säuren und Magnesiumsalze. Arch. f. exper. Pharm. 77. 45. 1914.
- 7. Gerhardt und Schlesinger, Über Kalk- und Magnesiaausscheidung beim Diabetes mellitus. Arch. f. exper. Pharm. 42. 83. 1899.
- 8. Herxheimer, Über die therapeutische Verwendung des Kalkbrottes. Berl. klin. Wochenschr. 1897. 423.
- 9. Rumpf, Neue Gesichtspunkte in der Behandlung chronischer Herzkrankheiten. Kongr. f. inn. Med. 15. 351. 1897.
- 10. Hirschler und v. Terray, Über die Bedeutung der anorganischen Salze etc. Zeitschr. f. klin. Med. 57. 137. 1905.
- 11. Vorhoeve, Einfluß großer Kalkgaben auf die Kalkbilanz. Arch. f. klin. Med. 110. 461. 1913.
- 12. Emmerich und

Loew, Über Kalkmangel in der menschlichen Nahrung. *Zeitschr. f. Hyg.* 77. 311. 1914. — 13. Malcolm, On the Inter-Relationship of Calcium and Magnesium Excretion. *Journ. of Physiol.* 32. 183. 1905. — Mendel-Benedict, The paths of excretion for inorganic compounds. *Amer. Journ. of Physiol.* 25. 1 und 23. 1909. — 14. Röse, Erdsalzarmut und Entartung. Berlin 1908. — 15. von Noorden-Belgardt, Zur Pathologie des Kalkstoffwechsels. *Berl. klin. Wochenschr.* 1894. Nr. 10. — 16. Hoppe-Seyler, Über die Ausscheidung der Kalksalze. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 15. 161. 1891. — 17. Robin, Des variations du résidu fixe de l'urine et des indications cliniques qui en résultent. *Arch. gén. Méd.* 1895. Aprilheft. — Robin, Traitement de la Tuberculose. III. Aufl. Paris 1912. S. 29 ff. (hier der jetzige Standpunkt Robin's dargelegt). — 18. Ott, Die chemische Pathologie der Tuberculose. Berlin 1903. — 19. Jacoby und Eisner, Über die Einwirkung von Kalksalzen auf die Nieren. *Berl. klin. Wochenschr.* 1913. Nr. 29. — v. d. Velden, Zur Pharmakotherapie mit anorganischen Kalksalzen. *Ther. Monatsh.* 10. 685. 1913. — Eisner, Über die Beeinflussung der Nierenfunktionen des Menschen durch Kalksalze. *Arch. klin. Med.* 112. 442. 1913. — Jacoby und Rosenfeld, Über den Einfluß der Kalksalze auf den Phloridzindiabetes. *Zeitschr. Bioch.* 69. 155. 1915. — Dünner, Über experimentelle Ausschwemmungsnephritis nach Uranvergiftung. *Zeitschr. f. klin. Med.* 81. 355. 1915. — 20. Jacoby, Die wissenschaftlichen Grundlagen der Kalktherapie. *Ther. d. Gegenw.* 1916. 161. — 21. Jacoby-Schroth, Über die Einwirkung von Calcium lacticum auf einen Fall von Arthritis fibrosa. *Grenzgeb. Med.-Chir.* 25. 383. 1912. — 22. Meyer-Gottlieb, Experimentelle Pharmakologie. III. Aufl. Wien 1914. — Chiari-Januschke, Hemmung von Transsudat- und Exsudatbildung durch Kalksalze. *Wien. klin. Wochenschr.* 1910. Nr. 12. — 23. Luithlen, Chemismus der Haut bei verschiedener Ernährung. *Exper. Arch.* 69. 365. 1912. — 24. Leo, Über die Bekämpfung von Darmentzündungen durch lösliche Kalksalze. *Berl. klin. Wochenschr.* 1916. Nr. 23. — 25. Peperhowe, Kalziumkompressen als Antihidrotikum. *Münch. med. Wochenschr.* 1916. Nr. 2. — Klare, Kalziumkompressen gegen Nachtschweiße der Phthisiker. *Deutsche med. Wochenschr.* 1916. Nr. 21. — 26. Sherman, Mettler, Sinclair, Calcium, Magnesium, Phosphor in Food. *Agric. Departm. Bull.* 227. Washington 1910. — 27. Kraemer, Kalk. *Mitt. der deutsch. Landwirtschafts-Ges.* 28. Oktober 1916. 714. — 28. Röse, Über die harntreibende Kraft verschiedener Kalksalze. *Münch. med. Wochenschr.* 1917. 312. — 29. Berg, Untersuchungen bei Hämophilie. *Zeitschr. f. klin. Med.* 85. 406. 1918. — 30. Zuntz, Die Ernährungsverhältnisse Deutschlands nach dem Kriege. *Berl. klin. Wochenschr.* 1918. 631. — 31. Meltzer-Auer, The toxicity of intravenous injections; in particular the effects upon the centres of the medulla oblongata. *Amer. Journ. of Physiol.* 15. 387. 1906. — Meltzer, Über die hemmenden und anästhesierenden Eigenschaften der Magnesiumsalze. *Berl. klin. Wochenschr.* 1906. Nr. 3. — 32. Dreyfuß, Die Behandlung des Tetanus. *Therap. Monatsh.* 1914. 692. — 33. Meltzer-Auer, The antagonistic action of calcium upon the inhibitory effect of magnesium. *Amer. Journ. of Physiol.* 21. 400. 1908. — 34. v. Korschegg, Über Beziehungen zwischen Herzmittel- und physiologischer Kationenwirkung. *Arch. f. exper. Pharm.* 71. 251. 1913. — 35. Loewi, Über Kalziumwirkung und Kalziumtherapie. *Mitt. des Ver. der Ärzte Steiermarks.* 1917. Nr. 5. — Über den Zusammenhang zwischen Digitalis- und Kalziumwirkung. *Arch. f. exper. Pharm.* 82. 131. 1917 und 83. 367. 1918. — 36. Loewi, Über den Zusammenhang von Digitalis- und Kalziumwirkung. *Münch. med. Wochenschr.* 1917. Nr. 31. — 37. v. Weizsäcker, Beobachtungen über die Verteilung sowie die arbeitsteigernde Wirkung von Herzglykosiden. *Arch. f. exper. Pharm.* 81. 246. 1917. — 38. Voorhoeve, Kalkgehalt des menschlichen Blutes nach Verabreichung großer Dosen Kalk per os. *Biochem. Zeitschr.* 32. 394. 1911. — 39. Ebstein, Zur intrarenalen Behandlung von Blutungen mit Kochsalz-Chlorkalzium-Injektionen. *Münch. med. Wochenschr.* 1917. Nr. 25. (hier Literatur). — Adler-Pollak, Über Anwendung und Wirkung des Chlorkalziums beim Menschen. *Wien. klin. Wochenschr.* 1918. 722. — Scherz-Wischo, Über die blutgerinnungsfördernde Wirkung der Gelatine bzw. der Kalziumsalze. *Grenzgeb. Med.-Chir.* 30. 90. 1918. — 40. Rose, Intravenöse Injektion von Kalziumchlorid-Harnstoff. *Berl. klin. Wochenschr.* 1917. Nr. 43. — 41. Bamberger, Kalksalze gegen Erfrierung. *Deutsche med. Wochenschr.* 1915. 1492. — 42. von Noorden, Die Bleichsucht. 102. Wien 1897. — 43. Maase-Zondek, Über eigenartige Ödeme. *Deutsche med. Wochenschr.* 1917. Nr. 16. — 44. Leo, in Diskussion über „endemische Ödemkrankheit“. *Deutsche med. Wochenschr.* 1917. 922. — 45. Chiari, Abführmittel und Kalkgehalt des Darmes. *Arch. f. exper. Pharm.* 63. 434. 1910. — 46. Schüller, Polyarthrits chronica villosa und Arthritis deformans. *Berl. klin. Wochenschr.* 1900. Nr. 5—7. — 47. Hudler, Über die Bechterew'sche Krankheit und ihre Behandlung mit kalkarmer Nahrung. *Inaug.-Diss.* Leipzig 1908. — 48. Hirschberg, Die Behandlung mit kalkarmer Nahrung und ihre Indikation. *Berl. klin. Wochenschr.* 1911. Nr. 46. — 49. Lindemann, Kalkstoffwechseluntersuchungen bei chronischen deformierenden Gelenkerkrankungen. *Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther.* 15. 436. 1914.

VII. Das Eisen.

Der mittlere Eisenvorrat steht zum Gewichte des Menschen etwa im Verhältnis = 1 : 25 000 und ward von G. v. Bunge auf 2,4—3,2, im Mittel auf etwa 3 g geschätzt. Davon entfallen etwa $\frac{5}{6}$ auf Hämoglobin; Spuren finden sich in allen Zellen. Als Eisenspeicher dienen Leber, Milz, Pankreas und andere Drüsen. Überschüssiges Nahrungseisen wandert hauptsächlich in die Leber. Aus der Urobilin- plus Urobilinogenabgabe berechnet sich täglicher Untergang von etwa 4⁰/₁₀ des gesamten Hämoglobins, was täglich 8—10 cg Fe in Freiheit setzt. Von etwa 1 mg im Tagesharn und wenigen Milligrammen im Tageskot abgesehen, bleibt die ganze Eisenmenge des abgebauten Hämoglobins dem Stoffwechsel zu neuen Aufgaben verfügbar. Der Eisenvorrat des Körpers nützt sich also, wenn nicht besondere Verluste eintreten (Blutungen, Schwangerschaft, pathologisch gesteigerter Hämoglobinzerfall u. a.) nur äußerst langsam ab, was angesichts der Eisenarmut der meisten Nahrungsmittel einer wichtigen Schutzmaßregel gleichkommt; auch die Eisenvorräte, die sich der Körper bei reichlicher Zufuhr anlegt, dienen zum Ausgleich in Zeiten des Mangels.

Der durchschnittliche Tagesbedarf des Erwachsenen an Eisen wird auf 20—30 mg geschätzt. Bei guter gemischter, teils Asyl-, teils freigewählter Kost fand Hornemann*) einen Tagesverzehr von

54,67 mg Fe =	156,34 mg Fe ₂ O ₃	bei erwachsenen Männern,
31,82	= 90,99	„ „ „ Frauen,
18,76	= 53,65	„ einem 6jährigen Knaben.

Sowohl vom theoretischen wie praktischen Standpunkt sind größere verlässliche Zahlenreihen über den tatsächlichen Eisenverzehr bei verschiedensten Kostformen erwünscht; bei diesem und jenem Volksstamm, unter diesen und jenen äußeren Bedingungen, bei Zwangskost, bei Krankenkost, bei freigewählter Kost. Aus dem vorliegenden Material kann man sich immer noch kein richtiges Bild machen, wie groß die wünschenswerte Eisenzufuhr eigentlich ist, und wie weit sie ohne Schaden sinken darf. Die besonderen Verhältnisse des Eisenstoffwechsels erschweren das Urteil. Wenn wir z. B. in mehrwöchigem Versuch feststellen, daß Herr A sich bei täglich durchschnittlicher Eisenzufuhr von 20 mg vortrefflich wohl befindet, so dürfen wir doch nicht ohne weiteres schließen, daß 20 mg Eisen dem Körper des Herrn A auf die Dauer vollwertigen Ersatz sichert. Denn Herr A hat vielleicht aus früherer Zeit reichen Eisenvorrat aufgespeichert, von dem er wochen- und monatelang zehren und die täglichen kleinen Verluste decken kann. Noch weniger ist der Schluß erlaubt, daß die für Herrn A unter gegebenen Verhältnissen ausreichende Tagesgabe auch für die Persönlichkeiten B, C, D usw. genügt. Jedenfalls sollte man den Minimalbedarf eines so wichtigen Stoffes lieber zu hoch als zu tief ansetzen. 50 mg Eisen dürften wohl sicher genügen. Aus Hornemann's Zahlen, die über den tatsächlichen Verzehr berichten, darf man nicht folgern, daß der Mann mehr Eisen als die Frau bedarf; wahrscheinlich liegt es umgekehrt (Eisenverlust bei Menstruation!).

Über Eisengehalt der Rohstoffe vgl. unter „Nahrungsmittel“. Über Eisenstoffwechsel und Eisentherapie vgl. Kapitel „Schwangerschaft“ und „Blutkrankheiten“.

*) Hornemann, Zur Kenntnis des Salzgehaltes der täglichen Nahrung des Menschen. Zeitschr. f. Hyg. 75. 553. 1913.

Die Rolle des Kalorienumsatzes in der diätetischen Therapie.

A. Brennwert der Nährstoffe; Kalorienbegriff.

Die Stoffwechselprozesse sind im großen und ganzen Oxydationen. Freilich werden die Nährstoffe nicht in gerader Richtung, durch immer neue Aufnahme von Sauerstoff, allmählich zu den höchsten im Stoffwechsel erreichbaren Oxydationsstufen übergeführt; dazwischen sind viele Haltepunkte eingeschaltet, zahlreiche Oxydationsprodukte werden auch wieder vorübergehend mit anderen synthetisch vereinigt, die gleiche Atomgruppe kann mehrfach bei Spaltungen und bei Synthesen eine Rolle spielen. Von diesen intermediären, für die abschließende Kraftbilanz gleichgültigen Schicksalen der Atomgruppen abgesehen, ist für den tierischen Haushalt durchstehendes Gesetz: Stoffe niederer Oxydationsstufe werden in solche höherer Oxydationsstufe übergeführt.

Indem Eiweiß, Fett, Kohlenhydrat, Alkohol, Pflanzensäuren usw. im Körper verbrennen, wird lebendige Kraft frei, die entweder in äußerer Arbeit oder in Wärme zum Ausdruck kommt. Das Vermögen einer Substanz, durch Verbrennung Kraft zu liefern, bezeichnet man mit dem Worte: „potentielle Energie“ oder „Spannkraft“. Indem ein Stoff verbrennt, verliert er an Spannkraft. Man kann daher sagen: Stoffe mit hoher Spannkraft treten in den Körper ein, Stoffe mit niederer Spannkraft verlassen ihn. Die Differenz ist dem Körper als „lebendige Kraft“ zugute gekommen. Kennt man daher die Spannkraft eines Nährstoffes, und kennt man die Spannkraft seines Stoffwechsel-Endprodukts, so hat man in der Differenz einen Ausdruck für die lebendige Kraft, die der Körper aus jener Substanz beziehen kann.

Als physikalisches Maß dient uns die sog. große „Kalorie“, d. h. die Wärmemenge, die nötig ist, um 1 kg Wasser um 1° C zu erwärmen.

Der durchschnittliche physiologische Nutzeffekt ist für je 1 g

Eiweiß	4,1 Kal.
Fett	9,3 „
Kohlenhydrat	4,1 „
Alkohol	7,0 „
Essigsäure	3,5 „
Milchsäure	3,7 „
Zitronensäure	2,5 „

Streng genommen treffen die Zahlen für Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate nur bei gemischter Kost zu (M. Rubner¹); sie sind auch für die verschiedenen Arten jener Substanzen nicht ganz gleich. Doch können, wenn nicht extrem einseitige Ernährung Platz greift, die Zahlen ohne wesentlichen Fehler allen Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Beim Aufstellen der Zahlen wurde von Rubner berücksichtigt, daß Fette und Kohlenhydrate nahezu vollständig resorbiert werden und im Körper ebenso wie im Kalorimeter als Endprodukte Kohlensäure und Wasser liefern. Die Zahlen 9,3 und 4,1 stimmen daher mit den Mittelwerten überein, die man im Kalorimeter für tierische und pflanzliche Fette, bzw. für verschiedene Arten von Kohlenhydrat (Polysaccharide, Disaccharide, Hexosen) fand. Der Wert für Fett sollte eigentlich auch auf 9,4 erhöht werden (W. Glikin²⁷); doch bleiben wir bei der alten Zahl 9,3, um die Übereinstimmung mit allen bisherigen Werken über Stoffwechsel- und Ernährungslehre zu wahren.

Der Wert 4,1 für Eiweiß ist gewonnen unter Berücksichtigung, daß eine gewisse Menge unvollständig oxydierter N-Substanz mit dem Kot austritt, und daß eine noch viel größere Menge unvollständig oxydierter N-Substanz im Urin als Harnstoff usw. ausgeschieden wird, während im Kalorimeter die Oxydation eine vollständige ist. Es weicht daher der physikalische und der physiologische Brennwert des Eiweißes wesentlich voneinander ab; ersterer beträgt im Mittel 5,71 Kalorien pro Gramm.

Der physiologische Mittelwert 4,1 ist gewonnen aus den für animalisches und für vegetables Eiweiß empirisch ermittelten Werten: 4,23, bzw. 3,96 Kalorien, und zwar unter der Annahme, daß 60 % des Nahrungseiweißes dem Tierreich, 40 % dem Pflanzenreich entstammen.

Wesentlicher Erniedrigung bedarf der für vegetables Eiweiß eingesetzte Kalorienwert, wenn die N-Substanz des pflanzlichen Nahrungsmittels größtenteils aus Aminosäuren und nicht aus echtem Eiweiß besteht, wie es häufig der Fall ist (S. Kap. Gemüse). Bei feinen physiologischen Versuchen muß dies berücksichtigt werden. Die Ernährungstherapie kann die Fehlerquelle vernachlässigen.

Wer sich über die kalorimetrischen Methoden und die bisher festgelegten Werte für die einzelnen Nährstoffe genauer unterrichten will, sei auf das treffliche Buch von W. Glikin²⁷ verwiesen.

Innerhalb weiter Grenzen und von gewissen Besonderheiten abgesehen, können sich die Nährstoffe nach Maßgabe ihres physiologischen Brennwertes vertreten, d. h. für den Krafthaushalt sind gleichwertig: 100 g Eiweiß = 100 g Kohlenhydrat = 44,1 g Fett, weil jede der drei Größen bei ihrer Verbrennung im Organismus die gleiche Summe, nämlich 410 Kalorien, entwickelt (Gesetz der „Isodynamie“). Dieses Gesetz, das im Grunde genommen nur eine spezielle Anwendung vom Gesetz der Erhaltung der Kraft auf den tierischen Organismus ist, gestattet einen bequemen Ausdruck für den Energiebedarf. Statt z. B. für einen besonderen Fall zu sagen, der Mensch zersetzte 100 g Eiweiß, 100 g Fett und 400 g Kohlenhydrat, sagt man, er setzte um:

100 g Eiweiß	mal 4,1 =	410 Kalorien
100 g Fett	mal 9,3 =	930 „
400 g Kohlenhydrat .	mal 4,1 =	1640 „
		2980 Kalorien (mit 100 g Eiweiß).

Es liegt auf der Hand, wie sehr hierdurch die Verständigung über die Betriebsgröße des Organismus vereinfacht wird.

Der Gehalt einer Kost an nutzbarem Eiweiß und an nutzbaren Kalorien bestimmt ihren „Nährwert“. Den Eiweiß(N-Substanz-)gehalt pflegt man stets mit anzugeben; denn der Eiweißgehalt bestimmt den Charakter der Kost, und es ist für den Ablauf der verschiedensten Stoffwechselprozesse von großem Belang, ob ein großer, ein mittlerer oder ein kleiner Teil der Nährwerteinheiten (Kalorien) durch N-Substanz oder durch N-freie Nährstoffe vertreten ist.

Bei dieser Berechnungsart wird von jeher stillschweigend vorausgesetzt, daß eine kalorisch zureichende Kost normalen Eiweißgehaltes auch alle notwendigen Nährsalze und organischen Ergänzungstoffe mitbringt, was wir bei gemischter und abwechslungsreicher Kost heute noch mit gleicher Bestimmtheit wie früher annehmen dürfen. Daß die Ergänzungstoffe inzwischen die verschiedensten Namen erhielten, wie „Vitamine“ (C. Funk), „akzessorische Nährstoffe“ (H. Boruttau), daß man die stofflich wichtigen Ergänzungstoffe als „Nutramine“ von den appetit- und sekretionsregenden „Eutoninen“

scheidet (E. Abderhalden und H. Schumann³¹), daß man jetzt schärfer und besser als früher zu erkennen trachtet und teilweise auch erkannt hat, welche Ergänzungsstoffe in dieser oder jener Kostmischung zu spärlich vertreten sein können oder müssen — dies alles raubt uns nicht das Recht, nach wie vor den Nährwert einer Kost nach ihrem Eiweiß- und Kaloriengehalt zu bemessen. Kalorisch fallen die Ergänzungsstoffe nicht ins Gewicht; man pflegt sie gar nicht mit zu berechnen, soweit sie nicht schon in den analytisch festgelegten Mengen von N-Substanz, Rohfett, Asche mitenthalten sind.

Wenn bestimmte Mengen des einen Nährstoffs bestimmten Mengen des anderen „isodynam“ sind, und wenn sie sich gegenseitig vertreten können, so gilt dies zunächst nur in bezug auf ihre Eigenschaft als Energiequelle. Es ist aber niemals gesagt und niemals gemeint worden, daß isodynamische Mengen verschiedener Nährstoffe nun auch für den Organismus gleichwertig seien und beliebig ausgetauscht werden könnten. Denn fast allen Nährstoffen kommen neben den kalorischen auch stoffliche Wirkungen zu, die ihnen eigentümlich sind und die nicht ohne weiteres von anderen Nährstoffen übernommen werden können („Sondernährwerte“, H. Aron³²). Am klarsten ist dies bei Mineralbestandteilen und N-Substanzen; geläufig wurde es uns für N-haltige und N-freie Atomgruppen, die nicht im Körper gebildet werden können (Vitamine, „Nutramine“); altbekannt ist es für Reizstoffe, die C. Voit unter dem Begriff Genußmittel zusammenfaßte, und deren wirksame chemischen Bestandteile man in Zukunft wohl mit dem Namen „Eutonine“ (Abderhalden-Schumann) belegen wird. Es ist aber auch nicht gleichgültig, weder für den gesunden noch erst recht für den kranken Organismus, ob wir ihm isodynamische Mengen Nährstoff in Form von Kohlenhydrat oder Fett zuführen. Das Vertretungsgesetz gilt nur innerhalb gewisser Breite. Die „Vertretung“ auf die Spitze treibend, kommt man schließlich an einen Punkt, wo der Ersatzstoff zwar noch kalorisch, aber doch nicht mit voller Sicherheit stofflich das gleiche leistet. Es ist z. B. fraglich, ob Fette völlig durch Kohlenhydrate ersetzt werden können, während es wahrscheinlicher ist, daß Kohlenhydrate völlig durch Fette ersetzbar sind.

Sowohl R. Höber³³ wie C. Oppenheimer³⁴ legten dar, daß aus theoretisch-physikalischen Gründen die Kalorie nicht ohne weiteres als physiologische Maßeinheit für den nutzbaren Energiewert eines Nährstoffes betrachtet werden dürfe. Beide kommen aber zu dem Schlusse, daß die Rechenfehler gering seien, daß man nichts Besseres an die Stelle setzen könne, und daß man ruhig bei dem bewährten Maßstab bleiben solle.

Statt der Kalorie suchte Cl. v. Pirquet³⁵ ein anderes Maß zur Berechnung des Nährwertes eines Nahrungsmittels oder einer ganzen Kost einzuführen. Wir lassen ihn selbst reden (System, S. 2):

Als Grundmaß gilt eine Milch (Frauenmilch), welche einen bestimmten Nährwert hat = 667 kleine oder 0,667 große Kalorien im Gramm, was einem Fettgehalt von 3,7% und einem Eiweißgehalt von 1,7% entspricht. Die metrische Einheit ist 1 g dieser Milch. Ich nenne diese Einheit ein „Nem“ (Nahrungs-Einheit Milch oder, in der neutralen lateinischen Sprache Nutritionis Elementum). 1000 g Milch sind ein Kilonem, 100 g ein Hektonem. Alle Nahrungsmittel werden mit der Milch verglichen, und zwar zunächst auf Grund ihres Brennwertes. So ist z. B. die Butter 12mal so konzentriert wie die Milch. Ein g Butter hat soviel Brennstoff wie 12 g Milch; wir sagen 1 g Butter enthält 12 Nem, 1 g Mehl enthält 5 Nem usw.

In der Frauenmilch sind 10% des Brennstoffes in Form von Eiweiß zugegen; in 100 g Frauenmilch mit 100 Gesamtnem = 1 Hektonem, also 10 Eiweißnem = 1 Dekanem. Bei Zusammensetzung des Speisezettels soll darauf gesehen werden, daß mindestens ebenso viele Eiweißdekanem in der Kost enthalten sind wie insgesamt Brennstoffhektanem.

Cl. v. Pirquet führt dann in seinem Hauptwerk und in verschiedenen kleineren Arbeiten weiter aus, wie er den Nem-Bedarf unter verschiedenartigen

Umständen berechnet, und wie je nach Lage der Dinge das Verhältnis von Eiweißnem zu Gesamtnem geregelt werden müsse. Als „Portionseinheit“ wird der Wert von 1 Hektonem gesetzt, und es wird z. B. dementsprechend verordnet: für das kranke Kind X. am Tage 15 Hektonemportionen in dieser oder jener Verteilung (entsprechend = 1000 Kalorien nach gewöhnlicher Rechnung).

Obwohl einzelne von dem v. Pirquet'schen System „Erfolge“ gerühmt haben (E. Nobel³⁶), können dieselben natürlich nur darauf beruhen, daß überhaupt in den betreffenden Krankenhäusern die Kost nicht mehr nach Maß und Gewicht (Schema „F“ der amtlichen Vorschriften), sondern nach Nährwert und nach individuellem Bedarf ausgeteilt wurde, und daß damit an den betreffenden Krankenanstalten mit einem alten Schlendrian gebrochen wurde, der anderswo längst überwunden war. Der Ersatz der „Kalorie“ als Maßeinheit durch „Nem“ hat mit den Erfolgen natürlich gar nichts zu tun und erleichtert nicht im geringsten das gegenseitige Verstehen und das Durchführen einer quantitativ ausgewerteten und individuell angepaßten Ernährung. Es ist nur eine physikalisch sichere Maßeinheit durch eine andere willkürlich angenommene ersetzt, eine gute altbewährte, international anerkannte, durch eine neue, die vielleicht hier und da in der Machtsphäre ihres Erfinders Aufnahme findet, worüber aber Biochemie und Biophysik bald zur Tagesordnung übergehen werden.

Kalorie durch Nem zu ersetzen ist gerade so, wie wenn man die Elle für den Meter, das Quentchen für das Gramm wieder einführen wollte. Meter-, Gramm- und Kalorienbegriff sind abgeleitet von unabänderlichen geophysikalischen Größen. Ein g Milch, die Unterlage für 1 Nem, ist nur in der Theorie ein konstanter Wertbegriff. In Wirklichkeit schwanken Eiweiß-, Fett- und Milchzuckergehalt, woraus mittelbar der Nemwert errechnet ist, in breitem Ausmaße. Weiterhin wird durch Übergang zum Nem-System die Kirche ums Dorf getragen! Auch v. Pirquet geht so vor und muß so vorgehen, daß er zunächst den Kalorienwert eines Nährstoffes oder Nahrungsmittels und daraus erst den Nemwert errechnet; er mißt also gleichsam mit dem Meter und rechnet dann auf Ellenmaß um! Mit Burckhardt³⁷ u. a. bedauern wir, daß so viel Arbeit und Zeit auf das Errichten eines neuen Maßsystems und auf das Umrechnen der einheitlich klaren Kalorienwerte in Phantasiewerte vergeudet wurden.

B. Der Kalorienbedarf; die Erhaltungskost.

I. Allgemeines.

Zahlreiche Untersuchungen, mit den verschiedensten Methoden ausgeführt, lehrten die Betriebsgröße des Stoffwechsels kennen. Der Kalorienfaktor, mit dem wir die Kilogramm Körpergewicht multiplizieren, ist ein rein empirischer. Für den Erwachsenen gelten bei mittlerem Fettreichtum des Körpers folgende Zahlen (vgl. S. 114):

ca. 30—35	Kalorien pro kg	bei Bettruhe,
32—35	„ „ „ „	Zimmerruhe,
35—40	„ „ „ „	leichter Arbeit (Stadtmenschen),
40—50	„ „ „ „	mittlerer körperlicher Arbeit,
45—60	„ „ „ „	angestrenzter körperlicher Arbeit.

Eine Nahrungszufuhr, die sich den Erfordernissen gerade anschmiegt, nennen wir „Erhaltungskost“. Unter normalen Verhältnissen findet eine selbsttätige Regulation zwischen Energieverbrauch und Nahrungszufuhr statt. Der Mensch stellt sich, nachdem er das Optimum, d. h. einen mittleren Ernährungszustand erreicht hat, auf ein gewisses Kostmaß ein, das für ihn die Erhaltungskost bedeutet, und weicht je nach dem Maß, das körperliche Arbeit vorschreibt, von

der mittleren Zufuhr nach oben oder unten ab. Natürlich wird nicht an jedem Tage genau die gleiche Summe von Energiewerten einverleibt, die dem Tagesaufwand entspricht, aber die Differenzen gleichen sich durch kleine Überschreitungen und kleine Unterbietungen doch so vollkommen aus, daß viele Menschen Jahre und Jahrzehnte hindurch ihr Gewicht, die Resultante zwischen Zufuhr und Verbrauch, unverändert behaupten.

Die selbständige und genaue Einstellung der Zufuhr auf die Höhe des Bedarfs ist einer der wunderbarsten und verwickelsten Regulationsvorgänge. Schon bei gleichförmiger Kost (im Kindesalter, bei den meisten freilebenden Tieren, bei Völkern niederer Kulturstufe, teilweise auch bei der Landbevölkerung der Kulturstaaten) stellen sich dem Innehalten des richtigen Verhältnisses Schwierigkeiten in den Weg, da physiologischer Nährwert, Sättigungswert, Resorptionsgröße der einzelnen Nahrungsmittel doch sehr wesentlich voneinander abweichen und keineswegs dem Volum und dem Gewicht parallel gehen. Dennoch sorgt der natürliche Trieb für das Aufrechterhalten des Gleichgewichts; die Ernährungsphysiologie bedarf zu dem gleichen Zwecke umfangreicher Analysen und Berechnungen. Vor sehr viel schwierigere Aufgaben sind die natürlichen, das Stoff- und Kraftgleichgewicht regelnden Triebe gestellt, wenn die Kost sehr abwechslungsreich ist. Dann kommen zwischen Sättigungswert eines bestimmten Nahrungsvolums und seinem Nährwert ganz enorme und immer aufs neue wechselnde Unterschiede vor; weniger der einem Gericht zur Grundlage dienende Hauptbestandteil, als die Art der Zubereitung wird maßgebend; gleiche Gewichts- und Volummengen gleichnamiger Gerichte können bei annähernd gleichem Sättigungswert um das Zwei- bis Dreifache an Nährwert verschieden sein; maßgebend ist meist die Fettbeigabe. Je größer die Auswahl unter den Rohstoffen, je verwickelter und verfeinerter die Kost wird, je mehr sie sich von den verhältnismäßig einfachen Nährstoffgemischen der natürlichen Nahrungsmittel entfernt, je reicher und verschiedener die Zutaten werden, desto mehr häufen sich die Gelegenheiten, daß die Triebe gleichsam betrogen werden und nicht mehr den wahren Nahrungsbedarf der Gewebe widerspiegeln. Dann muß es zu quantitativen Verschiebungen des stofflichen Bestandes kommen, zu Gewichtszunahme oder -abnahme, wenn nicht Verstand und Berechnung und unter Umständen ärztliche Weisung regulierend eingreifen. Es ist sicher kein Zufall, daß wir abnorme Magerkeit und abnorme Fettleibigkeit am häufigsten da antreffen, wo die Art der Küche den natürlichen Trieben die physiologische Aufgabe am meisten erschwert.

Natürlich setzt der normale Ablauf der Regulation, d. h. genaue Einstellung der durchschnittlichen Nahrungsaufnahme auf den durchschnittlichen Energieverbrauch, auch gesunde Triebe voraus oder mit anderen Worten einen normalen Appetit, der als Spiegel für das Nahrungsbedürfnis der Gewebe betrachtet werden kann. Es gibt gleichsam einen „Magenhunger“ und einen „Gewebehunger“. Der Magenhunger ist trügerisch: er steht in allzu starker Abhängigkeit vom Nervensystem; er unterliegt in hohem Grade psychischen Hemmungen und Förderungen, und je mehr dies der Fall, desto „launenhafter“ erscheint schon dem Laien der Appetit. Der Magenhunger wird außerdem stark durch die Zustände des Magens und Darms, durch schwere und manchmal schon durch ganz leichte Anomalien der Verdauungstätigkeit, durch Vorliebe und Widerwille gegenüber diesem oder jenem Gericht, durch lockendes oder abstoßendes Anrichten der Speisen, durch Art des Tischgesprächs und der Tischgenossen, durch körperliche und psychische Zustände verschiedenster Art beeinflußt, und etwaige Hemmungen, die nicht das Geringste mit dem wahren Energiebedarf der Gewebe zu tun haben, können den Spiegel des Bedarfs, den Appetit, wesentlich trüben. Zerrbilder entstehen, und unrichtige Signale über

den wahren Nahrungsbedarf gelangen ins Bewußtsein und beherrschen die Nahrungsaufnahme. Dann kommt es zu starken Abweichungen von Quantum und Kalorienwert der Erhaltungskost; es kann zu viel verzehrt werden (Überernährung), und der Nahrungsüberschuß wird dann Ursache abnormer fortschreitender Fettanreicherung (vgl. Kapitel: Fettsucht). Viel häufiger wird zu wenig verzehrt (Unterernährung), und dann deckt der Körper das Defizit aus seinen eigenen Reservebeständen; es kommt zur Abmagerung.

Auch ohne krankhafte Anomalie des Nahrungstriebes bildet sich ein Mißverhältnis zwischen Bedarf und Zufuhr häufig aus, z. B. wenn die Menschen in der Wahl der Kost nicht frei sind, sondern in Anstalten oder Kosthäusern gezwungen sind, zu essen, was ihnen vorgesetzt wird, wenn sie also eine Kost nehmen, die zwar für durchschnittliche Verhältnisse das Richtige treffen mag, den individuellen Bedürfnissen aber nicht Rechnung trägt. Das ist ein Nachteil der jeder Massenverpflegung anklebt. Diese läßt sich manchmal nicht umgehen; sie ist dann aber nur ein „notwendiges Übel“. Wenn man sie aber, wie es hie und da angestrebt wird, aus sozialen Gründen, angeblicher „ausgleichender Gerechtigkeit“ zu Liebe, auch auf solche Personen und Familien ausdehnen will, die ihren individuellen Sonderansprüchen gemäß verköstigt werden können, so muß man vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus dem scharf entgegenreten. Die persönliche Gleichung zwischen Nahrungsbedarf und Nahrungszufuhr würde verwischt. Auch der Tierzüchter gibt seinen Pfleglingen keine Massenverpflegung; er weiß ganz genau, welchem Pferd, welcher Kuh, welchem Huhn usw. er mehr, welchem er weniger Futter vorwerfen muß. Nur in größten Betrieben (Schweine- und Hühnergroßzüchtereien) ist dies nicht möglich, d. h. es wäre unwirtschaftlich, weil der Gewinn dem erhöhten Zeit- und Arbeitsaufwand nicht entspräche, und weil hier der Nachteil, den einzelne Tiere erleiden, durch besseres Gedeihen einzelner anderer Tiere ausgeglichen wird. In Kleinbetrieben hängt aber der ganze wirtschaftliche Erfolg von individuell geregelter Fütterung ab. Rationierte Kost, wie sie in der Zwangslage des Krieges notwendig war, ist immer nur auf den Durchschnittsmenschen berechnet, der nur ein mathematischer Begriff ist, und den es in Wirklichkeit gar nicht gibt; sie wird dem einzelnen gegenüber stets zum bittersten Unrecht. Den Bestrebungen, die Massenverpflegung zu verallgemeinern, kann man nur ein einziges Wort entgegenrufen: Pfui! (von Noorden ³⁸).

Den Gründen nachzuforschen, die ein Mißverhältnis zwischen Bedarf und Zufuhr und weiterhin unzweckmäßige Änderung des Ernährungszustandes veranlassen, hier einzugreifen und zu bessern, ist eine der häufigsten und wichtigsten Aufgaben der Ernährungstherapie. Typische Beispiele sind die ungemein zahlreichen Fälle nervöser Dyspepsie und Trägheit der Peristaltik, in denen die Patienten wegen höchst geringfügiger Beschwerden und aus unbegründeter Furcht, dieselben zu verschlimmern, zu immer geringerer und immer weniger nahrhafter (kalorienärmerer) Kost gelangen und infolgedessen stark abmagern; sachgemäße Ordnung der Nahrung, nach Qualität und Quantität, bringt schnelle Besserung, und es ist meist erstaunlich, welche Mengen und wie „schwere“ Speisen die gleichen Patienten während einer solchen Mastkur beschwerdelos vertragen. — ein deutliches Zeichen, daß nicht anatomische Erkrankung oder funktionelle Schwäche der Verdauungsorgane der wahre Grund für die langdauernde Unterernährung und Abmagerung war, sondern daß nur geringe nervöse Störungen die normale Betätigung des Nahrungstriebes hemmten.

Der Magen, mit seinen auf Füllung und Arbeit gerichteten Trieben, ist sicher nicht das Zentrum des „Gewebehungers“, d. h. nicht von dort gehen die Signale aus, die automatisch und unbewußt den Menschen belehren, wieviel

er essen soll, um den wahren Energiebedarf der Gewebe gerade zu befriedigen. Auf den Magen werden diese Signale nur reflektiert; wir wissen noch so gut wie gar nichts Sicheres, wo das Zentrum der Regulation ist. Aber es ist wohl unzweifelhaft, daß der Vorgang an chemische Signale gebunden ist, etwa derart, daß die Verarmung des Blutes an unmittelbar greifbaren und reaktionsfähigen Atomkomplexen empfunden wird (L. R. Müller²⁹). Mittelbar oder unmittelbar ist wahrscheinlich die Leber an dieser Regulation beteiligt. Einigermassen sicher steht dies für die Auslieferung von Zucker an die Gewebe, und es könnten die Ansprüche, die an die Leber behufs Zuckerbildung herantreten, gleichzeitig das physiologische Maß für die Regelung des Magenhungers bzw. der Nahrungsaufnahme abgeben. Vom biologischen Gesichtspunkt wäre dies wohl verständlich; denn der Nahrungsbedarf (Kalorienbedarf) richtet sich mit seiner Größe zum weit- aus überwiegenden Teile nach der Größe der Muskelarbeit oder mit anderen Worten nach der Größe des Zuckerverbrauches in den Muskeln, und dieser wiederum beherrscht die Zuckerbildung der Leber, wo die Signale für den Zuckerbedarf aller Gewebe zusammenströmen.

Die Größe des wirklichen Bedarfs, die Größe dessen, was für das Individuum unter gegebenen äußeren Verhältnissen „Erhaltungskost“ ist, richtig einzuschätzen, ist für die diätetische Therapie von äußerster Wichtigkeit. Es gibt viele Fälle, wo man ohne solche Schätzung auf planloses Herumexperimentieren angewiesen wäre. Andererseits sollte man die Kalorienauswertung der Kost auch nicht übertreiben. In mißverständlicher Ansicht über die praktische Bedeutung quantitativ zugemessener Kost geschieht das häufig. Man täuscht sich selbst mit der Annahme, man könne mit analytischen Tabellen in der Hand die ganze Tageskost oder auch nur einzelne Mahlzeiten bei Gesunden und Kranken bis auf das Tipfelchen genau in Kalorienwerten bemessen; das ist pseudo-wissenschaftliche Exaktheit. Tatsächlich gelangt man höchstens zu Annäherungswerten.

Natürlich müssen wir in diesem Werke Nährstoffe, Nahrungsmittel und Kostformen nach Kalorien berechnen. Es ist der einzige Maßstab, der quantitative Bewertung und Vergleiche ermöglicht. Von wissenschaftlich-diätetischen Forschungen abgesehen, ist annähernd genaue Kalorienbewertung der Kost fast nur in schwereren Fällen von Fettsucht von ausschlaggebender praktischer Bedeutung.

II. Körpergewicht und Körperlänge als Ausgangspunkt für Berechnung des Nahrungsbedarfs.

Von der nach außen gerichteten Arbeitsleistung (Energieaufwand durch Muskelbetätigung) abgesehen, beherrscht vorzugsweise die Masse des atmenden und arbeitenden Protoplasmas (Muskel-, Drüsen-, Blutzellen) den Kalorienverbrauch; vgl. darüber weiter unten, S. 122; daher setzt, ganz im allgemeinen, der größere Körper in der Zeiteinheit mehr Stoff um als der kleinere. Von der Protoplasmanenge können wir nicht ausgehen. Die Praxis hält sich an das Körpergewicht, und die meisten der wissenschaftlichen Arbeiten tun es gleichfalls. Es ist daher kurz zu besprechen, inwieweit dies berechtigt ist. Es ist sicher falsch, wenn wir das Körpergewicht kritiklos in die Gleichung setzen, aus der wir den Nahrungsbedarf berechnen wollen; denn das gleiche Körpergewicht kann ganz ungleiche Mengen von oxydierendem Protoplasma decken. Z. B. 70 kg bedeuten etwas ganz anderes, wenn sie sich beziehen

auf einen Mann mittlerer Größe mit stark entwickelter Muskulatur und spärlichem Fettpolster,

oder auf einen Mann mittlerer Größe mit schwacher Muskulatur, mit reichlichem Fettpolster oder gar mit Ödemen,
 oder auf einen kleinen, sehr fettreichen Mann oder Frau,
 oder auf einen sehr großen, fettarmen Mann oder Frau.

Wo der Ernährungszustand nicht ein „mittlerer“ ist, wie in der kleinen Tabelle auf S. 111 vorausgesetzt war, ist man genötigt, Korrekturen anzubringen, ehe man durch Multiplikation von Kalorienfaktor und Gewicht den Kalorien-Tagesbedarf bestimmt. Für die meisten Fälle genügt die Berechnung des sog. „Idealgewichts“, d. h. des Gewichts, das Menschen gegebener Körperlänge bei gutem, mittlerem Ernährungszustand durchschnittlich zukommt. Das ist natürlich eine empirisch gewonnene Größe.

Dazu bewährt sich die Methode von G. Oeder² gut. Er mißt die Höhendifferenz vom Scheitel bis zur Mitte der Symphyse in Zentimetern. Ihr Duplum bezeichnet er mit dem Ausdruck „proportionale Länge“; sie ist meist etwas größer, als die wirkliche Länge. Von dem Wert der proportionalen Länge werden 100 abgezogen. Der Rest gibt das Normal (Ideal-) Gewicht in Kilogramm.

Beispiel:

Fettleibiger Mann von 41 Jahren.

Wirkliche Länge	= 175 cm
Proportionale Länge	= 182 „
Wirkliches Gewicht	= 102 kg
Normalgewicht	182—100 = 82 „
Gewichtsüberschuß	= 20 „

Unter Anrechnung des wirklichen Gewichts hätten wir seinen Nahrungsbedarf bei Zimmerruhe auf

32—35 Kalorien mal 102 kg = 3264—3570 Kalorien
 eingeschätzt; die Korrektur belehrt uns, daß wir den Bedarf einschätzen müssen auf:

32—35 Kalorien mal 82 kg = 2624—2870 Kalorien.

Das Beispiel lehrt die praktische Wichtigkeit der Berechnung. Bei 2624 bis 2870 Kalorien wird der Patient unter den gegebenen Bedingungen (Zimmerruhe) sein Gewicht behaupten; mit 3264—3570 Kalorien überfüttern wir ihn, und seine Fettleibigkeit würde zunehmen.

Bei Frauen empfiehlt Oeder eine andere Formel zur Berechnung des Normalgewichtes:

$$\text{Normalgewicht} = \frac{\text{PL} \times \text{B}}{240} + (\text{PL} - 100)$$

Dabei ist PL = proportionale Länge in Zentimetern, B = mittlerer Brustumfang = $\frac{1}{2}$ proportionale Länge + 1 cm.

Doch möchten wir auf diese Formel nicht allzu großes Gewicht legen; man kommt für die Zwecke der Praxis ganz gut auch bei Frauen mit der für Männer gültigen, viel einfacheren Formel aus.

Das „Idealgewicht“, dessen Kenntnis zur Berechnung des Kalorienbedarfs nötig ist, läßt sich auch nach der von von Noorden³ angegebenen Methode ermitteln; die damit gewonnenen Zahlen stimmen mit denen Oeder's gut überein. Man multipliziere die Zentimeter Körperlänge mit dem Faktor 455 und man erhält so das Normalgewicht in Gramm. Als zulässige obere und untere Grenze lasse man die Produkte gelten, die sich bei Multiplikation mit den Faktoren 480 bzw. 420 ergeben. Z. B. bei 180 cm Länge:

Normalgewicht	=	180 × 455	=	81,9 kg
obere zulässige Grenze .	=	180 × 480	=	86,4 „
untere zulässige Grenze	=	180 × 420	=	75,6 „

Natürlich darf man nicht übersehen, daß alle diese Berechnungen — sowohl die vom tatsächlichen, wie die vom „Idealgewicht“ ausgehenden — nur Annäherungswerte liefern. Trotz aller Einwände, die vom streng wissenschaftlichen Standpunkt aus verständlich und berechtigt sind (F. Benedict⁴), hat sich die Bezugnahme auf das Körpergewicht (unter Anwendung der empfohlenen Korrekturen) in der Praxis weitaus am besten bewährt. Sie ist unersetzlich, solange wir nicht im Besitz eines anderen zuverlässigen und bequemen Maßstabes sind. Die von der Voit'schen Schule, insbesondere von M. Rubner²⁸, ferner von C. Richet²⁹ empfohlene Bezugnahme auf die Körperoberfläche (Meeh'sche Formel) ist umständlich und gibt keineswegs zuverlässigere Werte, als die Bezugnahme auf das korrigierte Gewicht. Es sind der Methode auch neue Verteidiger erwachsen, z. B. D. und E. Dubois, Gr. Lusk, C. R. Moulton³⁰. Andererseits ist aber ihre wissenschaftliche Berechtigung bestritten worden (von Noorden⁵, F. Benedict⁶). Es sind bei ihr zu sehr die physikalischen Bedingungen der Wärmeabgabe und zu wenig die Eigenschaften des Protoplasmas (endogene Faktoren) berücksichtigt worden; sie hat sich in der praktischen Ernährungslehre auch niemals eine gesicherte Stelle errungen. Tatsächlich genügt die Ermittlung des Kalorienbedarfs aus dem korrigierten Körpergewicht und dem Kalorienfaktor beim Menschen für die meisten Fälle, wo die Kenntnis jener Größe von praktischem Belang ist; insbesondere für die überwiegende Mehrzahl der Fälle, wo wir abnormer Fettleibigkeit oder Magerkeit entgegengetreten wollen. Auch für Ödematöse ist sie brauchbar.

III. Der empirische Kalorienfaktor bei Berechnung des Nahrungsbedarfs.

Eine andere Frage ist, ob die zweite zur Ermittlung des Nahrungsbedarfs benötigte Größe, der Kalorienfaktor (S. 111, Tabelle), Anspruch auf hinlängliche Gleichmäßigkeit machen darf. Die Erörterung kann sich nur auf den Ruheumsatz und die ihm nahestehenden Werte beziehen, da die bei angestrenzter körperlicher Arbeit vorkommenden Abweichungen vom Durchschnitt nicht auf genügend breiter Basis verglichen sind und übrigens aus Gründen der Energetik zweifellos nicht beträchtlich sein können.

Sowohl unter physiologischen Verhältnissen (z. B. verschiedenes Lebensalter, Gravidität), wie bei Krankheiten (am typischsten bei Morbus Basedowi und bei Myxödem) kommen erhebliche Abweichungen des Kalorienfaktors von dem Durchschnitt vor. Das wird an geeigneter Stelle eingehend besprochen. Hier nur einige praktisch und theoretisch wichtige Punkte.

1. Exogene den Kalorienfaktor beherrschende Größen.

a) Spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrung. Man hatte in der ersten Zeit der Stoffwechsellhre angenommen, der Energieverbrauch schmiege sich an höhere Nährwertsummen derart an, daß trotz steigender Zufuhr das Körpergewicht sich behaupten könne und nicht steigen müsse; es sollte eine sog. „Luxuskonsumption“ stattfinden. Dem ist vor allem und mit großem Nachdruck E. Pflüger entgegengetreten: nur die Zelle beherrsche den Verbrauch, erhöhte Zufuhr könne sie nicht zu vermehrtem Umsatz zwingen. Bei Nahrungsüberschuß (Differenz zwischen wirklicher Zufuhr und dem von den Zellen abhängigen Verbrauch) werde der ganze Überschuß — abzüglich

kleiner für die Verdauungsarbeit usw. benötigten Summen — als Vorrat, und zwar hauptsächlich in Form von Fett aufgestapelt (vgl. Kapitel Überernährung). Dies konnte nach den Untersuchungen von M. Rubner nicht voll aufrecht erhalten werden. Er zeigte, daß bei Mastzulagen (= Rubner's „abundante Kost“) Wärmeproduktion und Energieumsatz doch etwas ansteigen; nur wenig, um 4—10⁰/₀, wenn die Mastzulage aus Fetten oder Kohlenhydraten besteht; sehr erheblich, um 20—40⁰/₀, wenn man mit Eiweiß überfüttert. Scheinbar wird also das Isodynamiegesetz (S. 109) durchbrochen; d. h. jenseits einer gewissen Grenze leisten Proteine dem Körper nicht mehr, was sie kraft ihres Energieinhaltes leisten könnten und sollten. In die Sprache der Mechanik übersetzt: von einem gewissen Punkte an wachsen die Reibungswiderstände in solcher Progression, daß der Betrieb unwirtschaftlich wird. Rubner sieht in dem proteinogenen Anstieg des Umsatzes die Folge eines „spezifisch-dynamischen Einflusses“ der Nahrung auf die Wärmeproduktion, ein Ausdruck, den wir auch beibehalten wollen, da er die Tatsachen zum Ausdruck bringt, ohne über die noch strittige Art des Geschehens etwas festzulegen. Pflüger fand bei Eiweißüberfütterung ähnlichen Anstieg des Energieumsatzes wie Rubner; er deutete die Erscheinung freilich anders; wir brauchen hier nicht näher darauf einzugehen. G. Lusk⁷, dem wir wichtige neue Arbeiten über diese Fragen verdanken, bestätigte im wesentlichen die Angaben Rubner's; sowohl er wie F. Benedict weisen die Annahme zurück, daß der Anstieg der Wärmeproduktion nur von verstärkter „Verdauungsarbeit“ herrühre. Der Einfluß macht sich erst geltend, wenn das resorbierte Material die Gewebszellen erreicht („Protoplasmareiz“). Lusk leitet den starken, spezifisch-dynamischen Reiz der Proteine hauptsächlich von den Aminosäuren ab, aber nicht von allen gleichmäßig: Glykokoll und Alanin haben eine mächtige Wirkung, Leuzin und Tyrosin eine geringere, Glutaminsäure gar keine (isolierte Fütterung mit diesen Substanzen).

Trotz mancher Rede und Gegenrede ist übrigens die Lehre Lusk's in ihrer Hauptsache (Protoplasmareiz) mit der ursprünglichen Deutung Rubner's nahe verwandt; beide decken sich mit dem, was Fr. Müller⁸ in die Worte kleidet, „daß reichliche oder überschüssige Nahrung und besonders Eiweißzufuhr einen gewissen Reiz auf die lebenden Zellen ausübe, die Oxydationen steigere und zu einer überschüssigen Erwärmung des Körpers und zu einer Erregung des Herzens, der Atmung, des Nervensystems führe“. In dieser allgemeinen Form muß sich heute jeder Biologe dem Rubner'schen Grundgedanken anschließen. Ob freilich die Lehre Lusk's von der ausschließlichen oder doch wenigstens vorzugsweisen Erregung durch Aminosäuren sich durchsetzen wird, ist trotz seiner sehr schönen Versuche noch unentschieden. E. Grafe⁹, dem wir eine sehr gründliche Arbeit über die Frage verdanken, erkannte auch die Ammoniaksalze (selbst solche anorganischer Natur) als oxydationssteigernde Reize. Durch neuere Erfahrungen über den Einfluß von Harnstoff und von Salzen auf den Energieumsatz sind die Fragen eher verwickelter als klarer geworden. Harnstoff, der den Körper unverändert durchläuft, erhöht den Energieverbrauch des Menschen um 0,94—1,37 Kalorien pro 1 g N (N. Zuntz und Steck⁴⁰). Zuntz schreibt:

Da beim Harnstoff jeglicher chemischer Umsatz der aufgenommenen Substanz sicher ausgeschlossen ist, sind wir gezwungen, auch einen Bruchteil, wenigstens 20—25%, der Stoffwechselsteigerung nach Eiweißnahrung auf Vorgänge zu beziehen, die beim Harnstoff allein in Betracht kommen: auf Resorption, Sekretion durch die Nieren und Beeinflussung sonstiger Organleistungen durch den Harnstoff.

Da F. Tangl⁴¹ bei nephrektomierten Hunden sowohl nach Einführung von Harnstoff in den Magen wie nach intravenöser Infusion ähnlichen Anstieg

des O_2 -Verbrauchs fand, schließt er, daß weder die Resorptions- noch die Nierentätigkeit den Ausschlag gäbe, sondern wie Zuntz sagte: „die Beeinflussung sonstiger Organleistungen“.

Aber selbst Mineralsalze üben spezifisch-dynamischen Einfluß auf den Energieumsatz (intravenöse Infusion von Sodalösung, C. Lehmann⁴³; von Kochsalzlösung, F. Tangl); nach Einführen in den Magen erhöhten mäßige Mengen von Chloridgemisch (Na, Mg, K, Ca) den Energieumsatz bei Hunden um 10,2%, von Karbonatgemischen (gleiche Kationen) um 14,0% (N. Zuntz⁴²). Nach F. Benedict¹⁰ hat ganz allgemein Säureeintritt ins Blut Erhöhung des Kalorienumsatzes zur Folge; bei starker Eiweißzufuhr ist der Säurezuwachs um so größer, je mehr die Kohlenhydrate zurücktreten (Azidosis). Es könnte also auch hierin einer der Gründe für den großen spezifisch-dynamischen Einfluß überreichlicher Eiweißkost zu suchen sein. Doch ist angesichts der Vielheit der maßgebenden Kräfte schwer abzuschätzen, welcher Anteil auf „Säurewirkung“ entfällt. Daneben dürfte wohl noch in Betracht kommen, daß der intermediäre Abbau der Eiweißkörper einen viel größeren Energieaufwand beansprucht, als der von Kohlenhydrat und Fett. Die Extraktivstoffe, bei denen einige die Reizwirkung suchten, sind nach Gr. Lusk nicht beteiligt. Manches könnte auch dafür angeführt werden, daß Proteine bzw. ihre Abbauprodukte spezifische Reizmittel für die Schilddrüse sind und dies Organ zu stärkerer Betätigung seiner oxydationssteigernden Wirkung anregen. Darüber bei Besprechung überreichlicher Eiweißzufuhr (S. 153) und im II. Bande bei Abschnitt: Schilddrüse.

Alles in allem ist die Frage also theoretisch noch nicht geklärt. Für die Praxis genügt, was wir wissen. Wir werden Mastkuren aller Art nicht im wesentlichen auf Eiweißkörper aufbauen, was auch aus anderen Gründen unzweckmäßig, ja untonlich wäre. Wir werden in allen Fällen, wo krankhafte Zustände die Oxydationsenergie in die Höhe treiben (Typus: Hyperthyreoidismus, Fieber) mit Eiweiß etwas zurückhalten; denn je mehr Eiweiß wir geben, desto mehr Energieinhalt des mühsam eingeführten, mühsam verdauten und resorbierten Materials würde den spezifisch-dynamischen Antrieben zum Opfer fallen und ginge dem Körper verloren. Es ist also ein wichtiger und beherzigenswerter Satz, daß bis zu einem gewissen Grade der „Kalorienfaktor“ eine Funktion der eingeführten und zum Abbau gelangenden Eiweißmenge ist. Es sei aber ausdrücklich vor Überschätzung dieses Einflusses gewarnt. Bei kleineren und mittleren Eiweißgaben ist er gering und braucht nicht in die Rechnung einbezogen werden.

Lusk tat dies durch besondere Versuche dar. Zulage mäßiger Mengen Eiweiß zu gemischter Kost steigerte den Energieumsatz nicht, während die gleichen Mengen Eiweiß für sich allein (ohne begleitende Fette und Kohlenhydrate) dies deutlich taten.

Die Rubner'schen Versuche hatten gezeigt, daß der Energieumsatz nur unbedeutend anwächst, wenn der Nahrungsüberschuß aus Fett und Kohlenhydrat besteht. Dann kam, im Sinne des Pflüger'schen Gesetzes, fast die ganze Mastzulage dem Körper als Ansatz zugute. Viele Stoffwechsel-Beobachtungen, die allgemeinen Erfahrungen über Masterfolge, bei Tier und Mensch, ergaben das gleiche. Nur in besonders fein eingestellten Versuchen konnte Lusk einen mäßigen spezifisch-dynamischen Einfluß auch dieser Stoffe nachweisen. Etwas größer scheint nach Lusk der Protoplasmareiz des Alkohols zu sein.

b) **Anpassung des Umsatzes an Überernährung.** Wenn sich nun beim gesunden Menschen mit gesunden Trieben die Kalorieneinnahme dem Kalorienumsatz im großen und ganzen anpaßt, ist dies auch umgekehrt der Fall? Richtet sich abgesehen von den besprochenen „spezifisch-dynamischen Einflüssen“ auch

umgekehrt der Umsatz nach der Einnahme, so daß er etwa größerer Zufuhr zu Liebe die Verbrennungsprozesse steigert („Luxuskonsumption“, s. unten)?

Zum Beweise, daß auch der Umsatz des Menschen sich der Zufuhr anpasse, daß also — nach unserer Ausdrucksweise — der „Kalorienfaktor“ mit der Höhe der Nahrungszufuhr an- und abschwelle, werden in der Regel die Versuche von R. O. Neumann¹² und von R. H. Chittenden¹³ angeführt, erstere sicher mit Unrecht, da Neumann zwar in den einzelnen Perioden sehr verschiedene Kalorienmengen zu sich nahm, aber auch mit sehr verschiedenem Körpergewicht in die einzelnen Perioden eintrat und in den ausschlaggebenden Stoffwechselfersuchen sich doch im wesentlichen an das übliche Maß von 35 bis 40 Kalorien pro Kilogramm hielt (Kritik bei A. Magnus-Levy¹⁴). Auch die großen und des interessanten vieles bietenden Reihen von Chittenden zeigen zwar, daß der Mensch trotz kalorisch unzureichender Kost lange Zeit kräftig bleiben kann, daß bei systematischer Muskelarbeit die Muskeln sogar an Kraft gewinnen, und daß all dies auch bei geringer Eiweißzufuhr möglich ist; einen irgendwie stichhaltigen Beweis für die Erscheinung der „Luxuskonsumption“ liefern sie aber nicht (Kritik bei Magnus-Levy und bei F. Benedict¹⁵).

Es wäre mehr als voreilig, auf Grund von Tierversuchen und auf Grund spärlicher, nicht voll beweisender Versuche am Menschen an der alten experimentell und empirisch festgelegten Lehre zu rütteln, daß in der Regel beim Menschen Überernährung entsprechenden Zuwachs von Körpersubstanz, insbesondere von Fett nach sich zieht, während die Wärmeproduktion (Kalorienfaktor) nur um die kleinen und zahlenmäßig bekannten Werte steigt, die zur Verarbeitung der größeren Nahrungsmenge verbraucht werden, und die sich aus dem Rubner'schen, von Lusk nicht nur auf „abundante Kost“, sondern auf alle Nahrung ausgedehnten Gesetz von dem spezifisch-dynamischen Einfluß der Nahrungsmittel ergeben. Diese kleinen Werte sind bei der Veranschlagung des Kalorienfaktors für Normalkost schon in Rechnung gestellt.

Alles in allem hat sich der Standpunkt der Physiologen jetzt dahin verschoben, daß man entgegen den Arbeiten von N. Zuntz, J. v. Mering, A. Magnus-Levy²⁸ u. a. nicht nur den oxydationssteigernden Einfluß der überreichlichen, sondern auch den der gewöhnlichen Kost vorzugsweise auf chemischen Reiz oder, um mit Rubner zu reden, auf spezifisch-dynamische Reize zurückführt und die mechanisch-chemische Arbeit des Verdauungskanals als mitwirkende Kraft, jedoch nicht als einzig ausschlaggebende betrachtet. Vielleicht ist man jetzt sogar geneigt, letztere zu unterschätzen; bei gewöhnlicher Kost spielt sie immerhin eine so beachtenswerte Rolle, daß für den spezifisch-dynamischen Ausschlag nicht mehr viel Energieaufwand übrig bleibt.

Wir sagten, daß „in der Regel“ von Anpassung des Umsatzes an höhere Zufuhr nicht viel zu bemerken sei, und haben damit einerseits die überwiegende Mehrzahl der Menschen, andererseits Ernährungsverhältnisse im Sinne, die sich nicht allzuweit über das Maß der Erhaltungskost erheben. Man nahm früher durchgehends an, daß unter Einfluß überreichlicher Kost die ganze „Mastzulage“ wesentlich dem Ansatz (N-Substanz, Fett, Mineralstoffe) zugute komme, der Energieumsatz aber höchstens entsprechend dem Gewichtsanstieg wachse. Sehr deutlich war dies in sehr genauen Versuchen, die auf von Noorden's Klinik ausgeführt wurden (L. Mayer und F. Dengler, A. Müller⁴⁴): trotz gewaltigen N-Ansatzes, trotz starken Gewichtsanstiegs, die unter dem Einfluß von Mastkur erzielt wurden, blieb die O₂-Zehrung des Körpers annähernd gleich, erhob sich jedenfalls nicht mehr als dem Gewichtszuwachs entsprach, und vor allem folgte sie nicht proportional dem N-Ansatz, woraus von Noorden schloß, daß die eingesparte N-Substanz nicht gleichwertig mit atmendem und arbeitendem Protoplasma sei, sondern zunächst nur die Bedeutung eingelagerten

Reservematerials habe (Besprechung bei von Noorden⁴⁵ und im Abschnitt: „Mastkuren“).

Inzwischen wies nun E. Grafe¹¹ durch Versuche an Hund und Mensch nach, daß diese Verhältnisse nicht unter allen Umständen zutreffen, sondern, daß bei höchst gesteigerter und lang fortgesetzter „Überernährung“ doch eine Art Anpassung erfolgen könne; d. h. der Energieumsatz steigt, und zwar in solcher Progression, daß er schneller und stärker als die „Mastzulage“ zunimmt; dies ging beim Hund so weit, daß es trotz der gewaltigen, die Ausgangs- (= ursprüngliche Erhaltungs-)kost um das Doppelte überbietenden Nahrungszufuhr zum Gewichtsstillstand, beim Menschen wenigstens zu starker Verlangsamung des Gewichtsanstieges kam. Messung des O₂-Verbrauchs bestätigte die Zunahme des Energieumsatzes; sie überschritt bei weitem den Zuwachs, den „spezifisch-dynamische Einflüsse“ im Sinne Rubner's hätten ausüben können. E. Grafe wählt mit Recht für diesen Vorgang den alten Namen „Luxuskonsumption“, der kennzeichnet, daß es unwirtschaftlich ist, die Nahrungszufuhr über ein gewisses Maß hinaus zu steigern, weil der Gewinn dann nicht mehr der Einlage entspricht; in Worten der Mechanik: die innere Reibung wächst schneller, als die Kraft, die sie erzeugt. Zweifellos haben wir es hier mit einer Anpassung zu tun, die als selbsttätige Abwehrmaßregel des Organismus zu deuten ist; nur bei gewaltsamer, übertriebener Mast ist sie bisher nachgewiesen. Wahrscheinlich greift stärkere Erregung der Schilddrüse in solchen Fällen regulatorisch ein. Wir kommen hierauf später zurück.

e) Änderung der Körpermaße verschiebt den Kalorienumsatz und gewinnt Einfluß auf die Berechnung des Kalorienbedarfs. Wir besprechen die Lage der Dinge bei Gewichtszunahme; bei Abnahme gilt das Umgekehrte. Maßgebend ist, worauf die Gewichtszunahme beruht.

Bei Fettansatz wird der Kalorienbedarf als Ganzes etwas erhöht, weil die Bedienung des schwereren Körpers, insbesondere seine Fortbewegung, natürlich größeren Energieaufwand beansprucht. Dasselbe dürfte wohl beim Ödematösen der Fall sein. Andererseits sinkt der Kalorienbedarf pro Kilo, da das Kilogramm Körpermasse beim Fettleibigen und Ödematösen protoplasmaärmer geworden ist. Die hierdurch für Berechnung des Bedarfs erforderliche Korrektur wird am besten nicht bei dem Kalorienfaktor, sondern bei dem Gewichtsfaktor der Gleichung angebracht. Vgl. oben S. 114. Wo es sich nicht um krankhaft bedingte Fettsucht (endogene Fettsucht, vgl. S. 126) handelt, gelangen wir damit zu praktisch verwertbaren Zahlen. Vgl. hierzu Kapitel Überernährung.

Bei Muskelansatz, d. h. wenn aus irgendwelchen Gründen, sei es aus natürlicher Anlage, sei es infolge gewohnheitsmäßiger Muskelübung und -schulung, das arbeitende Protoplasma, insbesondere die Muskulatur, zu ungewöhnlich starker Entwicklung gelangte, finden wir einen höheren Umsatz pro Kilogramm, also genau umgekehrt wie bei Fettleibigen. Die von F. G. Benedict und H. M. Smith⁶ bei Athleten durchgeführten Vergleiche mit Durchschnittsmenschen ergaben, daß bei annähernd gleicher Länge, Schwere und Oberfläche der Umsatz der Muskelentwicklung einigermaßen parallel ging. Daher ist beim „Muskelmenschen“ der aus Gewicht und Kalorienfaktor berechnete Bedarfswert zu erhöhen; um wieviel kann im Einzelfalle nur die Erfahrung lehren (Behauptung von Körpergewicht und Muskelkraft); einen gewissen Anhalt geben allerdings die Zahlen von Benedict und Smith:

	Grundumsatz in Kalorien	
	bei Athleten	bei mittlerer Muskelentwicklung
per kg	26,0	24,4
per qm Oberfläche .	863	807

Sie schließen daraus: der Umsatz ist proportional der Masse des aktiven Protoplasmas, nicht aber dem Gewicht und vor allem nicht der Oberfläche. Im übrigen sei auf das Kapitel Überernährung verwiesen. Dort muß auch berücksichtigt werden, daß angemästeter Stickstoff- bzw. Eiweißzuwachs durchaus nicht den gleichen Einfluß auf Energieumsatz und Nahrungsbedarf hat wie Arbeitshypertrophie der Muskulatur. (Vgl. oben, Versuche von Mayer-Dengler, A. Müller.)

d) Unzureichende Nahrung. Kriegskost. Hungerzustand. Im Hungerzustand entfällt natürlich die Verdauungsarbeit und der spezifisch-dynamische Reiz der Nahrungsmittel. Daher pflegt sofort am ersten und zweiten Hungertage der Umsatz, sowohl absolut wie auf das Gewicht bezogen, ziemlich stark abzusinken (ca. 10%). Dann folgt eine längere, ein- bis zweiwöchige Periode, wo der Umsatz höchstens in dem Verhältnis zurückgeht, in dem Körpermasse schwindet; der Kalorienfaktor bleibt im wesentlichen unbeeinflusst. Soweit man auch das Hungern ausdehnte, nie ergab sich ein Anhaltspunkt dafür, daß der Organismus sich der Zwangslage anpasse, indem die Einheit Körpermasse weniger verbraucht. Ältere Literatur bei von Noorden¹⁶, neuere in den beiden groß angelegten Werken von F. G. Benedict¹⁷.

Anpassung des Umsatzes an Unterernährung. Praktisch viel wichtiger ist, wie sich dies bei lang fortgesetzter Unterernährung verhält. Hier könnte es anders sein, da ja der Körper Zeit hat, sich der neuen Lage anzupassen und seinen Stoffverbrauch zu ermäßigen. Wie bemerkt, deuteten sowohl Neumann wie Chittenden ihre Versuche in diesem Sinne, und einige neuere Autoren stellen es so dar, als ob die Anpassung der Oxydationsgröße an verringerte Nahrungszufuhr etwas ganz Selbstverständliches und Gewöhnliches sei. Auch die vielzitierten Versuche von N. Svenson¹⁸ werden zum Beweise angeführt; sie gelten aber nur für die ganz besonderen Verhältnisse der Rekonvaleszenz nach akuten erschöpfenden Krankheiten. Bei kritischer Sichtung des ganzen Materials lehnten sowohl A. Magnus-Levy wie von Noorden im Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels (1906) jene Anpassung als nicht erwiesen ab.

Das zuvor bekannte ergänzte N. Zuntz⁴⁶ durch einen großzügig angelegten Versuch am Hunde, den einzigen langdurchgeführten Versuch bei Mensch und Tier, der nach Plan und Ausführung allen Erfordernissen entspricht.

Bei einem Tier, das 10,0 kg wog und sich bei 465 Kalorien täglich im Energiegleichgewicht befand, wurde das Futter während eines halben Jahres auf rund 200 Kalorienwert, während des zweiten halben Jahres auf rund 170 Kalorienwert vermindert. Das Tier magerte auf 4,19 kg ab und starb nach etwa 13 Monaten an Entkräftung. Während der vollen Ernährung hatte der Sauerstoffverbrauch durchschnittlich betragen = 80,5 ccm pro Minute oder = 8,3 ccm pro kg und Minute.

Die ersten zwei Monate brachten den üblichen Abfall von Körpergewicht und Sauerstoffverbrauch. Erst die spätere Zeit interessiert hier.

Während der nächsten 4 Monate Unterernährung durchschnittlich = 49,7 ccm Sauerstoff in der Minute oder = 6,9 ccm pro kg und Minute.

Während des 10. Monats der Unterernährung durchschnittlich = 33,6 ccm Sauerstoffverbrauch in der Minute oder = 6,4 ccm Sauerstoff pro kg und Minute.

Während des 12. Monats der Unterernährung durchschnittlich = 37,4 ccm Sauerstoffverbrauch in der Minute oder = 9,1 ccm pro kg und Minute.

Das Absinken der Oxydationsprozesse war erfolgt wie beim einfachen Verhungern. Eine gewisse Anpassung läßt sich nicht verkennen. Prämortally hatten sich die Oxydationsprozesse wieder beträchtlich gehoben, ein Analogon

zu dem aus alten Versuchen wohlbekannten prämortalen Anstieg des Eiweißumsatzes bei Hungernden.

Mit weichendem Körpergewicht sinkt auch der Umsatz, so daß im großen und ganzen das für normalen mittleren Ernährungszustand gültige Verhältnis zwischen Körpergewicht und Kalorienhaushalt unverändert bleibt; aber doch nicht vollständig. Denn durch die Unterernährung schwindet hauptsächlich das am Stoffumsatz nicht oder nur wenig beteiligte Fettgewebe; das stoffzehrende und energieverbrauchende Protoplasma schwindet langsamer und ist im abgemagerten Körper relativ reichlicher als vorher vertreten. Wie früher hauptsächlich E. Pflüger und von Noorden¹⁹ und neuerdings Benedict⁶ vertreten, ist weniger das Körpergewicht, als die Summe des atmenden Protoplasmas Beherrscher des Umsatzes; daher darf es nicht verwundern, daß in vielen guten Bestimmungen bei mageren bzw. abgemagerten Menschen sich pro Kilogramm ein höherer Stoffverbrauch ergab, als bei mittlerem Ernährungszustand — also gerade umgekehrt, wie es nach der Anpassungshypothese der Fall sein müßte. Trotz dieser immer wiederkehrenden und wohl verständlichen Eigentümlichkeit genügt es — von gewissen Krankheitszuständen abgesehen (S. 127) — für praktische Zwecke, sich des Gewichtes und der früher aufgestellten Kalorienfaktoren zum Berechnen des Nahrungsbedarfes zu bedienen; aber man muß sich an die oberen Grenzwerte der Durchschnittszahlen halten.

Die hier gegebene Schilderung gilt für Unterernährung, die sich zwar lang, d. h. einige Wochen und Monate, aber doch nicht auf noch längere Zeiträume erstreckt: wenn der Mensch von Erhaltungskost zu Unterernährung übergeht, so verliert er an Körpermasse, bis ein Punkt erreicht ist, wo die dargebotene, kalorienärmere Kost zur Bedienung des inzwischen protoplasma- und vor allem fettärmer gewordenen Körpers ausreicht. Damit ist das Gleichgewicht wieder hergestellt.

Während die ganze Frage früher hauptsächlich den Theoretiker beschäftigte, erlangte sie hervorragend praktische Bedeutung während der Hungersnot im Kriege. Breite Massen, namentlich in Großstädten, konnten bei weitem nicht mehr die Nahrungsmenge erlangen, die sie vorher als Erhaltungskost zu sich nahmen. Hat die unendlich lange Zeit nun zur Anpassung in dem Sinne geführt, daß der Körper sparsamer wirtschaften lernte und mit geringerem Energieverbrauch gleiches wie früher zu leisten befähigt wurde? Leider verfügen wir über sehr wenig exakte Versuche, die Schlüsse erlauben.

Brauchbar sind nur die Untersuchungen von N. Zuntz und A. Loewy⁴⁷. Beide hatten an sich selbst seit dem Jahre 1888 bei Gelegenheit von Stoffwechselversuchen verschiedener Art ihren Kalorienumsatz am Respirationsapparat bestimmt und konnten nunmehr, als sie durch die karge Kriegskost erheblich abgemagert waren, Vergleiche ziehen.

Umsatz bei N. Zuntz:

Jahr	Gewicht kg	O ₂ p. Min. ccm	O ₂ p. Min. und kg	g-Kalorien p. kg u. Min.	Kal. p. qm in 24 Stunden
1888	65,7	236,0	3,58	17,31	804
1901	67,6	230,7	3,41	16,60	780
1903	67,6	228,0	3,37	16,44	773
1910	68,5	234,9	3,43	16,81	792
1916	60,5	197,6	3,26	15,65	709
1917	59,4	198,5	3,35	15,89	722

Umsatz bei Loewy:

1888	64,0	211,2	3,30	15,84	730
1892	60,0	186,0	3,01	14,90	672
1903	60,0	228,7	3,81	18,45	805

Jahr	Gewicht kg	O ₂ p. Min. ccm	O ₂ p. Mm. und kg	g-Kalorien p. kg u. Min.	Kal. p. qm in 24 Stunden
1908	62,5	186,2	3,00	14,56	666
1914	65,0	210,7	3,24	15,90	736
1916	57,0	164,8	2,89	13,76	610
1917	51,0	174,8	3,38	16,62	718

Betrachtet man die ausschlaggebenden Zahlenreihen, Sauerstoffverbrauch pro kg, so erkennt man bei Zuntz zwar einen deutlichen, aber doch auffallend geringen Abstieg, den man im Sinne der Anpassung deuten könnte. Auffälliger war dies bei Loewy im Jahre 1916, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß Loewy schon vorher beträchtliche Schwankungen des O₂-Verbrauchs gezeigt hatte, und daß die Werte aus den Jahren 1892 und 1908 nur um 4⁰/₁₀, d. h. noch im Bereich von Versuchsfehlern höher liegen, als im Jahre 1916. Nach dem erneuten Gewichtssturz zwischen Sommer 1916 und Sommer 1917 hatte sich der relative O₂-Wert wieder stark gehoben und überstieg alle Zahlen aus früheren Jahren mit Ausnahme der Zahl 3,81 vom Jahre 1903. Auf die vorletzte Kolumne ist weniger Gewicht zu legen, da sie abgeleitete Werte darstellt; erst recht gilt dies für die Werte der letzten Kolumne.

Während Zuntz und Loewy in ihrer ersten Mitteilung ausdrücklich von Anpassung des Umsatzes an verringerte Nahrungszufuhr reden, drücken sie sich in der zweiten Mitteilung vorsichtiger aus; zweifellos mit Recht, denn überzeugende Kraft haben die vorgelegten Befunde nicht.

Es muß hier erwähnt werden, daß in zahlreichen, mehr oder weniger populären Schriften der Kriegsliteratur es als gesicherte Tatsache hingestellt wird, es habe früher in breitesten Volksschichten Luxuskonsumption stattgefunden, d. h. es sei über den natürlichen Bedarf hinaus gegessen worden; die Hungersnot im Kriege habe dies auf das richtige Maß zurückgeführt. Dies beruht auf einer Begriffsverwechslung: es ist früher viel vergeudet worden, aber von einer unklugen Minderheit abgesehen, aß man nicht zu viel. Von Noorden⁴⁸ führte an anderer Stelle aus, daß bei uns zwar auf dem Lande die Nahrungsaufnahme vor dem Kriege dem wirklichen Bedarf im großen und ganzen voll gerecht wurde; daß dies aber bei der breiten Masse der städtischen Bevölkerung keineswegs der Fall war, und daß infolgedessen die Widerstandskraft, der Kräfte- und Ernährungszustand dieser Volksklassen sich nicht zum Bestmaß auswachsen konnte. Daß im Krieg eine physiologische Anpassung des Kalorienumsatzes an verringerte Kalorienaufnahme erfolgte, ist durch nichts erwiesen; sie war nur eine scheinbare, dadurch bedingt, daß das Durchschnittsgewicht sank; für das geringere Gewicht reichte das Gebotene einigermaßen aus (S. 112). R. O. Neumann⁵¹ äußerte sich jüngst in gleichem Sinne. Wie erheblich die körperliche Leistungsfähigkeit sank, wurde in allen Betrieben bemerkt, die schwere Arbeit verlangen, die entsprechenden Kostzulagen aber nicht beschaffen konnten. Wenn C. Röse und R. Berg⁴⁹ vor kurzem schrieben, „unter der jammervollen Ernährung der Jahre 1916/17 habe sich der Zustand der Volksernährung nicht verschlechtert, sondern eher gebessert“, so muß man sich fragen, ist das Unwissenheit? ist das Hohn? oder ist das auto-suggestierte Entstellung, um ein scheinbares Beweisstück für ihre Hypothesen dem Leser unterzuschieben? Hätten die Verfasser die offizielle Mitteilung⁵⁰ über die Tatsachen, die ja jedem Eingeweihten längst bekannt waren, abgewartet, so hätten sie wohl kaum gewagt, in so frivoler Weise das Unglück des Deutschen Volkes zum Vorteil unbewiesener Theorien auszubeuten.

e) **Lebhaftigkeit.** Es ist eine alte, jedem Praktiker geläufige Erfahrung, daß die einzelnen Individuen auf annähernd gleiches Kostmaß verschieden reagieren: die einen halten sich auf gleichem Gewicht, andere magern ab, und

wieder andere nehmen an Gewicht zu. Bei manchen kann man die Nahrungszufuhr sehr bedeutend unter das normale Durchschnittsmaß erniedrigen, ohne das Gewicht ins Wanken zu bringen; bei anderen verordnet man über das Normalmaß hinausgreifende Zulagen, und doch bleiben die Erfolge weit hinter den Erwartungen und dem sonst Gesehenen zurück. Dies widerspricht scheinbar dem soeben Dargelegten und bedarf deshalb einer Erklärung. Es hängt zweifellos zum Teil mit krankhaften endogenen Anomalien des Kalorienumsatzes ab, d. h. von einer auf das Kilogramm Protoplasma bezogenen verschieden großen Oxydationsenergie (vgl. S. 113, 125). Daneben und zwar bei gesunden Normalmenschen wohl ausschließlich hat man aber die höchst verschiedene Lebhaftigkeit und Muskelbetätigung der Individuen dafür verantwortlich zu machen. Ein lebhafter Mensch, der jede Handlung und psychische Regung mit einem gewissen Überschuß an Muskelinnervation und Gebärde ausstattet, wird unbedingt mehr Stoff zersetzen als ein Phlegmatiker. Sein Stoffumsatz und damit sein Nahrungsbedarf kann sich bei „Zimmerruhe“ so verhalten wie der eines anderen bei „leichter körperlicher Arbeit“ oder gar noch höher steigen. Das sind Faktoren, die man noch unbedingt als „exogene“ bezeichnen muß, obwohl sie im Charakter oder besser im Temperament, also einer individuellen Eigenschaft, begründet sind. Sie sind sicher sehr hoch einzuschätzen, viel höher als gewöhnlich geschieht, und sie erklären dem aufmerksamen Beobachter und Kenner der Stoffwechselverhältnisse in zahlreichen Fällen ohne weiteres das scheinbare Mißverhältnis zwischen Nahrungszufuhr und Verhalten des Körpergewichts.

f) **Psychogene Reize.** Schon das soeben Besprochene nimmt Bezug auf Einflüsse psychischer Art (Temperament usw.). Aber auch darüber hinaus dürften psychogene Reize doch eine größere und beherrschendere Rolle für die Einstellung der Umsatzgröße spielen, als man früher annahm; bei geistiger, von jeder Muskelbetätigung losgelösten Arbeit ist der Einfluß freilich höchst gering, vielleicht eben noch meßbar (F. G. Benedict, F. C. Becker und O. Olsen²⁰). Deutlicher ist der Abfall, den ruhiger Schlaf gegenüber der größten im wachen Zustand erreichbaren körperlichen und geistigen Ruhe und Erschlaffung bringt (etwa 5—10%). Das ist natürlich bei den empirisch gefundenen Zahlen, aus denen wir den Tages-Kalorienbedarf berechnen, mitveranschlagt. Bemerkenswert ist, daß gewisse mit Stupor verbundene Geisteskrankheiten — ganz unabhängig von anderen endogenen und exogenen Faktoren — den Kalorienumsatz sehr stark vermindern können (E. Grafe²¹, hier Literatur); das Maximum der Verminderung, verglichen mit normalen Durchschnittszahlen, betrug 39%. Hier fallen offenbar eine große Zahl innerer Reize weg, die den Stoffumsatz der Zellen miterregen. Dadurch wird die längst bekannte Tatsache erklärt, daß abstinenten stuporöse Geisteskranke oft auffallend wenig abmagern bzw. mit erstaunlich geringen Nahrungsmengen bei Gewicht erhalten werden können.

2. Endogene den Kalorienfaktor beherrschende Größen.

a) **Alter und Geschlecht.** Von der Zeit an, wo der Körper ausgewachsen ist, bis zum Beginn des Greisenalters bleiben Energieumsatz und Kalorienbedarf ungefähr gleich, und es gelten unter Berücksichtigung der eben besprochenen Besonderheiten die Tages- und Kilo-Standardwerte der mitgeteilten Tabelle. Der kindliche Körper hat aber, auf das Kilo berechnet, einen erheblich größeren Umsatz — um so größer, je jünger er ist. Umgekehrt sinkt der Kiloumsatz im Greisenalter. Daher die alltägliche Erfahrung, daß Kinder relativ mehr essen als Erwachsene und daß Greise automatisch dazu gelangen, die Nahrungszufuhr einzuschränken.

Wenn wir den Kalorienbedarf des Erwachsenen pro Kilo = 100 setzen, so ergeben sich für andere Altersstufen (nach Magnus-Levy²², abgerundet):

mit 2 ¹ / ₂ Jahren	= 285
„ 7 „	= 230
„ 10 „	= 180
„ 14 „	= 150
„ 16 „	= 120
im III. Dezennium	= 110 (Benedict)
„ Greisenalter	= 80.

Mit Hilfe dieser kleinen Tabelle kann man die Erhaltungskost von Kindern leicht berechnen, z. B. Knabe von 10 Jahren, Gewicht 30 kg, Zimmerruhe. Berechnung nach Tabelle S. 111 ergibt 960 bis 1050 Kalorien Nahrungsbedarf. Der Wert muß um 80% erhöht werden, also auf 1728 bis 1890 Kalorien. Es sei hier kurz erwähnt, daß nach den neuen Untersuchungen von F. Benedict noch im Beginn des IV. Dezenniums ein kleiner Rückgang der Oxydationsenergie gegenüber der im III. Dezennium bemerkbar ist = ca. 8–9%. (Siehe die in die Tabelle eingeschobene Zahl von Benedict.)

Aus den gesamten sehr zahlreichen, zum Vergleich geeigneten Versuchen an erwachsenen Personen berechnen F. Benedict und L. E. Emmes²³ den durchschnittlichen Umsatz bei völliger körperlicher Ruhe und im nüchternen Zustand (Grundumsatz nach Magnus-Levy) bei Männern auf 26,5, bei Frauen auf 25,0 Kalorien pro kg.

b) Physiologische Spannweite des Kalorienumsatzes. Selbst bei sorgfältiger Berücksichtigung aller bekannter, die Höhe des Stoffverbrauchs bestimmenden Größen und bei kritischer Benützung der verfügbaren Maßstäbe und bei Umrechnung der ermittelten Werte auf den normalen Durchschnittstypus ergibt sowohl der Vergleich zwischen Nahrungsaufnahme und dem Verhalten des Körpergewichts wie auch die direkte Messung des Energieumsatzes manchmal beachtenswerte Abweichungen vom Mittelwerte, die sich nur durch eine individuell verschieden große Oxydationsenergie der Gewichtseinheit Protoplasma erklären lassen.

Betreffs der Methoden für die direkte Messung sei auf die Lehrbücher der Physiologie und auf Spezialwerke über Stoffwechsel verwiesen. Eine noch heute mustergültige kritische Besprechung der Methoden findet sich bei Magnus-Levy²⁴. Vgl. auch das Lehrbuch der Physiologie von Zuntz-Loewy und das einschlägige Kapitel im Handbuch der Biochemie.

Die einfachste, bei genügender Übung zuverlässige Methode, die Kalorienproduktion zu berechnen, ist die Ermittlung des Sauerstoffverbrauchs im nüchternen Zustand und bei vollkommener Muskelruhe („Grundumsatz“, Magnus-Levy). Dies geschieht mittelst des Zuntz-Geppert'schen Respirationsapparates. Der Verbrauch von 1 Liter Sauerstoff bedeutet unter solchen Versuchsbedingungen die Entwicklung von je 4,75 Kalorien. Man dehnt die Versuche in der Regel auf eine Stunde aus und gelangt dann zu brauchbaren Zahlen für die Berechnung des 24-Stundenwertes.

Vergleicht man die Zahlen, die tatsächlich bei Gesunden unter gleichen äußeren Verhältnissen und nach Umrechnung aller individueller Besonderheiten (wie Körpergewicht, Größe, Fettbestand, Muskelentwicklung, Alter, Geschlecht etc.) auf den Normaltypus gewonnen sind, so findet man, daß diese normalen Einzelwerte sich manchmal bis zu 10% nach oben und nach unten von dem Durchschnitt entfernen; gewöhnlich beträgt die Entfernung allerdings nicht mehr als 5%. Nach allem was wir wissen, bleibt die Proportion, d. h. die Abweichung vom Durchschnittswert die gleiche, wenn auch die äußeren Umstände wechseln; d. h. der Mensch, dessen Ruhe-Nüchtern-Werte um 10% vom Mittel abweichen, wird auch bei Muskularbeit um 10% mehr bzw. weniger zersetzen als der Durchschnittsmensch.

Was bedeuten solche Unterschiede im praktischen Leben?

Wir setzen den Fall, der Durchschnittsmensch A. bedürfe zur Bestreitung aller Leistungen (Arbeit, Wärmeentwicklung, Stoffersatz etc.) einer täglichen Nahrung von 2500 Kalorien. Sie ist für ihn „Erhaltungskost“; sein Gewicht hält sich konstant.

Der Mensch B. nimmt die gleiche Nahrung und leistet das gleiche; sein endogener Umsatz ist aber um 10% höher. Er bedarf also eigentlich 2750 Kalorien. Das Defizit von 250 Kalorien muß er aus eigenen Reserven decken; der Aufwand wird im wesentlichen durch Fett, zum kleineren Teile auch aus Körpereweiß bestritten. Er wird abmagern, bis er zu einem geringeren Gewichte und zu einem geringeren Protoplasmabestande gekommen ist, für deren Erhaltung 2500 Kalorien genügen.

Der Mensch C nimmt auch die gleiche Nahrung und leistet auch das gleiche wie A. und B. Sein endogener Umsatz ist aber um 10% geringer, als der von A. Er bedarf nur 2250 Kalorien; er empfängt also täglich einen Nahrungsüberschuß von 250 Kalorien, die ihm einen täglichen Fettzuwachs von ca. 26,5 g verschaffen. Sein Gewicht wird steigen, bis der zur Fortbewegung und Versorgung der vergrößerten Körpermaße benötigte Kraftaufwand die 250 Kalorien in Anspruch nimmt. Darüber können Monate und Jahre vergehen, und inzwischen ist ansehnliche Fettleibigkeit entstanden.

Man muß sich darüber einigen, welche Abweichungen der tatsächlichen Umsatzwerte vom normalen Durchschnitte man noch als normal bezeichnen darf. Unseres Erachtens sollte man bei 10% oberhalb und unterhalb des Durchschnitts die Grenze ziehen, so daß eine normale physiologische Spannweite von 20% zugelassen ist. Es ist freilich richtig, daß bei Menschen, die sich völlig gesund fühlen, und bei denen auch die klinische Untersuchung zunächst keine Krankheit aufdeckt, nicht allzu selten höhere und auch niedrigere Zahlen gefunden sind. So berichten z. B. A. Loewy und F. Hirschfeld²⁵ über einige Individuen, deren Kalorienumsatz um 30–40% unter dem Durchschnitt lag. Trotz ihres völligen Wohlbefindens können wir diese Personen nicht für „normal“ halten. Sie zeigen geradezu typisch die Umsatzverhältnisse, wie man sie bei endogener (thyreogener) Fettsucht findet; wenn sie dennoch nicht krankhaft fettüchtig wurden, so verdanken sie das der richtigen Einstellung der Triebe und vernünftiger Lebensweise; sie sind gesund, wie ein Diabetiker oder ein Magenkranker gesund sein kann, solange er die Lebensweise mit der Leistungsfähigkeit der erkrankten Organe in Einklang hält. Aber es besteht zum mindesten Krankheitsbereitschaft. Würden jene Versuchspersonen Loewy-Hirschfeld's so leben und sich ernähren wie gesunde Durchschnittsmenschen, so würden sie an Fettsucht erkranken. Umgekehrt deuten wir abnorm hohe Umsatzwerte und auffallenden Widerstand gegen Fettansatz als Ausdruck eines latenten Hyperthyreoidismus S. 127). Vgl. hierzu die Bemerkungen über Massenbeköstigung, S. 113.

c) **Periodische Schwankungen.** Es scheinen auch beim einzelnen Menschen, trotz gleichmäßigen Wohlbefindens, periodische Schwankungen der Umsatzgröße vorzukommen, unabhängig von äußeren Einflüssen. Eine Zusammenstellung von F. G. Benedict⁴ spricht dafür; die Versuchsperioden lagen meist viele Monate oder 1–2 Jahre auseinander. Die Werte wichen voneinander ab

um weniger als 5%	bei 2 Personen,
5,1–10	„ „ 10 „
10,1–15	„ „ 9 „
15,1–20	„ „ 8 „
20,1–25	„ „ 4 „
25,1–31,3%	„ 2 „
im Mittel um 13,9 „	

Demgegenüber betonen sowohl A. Magnus-Levy wie A. Loewy²⁶ die außerordentliche Konstanz des Umsatzes bei ein und demselben Individuum; die Abweichungen erhoben sich selten über 5%; die Erfahrungen an der von Noorden'schen Klinik stimmen im wesentlichen damit überein. Wir

halten die Konstanz für die Regel, größere Schwankungen bei Gesunden für die Ausnahme. Es scheint uns, daß die von Magnus-Levy, Loewy und auch von uns benutzte Methode (Messung des Sauerstoffverbrauchs in völliger Ruhe und im nüchternen Zustand) für diese Vergleichsbestimmungen die verläßlichsten Werte gibt.

d) **Gravidität, Wochenbett, Stillen** vgl. Kapitel Schwangerschaft etc.

e) **Krankheiten.** Bei Krankheiten kommen natürlich erhebliche Abweichungen vom normalen Durchschnitt vor, sowohl nach oben wie nach unten, nirgends mehr als bei Anomalien der Schilddrüse (Morbus Basedowi und alle anderen Arten des Hyperthyreoidismus einerseits; Myxödem und andere Formen des Hypothyreoidismus, darunter auch thyreogene Fettsucht andererseits). Aber auch bei primärer Erkrankung anderer endokriner Drüsen ist ähnliches gefunden: bei Hypophysendegeneration und -hypertrophie, Erkrankungen der Keimdrüsen, Pankreasdiabetes, ferner im Fieber, wo recht ansehnliche Steigerungen des Umsatzes vorkommen können. Wir erwähnen dies hier nur kurz und verweisen auf die betreffenden Abschnitte im speziellen Teil des Werkes.

f) **Ursachen der Abweichungen des Umsatzes von den Durchschnittswerten.** Man hat früher nur von verschieden großer Zersetzungs- bzw. Oxydationsenergie des Protoplasmas gesprochen; man will damit sagen, daß der Wärmeüberschuß, der jede nach außen gerichtete Arbeit der Zellen begleitet, verschieden groß ausfallen kann. Daß diese Größe im tierischen Organismus, ebenso wie bei Maschinen nicht immer die gleiche ist, steht außer Frage. Der gewaltige Unterschied in der Wärmeproduktion der kindlichen und der senilen Organismen legt deutliches Zeugnis dafür ab.

Es ist aber fraglich geworden, ob die Größe der überschüssigen Wärmeproduktion nur von der Eigenart der Zellen abhängt, und ob nicht die Reize, die in die Zellen geleitet werden, maßgebend sind. Als solchen Reiz, der fördernd auf die Oxydationsprozesse der Zellen (aller oder bestimmter Gruppen?) und damit auf die Gesamtwärmeproduktion, auf Stoffverbrauch und Nahrungsbedarf des ganzen Körpers einwirkt, haben wir das spezifische Produkt der Schilddrüse kennen gelernt. Es wirkt wie ein Katalysator, in dessen Gegenwart der Ablauf chemischer Prozesse erleichtert und beschleunigt wird; es wirkt wie ein Blasebalg auf glimmendes Feuer. Bisher ist eine solche, auf den Gesamtstoffwechsel sich erstreckende Wirkung noch von keinem anderen Organ als der Schilddrüse, von keiner anderen Substanz als dem Jod-Thyreoglobulin und seinen nahen Abkömmlingen sichergestellt geworden. Freilich scheinen auch Zustandsänderungen anderer endokriner Drüsen (Sexualorgane, Hypophysis cerebri, Pankreas, Thymus u. a.) die Oxydationsenergie der Zellen zu beeinflussen, aber es spricht vieles dafür, daß dies nur auf dem Umwege über die Schilddrüse, d. h. durch fördernde oder hemmende Beeinflussung ihrer spezifischen Funktion geschieht (vgl. die einschlägigen Kapitel des speziellen Teils).

Wenn dies für pathologisches Steigen und Fallen der Oxydationsenergie („Beschleunigung“ und „Verlangsamung“ des Stoffwechsels) sehr wahrscheinlich, wir möchten fast sagen unabweisbar ist, so wird es gleichfalls wahrscheinlich, daß auch die physiologischen Unterschiede und Schwankungen des Energieumsatzes von thyreogenen Reizen*) abhängen. Für die Beziehungen zwischen Lebensalter und Umsatz und ebenso für die Umsatzänderungen in der Gravidität macht diese Deutung keinerlei Schwierigkeit (vgl. Kapitel Greisenalter und Schwangerschaft). Auch jene Fälle, wo auf bestimmte Nahrungsmengen abnorm reagiert wird, d. h. wo Gewichtszunahme oder Gewichtsabnahme

*) Wir bedienen uns dieses einfachen Ausdrucks, obwohl es mit Rücksicht auf den Stoffwechsel des Kindes wohl richtiger wäre von thymo-thyreogenen Reizen zu sprechen.

schwer zu erzielen ist, sind wohl zweifellos auf erhöhte, bzw. verminderte thyreogene Beeinflussung des Stoffwechsels zurückzuführen (thyreogener Hypertonus und Hypotonus des Stoffwechsels). Wir halten solche Individuen nicht für normal, obwohl sie sich ganz gesund fühlen und bei geeigneter Lebensweise gesund bleiben können. Man könnte von verkapptem Hyper- und Hypothyreoidismus sprechen bzw. von Krankheitsbereitschaft für Basedowoid*) und endogene Fettsucht. Wir können nicht erstaunt sein, daß bei den gleichen Individuen die Reaktion auf Nahrungszufuhr zu verschiedenen Zeiten verschieden ausfällt, d. h. daß sie sich in gewissen Perioden leicht, in anderen schwer mästen bzw. entfetten lassen; wir haben dafür viele ganz überzeugende Beispiele zur Hand. Denn auch bei unzweifelhaften und wohl ausgeprägten Fällen von Schilddrüsenanomalien — am deutlichsten bei leichteren und mittelschweren Fällen Basedow'scher Krankheit — ist uns dieselbe Erfahrung geläufig. Ebenso wenig wie in diesen, braucht in den leichtesten, gleichsam verkappten Fällen der Hyper- und Hypothyreoidismus eine konstante, während des ganzen Lebens unveränderte Größe zu sein.

Man kann eher sich darüber wundern, daß ein so labiles und unter zahlreichen Einwirkungen des Nervensystems und anderer Hormone stehendes Organ wie die Schilddrüse in der Regel und bei sehr überwiegender Mehrzahl der Menschen jahre- und jahrzehntelang annähernd gleich eingestellt bleibt und die Konstanz der Oxydationsenergie der Zellen sichert. Wenn aber doch Schwankungen des Energiehaushalts vorkommen, auf die namentlich Benedict⁴ hinweist, und die er ganz allgemein auf „stimuli to the cellular activity“ zurückführt, so steht nichts im Wege, Zustandsänderungen der Schilddrüse dafür verantwortlich zu machen; keineswegs immer primäre Anomalien der Schilddrüse selbst, sondern recht häufig Funktionsänderungen, die ihr durch einströmende Reize von anderen Organen her aufgezwungen werden.

Wie bemerkt, haben wir als Quelle fördernder und hemmender Reize andere Organe und als Träger der Reize Hormone im Sinne, aber sowohl als Quelle wie als Träger auch das Nervensystem, z. B. im Stupor (s. oben) und im Fieber; hier vielleicht in Gesellschaft infektiös-toxischer Reize. Es gibt aber sicher auch exogene Reize für den stoffwechselregelnden Tonus der Schilddrüse, und je nach deren Reizempfänglichkeit werden diese Reize großen oder kleinen, merkbaren oder unmerklichen Ausschlag geben. Wir erinnern an die so ungeheuer verschiedene Empfindlichkeit der Schilddrüse für Jod. Wahrscheinlich ist auch lang fortgesetzte übermäßige Ernährung eine solche Reizquelle, deren Einfluß je nach dem Zustand der Schilddrüse verschieden ausfällt. Er kann abprallen oder kaum sich durchsetzen, und dies scheint bei nicht allzu übertriebener Mastkost meist der Fall zu sein. Er kann Erfolg haben, und dann kommt es zu der von E. Grafe¹¹ entdeckten Art von Luxuskonsumption (S. 120). Er kann vielleicht auch einen Zustand der Schilddrüse antreffen, wobei er das Gegenteil bewirkt; klinische Erfahrungen bei schweren Fettsuchtsformen deuten darauf hin.

Gewiß ist die Beweiskette noch nicht abgeschlossen, welche die Schilddrüse als einzigen, unmittelbar wirksamen Beherrscher der Oxydationsenergie anzuerkennen nötigt; aber für die Gesamtheit der physiologischen und pathologischen Biochemie und der auf ihr fußenden Ernährungslehre hat die besprochene Hypothese ihren großen heuristischen Wert schon bewiesen, und wir dürfen an ihr festhalten, bis bessere Einsicht gewonnen ist.

*) Nicht Morbus Basedowi! Dieser entwickelt sich nur bei Krankheitsbereitschaft des sympathischen und parasympathischen Nervensystems.

3. Rückblick.

Nach dem, was eingangs dieses Abschnittes gesagt wurde, schien es recht einfach, den Nahrungsbedarf des Menschen zu berechnen. Die Wage bzw. das durch Berücksichtigung der Körperlänge korrigierte Ergebnis der Wägung und die Multiplikation mit dem empirisch festgestellten Kalorienfaktor schien zu genügen. Wir sehen, daß es aber doch recht umfangreicher Kenntnisse der den Stoffumsatz beherrschenden Größen bedarf, um zu beurteilen, ob die Rechnung stimmen wird oder nicht. Trotz aller Ausnahmen wird man in der Praxis gut tun, bei Berechnung der „Erhaltungskost“, unter Berücksichtigung der durch Fettreichtum, Muskelentwicklung, Körperlänge, Lebensalter notwendigen Korrekturen, von den durchschnittlichen Normalwerten (S. 111) auszugehen. Sie bieten die einzige feste und greifbare Unterlage, da man in der Praxis doch nicht mit Respirationsapparat und Kalorimeter den wahren Umsatz bestimmen kann. Wir brauchen jene Grundlage stets, wenn wir Einfluß gewinnen wollen auf den Ernährungszustand, und wenn wir Gewichtszunahme oder -abnahme für nötig halten. Je nachdem verschreiben wir dann eine Kostordnung, die für die besonderen Umstände des Individuums Überernährung oder Unterernährung bedeutet. Das Weitere ergibt die Wage. Sie wird uns lehren, ob wir richtig schätzten, oder ob Anomalien der Oxydationsprozesse bestehen, die uns nötigen, das zuge dachte Kostmaß weiter zu erhöhen oder zu erniedrigen. Der Erfahrene wird aus der Gesamtlage des Falles schon von vornherein wichtige Anhaltspunkte gewinnen, die ihm zeitraubendes und ermüdendes und den Patienten nur allzu oft entmutigendes Probieren erspart.

Vgl. zu diesem Kapitel „Kalorienumsatz“ auch die Kapitel „Überernährung“ und „Unterernährung“; dort auch weiteres über Beziehung der Schilddrüse zum Stoffwechsel.

Literatur.

1. Rubner, Kalorimetrische Untersuchungen. Zeitschr. f. Biol. 21. 250. 1883. — Rubner, Gesetze des Energieverbrauchs bei der Ernährung. Wien 1902. (Hier sind die zahlreichen früheren Arbeiten Rubner's und seiner Schüler verwertet und zitiert.) —
2. Oeder, Über die Brauchbarkeit der „proportionalen Länge“ als Maßstab für die Berechnung des Körpergewichts. Med. Klinik 1909. Nr. 13. — 281 erwachsene Menschen mit „zentralnormalem“ Ernährungszustand. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 17/18. — Die Gärtner'sche Normalgewichtstabelle für Erwachsene. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 42. —
3. von Noorden, Die Fettsucht. II. Aufl. S. 4. Wien 1911. —
4. Benedict, Factors affecting basal metabolism. Journ. of Biol. Chem. 20. 263. 1915. —
5. von Noorden, l. c. Lit. Nr. 3. S. 47. —
6. Benedict und M. Smith, The metabolism of athletes as compared with normal individuals of similar height and weight. Journ. of Biol. Chem. 20. 243. 1915. —
7. Lusk, Studies from the department of Physiology (Cornell University Medical Bulletins). 3. Artikel 1—5. New York 1914. — An Investigation into the causes of the specific dynamic action of the foodstuffs. Journ. Biol. Chemistry 20. 555. 1915. —
8. Müller, Einige Fragen des Stoffwechsels und der Ernährung. Volk mann's Samml. 1900. Heft 272. —
9. Grafe, Zur Kenntnis der Ursachen der spezifisch-dynamischen Wirkung der Eiweißkörper. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 118. 1. 1915. —
10. Benedict, Einfluß der Nahrungsaufnahme auf den Stoffwechsel. Arch. f. klin. Med. 110. 154. 1913. —
11. Grafe und D. Graham, Über die Anpassungsfähigkeit des tierischen Organismus an überreichliche Nahrungszufuhr. Zeitschr. f. physiol. Chem. 73. 1. 1911. —
12. Grafe-Koch, Über den Einfluß langdauernder starker Überernährung auf die Intensität der Verbrennungen im menschlichen Organismus (Untersuchungen bei Mastkuren). Arch. f. klin. Med. 106. 564. 1912. —
13. Neumann, Zur Lehre vom täglichen Nahrungsbedarf. Arch. f. Hyg. 45. 1. 1903. —
14. Chittenden, Physiolog. Economy in nutrition. New York 1904. —
15. Magnus-Levy in von Noorden's Handb. d. Path. d. Stoffw. 1. 302 und 365. Berlin 1906. —
16. Benedict, The nutritive requirement of the body. Amer. Journ. of Physiol. 16. 409. 1906. —
17. von Noorden, Handb. d. Path. d. Stoffw. 1. 480 ff. 1906. —
18. Benedict, The influence of inanition on metabolism. Washington 1907. — A Study on prolonged

fasting. Washington 1915 (beides herausgegeben von The Carnegie Institution of Washington). — 18. Svenson, Stoffwechselfersuche an Rekonvaleszenten. *Zeitschr. f. klin. Med.* **43**. 86. 1901. — 19. von Noorden, *Lehrb. d. Path. d. Stoffw.* Berlin 1893. — 20. Benedict and Carpenter, The influence of muscular and mental work on metabolism. U. S. Dep. of Agriculture. *Exper. Stat. Bull.* **1909**. Nr. 208. — Becker and Olsen, Metabolism during mental work. *Skand. Arch. f. Physiol.* **31**. 81. 1914. — 21. Grafe, Zur Kenntnis der Stoffwechselferlangsamung. *Arch. f. klin. Med.* **102**. 15. 1911. — 22. Magnus-Levy, l. c. (Lit. Nr. 14). 285 ff. — 23. Benedict und Emmes, A Comparison of the basal Metabolism of normal men and women. *Journ. of Bioch. Chem.* **20**. 253. 1915. — 24. Magnus-Levy, l. c. (Lit. Nr. 14). 198 ff. — 25. Loewy und Hirschfeld, Beobachtungen über das Minimum des Erhaltungsumsatzes. *Deutsche med. Wochenschr.* **1910**. Nr. 39. — 26. Loewy, Über die Konstanz des Erhaltungsumsatzes beim gesunden Menschen. *Deutsche med. Wochenschr.* **1910**. Nr. 39. — 27. Glikin, Kalorimetrische Methodik. Berlin 1911. — 28. Literatur bei Magnus-Levy in von Noorden's *Handb. d. Path. d. Stoffw.* **1**. 226. 1906. — Rubner, Über den Einfluß der Körpergröße auf Stoff- und Kraftwechsel. *Zeitschr. f. Biol.* **19**. 535. 1883. — 29. Müller, Über die Hungerempfindung. *Deutsche med. Wochenschr.* **1915**. Nr. 44. — Richet, Recherches de calorimetrie. *Arch. de Phys.* **17**. II. 237 und 450. 1885. — 30. Moulton, Science units of reference for basal metabolism and their interrelations. *Journ. of Biol. Chem.* **24**. 299. 1916. — E. Dubois, D. E. Dubois, G. Lusk zitiert nach Moulton. — 31. Abderhalden-Schaumann, Beitrag zur Kenntnis von organischen Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung. *Pflüger's Arch.* **172**. I. 1918. — 32. Aron, Über den „Nährwert“. *Bioch. Zeitschr.* **92**. 211. 1918. — 33. Höber, *Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe*. 4. Aufl. 753. 1914. — Der Begriff „Nährwert“. *Bioch. Zeitschr.* **82**. 68. 1917. — 34. Oppenheimer, Über die Zulässigkeit der Kalorie als physiologische Maßeinheit. *Bioch. Zeitschr.* **79**. 302. 1917. — 35. v. Pirquet, *System der Ernährung*. I. Teil. Berlin 1917. — v. Pirquet, *System der Ernährung*. *Münch. med. Wochenschr.* **1917**. Nr. 16. — 36. Nobel, *Praktische Durchführung des Ernährungssystems von Pirquet in einem Militärspitale*. *Wien. med. Wochenschr.* **1917**. Beil. „Der Militärarzt“. Nr. 12. (15. Dezember 1917). — 37. Burckhardt, *Besprechung in Korr. f. Schweiz. Ärzte*. **1917**. Nr. 51. — 38. von Noorden, *Ernährungsfragen der Zukunft*. Heft VI/VII der Sammlung „Um Deutschlands Zukunft“. Berlin 1918. (Bund deutscher Gelehrter und Künstler.) — 39. Pflüger, *Über Fleisch- und Fettmästung*. *Pflüger's Arch.* **52**. I. 1892. — 40. Zuntz, *Verdauungsarbeit und spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrungsmittel*. *Med. Klinik.* **1910**. Nr. 8/9. — 41. Tangl, *Die Arbeit der Nieren und die „spezifisch-dynamische Wirkung“ der Nährstoffe*. *Bioch. Zeitschr.* **34**. I. 1911. — 42. Zuntz, *Die Einwirkung der Salze und ihrer Ionen auf die Oxydationsprozesse in unserem Körper*. *Veröffentl. d. Zentralst. f. Balneol.* **2**. 39. 1914. — 43. Lehmann, *Über die Wirkung von Alkalien auf den respiratorischen Stoffwechsel*. *Tagebl. d. Naturforschervers. in Magdeburg*. 1884. 186. — 44. Mayer-Dengler, *Untersuchungen über den respiratorischen Gaswechsel bei N-Anreicherung des Körpers*. *Zentralbl. f. Stoffw.* **1**. 228. 1906. — Müller, *Stoffwechsel- und Respirationsversuche zur Frage der Eiweißmast*. *Zentralbl. f. Stoffw.* **6**. 617. 1911. — 45. von Noorden, *Handb. d. Path. d. Stoffw.* **1**. 556 ff. 1906. — 46. Zuntz, *Einfluß chronischer Unterernährung auf den Stoffwechsel*. *Bioch. Zeitschr.* **55**. 341. 1913. — 47. Zuntz-Loewy, *Einfluß der Kriegskost auf den Stoffwechsel*. *Berl. klin. Wochenschr.* **1916**. Nr. 30. — Zuntz-Loewy, *Weitere Untersuchungen über den Einfluß der Kriegskost auf den Stoffwechsel*. *Bioch. Zeitschr.* **90**. 244. 1918. — 48. von Noorden, *Ernährungsfragen der Zukunft*. Heft VI/VII der Sammlung „Um Deutschlands Zukunft“ (Bund deutscher Gelehrter und Künstler). Berlin 1918. — 49. Röse-Berg, *Über die Abhängigkeit des Eiweißbedarfes vom Mineralstoffwechsel*. *Münch. med. Wochenschr.* **1918**. S. 1015. — 50. *Die Aushungerung Deutschlands*. *Berl. klin. Wochenschr.* **1919**. 1—9 und 20. — 51. Neumann, *Die Kriegsernährung in Bonn etc.* *Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen* **57**. I. 1919.

Die Rolle des Eiweißumsatzes in der Diätetik.

Wenn der gesunde erwachsene Mensch sich normal beköstigt, d. h. eine Nahrung nimmt, welche die Hauptnährstoffe Eiweiß, Fett und Kohlenhydrat nebst ergänzenden Stoffen, wie Nährsalzen, Vitaminen u. dgl., in normaler Mischung enthält, und die gleichzeitig sein Kalorienbedürfnis gerade deckt (Erhaltungskost, vgl. S. 111), so bleibt er nicht nur im Energie- (Kalorien-) Gleichgewicht, sondern auch im Stickstoffgleichgewicht. Man findet im Harn und Kot zusammen fast ebensoviel Stickstoff, wie die Nahrung enthielt; eine kleine Differenz ist freilich die Regel, da ein wenig Stickstoff auch mit den abmauernden Epithelien der Haut und mit dem Schweiß verloren geht. Das N-Gleichgewicht ist nicht an jedem einzelnen Tage vollkommen, wohl aber wenn man etwas längere Perioden, etwa 1—2 Wochen, in Betracht zieht. Das N-Gleichgewicht dient uns zum Beweise, daß sich der Eiweißvorrat des Körpers nicht änderte.

Abweichungen vom N-Gleichgewicht können teils endogen, teils exogen begründet sein. Von besonderen Verhältnissen abgesehen, bedeutet N-Retention Eiweißzuwachs, N-Verluste Eiweißabgabe. Ersterer ist ein Gewinn, letztere eine Benachteiligung des Organismus.

A. Eiweißzuwachs.

I. Aus endogener Ursache.

1. Der wachsende Körper behält aus der Nahrung Eiweiß zurück zum Aufbau der sich vermehrenden Körperzellen und Körpersäfte. Das gleiche geschieht, wenn eiweißhaltiges Material nicht zum Aufbau des eigenen Körpers, sondern zum Aufbau der Frucht benötigt wird (Schwangerschaft, Laktation). Die Eiweißretention erfolgt mit solcher Kraft, daß sie selbst bei durchaus ungenügender Gesamtkost nachweisbar ist. Im Falle der Unterernährung wird anderes Material (Fett) geopfert, während gleichzeitig Eiweiß zum Wachsen des eigenen Körpers bzw. der Frucht angesetzt wird. (S. Kapitel Schwangerschaft.)

2. Nach starken Körpereißverlusten, wie sie langdauernde Unterernährung und fieberhafte Krankheiten etc. bedingen, also im Zustand der Regeneration und Rekonvaleszenz, wird gleichfalls begierig Eiweiß zurückbehalten, so daß die Summe der N-Substanzen im Harn und Kot wesentlich hinter der der Nahrung zurückbleibt. Gleiches gilt für schwere Blutverluste.

In der allerersten Zeit nach Blutverlusten kann es freilich zu erhöhtem Eiweißumsatz kommen (Literatur bei von Noorden und H. Strauß³⁸). Nicht beweisend dafür sind die Harn-N-Werte nach Magen-Darm-Blutungen; dabei lagert viel Blut im Darm, sein N wird teilweise resorbiert und liefert hohe Harnstoffmengen.

2—3 Tage nach schweren Blutungen (von Darmblutungen abgesehen) beginnt aber starke N-Retention, wie von Noorden³⁸ im Einklang mit seinen früheren Angaben wiederholt nachweisen konnte. Sehr überzeugend in folgendem Fall: Schwerste Blutung, fast bis zum Verblutungstode, im Anschluß an einen die Art. radialis durchtrennenden Stich. Vom 3. Tage an tägliche Ernährung mit je 2 l Milch (Milch täglich auf N analysiert). Trotz der spärlichen Kalorienzufuhr (ca. 1300 Kalorien täglich bei 76 kg Gewicht) wurden innerhalb einer Woche 16 g N eingespart.

3. Bei physiologischen Blutverlusten, d. h. bei der Menstruation ist gleiches der Fall. Die Höhe der Eiweißzersetzung und damit die Menge des im Harn erscheinenden Stickstoffes vermindert sich automatisch um den N-Wert des bei der Menstruation verlorenen Blutes. (Th. Schrader³⁹; ausführliche Besprechung der Frage bei G. Schickele⁴⁰.)

4. Bei Gewöhnung an starke Muskelarbeit wird gleichfalls Eiweiß zurückbehalten (Arbeitshypertrophie der Muskeln). Auch dieser Eiweißzuwachs kann bei ungenügender Gesamtkost sich vollziehen, so daß also gleichzeitig Fett zur Auffüllung des Kaloriendefizits abgegeben, dagegen Eiweiß angesetzt wird. Beim sportlichen Training ist dies die Regel. Dafür lieferte, in Ergänzung früherer Versuche, namentlich R. R. Chittenden¹ überzeugende Beweise (vgl. S. 119).

Literatur über endogenen Eiweißansatz bei von Noorden².

II. Aus exogener Ursache (Mästung).

Man bewertet den Eiweißzuwachs so hoch, daß seit den Anfängen der wissenschaftlichen Ernährungslehre das Bemühen darauf gerichtet war, Methoden zu finden, die ihn erzwingen. In der Tat gelingt es durch Überfütterung, gewaltige Mengen von Stickstoff zur Retention zu bringen. In einem viel zitierten Versuch, den B. Krug³ unter von Noorden's Leitung ausführte, wurden in einer 15tägigen Periode 49,5 g N = 309 g Eiweiß aufgespeichert, als die Nahrung von der Erhaltungskost (ca. 2575 Kalorien) auf 4285 Kalorien gesteigert wurde. In einem zweimonatigen Mastversuch von L. Mayer und F. Dengler⁴ (gleichfalls unter von Noorden's Leitung) betrug der N-Zuwachs 371 g N, auf Eiweiß umgerechnet = 2319 g. Nahrungsüberschuß wirkt also im Sinne der Eiweißersparung.

Es ist nicht gleichgültig, worin der Nahrungsüberschuß besteht, d. h. ob man der Erhaltungskost Eiweiß, Fett, Kohlenhydrat oder Alkohol zufügt.

Bei einseitiger Steigerung des Nahrungseiweißes über die bisher innegehaltene Erhaltungskost hinaus hält der Körper zunächst Stickstoff zurück, es kommt zum „Eiweißansatz“. Bald aber erhebt sich die Eiweißzersetzung; die Größe der Ausfuhr nähert sich wieder der Einfuhr und erreicht sie nach 1—2 Wochen, etwas früher bei Zulage von Fleisch und Eierklar, etwas später bei Zulage von Kasein und Pflanzenalbumin. Bei Rückkehr zur alten Diät hat sich inzwischen der Körper an die höhere Eiweißzersetzung gewöhnt, die N-Ausgaben bleiben höher als die N-Einnahmen, und nach einiger Zeit (Tagen oder Wochen) ist nicht mehr viel von dem angemästeten Eiweiß im Körper haften geblieben. Günstiger als beim guternährten Menschen liegen die Dinge, wenn Eiweißverarmung vorausging, und die Gewebszellen eiweißhungrig geworden sind (Mitwirken endogener Kräfte, vgl. oben).

Minder kräftig in der Zeiteinheit, dafür aber nachhaltiger begünstigt den Stickstoffansatz Zulage von Kohlenhydrat, das man seit den klassischen Versuchen von C. v. Voit als Eiweiß-Sparer erster Ordnung kennen lernte. Man kann rechnen, daß bei mittlerem N-Umsatz, d. h. bei täglicher Aufnahme

von ca. 100 g verdaulichen Proteins, auf 100 g Kohlenhydratzulage (über die Erhaltungskost hinaus) täglich ca. 1 g N-Ersparnis (= 6,25 g Eiweiß) entfällt. Unter Mitwirkung endogener, den Eiweißansatz begünstigender Faktoren erhebt sich der N-Ansatz bei Zulage von 100 g Kohlenhydrat (Zucker) sogar auf 1,5—2 g N und noch darüber hinaus. Der N-Ansatz hält aber nicht mit Anwachsen der Kohlenhydratzulage gleichen Schritt; d. h. bei zweifacher oder dreifacher Menge von Zucker verdoppelt oder verdreifacht sich der N-Ansatz nicht, sondern bleibt gewöhnlich stark zurück. Bei hoch eingestelltem Eiweißumsatz pflegt die Ersparnis durch gleiche Mengen Zucker größer zu sein als bei kleinem Eiweißumsatz; bei einem Menschen, der vorher kohlenhydratfrei (nur mit Fleisch, Speck und Ei) ernährt wurde, erheblich größer als nach vorausgegangener kohlenhydratreichen Kost. Trotz gleicher Ernährungsbedingungen trifft man starke individuelle Verschiedenheiten. Z. B. brachten nach fünftägiger völlig gleicher Kost (betruhende Personen annähernd gleichen Gewichts unter genauer Kontrolle) 100 g Rohrzucker bei dem einen größere N-Ersparnis als 200 g Rohrzucker beim anderen *).

Auch in den Versuchen W. H. Jansen's⁴¹ war nach Zuckerzulage die N-Ersparnis verschieden groß. Pfannmüller⁴² sah im Selbstversuch bei 500 g Rohrzuckerzulage den Harn-N von 10,9 auf 9,8, d. h. um 9,6% sinken. 100 g Rohrzucker hätten wahrscheinlich den gleichen Erfolg gehabt!

Das durch Kohlenhydratzulage angemästete Eiweiß haftet viel zäher im Körper als das durch Eiweißzulage gewonnene. Nach Verzicht auf die Kohlenhydratzulage kommt es nicht zu so jähen Verlusten von Stickstoff. Dies erklärt sich daraus, daß der Körper während der Kohlenhydratzulage nicht an einen gesteigerten, sondern an einen geringeren Eiweißumsatz gewöhnt worden war.

Ein aus Fett bestehender Nahrungsüberschuß hat zunächst nur sehr geringen und überdies nur sehr langsam sich geltend machenden Einfluß auf Eiweiß-Ersparung. In kurzdauernden Stoffwechselversuchen kann man ihn oft kaum nachweisen, selbst wenn die Zulage 100 g Fett beträgt, also den gewaltigen Wert von 930 Kalorien erreicht. Auf die Dauer dürfte aber die Begünstigung des Eiweißansatzes durch Fettzulagen kaum geringer ausfallen als die durch Kohlenhydrat. Doch hat man dann stets eine unverhältnismäßig große Fetтанreicherung mit in den Kauf zu nehmen.

Alkohol ist auch in gewissem Sinne Eiweiß-Sparer (S. 55). Nach den vorliegenden Stoffwechselversuchen darf man seine unmittelbar eiweißsparende Kraft etwas höher als die des Fettes einschätzen. Beim Gesunden wird sie aber nur bei Alkoholgaben deutlich, die jenseits des Erlaubten liegen und das Protoplasma der Zellen gefährden. Günstiger liegen die Dinge bei Fiebernden. Hier setzen auch kleine Alkoholgaben (ca. 30—40 g am Tage) die N-Ausscheidung und die Verluste von Körpereiwweiß deutlich herab.

In der Praxis wird man selten nur einen der genannten Nährstoffe zum Erzielen von Nahrungsüberschuß (Mast) verwenden. Gewöhnlich bedient man sich aus technischen und geschmacklichen Gründen der Mischung verschiedener Nährstoffe, Kohlenhydrat und Fett bevorzugend, da die Grenzen für stärkere Eiweißzufuhr eng gezogen sind. Hierüber und auch über den biologischen Wert des angemästeten Eiweißes vgl. Kapitel Überernährung (Mast).

*) Die vorstehenden Angaben beziehen sich auf Versuche, die von Noorden mit seinem damaligen Assistenten L. Mohr gemeinsam begann. Mohr setzte sie später bei Gelegenheit fort, brachte sie aber nicht zum Abschluß. Hoffentlich finden sich im Nachlaß des leider verstorbenen Forschers genügende Aufzeichnungen, um die nach mancher Richtung beachtenswerten Ergebnisse noch veröffentlichen zu können.

B. Eiweißabgabe.

I. Aus endogener Ursache.

1. Greisenalter. Der alternde Körper gibt Eiweiß ab, was äußerlich schon durch die Rückbildung der Muskulatur deutlich wird. Inwieweit man diesem natürlichen Marasmus des Greisenalters durch besondere Qualität und Quantität der Kost entgegenzutreten kann, ist nicht untersucht. Über praktisch Wichtiges vgl. Kapitel Greisenalter.

2. Untätigkeit. Daß auch ein Körper, der vorher an kräftige Muskelarbeit gewöhnt war und dann aus diesem oder jenem Grunde zur Muskelträchtigkeit gezwungen wird, sich eines Teils der nicht mehr benützten Muskelmasse entledigt, ist bekannt und sinnfällig. Dies geschieht ganz unabhängig von der Ernährung.

3. Krankheiten (toxogener Eiweißzerfall). Es gibt eine große Anzahl krankhafter Prozesse, die dem Eiweißbestande des Körpers gefährlich werden. In erster Stelle sind fieberhafte Infektionskrankheiten zu nennen. Bei den meisten fieberhaften Prozessen ist es schwer oder sogar unmöglich, den Patienten das volle Maß der Erhaltungskost zuzuführen — um so schwieriger, als der Kalorienumsatz des Fiebernden in der Regel gesteigert, und das Deckungsbedürfnis daher größer als normal ist. Die Patienten befinden sich daher mehr oder weniger lang im Zustand der „Unterernährung“. Bei Unterernährung muß das Defizit zwischen Bedarf und Zufuhr durch eigene Körpersubstanz gedeckt werden; die Verluste betreffen zwar vorzugsweise das Reservefett, aber auch das Körpereiwweiß wird in Mitleidenschaft gezogen, und so finden wir in der Regel beim Fiebernden mehr N in den Ausscheidungen als aufgenommen wurde. Diese inantiellen Stickstoff- bzw. Körpereiwweißverluste sind exogener Natur, d. h. durch die besonderen Ernährungsverhältnisse des Fiebernden bedingt. Wahrscheinlich beruht die Eiweißverarmung des Fiebernden zum größten Teil hierauf; manche, z. B. E. Grafe⁵, wollen keinen anderen Faktor daneben anerkennen. Er und seine Mitarbeiter kommen ebenso wie früher E. Aronsohn⁴³ zu dem Schluß, daß — abgesehen von der Höhe der Eiweißnahrung — der Eiweißumsatz des Fiebernden nur proportional mit dem Gesamtstoffwechsel ansteige, daß also keine spezifische Einwirkung des Fiebers und der fiebererregenden Ursache auf den Eiweißzerfall erfolge. Trotz mancher Einwürfe (N. Krasnogorski, R. A. Kocher, L. Lichtwitz⁶) hält E. Grafe⁷ auch in seiner letzten zusammenfassenden Arbeit an diesem Standpunkt fest.

Den Kern der vielbesprochenen und zweifellos auch die nächste Zukunft beschäftigenden Frage beleuchtet ein schematisches Beispiel:

Wenn ein gesunder Mensch bei 15 g N-Umsatz und 2500 Kalorien Gesamtzufuhr im Stickstoff- und Energiegleichgewicht steht, d. h. also eine seinen Leistungen entsprechende Erhaltungskost (S. 111) genießt, und wir belasten ihn jetzt mit einer Muskelarbeit, die einen Mehrverbrauch von 1000 Kalorien, also von 40% des früheren Umsatzes verlangt, so wird er zweifellos trotz gleichbleibender N-Zufuhr im N-Gleichgewicht bleiben, solange wir ihm die Mehrausgaben durch Mehrzufuhr von 1000 Rein-Kalorien ersetzen; reiche Bestände an N-freiem Reservematerial vorausgesetzt, wird er wahrscheinlich auch im N-Gleichgewicht bleiben, wenn wir den Mehrverbrauch nicht völlig ersetzen.

Wenn der gleiche Mensch nun schwer fieberhaft erkrankt und infolge der Besonderheiten der Wärmeregulation beim Fiebernden auf eine tägliche Ausgabe von 3500 Kalorien statt 2500 Kalorien gelangt, und wenn es uns trotz der Widerstände mangelhaften Appetits und verminderter Leistungsfähigkeit der Verdauungsorgane gelingt, den Mehrverbrauch von 1000 Kalorien durch N-freie Nährstoffe zu decken, ihm also 2500 + 1000 Kalorien zuzuführen, so wird er nicht im N-Gleichgewicht bleiben, sondern mit dem Gesamt-Kalorienumsatz steigt gleichzeitig der Eiweißumsatz, und zwar um Werte, die je nach Art der fiebererregenden Ursache und je nach anderen Begleitumständen verschieden sind; die frühere Ausgabe von 15 g Stickstoff kann um 10—20% und mehr steigen, nach E. Grafe kaum

jemals höher als um den Wert des Anstiegs der Gesamt-Oxydationen, der in unserem schematischen Beispiel zu 40 % angenommen war.

Dies Beispiel soll nur den grundsätzlichen Unterschied zwischen der Einstellung des Stoffverbrauches bei Muskelarbeit und der beim Fiebernden klarstellen. Wir kleideten es in diese Form, um das Wesentliche recht deutlich hervorzuheben; in Wirklichkeit gestaltet sich die Berechnung viel verwickelter, da wir dem Fiebernden nur selten seinen ganzen Stoffverbrauch durch Nahrung ersetzen können. Die Hauptsache ist, warum zerstört der Fiebernde bei gleicher Einstellung des Kalorienumsatzes und gleichem Ersatz des verbrauchten Energievorrats mehr — oft erheblich mehr — Eiweiß als der Gesunde? Man bezeichnete die Erscheinung als „toxogenen Eiweißzerfall“, ein Ausdruck der wohl zuerst von von Noorden in seinem Lehrbuch der Pathologie des Stoffwechsels gebraucht wurde (1893); man dachte an unmittelbar zerstörenden Einfluß von bakteriellen Toxinen auf das Protoplasma. Grafe spricht von einer vermutlich zentral ausgelösten, besonderen Art der chemischen Wärmeregulation im Fieber. Wir bestehen nicht mehr auf der Theorie, daß die Toxine unmittelbar den Stoffumsatz der Zellen erhöhen bzw. ihr Protoplasma zerstören und damit N-Substanzen dem weiteren Zerfall ausliefern. Wir halten die Einwände Grafe's trotz des Widerspruchs Krasnogorski's u. a. für berechtigt. Wir halten vielmehr die allgemeine febrile Stoffwechselsteigerung einschließlich des erhöhten Eiweißzerfalls für den Ausdruck eines durch die Toxine ausgelösten Hyperthyreoidismus, wobei es zunächst unentschieden bleiben muß, ob die Gifte unmittelbar oder erst durch Vermittlung des Nervensystems die Schilddrüse erregen. von Noorden lehrte so in seinen Vorlesungen an der I. medizinischen Klinik in Wien. Die neuen schönen Versuche von G. Mansfeld und J. Ernst³¹ tuen überzeugend dar, daß nach Schilddrüsenexstirpation die febrile Steigerung des Eiweißzerfalls ausbleibt.

Es ist hier nicht der Platz, in diese theoretischen Fragen weiter einzudringen, um so weniger als der Meinungsstreit sich eigentlich nur um die begriffliche Deutung der Tatsachen, nicht um diese selbst dreht. Als praktisch wichtige Tatsache bleibt ohne Widerspruch bestehen, daß bei der Ernährung, die wir bei Fiebernden innezuhalten gewohnt sind, der Eiweißumsatz erheblich höher ist als bei gleicher Ernährung von Gesunden, und daß dementsprechend Fiebernde immer in Gefahr sind, N- bzw. Körpereiwweißverluste zu erleiden. Sicher steht freilich, daß man durch reichliche Zufuhr von Kohlenhydrat, die freilich nicht in jedem Falle fieberhafter Erkrankung durchführbar ist, den pathologisch gesteigerten Eiweißzerfall niederhalten, ja sogar mehr Eiweiß zum Ansatz bringen kann, als den pyrogenen Reizen und anderen noch unbekannt, den Eiweißumsatz steigernden Kräften zum Opfer fällt. Die N-Bilanz wird dann positiv, und der pathologische Eiweißzerfall wird — wie von Noorden es vor langer Zeit nannte — gleichsam versteckt. Solche Beispiele⁸ finden sich u. a. bei F. Hirschfeld, von Noorden, Shaffer und W. Coleman, G. Graham und E. P. Poulton, A. Rolland, Murlin. Man muß dann aber, wie E. Grafe ausführt, bei mittlerer Eiweißzufuhr mindestens 50, bei sehr geringem Eiweißgehalt der Kost 60—70 Kalorien pro Körperkilo geben, zumeist in Form der stark eiweißsparenden Kohlenhydrate, also ganz ungeheure Nährwertsummen, die nur selten erreicht werden. Wir verweisen auf das Kapitel „fieberhafte Krankheiten“ im zweiten Bande des Werkes.

Was hier vom Fieber gesagt wurde, wiederholt sich unter dem Einfluß anderer Gifte, z. B. des Phosphors. Wahrscheinlich haben auch verschiedene Stoffwechselstörungen, namentlich solche, die von Erkrankungen der Drüsen mit innerer Sekretion abhängen, ähnlichen Einfluß auf den Eiweißumsatz. Schwere Fälle von Diabetes mellitus gehören hierher. Da scheint besonders

die Kernsubstanz zu leiden; wenigstens findet man sehr oft viel größere Mengen von Nukleinderivaten (Purinkörper) im Harn, als man nach Art und Menge der Nahrung erwarten sollte. Daß vollkommener Ausfall des Pankreas den Eiweißumsatz mächtig in die Höhe treibt, und zwar auch erheblich mehr als man nach Kalorienverbrauch und Kalorienzufuhr erwarten sollte, ist experimentell bewiesen. Das gleiche gilt für Hyperthyreoidismus (Schilddrüsenfütterung). In welchem Umfang bei schnell wachsenden Neoplasmen toxogener Eiweißzerfall (kachektischer Eiweißzerfall) vorkommt, wie Fr. Müller³¹ aus seinen Versuchen entnahm, kann noch nicht als erwiesen gelten, da die festgestellten N-Verluste des Körpers sich teilweise aus mangelhafter Nahrungszufuhr deuten ließen.

Wir werden in den einschlägigen Kapiteln der speziellen Diätetik (II. Band des Werkes) hierauf näher eingehen. Überall wiederholt sich die grundsätzliche von E. Grafe aufgeworfene Frage, ob der erhöhte Eiweißumsatz die Folge einer zentral ausgelösten, besonderen Form der chemischen Wärmeregulation oder die unmittelbare Folge von toxischen Angriffen auf das Protoplasma sei. Wahrscheinlich schiebt sich stets die abgeänderte Erregbarkeit endokriner Drüsen als Vermittler ein; und dies führt zu einem Ausgleich der abweichenden Meinungen.

Wir lernten auch eine eigenartige Stoffwechselstörung kennen, die sich zum mindesten durch erhebliche Schwierigkeiten des Stoffzuwachses (Mast) im allgemeinen und des Eiweißansatzes im besonderen hervorhebt, und wo bei ungenügender Nahrungszufuhr zweifellos übergroße N-Verluste zu gewärtigen sind. Wir gehen darauf hier etwas näher ein, da es noch kaum möglich ist, sie einer bestimmten Krankheitsgruppe systematisch einzugliedern.

von Noorden⁹ beschrieb vor einigen Jahren einen bei jungen Mädchen vorkommenden Krankheitszustand, bei dem Rückbildung des Genitale und sklerodermieartige Veränderungen der Haut im Vordergrund standen: die vorher normale Menstruation versiegte. Das Krankheitsbild entwickelte sich meist im Anschluß an akute Infektionskrankheiten; es wurde mit dem Namen *Degeneratio genito-sclerodermica* belegt.

Wir begegneten inzwischen noch mehreren solcher Fälle mit genau den gleichen damals beschriebenen Erscheinungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Daneben sah von Noorden mehrere Fälle, die in mancher Hinsicht zwar das gleiche darboten, in Einzelheiten aber davon abwichen: Abmagerung, Muskelschwund, Schwäche; an den Händen, meist auch an den Füßen sklerodermieartige Veränderungen der Haut; besonders stark ausgesprochen an den Fingern, wo die Haut stark gespannt und gleichzeitig atrophisch erschien; auch die Nägel beteiligten sich an der Atrophie. Die sklerodermieartigen Erscheinungen sind übrigens die am wenigsten konstanten; sie können gänzlich fehlen. Vor allem fiel auf eine dauernd rote bis rotbläuliche Farbe der genannten Teile; sie erstreckte sich bis auf den Vorderarm (Erythromelie). Bei drei Patientinnen war die Menstruation früher ganz normal gewesen, dann setzte sie monatelang aus oder versiegte völlig. Bei einem jungen Mädchen blieb die Periode, wenn auch unregelmäßig, bestehen. Bei einer jungen Frau von 25 Jahren war nach normaler körperlicher Entwicklung Schwangerschaft eingetreten; normale Geburt eines gesunden Kindes; dann erst entwickelte sich jenes Krankheitsbild, und zwar in diesem Falle zu besonderer Schwere. In allen Fällen zur Zeit, wo das Krankheitsbild voll ausgeprägt war: atrophischer Zustand des Uterus. Im Blutbild mäßige Hyperlymphocytose; keine Verarmung an Hämoglobin und Erythrocyten, eher mäßige Zunahme. Schilddrüse in allen Fällen klein; in einem Falle schien nach Maßgabe des Röntgenbildes die Thymus vergrößert zu sein. In drei von den fünf Fällen Achylia gastrica. Bei allen bestand Hypoplasie des Gefäßsystems (kleines Hängeherz, enge Aorta). In zwei Fällen Röntgenfernbild: auffallende Enge der Sella turcica (0,6 bzw. 0,5 cm am Eingang; beidemale 1,0 cm maximale Weite). Ähnliche Krankheitsbilder beschrieb H. Curschmann⁶⁵ unter dem Namen ‚Noorden’scher Typus der pluriglandulären Insuffizienz‘.

Was uns veranlaßt, diese Fälle hier zu erwähnen, ist der Umstand, daß es trotz aller erdenklichen Bemühungen nicht gelang, durch mästende Diät, verbunden mit Ruhetur, nennenswerten Anstieg des Körpergewichts zu erzwingen. Wir mußten bei einer Zufuhr von mehr als 50 Kalorien pro Körperkilo

froh sein, wenn sich das Gewicht behauptete. Leider war es nicht möglich, exakte Aufnahmen der N-Bilanz zu machen. Der Überschlag von N-Einnahme und -Ausgabe genügte aber festzustellen, daß der Eiweißumsatz sich beträchtlich höher einstellte als der Ernährungsform entsprach; zweifellos ist bei dieser Anomalie der Gesamtumsatz und mit ihm der Eiweißumsatz krankhaft in die Höhe getrieben, ähnlich wie bei Basedow-Kranken. Das ganze Verhalten entsprach aber durchaus nicht dem des Morbus Basedowi: Schilddrüse eher klein, Pulszahl nicht beschleunigt, eher verlangsamt, keine Augensymptome, keine Hyperhidrosis, kein Zittern, keine allgemeine Unruhe, eher auffallend stilles Verhalten. Übereinstimmend waren nur: die Erhöhung des Umsatzes und die Hyperlymphocytose. An dem Zustandekommen des Krankheitsbildes beteiligen sich wahrscheinlich die endokrinen Funktionen des Genitale, der Hypophysis cerebri und der Schilddrüse. Über die Art ihres Zusammenspiels läßt sich aber noch nichts sagen.

Die in zwei Fällen entdeckte Enge der Sella turcica und Mitteilungen von E. Kosminski, M. Simmonds, J. Pal³², die wenn auch nicht gleiche so doch ähnliche Zustände ins Auge fassen, führten uns zu ausgedehnten Versuchen mit Injektionen von Hypophysis-Extrakten; sie versagten; ebenso starke Fütterung mit verschiedenen Ovariumpräparaten; am günstigsten schien das Antithyreoidinum Möbius zu wirken.

II. Aus exogener Ursache (Unterernährung).

Von praktisch viel größerer Tragweite sind die Verluste an Körpereweiß, die aus ungenügender Ernährung sich ableiten. Wie der Körper unter dem Einfluß einer die Erhaltungskost überbietenden Mastzulage N-Substanz anlagert, so neigt er zu Eiweißverlusten, wenn der Kalorienwert der Nahrung hinter dem Bedarf zurücksteht. Dies geschieht nicht immer sogleich; denn der darbende Körper geht mit seinen Eiweißvorräten sehr sparsam um. Je größer der früher aufgestapelte Glykogenvorrat ist, desto eher werden geringe Grade der Unterernährung zunächst ohne Eiweißverluste ertragen. Auch Fettreichtum des Körpers schützt das Körpereweiß. Wenn sich aber die Unterernährung längere Zeit hinzieht und namentlich da, wo das Defizit zwischen Bedarf und Deckung groß ist, werden die Eiweißvorräte stets in Mitleidenschaft gezogen, und der Körper geht aus solcher Periode der Unterernährung mehr oder weniger eiweißärmer hervor (vgl. Kapitel Unterernährung).

Außer allgemeiner Unterernährung kann auch ausreichende und sogar überreichliche Kalorienzufuhr vor Stickstoffverlusten nicht schützen, wenn die Gesamtmenge der resorbierbaren N-Substanz unter eine gewisse Grenze herabsinkt. Mit dieser Frage beschäftigen sich die nächstfolgenden Abschnitte.

C. Der Eiweißbedarf.

Während sich Fett und Kohlenhydrate in der Ernährung des Menschen so vollständig gegenseitig vertreten, daß man — gleichzeitige Zufuhr von Nährsalzen und anderer notwendiger Bausteine vorausgesetzt — einen Menschen ganz gut mit Eiweiß + Fett ohne Kohlenhydrat, wahrscheinlich auch mit Eiweiß + Kohlenhydrat ohne Fett ernähren kann, ist Eiweiß unersetzbar. Nach Maßgabe wohlbegründeter Theorie und experimenteller Forschung und im Gegensatz zu früherer Meinung kommt es nicht sowohl auf die „Eiweißnatur“ der N-Substanz an als darauf, daß in dem dargebotenen Material die wesentlichen „Bausteine“ enthalten sind, woraus sich der Körper das arteigene Eiweiß aufbauen kann. Aus wie einfachen Körpern er dies zu tun vermag,

ward früher berichtet (S. 14). Die Vollständigkeit der Bausteine ist sogar wichtiger, als die Eiweißnatur der N-Substanz; es gibt echte Proteine, die zur Erhaltung des Körpers nicht genügen, weil sie gewisser Bausteine entbehren (S. 5); ebenso enthält die dem Eiweiß nahestehende Leimsubstanz nicht alle notwendigen Kernverbände. Am sichersten und natürlichsten leistet Mischung verschiedener Eiweißkörper die Gewähr, alle nötigen Bausteine zum Ersatz des im Stoffwechsel zerstörten Materials dem Körper zu liefern. Vom Standpunkt der Theorie aus könnte man sich freilich auch mit einem Gemisch von Peptiden und Polypeptiden behelfen. Praktisch ist dies ohne Belang; man würde ohne Grund eine nichts weniger als mundgerechte, meist sogar widerlich schmeckende Kost anbieten. Es gibt nur wenige Krankheitszustände, wo Peptidgemische nützlich sind; am ehesten auch bei der rektalen Ernährung.

Es wäre übrigens recht bedenklich, wollte man schon jetzt — auf Grund der vorliegenden Kenntnisse über die hydrolytischen Spaltprodukte der Eiweißkörper — den Menschen mit einem Eiweiß-Baustein-Gemisch, statt mit echtem Eiweiß zu ernähren. Da würde wohl mancher wichtige Baustein, den wir heute noch nicht kennen, fernbleiben (E. B. Hart und W. H. Bentley²⁵). Die Aminosäuregemische sind immer nur äußerste Notbehelfe.

Unter dem Vorbehalt, daß ein Teil der dargebotenen N-Substanz aus unvollständigen oder abgebauten Eiweißkörpern (wie Leim und Albumosen) oder aus Eiweißbausteinen niederer Ordnung (wie Polypeptiden, Peptiden, Aminosäuren, wahrscheinlich auch Ammoniaksalzen) bestehen darf, ist jedenfalls eine gewisse Menge von Eiweiß zum Ersatz des im Stoffwechsel verlorenen Materials nötig und durch keinerlei N-freie Nährstoffe vertretbar; Folin's „endogener Eiweißumsatz“ (S. 21). Man hat dafür das Wort „Abnutzungsquote“ geprägt.

Wenn wir nun zur Besprechung des Eiweißbedarfs übergehen, worüber die Kriegszeit breitere Erörterungen denn je brachte, müssen wir die Frage in mehrere zerlegen:

1. Wie hoch ist das physiologische Eiweißminimum?
2. Welches ist das zweckmäßige Eiweißminimum?
3. Welches ist der erträgliche Eiweißverzehr?
4. Welches ist das zulässige Maximum?

I. Physiologisches Eiweißminimum.

Die Frage lautet: Wie weit kann man die Eiweißzufuhr vermindern, ohne das N-Gleichgewicht oder mit anderen Worten den Eiweißbestand des Körpers zu gefährden? Da ein Teil dessen, was wir in der Terminologie der Nahrungsmittelchemie als „Eiweiß“ bezeichnen (N-Gehalt = 6,25%), durch Eiweißbausteine ersetzt werden kann und tatsächlich auch aus Säureamiden besteht, spricht man besser vom Stickstoffminimum; doch ist vorausgesetzt, daß der überwiegende Teil des zugeführten N wirklichen Eiweißkörpern angehört. Weitere Voraussetzung ist, daß der Kalorienbedarf durch N-freies Material genügend gedeckt ist; denn daß bei sehr geringem, an der unteren Grenze des zulässigen sich bewegenden Eiweißverzehr und gleichzeitig ungenügender Kalorienzufuhr das N-Gleichgewicht nicht behauptet werden kann, und daß meist sogar recht ansehnliche N-Mengen verloren gehen, ist eine Regel mit seltenen Ausnahmen und wird nirgends bestritten.

Der theoretisch niedrigste Wert ist natürlich die „Abnutzungsquote“; man ermittelt ihn nach den grundlegenden Arbeiten von V. O. Sivéⁿ ⁴⁴, E. Landergren ⁴⁵, H. Ernberg ⁴⁶ u. a. durch „abundante“ Fütterung mit

eiweißfreien Kohlenhydratträgern. Auf Grund der vorliegenden Zahlen gibt M. Rubner⁴⁷ 2—3 g N als tägliche Abnutzungsquote für den gesunden Erwachsenen an. Praktisch ist dies bisher fast nur zu kurzfristiger Behandlung gefährlicher Zustände von Niereninsuffizienz ausgenützt worden. Natürlich achtet man dabei nicht auf Behauptung von N-Gleichgewicht.

Um letzteres zu sichern, kann man nicht bei den theoretisch-niedrigsten Werten des N-Bedarfs stehen bleiben. Wie weit die N-Zufuhr sinken darf, ohne das N-Gleichgewicht zu gefährden, hängt von verschiedensten Umständen ab. Ganz allgemein gesagt, müssen nach M. Rubner²⁸ bei kohlenhydratreicher Kost mindestens 4—6⁰/₀, bei gewöhnlicher gemischter Kost 12—14⁰/₀ des Kalorienbedarfs durch Eiweiß gedeckt sein.

Zweifellos hängt viel ab von Art und Menge der Nebenkost. Je mehr in ihr die „eiweißsparenden“ Kohlenhydrate (S. 132) überwiegen, desto tiefer pflegt die Grenze zu rücken; doch ist dies kein unbedingtes Erfordernis; bei genügender Vorsicht leisten Fettkalorien ähnliches wie Kohlenhydratkalorien. H. Zeller¹⁰ zeigte das kürzlich; von Noorden¹¹ hat das gleiche schon mehrfach für Fettleibige angegeben; auch in der Diabetesliteratur finden sich dafür Anhaltspunkte genug. Bei einem Diabetiker, den wir 16 Tage lang mit kohlenhydratärmsten Gemüse und täglich 250 g Fett ernährten, ging bei durchschnittlicher Aufnahme von 6,1 g resorbiertem Stickstoff (d. h. Nahrungs-N minus Kot-N) nur an den ersten vier Tagen etwas N in Verlust; dann wurde die N-Bilanz positiv, und der Ansatz überholte die anfängliche Abgabe, so daß am Schluß der 16tägigen Periode der Gesamtgewinn 1,8 g N betrug. Von den ersten Tagen abgesehen war der Patient stets zuckerfrei.

Die Kalorienmenge ist insofern wichtig, als eine den Bedarf überschreitende Zufuhr (Überernährung) bei kleinsten Eiweißgaben die Behauptung des N-Gleichgewichts erleichtert. Aber auch die Überernährung ist kein unbedingtes Muß (V. O. Sivén⁴⁸).

Sehr wichtig ist die von der Form der Eiweißgabe und von der Art der Beikost abhängige Größe der N-Verluste durch den Kot. Sie können gerade bei vegetabilischer Kost recht groß sein, und an diese muß man sich — von reinen Fetten abgesehen — durchaus halten, wenn man wenig Eiweiß reichen will. Z. B. gingen bei C. Röse¹² von 7,054 g Brotstickstoff 3,264 g in den Kot über, so daß nur 3,790 g sog. resorbierbarer Stickstoff übrig blieben. Bei höherer Eiweißzufuhr kann man die Größe des Kot-N meist vernachlässigen, hier aber wird sie ausschlaggebend für das Gesamtergebnis. Man stellt daher die Frage so: Welches ist das Minimum für resorbierbaren N (d. h. Nahrungs-N minus Kot-N)?

Auch die Art des Eiweißkörpers ist von Belang; die Ursache liegt wahrscheinlich bei der höchst verschiedenen Mischung von Aminosäuren. Wenn wir erst alle Bausteine der Eiweiße nach Art und Menge genau kennen, wird sich vielleicht theoretisch beantworten lassen, mit welcher Minimalsumme jedes einzelnen Proteins wir die Abnutzungsquote decken können. Einstweilen muß dies empirisch festgestellt werden. Wir verdanken K. Thomas¹³ solche Versuche. Er schloß den Verbrauch von Stickstoff für „dynamische Zwecke“ durch sehr reichliche Zufuhr N-freier Kost (vorwiegend Kohlenhydrate) aus und ermittelte, wieviel Rein-Stickstoffsubstanz (berechnet aus Nahrungs-N minus Kot-N) je nach Wahl des N-haltigen Nahrungsmittels nötig sei, um die Abnutzungsquote (= minimalen Stickstoffbedarf) zu decken. Die folgende Tabelle gibt an, wieviel Teile Körperstickstoff durch 100 Teile Nahrungstickstoff beim Menschen ersetzt werden konnten. Diese Zahl belegt Thomas mit dem Namen: „Biologische Wertigkeit“ der in dem betreffenden Nahrungsmittel enthaltenen N-Substanz (echtes Protein und andere N-Verbindungen zusammen gerechnet):

N-Substanz in	Biologische Wertigkeit
Rindfleisch	104,7
Milch	99,7
Nutrose	69,0
Kasein, verdaut	70,1
Fisch	94,5
Reis	88,3
Blumenkohl	83,9
Kartoffeln	78,9
Kirschen	78,6
Hefe	70,5
Spinat	63,8
Erbsen	55,7
Weizenmehl	39,6
Mais	29,5.

Ähnliche in der Methodik etwas abweichende Versuche machten H. Borutta¹⁴ und H. Steck¹⁵. Die N-Substanz des Fleisches = 100 gesetzt, fand Borutta beim Hunde die Wertigkeit des reinen Weizeneiweißes = 37, die des Gesamtbrottes = 46. Zusatz geringer Mengen anderen Materials, z. B. von 1 Teil Spinatpulver zu 15 Teilen Weizeneiweiß steigerte die Wertigkeit von 37 auf 47. Die Wertigkeit des Getreidekeimeiweißes fand Borutta⁴⁹ = 72 bis 75. H. Borutta³⁷ spricht sich aber mit Recht scharf dagegen aus, daß man vegetabilische Eiweißträger wegen geringerer „biologischer Wertigkeit“ bestimmter pflanzlicher Proteine gering schätzen dürfe; denn neben diesen letzteren sei bei zweckmäßig ausgewählter vegetabilischer Kost genügend anderes Material vorhanden, das ergänzend eintreten könne und eine restlose Eiweißsynthese im Tierkörper ermögliche. So interessant für die Theorie der Ernährung auch alle diese Versuche sind, für die Praxis wären sie einstweilen nur dann von Belang, wenn man so leichtsinnig sein wollte, die Zufuhr der gesamten N-Substanz auf einen einzigen und immer den gleichen Stickstoff- bzw. Eiweißträger aufzubauen. Die Praxis hat dies längst als unzweckmäßig verworfen, und aus den Experimenten erhält sie jetzt die Bestätigung, daß man nur dann sicher sein kann, den N-Bedarf nicht nur der Menge sondern auch der Art nach zu decken, wenn die Nahrung verschiedene Träger von N-Substanz enthält; die des einen ergänzt die des anderen, und man entgeht der Gefahr, „unvollständige Eiweißkörper bzw. unvollständige Gemische von N-Körpern“ (im Sinne F. Röhm ann's) anzubieten (S. 5). Jedenfalls müssen wir es durchaus ablehnen, aus den Rubner-Thomas'schen Bestimmungen der „Biologischen Wertigkeit“ andere Schlüsse für die praktische Ernährungslehre zu ziehen, als die Warnung vor einseitiger Auswahl der Eiweißkörper. Auch M. Hindhede²⁶ äußerte schon Bedenken gegen ihre Beweiskraft, die sich allerdings mehr auf die allzu große Kürze der Versuchsdauer beziehen.

Gerade bei N-Gaben, die sich an der Grenze des Minimums bewegen, mag gemäß der Annahme von C. Röse und R. Berg auch das Basen-Säure-Verhältnis wichtig sein, indem eine relativ basenarme Kost die Bindung von Ammoniak an Säuren nötig macht, wodurch N entführt wird, der vielleicht im Stoffwechsel noch hätte verwendet werden können (S. 16).

Neuerdings kommt H. P. Wamser²⁷ in einer bemerkenswerten Arbeit zu dem Schluß, daß auch das Alter sehr maßgebend für den Eiweißbedarf sei. Im dritten Dezennium pflege er den Höhepunkt zu erreichen, dann mehr oder weniger schnell abzusinken, während der Kalorienbedarf bis in hohe Jahre hinein der gleiche bleibe. Manche Verschiedenheit in der Beurteilung des physiologischen Eiweißminimums läßt sich vielleicht hierdurch erklären.

Man sieht, die Frage nach dem physiologischen Stickstoffminimum ist nicht einheitlich zu beantworten. Wo alle Verhältnisse sehr günstig lagen (viel Kohlenhydrate, hohe Kalorienzufuhr, Basenreichtum), konnte Röse¹² noch mit 4,575, ja mit 3,692 g resorbierbaren Stickstoffs scheinbares Gleichgewicht erzielen, ähnliche Zahlen finden sich bei V. O. Sivén^{44, 48}; wir sagen scheinbar, da die Abmauserung der Epidermoidalgebilde und die Schweißabgabe nicht berücksichtigt wurden. Sie kommen bei so knapper Einstellung des Gleichgewichts (0,029—0,578 g positive Bilanz bei Röse) immerhin in Betracht. Die Gesamtheit der vorliegenden Versuche, die unter günstigen Bedingungen angestellt wurden, ergibt etwa 4,5—5,5 g resorbierbaren N als Minimum, entsprechend 28,1—34,4 g Eiweiß; einige Male etwas darunter, z. B. in dem erwähnten Versuche C. Röse's und in einer Versuchsreihe A. Schittenhelm's²⁰. Meist lagen die Werte im Durchschnitt um ca. 1 g N höher. Literatur bei Magnus-Levy, von Noorden, neuere Literatur bei L. B. Mendel, M. Hindhede, E. Abderhalden, M. Rubner¹⁶. Besonders ausführliche Erörterung der wichtigsten Versuche in der letzten Arbeit von M. Hindhede²⁶.

In den Röse-Abderhalden'schen Versuchen fällt auf, daß Röse trotz sehr hoher Kalorienzufuhr sein Gewicht nicht behaupten konnte. Versuchsnummer 1—4: Anfangsgewicht 62,5, Endgewicht 61,5 kg; Nahrung 1332 bis 1620 g Kartoffeln und 200 g Fett, Kaloriensumme 3030—3200, im Mittel per Kilogramm und Tag 50 Kalorien, also eine enorme Summe für einen im Laboratorium arbeitenden Mann. Ähnliches, zum Teil noch viel ausgesprochener, findet man in früheren Versuchen anderer Autoren; man vergleiche die Zusammenstellung bei A. Magnus-Levy¹⁸; ebenso in einigen Kartoffel-Butter-Versuchen M. Hindhede's⁵⁰.

Freilich nicht immer ist solch enormer Kalorienaufwand notwendig, um bei geringsten N-Werten N-Gleichgewicht zu erzielen. Das hatte zuerst V. O. Sivén⁴⁸ gezeigt, bald darauf in einem Selbstversuch R. A. Chittenden¹. Es ergibt sich ferner aus folgenden Versuchsreihen: N. Zuntz¹⁷ untersuchte den Stoff- und Energieumsatz des bekannten Amerikaners H. Fletcher, der vor einiger Zeit die Notwendigkeit intensiven Kauens neu „entdeckte“ und darauf unter Nichtbeachtung physiologischer Tatsachen eine eigene „Ernährungsreform“ befürwortete. Er hatte sich drei Monate lang nur mit Kartoffeln und Butter (Verhältnis 10 : 1) ernährt. Bei einer Tagesaufnahme von 5,3 g N gab er damals täglich 0,5 g N ab. Von dem N der Nahrung wurden in zwei Reihen 77,2 bzw. 76,4% resorbiert; von dem Brennwert der Nahrung (kalorimetrische Analyse von Nahrung und Kot) 95,2 bzw. 95,0%. In einem früheren Versuche von M. Rubner mit ähnlicher Kost waren die Werte 80,5% für N und 95,4% für Kalorien; also trotz des „Fletchern“ (= intensives Zerkauen) kein Ausnützungsgewinn. Im Gaswechselversuch wurde ein Ruheumsatz von 1457,7 und 1470,8 Kalorien = 19,2 und 19,3 Kalorien pro Körperkilo und Tag ermittelt. Das sind die bei gleicher Methode auch sonst gefundenen normalen Zahlen.

Es seien hier noch einige weitere Bemerkungen über Fletcher's³⁰ Kautheorie eingeschaltet.

Bis zu welchem Ausmaße das Zerkauen nach Fletcher gesteigert werden kann und soll, ergibt sich aus der Beschreibung seiner eignen Lebensweise: „30 Bissen, die ungefähr 2500 Kauakte oder andere Mundbewegungen innerhalb von 30—35 Minuten benötigten, befriedigten den Appetit vollkommen.“ Daß weitgehendes Auflockern und Zerkleinern der Speisen — womöglich durch die Zähne, wo dies nicht möglich durch vorbereitende Arbeit der Küche oder des Messers — den Magen und Darm schont und besonders da am Platze ist, wo diesen Organen mechanische Reize ferngehalten und den Säften die Angriffsfläche vergrößert werden soll, steht außer Frage und ist eine uralte Weisheit der diätetischen Therapie. Wenn Fletcher die Mißachtung dieser Grundsätze für manche Krankheiten des Magen-Darmkanals verantwortlich macht, sagt er uns nichts Neues, aber die neue starke

und propagandistische Betonung war immerhin wertvoll und nützlich. Doch die eigentliche Fletcher-Theorie fußt auf ganz anderen Gesichtspunkten. Das — wie wir es nennen müssen — übertriebene Zerkauen soll die Resorption bessern und damit den Gesamtbedarf an Nahrung vermindern; das Kauen selbst übernehme einen Teil des Sättigens und arbeite so der „Eßsucht“ oder besser Gefräßigkeit entgegen. Diesen letzten Satz darf man gelten lassen (W. Sternberg, H. Higgins, G. Rosenfeld³⁴), wenigstens mit Bezug auf viele Menschen, die zu „schlingen“ gewohnt sind; nicht aber die beiden ersten. Die bessere Ausnützung widerlegen die berichteten Versuche von Zuntz, und damit fällt auch die Theorie des geringen Nahrungsbedarfs; im Gegenteil lehren andere Versuche von N. Zuntz³⁵, bisher nur bei Tieren ausgeführt, daß die Kauarbeit einen sehr beträchtlichen Teil der im zerkauten Material eingebrachten Energie beansprucht (beim Pferd 10%), und daß ein über das notwendige Maß hinausgeführtes Kauen den Nutzwert der Nahrung schädigt und als Energieverschwendung bezeichnet werden muß. Auch Fletcher's Meinung über die Vorteile seltener Kotentleerung können wir nicht teilen.

In einer umfassenden Versuchsreihe bei Menschen, die gemischte Kost zu nehmen, und bei Menschen, die sehr eiweißarme vegetabile Kost zu nehmen gewohnt waren, fanden F. G. Benedict und P. Roth¹⁸ als Umsatz für Kilogramm und Tag:

	Vegetarier	Nichtvegetarier
Männer im Mittel . .	25,5 Kal.	26,4 Kal.
Frauen „ „ . .	24,6 „	25,0 „

Also kein beachtenswerter Unterschied im Kalorienumsatz bei eiweißreicher und eiweißarmer Kost. Es steht also auf Grund mehrerer einwandfreier Versuchsreihen fest, daß auch bei höchst stickstoffarmer Kost (nahe der Abnützungsquote!) N-Gleichgewicht nicht nur vorübergehend, sondern lange Zeit (Versuche von Chittenden, Hindhede, Fletcher) völlig oder annähernd behauptet werden kann ohne gleichzeitiges Überfüttern mit N-freien Nährwertträgern. Ja es wird sogar behauptet, bei Annäherung an die N-Abnützungsquote stelle sich Kalorienumsatz- und -bedarf besonders tief ein, so daß dann mit den hohen Kosten für teures Eiweiß zugleich N-freies Brennmaterial erspart werde.

Ist hierauf nun unbedingt sicher zu rechnen? Darauf geben die Untersuchungen von E. Grafe⁵³ ganz eindeutige Antwort. Es ist nicht damit zu rechnen. Im Gegenteil veranlaßt äußerste Eiweißarmut der Kost, verbunden mit sehr viel Kohlenhydraten bei Mensch und Tier sehr oft gewaltigen Anstieg des Kalorienumsatzes. Trotz außerordentlich starker Kalorienzufuhr (Überschuß von mehr als 100% über die Erhaltungskost) kam es nicht zu Gewichtsanstieg, nicht zum Fettansatz. In der praktischen Landwirtschaft ist dies seit langem bekannt: ohne genügende Eiweißunterlage gelingt keine Mast! V. Völtz hat dies vor kurzem wieder neu betont und durch eindrucksvolle Versuche erhärtet (S. 32).

Ebenso wie eiweißreichste Kost (S. 117), vielleicht noch mehr als diese, kann eiweißärmste Kost also höchst unwirtschaftlich sein und den Körper zu höchst verschwenderischer Wärmeproduktion veranlassen. Von welchem Tiefstand der Eiweißzufuhr, von welcher Höhe der Kohlenhydratzufuhr, von welchem Verhältnis zwischen Eiweiß und Kohlenhydrat an diese Vergeudungswirtschaft (echte Luxuskonsumption) beginnt, ist für den Menschen noch nicht endgültig festgelegt, dürfte wohl auch von der besonderen Art der Kostmischung abhängen und ebenso vom jeweiligen Zustand des Körpers selbst (Verhalten des endokrinen Drüsensystems!). Jedenfalls liegen hier Gefahrpunkte, an denen man nicht vorbeisehen darf.

R. Berg⁵¹ versteigt sich neuerdings zu folgender seltsamen Behauptung: Die offiziell zugebilligte Bürgerkost habe im Jahre 1916/17 mit 38,2 g Rohprotein (höchstens 30 g verdaulichem Protein entsprechend!) und 1422 Kalorien vollkommen ausgereicht. Es ergebe sich als „Schlußresultat“, daß bei dieser Kostform unser Eiweißbedarf zu 117,65% (sic!), also ziemlich reichlich gedeckt

gewesen sei. Die Volksgesundheit habe sich dabei nicht verschlechtert, sondern verbessert (S. 75, 123, s. auch C. Röse und R. Berg⁵²).

Warum genügte die lächerlich kleine Proteinmenge? Warum die lächerlich kleine Kalorienmenge? — Antwort: Weil die Kost mehr anorganische Basen- als Säureäquivalente enthielt. Eine andere Antwort lautet freilich: weil die Nahrungsmittel nicht vollständig erfaßt wurden, und weil es neben der „offiziellen Bürgerkost“ fast für jeden noch eine Nebenkost gab. Schade, daß R. Berg das Natr. bicarbon. in Mengen von einigen Gramm nicht von Anfang des Krieges an als tägliche Zwangszulage für die Gesamtbevölkerung, einschließlich der Armee hat einführen lassen können. Wie ungeheure Mengen Eiweiß, wie ungeheure Mengen N-freier Nährstoffe wären erspart worden! Wir hätten gar nicht gewußt, wohin mit unserem Überfluß! Wir hätten in ihm geschwelgt, statt die bittere Not zu beweinen! Und wozu das Lob auf den Segen der Kriegskost von 1916/17? Es paßt so schön zur selbstgefügten Theorie! *Pereat mundus, vivat vanitas!*

Praktisch ist die genaue Kenntnis des physiologischen Eiweißminimums ohne großen Belang. Es gibt freilich einzelne krankhafte Zustände, wo wir äußersten Wert darauf legen müssen, den Eiweißumsatz wenigstens zeitweise auf möglichst niedrige Stufe herabzudrücken, z. B. bei manchen Formen des schweren Diabetes mellitus; ferner mit Rücksicht auf die Beanspruchung des Ausfuhrorgans bei manchen Formen von Nierenkrankheit. Da werden wir uns der hier vorgebrachten Tatsachen erinnern; wir brauchen auch angesichts der angestrebten höheren therapeutischen Ziele nicht allzu ängstlich sein, wenn wir in dem besonderen Falle N-Gleichgewicht nicht erreichen, sondern vorübergehend mit N-Verlusten rechnen müssen.

Im übrigen sollte es doch niemanden einfallen, die Kost auf Werte, die sich dem physiologischen N-Minimum nähern, zuzuschneiden. Wenn nicht dringende Not gebietet, darf man weder die Patienten noch seine gesunden Mitmenschen gleichsam am Rande des Abgrundes wandeln lassen, immer in Gefahr, Körpereiß, den Grundstock des Lebens und das Rüstzeug der Kraft zu zerstören. Im Laboratoriumsversuch kann man das sicher vermeiden; im praktischen Leben wäre es dem Zufall anheimgegeben.

II. Erträgliches Eiweißminimum.

Hierunter verstehen wir die Eiweißmenge, bis zu der man ohne Bedenken herabgehen, und bei der man längere Zeit verweilen kann, wenn Krankheit oder äußere Not zu sparsamstem Eiweißverbrauch zwingen. Gerade hierzu liefert die Literatur über Volksernährung im Kriege reiches Material, das freilich kaum Neues brachte. Eine die Volksernährung berücksichtigende Erörterung der Frage findet sich in einigen Arbeiten M. Rubner's²⁸ und von Noorden's¹⁹.

Man kann nicht bezweifeln, daß bei gleichzeitiger, den Kalorienbedarf voll deckenden Zufuhr N-freier Nahrungsmittel etwa 55—60 g resorbierbare N-Substanz, wovon der überwiegende Teil wirkliches Eiweiß, für den erwachsenen Mann zureichen. Damit lassen sich alle an das Eiweiß herantretenden Ansprüche des Körpers befriedigen, namentlich dann, wenn es sich nicht um eine einzige Art von Eiweiß, sondern um Mischung verschiedener Albuminate handelt, welche die verschiedensten Arten von Eiweißbausteinen zuträgt (S. 17). Eine gewisse Menge N-Substanz geht mit dem Kote ab. Wenn es sich da auch keineswegs nur um nichtresorbierten N handelt, sondern das meiste davon früher resorbiertem, mit Galle, Darmsäften und abmausernden Epithelien in den Darm zurückkehrendem Stickstoff entspricht (S. 23), so zieht die praktische

Ernährungslehre doch mit vollem Recht und in voller Übereinstimmung den Kot-N als minderwertig von dem Nahrungs-N ab, wenn sie berechnen will, wieviel des letzteren dem Stoffhaushalt zugute kommt. Um 55—60 g nutzbarer, resorbierbarer N-Substanz dem Körper zu sichern, müssen wir bei normalgemischter animalisch-vegetabilischer Kost etwa 10 g mehr geben, also 65 bis 70 g. Wenn aber die N-Substanz fast ausschließlich in Form von Vegetabilien aufgenommen wird (grobes Brot, Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Gemüse u. dgl.), so ist die Gewähr für die Resorption von 55—60 g Eiweiß nur gegeben, wenn die Kost 70—80 g Protein bzw. N-Substanz enthält; denn der N dieses Materials wird ja erheblich schlechter ausgelaugt als der in animalischen Stoffen.

Unter Beachtung dieser Verhältnisse und bedenkend, daß eine auf die Ernährung breiter Massen gerichtete Kostregel auch auf die starken N-Verluste bei vegetabilischer Nahrung Rücksicht nehmen muß, bezeichnen wir 70—80 g Rohprotein (mit 11—12,5 g N) als zweckmäßiges bzw. erträgliches Eiweißminimum für den erwachsenen Mann von 70—75 kg Gewicht; für Frauen etwa 10% weniger. Männer und Frauen und die verschiedenen Altersklassen zusammengerechnet, stellt sich das zweckmäßige Tagesminimum auf rund 65 g Roheiweiß für den Kopf der Bevölkerung. (Roheiweiß = N-Substanz oder = $N \times 6,25$, wie in der Nahrung enthalten.) Die Summen können um ca. 10% ermäßigt werden, wenn Art des Eiweißes und Mischung der Gesamtkost eine sehr gute Ausnützung sichern; für die Kost der breiten Volksmassen trifft dies aber wie gesagt nicht zu.

Die hier angeführten Werte können sich auf breite wissenschaftliche und empirische Grundlage stützen. Sobald man die Werte um ein Wesentliches erniedrigt, ist das nicht mehr der Fall. Man müßte auf Laboratoriumsversuche zurückgreifen, die zwar für den Einzelfall Geltung haben, auf die man aber keine allgemein gültigen Gesetze für die Volksernährung aufbauen darf. Innerhalb der als zweckmäßiges Eiweißminimum angenommenen Breite lag auch die Eiweißzufuhr in den viel zitierten Versuchen Chittenden's: bei 108 Studenten der Yale-University im Mittel = 12,87 g, bei 36 anderen, unter besonderer diätetischer Kontrolle stehenden Studenten im Mittel = 9,27 g N im Tagesharn, entsprechend 80 bzw. 58 g Eiweißumsatz; der Verzehr lag natürlich höher*) (cf. oben). Wir begrüßen, daß neuerdings auch M. Hindhede²⁶ im Gegensatz zu früheren Äußerungen betont, er denke nicht daran, die Volksernährung auf das „physiologische Eiweißminimum“ hinzuleiten; die hier als „erträgliches Eiweißminimum“ hingestellte Zahl dürfte auch seinen Ansichten entsprechen; allerdings konnten wir eine ausdrückliche Angabe darüber in seinen Schriften nicht auffinden.

Offenbar lag während des Krieges, etwa von Beginn des Jahres 1916 an, der Eiweißverzehr etwa bei der Höhe, die wir als „erträgliches Eiweißminimum“ bezeichnen; wenigstens gilt dies für die Mehrzahl der groß- und

*) Chittenden schloß aus seinen Versuchen, daß 52—60 g Eiweiß in der Tageskost für den Erwachsenen vollständig genügen. Dieser Schluß ist aber bei genauer Durchsicht seiner Versuche zu beanstanden. Eine sehr genaue und lesenswerte Besprechung findet sich bei O. Cohnheim⁶⁴. Er sagt zusammenfassend: Die Schlüsse, die man aus Chittenden's Zahlen ziehen muß, sind ganz andere als er selbst ihnen entnimmt; sie müssen vielmehr lauten: es gibt Menschen, die längere oder kürzere Zeit mit sehr wenig Eiweiß auskommen und sich gesund erhalten können (Sivén = 30—50 g, Chittenden selbst = 40 g); für die Mehrzahl der Menschen sind aber 60 g nicht genug, und eine erhebliche Anzahl kommt erst mit über 70 g in ein knappes, auf die Dauer ungenügendes Gleichgewicht. Die groß angelegten Versuche Chittenden's führen zu dem Schluß, daß der gesunde erwachsene Mann nicht unter 80 g braucht. Für Massenernährung muß die Kost einen gewissen Spielraum bieten, und es müssen offenbar für die Normierung ihrer Sätze die Menschen mit dem größten Bedarf zugrunde gelegt werden. Auch muß man

mittelstädtischen Bevölkerung, während bei der ländlichen Bevölkerung im engeren Sinne der Eiweißverzehr nicht so tief absank. Aus den mannigfachen Veröffentlichungen greifen wir die von L. Lichtwitz⁵⁴ und von F. W. Bach⁵⁵ heraus.

Auf 70 kg Körpergewicht berechnet, ermittelte Lichtwitz im Sommer 1916 aus dem Harnstickstoff einen Eiweißumsatz von 64,9 g, im Sommer 1917, wo die Verhältnisse besonders ungünstig lagen, einen Umsatz von 55,4 g (Göttingen). Bach ermittelte auf gleiche Weise im Januar-Februar 1917 einen Umsatz von 64,4 g (Bonn). Umgerechnet auf Rohprotein-Verzehr und unter Berücksichtigung, daß weitaus das meiste Eiweiß in schwer auslaugbarer Form gegessen wurde (hoch ausgemahlener Roggen, Gemüse), bedeutet dies durchschnittliche Aufnahme von mindestens 80, bzw. 70, bzw. 80 g Rohprotein. Im Mittel der drei Versuchsreihen also: 76,6 g Rohprotein und 61,6 g Eiweißumsatz. Ob wir letztere Zahl mit Aufnahme von „verdaulichem Protein“ gleichsetzen dürfen, ist allerdings zweifelhaft. Daß man mit dieser Menge bei Ergänzung des Energiebedarfs durch N-freie Nährstoffe N-Gleichgewicht erreichen und behaupten kann, steht seit langem fest und ward durch W. H. Jansen⁴¹ neuerdings dargetan. Wenn Körpereiwweiß schwand, lag die Ursache, wie Jansen richtig ausführt, nicht bei der geringen Eiweiß-, sondern bei der geringen Kalorienzufuhr. So beruhigend diese Tatsache auch klingt, und so sehr sie uns berechtigen mag im Falle der Not uns mit etwa 55—60 g verdaulichem Eiweiß zu begnügen und dieses Maß als erträglich zu bezeichnen, so ist doch keineswegs gewiß, daß mit Sicherstellung des N-Gleichgewichts alle Aufgaben und Vorteile des Eiweißverzehrs erschöpft sind, und daß wir den Begriff „erträglich“ mit dem Begriff „wünschenswert“ gleichsetzen dürfen (von Noorden⁵⁶, F. Grumme⁵⁷).

III. Der wünschenswerte Eiweißverzehr.

Während bei Festsetzung des physiologischen und des zweckmäßigen Eiweißminimums in erster Stelle die Möglichkeit des N-Gleichgewichts und ferner die Resorptionsgröße der N-Substanz maßgebend sein mußte, fallen diese Gesichtspunkte weg, sobald wir mit der Eiweißzufuhr höher gehen. Sowohl in den etwas weiter zurückliegenden Arbeiten aus dem letzten Dezennium des vorigen und dem ersten Dezennium dieses Jahrhunderts (Literatur bei Magnus-Levy¹⁶), wie in den neueren Erörterungen der Frage (M. Rubner, A. Gigon, F. Hirschfeld, E. Abderhalden²⁰) besteht volle Übereinstimmung, daß oberhalb des zweckmäßigen Minimums (55—60 g resorbierbare N-Substanz) jede Höhe der Eiweißzufuhr — von Übertreibung einstweilen abgesehen — die Zusammenstellung einer guten, nahrhaften, bekömmlichen und bewährten Kost ermöglicht. Genügt die Kalorienzufuhr, so haben wir dann nie mit N-

immer damit rechnen, daß sowohl im Haushalt wie bei Massenherstellung des Essens die Zubereitung nicht mit der Sorgfalt erfolgt wie in einem Stoffwechselversuch, und daß bei vielen stickstoffreichen Nahrungsmitteln — Erbsen, Bohnen, Rüben, Brot — die Ausnutzung wesentlich schlechter ist als bei den animalischen und vegetabilen Nahrungsmitteln, die bei den Stoffwechselversuchen geprüft sind.

Die Versuche, Voit's Kostmaß zu erschüttern und als zu hoch hinzustellen, haben im Gegenteil dazu geführt, es im wesentlichen zu bestätigen. Voit forderte 100 g verdauliches Eiweiß pro Tag in der Nahrung (bei 70 kg Körpergewicht), und 90—100 g Eiweiß hat sich durch die Stoffwechselversuche im allgemeinen als der richtige Satz erwiesen. Wir wissen heute, daß es physiologisch richtig ist, wenn jeder Mensch (pro 70 kg! Verf.) 90—100 g Eiweiß am Tage genießt, nicht mehr und nicht weniger.

Soweit O. Cohnheim. Unsere späteren Ausführungen werden zeigen, daß wir in den wesentlichen Punkten, d. h. im Festhalten an dem alten Voit's Eiweißkostmaße, mit Cohnheim durchaus übereinstimmen.

Verlusten zu rechnen, und selbst bei ungeschickter Auswahl der Speisen wird die Summe der resorbierten N-Substanz immer noch hinreichen.

Überschaut man die zahlreichen Kostberechnungen und die zahlreichen Untersuchungen über N-Umsatz, so begegnet man höchst verschiedenen Eiweißwerten. Je nach Landessitte, Stand und Geldbeutel führte die gewohnheitsmäßig ausgebildete und freigewählte Kost des Erwachsenen zwischen 70 und 130 g Roheiweiß ein, also eine weite Spanne; bei Männern im Durchschnitt immer etwa 10–15% mehr als bei Frauen. Die Zahlen sind nach dem alten Vorgang v. Voit's auf 70 kg Körpergewicht berechnet. Wo sie sich nahe der unteren Grenze hielt oder dieselbe noch etwas unterbot, war entweder Gesamtnahrung und Ernährungszustand als kümmerlich zu bezeichnen oder es wog, wie in den Beobachtungsreihen Chittenden's¹ das leicht resorbierbare animalische Eiweiß vor oder es waren, wie in den Reihen Hindhede's¹⁶ Kohlenhydrate und Fette in besonders guter Qualität und großer Menge zur Verfügung. Die überwiegende Mehrzahl der empirisch gewonnenen Zahlen liegen zwischen 85 und 110 g Eiweißzufuhr.

Die Spannweite zwischen 70–130 g ist so groß, daß Diskussionen darüber nicht ausbleiben konnten, ob die Annäherung an die oberen oder die unteren Grenzwerte zweckmäßiger und vernünftiger sei. Nur nach einer Richtung läßt sich dies scharf und unbestritten beantworten: die eiweißärmere Kost ist die billigere. So wichtig der wirtschaftliche Gesichtspunkt auch ist, er darf doch nicht der maßgebende sein. Wenn man größere Eiweißzufuhr höher bewertet als niedrige, so darf weder der Hygieniker noch der Volkswirtschaftler sich begnügen, aus Sparsamkeitsgründen den Verzehr von wenig Eiweißträgern zu empfehlen; sondern es muß angestrebt werden, neue Eiweißquellen zu finden, das Eiweiß zu verbilligen und die wirtschaftliche Lage so zu bessern, daß auch die ärmere Bevölkerung reichlich Eiweißträger ohne schwere Opfer kaufen kann. Wir lesen aus manchen eiweißfeindlichen Darstellungen die Ansicht heraus, jede nicht unbedingt notwendige Menge Protein müsse vermieden werden, weil jedes überflüssige Eiweiß mannigfache innere Organe mit überflüssiger Arbeit (Abbau, Harnstoff- und Harnsäurebildung usw.) und insbesondere die Nieren mit überflüssiger Ausscheidungsarbeit belaste, wodurch die Abnützung beschleunigt werde. Wir wollen dies für unsinnig große Eiweißmengen gelten lassen (s. unten). Mittleren Eiweißmengen gegenüber, wozu wir auch das alte Voit'sche Maß rechnen, ist solcher Standpunkt aber ungerechtfertigt. Die phylogenetische Entwicklung hat den Tier- und Menschenkörper glücklicherweise auf große Spannweite der Leistungsfähigkeit eingestellt. Wenn wir immer mit dem Belastungsminimum arbeiten wollten, müßten wir auch den Sport und vieles andere als überflüssige Abnützung verwerfen. E. Harnack bezeichnete einst koffeinfreien Kaffee als „kastriertes Genußmittel“. Mit noch größerem Recht darf man eiweißarme Kost „kastrierte Nahrung“ nennen.

Dem Einzelleben entnommene wissenschaftliche Grundlagen fehlen. Wir wüßten auch nicht, wie man sie erhalten kann, da erfahrungsgemäß volle Gesundheit bei 70–90 wie bei 100–130 g täglichen Eiweißverzehr gewährleistet ist: Eine Antwort läßt sich nur erhalten, wenn man über den individualistischen Standpunkt hinausgreift, d. h. nicht nur den Eiweißverzehr, die körperliche Entwicklung und die Gesundheit einzelner Personen oder darüber hinaus einer oder weniger Generationen in Betracht zieht, sondern die Ernährungsgeschichte ganzer Völker beachtet. Weit in die Vergangenheit kann man nicht zurückgreifen; dazu fehlen die Nachweise. Aber soweit wir sehen, sind kräftige in rascher aufsteigender Entwicklung begriffene Völker stets starke Eiweißverzehrer gewesen (Germanen, Anglosachsen, das nordamerikanische Völker-

gemisch, Skandinavier, z. T. auch die Slaven und Hebräer). Man verwies zur Entkräftung dieses Gesichtspunktes oft auf die Japaner, aber mit Unrecht. Man kann gewiß nicht sagen, daß die Japaner das Höchstmaß der körperlichen Entwicklung erreicht haben, dessen die menschliche Rasse fähig ist; auf die Körpergröße des Europäers umgerechnet, beträgt der Eiweißverzehr des Japaners im Durchschnitt kaum weniger als 90 g. In dem sehr fortschrittlich denkenden Japan tut man seit Jahrzehnten alles mögliche, um den Eiweißverzehr der Bevölkerung zu heben; das sollte anderen Kulturstaaten als Mahnung dienen!

Wir betrachten das moderne Streben, hohen Eiweißverzehr (von Übertreibungen abgesehen, vgl. unten) als Quelle aller möglichen Übel anzuschwärzen und möglichst niedrige Eiweißzufuhr als das gesundheitlich, weil wirtschaftlich zweckmäßigste hinzustellen, als falsch. Wir betrachten solche Bestrebungen geradezu als vaterländischen Hochverrat. Wenn auch der einzelne nicht zu Schaden kommt, es würde eine schwächliche Brut geben, wenn wir jenes System durch Generationen fortsetzten.

Man gedenke der Erfahrungen der Landwirtschaft. Wie anders würden die gleichen Ärzte und Laien, die heute in dogmatischer Verblendung oder von diesen oder jenen Einflüssen geleitet, ihren Patienten und Mitmenschen zu eiweißarmer Kost raten, dem Problem der Eiweißwertung gegenüber stehen, wenn sie gleichzeitig Landwirte und Viehzüchter wären, und wenn man ihnen dann zumutete, die gleichen Ernährungsgrundsätze, die sie dem Mitmenschen zur Anwendung empfehlen, auch auf die Quelle ihres Wohlstands, Viehzucht und Verwertung tierischer Produkte, auszudehnen! Sie würden sich dagegen verwehren, denn ihr Betrieb wäre bald nicht mehr konkurrenzfähig. Dies wird auch nicht durch die Bemerkung Hindhede's²⁶ entkräftet, daß in Dänemark Musterwirtschaften (System Sörensen) bestehen, wo Schweine mit nur $\frac{1}{3}$ der Eiweißmenge gefüttert werden, die O. Kellner³¹ als zweckmäßigst forderte und die die deutsche Landwirtschaft übernommen hat. Wenn dies stimmt, wird man das neue Fütterungssystem, weil viel billiger, natürlich gerne übernehmen; aber man bedenke, es handelt sich da um Tiere, die ganz vorzugsweise auf Fettansatz gezüchtet und gemästet werden, und man kann die Ernährungsform nicht auf andere Tiere übertragen, von denen man andere Leistungen verlangt (Arbeit, Fleischansatz, Eier usw.). Bei Milchproduktion, auf die sich Hindhede vorzugsweise bezieht, liegen die Dinge nicht ganz einfach. Die säugende Mutter, gleichgültig ob Mensch oder Tier, zehrt unter Umständen, wenn Unterernährung und insbesondere Eiweißzufuhr nicht allzu tief sinken, zugunsten der Frucht vom eigenen Körper; ebenso entwickelt sich ja die keimende Frucht unter gleichen Umständen auf Kosten und zum Schaden des mütterlichen Körpers. Die Grenze bis zu der ohne Schaden für Mutter und Säugling die Eiweißzufuhr sinken darf, ist nicht genau abgesteckt und offenbar je nach Tierart und -schlag recht verschieden. (Vgl. Kapitel Schwangerschaft.)

Überlassen wir die Modetorheit, sich im praktischen Leben möglichst niedriger Eiweißmengen zu bedienen, ruhig anderen Völkern und bleiben selbst bei einer Kost, die unsere Vorfahren und uns selbst groß und stark gemacht hat (von Noorden¹⁹). „Das Schicksal der Nationen hängt von der Art ihrer Ernährung ab“, lautet der dritte Aphorismus in dem vor 90 Jahren erschienenen Werke von A. Brillat-Savarin²¹.

Von diesen allgemeinen Gesichtspunkten aus halten wir es für wünschenswert, daß unsere wirtschaftlichen Verhältnisse es in Zukunft erlauben werden, den durchschnittlichen Tagesverzehr der Bevölkerung an Rohprotein auf etwa 100 g zu steigern, während er bisher 80—90 g sicher nicht überstieg. Es würden

dann auf die Erwachsenen — Männer und Frauen durcheinander gerechnet — etwa 100—120, auf Kinder und heranwachsende Jugend 70—80 g entfallen! Im gleichen Sinne sprachen jüngst Fr. Kraus und Aschoff⁶⁶.

Von vereinzeltten Stellen abgesehen sind die breiten Diskussionen der letzten Dezennien über Zulässigkeit und Zweckmäßigkeit einer ansehnlichen Verminderung der Eiweißzufuhr unter das alte Voit'sche Normalmaß (ca. 110 bis 118 g Eiweiß) — glücklicherweise — praktisch unfruchtbar geblieben. Wenn mit der Kriegszeit es anders wurde, so war das ein Weichen vor der eisernen Notwendigkeit, und guten Gewissens durften wir Ernährungs-Wissenschaftler lehren, daß ein wochen-, monate- und vielleicht jahrelanges Zurückgehen auf das „erträgliche Minimum“ (vgl. oben) nicht schaden werde. Daß aber die Ernährungswissenschaft mit diesem Zugeständnis einen Wechsel der Überzeugung vom Werte der Eiweißkost vollzogen habe, wie z. B. manche vegetarische Zeitschriften verkünden, ist durchaus unrichtig.

Wir fürchten auch nicht, daß unser Volk — durch Kriegszeit einmal gewöhnt — bei niederer Eiweißkost verharren wird. Es wäre, wiederum glücklicherweise, recht schwer durchzuführen. Denn von rein vegetabilischer Ernährungsweise abgesehen, die doch immer nur das Reservat enger Kreise bleiben wird, ist es nur bei ganz planmäßigem Vorgehen und bei bewußtem Vermeiden eiweißreicher Nahrungsmittel möglich, eine schmackhafte, abwechslungsreiche und unserem Volke mundgerechte „Hausmannskost“ für den erwachsenen Mann zusammenzustellen, deren durchschnittlicher Gehalt an Rohprotein 90—100 g nicht erreicht.

Das alles gilt für den Gesunden. Natürlich zwingen uns Krankheiten des öfteren, andere Ratschläge zu geben (Magen-Darmkrankheiten, Nierenleiden, Gicht, Diabetes u. a.). Wir gehen an dieser Stelle darauf nicht ein; im speziellen Teil wird oft davon die Rede sein. Vgl. auch Kapitel eiweißarme Kost.

IV. Das zulässige Maximum.

Die Bestrebungen der letzten Jahre haben sicher das Gute gehabt, der übertriebenen Eiweiß- bzw. Fleischzufuhr etwas entgegenzuarbeiten. Allerdings ist es heute noch viel schwerer, ein oberes Maß zweckmäßiger Eiweißzufuhr festzulegen als das Minimalmaß. Dafür fehlen alle wissenschaftlichen Grundlagen, soweit die Ernährung des Gesunden in Frage kommt. Immerhin scheint es berechtigt, etwa 150 g N-Substanz (entsprechend etwa 19—20 g täglichem Harnstickstoff) als obere Grenze vernünftiger Eiweißzufuhr zu bezeichnen. Von weiterem Steigen kann man sicher keinen Vorteil erwarten, von manchen Formen der Entfettungskuren vielleicht abgesehen. Die zwischen 120 und 150 g liegenden Zahlen erscheinen uns gewiß recht hoch. Sie kommen aber doch im praktischen Leben nicht ganz selten vor. Wir selbst trafen solche Werte recht oft an, und zwar bei selbstgewählter Kost ganz gesunder und kräftiger Leute, besonders bei wohlhabenden Großstädtern, aber auch bei gutgestellten Arbeitern. Die Tabelle von J. König führt gleichfalls bei Arbeitern zahlreiche entsprechend hohe Werte an; die „Kriegskost“ der meisten Armeen greift weit über 120 g hinaus. Wir haben also durchaus nicht mit Ausnahmen zu rechnen. Es sei zur Orientierung auf die wertvolle Arbeit von A. Gigon¹⁹ verwiesen.

Daß zahlreiche Krankheiten hohen Eiweißverzehr verbieten, ist bekannt und wird im speziellen Teil des öfteren zu besprechen sein. Wichtiger ist, inwieweit Gesunde bei gewohnheitsmäßig sehr hoher Eiweißzufuhr Gefahr laufen. Darüber ist wenig Sicheres bekannt. Hier seien nur die wichtigsten Gesichtspunkte

punkte angeführt, wobei wir gesund und krank nicht immer trennen können, um so weniger als wir auch mit „Krankheitsbereitschaft“ zu rechnen haben.

Von übertriebenem Fleischgenuß ist Veranlagung zu echter Gicht zu erwarten — wohl weniger infolge der Eiweiß- als der Purinkörperüberfütterung. Ob purinfreie Proteide im gleichen Sinne wirken, ist unbekannt; wir halten es aber für wahrscheinlich. Genau das gleiche gilt für harnsaure Nierenkonkremente, für die der Harnsäurereichtum nach starkem Fleischverzehr, aber auch die hohe Azidität des Harns bei reichlicher Zufuhr jeder Art von Eiweiß den Grund legen kann.

Bei Überfütterung mit Eiweißträgern, insbesondere Fleisch und Eiern, oft auch mit Käse, findet man recht häufig Neigung zu Darmträgheit und hartem trockenem Stuhlgang. Hieran ist aber, wie wir im Gegensatz zu A. Kohnstamm²² auf Grund sehr großer eigener Erfahrung feststellen, weniger der Eiweißreichtum und der animalische Ursprung des Eiweißes schuld als das starke Zurücktreten schlackenbildenden und die Peristaltik begünstigenden Materials. Sobald man davon hinreichend zufügt, wirkt hohe Eiweiß- bzw. Fleischzufuhr nicht mehr verstopfend.

Hoher Eiweißverzehr erhöht die Summe des bakteriellen Angriffen ausgesetzten Materials und kann Anlaß zu gesteigerter Eiweißfäulnis geben. Am deutlichsten erkennbar ist dies an dem Verhalten der Spaltprodukte der Tryptophangruppe (Indol, Skatol), die teils im Kot, teils als charakteristische und leicht erkennbare Verbindungen im Harn erscheinen (besonders Indikan). Ob das Indol selbst ein schädlicher Faktor ist oder nur eine Art Index, der uns die gleichzeitige Resorption anderer aus Eiweiß stammender schädlicher Stoffe verrät, muß noch unentschieden bleiben; wahrscheinlich trifft beides zu. Wir müssen auch berücksichtigen, daß aus anderen Atomgruppen des Eiweißmoleküls recht üble Produkte gebildet und resorbiert werden können, ohne daß gleichzeitig die Indikanurie wesentlich ansteigt. Im allgemeinen ist darüber aber wenig Zuverlässiges bekannt, und wir gelangen sofort in den Bereich der uferlosen Hypothesen, wenn wir die intestinalen, von starker Eiweißzufuhr abhängigen, also proteinogenen Autointoxikationen über jene Formen ausdehnen wollen, die einerseits durch deutliche und zu bestimmten Krankheitsbildern vereinte Allgemeinsymptome, andererseits durch pathologische, gesteigerte Indikanurie gekennzeichnet sind. von Noorden²³ beschrieb ein derartiges Krankheitsbild, das sich aus einer Mischung vagotonischer Symptome mit leichter sensibler Polyneuritis zusammensetzt*).

Man darf aber nicht wännen, daß zwischen Höhe des Eiweißverzehrs und Intensität der Eiweißfäulnis oder gar der Resorption schädlicher Produkte genaue quantitative Beziehungen herrschen. Zahlreiche Einflüsse spielen hinein, z. B. Schnelligkeit der Magenentleerung, Salzsäureproduktion, Art der Eiweißkörper, Zerkleinerung des Materials, Beschaffenheit der Begleitkost, z. B.

*) Wenn A. Albu²⁴ dem gegenüber anführt, daß die Fülle der intestinalen Giftbildung aus Eiweißkörpern und der enterogenen Autointoxikationen weit über das von von Noorden Beschriebene hinausgriffe, so hat er zweifellos vollkommen recht. Es wurde dies auch durchaus nicht in der Arbeit von Noorden's bestritten; es sollte da nur ein leicht erkennbares und recht häufiges Krankheitsbild herausgeschält werden; das war, wie ausführlich beschrieben wurde, auch für die Therapie wichtig; sehr umfangreiche neue Erfahrungen haben uns dies bestätigt. Im ubrigen zeigt gerade die Albu'sche Arbeit, daß das Studium des intrainestinalen, bakteriellen Eiweißabbaues uns zwar mit einer Fülle chemischen Details bekannt machte, daß aber die Ausbeute für Pathologie und Therapie noch sehr gering ist. Um Licht zu bringen, bedarf es der Hand eines die Bakteriologie, die Chemie, das Tierexperiment und scharfe Beobachtung am Krankenbette beherrschenden Meisters. Was bisher geleistet wurde, sind wohlgemeinte Anläufe oder unsichere Theorien.

Kohlenhydratgehalt derselben, Art der Darmflora, Schnelligkeit der Dickdarmpassage, Resorption der N-Substanz. Gerade in bezug auf Indikanurie läßt sich das leicht nachweisen. Z. B. fanden wir einzelne Male weniger Ätherschwefelsäure, wenn wir Fleisch gaben, als wenn wir bei sonst gleicher Kost das Fleischeiweiß durch Leguminosen gleichen N-Gehaltes (12 g täglich) ersetzten. Die Begleitkost blieb unverändert. Die Werte waren in einem Falle bei Fleisch 0,29 g, bei Linsen 0,37 g (je fünftägige Periode). Hier war der höhere Wert wahrscheinlich Folge schlechter N-Resorption und längeren Verweilens des fäulnisfähigen Materials im Darm. Wir hatten eigentlich das Umgekehrte erwartet, da Fleisch, als blutführendes Nahrungsmittel, ein besonders guter Nährboden für Fäulnisbakterien ist, und da in der Fleischperiode die Kohlenhydrate der Linsen wegblichen. Ein anderes Beispiel: Bei einem an hoher Indikanurie und leichter sensibler Polyneuritis nebst einigen vagotonischen Symptomen leidenden jungen Mann waren bei fleischfreier Diät zwei Wochen lang die Werte für Indikan und Ätherschwefelsäuren um das Drei- bis Vierfache höher als bei einem anderen, gesunden Mann, der nach Art und Menge genau die gleiche Kost nahm, dazu aber noch 300 g Fleisch (Rohgewicht) erhielt: 0,51 g Ätherschwefelsäure bzw. 0,18 g. Achttägiges Einschalten einer nur aus Hafer-, Gersten-, Reissuppen und -grützen mit viel Butter bestehenden Kost führte die Ätherschwefelsäure auf 0,20 g herunter. Nach Rückkehr zur früheren Kost stieg sie nicht über 0,26 g wieder an (Umstimmung der Darmflora durch Abändern des Nährbodens!).

Es läßt sich nur ganz allgemein sagen, daß bei Veranlagung zu Giftproduktion aus Eiweiß und zu Resorption schädlicher Produkte starke Eiweißzufuhr den schädlichen und zu bekämpfenden Vorgängen im Darm Vorschub leisten würde.

Von inneren Organen, die durch unmäßige Eiweißzufuhr am meisten betroffen werden, ist zunächst die Leber zu nennen. Sie vorzugsweise hat den Abbau der Aminosäuren zu Harnstoff zu besorgen und wird außerdem durch die Aufgabe, den N-freien Teil der Aminosäuren in Glykogen überzuführen stark belastet. Daß hierbei ein gewaltiges Maß von Arbeit verrichtet wird, lehrt uns der kräftige Anstieg des Sauerstoffverbrauchs, der jeder starken Eiweißaufnahme folgt. Ob man aber Erkrankungen der Leber aus allzu hoher Belastung mit den Aufgaben des Eiweißabbaues herleiten darf, steht dahin. Nur für eine Krankheit müssen wir dies unbedingt aussprechen, für Diabetes mellitus. Die Leber steigert, wenn sie durch das Pankreashormon nicht mehr gezügelt ist, auf den einfallenden Reiz der Aminosäuren die Zuckerproduktion, so daß Hyperglykämie und Glykosurie anwachsen.

Noch deutlicher ist die Belastung der Nieren durch hohe Eiweißzufuhr; sie allein haben den Export der stickstoff-, schwefel- und phosphorhaltigen Teile der Albuminate und den der gleichzeitig aufgenommenen Extraktivstoffe zu besorgen. Manche klinische Erfahrungen sprechen dafür, daß die Nieren durch solche langdauernde Überlastung geschädigt werden können; je größer die konstitutionelle Widerstandskraft des Organs, desto geringer ist natürlich die Gefahr, aber selbst das konstitutionell kräftigste Organ kann abgenutzt werden. Jedenfalls scheint uns Rücksicht auf die Nieren der wichtigste Gesichtspunkt, von dem aus man von allzu hohem Eiweißverzehr abraten soll.

Das Herz, das stets in der Verdauungsperiode die Schlagfrequenz erhöht, beantwortet starke Eiweißmahlzeiten mit besonders lebhafter Erregung und auch am Gefäßsystem zeigen sich Erregungszustände. Beides wird wahrscheinlich durch das sympathische Nervensystem vermittelt und ausgelöst. Hierauf ist bei Herzkranken und bei Gefäßneurosen Rücksicht zu nehmen. Ob man aber so weit gehen darf, Arteriosklerose in Abhängigkeit von allzu

großer Eiweißzufuhr zu bringen, ist äußerst fraglich; denn wo die Gefäßabnützung frühzeitig auftritt, sind fast auch immer andere schwerer wiegende Ursachen vorhanden.

Recht zurückhaltend muß man sich der oft gehörten und namentlich in Laienkreisen weit verbreiteten Lehre gegenüber verhalten, daß starker Eiweißverzehr zu Neurosen, insbesondere zu Neurasthenie führe. Den Fällen, auf die man sich bezieht, könnte man eine ungleich größere Zahl entgegenstellen, wo die gleichen Neurosen sich bei vorsichtig zurückhaltendem Eiweißverzehr entwickelten oder wo starker Eiweiß- bzw. Fleischverbrauch nicht zur Neurasthenie etc. führte. Wir finden gerade unter den körperlich und geistig leistungsfähigsten Männern, die ein gewaltiges, viel bewundertes Maß produktiver Arbeit bewältigen, viele starke Eiweiß- und Fleischverzehrer. Sie überarbeiten sich und können dann allerhand nervöse Symptome darbieten. Was ihnen hilft, ist Erholung und Ausspannung, daneben meist muskuläre Betätigung und Anregung der peripherischen Zirkulation durch physikalische Maßnahmen. Den Erfolg von Erholungskuren auf etwaige gleichzeitige Beschränkung der Eiweißgaben zurückzuführen, ist durchaus willkürlich.

Wer hierüber ein methodisch unanfechtbares Gutachten abgeben will, darf sich nur auf Fälle beziehen, wo Übergang von eiweißreicher zu eiweißarmer Kost die einzige therapeutische Maßregel war. Wenn aber in häuslicher Behandlung gleichzeitig medikamentöse Beruhigungsmittel, Schlafmittel, mineralische Ergänzungsstoffe gegeben werden, oder wenn die eiweißarme Kost gleichzeitig zu einer Mastkur ausgestaltet wird, oder wenn wir durch sie etwa vorhandene und das Nervensystem stark reizende Stuhlbeschwerden unterdrücken, oder wenn wir in Kuranstalten die erwähnten Maßregeln durch geistige Ausspannung, durch Psychotherapie, durch Spaziergänge, durch Luft- und Lichtwirkungen, durch Hydrotherapie unterstützen, so wäre es ein ganz haltloses Urteil, den erzielten Erfolg auf das Fernhalten größerer Eiweißmengen zu beziehen. Wir selbst haben schon vor langen Jahren und dann immer wieder aufs neue versucht, bei funktionellen Neurosen, insbesondere bei Neurasthenikern, ausschließlich durch Verbot von Fleisch und Eiern und durch allgemeine Einschränkung der Eiweißaufnahme zum Ziele zu kommen; die Erfolge waren geradezu kläglich. Wenn uns Patienten mit der Behauptung entgegentraten, sie seien durch fleischfreie oder eiweißarme Kost von früherer Neurasthenie geheilt worden, so ergab die Anamnese immer, daß die Koständerung nur eine unter vielen therapeutischen Maßregeln war — nach unserer Meinung nicht die ausschlaggebende. Trotzdem lehnen wir vom praktisch-therapeutischen Standpunkt Eiweiß- bzw. Fleischbeschränkung, unter Umständen zeitweiliges Fleischverbot durchaus nicht als brauchbares Hilfsmittel bei Neurasthenikern ab, und zwar aus mehreren, ganz verschiedenen Gründen. Zunächst kann das Fleischverbot natürlich ebenso wie jede beliebige andere Verordnung psychotherapeutisch fruchtbar gemacht werden. Davon bis zu gewissem Grade Gebrauch zu machen, nötigt geradezu der Geist der Zeiten. Denn dem Neurastheniker wird so oft von allen Seiten, namentlich von populär-therapeutischen Schriftstellern in die Ohren geblasen, Fleischessen mache nervös, daß er Fleischverbot vom Arzte geradezu erwartet und mißtrauisch wird, wenn man ihm klar zu machen sucht, das bißchen Fleisch, das er sich selbst noch nicht entzogen hat, könne ihm nicht schaden. Sodann geht, namentlich im Beginn einer Kur, unser Bestreben dahin, alle vermeidbaren Reize von dem Neurastheniker fernzuhalten. Wir erwähnten, daß hoher Eiweißverzehr doch auf dieses oder jenes System als Reizmittel wirke, dieses und jenes Organ stärker mit Arbeit belastend. Daher ist das Zurückführen auf mäßigen Eiweißverzehr ein Teil der Schonungs- und Beruhigungstherapie. Schließlich ist zu bedenken,

daß unter den Neurasthenikern sich mancher Hyperthyreotiker befindet, was nicht immer sofort erkennbar ist. Und bei Hyperthyreose wirkt hoher Eiweißverzehr zweifellos erregend auf den Gesamtstoffwechsel (s. unten).

Alles dies ändert aber nichts an unserer Ansicht, daß das Verbot starken Eiweißverzehrs zwar ein brauchbares Glied in der Kette therapeutischer Maßnahmen bei Neurasthenie ist, für sich allein aber keinen Ausschlag zu geben vermag. Nur dann wäre ein solcher zu erwarten, wenn der starke Eiweißverzehr die Aufnahme zureichender Mengen anderer Nährstoffe (Kohlenhydrat- und Fett-Träger) hindert und dadurch die Kost kalorisch minderwertig macht. Das ist allerdings ziemlich oft der Fall (s. unten).

Gleiche Gesichtspunkte kommen bei allen anderen nervösen Erregungszuständen in Betracht.

Mit einiger Zuverlässigkeit kann man sagen, daß bei Übererregbarkeit des motorischen Systems, bei Neigung zu Krämpfen, namentlich bei den verschiedenen Formen kindlicher Spasmophilie höhere Eiweißgaben von Übel sind.

Für die anatomischen Erkrankungen des zentralen Nervensystems sind sichere Wegweiser noch nicht gewonnen. Die Psychiatrie neigt in ihrem Wirkungskreise jetzt der eiweißärmeren Kost zu, vielfach — wie uns scheint — ohne feste Begründung.

Sichereres läßt sich wiederum über alle im sensiblen Nervensystem sich abspielenden Reizerscheinungen sagen, vor allem über die verschiedenen Formen der Neuralgie, der sog. Myalgie, der so häufigen diffusen leichten Polyneuritis, der rheumatoiden Gelenkschmerzen etc. Da macht man doch immer aufs neue die Erfahrung, daß sehr hohe Eiweißzufuhr Schaden bringt. Wir haben guten Grund, dies mit der Erregung kranker Nerven durch enterogene Schädlinge in Beziehung zu bringen; es sei an die enterogene toxische Polyneuritis erinnert (S. 149). Damit soll nicht gesagt sein, daß umgekehrt eiweißarme Kost vor Neuritis etc. schützt oder für die einmal ausgebrochene Krankheit ein unerläßliches Heilmittel sei. Das hängt von der Natur des Falles ab, während sehr große Eiweißgaben recht oft, bald mehr, bald weniger neue Schädlichkeiten den alten, die Krankheiten verursachenden hinzufügen und die Heilung erschweren.

Hoher Eiweißkonsum führt auch manchmal zu ungenügender Gesamternährung und damit ist allerdings dann auch dem Einzug der Neurasthenie und anderer nervöser Störungen das Tor geöffnet. Leute, die viel Fleisch verzehren, sind fast immer schwache Kohlenhydratesser. Ob sie genügende Kaloriensummen einführen, um sich auf der Erhaltungskost zu behaupten, hängt dann wesentlich vom Fettkonsum ab. Oft verbindet sich freilich genügende ja sogar reichliche Fettaufnahme automatisch mit der Gewohnheit oder Liebhaberei starken Fleischkonsums. Wo dies aber nicht der Fall — und das ist doch recht häufig — bleibt die Kalorienaufnahme hinter dem Bedarf zurück, der Ernährungszustand bleibt mangelhaft oder wird es, wenn aus irgend welchen Gründen die Fettzufuhr sinkt. Da außerdem die Verarbeitung der Albuminate relativ hohen Energieaufwand fordert (S. 117), so ist die Spannweite zwischen Bedarf und Deckung oft beträchtlich. Die Leute wundern sich, daß sie schwächer und schwächer werden, obwohl sie doch eine so „kräftige“ Kost nehmen. Die Kost ist dann nur in bezug auf Eiweiß genügend und „kräftigend“, der Gesamtwert ist aber zu gering. Die Verluste beschränken sich durchaus nicht allein auf Fett (Abmagerung im engeren Sinne), sondern auch das Körper-eiweiß erleidet schwere Einbuße, da selbst die höchsten Eiweißgaben auf die Dauer die den Eiweißbestand schädigenden Folgen der Unterernährung nicht ausgleichen können.

Erweislich von Übel ist hohe Eiweißzufuhr in allen jenen Fällen, wo aus endogener Ursache die Kalorienproduktion erhöht ist, z. B. bei schweren Formen von Diabetes mellitus, bei Fiebernden, bei Morbus Basedowi.

Der spezifisch-dynamische Einfluß der Albuminate scheint sich da besonders stark geltend zu machen und die Oxydationsprozesse unerwünscht zu steigern (vgl. S. 116). Dies ergaben erstmalig Versuche von E. Pribram und O. Porges⁵⁸ aus unserer Wiener Klinik: Bei einer Basedow-Kranken verharrete der Ruhe-Nüchtern-Umsatz, gemessen am O₂-Verbrauch, bei Tagesaufnahme von 0—22 g Stickstoff auf annähernd gleicher Höhe. Eiweißüberfütterung ließ ihn aber erheblich ansteigen *).

Periode mit 0 g N	Gewicht ca. kg	O ₂ -Verbrauch pro Minute	O ₂ -Verbrauch pro kg und Min.
12	58	346 ccm	5,924 ccm
22	54	324	5,993
31	55	328	5,916
42	56	352	6,321
	53	341	6,538

Es wird in dieser Arbeit schon ausdrücklich darauf verwiesen, daß die Schilddrüse in naher Beziehung zum Eiweißumsatz stehen müsse (H. Eppinger, W. Falta, K. Rudinger⁵⁹), und es wird die Hypothese ausgesprochen, daß Eiweißüberfütterung die innere Sekretion der Schilddrüse steigere. Damit war der spezifisch-dynamische Einfluß abundanter Eiweißkost (Rubner) wenigstens teilweise auf bestimmte Organwirkung zurückgeführt.

Später veröffentlichte A. Leimdörfer⁶⁰ aus gleicher Klinik vergleichende Untersuchungen über O₂-Verbrauch, bzw. Kalorienumsatz bei Zuckerkranken in eiweißarmen Haferperioden und in eiweißreichen Perioden mit strenger Diät **).

Fall	O ₂ -Verbrauch pro kg und Minute		Kleine Kalorien ***) pro kg und Minute	
	eiweißreich	eiweißarm	eiweißreich	eiweißarm
I	4,41 ccm	4,10 ccm	20,28	18,92
„ II	4,25 „	3,79 „	19,55	17,47
„ III	5,23 „	4,79 „	24,06	22,55
„ IV	5,09 „	4,18 „	23,49	19,55

In größerem Umfang nahmen S. Bernstein und W. Falta⁶¹ diese Untersuchungen auf und zeigten, daß der Einfluß überreichlicher Eiweißkost nicht nur bei übererregbaren Kranken (Basedowkranken, Schwer-Diabetikern), sondern ganz allgemein, allerdings mit individuell verschiedenem Ausschlag, am Ruhe-Nüchtern-Umsatz (Grundumsatz) zum Ausdruck komme — also alles in allem eine Bestätigung der ursprünglichen M. Rubner'schen Lehre.

Die therapeutische Schlußfolgerung, den mächtigen Reiz übermäßigen Eiweißverzehrs auszuschalten, wo auch immer der Gesamtstoffwechsel (Kalorien-

*) Bernstein und Falta haben offenbar die theoretischen Betrachtungen Pribram's und Porges' falsch gedeutet, indem sie meinen, daß letztere die Ursache der Umsatzsteigerung in Azidosis gesucht hätten. Sie weisen nur auf die Möglichkeit hin und wenden sich dann den Beziehungen zwischen Eiweißüberfütterung und Schilddrüse zu.

**) Leimdörfer erklärt den hohen O₂-Verbrauch in den Perioden strenger Diät aus starker Azidosis und sehr hoher Zuckerausscheidung. Sowohl Zucker wie Ketonkörper belegen einen Teil des Sauerstoffes, entziehen ihn den eigentlichen Oxydationszwecken und nötigen zu verstärkter Sauerstoffaufnahme. Dies trifft sicher bis zu gewissem Grade zu, erklärt aber nicht die Größe der Spannung. Bernstein und Falta weisen mit Recht auf die große Verschiedenheit der Eiweißzufuhr in den Vergleichsperioden hin und suchen darin die Ursache für die verschiedene Einstellung des Kalorienumsatzes. Daß von Noorden, im Gegensatz zu seinem Schuler Leimdörfer, die unmittelbare Reizwirkung des Proteins auf die den Stoffumsatz regelnden Kräfte in den Vordergrund schob, geht aus seinen zu gleicher Zeit an anderen Stellen veröffentlichten Darstellungen hervor⁶².

***) Die Kalorienberechnung stammt von Bernstein und Falta⁶¹.

umsatz) krankhaft erhöht ist, steht in bestem Einklang mit praktischen Erfahrungen am Krankenbette.

V. Der Eiweißbedarf bei vegetarischer Kost.

Die Frage der zweckmäßigen Eiweißzufuhr spielt eine große und praktisch wichtige Rolle in der Beurteilung der vegetarischen Diät. Daß die Natur des vegetabilischen Eiweißes ihm keine Sonderstellung gegenüber dem animalischen zuweist, wurde schon erörtert (vgl. S. 140). Wo nur das Fleisch vermieden wird, die eßbaren Produkte des weiblichen Tieres: Eier und Milch nebst Abkömmlingen der Milch mit Pflanzenkost sich verbinden, pflegt die Kost ziemlich reich an Eiweiß zu sein, und es liegt gar kein Grund vor, sie anders zu beurteilen als eine Kost, die auch Fleisch enthält. Die Hauptnährstoffe: Eiweiß, Fett und Kohlenhydrat sind darin durchschnittlich in gleicher Mischung vertreten wie in fleischhaltiger Kost, bei der naturgemäß Eier, Käse, Milch stärker zurücktreten. Immerhin ist der Übergang zur fleischlosen Kost für den, der vorher an reichliche Fleischaufnahme gewöhnt war, nicht immer ohne schädliche Folgen. Denn viele Menschen lassen bedeutend an Eßlust nach und kommen ganz allmählich zu einer ungenügenden Gesamtnahrungsaufnahme und Schwächung des Körpers, wenn man ihnen das Fleisch, an das sie jahrzehntelang gewöhnt waren, verbietet. Dies ist natürlich individuell höchst verschieden; zumeist stellt sich jene Folge nicht ein. Wo es aber zutrifft, muß überlegt werden, ob im Einzelfalle die Entziehung des Fleisches wirklich so viele Vorteile verspricht, daß die Nachteile dadurch ausgeglichen werden. Wer angesichts des Schematismus, der sich heute in der Diätetik breit macht, ein objektives Urteil bewahrt hat, wird gar manche unerfreuliche Wendung im Kräftezustand der Patienten auf solche einseitige, im Prinzip anscheinend harmlose, in ihren Folgen aber weittragende diätetische Maßregeln zurückführen können. Es gilt also, streng zu individualisieren und zu beobachten und nicht einem Prinzip zu Liebe die Gefahren zu vernachlässigen.

Weniger Günstiges läßt sich über den Vegetarismus strenger Observanz sagen, der auch die Produkte des lebenden Tieres ausschließt. Theoretisch betrachtet, finden wir freilich im Pflanzenreich nicht nur die Kohlenhydrate und Fette, sondern auch die Eiweißkörper reichlich genug vertreten, um eine durchaus genügende und auch sehr schmackhafte Ernährung zu ermöglichen. Auf die therapeutische Bewertung und Verwendung der rein vegetarischen Kost kommen wir an anderer Stelle zurück (Kapitel: Vegetarische Kuren). Hier gehört nur die Bemerkung hin, daß diese Kost in der Regel eiweißarm ist, falls nicht durch besondere Auswahl eiweißreicher Vegetabilien (wie z. B. Leguminosen) dem vorgebeugt wird. In Wirklichkeit ist aber die Gefahr, daß dies nicht geschieht, recht groß. Die vegetabilischen Nahrungsmittel enthalten im Durchschnitt nicht mehr als 10% resorbierbares Eiweiß in der Trockensubstanz, eher weniger. Um zu dem, was wir als „erträgliches Minimum“ bezeichneten (55–60 g resorbierbare N-Substanz) hinaufzugelangen, sind also 550–600 g vegetabilischer Trockensubstanz nötig, so daß sich im genußfertigen Zustand — neben den Getränken — das Gesamtgewicht von mindestens 2200 bis 2400 g ergäbe; denn von Gebäcken abgesehen, wird eiweißhaltiges vegetabilisches Material selten bei höherem Trockengehalt als 20–25% mundgerecht sein. Da diese Gewichtsmengen für viele eine zu große Belastung des Magens und Darms darstellen, bleibt, wie die Erfahrung lehrt, der Eiweißverzehr meist hinter dem oben verlangten Wert zurück.

Wieviel Roheiweiß die rein vegetabilische Kost enthalten muß, um die 55–60 g resorbierbare N-Substanz zu liefern, läßt sich einheitlich kaum be-

antworten. Für eine Kost, die fast ausschließlich vegetabilische Eiweißträger und nur wenig Fleisch, Eier, Milch, Käse u. dgl. enthält, berechneten wir die benötigte Summe auf 70–80 g; bei rein vegetabilischer Kost wird sie meist höher liegen; erst 80–90 g vegetabilische N-Substanz werden dann volle Sicherheit bieten, daß 55–60 g zur Resorption gelangen. In dem oben erwähnten Versuch von Röse standen sogar 3,264 g Kotstickstoff (= 46% der Gesamtzufuhr) 3,790 g resorbiertem N gegenüber; auf Eiweiß umgerechnet = 20,4 zu 23,7 g. Man muß mit Rücksicht auf die Ernährung breiter Massen hohe Mittelwerte des Verlustes (= mindestens $\frac{1}{3}$ der Aufnahme) in die Gleichung einsetzen, um allen Möglichkeiten gerecht zu werden.

Nicht nur die Art des Rohmaterials, sondern auch — und fast noch mehr — die Art der Zubereitung bestimmt die Größe der Resorption bzw. des Verlustes. Von den Leguminosen ist das längst bekannt; Grad der Zerkleinerung, Art und Dauer des Kochens können die Größe der Resorption um mehr als 100% beeinflussen. Von einem so spröden und schwer verdaulichen Material wie der Kleie zeigte M. Hindhede²⁶ vor kurzem, daß sie bei geeigneter Vor- und Zubereitung befriedigend ausgenützt werden kann. Wir selbst fanden bei Auswertung des neuen Klopfer'schen Kleienpulvers noch günstigere Verhältnisse (s. Abschnitt Brot). In der häuslichen vegetabilischen Küche, die in erster Stelle auf Sättigung, Schmackhaftigkeit und Abwechslung sehen muß, liegen die Dinge selten so günstig, daß die höchstmöglichen Ausnutzungskoeffizienten erreicht werden. Wo Art und Beschaffenheit des Rohmaterials, seine Vorbearbeitung, seine küchentechnische Verwertung nicht auf vollendeter Höhe stehen, ist immer auf starke und unberechenbar große Verluste zu rechnen.

Wir müssen anerkennen, daß alle Schwierigkeiten häufig überwunden werden, aber die Gefahr, daß die Eiweißzufuhr hinter dem erträglichen Minimum zurückbleibt und sich dem physiologischen Minimum bedenklich nähert, ist immer doch recht groß. Es gehört nicht nur sorgsamste Küchentechnik, sondern auch Nachdenken und einige Kenntnis in der Nahrungsmittelchemie dazu, um die Gefahr sicher zu vermeiden. Das ist mehr als wir bei der Ernährung der Massen voraussetzen dürfen.

Literatur.

1. Chittenden, *Physiological Economy in nutrition*. New York 1905. — *The nutrition of man*. New York 1907. — 2. von Noorden, *Pathologie des Stoffwechsels* 1. 548 ff. 1906. — 3. Krug, *Über Fleischmast beim Menschen* in von Noorden's Beitr. z. Lehre vom Stoffw. 2. 83. 1894. — 4. Dengler und Mayer, *Über den respiratorischen Gaswechsel bei N-Anreicherung des Körpers*. Zentralbl. f. Stoffwechselkrankh. 1916. 228. — 5. Grafe, *Beiträge zur Kenntnis des Stoffwechsels im protrahierten Hungerzustand*. Zeitschrift f. physiol. Chem. 65. 21. 1910. — 6. Krasnogorski, *Zur Frage des toxischen Eiweißzerfalls*. Exper. Arch. 69. 239. 1912. — Kocher, *Über die Größe des Eiweißzerfalls im Fieber und bei Arbeitsleistung*. Arch. f. klin. Med. 115. 82. 1914. — Lichtwitz, *Klinische Chemie*. Berlin 1918. — 7. Grafe, *Zur Genese des Eiweißzerfalls im Fieber*. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 116. 328. 1914. — Grafe-Freund, *Über das Verhalten des Gesamtstoffwechsels und Eiweißumsatzes bei infizierten Tieren ohne Wärmeregulation*. Arch. f. klin. Med. 121. 36. 1917. — 8. Graham-Poulton, *The influence of high temperature on protein metabolism*. Quart. Journ. Med. 6. 82. 1912. — Hirschfeld, *Stoffwechseluntersuchung bei Lungentuberkulose nach Anwendung des Koch'schen Mittels*. Berl. klin. Wochenschr. 1891. Nr. 1. — von Noorden, *Lehrb. d. Path. d. Stoffw.* 1893. 225. — Shaffer und Coleman, *Murlin*, zit. nach Grafe, Lit. Nr. 7. — Rolland, *Zur Frage des toxischen Eiweißzerfalls im Fieber des Menschen*. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 107. 440. 1912. — 9. von Noorden, *Über Chlorose*. Med. Klinik 1910. Nr. 1. — 10. Zeller, *Einfluß von Fett und Kohlenhydrat bei Eiweißhunger*. Arch. (Anat. u.) f. Physiol. 1914. 213. — 11. von Noorden, *Die Fettsucht*, II. Aufl. Wien 1910. S. 122. — 12. Abderhalden, Ewald, Fodor, Röse, *Versuche über den Bedarf an Eiweiß unter verschiedenen Bedingungen*. Pflüger's Arch. 160. 511. 1915. — 13. Thomas, *Über die biologische Wertigkeit der Stickstoffsubstanzen etc.* Arch. f. (Anat. u.) Physiol.

1909. 219. — Über das physiologische N-Minimum. *Ib.* 1910. 249. — 14. Boruttau, Biologische Wertigkeit der pflanzlichen Eiweißkörper. *Deutsche med. Wochenschr.* 1915. 782 (ausführlicher: *Bioch. Zeitschr.* 69. 225. 1915). — 15. Steck, Über den Ort der Eiweißsynthese etc. *Zeitschr. f. Biol.* 49. 195. 1913. — 16. Magnus-Levy in von Noorden's *Handb. d. Path. d. Stoffw.* 1. 303 ff. 1906. — von Noorden, *ib.* 487 ff. — Mendel, Theorien des Eiweißstoffwechsels etc. *Ergebn. d. Physiol.* 11. 418. 1911. — Hindhede, Studien über Eiweißminimum. *Arch. f. klin. Med.* 111. 366. 1913. — Das Eiweißminimum bei Brotkost. *Skand. Arch. f. Physiol.* 31. 259. 1914. — Rubner, Über moderne Ernährungsreformen. München 1914. — Abderhalden, *Physiol. Chemie.* III. Aufl. S. 1370. 1915. — 17. Zuntz, Gas- und Stoffwechsel bei eiweißarmer Ernährung. *Med. Klinik* 1912. Nr. 32. — 18. Benedict and Roth, The Metabolism of Vegetarians as compared with the metabolism of non-Vegetarians of like weight and height. *Journ. of Biol. Chem.* 20. 231. 1915. — 19. von Noorden, Hygienische Betrachtungen über Volksernährung im Kriege. Stuttgart 1915. — Über Ersatzmittel der gebräuchlichen Nahrungseiweiße. *Therap. Monatsh.* 1915. Juni. — 20. Rubner, Über moderne Ernährungsreformen. München 1914. — Gigon, Die Arbeiterkost. Berlin 1914. — Hirschfeld, Die Kost der Arbeiter und die Grundsätze der Ernährung. *Berl. klin. Wochenschr.* 1914. Nr. 42. — Der Eiweißbedarf des Menschen. *Ib.* 1915. Nr. 11. — Die Ernährung großstädtischer Arbeiter und der Eiweißbedarf des Menschen. *Deutsche med. Wochenschr.* 1915. Nr. 9. — Abderhalden, *Physiol. Chemie.* III. Aufl. 1915. — 21. Brillat-Savarin, *Physiologie des Geschmacks.* Braunschweig 1888. — 22. Kohnstamm, Zur Behandlung der chronischen Verstopfung. *Therap. d. Gegenw.* 1906. 148. 286. — 23. von Noorden, Über enterogene Intoxikationen, besonders über enterotoxische Polyneuritis. *Berl. klin. Wochenschr.* 1913. S. 51. — 24. Albu, Neuere Gesichtspunkte für die Lehre von den intestinalen Autointoxikationen. *Berl. klin. Wochenschr.* 1913. Nr. 33. — 25. Hart and Bentley, The character of the water-soluble nitrogen of some common feedingstuffs. *Journ. of Biol. Chem.* 22. 477. 1915. — 26. Hindhede, Die Ernährungsfrage. *Berl. klin. Wochenschr.* 1916. Nr. 17/20. — Das Eiweißminimum bei Brotkost. *Skand. Arch. f. Physiol.* 31. 254. 1914. — 27. Wamser, Über den Energie- und Eiweißbedarf der höheren Tiere und des Menschen. *Abhandlungen zur Volksernährung.* Berlin 1915. — 28. Rubner, Über Nährwert einiger wichtiger Gemüsearten. *Berl. klin. Wochenschr.* 1916. Nr. 15. — 29. Schittenhelm, Die Ernährung als Krankheitsursache und Heilfaktor. *Münch. med. Wochenschr.* 1914. Nr. 29. — 30. Fletcher, Die Eßsucht und ihre Bekämpfung. Dresden 1911. — 31. Müller, Stoffwechseluntersuchungen bei Krebskranken. *Zeitschr. klin. Med.* 16. 496. 1889. — Zur Kenntnis der Basedow'schen Krankheit. *Arch. f. klin. Med.* 51. 335. 1893. — 32. Kosminski, Zur Behandlung der Amenorrhoe mit Hypophysenextrakten. *Deutsch. med. Wochenschr.* 1914. Nr. 33. — Simmonds, Über Kachexie hypophysären Ursprungs. *Deutsche med. Wochenschr.* 1916. Nr. 7. — Pal, Über die Wirkung des Hypophysenextrakts bei Thyreosen. *Deutsche med. Wochenschr.* 1915. Nr. 52. — 33. Zuntz, Einige Ergebnisse von Gaswechsellversuchen an Wiederkäuern. *Verh. des Intern. Physiologen-Kongresses Wien* 27.—30. Sept. 1910. — Über Scheinfütterung. *Deutsche Landw. Ges. Mitt.* 1911. (S. A.). — Sternberg, Aggregatzustand der Nahrung und Nahrungsbedürfnis. *Zeitschr. f. diät. Ther.* 1915. 101. — 34. Higijs, Is man poltrophic or psomophagic? *Lancet*, 1905. I. 1334 und 1417. — Rosenfeld, Der Nahrungswert des Fischfleisches. *Zentralbl. f. inn. Med.* 1906. 169. — 35. Kellner, Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. IV. Aufl. Berlin 1913. — 36. Mansfeld, Ernst, Über die Ursachen der gesteigerten Eiweißzersetzung im infektiösen Fieber. *Pflüger's Archiv* 161. 399. 1915. — 37. Boruttau, Wie wird pflanzliches Eiweiß im Tierkörper verwertet? *Zeitschr. f. Bioch.* 69. 225. 1915. — 38. von Noorden, *Lehrb. d. Path. d. Stoffw.* 338. Berlin 1893. — Strauß, Blutkrankheiten in von Noorden's *Handb. d. Path. d. Stoffw.* 1. 887. 1906. — 39. Schrader, Über den Stoffwechsel während der Menstruation. *Zeitschr. f. klin. Med.* 25. 72. 1894. — 40. Schickele, Beziehungen der Menstruation zu allgemeinen und organischen Erkrankungen. *Ergebn. d. inn. Med.* 12. 386. 1913 und 17. 542. 1917. — 41. Jansen, Untersuchungen über N-Bilanz bei kalorienarmer Ernährung. *Arch. f. klin. Med.* 124. 1. 1917. — 42. Pfannmüller, Beeinflussung des N-Stoffwechsels im Infektionsfieber durch abundante Kohlenhydratzufuhr. *Arch. f. klin. Med.* 113. 100. 1914. — 43. Aronsohn, Kritische Untersuchungen zur Lehre vom erhöhten Eiweißstoffwechsel. *Zeitschr. f. klin. Med.* 61. 153. 1907. — 44. Sivén, Über das N-Gleichgewicht beim erwachsenen Menschen. *Skand. Arch. f. Physiol.* 10. 91. 1900. — 45. Landergrén, Über die Eiweißumsetzung des Menschen. *Skand. Arch. f. Physiol.* 14. 112. 1913. — 46. Rubner, Beziehungen zwischen dem Eiweißbestand des Körpers und der Eiweißmenge der Nahrung. *Arch. f. (Anat. u.) Physiol.* 1911. 39. — 47. Ernberg, Studien über chronische Nephritis mit besonderer Berücksichtigung des N-Umsatzes. *Nord. Med. Arch.* 38. N. 3 u. 7. 1905. — 48. Sivén, Zur Kenntnis des Stoffwechsels beim erwachsenen Menschen, mit besonderer Berücksichtigung des Eiweißbedarfs. *Skand. Arch. f. Physiol.* 11. 308. 1901. — 49. Boruttau, Wie wird pflanzliches Eiweiß im Tierkörper verwertet? *Bioch. Zeitschr.* 82. 96. 1917. — 50. Hindhede, Über die Verdaulichkeit der Kartoffeln.

Zeitschr. f. diätet. Ther. **16**. 657. 1912. (S. auch Lit. Nr. 16.) — 51. Berg, Volksernährung im Kriege. Blätter f. biol. Med. **7**. Sept. 1917. — 52. Röse-Berg, Über Abhängigkeit des Eiweißbedarfes vom Mineralstoffwechsel. Münch. med. Wochenschr. **1918**. Nr. 37. — 53. Grafe, Die Wirkung einer längeren überreichlichen Kohlenhydratkost auf den Stoffwechsel von Mensch und Tier. Arch. f. klin. Med. **113**. 1. 1914. — 54. Lichtwitz, Untersuchung über die Ernährung im Kriege. Berl. klin. Wochenschr. **1916**. Nr. 34 und **1917**. Nr. 22. — 55. Bach, Ein Beitrag zur Ernährung im Kriege. Berl. klin. Wochenschr. **1919**. Nr. 6. — 56. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft. Heft VI/VII der Sammlung „Um Deutschlands Zukunft“, Bund deutscher Gelehrter und Künstler. Berlin 1918. — 57. Grumme, Das Eiweiß als Nährstoff. Therap. Monatsh. **1919**. Januar und Februar. — 58. Pribram-Porges, Über den Einfluß verschiedenartiger Diätformen auf den Grundumsatz bei Morbus Basedowi. Wien. klin. Wochenschr. **1908**. Nr. 46. — 59. Eppinger, Falta, Rudinger, Über die Wechselwirkung der Drüsen mit innerer Sekretion. Zeitschr. f. klin. Med. **66**. 1. 1908. — 60. Leimdörfer, Über den Stoffwechsel des Diabetikers bei verschiedener respiratorischer Kostform. Bioch. Zeitschr. **40**. 326. 1912. — 61. Bernstein-Falta, Über den Einfluß der Ernährungsweise auf den Ruhenüchternumsatz bei normalen und diabetischen Individuen. Arch. f. klin. Med. **121**. 95. 1916. — 62. von Noorden, Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. 6. Aufl. Berlin 1912. — Vor allem: New aspects of diabetes. New York 1912. — Vgl. auch die entsprechenden Ausführungen in Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. 7. Aufl. Berlin 1917. — 63. Hindhede, Eine Reform unserer Ernährung. Leipzig 1908. — 64. Cohnheim, Die Physiologie der Verdauung und Ernährung. Wien 1908. — 65. Curschmann, Über seltne Fälle pluri-glandularer endokriner Insuffizienz. Zeitschr. f. klin. Med. **87**. 19. 1919. — **66**. Diskussion über den Vortrag von Th. Brugsch, Über das Eiweißminimum beim Menschen. Berliner Ver. f. inn. Med. 26. Mai **1919**.

Bromatik oder die Lehre von den einzelnen Nahrungsmitteln und ihrer Verwendung.

Fleisch und Schlachtabfälle.

Unter Fleisch im engeren Sinne versteht man die Muskelmassen des Körpers. Faßt man den Begriff weiter, so kommen noch Einzelteile des gesamten sogenannten Schlachtabfalles dazu, z. B. Gehirn, Lunge, Thymus etc. Wir besprechen das Fleisch der verschiedenen Tiergattungen gemeinsam (Säugetiere, Vögel, Fische, Schalentiere), da eine grundsätzliche Scheidung nicht gerechtfertigt ist.

I. Allgemeines.

Die Muskeln sind bei den meisten Wirbeltieren von roter Farbe, die durch Hämoglobin oder einen ihm sehr nahestehenden Farbstoff bedingt wird. Manche Säugetiere (Kalb, Schwein, Kaninchen) haben weiße Muskeln, und je weiter man in der Wirbeltierreihe nach abwärts steigt (Vögel, Fische) um so mehr überwiegen die letzteren.

Die einzelne Muskelfaser besteht aus einer Hülle (dem Sarkolemm) und dem kontraktilen Inhalt; in ihm läßt sich eine doppelt brechende (anisotrope) und eine einfach brechende (isotrope) Substanz unterscheiden, was der mikroskopisch sichtbaren Querstreifung entspricht.

Der Muskel reagiert amphoter, erst nach dem Tode sauer, resp. es wird der saure Anteil der amphoteren Reaktion stärker. Es geschieht das durch eine Umsetzung des Diphosphats in Monophosphat und durch die Bildung von Milchsäure. Diese nach dem Tode auftretende chemische Änderung äußert sich physikalisch im Auftreten der Totenstarre (S. 169).

Die Bestandteile des Muskels sind Eiweißkörper und leimgebende Substanz, Extraktivstoffe, Fette, Enzyme, Mineralbestandteile, Gase und Wasser.

1. Eiweißkörper.

Die Erforschung der Eiweißkörper des Muskels ist noch im Flusse und dadurch erschwert, daß der Preßsaft des lebenden und der des toten Muskels nicht identische Eiweißkörper enthält. Die Hauptmasse der Albuminate des toten Muskels wird durch das Myosin, ein Globulin gebildet. Diesem sehr ähnlich, sich nur durch niedrigere Gerinnungstemperatur und andere Fällbarkeit für Neutralsalze unterscheidend, ist das Muskulin, ebenfalls ein Globulin. Außerdem findet sich in geringer Menge Myoglobulin, mit dem hohen Gerinnungspunkt von 63°, und ein Myoalbumin, vielleicht mit dem Serumalbumin identisch. Das Muskelhämoglobin steht nach K. Mörner dem Bluthämoglobin nahe, stimmt aber nicht ganz mit ihm überein. Nicht der Muskelfaser, aber doch dem Muskel als Ganzem gehört die leimgebende Substanz (Bindegewebe) an.

2. Stickstoffhaltige Extraktivstoffe.

An Menge überwiegt das Kreatin, Methyl-Guanidinessigsäure, bei der Spaltung hauptsächlich Harnstoff und Methylglykokoll = Sarkosin liefernd. Man betrachtete früher das mit dem Fleisch aufgenommene und das bei den Stoffwechselforgängen im Muskel abgegebene Kreatin als einzige Quelle des im Harn erscheinenden Kreatinins (Anhydrid des Kreatins) und unterschied beide nach ihrer Herkunft als exogenes und endogenes Harnkreatinin. Doch scheint das Kreatinin auch noch andere Quellen zu haben (O. Folin, S. 22). Als völlig geklärt kann man die Frage nach der Herkunft und physiologischen Bedeutung der beiden Substanzen noch nicht betrachten. Die zweite Hauptgruppe der N-haltigen Extraktivstoffe des Fleisches gehört den Purinkörpern an; unter ihnen überwiegt das Hypoxanthin.

Daneben sind noch Siegfried's Fleischphosphorsäure und das Karnosin, ein Histidinderivat, zu nennen. Von letzterem isolierte M. Dietrich¹⁶ 0,175 g aus 1000 g Kalbfleisch. Die chemische Konstitution beider Stoffe ist noch unbekannt. Über die Menge der N-haltigen Extraktivstoffe siehe unten.

3. Stickstofffreie Extraktivstoffe.

Unter den Kohlenhydraten findet man vor allem Glykogen; die meist angegebenen Grenzwerte sind 4–37 mg im kg. Je länger das Fleisch lagert, desto weniger Glykogen enthält es; dafür treten autolytische Abbauprodukte desselben auf, u. a. auch kleine Mengen Traubenzucker. Der Gesamt-Kohlenhydratgehalt des gewöhnlichen Schlachtfleisches (Rind, Kalb, Schwein, Hammel) ist immerhin gering, nach J. König (Bd. 1, S. 31) 0,5–12,3⁰/₁₀₀, auf fettfreie Trockensubstanz berechnet. Auffallend hoch ist er im Pferdefleisch (38–62⁰/₁₀₀ in fettfreier Trockensubstanz, es sind sogar noch höhere Werte gefunden, bis 108⁰/₁₀₀, A. Reinsch⁴²); das Pferdefleisch verdankt dem seinen etwas süßlichen Geschmack.

Der gleichfalls süß schmeckende Inosit wurde früher auch den Kohlenhydraten zugerechnet, scheint aber ein Benzolderivat (Hexahydrooxybenzol) zu sein.

Fleischmilchsäure (Para-Milchsäure) spielt im Stoffwechsel des Muskels, insbesondere bei der Arbeit eine hervorragende Rolle. Eine Zucker-Phosphorsäure-Verbindung als Vorstufe, G. Embden's⁶² Lactacidogen, sichert die Arbeitsbereitschaft des Muskels. Bei der Arbeit selbst entsteht dann Milchsäure, die unter normalen Verhältnissen sofort vom Blute abgefangen und zur Leber geführt wird, die sie — wenigstens teilweise — wieder zu Zucker aufbaut (C. von Noorden und G. Embden, G. Embden⁶³). Unter abnormen Verhältnissen, z. B. beim Hetzen von Tieren, soll es zu Anhäufung von Milchsäure im Muskel kommen; d. h. also das Stoffwechselprodukt wird nicht im gleichen Schritt, wie es entsteht, weggeführt. Dies beeinträchtigt den Genußwert des Fleisches. Beim Lagern des Schlachtfleisches entsteht Milchsäure von neuem durch fortgesetzte Wirkung der Fermente (Autolyse) und trägt zur sauren Reaktion bei (0,5 bis 0,7⁰/₁₀₀).

4. Fett.

Fett findet sich, je nach dem Grade der Mästung, in sehr verschiedenen Mengen im eingelagerten Bindegewebe. Wenn man aus dem Muskel die groben fettreichen Bindegewebszüge entfernt, so bleiben 0,5–4,0% Fett übrig. Ein Teil des gewöhnlich als „Rohfett“ bezeichneten Ätherextraktes entspricht Phosphatiden, vor allem Lezithin. Ausgiebige Analysen liegen nicht vor. Nach V. Rubow⁴³ bestehen im Herzfleisch des Hundes 60–70% des Äther-

extrakts aus Lezithin, in den Skelettmuskeln nur ganz kleine Mengen. Beachtenswert ist der hohe Gehalt an alkohollöslichen Phosphatiden, nach W. Heubner und M. Reeb¹: im Pferdefleisch mit 26% Trockensubstanz, 0,039% Phosphatid-Phosphor; nach A. Constantino²: im Ochsenfleisch mit 22,2% Trockengehalt 0,0459% Phosphatid-Phosphor. Der Cholesteringehalt des von sichtbarem Fett befreiten Muskels wird auf 0,2% in der Trockensubstanz angegeben (C. Dormeyer⁴⁴).

5. Mineralbestandteile.

Ihre Menge beträgt etwa 0,8—1,8% des frischen Muskelfleisches, beim Rindfleisch meist zwischen 1,2 und 1,6%. Die Hauptmenge davon entfällt auf Kali und Phosphorsäure (s. unten). Nach A. Kickton (zitiert bei J. König, Nachtrag S. 49) stehen gewichtsanalytisch die Basen zu den Säuren im Verhältnis wie 54,28 : 46,22; doch überwiegen die sauren Äquivalente im Verhältnis von 18,20 Säure auf 13,65 Basen.

Zahlreiche Bestimmungen über das Basen-Säure-Verhältnis (anorganisch) veröffentlichte R. Berg⁶⁴:

In 100 g	Mineralbestandteile in mg-Äquivalenten		
	Basen- summe	Säuren- summe	Säure- Überschuß
Rindfleisch, mager, ohne Sehnen	16,47	39,98	23,51
„ Lende, mittelfett	11,05	49,66	38,61
„ kurze Rippe, mittelfett, roh	6,71	17,17	10,46
„ desgleichen, gekocht	3,83	17,62	13,79
„ Suppe davon	3,72	3,41	0,31
Kalbfleisch, mittelfett	13,14	36,10	22,96
Hirsch, Reh	15,06	38,32	23,26
Hammelfleisch, mittelfett	16,65	36,95	20,30
Schweinefleisch, mittelfett	15,35	27,82	12,47
Schweineschinken, geräuchert	80,59	87,54	6,95
Schweinespeck, durchwachsen, gesalzen	30,64	40,54	9,90
Pferdefleisch, mager	13,13	20,06	6,93
Kaninchenfleisch	15,94	38,30	22,36
Huhn, fett	20,07	44,39	24,32
Ochsenszunge, frisch	15,80	26,40	10,60
Kalbsleber, frisch	15,15	29,83	14,68
Aalfleisch	17,69	24,69	7,00 (?)
Hecht	19,85	22,60	2,75 (?)
Lachsfleisch	22,94	31,27	8,33
Schellfisch	16,44	35,96	19,52
Karpfen, roh	10,24	27,50	17,26
Karpfen, gekocht	10,13	29,65	19,52
Zander, gekocht	10,21	33,39	23,18
Rotzunge, roh	13,92	26,61	12,69
Rotzunge, gekocht	9,80	24,28	14,48
Schleie, roh	11,45	25,29	13,84
Schleie, gekocht	9,15	23,56	14,41

6. Wasser.

Der Wassergehalt des von größeren Massen eingelagerten Fettes befreiten Muskelfleisches schwankt zwischen 74 und 78%. Bei den mit Fett umwachsenen und durchwachsenen Fleischstücken, wie sie in der Küche verwendet werden, kann wegen des Fettreichtums der Wassergehalt auf 60% und weniger absinken.

7. Quantitative Zusammensetzung:

Die von C. Voit³ angegebenen Mittelzahlen für die Zusammensetzung des Muskelfleisches von Schlachttieren verschiedener Art lauten:

Wasser	75,9
Eiweiß	18,4
Leimgebende Substanz	1,6
Fett	0,9
Extraktivstoffe	1,9
Asche	1,3

Diese Zahlen beziehen sich auf das von Sehnen, Faszien, groben Fettgewebszügen gereinigte Fleisch. Geringerer Gehalt an Eiweiß wegen höheren Wassergehaltes kommt bei jungen Tieren und bei einzelnen Tiergattungen vor (s. Tabelle). Den hauptsächlichsten Unterschied in der Zusammensetzung des käuflichen Fleisches bedingt sein höchst verschiedener Fettreichtum; je größer dieser, desto mehr treten andere feste Bestandteile, vor allem der Eiweißgehalt, und Wasser prozentisch zurück. Während das Fleisch nicht gemästeter und wild lebender Tiere selten mehr als 1—2% Fett einschließt, steigt dies beim Mastochsen bis auf 25—35%, beim Mastschwein auf 40—50% an; gleichfalls hohe Werte finden sich bei gemästeten Hammeln, Gänsen, Kapaunen, Truthähnen u. dgl. Wenn man die von Wasser und Fett befreite Trockensubstanz in Betracht zieht, ist die Zusammensetzung der Grundsubstanz bei fast allen Fleischarten sehr gleichmäßig.

Die vorstehenden Tatsachen sind in Betracht zu ziehen, wenn man die Tabellen über Fleischanalysen zu Rate zieht. Es sind immer nur Durchschnittswerte, von denen im Einzelfalle die wahre Zusammensetzung bedeutend abweichen kann. Die folgende Tabelle ist, soweit nicht andere Namen genannt sind, der 4. Auflage des J. König'schen Werkes entnommen. Wertvolle Ergänzungen, namentlich in bezug auf einzelne Teile der Tiere und auf den Einfluß der Mästung finden sich in dem Nachtrag zur 4. Auflage.

Zahlen, die sich auf diesen Nachtrag beziehen, sind mit einem Sternchen * ausgezeichnet.

	Wasser	N-Substanz	Fett	N-freie Extraktivstoffe (minus Fett)	Asche	Kalorien in 100 g
Rindfleisch, fett	56,2	18,0	25,0	—	0,80	306
„ mittelfett	71,5	20,1	7,4	—	1,00	151
„ mager	75,5	20,5	2,8	—	1,20	110
Kalbfleisch, fett	69,0	19,5	10,5	—	1,00	178
„ mittelfett	73,6	19,8	5,5	—	1,10	131
„ mager	77,8	20,0	1,0	—	1,20	91
Ziegenfleisch	73,8	20,6	4,3	—	1,25	124
Hammelfleisch, fett	51,0	14,5	33,6	—	0,90	372
„ mager	76,0	17,1	5,8	—	1,20	124
Schweinefleisch, fett	45,3	12,7	41,3	—	0,70	436
„ mittelfett	57,4	17,6	24,0	—	0,95	295
„ mager	72,5	20,1	6,3	—	1,10	141
Pferdefleisch	74,2	21,5	2,5	0,8	1,00	115
Hase	74,2	23,3	1,1	0,2	1,18	107
Kaninchen (gemästet)	66,8	24,5	9,8	0,7	1,17	195
Kaninchen (H. Raebiger ⁴⁵)	59,8	20,2	18,8	—	1,10	267
Reh	75,8	19,8	1,9	1,4	1,13	105
Huhn, mager	76,2	19,7	1,4	1,3	1,37	99
„ fett	70,1	18,5	9,3	1,2	0,92	167
Truthahn, mittelfett	65,6	24,7	8,5	—	1,20	180
Wildente	70,8	22,6	3,1	2,3	1,09	131
Gans, fett	38,0	15,9	45,6	—	0,48	489
Feldhuhn	72,0	25,3	1,4	—	1,39	117
Taube	75,1	22,1	1,0	—	0,76	100

	Wasser	N-Substanz	Fett	N-freie Extraktivstoffe (minus Fett)	Asche	Kalorien in 100 g
Fette Fische:						
Salm (<i>Salmo salar</i>)	64,0	21,1	13,5	—	1,22	212
Flußaal (<i>Ang. fluviatilis</i>)	58,2	12,2	27,5	—	0,87	306
Meeraal (<i>Ang. rostrata</i>)	72,9	18,0	7,8	—	1,00	145
Hering (<i>Clup. harengus</i>)	75,1	15,4	7,6	—	1,64	134
Makrele (<i>Scomber scombrus</i>)	70,8	18,9	8,8	—	1,38	156
Maifisch (<i>Alosa vulgaris</i>)	63,9	21,9	12,8	—	1,26	209
Karpfen* (<i>Cyprinus carpio</i>)	74,0	18,2	7,0	—	1,09	140
Felchen* (<i>Coregonus</i>)	77,3	18,2	3,2	—	1,05	104
Heilbutt* (<i>Hypoglossus vulgaris</i>)	76,8	20,6	2,5	—	1,13	108
Steinbutt (<i>Rhombus maximus</i>)	77,6	18,1	2,3	—	0,74	96
Fettarme Fische*)	80,6	17,1	0,7	—	1,22	77
Austernfleisch nach J. König	80,5	9,0	2,0	6,4	1,96	82
„ „ Langworthy	88,3	6,1	1,4	3,3	1,90	52
„ „ Balland	80,5	8,7	1,4	7,3	2,04	79
Hummerfleisch nach König	81,8	14,5	1,8	0,1	1,70	77
„ „ Payen	76,6	19,2	1,2	—	?	90
„ „ Balland (Languste)	74,7	18,1	4,9	1,3	0,96	125
Flußkrebisfleisch	81,2	16,0	0,5	1,0	1,3	74
Miesmuschel (<i>Mytilus edulis</i>)	83,6	10,0	1,2	3,6	1,6	67
Strandmuschel (<i>Mya arenaria</i> nach Buttenberg)	79,5	11,1	0,2	7,5	1,8	78
Schildkröte	79,8	18,5	0,5	—	1,2	80

Die Menge der N-haltigen Extraktivstoffe (Fleischbasen) beträgt nach H. S. Grindley (zitiert bei J. König, Nachtrag S. 29):

	Lende, mager	1,16%
	Lende, fett	0,84 „
beim Rind	Keule, mager	1,23 „
	Keule, fett	1,21 „
beim Kalb	Keule, mager	1,08—1,26%

Nach M. Cabella⁵⁹ ist bei den Wirbeltieren das Kreatin am reichlichsten in der Skelettmuskulatur vertreten, weniger im Herzmuskel, am geringsten in der glatten Muskulatur: bei Vögeln reichlicher in den Brust- als in den Schenkelmuskeln. Es entfallen auf 100 g Gesamtstickstoff in den willkürlichen Muskeln der Säuger, Vögel und Fische 3—4 g Kreatin-N; in den Brustmuskeln der Vögel 4—5 g.

Nach J. König und A. Splittgerber (König, Nachtrag S. 33) entfallen von 100 Teilen Basenstickstoff

	auf Kreatin-N	auf Kreatinin-N	auf Purinbasen-N
im Rindfleisch	17,88	3,69	7,32
im Kalbfleisch	9,58	25,53	12,77

Der Gehalt an Purinkörpern ist wegen ihres gefürchteten Einflusses auf Harnsäurebildung und auf Nierenleiden besonders wichtig. Die sorgfältigen Analysen von Th. R. Offer und E. Rosenqvist⁴ zeigen, daß der Gehalt bei gleicher Fleischart recht verschieden sein kann, z. B.

*) Da die fettarmen Fische sehr ähnliche Zusammensetzung haben, sind in der Tabelle nur die Mittelwerte verzeichnet, und zwar beziehen sich dieselben auf die Analysen bei folgenden Fischarten: Hecht (*Esox lucius*), Schellfisch (*Gadus aeglefinus*), Dorsch (*Gadus morhua*), Barsch (*Berca fluviatilis*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), Seezunge (*Pleuronectes solea*), Flunder (*Paralichthys dentatus*), Forelle (*Salmo salvelinus*), Lachsforelle (*Salmo trutta*), Merlan (*Merlangus vulgaris*), Schleie (*Tinca vulgaris*), Zander (*Lucio-perca sandra*).

bei Ochsen-Suppenfleisch zwischen 0,025 und 0,05 % Purin-N
 bei Kalbfleisch 0,027 „ 0,037%
 bei Schenkel von jungem Hahn zwischen 0,023 „ 0,039%

Bestimmt wurde der Purin-N in dem bei Siedehitze gewonnenem Extrakt. Zur Berechnung auf Purinbasen sind die Zahlen mit 3 zu multiplizieren. Die 39 Einzelanalysen ergaben:

Werte über 0,05% Purin-N bei geschabtem, rohem Ochsenfleisch, bei Ochsen-Suppenfleisch, bei rohem geräuchertem Schweineschinken.

Werte zwischen 0,05 und 0,04% bei Ochsen-Suppenfleisch, bei rohem geräuchertem Schweineschinken.

Werte zwischen 0,04 und 0,03% bei Ochsenlende, bei Roastbeefstück, bei Ochsendürrfleisch, bei jungem und altem Huhn, Kalbfleisch, Hammelfleisch, Schweinefleisch, gekochtem geräuchertem Schweineschinken.

Werte zwischen 0,03 und 0,02% bei altem Huhn, gekochtem geräuchertem Schweineschinken, bei jungem Huhn, Schweinefleisch, Kalbfleisch, Ochsen-Suppenfleisch, Hecht.

Werte unter 0,02% bei Schellfisch, Zander, Reh.

Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der in den Kernen enthaltenen, nicht wasserlöslichen Purinkörper erhöhen sich die Werte etwas. Es sei folgende von J. König (Nachtrag S. 33) aufgestellte Tabelle mitgeteilt:

Rindfleisch	0,052—0,059%	Purin-N
Huhn	0,052	
Truthahn	0,050	
Schweinefleisch	0,048	
Kalbfleisch	0,046	
Hammelfleisch	0,039	
Kaninchen	0,038	
Thymus (Kalb)	0,402	
Leber (Kalb)	0,099—0,110	
Schinken (geräuchert)	0,046	

Aus den umfassenden Analysen Th. v. Fellenberg's⁶⁶ geben wir folgenden Auszug wieder:

	Trocken- substanz	Purinbasen- gehalt der frischen Substanz
Rindfleisch, roh	25,0%	0,024%
„ „	25,2	0,039
„ „	25,9	0,055
Dasselbe Fleisch, ausgekocht, auf frisches Fleisch bezogen	—	0,025
Die entsprechende Fleischbrühe, auf das frische Fleisch bezogen	—	0,029
Kalbfleisch	22,1	0,048
Schaffleisch	26,9	0,046
Schweinskeule ohne Fett, Schweineschinken ohne Fett . .	27,0	0,070
Taube	27,5	0,079
Fischfleisch	19,1	0,060
Froschschenkel	26,4	0,053
Krebsschwänze, konserviert	32,2	0,064

Wie Offer und Rosenqvist⁴ zuerst nachwiesen, ist durchaus daran festzuhalten, daß die Farbe des Fleisches (hell oder dunkel) gar keinen Anhalt für den Reichtum an Purinkörpern gibt. G. Quagliariello⁶⁵ berichtet neuerdings, in Übereinstimmung mit älteren Angaben, es sei bei ein und demselben Tier der Extraktiv-N (insbesondere der Purinkörper-N) in den weißen Muskeln stets größer als in den dunklen; sowohl absolut, wie bezogen auf Gesamt-N.

Im Gegensatz zu alter vorgefaßter Meinung gibt die Art des Fleisches keine sichere Gewähr für Purinkörperarmut. In den Analysen Offer-Rosenqvist's finden wir die gleiche Tierart, bald mit größeren, bald mit kleineren Werten verzeichnet. Aus v. Fellenberg's Analysen sieht man, daß Rindfleisch durchaus nicht das purinreichste Fleisch ist. Aus der Gesamtheit des vorliegenden Analysenmaterials ergibt sich aber auch weiterhin, daß die Werte beträchtlich schwanken. Im allgemeinen ist bei kleinen und jungen Tieren zwar der Gehalt an wasserlöslichen Purinkörpern geringer, der an Kern-Purinkörpern aber größer als bei ausgewachsenen Tieren der gleichen Gattung. Die Zubereitung kann den Gehalt des genußfertigen Fleisches gegenüber dem des Rohfleisches wesentlich verschieben. Wir gehen auf diese Dinge im Kapitel Gicht und harnsaure Diathese genauer ein.

Mineralstoffe. In der Asche fand E. Wolff (zit. nach Albu und Neuberg, S. 240), ausgedrückt in Prozent der Gesamtasche (über letztere s. Tabelle S. 161):

	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	SiO ₂	Cl
Rindfleisch . . .	48,91	—	0,91	2,30	0,82	36,08	3,84	2,47	6,04
Kalbfleisch . . .	34,40	7,96	1,99	1,45	0,27	48,13	?	0,81	6,43
Schweinefleisch . .	37,53	4,54	7,53	4,83	0,35	44,41	?	?	0,62
Hecht	23,92	20,45	7,38	3,81	?	11,67	?	?	?
Lachs (frisch) . .	24,40	13,66	8,60	9,49	?	20,32	?	?	21,44

Besonders sorgfältige Untersuchungen liegen über den Eisengehalt vor (M. Schmey⁵). In 100 g Muskelfleisch fanden sich:

	frische Substanz	Trocken- substanz
Mensch	0,01127	0,0410
Rindfleisch	0,00955	0,0415
Pferdefleisch	0,00872	0,0367
Hase	0,00850	0,0347
Ente	0,00809	0,0286
Hammel	0,00682	0,0303
Schwein	0,00600	0,0230
Huhn	0,00474	0,0154
Reh	0,00424	0,0167

Bei eisenreicher Fütterung gelang es, den Eisengehalt um ein sehr Geringes anzureichern, z. B. in der Trockensubstanz von Hühnermuskeln von 0,0154 auf 0,0195%, in der von Kaninchen von 0,0100 auf 0,0109—0,0124%.

II. Einflüsse, die für den Genußwert des Fleisches von Bedeutung sind.

1. Die **Tiergattung** ist an erster Stelle zu nennen, da sie den Geschmack maßgebend beherrscht. Die davon anhängigen Abtönungen des Aromas sind un-
gemein mannigfaltig. Falls nicht beigefügte durchdringende Gewürze den Eigen-
geschmack verdecken, tritt derselbe bei jeder guten Zubereitung von Fleisch-
speisen deutlich erkennbar hervor, am stärksten beim Braten. Nicht jeder
Eigengeschmack von Fleisch ist jedem recht. Viele mögen die eine oder andere
Fleischart oder ganze Gruppen von Fleischarten nicht. Am häufigsten ist Wider-
wille gegen Hammelfleisch und Wild. Die Vorschriften für Krankenkost haben
damit zu rechnen. In der Brunstzeit nimmt das Fleisch der meisten Säuge-
tiere aufdringlich starken Geschmack an, der es den meisten verleidet, zum
mindesten seinen Genußwert wesentlich beeinträchtigt (besonders beim Wild-
bret). Oftmals ist es mehr Vorurteil und Stimmung als Geschmackseindruck,

was den Genußwert — im weiteren Sinne des Wortes — bestimmt. So liegt es beim Pferdefleisch.

Natürlich darf man das Fleisch eines alten, abgetriebenen Gaules nicht mit dem Fleisch von Mastochsen vergleichen; gegen dieses steht auch das Fleisch alter, verbrauchter Rinder weit zurück. Pferdefleisch guten Ursprunges ist aber durchaus schmackhaft; freilich schmeckt es weichlicher als Ochsenfleisch, auch etwas süßlich (hoher Glykogengehalt, S. 159). Als Hackfleisch, gut gesalzen und gewürzt, wird es aber jedem munden, der nicht mit Vorurteil herangeht. N. Zuntz⁶⁷ weist darauf hin, daß Pferdefleisch in der vorchristlichen Zeit bei den Deutschen in hohem Ansehen stand und bei den Wotanfesten als Leckerbissen galt. Um die heidnischen Sitten auszurotten, wurde der Genuß von Pferdefleisch kirchlicherseits verboten. Dies brachte das Pferdefleisch in Verruf und wirkt bis heute nach. Oder wollte die Kirche das dem Menschen vertrauteste Tier schonen? (ethische Rücksichten!).

Je nach Tierart ist auch das Fleisch verschieden zart, d. h. es leistet der zerstückelnden Kauarbeit verschieden großen Widerstand. Hierfür ist z. T. die Beschaffenheit des interfibrillären Bindegewebes, z. T. aber auch die der Fasern selbst maßgebend. Die mit dem Ausdruck Zartheit bezeichnete Eigenschaft bietet wegen der leichteren Kaubarkeit und des willigeren Zerfalls der Bissen auch eine gewisse Gewähr für bessere Zugänglichkeit und größere Angriffsfläche den Verdauungssäften, insbesondere dem Magensaft gegenüber, und insofern ist die Zartheit des Fleisches eine Eigenschaft, auf die in der Krankenkost der größte Wert zu legen ist. Nachhelfen können hier Feinhacken mit Wiegemesser, Zerkleinern in der Wurstmaschine, Durchpressen durch Haarsiebe. Im allgemeinen liefern junges Geflügel (namentlich junges Mast- und Wildgeflügel), einige Fische, wie z. B. Forelle, Zander, Felchen, ferner Mastkälber das zarteste Fleisch; erstklassiges Rindfleisch steht allerdings kaum dagegen zurück. Doch wird viel zu viel Gewicht auf den Namen der Tierart gelegt, und wir hören nur gar zu oft, daß einem Kranken wegen größerer Zartheit des Fleisches nur Huhn und Kalb od. dgl. empfohlen, Rindfleisch, Hammelfleisch aber strenge verboten sei. Wer nach solchem Plane seine Vorschriften gibt, folgt mehr Vorurteilen als kluger Überlegung. Er übersieht, daß sowohl die Individualität des Tieres wie Vorbehandlung des Fleisches und Art der Zubereitung von größerem Einfluß auf die Zartheit der Faser sein können und meist auch sind, als Art und Name. Ein wirklich zartes Stück Rindfleisch ist jedenfalls viel bekömmlicher als das Brustfleisch eines zähen Hahnes. Wir stellten u. a. fest, daß zur Kriegszeit in einer Stadt, wo man gutes zartes Fleisch von Mastkälbern unbedingt nicht kaufen konnte, wo das Kalbfleisch durchaus minderwertig war, wo aber recht gutes Ochsenfleisch zu Gebote stand, nicht einzelne Male, sondern sehr häufig von Ärzten törichterweise und aus altem Vorurteil an Kranke mit empfindlichen Verdauungsorganen das Gebot erging, Kalbfleisch zu essen und Ochsenfleisch zu meiden. Zähigkeit des Fleisches stört bei empfindlichem Magen die Bekömmlichkeit mehr als hoher Fettgehalt. Trotz des letzteren werden bei hinreichender Zartheit fettes Schweine-, Enten- und Gänsefleisch gut vertragen; selbst von Hammelfleisch gilt dies trotz des etwas höheren Schmelzpunktes seiner Fette.

2. Die verschiedenen Fleischstücke ein und desselben Tieres sind verschieden zart und teils deswegen, teils auch aus Geschmacksgründen ungleich bewertet.

Nach G. Schneidemuhl³³ unterscheidet man beim Schlachtfleisch folgende Klassen:

I. Klasse. 1. Lendenstück (auch Lungenstück, Lummer, Beefsteakfleisch, Filet genannt), entsprechend den *Mm. ileopsoas*, *quadratus lumborum* und den Zwerchfellpeilern. 2. Beiried (auch Roastbeef und Rumpsteakfleisch genannt), vorwiegend den *Mm. sacrolumbalis* und *latissimus dorsi* entsprechend. 3. Mittelrippenstück, den zwischen Wirbelsäule und Rippen gelegenen Muskeln entsprechend, vom hinteren Rande des Schulterblatts bis zur Hüfte (bei gemästeten Rindern als Hochrippe bezeichnet). 4. Unterschenkelstück (auch Backenstück, Blume, Scherzel genannt). 5. Die Zunge.

II. Klasse. 1. Rostbratenstück, von den oberhalb des Schulterblatts zu beiden Seiten des Widerrists gelegenen Muskeln. 2. Die Schulterblattnuskulatur. 3. Der obere muskulöse Teil des Ochenschwanzes. 4. Die fleischigen Teile des Zwerchfells, sog. Kronenfleisch.

III. Klasse. 1. Die Brustmuskulatur. 2. Der obere, fleischige Teil der Bauchmuskulatur.

IV. Klasse. 1. Die unteren weniger fleischigen Teile der Bauchmuskulatur. 2. Kopf- und Halsmuskeln. 3. Wadenmuskeln. Diese Teile werden meist verwurstet.

Bei vierfüßigem Wild rechnet man nur den Rücken, bei Geflügel nur die Brustmuskeln zum Fleisch erster Klasse.

Die verschiedene Zartheit, wofür hauptsächlich Menge und Beschaffenheit des Bindegewebes maßgebend sind, ferner der verschiedene Fettgehalt der einzelnen Stücke beherrschen natürlich auch ihre Verwendbarkeit in der Krankenküche (besonders bei Magen- und Darmkranken, bei Fiebernden). Von jenen Eigenschaften abgesehen, sind aber die chemischen Unterschiede höchst gering, jedenfalls viel zu gering, um daraus diätetische Anzeigen und Gegenanzeigen abzuleiten. Die Meinung, daß die hellen Fleischstücke der Vögel für Gichtiker, Diabetiker, Leber- und Nierenkranke bekömmlicher seien als die dunkleren Stücke der gleichen Tiere, ist zweifellos unrichtig.

3. Das Alter des Tieres bestimmt gleichfalls den Genuß- und Nährwert mit. Im allgemeinen liefern junge Tiere ein zwar wässrigeres, weniger fettes und gehaltärmeres, dagegen aber zarteres Fleisch. Bei manchen Schlachttieren ist das Fleisch der jungen Tiere auch schmackhafter (Saugkälber, -Ferkel, -Zicklein, -Lämmer u. dgl.); während der ersten Tage nach dem Wurf ist es noch zu wasserhaltig, „unreif“, fade. Besonders geschätzt ist das Fleisch solcher Schlachttiere, die man über die sonst übliche Laktationszeit saugen ließ oder nach dem Abgewöhnen ausschließlich oder vorzugsweise mit Milch weiter ernährte. Bei ganz jungem Geflügel ist das Fleisch eher zähe und fade; sein Verzehr ist eine Art Geschmacksverirrung. In welchem Alter das Fleisch sein Optimum erreicht, ist bei jeder Tierart verschieden. Mit zunehmenden Jahren wird das Fleisch reicher an Bindegewebe, zäher und verliert meist auch an Feinheit des Geschmacks.

Unter den Rindern erreichen gemästete Ochsen im Alter von 4—6 Jahren ihr Optimum, gut gemästete, nicht trüchtige Kühe im Alter von 3—5 Jahren, gut gemästete Stiere im Alter von $1\frac{1}{2}$ —2 Jahren, Kälber, gleichfalls gut gemästet im Alter von 6—10 Wochen. Kälber sollten nicht jünger als 3—4 Wochen alt geschlachtet werden. Von Hammeln werden $1\frac{1}{2}$ —2jährige am meisten geschätzt; manche ziehen allerdings das Fleisch von 3—4jährigen Tieren vor. Bei Schweinen, früh kastriert, ist das Optimum nach 1— $1\frac{1}{8}$ Jahren erreicht, bei Geflügel je nach Größe binnen 4—6 Monaten, bei Hasen nach 3—8 Monaten, bei Reh- und Hirschwild nach 10—15 Monaten (G. Schneidemühl).

4. Die Art der Fütterung kann den Geschmack des Fleisches beeinflussen, und es wurden zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Ländern die merkwürdigsten Erfahrungen darüber gesammelt, von den mit Menschenfleisch gefütterten Muränen des römischen Konsuls bis zu den mit Milch gefütterten Kälbern unserer Zeit. Bei manchen Tiergattungen ist der Einfluß des Futters auf den Geschmack des Fleisches auffälliger als bei anderen. Sehr maßgebend ist die Art der im verfütterten Material enthaltenen Fettsäuren und fettähnlicher Substanzen; daher der tranige Geschmack des Schweinefleisches bei Fütterung mit Fischen und der feine Nußgeschmack der Puter und der virginischen Schweineschinken nach Mästung mit Nüssen verschiedener Art. Die geschmackgebende Eigenschaft der Fette wird in der Viehzucht ganz planmäßig verwertet; bei Eiweiß-Kohlenhydratmast wird das tierische Fett zu hart und talgig; ölreiche Futtermittel machen es weicher und wohlgeschmeckender (A. Reinsch⁴²).

Wie es scheint, ist die Art der Fütterung bei jungen Tieren viel ausschlaggebender für den Geschmack des Fleisches als bei älteren. Ganz junge Tiere bleiben um so schmackhafter, je länger sie mit Milch gefüttert werden (s. oben).

Von größtem Belang ist natürlich Art und Menge des Futters für den Fettgehalt des Gesamttieres und insbesondere der Muskulatur. Das Fleisch der fettreichen Tiere ist nicht nur nahrhafter, sondern — worauf der Käufer vorzugsweise sieht — auch schmackhafter und zarter als das der mageren Tiere. Es wird so viel höher bewertet und bezahlt, daß sich die auf das Mästen verwendeten Kosten und Mühen reichlich lohnen. Eine andere Frage ist allerdings, ob das jetzt übliche starke Mästen von Schweinen, Kälbern, Rindern, Gänsen vom allgemein volkswirtschaftlichen Standpunkt aus empfehlenswert ist. Es wird dies von der Zugänglichkeit und dem Preis des Mastfutters abhängen und ferner davon, wieviel Material dafür geopfert werden muß, das auch ohne den Umweg über die Tiermästung zur unmittelbaren Ernährung des Menschen geeignet wäre und zum Aufbessern und Verbilligen der gesamten Volksernährung hätte beitragen können (Getreide, Zucker, Kartoffel u. a.). Beim Betreten des Umwegs sind große Energieverluste unvermeidbar, da höchstens 40%, meist nur 30% und weniger der im Mastfutter enthaltenen Energie in Form von N-Substanz und Fett dem Menschen als Nahrung nutzbar werden. Dabei ist vorausgesetzt, daß für das Schlachten der günstigste Zeitpunkt gewählt wird. Sobald ein gewisser Fleisch- und Fettansatz erreicht ist, wird das Verhältnis zwischen Mastzulage und Ansatz von Tag zu Tag ungünstiger. Von diesem Zeitpunkt an weiter zu mästen, wäre höchst unwirtschaftlich; man käme sogar in Gefahr von dem Erzielten einen Teil wieder zu opfern. Das ist eine den Viehzüchtern wohlbekannte alte Erfahrung. Natürlich liegen die Dinge verschieden bei den einzelnen Tiergattungen, sogar bei den einzelnen Schlägen gleicher Gattung und bei den einzelnen Tierindividuen. Von dem richtigen Urteil hängt der wirtschaftliche Erfolg der Mästung ab.

Wie schwer unzeitgemäßes Schlachten sich rächen kann, lehrte der Krieg. Man durfte, um Vorräte zu sichern, die Rinder nicht alle im Herbst als sie von der fetten Weide kamen, schlachten. Sie mußten großenteils bei ungenügendem Futter den Winter über durchgehalten werden. Genugende Gefrierräume standen nicht zur Verfügung. Infolgedessen war das Gewicht von 1,6 Millionen Rindern, die man im Frühjahr 1918 schlachtete, seit dem Herbst um rund 45% gesunken (F. Hoff¹⁰¹).

5. Das Fleisch kastrierter Tiere gilt von jeher als besonders zart und schmackhaft. Bei kastrierten und nichtkastrierten Säugetieren ist der Unterschied größer, wenn es sich um weibliche Tiere handelt. Die größere Derbheit des Fleisches weiblicher Schlachttiere gegenüber dem der männlichen verschwindet dann. Das gleiche wird auch für Vögel (Haushuhn) angegeben, jedoch kaum mit Recht; denn eine vollständige Kastration findet kaum jemals statt; es bleiben fast immer ansehnliche, zur Entwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale völlig ausreichende Reste der Eierstöcke zurück. Die größere Zartheit beruht auf der Einlagerung sehr fein verteilten Fettes in die Muskulatur, während Mast ohne Kastration im wesentlichen nur die groben Bindegewebszüge der Muskeln mit Fett anreichert (J. Tandler und S. Groß⁶⁸).

Das geschätzteste Rindfleisch stammt von kastrierten männlichen Tieren (Ochsen). Verhältnismäßig noch öfter werden männliche Schafe in früher Jugend kastriert und liefern dann im Alter von 2—4 Jahren das beste Hammelfleisch. Das Fleisch nichtkastrierter Schafböcke hat immer einen aufdringlichen und wenig beliebten Geschmack; während der Brunstzeit nimmt derselbe stark zu, so daß das Fleisch fast ungenießbar wird; es schmeckt „bockig“. Gleiches gilt von Ziegenböcken, Hirschen und Rehböcken.

6. Schwere körperliche Arbeit läßt das Fleisch zäher werden, während ein mittleres Maß körperlicher Bewegung nicht abträglich wirkt; im Gegenteil läßt sich beim Vergleich des in der Freiheit erlegten und des in Gefangenschaft gehaltenen Wildes (Reh) feststellen, daß Fleisch des letzteren deutlich zäher und vor allem viel weniger schmackhaft ist.

7. Auch der **Blutgehalt** des Fleisches ist für seinen Genußwert von Einfluß. Wir genießen in der Regel entblutetes Fleisch. Am vollständigsten ist das Entbluten beim „Schächten“, der rituellen Schlachtmethode der Juden und Mohammedaner, wobei das Tier ohne Vorbereitung durch Halsschnitt getötet wird. Weniger vollständig ist das Entbluten bei dem sonst üblichen Schlachverfahren, wobei das Tier vorher betäubt und dann erst entblutet wird. Fast den vollen Blutgehalt hat das Fleisch des auf der Jagd erlegten Wildes. Der höhere Blutgehalt begünstigt die autolytischen Reifevorgänge, und dies mag der Schmackhaftigkeit zuträglich sein. So gilt in Frankreich das Fleisch erwürgter Enten als Leckerbissen („Canard Rouennais“ der Speisekarten). Andererseits fördert Blutgehalt auch den Übergang der natürlichen und vollkommenen Reife in Fäulnis, d. h. in bakterielle Zersetzung. Letztere kann schon begonnen und zu schädlichen Produkten geführt haben, ehe äußere Zeichen oder der Geschmack es verraten. Dies gilt namentlich bei Anwesenheit pathogener Keime im Tierblut.

8. **Ablagern des Fleisches.** Lebend oder besser überlebend werden von Kulturvölkern nur die Austern und ähnliche Tiere gegessen; manchmal auch die Schwanzstücke der kleinen Seekrabben (Graneelenkreb, Crangon vulgaris). Es ist erstaunlich, wie schnell, d. h. in weniger als einer halben Stunde, die durch gewaltsames Öffnen der Schalen getötete Auster das ihr eigentümliche Aroma verliert, selbst wenn sie eisgekühlt aufbewahrt wird. Ihr Fleisch ist dann noch keineswegs verdorben und ungenießbar. Ohne Eiskühlung entwickeln sich aber schon innerhalb $\frac{1}{2}$ —1 Stunde nach dem Tode autolytische Prozesse, die dem Austernfleisch unangenehm, fade-bitterlichen Geschmack verleihen und toxische Wirkungen auf den Magen-Darmkanal haben können.

Auch Krebse, Hummern, Seekrabben der verschiedensten Art, Muscheln, Schnecken, Schildkröten sollten unmittelbar nach dem Tode gekocht werden; meist wirft man sie lebend in das siedende Wasser. Auch bei ihnen setzt die postmortale Autolyse äußerst schnell ein, was wahrscheinlich mit dem Reichtum ihres Fleisches an Eiweißvorstufen (Aminosäuren) und Enzymen zusammenhängt. Es mögen auch saprophytische oder pathogene Bakterien an den Zersetzungen beteiligt sein; die unmittelbare Nachbarschaft von Darm und Muskelmasse erleichtert das Überwandern von Mikroben in letztere. Bei den Krebsen kommt hinzu, daß sie als Aasfresser Unmengen von Fäulnis-erregern in den Darm aufnehmen. Es ist eine alte, leider nicht immer beachtete Regel, tote Tiere der genannten Arten niemals in der Küche zu verwenden.

Bei Fischen ist die Haltbarkeit erheblich größer als bei den Krusten- und Schalentieren — freilich nur unter der Voraussetzung, daß sie eisgekühlt aufbewahrt werden, am besten in gefrorenem Zustand. Erst die Kältetechnik ermöglichte den Versand frischer Fische über weite Gebiete. Leider wird dabei oft noch recht unordentlich verfahren, so daß die frischen Fische sich bei uns noch nicht in dem Maße als Volksnahrungsmittel einbürgern konnten, wie sie es verdienen. Wenn auch bei vorschriftmäßigem Vorgehen dem Fleisch der frischen Fische lange Zeit hindurch, unter Umständen sogar Wochen lang, der volle Nährwert und ausgezeichnete Bekömmlichkeit bewahrt bleiben, so wird der Geschmacksinn doch immer um die Höhe des Genusses betrogen. Denn von dem eigenartigen feinen Aroma, das sowohl die See- wie die Flußfische haben, wenn sie unmittelbar oder spätestens einige Stunden nach dem Tode gekocht oder gebraten werden, geht das meiste beim Aufbewahren und beim Transport verloren. Die genauere Kenntnis über die Umsetzungen, die den Geschmack so schnell und so auffallend verändern, steht noch aus. Für die Ernährung magen- und darmempfindlicher Kranker, aber auch bei Nierenkranken, sollte man möglichst darauf achten, die Fische lebend in die Küche geliefert zu erhalten,

was natürlich die Auswahl stark beengt. Für den Tisch der Gesunden sollte man Fische ablehnen, die nicht dauernd ordnungsgemäß bei Eiskühlung aufbewahrt worden sind.

Das Fleisch der Säugetiere und Vögel läßt man in der Regel ablagern. Wenn es sofort nach dem Tode gekocht oder gebraten wird, bleibt es zart; wenigstens gilt dies für junge Tiere (besonders Hühner, Enten, Rebhuhn, Zicklein u. dgl.). Das Ablagern begünstigt den Angriff der Pepsin-Salzsäure auf das interstitielle Bindegewebe, und dadurch wird dessen endgültige Verdauung durch den Pankreassaft erleichtert (M. Feldhahn⁷⁸). Sobald die Muskelstarre eingetreten ist, wird das Fleisch derb und zäh; selbst die sorgfältigste Zubereitung ändert daran wenig. Man wartet daher, bis die aus dem Glykogen entstehende Milchsäure das Bindegewebe gelockert hat.

Nach E. Lenk⁴¹ ist die Totenstarre des Muskels durch einen Quellungsvorgang bedingt. Die unmittelbar nach Aufhören des Blutkreislaufs einsetzende Milchsäurebildung bringt die Muskelfibrillen zum Quellen und damit zur Verkürzung. Dies äußert sich in dem Starrezustand. Weitere Säureanhäufung erzeugt dann eine feine Ausflockung und Gerinnung der Eiweißkörper. Diese geht mit vermindertem Wasserbindungsvermögen des kolloidalen Systems, also mit einem Entquellungsvorgange einher, als dessen Ausdruck die Lösung der Totenstarre zu betrachten ist. Es bestehen übrigens noch mehrere andere Theorien über Totenstarre und ihre Lösung (z. B. von L. Wacker⁶⁹ und von W. Baumann⁷⁰); es ist hier nicht der Ort darauf einzugehen.

Jedenfalls wird nicht bezweifelt, daß Säurewirkung bei der Starre eine wichtige Rolle spielt. Der Muskel des frisch getöteten Tieres reagiert leicht alkalisch, und zu dieser Zeit ist das Fleisch süßlich-faden Geschmackes. Die Säuerung und das Entstehen autolytischer Produkte würzt es. Das Wiederlösen der Starre fällt zusammen mit einem Milchsäuregehalt von etwa 5—6 p. M. Die Milchsäure wirkt vor allem auf das Bindegewebe ein, führt es teilweise in Leim über, wodurch das Fleisch mürber, zarter, besser kaubar wird. Aber auch im Protoplasma der Muskelfaser spielen sich inzwischen autolytische Vorgänge ab, gleichfalls unter Mithilfe der Säure. Das Eiweiß wird zum Teil verflüssigt, so daß Saft sich auspressen läßt, was bei ganz frischem Fleisch nur unter höchstem Druck möglich wäre (J. Roland⁷¹). Für den Genußwert ist es am günstigsten, wenn der ganze Vorgang langsam verläuft, d. h. bei Abhängen in luftigen kühlen Räumen. Zu schnelle Säureentwicklung, wie sie bei gehetztem Wilde (S. 159) und bei Lagern in allzu warmem Raume vorkommt, beeinträchtigt die Schmackhaftigkeit und das Mürberwerden, und bakterielle Zersetzung kann dann den normalen Ablauf der Autolyse überholen.

Den richtigen Zeitpunkt für die Unterbrechung des Abhängens zu finden, ist Kunst des Metzgers. Die Lockerung des Bindegewebes, auf die es vor allem ankommt, läßt sich auch durch Einlegen des Fleisches in Säuren (Essig, saure Milch) erreichen und beschleunigen. Bei Wild (Säugetiere und Vögel) ist ein etwas weiteres Vorschreiten der autolytischen Vorgänge beliebt, wodurch das Fleisch überaus zart und weich wird, aber auch den eigenartigen, stark durchdringenden Hochgeschmack annimmt (Hautgout).

III. Magenverdauung und Ausnützung des Fleisches.

1. **Fleisch als Säurelocker.** Auf Grund der nach Pawlow's Methode ausgeführten Untersuchungen bezeichnet A. Bickel⁶⁰ als:

Schwache Säurelocker: ausgekochtes Fleisch; helle Gerichte aus gekochtem Fleisch mit fetten, ungewürzten Tunken; insbesondere seien die hellen und auch die fetten aber nicht gesalzenen Fleischsorten, wie frischer Fisch, Geflügel, Kalbfleisch, Schweinefleisch usw. den dunkeln vorzuziehen.

Starke Säurelocker: rohes, gebratenes und kurz abgekochtes Fleisch; besonders das rohe und oberflächlich angebratene Fleisch; unter den ver-

schiedenen Fleischsorten die dunkeln Arten; alle gesalzenen und geräucherten Fleischarten, einschließlich derartig zubereiteter Fische.

Die Untersuchungen der Pawlow-Schule sind fast alle am Hund gemacht. Die Befunde sind auf den gesunden Menschen übertragbar. Die absoluten Werte für Saftabscheidung, Säuregrad, Verdauungskraft des Saftes, Verdauungszeit stimmen zwar nicht überein; sie sind bei Mensch und Hund anderer Größenordnung. Aber sie laufen bei Mensch und Hund unter den verschiedensten Versuchsbedingungen (verschiedene Kost!) miteinander parallel. Die Versuche, auf die sich auch A. Bickel bezieht, ergaben nach dem zusammenfassenden Bericht B. P. Babkin's⁷² folgende Tatsachen:

	Saftmenge des „kleinen Magens“	Dauer der Saft- abscheidung
Bei 100 g (Hund Os.).		
1. Teewurst (= schwach geräucherte Rohfleisch- oder Mettwurst), gekocht	6,8 ccm	4 Stunden
2. Kalbfleisch, roh	9,1 „	4 „
3. Pferdefleisch, roh	10,2 „	4 „
4. Hammelfleisch, roh, etwas fett.	10,5 „	5 „
5. Pferdefleisch, roh + 5 g ClNa	13,0 „	6 „
6. Rinderfett	13,9 „	9 „
7. Gänsefleisch, roh, mager	15,2 „	6 „
8. Schinken, roh, mager	16,3 „	6 „
9. Gänsefleisch, roh, fett	22,3 „	8 „
10. Wurst geräuchert	27,8 „	7 „
Bei 100 g Rindfleisch (Hund Sj.)		
11. kalt aufgesetzt, 10 Stunden ausgekocht	25,0 ccm	8 Stunden
12. roh	25,6 „	7 „
13. kalt aufgesetzt, 5 Stunden ausgekocht	33,2 „	7 „
14. gebraten	35,1 „	7 „
15. in siedendes Wasser gebracht und gar gekocht	39,7 „	7 „

Die Werte des oberen und des unteren Tabellenteiles sind verschiedener Größenordnung, weil sie bei zwei verschiedenen Tieren gewonnen sind. Hier interessieren folgende Ergebnisse:

Zusatz von Kochsalz zum rohen Fleisch lockt Säure und vor allem verlängert er den Sekretionsprozeß (Nr. 5 und 3).

Fettgehalt des Fleisches (Nr. 4, 6, 9, 10) verlangsamt die Saftabscheidung. Durch Anschwellen in zweiter Verdauungsphase und durch die größere Dauer der Sekretion nimmt die Gesamt-Saftmenge zu. Ihre Azidität, bzw. Verdauungskraft liegt im ganzen tiefer und ist vor allem geringeren Schwankungen unterworfen, als bei Magerfleisch (aus obigen Zahlen nicht ersichtlich).

Frisches rohes Fleisch (Nr. 12) und völlig ausgekochtes Fleisch (Nr. 11) stehen sich ungefähr gleich und sind, verglichen mit anders zubereitetem Fleisch, schwache Säurelocker.

Unvollständig ausgekochtes Fleisch (Nr. 13) hat durch das Kochen, verglichen mit rohem Fleisch, an saftlockender Kraft etwas gewonnen.

Viel schärfer ausgeprägt ist dies bei gebratenem Fleisch (Nr. 14) und bei dem in siedendes Wasser eingebrachten Fleisch (Nr. 15). In beiden Fällen blieben saftlockende Reizstoffe durch schnelle Krustenbildung erhalten und wurden neu gebildet (s. unten).

Äußerst wichtig sind die Feststellungen über den Einfluß von Fleischbrühe und Fleischextrakt. Beide sind beträchtliche Säurelocker, was auch beim Menschen quantitativ ausgewertet ist (S. Talma⁷³, J. Troller⁷⁴). Die „Extraktivstoffe“ des Fleisches im gewöhnlichen Sinne des Wortes: Kreatin, Kreatinin, Sarkin, Xanthin, Karnin usw. sind aber nicht die Reizträger bei Babkin, S. 139); vielmehr sind es nach A. Bickel⁶¹ Abbauprodukte der

Proteine = Aminosäuren. Außerdem dürften wohl noch sekreto-exzitatorische Stoffe im Fleisch, bzw. in Fleischbrühe und Fleischextrakt in Frage kommen, die nur in höchst geringer Menge zugegen, aber schon in so geringer Menge äußerst wirksam sind, und die E. Abderhalden und H. Schaumann⁷⁵ neuerdings als besondere Gruppe akzessorischer Nährstoffe erkannten und mit dem Namen „Eutonine“ belegten.

Nach dem Gesagten ist die Herkunft des Fleisches, d. h. die Zugehörigkeit zu dieser oder jener Tierart wahrscheinlich von untergeordnetem Belang für die säurelockende Kraft; ebenso die Farbe des Fleisches. Jedenfalls fehlt es einstweilen an jeder Unterlage für ihre verschiedene Bewertung. Fleisch, das reich ist an Eiweißvorstufen bzw. -Abbauprodukten (Aminosäuren), ist schon eher verstärkter säurelockender Reizkraft verdächtig; z. B. Krusten- und Schalentiere, vielleicht auch manche Fische. Vor allem aber ist ausschlaggebend die Vor- und Zubereitung des Fleisches. Langes Abhängen, weit vorgeschrittene Autolyse reichert das Fleisch mit saftlockenden Aminosäuren an. Entfernung der heißwasserlöslichen Bestandteile (Aminosäuren, Eutonine) vermindert die Reizkraft. Das Aufsetzen in siedendem Wasser schützt das Fleisch vor Abgabe dieser Stoffe, und im Inneren entstehen durch gemeinsame Wirkung von Milchsäure und Hitze reizkräftige Abbauprodukte der Proteine. Gleiches gilt für gebratenes Fleisch; hier erfolgt weiterer Zuwachs von Reizkörpern durch das Entstehen der Röstprodukte, deren unmittelbare Lockkraft ihr anregender Geschmack noch verstärkt (psycho-reflektorischer Appetitsaft Pawlow's). Weiteren Anstieg kann der saftlockende Reiz des Fleisches durch saftlockende Zutaten erfahren (schon einfaches Salz, Pökelsalz, andere Gewürze). Auch die beim Räuchern entstehenden Stoffe gehören dazu. Andererseits dämpft Beigabe einfachen (nicht gerösteten!) Fettes den Lockreiz, indem es die Saftabscheidung zwar verlängert aber gleichmäßiger verteilt.

Diese Ausführungen mögen zur Ergänzung und zum besseren Verständnis des Bickel'schen Schemas dienen.

2. Verweildauer. Um die Verweildauer der geschluckten Fleischbrocken im Magen abzukürzen und mechanische Reize auszuschalten, ist gründliches Zerkauen nötig. Man muß dies unter Umständen durch vorheriges Hacken, Schaben, Zerreiben, Durchsieben ersetzen, z. B. wenn das Gebiß schlecht ist, oder wenn schwache Patienten durch ausgiebiges Kauen zu sehr ermüdet werden. Im allgemeinen halte man aber daran fest, daß gutes Zerkauen nicht nur die natürlichste und empfehlenswerteste Art der Zerkleinerung ist, sondern auch für die meisten Kranken mit gestörter Magentätigkeit vollkommen ausreicht, z. B. bei Fiebernden, bei einfachen Störungen der Saftsekretion und der Motilität — soweit man daselbst überhaupt Fleisch bewilligt. Da man aber des guten Zerkauens nicht immer sicher ist, wird man vorausgehendes künstliches Zerkleinern nicht gerne unterlassen, wenn die ersten Wege: Magen, Duodenum, Dünndarm besonderer Schonung bedürfen. Bei geschwürigen Zuständen im Magen und Duodenum bevorzugt man feinste Verteilung, teils durch Zerreiben im Mörser, teils durch feinste Haarsiebe hergestellt: Ch. Jürgensen's⁷⁶ „mikrokrimnoide Diätmodifikation“ mit Teilchen bis 2,0 mm Durchmesser und „makrokrimnoide Diätmodifikation“ mit Teilchen bis zu 3,0 mm Durchmesser (S. 206). Daß das von H. Fletcher verlangte übertriebene und ermüdende Zerkauen unnötig ist und geradezu einer Energieverschwendung gleichkommt, ward schon erwähnt (S. 141).

Die geschluckten Fleischbrocken werden von der Peripherie her angedaut; den verflüssigten Teil schiebt normale Peristaltik alsbald ruckweise in den Darm ab. Es treten aber stets auch kleine Fleischkrümel durch den Pförtner mit aus, stecknadelkopf- bis kleinerbsengroß. Mehr als bei den meisten anderen

Nahrungsmitteln ist der Zustand, in dem das Fleisch den Magen verläßt, abhängig von der Verdauungskraft des Magensaftes und von der Magenmotilität, so daß sich betreffs der Verweildauer allgemeingültige Zahlen nicht einmal für den Gesunden, geschweige für die so mannigfachen krankhaften Zustände angeben lassen.

Immerhin sind einige Zahlenreihen, die sich auf den Angriff und die Leistungen der Pepsin-Salzsäure und auf die Verweildauer unter gleichen Versuchsbedingungen beziehen, erwähnenswert:

Die Löslichkeit des genußfertigen Rindfleisches = 100 gesetzt, fanden A. H. Chittenden und W. Commins (zitiert nach J. König, 2. 219) die Lösung der einzelnen Fleischsorten durch künstlichen Magensaft:

bei Kalbfleisch	95
„ Hammel	92
„ Lamm	88
„ Huhn (hell)	87
„ Huhn (dunkel)	84
„ Lachs	93
„ Flunder	85
„ Hecht	83
„ Schellfisch	82
„ Bachforelle	78 (!)
„ jungem Hummer	88

Unter sonst gleichen Verhältnissen wurden von rohem Rindfleisch 142 Teile gelöst gegenüber 100 Teilen beim gekochten. Diese Versuche sind um so weniger als endgültig zu betrachten, als ähnliche anderer Autoren zu ganz abweichender Stufenordnung gelangten. Man hat die Methodik bemängelt — mit Recht, wenn man daraus Schlüsse auf die Gesamtleistung der Verdauungsorgane ziehen wollte; denn man muß immer bedenken, daß die Magenverdauung doch nur ein vorbereitender Akt ist, und daß ihr Ausfall durch das Eingreifen der Darmverdauung bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden kann. Mit Unrecht, wenn man nur die ungemein wichtige Tatsache feststellen will, mit welchem Erfolg die Pepsin-Salzsäure die Fleischspeisen angreift. Wir konnten uns leider jetzt die uns von früher her wohlbekanntere Arbeit von Chittenden und Commins nicht im Original verschaffen, erinnern uns aber, seinerzeit beim Durchlesen gewichtige Bedenken gegen die Beweiskraft der Schlußfolgerungen gehabt zu haben. Wir halten neue, umfassende Versuche für sehr erwünscht. Es würden dabei vor allem die verschiedenen Zubereitungsarten der Fleischspeisen zu berücksichtigen sein.

Einstweilen sind die Tabellen F. Pentzoldt's⁶ praktisch wichtiger. Sie geben brauchbare Vergleichswerte bezüglich der Verweildauer verschiedener Speisen bei gesunden Menschen. Nach der Art, wie sie gewonnen sind, betrachten wir sie keineswegs als „physiologische Mittelwerte“. Der durchschnittliche Mittelwert, ebenso wie die oberen und unteren physiologischen Grenzwerte mögen vielleicht erheblich von ihnen abweichen, aber unter sich vergleichbar sind die Zahlen doch; wir stellen hier nur diejenigen zusammen, die sich auf Fleischgerichte beziehen:

Es verließen den Magen in

1—2 Stunden: Fleischspeisen = 0.

2—3 „ 100 g Rindfleischwurst, roh.

250 g Kalbshirn, gesotten.

250 g Kalbsbries, gesotten.

72 g Austern, roh.

200 g Karpfen, Hecht, Schellfisch, Stockfisch, gesotten.

3—4	Stunden:	230 g junges Huhn, gesotten.
		230 g Rebhuhn, gebraten.
		220—260 g Taube, gesotten.
		195 g Taube, gebraten.
		250 g Rindfleisch, roh und gekocht.
		250 g Kalbsfüße, gesotten.
		160 g Schinken, roh und gekocht.
		100 g Kalbsbraten, warm und kalt.
		100 g Beefsteak, roh geschabt und gebraten, kalt oder warm.
		100 g Lendenbraten.
4—5	,,	200 g Rheinsalm, gesotten.
		200 g Neunaugen in Essig; ebenso Bücklinge geräuchert.
		210 g Tauben, gebraten.
		250 g Rindslede oder Beefsteak oder Hase oder Gans gebraten; Rindszunge geräuchert.
		100 g Rauchfleisch in Scheiben.
		240 g Rebhuhn, gebraten.
		200 g Hering in Salz.
		280 g Ente, gebraten.

Trotz mancher Unstimmigkeiten gibt die Tabelle einigen Anhalt; und sie wurde auch von allen Lehrbüchern über Diätetik und über Magenkrankheiten willig aufgenommen. Aber mit aller Anerkennung der außerordentlichen Sorgfalt, die Pentzoldt und seine Mitarbeiter auf diese Untersuchungen verwendeten, meinen wir doch, daß die daraus für die Praxis entsprungene Ausbeute nicht allzu groß ist. Für den gesunden Magen, dessen Arbeitsleistung sie berücksichtigen, ist es ziemlich gleichgültig, ob er $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Stunde früher mit dieser oder jener Speise restlos fertig wird; der kranke Magen aber folgt je nach Verdauungskraft seines Pepsin-Salzsäure-Sekrets und seiner Entleerungsmöglichkeit ganz anderen Gesetzen.

Die Pentzoldt'sche Skala und alle ähnlichen sind um so vorsichtiger zu bewerten, als schnelle Weiterbeförderung aus dem Magen durchaus nicht mit gutem Verdauen übereinstimmt. Freilich unter besonderen Umständen, wenn der Magen äußerster Schonung bedarf, kann es wichtig sein, alle anderen Rücksichten beiseite zu schieben und durch geeignete flüssig-breiige Kost darauf hinzuwirken, daß eine Fleischspeise den Magen möglichst schnell verläßt; und dann wird man sich der Pentzoldt'schen Skala erinnern. In der Regel aber beeinträchtigt, wie O. Cohnheim⁷ im Tierexperiment zeigte, das Darbieten von Fleisch in einer Form, die schnelles Abschieben in den Darm gestattet (z. B. Hackfleisch!), sowohl die Pepsin-Salzsäure-Durchdauung wie die Resorptionsarbeit der Pars pylorica. Die dem Darm zugeschobene Arbeitsleistung wächst dann. Es ist ungemein wichtig, sich dies zu merken. Bei anderen Nahrungsmitteln, für welche die Magenverdauung eine untergeordnete Rolle spielt, liegen die Dinge wohl anders; beim Fleisch aber ist gründliche Pepsin-Salzsäureverdauung um so wichtiger, je mehr der Darm geschont werden soll. Krankheiten des Darms und der anhängenden Drüsen (Leber, Pankreas) können — wenn der Magen gesund ist — es daher ratsamer erscheinen lassen, für das Fleisch eine Form zu wählen, in der es möglichst lange im Magen bleibt. Wie nachteilig ungenügende Salzsäureverdauung des Fleisches auf den Darm wirkt, lehren die sog. gastrogenen Diarrhöen, die nicht nur bei Achylia gastrica vorkommen, sondern auch in Fällen beschrieben sind, wo infolge von Störungen des Reflexmechanismus trotz hoher Azidität der Magen sich vorschnell entleert. Gerade in Fällen letzterer Art sollte das Fleisch den Magen nicht zu früh ver-

lassen. Bei ungenügendem Einwirken der Pepsinsalzsäure leidet vor allem die Verdauung des Bindegewebes, die „Desmolyse“ (A. Schmidt¹³).

Zieht man die praktische Erfahrung zu Rate, so gilt eigentlich — in voller Übereinstimmung mit dem Experiment — nur eines als durchstehende Regel: sowohl bei Magengeschwür wie bei einfacher Hyperaesthesia gastrica soll das Fleisch in sehr feiner Verteilung gegeben werden, so daß es schnell den Magen wieder verlassen kann, selbst auf die Gefahr hin, daß man dadurch dem Darm erhöhte Arbeit zuschiebt. In allen übrigen Fällen aber ist glatte Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis nicht vorhanden, und man muß für das Vorgehen die am Einzelfall gewonnene Erfahrung zugrunde legen.

3. Resorption. Für die Resorption der Verdauungsprodukte des Fleisches ist es bei gesundem Magen und Darm anscheinend gleichgültig, in welcher Form das Fleisch in den Magen gelangt, ob roh, gekocht oder gesotten (C. Förster⁸). Auch Fischfleisch wurde ebensogut ausgenützt wie das Fleisch der Schlachttiere (W. A. Atwater⁹, G. Rosenfeld⁸¹); dagegen sind von eingepökelten und von getrockneten Fleisch- und Fischwaren einige Male etwas ungünstigere, immerhin nur unwesentlich abweichende Resorptionszahlen angegeben (Literatur bei J. König, 2. 216. 1904). Folgende aus den Versuchen Rubner's und Atwater's von J. König zusammengestellte Tabelle teilt Werte mit, die man nach den zahlreichen späteren Untersuchungen unbedenklich als durchschnittliche Normalzahlen bezeichnen kann.

	Am Tage im Fleisch	Trockensubstanz im Kote	Am Tage in Nahrung	N im Kot	Verlust durch den Kot Trockensubstanz	N
Rindfleisch . .	289 g	13,4 g	36,6 g	0,88 g	4,5 %	2,3 %
Rindfleisch . .	321 g	13,8 g	38,5 g	0,97 g	4,3 %	2,5 %
Fischfleisch . .	326 g	16,0 g	45,1 g	0,93 g	4,9 %	2,0 %

Da die von Galle, Darmsäften, abgemauserten Epithelien usw. übrigbleibenden Reste allein schon durchschnittlich 0,99 g N in den Kot liefern (Mittel aus 12 Versuchsreihen, K. Thomas¹⁰), kann man sagen, daß die N-Substanz des Fleisches so gut wie restlos ausgenützt wird.

Anders natürlich bei Krankheiten; wir verweisen auf die Abschnitte über spezielle Diätetik. An dieser Stelle sei nur auf den Einfluß von Salzsäuremangel eingegangen. Wie C. von Noorden¹¹) zeigte, bewegt sich bei Anazidität des Magens die Ausnützung mittlerer und selbst recht ansehnlicher Mengen von Fleisch in durchaus normalen Grenzen. Dagegen fiel in seinen Versuchen auf, daß etwas mehr N im Kot erschien, wenn das geschabte Rindfleisch den anaziden Patienten roh gegeben wurde, als wenn sie es gesotten oder gebraten nahmen. Die Verlustzahlen lagen sämtlich im Durchschnitt höher als die in der vorstehenden Tabelle mitgeteilten, weil die Patienten nicht nur Fleisch, sondern daneben auch andere Nahrungsstoffe erhielten.

	N-Verlust durch den Kot		
	Fleisch ^r roh	gekocht	gebraten
Versuch 4	8,22%	—	6,18%
Versuch 5	9,2 „	6,4%	5,3 „

Die Erklärung des Unterschiedes gegenüber dem Magengesunden dürfen wir darin suchen, daß rohes Bindegewebe vom Trypsin und vom Erepsin nicht oder nur schwer angegriffen wird, wenn es nicht vorher die Pepsin-Salzsäure-Verdauung durchgemacht hat (W. Kühne¹², A. Schmidt¹³). Vgl. hierzu den Abschnitt Achylie im zweiten Teil des Werkes.

4. Bakterieller Eiweißabbau. Diejenige Form des bakteriellen Eiweißabbaues im Darm, die zur Indolbildung und weiterhin zu erhöhter Ausscheidung von Indikan und Ätherschwefelsäuren im Harn führt, ist bei Fleischkost besonders stark ausgeprägt (L. Ortweiler¹⁴). Sie ist im Durchschnitt (gemessen

am Harnindikan oder an den Ätherschwefelsäuren des Harns) größer als bei Pflanzennahrung und vor allem bei reiner Milchkost bzw. Käsezufuhr gleichen Eiweißgehaltes. Wahrscheinlich ist der Blutgehalt des Fleisches hierbei von Belang (S. 168). Auch Eierkost fördert nicht so viel Indikan in den Harn, wie die gleiche Menge Fleischeiweiß (eigene Versuche in Bestätigung anderer früherer Angaben).

5. Verhalten der Purinkörper. Ob die Purinkörper des Fleisches (S. 163) ohne Abbau vollständig resorbiert werden, muß dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich fällt ein Teil den Darmbakterien zum Opfer (Th. Brugsch und A. Schittenhelm⁷⁷). Jedenfalls erscheint nicht aller Purin-N des Fleisches als solcher im Urin (als Harnsäure oder Purinbasen). Man hat empirisch festgestellt, daß je 100 g Rindfleisch 0,09—0,11 g Harnsäure in den Urin liefern. In einer der letzterschiedenen Arbeiten fanden A. v. Siewert und E. v. Zebrowski¹⁵ auf je 100 g dunkles Fleisch (Rindslede) 0,117 g und auf je 100 g helles Fleisch (Hühnerbrust) 0,115 g Harnsäure im Urin (Mittel aus mehreren großen Versuchsreihen); praktisch genommen gleiche Werte.

Falls die Purinkörper des Fleisches vollständig resorbiert und dann durch Stoffwechselfermente nicht weiter abgebaut würden, könnten theoretisch aus je 100 g Rindfleisch etwa 0,18 g Harnsäure gebildet werden.

IV. Zubereitung des Fleisches.

1. Rohes Fleisch.

Rohes Fleisch wird von den Kulturvölkern jetzt weniger als früher verzehrt. Allgemein üblich ist der Rohgenuß nur bei der Auster (S. 199). In Japan und in den nördlichsten Gegenden Europas sollen auch Fische häufig roh oder halbgar gegessen werden; man führt darauf den häufigen Befall mit *Botriocephalus latus* zurück. Als halbroh müssen auch schlecht geräucherte Fische gelten: jedenfalls hat man in solchen noch entwicklungsfähige Finnen von *Botriocephalus* gefunden. Wichtigste Infektionsträger sind in Europa Quappe (*Lotta vulgaris*) und Hecht (*Esox luzius*), nach einigen Angaben auch Hechtrogen = Hechtkaviar.

Geschabtes oder gewiegtes rohes Ochsenfleisch galt früher als besonders nahrhaft und kräftigend; man gab es mit Vorliebe auch Magenkranken und Fiebernden. Gehackt und gewiegt ist es hier aber nicht am Platze, da ja bei Salzsäuremangel die Verdauung des Bindegewebes Not leidet (S. 174); geschabt ist es aber ziemlich bindegewebfrei. Im allgemeinen sollte man den Genuß des rohen Schabe- und Hackfleisches widerraten. Jedenfalls darf es immer erst unmittelbar vor dem Gebrauch in der eigenen Küche hergestellt werden. Auch dann ist man vor der Mitaufnahme von Finnen der *Taenia saginata* nicht sicher, da diese sich nur undeutlich vom Fleische abheben und erfahrungsgemäß auch bei bester Schlachthausaufsicht oft übersehen werden. Wer das Schabe- und Hackfleisch vom Metzger bezieht und roh verzehrt, nimmt andere Gefahren mit in den Kauf. Ob das Fleisch wirklich frisch und von tadelloser Beschaffenheit, läßt sich beim Hackfleisch schwer beurteilen; vor allem ist das Schabe- und Hackfleisch wegen Vergrößerung der Oberfläche in hohem Maße der Gefahr ausgesetzt, Keime der verschiedensten Art aus der Luft, von den Händen der Metzger, vom Hackbrett usw. aufzunehmen. Bei Fleischstücken heften sich solche Verunreinigungen nur an die Oberfläche und werden von der Hitze des Siedewassers oder des Bratofens leicht abgetötet; beim Hackfleisch können sie das ganze Material durchsetzen.

Ähnlich sind ungekochte Würste zu beurteilen. Dahin gehören z. B. Zervelat-, Mett-, Salamiwurst und einige andere. Sie werden meist aus einem

Gemisch von Schweine- und Rindfleisch hergestellt, die Salamiwurst Italiens ursprünglich aus Esel- und Maultierfleisch. Alle diese aus Rohfleisch bestehenden Würste vertragen kein starkes Durchröchern; man röchert sie gewöhnlich mehrere Tage in schwach strömendem kaltem Rauch. Jedenfalls genügt dies nicht, um etwa vorhandene Keime im Inneren sicher abzutöten. Haltbarkeit und vor allem Unschädlichkeit hängen ausschließlich von der Reinlichkeit beim Herstellen der Ware ab. Hackfleisch und Rohfleischwürste sind die häufigsten Veranlasser von Fleischvergiftungen, insbesondere von Infektionen mit Paratyphus.

Als Rohfleisch im Sinne der Diätetik gelten auch ungenügend erhitzte Innenteile gebratener Fleischstücke: sog. Zubereitung nach englischer Art. In Betracht kommen vor allem Rippen- und Lendenschnitte von Ochs, Kalb, Hammel: gebratene Rindsrippen- und Lendenstücke. Viele verabscheuen solches Fleisch, die meisten betrachten es als besonderen Leckerbissen. Da es schwerer kaubar ist, als das durchgebratene Fleisch, stellt es ziemlich hohe Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Magens. Im übrigen ist, wenn man von der immerhin geringen Gefahr etwaigen Finnengehaltes absieht, das unvollständige Durchbraten gesunden Fleisches vom hygienischen Standpunkt aus nicht zu beanstanden.

2. Koch- und Bratenfleisch.

Die wichtigsten Zubereitungsarten des Fleisches sind Kochen und Braten, je nachdem das Fleisch in Wasser oder trocken, d. h. im eigenen Saft, bzw. mit etwas Fett erhitzt wird. Beide Bereitungsweisen sind durch gewisse Übergänge (Kochen im Dampf, Dünsten, Schmoren usw.) verbunden.

Bei jeder dieser erhitzenden Methoden verliert das Fleisch an Gewicht durch den Austritt von Saft, Wasser und darin gelösten Bestandteilen, sowie von Fett. Dadurch wird die Faser selbst derber. Dafür wird aber der Zusammenhang zwischen den Fasern lockerer, indem sich die Zwischensubstanz, das Bindegewebe, in den leicht löslichen Leim umwandelt. Es kommt ferner in der Hitze zur Bildung aromreicher und wohlschmeckender Substanzen, die in größter Konzentration in der Kruste des Bratens vorhanden sind.

Das Ziel der Kochkunst ist immer, beim Zubereiten des Fleisches möglichst geringen Saftverlust eintreten zu lassen, also ein möglichst saftiges Produkt zu erhalten; daneben wird auch die Bildung wohlschmeckender aromreicher Substanzen angestrebt. Am vollständigsten wird letzteres beim Braten und namentlich beim Braten auf dem Roste oder am Spieße, ferner auch beim Braten bzw. Backen in Brotteig erreicht.

a) **Kochen.** Im Mittel aus zahlreichen Versuchen fand H. S. Grindley (zitiert nach J. König, Nachtrag S. 5, 15, 18, 19) beim Kochen von Fleisch folgende Änderungen des Gewichts und der chemischen Zusammensetzung:

	mageres und mittelfettes Rindfleisch	fettes Rindfleisch	Kalb- fleisch	Hammel- fleisch	Schweine- fleisch
Ursprüngliches Fleisch					
Wasser	71,25 %	57,26 %	73,11 %	62,85 %	53,45 %
N-Substanz	21,14 %	19,65 %	21,97 %	19,57 %	14,49 %
Fett	6,17 %	22,46 %	3,64 %	17,48 %	31,18 %
Asche	1,05 %	0,82 %	1,11 %	0,98 %	0,73 %
Fleisch nach dem Gar- kochen					
Wasser	60,32 %	49,32 %	66,60 %	55,81 %	42,95 %
N-Substanz	30,02 %	24,10 %	27,33 %	26,31 %	18,03 %
Fett	8,59 %	26,05 %	4,72 %	17,52 %	38,76 %
Asche	0,83 %	0,75 %	1,02 %	0,92 %	0,65 %

Verlust aus 100 g des ursprünglichen Fleisches	mageres und mittelfettes Rindfleisch		fettes Rindfleisch	
	Gewicht	35,17 g = 35,2 %		21,38 g = 21,4 %
Wasser	32,15 g = 45,1 %		18,74 g = 32,5 %	
N-Substanz	1,84 g = 8,5 %		0,88 g = 4,6 %	
Fett	0,64 g = 10,4 %		1,52 g = 6,7 %	
Asche	0,51 g = 48,6 %		0,24 g = 29,3 %	

	Kalbfleisch	Hammelfleisch	Schweinefleisch
Gewicht	28,69 g = 28,7 %	34,93 g = 34,9 %	24,48 g = 24,5 %
Wasser	26,64 g = 36,5 %	26,87 g = 42,8 %	21,30 g = 39,9 %
N-Substanz	1,46 g = 6,6 %	1,49 g = 7,6 %	0,86 g = 5,9 %
Fett	0,28 g = 7,7 %	6,26 g = 35,2 %	2,08 g = 6,6 %
Asche	0,32 g = 28,8 %	0,38 g = 38,8 %	0,25 g = 34,2 %

Fetreiche und große Fleischstücke verloren unter sonst gleichen Verhältnissen weniger Wasser, N-Substanzen und Salze. Beim Aufsetzen des Fleisches mit siedendem Wasser waren die Verluste natürlich wegen der sich sofort bildenden schwer durchgängigen Schicht von geronnenem Eiweiß erheblich geringer, als wenn das Fleisch kalt oder mit Wasser unter Gerinnungstemperatur des Myosins aufgesetzt war. Abhängig von Größe der Stücke, Fettgehalt des Fleisches und Art des Kochens lagen die Grenzwerte des Verlustes weit auseinander:

beim Rindfleisch für N-Substanz zwischen	3,25	und	21,67 %
„ „ „ Fett	0,60	„	37,40 %
„ „ „ Mineralstoffe	20,04	„	67,39 %

bezogen auf das im ursprünglichen Fleisch vorhandene Material. Im Mittel rechne man beim Kochen auf Verlust von 30—35% Wasser, von 5—6% N-Substanz, wovon die Extraktivstoffe am meisten betroffen werden, und von 20—25% Mineralstoffen.

Will man dem Fleisch den Saft- und Nährstoffgehalt möglichst bewahren, so sind große, fette Stücke und Einbringen in siedendes Wasser zu wählen; umgekehrt reichert sich aus kleinen, mageren Stücken, aufgesetzt bei niedriger Temperatur und langsam erhitzt, die Brühe mit den ausgelaugten Nährstoffen stärker an: es gibt eine gute Fleischsuppe, aber das Fleisch selbst wird hart, trocken und hat zwar nicht prozentig, aber als Ganzes sehr viel von seinem Nährwert eingebüßt. Zwischen diesen beiden Extremen liegen zahlreiche Übergänge, so daß man keine allgemeingültige Regel für die Zusammensetzung des gekochten Fleisches im Verhältnis zum Ausgangsmaterial aufstellen kann.

Bei richtigem Vorgehen nehmen nur die äußersten Schichten des Kochfleisches Temperaturen von 100 oder gegen 100° an; je schneller dies geschieht, desto besser wird das Innere vor Verlusten geschützt. Die rote Farbe schlägt in grau um, sobald 70° erreicht sind. Höher braucht und sollte die Wärme im Inneren nicht steigen. Sie genügt, die charakteristischen Geschmack- und Geruchstoffe zu bilden und das Bindegewebe in lösliche leimgebende Substanz überzuführen; die dazu benötigte Zeit ist freilich verschieden und richtet sich nicht nur nach Größe des Stückes, sondern auch nach Beschaffenheit des Fleisches (Art und Alter des Tieres, frisch oder abgehangen usw.). Höhere Temperaturen machen die Faser wieder zäher und härter. Gegen diese Grundregeln wird oft gesündigt.

Die Siedebrühe soll einen Kochsalzgehalt von etwa 0,8—1,0% haben. Sowohl bei wesentlich geringerem als bei wesentlich höherem Kochsalzgehalt diffundieren zu viel Fleisch-Nährsalze in die Kochbrühe.

Fische verlieren beim Kochen weniger als Säugetierfleisch. 12 verschiedene Arten besaßen im Mittel roh einen Wassergehalt von 77,4% und einen Gehalt an N-Substanz von 18,8%; nach dem Kochen waren die Werte 74,2% und 21,3%. Die gekochte Substanz war also um 4,1% an Wasser verarmt und um 11,3% an N-Substanz angereichert (bezogen auf das Rohmaterial. Untersuchungen von Chr. Ulrich, zitiert bei J. König, Nachtrag, S. 90).

Im Anschluß hieran sei noch ein Auszug aus den Analysen gekochten Fischfleisches von K. J. Williams mitgeteilt (zitiert nach J. König, Nachtrag, S. 91).

	Hering	Salm	Forelle	Aal	Makrele	Kabel- jau	Schell- fisch	Stein- butt	Heil- butt	See- zunge
Von 100 g vor dem Kochen blieben nach dem Kochen	64,3	77,0	67,5	80,9	87,7	72,1	58,7	80,6	74,8	82,5
Von 100 g tischfertigen Fisches war eßbares Fleisch . .	87,6	93,5	91,2	87,2	89,2	83,6	64,1	91,6	93,1	77,2
In je 100 g von diesem eßbaren Fleisch										
Wasser	60,54	65,32	73,58	61,08	73,13	76,32	72,37	62,7	74,5	79,2
N-Substanz	26,5	19,6	21,1	16,7	16,7	21,6	22,0	35,0	20,3	18,0
Fett	10,0	10,2	2,3	13,0	6,9	0,3	0,4	0,6	4,0	0,3
Reduzierende Substanz, als Glykose berechnet.	0	5,2	1,2	1,6	3,8	0,3	3,6	0	0	2,5
Asche	2,2	1,7	1,7	6,8	1,1	0,8	0,0	1,6	1,0	0,6
Kalorien in 100 g	202	197	113	196	148	93	124	149	87	87

Zur Würdigung dieser Tabelle muß bemerkt werden, daß bei Salm, Aal, Kabeljau, Steinbutt und Heilbutt der Kopf vor dem Kochen entfernt wurde; die anderen Fische wurden nach dem Ausweiden ganz gekocht.

Inwieweit Fische beim Kochen den ursprünglichen Nährwert behaupten, hängt noch mehr als beim Schlachtfleisch von der Art des Vorgehens ab. Die kollagene Substanz, die im Fischfleisch 3—6% der ganzen N-Substanz ausmacht, ist sehr leicht löslich und tritt bei unzweckmäßigem Kochen leicht und schnell in die Kochbrühe über. Auch echtes Eiweiß, Mineralien und vor allem Extraktstoffe, von denen der Eigengeschmack abhängt, gehen verloren. Daher ist nur, wenn man eine eigentliche Fischsuppe herstellen will, entsprechend der Fleischbrühe, langsames Anhitzen rätlich; der Fisch selbst wird dadurch entwertet und weniger schmackhaft. Obwohl dies jeder Hausfrau und Köchin bekannt sein sollte, wird es häufig nicht beachtet. Das einzig zulässige Verfahren für Fische aller Art ist, sie zunächst 2—3 Minuten in siedendes Wasser zu bringen, dem man bei kleinen Fischen 10—15, bei größeren und vor allem bei Seefischen 15—20 g Kochsalz pro Liter zusetzt, ferner noch ein wenig Essig, wodurch die Hautschicht von dem Muskelfleisch besser ablösbar wird. Es entsteht sofort eine fest geronnene Außenschicht, die das Auslaugen verhütet. Nach einigen Minuten Siedehitze wird der größere Teil des Wassers entfernt, und der Fisch bleibt in dem allmählich abkühlenden Wasser, bis er gar ist. Die beste Temperatur für das Nachkochen ist 70—75° C. Diesen Forderungen entspricht das Kochkisten-Verfahren (S. 179). Ließe man die Fische bis zum Garwerden in siedendem Wasser, so litte das Arom. Bei den übrigen Zubereitungsarten (Dämpfen, Braten, insbesondere auch beim Backen in heißem Fett) ist die Gefahr des Verlustes an Nähr- und Geschmackstoffen viel geringer.

In Großbetrieben wird das Fleisch jetzt vielfach in strömendem Dampf gekocht; es ruht dabei auf durchlöcherter Unterlage. Der umströmende Dampf pflegt auf Temperaturen zwischen 80 und 100° C gehalten zu werden. Von

festen Stoffen wird dadurch weniger ausgelaugt als beim Kochen in Wasser, und man kann deshalb sehr schmackhafte Stücke erhalten, die fast noch den gesamten Vorrat an organischen Nährstoffen und an Mineralbestandteilen besitzen. Es bildet sich aber in der feuchten Atmosphäre keine schützende Kruste, und daher steigt bei zu langem Erhitzen der Wasserverlust; das Fleisch wird zu trocken und faserig. In großen Volksküchen und leider auch in vielen Krankenhäusern begegnet man oft einem derartigen, nachlässig im Dampf gekochten Fleisch. Auch seine völlige Salzlosigkeit ist dem Wohlgeschmack abträglich.

Eine besondere, für den Kleinbetrieb geeignete Art des Kochens im Dampf ist das Erhitzen in geschlossener Papiertüte. Es ist das ein sehr altes Verfahren, dessen sich namentlich die Pariser Küche mit Vorliebe bediente; auf der Speisekarte tragen die so zubereiteten Fleischgerichte die Bezeichnung: *en papillote*. Besser als des gewöhnlichen bedient man sich dazu eines eigenartig vorbereiteten, dampfdicht gemachten Papiers, wie es neuerdings von der Sanogres-Gesellschaft empfohlen und geliefert wird. Das Fleisch kocht gewissermaßen in dem von ihm selbst entwickelten Wasserdampf; es wird ganz nach Wunsch durchhitzt und bleibt sehr saftig; auch eine Art Kruste bildet sich, die freilich nicht so knusperig und an brenzlichen Aromastoffen reich ist wie beim Braten. Beim Einbringen von Gewürzen oder Gewürzgemüsen in die Papiertüte nimmt das Fleisch deren flüchtige Aromastoffe auf, so daß man den Geschmack des Papiertüten-Fleisches sehr abwechslungsreich machen kann. Dem Aussehen und allgemeinen Verhalten nach steht das fertige Gericht zwischen Koch- und Schmorfleisch. Um Fett zu sparen, wurde das Verfahren während der Kriegszeit von den Hausfrauen sehr viel benützt; es verdient, sich auf die Dauer einzubürgern, weil dabei jeglicher Verlust an Nährstoffen vermieden, der Küche viel Arbeit erspart und dem Fleisch ein vortrefflicher Wohlgeschmack verliehen wird. Auch Fische, z. B. Schellfisch bis zu $\frac{1}{2}$ m Länge munden, in der Papiertüte gekocht, ausgezeichnet; sie schmecken sogar weit besser, als im Wasser nach alter Methode gekocht.

Eine weitere Abart des Kochens, bei der teils heißes Wasser, teils und zwar vorzugsweise heißer Dampf die wirksame Kraft ist, stellt das Kochkistenverfahren dar, das gleichfalls während der Kriegszeit der Vergessenheit entrissen wurde und sich rasch allgemeine Beliebtheit errang.

Fleisch in Stücken von 750—1000 g werden zunächst in gewöhnlicher Weise 15 bis 20 Minuten lang vorgekocht; dann wird der Kochtopf — mit oder ohne Brühe — in die Kochkiste gesetzt, wo er noch mindestens 3—4 Stunden lang verweilt. Infolge der schlechten Wärmeleitung des in der Kochkiste befindlichen Materials (z. B. Papierschnitzel) bleibt die Wärme in dem festverschlossenen Kessel erhalten, vollkommen genügend, um das Fleisch gar zu machen. Man kann das Fleisch auch vorher anbraten (Stücke von 750 bis 1000 g etwa 30 Minuten lang) und dann in die Kochkiste bringen; Aussehen und Geschmack entsprechen nach dem selbsttätigen Weiterkochen in der Kochkiste durchaus dem des gewöhnlichen Bratens. Weitaus am besten eignen sich für die Kochkiste die sog. Mischgerichte, wo Fleischstücke mit Kartoffeln, Gemüse, Reis, Gerste u. dgl. zusammengekocht und das ganze als dicke Suppe verzehrt werden soll. Ein solches Gericht liefert ein vollständiges und ungemein schmackhaftes Mittagessen.

Der Vorteil dieser Zubereitung liegt in wesentlicher Ersparnis von Arbeitszeit und Feuerung und ferner auch darin, daß die gesamten Nährstoffe dem eingebrachten Material erhalten bleiben, teils im Fleisch selbst, teils in der Brühe. Die Not der Kriegszeit hat die Kochkisten-Technik auf eine hohe, früher nicht geahnte Stufe gebracht, und es ist keine Frage, daß das Verfahren sich jetzt zum Segen aller Familien, wo mit Zeit, Arbeitskraft und Geld sparsam gewirtschaftet werden muß, dauernd erhalten wird. Wir Ärzte sollten es überall empfehlen, weil bei richtiger Ausübung der leicht zu erlernenden Technik vortreffliches Weich- und Garkochen und ausgezeichnete Schmackhaftigkeit aller

Nahrungsmittel gewährleistet sind, während das Fertiggrohen auf dem Herde stetige Sorgfalt, das Aufgebot von viel Arbeit und Zeit verlangt; da diesen Erfordernissen in bescheidenen Haushaltungen nicht immer genügt werden kann, wird nur gar zu oft wertvoller und ausgezeichneter Rohstoff schlecht verarbeitet und in minderwertiger Form auf den Tisch gebracht. Eine vortreffliche Anleitung veröffentlichte Lotte Mohr unter dem Titel „Kocht in der Kochkiste“, 2. Aufl. 1916, Verlag von J. und A. Mayer, Frankfurt a. M. (Preis 10 Pfg.).

b) Braten. Beim Kochen machen heißes Wasser oder Dampf, beim Braten und Rösten trockene Hitze das Fleisch gar. Bei richtigem Verfahren bleibt das Fleisch im Inneren viel saftiger als beim Kochen; denn es wird von vornherein durch eine aus geronnenem Eiweiß und geröstetem Fett gebildete schwer durchlässige Kruste geschützt, die gleichzeitig sich mit brenzligen, angenehm würzig schmeckenden Stoffen belädt. Die Kruste und die ihr benachbarten Schichten werden dagegen sehr wasserarm. Den Innenschichten kann man, je nach Hitzegrad und Bratdauer, ganz verschiedene Beschaffenheit geben. Steigt die Temperatur im Innern nicht über 56°, so ist es noch halbroh. Die rote Farbe behält es bei Temperaturen unter 70° (sog. „englische“ Bereitung); erst durch Wärmegrade oberhalb 70° wird das Hämoglobin zerstört und das innere Fleisch gebräunt. Die Röstprodukte der Kruste sind verschiedenen Ursprungs, teils Abkömmlinge von Eiweiß, teils von Fetten und Kohlenhydraten. Sie sind starke Reizträger für Geruch- und Geschmackorgan und zweifellos auch kräftige Saftlocker für den Magen (S. 169). Die chemische Natur der entstehenden Würzstoffe ist noch ungenügend erforscht; ebenso wie bei der trocknen Destillation sind sie je nach Höhe der Temperatur und Dauer der Hitzewirkung verschieden. Die Küche hat es damit in der Hand, den Geschmack der Kruste den persönlichen Wünschen des Verzehers anzupassen. Bei sehr hoher Hitze, wie sie eher beim Rösten (s. unten) als beim Braten erreicht wird, nimmt die Kruste leicht einen brandigen und etwas bitteren Geschmack an, den manche lieben, andere verabscheuen.

Beim Braten — sei es auf offenem Feuer, sei es im Bratofen (Bratröhre) — sind die physikalischen Bedingungen ungleichmäßig. Die Unterseite liegt in der ausgeschwitzten Flüssigkeit, welche die Bildung der schützenden Kruste hintanhält. An der Oberseite muß dem Austrocknen durch wiederholtes Begießen mit dem ausgetretenen Saft, bei weniger saft- und fettreichen Stücken mit Wasser, Milch oder Rahm vorgebeugt werden. Dem gleichen Zweck dient auch das Spicken, d. h. das Durchziehen dünner Speckscheiben. Um die Stücke möglichst gleichmäßig durchzuarbeiten, werden sie mehrfach gewendet.

J. König (Nachtr., S. 4 ff.) teilt die von H. S. Grindley angestellten Versuche über die Veränderungen der Fleischbeschaffenheit beim Braten mit. Das Rohmaterial wog im Mittel bei Kolumne 1 = 283 g, bei Kolumne 2 = 235 g, bei Kolumne 3 = 1855 g, bei Kolumne 4 = 4172 g.

	Rindfleisch ohne Fett ge- braten	Rindfleisch mit Fett ge- braten	Rindfleisch in offener Pfanne ge- röstet (fettreich)	Schweinekeule (eßbare Teile) offen geröstet
Ursprüngliches Fleisch				
Wasser	76,41 %	76,55 %	52,50 %	59,21 %
N-Substanz	21,25 %	20,82 %	13,14 %	14,51 %
Fett	1,47 %	1,42 %	33,75 %	25,63 %
Asche	1,01 %	0,95 %	0,71 %	0,72 %
Gebraatenes Fleisch				
Wasser	69,23 %	61,37 %	42,88 %	51,89 %
N-Substanz	27,93 %	30,42 %	19,00 %	23,70 %
Fett	2,05 %	5,88 %	37,11 %	23,99 %
Asche	1,34 %	1,38 %	0,83 %	0,99 %

	Rindfleisch ohne Fett ge- braten	Rindfleisch mit Fett ge- braten	Rindfleisch in offener Pfanne ge- röstet (fettreich)	Schweinekeule (eßbare Teile) offen geröstet
Verlust aus 100 g des ur- sprünglichen Fleisches				
Gewicht	27,26 g	32,88 g	23,49 g	31,82 g
Wasser	25,77 g	36,93 g	14,68 g	20,53 g
N-Substanz	0,35 g	0,09 g	0,16 g	0,41 g
Fett	+0,13 g	+3,33 g	8,52 g	10,78 g
Asche	+0,03 g	0,02 g	0,13 g	0,12 g

Fische (3 verschiedene Arten) besaßen roh im Mittel einen Wassergehalt von 78,2% und einen Gehalt an N-Substanz von 17,3%, nach dem Braten waren die Werte 69,5% und 20,5%. Die gebratene Substanz war also um 11,2 an Wasser verarmt und um 11,8% an N-Substanz angereichert (bezogen auf das Rohmaterial), Untersuchungen von Chr. Ulrich, zitiert bei J. König, Nachtrag, S. 90.

Wie man aus dem Vergleich dieser Tabelle und der auf S. 176 abgedruckten ersieht, weichen trotz der so verschiedenen Beschaffenheit der Produkte die Verluste beim Kochen und beim Braten nicht wesentlich voneinander ab. Da derartige Feststellungen im ganzen selten veröffentlicht sind, sei noch über eine weitere Versuchsreihe berichtet. Es verloren unter der Hand eines erfahrenen und sorgsamem Kochkünstlers Stücke von 3–6 kg Gewicht beim Braten 20–25%, Stücke von 1–3 kg 23–28%, kleinere Stücke, wie sie für Rindslendenschnitten, Rippenstücke u. dgl. benützt werden, 28–32% des ursprünglichen Gewichts; waren die Schnitten sehr dünn und scharf durchgebraten, so stiegen die Verluste auf 35–40, ja sogar auf 45%. Diese Feststellungen, die wir dem Vorstand eines erstklassigen Gasthauses verdanken, bezogen sich auf Fleisch vom Rind, Hammel, Kalb, Schwein und Reh, ferner auf Mastgeflügel. Die Verluste sind um so geringer, je schneller sich die schützende Kruste bildet, je dünner die überhitzte und scharf durchgebratene Außenschicht im Verhältnis zum Kern, und je mehr der letztere die ursprüngliche rote Farbe bewahrt.

Der anregende Geschmack des gut zubereiteten gebratenen Fleisches verleiht ihm überall da, wo der Appetit mangelhaft ist, besonderen Wert. Andererseits gibt es auch viele Kranke, denen Geruch und Geschmack des gebratenen Fleisches widerlich ist, während sie das gekochte Fleisch gern nehmen. Es hängt das mehr von der Eigenart des Patienten als von der Natur der Krankheit ab.

c) Dämpfen und Schmoren stellen Übergänge zwischen Kochen und Braten dar. Beim Dämpfen wird das Fleisch mit wenig Wasser in geschlossenem Topfe auf dem Feuer angesetzt, am besten im Papin'schen Topfe, der Überdruck gestattet. Es wird gar in dem heißen Dampfe, der sich aus dem zugesetzten Wasser und aus dem im Fleischstück selbst enthaltenen Wasser entwickelt. Beim Schmoren wird das Fleisch zunächst nach Beifügen von Fett und anderen Zutaten in der Pfanne oder im Topf und unter mehrfachem Wenden von allen Seiten angebraten. Nachdem die Oberfläche tief gebräunt und mit einer leichten Kruste überzogen ist, wird wie beim Dämpfen weiter verfahren. Man erhält, namentlich im Papin'schen Topf, mittelst beider Verfahren ein sehr zartes und saftiges Fleisch mit stark gelockerter Faser. Es wurde schon erwähnt, daß mittelst des Papiertüten- und des Kochkistenverfahrens sich ähnliche Gerichte mit geringerem Arbeitsaufwand herstellen lassen.

Im Papin'schen Topf erlangt der Wasserdampf schon bei mäßiger Temperatur hohe Spannung und bewirkt teilweisen Abbau der Proteine zu Albumosen und tiefer stehenden Produkten, vor allem auch sehr vollkommene Hydrolyse des Bindegewebes, so daß das Fleisch sehr locker und „schmelzend“ wird. In der Regel soll die Wärme im Topf 70° nicht übersteigen. Welche Temperatur die beste, richtet sich nach Art des

Fleisches. Um tadellose Fleischgerichte zu erzielen, bedarf gerade dies anscheinend so einfache Verfahren vollendeter Technik (Dauer und Grad der Hitzewirkung!).

d) Das **Backen** des Fleisches in heißem Fett, nackt oder in Teighülle, verkörpert am schärfsten den Gegensatz zum Kochen. Bei dem ersteren Verfahren werden die Fleischstücke, in der Regel kleinere, roh in stark erhitztes Fett geworfen; es bildet sich schnell eine dichte Kruste, welche die inneren Teile recht saftig erhält. Noch mehr ist das der Fall bei dem Braten im Teig. Hier besteht die Kruste nur im geringsten Maße aus Bestandteilen des Fleisches selbst; an ihre Stelle tritt eine aus Ei, Semmelbröseln, Fett oder aus wahren Brotteig gebildete Masse (Panierung), der sich beim Erhitzen Eigensaft des Fleisches noch beimischt. Das auf diese Weise zubereitete Stück hält seinen Saftgehalt besonders gut fest. Die Panierung muß aber bei reizempfindlichem Magen vor dem Genusse entfernt werden.

e) **Rösten**. Besondere Schmackhaftigkeit verleiht das Rösten am Spieß oder auf dem Gitterrost (Grillieren). Der ausströmende Saft tropft ab, daher ist die Kruste dünn und fettarm, was ihre Auflösung in den Verdauungssäften erleichtert; es besteht die Gefahr, daß die Kruste nicht dicht genug wird, um Saftverlust zu verhüten; dann wird das Stück hart und trocken. Bei sachkundigem Vorgehen kann das vermieden werden. Bei keiner anderen Methode der Fleischbereitung ist so viel Aufmerksamkeit und Sorgfalt nötig. Daher bürgert sich dies vortreffliche und auch für die Diätetik der Magen-Darmkranken und der Fettleibigen sehr wichtige Verfahren in Haushaltungen, wo die Arbeitskräfte beschränkt sind, nur schwer ein. Eine wesentliche Erleichterung verschaffen die Röstapparate mit mechanisch angetriebener Drehung des Spießes.

Bei dem früher erwähnten Erhitzen des Fleisches in Papiertüten können kleinere Fleischstücke ähnliche Beschaffenheit annehmen wie beim Erhitzen auf dem Rost; es sind dazu sehr hohe Anfangstemperaturen im Backofen nötig.

3. Zusammenfassung:

Rohes Fleisch, fein gehackt oder geschabt genossen, enthält noch alle nahrhaften Bestandteile des Fleisches, insbesondere auch seine Extraktiv- und Mineralstoffe. Beim Schabefleisch ist aber im Gegensatz zum Hackfleisch das Bindegewebe größtenteils entfernt; das Rohfleisch entbehrt der die Geschmacks- und Geruchsnerven und vielleicht auch die Magennerven reizenden brenzligen Produkte. Sein mechanischer Reiz ist gering. Bei anaziden Zuständen ist Rohfleisch zu meiden.

Das geröstete Fleisch hat nur einen kleinen Teil der Extraktivstoffe abgegeben und enthält richtig zubereitet fast den ganzen Nährwert der ursprünglichen Substanz. Das Bindegewebe pflegt nur in den oberflächlichen Schichten genügend erhitzt zu sein, um kräftige Pepsin-Salzsäure-Verdauung entbehren zu können. Der mechanische Reiz ist bei gutem Kauen gering, da die sich bildende Kruste dünn bleibt. Brenzlige, die Nerven der ersten Wege anregende Produkte sind reichlich vorhanden.

Das gebratene Fleisch hat bei kleineren Stücken viel, bei größeren wenig von seinen Extraktivstoffen abgegeben, so daß das Innere großer Stücke dem Rohfleisch nahe steht, auch wenn das Fleisch nicht mehr rot aussieht. Bei gut durchgebratenem Fleisch ist das Bindegewebe genügend aufgeschlossen; in halbgarem Zustand (sog. „englisch“) verhält es sich dem Rohfleisch ähnlich. Brenzlige Produkte sind in der Kruste reichlich vorhanden. Neben diesem chemischen kommt der Kruste ein starkes mechanisches Reizvermögen zu, da sich die gehärtete Masse schwer fein zerkleinern läßt. Bei Empfindlichkeit

der oberen Wege ist daher die Kruste zu entfernen. Die mit dem gebratenen Fett durchzogene Kruste wird auch von kräftig verdauendem Magensaft nur schwer angegriffen; ihre Lösung erfolgt erst unter dem Einfluß des Pankreassaftes.

Das gekochte Fleisch hat einen großen Teil der wasserlöslichen Stoffe abgegeben, bei langem Kochen kleinerer Stücke und beim Aufsetzen mit kaltem Wasser sogar fast alle. Gewisse Eiweißverluste sind unvermeidlich, und erst recht starke Verluste an Nährsalzen. Dies alles geht in die Fleischbrühe über. Chemisch reizende brenzlige Produkte fehlen. Das Bindegewebe ist bei gut durchgekochtem Fleisch völlig aufgeschlossen und zerfällt leicht. Die mechanische Reizwirkung hängt von der Zartheit der Faser und vor allem auch von dem Grad der natürlichen oder künstlichen Zerkleinerung ab. Das gekochte Fleisch eignet sich wegen der Armut an Extraktivstoffen besonders da, wo man Harnsäurebildung einschränken will, und wegen der gründlichen Einwirkung auf das Bindegewebe für Magenkranke mit Anazidität. Andere Zubereitungsarten gänzlich auszuschließen, ist aber aus Geschmacksrücksichten nicht immer durchführbar.

Gedämpftes und geschmortes Fleisch hält in seinen Eigenschaften die Mitte zwischen gebratenem und gekochtem, im allgemeinen letzterem näher stehend.

V. Der Schlachtabfall.

Unter den sog. Schlachtabgängen, die etwa $\frac{1}{3}$ des Lebendgewichtes ausmachen, wie Haut, Magen, Darm, Gekröse, Lunge, Herz, Nieren, Milz, Thymus, Pankreas, Hirn, Zunge, Knochen, Knorpel, Blut besprechen wir nur die in der Küche und besonders der Krankenküche häufig verwendeten. Die Schlachtabgänge wandern, soweit sie überhaupt genießbar sind, nur zum kleinen Teil unmittelbar in die Küche. Den größeren Teil verarbeitet die Schlächterei zu Wurstwaren.

Mittlere Zusammensetzung der inneren Teile der Tiere (nach J. König):

	Wasser	N-Substanz	Fett	Kohlenhydrat	Asche	Kalorien in 100 g
Blut	80,8	18,1	0,2	0,03	0,85	76
Kalbshirn	81,0	9,0	8,6	—	1,38	117
Kalbsthymus	70,0	28,0	0,4	—	1,60	118
Lunge	79,9	15,2	2,5	0,56	1,87	88
Niere	75,5	18,4	4,4	0,38	1,19	118
Milz	75,5	17,8	4,2	1,01	1,56	116
Leber	71,5	19,9	3,6	3,33	1,55	129
Zunge	65,6	15,7	17,6	0,05	1,00	228
Herz	71,1	17,5	10,1	0,31	0,95	167
Knochenmark	4,7	3,2	89,9	—	2,26	850
Kalbsfüße (mit anhaftendem Fett)	63,8	23,0	11,3	—	0,84	200

1. Die drüsigen Organe.

Leber, Milz, Niere, Thymus, Pankreas haben das Gemeinsame, aus sehr zellreichem Gewebe zu bestehen; die Kerne sind im Verhältnis zum Protoplasma viel stärker entwickelt als in den Muskeln. Die Organe sind daher, auf die Gewichtseinheit berechnet, viel nukleinreicher und liefern viel mehr Purinkörper (Harnsäure und Purinbasen). Nachdem dies erkannt, werden die drüsigen Teile der Tiere mit Recht bei harnsaurer Gicht und anderen Formen der harnsauren Diathese verboten. Bei mangelhafter Arbeit der Nieren ist das Verbot gleichfalls gerechtfertigt. Zum mindesten ist Vorsicht am Platze.

Bei schwerem Diabetes scheinen manchmal die nukleoproteidreichen Gewebe jener Drüsen die Zuckerproduktion stärker anzuregen als Muskelfleisch; das ist aber kein durchstehendes Gesetz, man muß es in jedem Falle ausprobieren. Jedenfalls liegt kein Grund vor, ganz allgemein die ohnedies beschränkte Speisenauswahl der Zuckerkranken durch das Verbot der eßbaren Drüsen noch weiter einzuengen. Bei mangelhafter Pankreassekretion ist Vorsicht geboten, weil unter den Verdauungssäften nur der Bauchspeichel das Nuklein zertrümmert; darauf beruht die sog. Schmidt'sche Kernprobe. Bei allen anderen Krankheiten, auch bei denen des Magen-Darmkanals, ist der hohe Purin- bzw. Nukleingehalt der Drüsen — soviel man bis jetzt weiß — ohne Belang. Immerhin sei erwähnt, daß man bei manchen Individuen eine auffallende Idiosynkrasie gegenüber einzelnen Drüsen antrifft, z. B. gegenüber Thymus oder Nieren; es kommt zu Erythem, Urtikaria und auch zu leichten toxischen Erscheinungen in diesem oder jenem Nervengebiete. Der Purinkörpergehalt scheint dabei unschuldig zu sein. Wir untersuchten bei einem solchen Menschen, der jene Erscheinungen regelmäßig nach Thymusgenuß bekam, den Purinstoffwechsel; die Purinkörper wurden rasch und vollständig ausgeschieden, im Blut die Harnsäure nicht mehr als gewöhnlich vermehrt; nach reichlicher Gabe reiner Nukleinsäure traten jene Symptome nicht auf (s. unten).

Die drüsigen Organe werden in der Küche hochgeschätzt, hauptsächlich wegen der Eigenartigkeit des Geschmacks, der von dem des Muskelfleisches wesentlich abweicht. Für die Krankenküche kommen von ihnen hauptsächlich die Thymus und in gewissem Umfang auch die Leber in Betracht.

Die Ausnützung entspricht bei guter Zubereitung der des Fleisches; allerdings geht immer ein gewisser Teil des schwer zerlegbaren Nukleins verloren; quantitativ fällt dies aber nicht ins Gewicht und bedeutet vor allem keine ungebührliche Belastung des Darms.

An Purinbasen-Stickstoff enthalten nach G. Bessau und J. Schmid¹¹:

100 g Hirn	= 0,028 g	= etwa 0,084 g Purinbasen (vgl. S. 163)
100 g Lunge	= 0,052 g	= „ 0,156 g „
100 g Zunge	= 0,055 g	= „ 0,165 g „
100 g Niere	= 0,080 g	= „ 0,240 g „
100 g Leber	= 0,093 g	= „ 0,279 g „
100 g Kalbsbries	= 0,330 g	= „ 0,990 g „

Beachtenswert ist der verhältnismäßig große Gehalt der drüsigen Organe an Bindegewebe. Bei abgeschwächter Verdauungskraft, insbesondere bei hypaziden und anaziden Zuständen des Magens ist dies dem Zerfall der Brocken und dem Eintritt der Säfte hinderlich; wahrscheinlich beruht es hierauf, daß die Erfahrung sie als „schwer verdaulich“ bezeichnet. Immerhin gelingt es der Küchentechnik, einige Drüsen hinreichend von allen gröberen Bindegewebszügen zu befreien. Derartig zubereitete Thymus hat sich längst einen gesicherten Platz in der Diätetik erworben. Auch aus der Leber lassen sich durch Ausschaben und Verreiben annehmbare, bindegewebsfreie und leicht verdauliche Gerichte herstellen.

a) **Leber.** Zur unmittelbaren Verwendung in der Küche kommen in der Regel nur die Lebern von Geflügel, Reh, Kalb, seltener vom Schwein. Die Leber von Schweinen und von größeren Schlachttieren wird teils verwurstet, teils zu Tierfütterung benützt; ihr Geschmack ist zu streng und ihr Gewebe zu derb.

Extraktivstoffe. Von der N-Substanz besetzen die Extraktivstoffe einen größeren Teil als im Muskelfleisch: 5–6%, vorzugsweise Körper aus der Purinreihe.

Eisen. Die Leber ist verhältnismäßig eisenreich. Wir konnten nur wenige brauchbare Analysen auffinden. In der Schweinsleber wurden 0,02% Eisen gefunden (J. König, Nachtrag, S. 46), in der Rinderleber 0,025—0,028% (J. König, 2. 501, 1904). Zum Teil ist das Lebereisen in einem Eisenproteid enthalten, aus dem Schmiedeberg das Ferratin, eine Eisenalbuminsäure, gewann. Durch eisenreiche Nahrung läßt sich die Leber mit Eisen anreichern. T. Imabuchi¹⁸ fand bei Kaninchen, die er mit Eisenpräparaten verschiedener Art fütterte, 14,08 mg Eisen in 100 g Lebersubstanz, gegenüber 11,15 mg bei normaler Fütterung. Die Leber scheint der hauptsächlichliche Speicher für Nahrungseisen zu sein (S. 107).

Lezithin. Von den ätherlöslichen Bestandteilen der Leber (Rohfett s. Tabelle) entfallen bis zu 2,35% auf Lezithin (J. König, 2. 501, 1904).

Kohlenhydrate. Der Glykogengehalt schwankt ungemein, je nach der Fütterung, die dem Tode vorausging; bei kohlenhydratarmer Nahrung sind es nur 2—3%, bei kohlenhydratreicher 10—17%. Aus dem Glykogen entstehen bald nach dem Tode Kohlenhydrate niederer Ordnung, Dextrine, auch Glykose. Auf Stärke berechnet fand P. Carles (zitiert bei J. König, Nachtrag, S. 55):

in Lebern von Enten	1,39%	reduzierende Substanz
„ „ „ Gänsen	1,93 „	„ „
„ „ „ Rindern	2,23 „	„ „
„ „ „ Schweinen	2,77 „	„ „
„ „ „ Kälbern	8,01 „	„ „

Die Leber älterer Tiere enthält kaum mehr als 3—4%; bei Milchkälbern oder jungen Kälbern, die reichlich Magermilch erhalten, kommen aber Werte von 7—10% Glykogen vor. Solche Lebern haben einen deutlich süßlichen Geschmack.

Die Art der Fütterung bedingt aber starke Abweichungen. Mästung mit viel Kohlenhydraten macht die Leber glykogenreich (bis zu 15% Kohlenhydrat in der frischen Substanz). Derartige Lebern gelangen aber kaum in die Küche. In der Regel überschreitet der Gehalt der tischfertigen Leber (gekocht, gebraten, verwurstet) an Kohlenhydrat 2—3% nicht, so daß kleinere Mengen, etwa bis 100 g, auch dem Diabetiker zur gelegentlichen Abwechslung erlaubt sind; nur mit der Leber junger Kälber sei man zurückhaltend.

Die Lebern von Schweinen, Hammeln, Rindern dienen fast ausschließlich der Wursterei.

Fett. Bei reichlicher Fettzufuhr in Verbindung mit starker Zufuhr protein- und stärkehaltigen Körnerfutters (Gerste, Mais u. a.) nimmt die Leber sehr große Mengen Fett auf (bis über 30% des Rohgewichts). Bei Gänsen wird dies, unter Innehalten alterprobter Mastbedingungen, in großem Maßstab und planmäßig angestrebt, namentlich zwecks Herstellung der Gänseleberpasteten. Die ursprünglich derbe Substanz wird dadurch zart und weich; das Bindegewebe tritt gegenüber den fettstrotzenden Leberzellen ganz zurück. Beim Kochen wird die ganze Leber sehr weich, fast dickbreiig; auch nach dem Erkalten behält sie die Konsistenz einer dicken streichbaren Pomade. Die Zellen der Fettleber haben fast ihr ganzes Glykogen abgegeben, so daß sie für Zuckerkrankte einwandfrei ist.

Im Volksmund gilt Leber als schwer verdaulich. Doch ist dies, so allgemein gesagt, nicht ganz richtig. Das reichliche und in Lebern älterer Tiere derbe Bindegewebe setzt allerdings gründliches Kochen voraus, um bei geringer peptischer Kraft des Magens der Trypsinverdauung zugänglich zu werden. Es kann auch mechanischen Reiz im Magen ausüben. Der ausgeschabte Zellbrei

ist dagegen sehr leicht verdaulich und gut bekömmlich und kann selbst bei Magenkranken zum Würzen fader Fleischklößchen, Fleischbreie, Suppen herangezogen werden.

Bei der Mastfettleber fallen die gröberen Bindegewebsstränge außer Betracht, da sie beim Anrichten sorgfältig ausgelöst werden; zum mindesten sind sie auf dem Teller leicht aus der weichen und nur von zartesten Bindegewebszügen durchwachsenen Masse entfernbar. Da der überwiegende Teil der Trockensubstanz aus leicht schmelzendem Fett besteht, ist die Mastleber, einschließlich guter Gänseleberpaste überall da zulässig, wo fette Nahrung überhaupt am Platze ist. Wir gaben sie auch bei hyperaziden Zuständen des Magens ohne den geringsten Nachteil. Nach einem schon älteren von uns angestellten Versuch scheint Fett in dieser Form gereicht die Azidität des Mageninhalts erheblich stärker herabzudrücken als gleichwertige Mengen von Butter, Rahm, Öl. Vielleicht beruht es darauf, daß fette Gänseleber den Appetit auffallend stark niederdrückt und schnell sättigt. Bei hypaziden Magenständen wird man sie lieber meiden. Noch weniger reizend und ein bei Magenhyperazidität, auch bei Magen- und Duodenalgeschwür, ferner bei gewöhnlichen Mastkuren und bei Diabetikern recht wertvolles Gericht ist ein aus gekochter, zerriebener Gänsefettleber und geschlagenem dickem Rahm gemischtes Mus.

b) Thymus und Pankreas. Thymus (Kalbsmilcher, Kalbsbries) wird in der Krankenküche hoch geschätzt. Wenn die groben Bindegewebszüge entfernt sind, bleibt eine sehr gleichmäßige, weiche Masse, die gekocht, gedämpft, gebraten von Rekonvaleszenten und Magenkranken oft früher und lieber genommen wird, als jedes andere Fleisch. Mechanische Reize gehen von ihr nicht aus; ihre Ausnützung im Darm ist aber nicht gut. Neuerdings wurde als Eigenschaft subkutan injizierten Thymusextrakts (auch des sog. Thymoglandols) Aufhebung der Muskelermüdung erkannt (H. Müller⁸², E. del Campo⁸³). Auf innerlichen Gebrauch erstrecken sich die Angaben nicht. Frühere Versuche über besondere Wirkungen der Thymusfütterung brachten kein entscheidendes Ergebnis (H. Matti⁸⁴). Es sind auch irgendwelche spezifischen Wirkungen bei der gewöhnlichen Form des Gebrauchs, d. h. bei Genuß der gekochten oder gebratenen Drüse klinisch niemals zutage getreten. Immerhin ist die Möglichkeit, spezifische Thymuswirkungen diätetisch auszunützen, nicht von der Hand zu weisen. Nach neuen Untersuchungen, die besser bei der Diätetik des Kindes besprochen werden, fördert Thymus Wachstum und Regeneration. A. Bier⁸⁷ empfiehlt daher Versuche mit Thymusfütterung, wo Regenerationsvorgänge des Antriebs bedürfen, namentlich bei mangelhafter Kallusbildung nach Knochenbrüchen älterer Leute. Voraussichtlich sind Wirkungen nur von rohem Thymus oder dessen Extrakten zu erwarten.

Sehr geeignet ist Thymus als Beimengsel zu lockeren Klößchen oder in Suppen verrührt. Für diesen Zweck läßt sich auch das erheblich billigere Pankreas verwenden, das mancherorts den Namen Bauchbriesl erhielt. Das Drüsengewebe wird aus den sehr derben Bindegewebscheiden ausgeschabt; es hat ähnlichen Geschmack, Aussehen und Konsistenz wie der Thymus. In rohem Zustand wurde es früher öfters bei Steatorrhöe, durch Pankreasinsuffizienz bedingt, gegeben. Es bessert die darniederliegende Resorption recht gut (Schild und Masuyama¹⁹); da es aber in tadellos frischem Zustand schwer zu beschaffen ist, wurde diese Verwendungsform aufgegeben, als man im Pankreon und Pankreatin (Rhenania, Aachen) haltbare Präparate gleicher Wirkung kennen lernte (H. Salomon²⁰). Das Pankreas als Ganzes ist wegen seiner derben Bindegewebszüge ein wenig beliebtes und bei irgendwelchen Magen-Darmstörungen ganz ungeeignetes Nahrungsmittel.

Beide, Thymus und Pankreas, müssen als überaus purinkörperreich bei harnsauren Diathesen aller Art gänzlich beiseite bleiben.

e) Die Milz wird in der Küche sehr wenig, in der Krankenküche erst recht nicht verwendet. In der Wurstereitechnik spielt sie eine bedeutende Rolle. Das Organ ist eisenreich und enthält, ebenso wie Thymus und Pankreas, sehr viel Purinkörper.

d) Niere. Die Nieren, reich an Purinkörpern und Phosphatiden, sind überall da verwendbar, wo der Magen keine besondere Schonung verlangt, und wo der starke Gehalt an N-haltigen Extraktivstoffen belanglos ist. Die Krankenküche meidet sie in der Regel wegen der Derbheit des Gewebes.

2. Hirn.

In der Küche kommt fast nur Kalbshirn in Betracht. Aus den Häuten gelöst, gekocht und dann erst gedämpft oder gebraten, gibt es ein weiches, reizloses, gut bekömmliches Gericht, das ebenso wie Kalbsbries oder noch vor ihm Rekonvaleszenten und Magenkranken gern gegeben wird, ehe man zu eigentlichem Fleisch greift. Der Geschmack ist etwas fade; ihn zu heben, dienen kräftige Fleischbrühen und leicht gewürzte Tunken, wenn die Sachlage diese Zusätze nicht verbietet. Manche schreiben dem Hirn wegen seines hohen Gehalts an Phosphatiden besonderen Wert als Träger organisch gebundenen Phosphors zu. Er ist zumeist im Protagon enthalten, ferner in Lecithin. An P-haltigen organischen Verbindungen enthält Hirn mindestens 10% in der Trockensubstanz. Auch Cholesterin ist reichlich vertreten, ferner die sog. Zerebrine. Der Gesamt-Lipoidgehalt wurde von S. Fränkel und K. Linnert²¹ im Schweinhirn = 62,6%, im Kalbshirn = 56,4%, im Rinderhirn = 59,2% ermittelt, auf Trockensubstanz berechnet.

Nach einer alten Angabe C. v. Voit's²² ist die Resorption schlecht; es fanden sich 43% der Trockensubstanz im Kot wieder. Die Zahl bedarf der Korrektur. Ein Ausnützungsversuch von Noorden's (Januar 1894) ergab folgendes:

Tagesnahrung: 400 g Kalbshirn mit 6,2 g N, in Suppenform genossen,
400 g feiner Weizen Zwieback mit 5,7 g N,
200 g Butter.

Verlust durch den Kot: 15,2% der Trockensubstanz, 1,2 g = 10,1% des N.

Die Ausnützung der Stickstoffsubstanz ist prozentig schlecht, was sich aus der geringen Menge des eingeführten N erklärt; die Zahl 1,2 g für Tageskot-Stickstoff ist nicht abnorm hoch; das meiste war offenbar N der Darmsekrete. Die Ausnützung der Trockensubstanz war erheblich schlechter, als wenn die gleiche Trockenmasse in Form von Fleisch gereicht wäre. Zweifellos beziehen sich die Verluste größtenteils auf die Lipoidsubstanzen des Hirns. Leider konnten die hierauf bezüglichen Analysen von Hirn und Kot aus äußeren Gründen nicht vollendet werden.

Jedenfalls war die Ausnützung nicht so schlecht, daß man ihretwegen mit R. Hutchison²³ Hirn als ein für Kranke ungeeignetes Nahrungsmittel bezeichnen müßte.

3. Zunge und Herz

fallen unter die gleichen Gesichtspunkte wie gewöhnliches Fleisch. Das Herz von Saugkälbern gibt bei richtiger Behandlung ein Gericht, das an Zartheit und Gleichmäßigkeit der Faser mit dem besten Kalb- und Ochsenfleisch wetteifert. Gleiches gilt für Kalbs- und Schweinezunge. Bei älteren Tieren sind

diese Muskeln aber zu derb, um bei empfindlichen Verdauungsorganen verwendet zu werden. Ochsenzungen sind bei Pökel- und Dauerwaren zu besprechen.

4. Lunge.

Zur menschlichen Nahrung im ganzen wenig verwendet, spielt sie in der Krankenküche erst recht keine Rolle. Sie wird nur in fein gehacktem Zustand benützt, und dann meist mit anderen fein gehackten Fleischteilen und Vegetabilien gemischt. Der weichliche Geschmack verlangt starke Würzung. Da die Lunge sehr viel elastisches und leimgebendes Gewebe enthält, bedarf sie kräftig wirkender Verdauungssäfte, reichlicher Salzsäure für das leimgebende, Trypsin für das elastische Gewebe. Das bestimmt die Grenzen ihrer Zulässigkeit. Der starke Bindegewebsreichtum löst auch nach L. Mohr und H. Salomon²⁴ erheblichen Oxalsäuregehalt des Harns aus. Bei Oxalurie und wohl darüber hinaus bei jeglicher Neigung zu Harnkonkrementen ist Lunge daher verboten.

5. Blut.

Das Blut steht in Zusammensetzung und Nährwert dem mageren Muskelfleisch sehr nahe. F. Hofmeister²¹ gibt folgende Tabelle (für je 100 g):

	Rindsblut	Mageres Ochsenfleisch
Eiweißkörper	17,3 g	20,6 g
Ätherlösliche Stoffe (Fette und Lipoide) . .	0,5 g	1,7 g
Kohlenhydrate (Glykogen und Zucker) . . .	0,1 g	0,3 g
Salze	0,8 g	1,2 g
Kalorien	ca. 76	ca. 99

In 1 kg Rinderblut, das 19,1% Trockensubstanz enthielt, fand G. Bunge (zitiert nach Kobert²²):

Hämoglobin	103,1	g
Anderes Eiweiß	69,8	g
Zucker	0,7	g
Cholesterin	1,9	g
Lezithin	2,3	g
Fette	0,6	g
Nukleinsubstanzen	0,03	g
Natron	3,63	g
Kali	0,41	g
Eisenoxyd	0,54	g
Kalk	0,07	g
Magnesia	0,036	g
Chlor	3,08	g
Phosphorsäure	0,404	g.

In welchem Umfang das Bluteisen resorbiert wird, ist noch nicht genügend erforscht. Die Ausnützung der N-Substanz berechnet F. Hofmeister auf Grund des gesamten vorliegenden Materials auf 95—96%, also nur um wenig schlechter als die besten für Fleisch gefundenen Werte (97%). Die schlechtere Ausnützung des Blut-Stickstoffes beruht auf Gegenwart des schwer resorbierbaren Hämochromogens, das als Hämatin abgespalten wird, und dessen N etwa 2% des Gesamtstickstoffs im Blute ausmacht. Voraussetzung für die aufgestellten Werte ist, daß das Blut nur in mäßiger Menge anderen Nahrungsmitteln (auch N-haltigen) beigemischt wird. Dies ergab sich deutlich aus Versuchen F. Blum's⁸⁵: Blutserum, roh getrunken, wurde ebensogut resorbiert, wie Fleischeiweiß. Defibriniertes Blut aber steigerte den Kot-N beträchtlich; 25—30% ihres Stickstoffes gingen zu Verlust. Unvermengt und da, wo Blut

unter den Eiweißträgern stark vorherrscht, scheint die Resorption immer schlecht zu sein (von Noorden²⁷); praktisch kommt dies kaum in Frage.

Frisches, reinlich aufgefangenes Blut vom Schlachthof (vom Schwein, Kalb und Rind) wurde eine Zeitlang bei Anämien, besonders bei Chlorose empfohlen und tatsächlich benützt. Dies konnte sich natürlich nicht auf die Dauer durchsetzen; es blieb vorübergehende Mode. In der Küche wird Blut, soweit es nicht in den Fleischwaren enthalten ist, in der Regel nicht benützt. Um so größer ist seine Verwendung in der Würsterei; hierhin wandern in Deutschland etwa 60% des auf Schlachthöfen abfallenden Blutes. In dieser Form hat das Blut breite und willige Aufnahme bei der Bevölkerung gefunden. Inwieweit darüber hinaus frisches Blut, als Zusatz zu Speisen und Suppen, in Haushaltungen sich einbürgern wird, steht dahin. Es liegen manche Bedenken vor; namentlich die Schwierigkeit, das Blut den weitestgehenden Ansprüchen der Reinlichkeit und der Hygiene entsprechend aufzufangen, zu bewahren und in die Hände der Verbraucher gelangen zu lassen, und ferner die leichte Zersetzlichkeit des Blutes; es verfällt der Fäulnis viel schneller als Muskeleiweiß.

Immerhin wurde in letzter Zeit bekannt, daß unter besonders günstigen Umständen, namentlich in ländlichen Betrieben, wo Hausschlachtung vorherrscht, frisches Blut vielfach Suppen, Roggenbrotteig, gewissen Puddings, Klößen, Tunken u. a. zugesetzt wird; eine gewiß in Zeiten des Mangels vernünftige und ernährungstechnisch empfehlenswerte Verwendung (Literatur bei von Noorden²⁷ und F. Hofmeister²⁵ und besonders ausführlich bei R. Kobert²⁶). Ob die Anregung R. Kobert's und J. Block's³⁸, dies zur Anreicherung der Eiweißzufuhr auch auf Handelsware zu übertragen, sich in großem Maßstabe durchsetzen wird, und ob die aus alten Zeiten stammenden örtlichen Gewohnheiten die Kraft haben, breiteren Boden zu gewinnen, muß die Zukunft entscheiden. Wir möchten es bezweifeln.

Es wird die Einführung des wertvollen Stoffes in Bäckereien und Küche jedenfalls wesentlich erleichtern, wenn man nicht auf frisches flüssiges, leicht zersetzliches Material angewiesen ist, sondern eine appetitliche, einwandfrei hergestellte Dauerware zur Verfügung hat. Auch F. Hofmeister teilt eine einfache Vorschrift zur Gewinnung eines solchen, wie es scheint billig herzustellenden „Blutspisemehls“ mit und eine zweite zur Gewinnung eines mit H₂O₂ entfärbten Blutpulvers, dem er den Namen Sanol gab. Nach E. Salkowski weicht seine Herstellung nicht wesentlich von einer schon früher von ihm angegebenen Methode ab. Diese Blutpulver sind keine „Nährpräparate“ im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern erheben durchaus und mit Recht den Anspruch auf den Rang einer hygienisch einwandfreien Blutdauerware und eines wichtigen Volksnahrungsmittels.

Das beste Blutpräparat, das uns vorgelegen hat, war das nach dem Verfahren von G. A. Krause u. Co. in München getrocknete. Es wird gewonnen durch feines Zerstäuben von Blut in erwärmtem Luftraum, den ein auf besondere Art geführter Luftstrom speist. Das Blut wird dabei sofort in ein sehr feines Pulver verwandelt, das keinerlei Nachbehandlung mehr bedarf. Es löst sich leicht in kaltem Wasser, und die Lösung trägt alle diätetischen Eigenschaften des frischen Blutes. Mit diesem Präparat machten eine in derartigen Untersuchungen reich erfahrene Assistentin (Frl. I. Fischer) und eine Laborantin an sich selbst Ausnützungsversuche.

In Anbetracht der spärlichen Tatsachen, die über Blutresorption bekannt sind, seien die Versuche hier mitgeteilt. Als Vor- und Vergleichsperiode nahmen beide eine Kost, worin kleienhaltiges, aber sehr feinkörniges Roggenbrot und Reis die Stickstoffträger waren. Die Blutperiode folgte einige Tage später. Es hatte sich inzwischen herausgestellt,

daß bei dieser Kost das Blutpulver nicht anzubringen war; mit Reis konnte man es nicht zu genießbarer Speise verarbeiten. Daher wurde ein Teil des Brotes weggelassen und der Reis durch Grünkernpulver ersetzt. Der Stickstoffgehalt der Tageskost blieb bis auf wenige Dezigramm der gleiche und von der Resorptionsgröße darf man dies auch annehmen. Dazu kam dann in der Blutperiode täglich 43,3 g Krause'sches Blutpulver, mit Grünkern und Butter zu schmackhaften „Frikadellen“ verbacken, auf drei Portionen am Tage verteilt. Als Getränk diente dünner Tee.

Vorperiode (4 Tage)

Durchschnittliche Tagesaufnahme	Im Tageskot
Brot = 800 g mit 9,86 g N	bei Frl. F. = 3,17 g N
Reis = 60 g „ 0,68 g N	„ „ W. = 3,32 g N
Zucker = 70 g „ —	
Apfelbrei = 500 g „ 0,30 g N	
Butter = 150 g „ —	
10,84 g N	

Blutperiode (3 Tage)

Durchschnittliche Tagesaufnahme	im Tageskot
Brot = 600 g = 7,91 g N	bei Frl. F. = 4,52 g N
Grünkern = 133 g = 2,23 g N	„ „ W. = 5,24 g N
Blutpulver = 43,3 g = 6,19 g N	
Zucker = 70 g = —	
Apfelbrei = 200 g = 0,15 g N	
Butter = 125 g = —	
= 16,48 g N	
ohne Blut = 10,29 g N	

Es wurden also in der Blutperiode von Frl. F. 1,35 g N und von Frl. W. 1,92 g N mehr ausgeschieden als in der Vergleichsperiode. Unter Annahme, daß die auf sonstige Kost entfallende N-Ausscheidung sich nicht wesentlich verändert hatte, würde dies bedeuten, daß bei Frl. F. rund 20%, bei Frl. W. 28,5% des Blutstickstoffes im Kot wieder erschienen. Obwohl nicht strengsten Anforderungen genügend, gibt dieser Versuch doch Annäherungswerte.

Für die Krankenküche ist gesundes frisches Blut in feiner Verteilung und entsprechende Blutdauerware ebenso zu beurteilen wie alle anderen feinverteilten Eiweißkörper tierischen Ursprungs. Immerhin ist zu berücksichtigen, daß Blut der Eiweißfäulnis im Darm Vorschub leistet; der Indikangehalt und die Ätherschwefelsäuren des Harns steigen oft erheblich an. Inwieweit dies auch für Blutdauerware zutrifft, ward noch nicht untersucht. Magen- und Darmkrankheiten aller Art sollten das Blut einstweilen ausschließen.

Die wichtigsten Arbeiten, Blut als Nahrungsmittel betreffend, sind in der kleinen Broschüre von R. Kobert ausführlich besprochen.

Über Blutnährpräparate u. dgl. im Abschnitt: Nährpräparate.

6. Knochen, Knorpel, Gelatine.

Knochen werden in der Küche nur zum Auskochen für Suppen benützt. Das gleiche gilt für gröbere **Knorpel**. Weiche Knorpelteile, wie Fußknorpel jüngerer Tiere (Kalb, Schwein) werden nach längerem Kochen genießbar; sie werden, ebenso wie die ihnen nahestehenden sulzigen Bindegewebmassen der Ochsen Schnauze und des Kalbskopfes, weil schwer zu verkleinern, meist als gröbere Brocken geschluckt. Sie sind also mechanische Reizmittel. Im Magen bedürfen sie kräftiger Salzsäure-Pepsin-Andauung; sonst durchwandern sie größtenteils ungelöst und unverdaut den Darm. Für empfindliche Verdauungswerkzeuge sind sie nicht geeignet. Im übrigen besteht aber kein Grund, sie Kranken, die solche Gerichte lieben, vorzuenthalten. Vorsicht bei Oxalsäure!

Was beim Auskochen von Knochen in die Suppe übergeht, ist nicht ganz wenig. 100 g Rindsknochen vom Ochsen lieferten 7,3 g Trockensubstanz in die Suppe, davon 4,1 g Fett, 2,8 g N-Substanz, 0,34 g sonstige organische

Stoffe und Mineralien (J. König). Mit Zerealien, Leguminosen, Kartoffeln, Gemüse u. dgl. zusammen gekocht geben die Knochen eine Brühe, die die viel teurere Fleischbrühe ersetzen kann; aber doch nur in geschmacklicher Hinsicht. Es fehlt der Knochenbrühe der erregende Einfluß, den die N-haltigen Extraktstoffe des Fleisches ausüben. Dies macht andererseits die aus kernarmem Gewebe (Knochen und gelbes Fettmark) abgeleitete Brühe sehr geeignet für alle Kranke, denen man die extraktreiche Fleischbrühe verbieten muß (also vor allem bei harnsaurer Diathese, bei manchen Nierenleiden, öfters auch bei Dünndarmkatarrhen, bei Herz- und Gefäßneurosen usw.).

In der durch die Nahrungsmittelknappheit im Kriege erfinderisch gewordenen Industrie fanden Knochen stärkere Beachtung und eroberten neue Gebiete; manches Gute wurde gefunden und wird die Zeiten der Not überdauern. Man gewann nach gehörigem Zerkleinern durch scharfes Auskochen unter hohem Druck (im Autoklaven) verhältnismäßig große Ausbeute vortrefflichen, streichbaren Fettes als Butterersatz. Vergleichende Untersuchungen von O. Gottheil⁸⁶ lehren, um wieviel größer die Ausbeute ist, wenn die Knochen vor dem Auskochen nicht nur zerschlagen, sondern in der Knochenmühle zermahlen werden.

Aus je 100 g markhaltiger Röhrenknochen gingen in die Kochbrühe über:

	aus zerschlagenen	aus zermahlenden
Trockensubstanz	13,01 g	28,48 g
Fettfreie Trockensubstanz	0,90 g	4,31 g
Fett	12,11 g	24,17 g
Stickstoffsubstanz (Leim)	0,73 g	4,20 g
Mineralbestandteile	0,20 g	0,32 g

	aus zerschlagenen Rippenknochen	aus zermahlenden Rippenknochen
Trockensubstanz	4,41 g	18,32 g
Fettfreie Trockensubstanz	2,61 g	8,96 g
Fett	1,80 g	9,36 g
Stickstoffsubstanz (Leim)	2,20 g	8,27 g
Mineralbestandteile	0,30 g	0,88 g

Auch nach Abschöpfen des Fettes von der Knochenbrühe lassen sich aus dieser noch wertvolle Erzeugnisse gewinnen. Durch Eindicken und Abscheiden des Leims gelangten die Frankfurter Soyama-Nährwerke zu einem Präparat „Dr. Engelhardt's Ossosan“, das nach Aussehen, Nährwert, Geschmack und Anwendbarkeit dem Liebig'schen Fleischextrakt gleicht und erheblich billiger als dieser ist (von Noorden⁸⁸). Vgl. Abschnitt: Extrakte, S. 232. Ein in ähnlicher Weise gewonnenes, aber bis zum trockenen Pulver eingeeignetes Knochenpräparat (ohne nähere Bezeichnung) hatte nach A. Beythin⁸⁹ und Mitarbeitern folgende Zusammensetzung:

Wasser	= 6,62%	Asche	= 57,20%
N-Substanz	= 25,76 „	Kalziumoxyd	= 32,51 „
Fett	= 2,03 „	P ₂ O ₅	= 23,97 „

Gelatine. Durch langsames Kochen entkalkter Knochen, von Knorpeln und Bindegewebe geht das darin enthaltene Kollagen (leimgebende Substanz) unter Wasseraufnahme in Leim über. In der zur Ernährung dienenden Form spricht man von Gelatine. Sie wird entweder frisch bereitet (im Haushalt gewöhnlich aus Kalbsfüßen), oder sie gelangt in die Küche als fabrikmäßig hergestellte Trockenware, die durch heißes Wasser in kolloidale Lösung übergeführt wird. Die feinste, in der Küche am höchsten geschätzte Gelatine wird aus Schwimmblasen von Fischen, besonders der Gattung *Acipenser* gewonnen. Knochenfreie Kalbsknorpel (Füße) liefern etwa 25% Ausbeute an Gelatine, trockene Hausenblase etwa 70%. Die Gelatinetafeln werden für

Küchenzwecke häufig gefärbt; gelb mit Karamel oder Safran, rot mit Cochenille-Auszug.

Nach W. O. Atwater²⁸ ist die Zusammensetzung:

	gewöhnliche Gelatine	feinste Hausenblasen- gelatine
Wasser	13,6 %]	19,0 %/o
N-Substanz	84,2 %/o]	77,4 %/o
Fett	0,1 %/o	1,6 %/o
Asche	2,1 %/o	2,0 %/o
Kalorien in 100 g	346	332

Man weiß lange, daß Gelatine das echte Eiweiß zum großen Teil im Stoffwechsel vertreten kann, niemals aber völlig ersetzen. Neuere Untersuchungen bestätigten dies wieder (H. Brat⁹⁰, M. Kauffmann, J. R. Murlin, Mancini²⁹). Es fehlen dem Kollagen wichtige Atomgruppen (Eiweißbausteine), insbesondere Zystin, Tyrosin und Tryptophan. Es ist also kein „vollständiger Eiweißkörper“ im Sinne F. Röhmans (S. 5). Als Teilersatz ist es aber dem Eiweiß gleichwertig. Daß Zugabe der fehlenden Bausteine den Leim zu vollwertigem Eiweißersatz macht, hatte schon M. Kauffmann²⁹ gezeigt. Neuerdings fügten C. Brahm und N. Zuntz⁹¹ ein fleischextraktähnliches Hornhydrolysat der Gelatine zu und fütterten damit Tiere. Das Keratin ist gerade an solchen Bausteinen reich, die der Gelatine fehlen. Durch die zweckmäßige Ergänzung gewann die Gelatine für den tierischen Organismus den Wert echten Proteins.

Dennoch kommt der Nährwert der Gelatine praktisch kaum in Betracht, denn sie ist nur in starker Verdünnung genießbar. Die gewöhnlichen Gelatine Speisen unserer Küche enthalten nur 2% Gelatine; bei mehr als 4% Gehalt werden sie schon zu steif, munden nicht mehr, und ihr fader leimiger Geschmack drängt sich trotz aller ausgleichenden Zusätze allzu sehr vor. In größerer Menge und häufig wiederkehrend erzeugen auch alle Gelatinegerichte, vielleicht mit Ausnahme der ganz lockeren, gehaltarmen Fruchtgelees Widerwille. Wenn man Gelatine neuerdings als hochwertiges Volksnahrungsmittel und wichtigen Eiweißersatz im Kriege pries, so ging man von falschen Voraussetzungen aus, wie von Noorden²⁷ schon an anderer Stelle hervorhob.

Um so größer ist der küchentechnische Wert der Gelatine. Teils dient sie nur zur Umhüllung, um Speisen der verschiedensten Art ein gefälliges und appetitliches Aussehen zu geben (bei kaltem Fleisch, Fisch, Fruchtgerichten); oft mehr als Zierat, denn als Nahrungsmittel. Wichtiger ist sie als Stützgerüst für Gerichte verschiedenster Art, die ohne sie zu Breien zusammenfließen oder wie Obstsaft, Rahmspeisen u. dgl. in flüssiger und unansehnlicher Form verharren.

Die kalt verzehrten Gallerten sind in der Krankenküche von unschätzbarem Wert; schmackhaft und erfrischend dienen sie oft als willkommener Übergang von flüssiger zu fester Kost. Sie stehen ersterer näher, da sie im Magen schmelzen. Chemische Reizwirkung könnte nur von beigefügtem Material (Gewürz usw.) abhängen, das man natürlich der jeweiligen Sachlage entsprechend auswählt. Mechanische Reize fallen ganz aus; den Verdauungssäften ist die weiche, im Magen schnell verflüssigte Masse leicht zugänglich. Sie verlassen den Magen in kurzer Zeit. Von 400 ccm einer 4%igen Gelatine, der ein wenig Zitronensaft zugesetzt war, erhielten wir bei einem Gesunden nach 35 Minuten durch die Magenspülung nichts mehr; das gleiche war bei einem Patienten mit einfacher Hyperazidität und bei einem anderen mit Achylia gastrica der Fall.

Für süße Gallerten bedient man sich am besten der gewöhnlichen käuflichen Speisegelatine oder der freilich sehr viel teureren, aber nicht in gleichem

Verhältnis besseren Hausenblase. Jedes gute Kochbuch gibt zahlreiche Vorschriften für solche Gerichte, zu deren Bereitung die verschiedensten Stoffe herangezogen werden können, wie frische und käufliche Fruchtsäfte, Wein, Eier, Milch, Rahm, Schokolade. Zwei bewährte Vorschriften entnehmen wir dem Buch von C. A. Ewald³⁰:

Hausenblasengallerte mit Kognak und Salzsäure.

15 g Hausenblase mit $\frac{1}{2}$ l Wasser in der Kälte gequollen, dann $\frac{1}{4}$ Stunde gekocht. Dem Sud wird dann zugesetzt: Acid. muriat. conc. 2,5 g (40 Tropfen); Kognak 3 ccm; Zucker nach Wunsch, bis 75 g.

Gelatine-Gallerte mit Rheinwein und Salzsäure.

Gelatine 15 g gekocht mit $\frac{3}{10}$ l Wasser. Dazu konzentrierte Salzsäure 1,5 g (24 Tropfen) oder der Saft einer halben Zitrone; Rheinwein 1 Eßlöffel; Zucker nach Wunsch, bis 45 g.

Für beides kann man auch statt Zucker Kristall-Saccharin in kleinen Mengen verwenden (bei Zuckerkranken und Fettleibigen).

Für alle nichtgesüßten Gallerten ist frische Herstellung aus Kalbsfüßen ratsamer, obwohl dies Verfahren natürlich umständlicher und auch erheblich teurer ist. Das Gericht wird aber viel wohlschmeckender. Die einfache Kalbsfußgelatine bleibt aber immer fade, auch wenn ihr nach dem Kochen ein wenig Säure (Salzsäure oder Zitronensaft) und entsprechend Salz zugefügt wird. Man kocht daher allerlei Gewürz mit, wie Sellerie, Sellerieblätter, Petersilienblätter und -wurzel. Noch schmackhafter und würziger ist sie, wenn auch Rindfleisch oder Huhn oder Kalbsbratensaft mitgekocht, oder mangels dessen nach dem Kochen Fleischextrakt zugesetzt wird. Es entsteht nach dem Erkalten ein Gericht, das den anregenden Geschmack der Fleischbrühe mit dem erfrischenden der Gallerte vereint und nicht nur in der Krankenküche verwendet wird, sondern auch als Vorspeise an Stelle der gewöhnlichen heißen Fleischbrühe immer mehr Aufnahme findet.

Im Handel sind eine große Menge von Gallerten in Büchsen oder Gläsern käuflich, zu unmittelbarem Gebrauch fertig. Am bekanntesten ist Brand's Essence of beef, für das große Reklame gemacht wurde. Wenn auch sehr schmackhaft, sind alle diese Präparate doch völlig entbehrlich. Ihr Preis steht außer jedem Verhältnis zum Nährwert. Der Preis der Nährwerteinheit stellt sich bei uns für die ausländischen Präparate 10 mal so hoch, wie der bei frisch bereiteter Gallerte.

Bei Diabetikern dient die Gelatine als Formgeber für allerlei Speisen, an Stelle des beim Kochen aus Stärke entstehenden Kleisters. Bei Steinkranken ist sie ebenso unzweckmäßig wie Lunge (S 188). Besondere Wertschätzung erlangte sie bei Blutungen (S. 103 und Kapitel Blutkrankheiten). Wo Schluck-schwierigkeiten bestehen, z. B. bei Gaumenlähmung, macht man von Gelatine-speisen gerne Gebrauch.

In küchentechnischer Hinsicht, als Formgeber, wird Gelatine neuerdings vielfach durch Agar-Agar ersetzt, das sich namentlich für Fruchtsaftgallerten steigender Beliebtheit bei den Hausfrauen erfreut.

Über Zubereitung billiger und schmackhafter Gelatinespeisen belehrt die volkstümliche Flugschrift der Deutschen Gelatinefabriken in Schweinfurt: Gelatine als Volksnahrung, 1915, für anspruchsvollere Küchen finden sich zahlreiche Vorschriften bei W. Sternberg⁴⁰.

7. Knochenmark.

Von etwa 5—6% Wasser, etwa 3% N-Substanz und wenigen Mineralstoffen abgesehen, enthält das gelbe Fettmark der großen Röhrenknochen

nur Fett und Lipoide. Das Markfett ist leichter schmelzbar als das Fett anderer Körperteile, was es seinem Reichtum an Triolein verdankt. Es darf als eines der bestbekömmlichen Fette gelten, das überall am Platze ist, wo man überhaupt Fett erlaubt. Verwendung: in Scheiben geschnitten und dann roh, halb oder ganz gar gekocht, als Einlage in Fleischbrühe oder anderen Suppen; oder das aus dem gekochten Knochen gelöste Mark wird auf gerösteten Brotscheiben angerichtet u. dgl. Oder es wird zu lockeren Suppenklößchen benützt. Im allgemeinen findet das Knochenmark in der Krankenküche noch nicht die umfängliche Verwendung, die es verdient. Überall da, wo die Kost fett- und kalorienreich sein soll, ist es sehr wertvoll (100 g = 790 Kalorien). Der Gehalt an Purinkörpern kann vernachlässigt werden; so hoch er im roten, so gering ist er im gelben Mark. Aus dem Knochenmark läßt sich ein weiches, streichbares Fett von reinem, gutem Geschmack gewinnen, das sowohl die Tafelbutter, wie auch Schmalz, Gänsefett u. ähnliches in der Küche vertreten kann. Man sollte es nicht nur aus dem Knochenmark, sondern aus den zermahlenden Ganzknochen herstellen, weil dies ergiebiger ist (S. 191).

VI. Über Fische, Schalen- und Krustentiere.

Obwohl wir das Muskelfleisch sämtlicher eßbaren Tiere gemeinsam besprachen, weil die Ernährungslehre eine grundsätzliche Trennung der einzelnen Arten nicht anerkennen kann, ist doch über einige Fleischarten hier noch im Zusammenhang manches nachzutragen.

1. Fische.

Im Gegensatz zu Säugetieren und Vögeln schätzt man bei Fischen im allgemeinen das Fleisch der fleischfressenden Tiere höher als das der pflanzenfressenden. Die Höhe des Fettgehalts, der Zartheit der Faser und der Schmackhaftigkeit wird ganz allgemein etwa in der Mitte zwischen zwei Laichperioden erreicht. Später wachsen Samen und Eier, während Fleisch und Fett sich vermindern. Unmittelbar nach dem Laichen sind die Tiere mager, und ihr Fleisch ist weniger zart und schmackhaft. Der Nährwert der Fische wird im allgemeinen geringer eingeschätzt als der des Fleisches. Diese aus alter Zeit überkommene Lehre hat sich bei uns eingebürgert und trug wesentlich dazu bei, die Gewöhnung breiter Volksschichten an Fischkost zu erschweren. Mit Recht sind die Fischereigenossenschaften, Volkswirtschaftler und Hygieniker seit langem diesem Vorurteil entgegengetreten; dennoch hinken wir in bezug auf allgemeine Wertschätzung und Verbreitung der Fischkost in Deutschland und Österreich noch weit hinter anderen Völkern her.

a) **Bekömmlichkeit.** Die Ausnützung des Fischfleisches ist durchaus nicht schlechter, als die des Säugetier- und Vogelfleisches (S. 23 und 174). Es wird zwar Fischen im allgemeinen und einigen Fischen im besonderen schwerere „Verdaulichkeit“ vorgeworfen, wobei in erster Stelle an die Magenverdauung gedacht wird. Nur die Bachforelle gilt allgemein als besonders „leicht verdaulich“ und hat sich daher den vornehmsten Platz in der Krankenkost gesichert; in zweiter Linie auch andere Fische mit sehr zarter Faser, z. B. der Saibling (*Salmo alpinus*). Für den gesunden Magen und Darm kann man nicht einzelne Fischarten als besonders gut bekömmlich hervorheben und anderen Gruppen gegenüberstellen. Es wird meist viel mehr auf die Zubereitung als auf die Fischart ankommen. Im großen und ganzen gilt dies auch für den krankhaft empfindlichen Magen und Darm, möge es sich nun um nervöse oder anatomische Störungen handeln. Immerhin wird unter solchen Verhältnissen sowohl in bezug auf Fischart wie auf Zubereitung sorgfältige Auswahl möglich und nötig sein, z. B. der

Ausschluß von Fischen mit sehr derber Faser oder mit viel Fett. Solche Fische sind z. B. Aal und Salm; doch lehrt gerade das Beispiel des letzteren, wie sehr Erfahrung am Einzelfalle hier ein besserer Ratgeber ist als theoretische Betrachtung. Im allgemeinen sollte der Arzt bei diätetischer Verordnung von Fisch nicht allzuviel Gewicht darauf legen, ob er dieser oder jener Art zugehört. Am wichtigsten ist tadellose Beschaffenheit, und daher ist es auch berechtigt, wenn Ärzte des Binnenlandes den Kranken mit Vorliebe Fische der heimischen Gewässer verordnen. Freilich läßt bei ihnen der Transport noch vieles zu wünschens übrig (s. unten). Wo keine fischhaltigen Gewässer in unmittelbarer Nähe, und wo die Flußfische nicht lebend hingeliefert werden, verdienen die sorgfältiger transportierten Seefische oft den Vorzug. Als Hauptmerkmale der Frische gelten: rote Kiemen, vorstehende Augen mit durchsichtiger Hornhaut, derbes, an den Gräten festhaftendes Fleisch, Untersinken im Wasser.

Im Gegensatz zu vorgefaßten Meinungen möchten wir Fischfleisch tadelloser Beschaffenheit sogar als besonders gut bekömmlich hinstellen. Sein Gewebe ist im Durchschnitt viel lockerer, als das von Säugetierfleisch. Wie wenig Widerstand die Faser bietet, geht u. a. daraus hervor, daß sich aus dem Fleisch des eben getöteten Fisches schon bei mäßigem Druck reichliche Mengen wässerigen Saftes auspressen lassen (J. Roland⁷¹). Wegen der lockeren Beschaffenheit des Zwischengewebes und der Zellwände bedarf der Fisch auch des Ablagerns nicht. Je eher nach dem Tode des Tieres die Küche ihn verwendet, desto besser. Die Autolyse des Fischfleisches verläuft sehr schnell und geht viel früher als beim Fleisch der Säuger in Fäulnis über. Nur Einfrieren schützt davor; Temperaturen nahe an 0° hemmen zwar die Vorgänge, heben sie aber nicht völlig auf. Schlechte Bekömmlichkeit hängt zumeist von allzu langem Lagern unter ungünstigen Bedingungen ab. Es sei namentlich auf den bei uns noch sehr rückständigen Transport der Süßwasserfische hingewiesen. Sie werden häufig ungenügend gekühlt und im Gegensatz zu Seefischen meist nicht ausgeweidet versandt (O. Martin⁹²). Dann können Fäulnis- und Krankheitskeime aus dem Darm in die Muskeln übertreten. Dies Verfahren bedingt große wirtschaftliche Verluste und gefährdet die Gesundheit (S. 221, Anm.).

b) Anwendungsbreite. Die Verwendbarkeit des Fischfleisches fällt im großen und ganzen genau mit der des übrigen Fleisches zusammen; an manchen Stellen greift sie noch darüber hinaus, z. B. bei Gichtkranken wegen des durchschnittlich geringeren Purinkörper-Gehalts; auch für Nierenkranke wird sie von vielen Ärzten bevorzugt. Aber es ist unbestreitbar, daß einzelne Menschen mit eigenartigen Störungen des Allgemeinbefindens auf Fische reagieren, selbst wenn die Ware noch so frisch und einwandfrei ist. Es sind meist Erscheinungen, die in das Gebiet der Gefäßneurosen und der exsudativen Diathese gehören: lokalisierte Hauthyperämien, Migräne, Kribbeln, Jucken, Urtikaria. Auch Hautkranke, besonders solche mit verbreitetem Ekzem und mit Neuro-Dermatosen machen hier und da die Erfahrung, daß Fischkost ihren Zustand verschlimmert. Von Seefischen wird dies häufiger als von Flußfischen angegeben. Wir müssen die Ursache in einer besonderen Art von Anaphylaxie suchen; einstweilen ist dies aber nur ein Wort; im einzelnen sind uns die Zusammenhänge noch unbekannt. In Wirklichkeit sind solche abnormen Reaktionen selten; Klagen freilich sind häufig, beruhen aber meist nur auf Suggestion oder Autosuggestion. An solchen Absonderlichkeiten muß die Bewertung der Fischkost als Volksnahrungsmittel vorbeisehen.

c) Nährwert. Daß der Nährwert der Fische geringer sei, als der anderen Fleisches ist nur bedingt richtig. Der ungenießbare Abfall der in die Küche gelieferten Ware ist allerdings bei Fischen besonders groß. Er erhebt sich, auf Rohgewicht des ganzen Fisches bezogen, bis zu 50% und mehr (bis 70%), beim

fertig zubereiteten Fisch auf 10—35%. Nur kleinste Fische, wie Weißfischchen, Grundeln, junge Sardinen werden ganz oder nach Entfernung des Kopfes verzehrt, meist in Fett gebacken, als leckere Vorspeise. Am erheblichsten ist der Tischabfall bei kleinen und mittelgroßen Fischen, gering wiederum bei den sehr großen, die nach dem Zerlegen in Stücken verkauft werden. Die Größe des Abfalls ist natürlich mitbestimmend für die Preiswertigkeit, hat aber mit dem Nährwert des eigentlichen Fischfleisches nichts zu tun.

Den Nährwert kann man nur beurteilen, wenn man die Zusammensetzung des schieren Fischfleisches in Betracht zieht. Zum unmittelbaren Vergleich ist nur das magere Fleisch geeignet (vgl. Tabelle, S. 161):

	Rindfleisch	Kalbfleisch	Fischfleisch	Im mageren Fischfleisch	
	mager	mager	mager	weniger als im	Rindfleisch
Trockensubstanz	24,5 %	22,2 %	19,4 %	Rindfleisch	Kalbfleisch
N-Substanz . . .	20,5 %	20,0 %	17,1 %	20,8 %	12,6 %
Fett	2,8 %	1,0 %	0,7 %	16,6 %	14,5 %
Asche	1,2 %	1,2 %	1,2 %	75,0 %	30,0 %
Kalorien	110	91	77	0 %	0 %
				30,0	15,6

Hieraus ergibt sich, daß der volle Nährwert einer gewissen Menge mageren Rindfleisches erreicht wird, wenn von magerem Fisch etwa 30% mehr gegessen wird (auf Rohgewicht bezogen); an N-Substanz wird dann sogar mehr aufgenommen. Verglichen mit Kalbfleisch braucht die Mehraufnahme von Fisch nur 15—20% zu betragen.

Bei den fetten Fischen steht gleichfalls der Gehalt an N-Substanz hinter dem des anderen Fleisches zurück, im Durchschnitt 10—15%, hinter dem der N-reichsten Fleischsorten um 18—25%. Erheblicher ist der Unterschied im Fettgehalt und dem dadurch beherrschten Kalorienwert. In bezug auf diese beiden Größen halten sich die meisten der sog. fetten Fische innerhalb der für mageres und mittelfettes Schlachtfleisch geltenden Werte (etwa 100—150 Kalorien für 100 g Rohgewicht). Nur wenige im Preise meist hoch stehende Fische sind reicher an Fett und können auch in bezug auf Kalorienwert mit fetteren Fleischarten wetteifern. Alles in allem gleicht auch bei den sog. fetten Fischen ein Plus von etwa 25—30% den Nährwert-Unterschied völlig aus.

Diese Berechnungen sind zunächst nur für das schiere, von Gräten usw. abgelöste rohe Fischfleisch gültig. Von ihm wird man ausgehen, wenn es sich um Massenverpflegung handelt. Diese hat auch darauf Rücksicht zu nehmen, daß der ungenießbare Abfall des tischfertigen Fisches ziemlich bedeutend ist. Das sind aber bekannte Zahlen, mit denen jede Massenverpflegung rechnet.

Anders, wenn man die für die Einzelbeköstigung wichtigere Frage beantworten soll, wieviel schieres gekochtes Fischfleisch dem schieren genußfertigen Säugetierfleisch entspricht. Hier ist zu berücksichtigen, daß bei sachgemäßem Kochen die Fische wegen der Kürze der Kochzeit nur wenig Wasser verlieren; nach Engelbrecht's⁴⁹ Versuchen in der Bischweiler Garnisonsküche nur 5—15%, während Rindfleisch beim Kochen 30—40% seines Wassers abgibt. Dadurch weitet sich der Unterschied der Nährwerte zwischen gleichen Gewichtsmengen gekochten, genußfertigen, schieren Säugetier- und Fischfleisches. Bei allen anderen Zubereitungsarten bleibt der Unterschied freilich geringer. Ferner ist zu berücksichtigen, daß beim Kochen der Fische häufig — teils aus Unwissenheit, teils aus Nachlässigkeit — nicht in sachgemäßer Weise (S. 178) vorgegangen wird, so daß die Fische ausgelaugt werden und Verluste an wertvollem Material und auch an Geschmackstoffen entstehen. Dies alles führt dazu, daß man das Nährwertverhältnis zwischen abgelöstem, genußfertigem, gekochtem Fischfleisch und gekochtem Säugetierfleisch wie 100:160—200 ansetzen muß. Aus

dem Gesagten erklärt sich, warum Fischfleisch im Rufe steht, weniger gut zu sättigen, und daß von Fisch, wenn er als einzige Fleischspeise auf den Tisch kommt, erheblich größere Gewichtsmengen verzehrt werden müssen und in der Regel auch wirklich verspeist werden, als von gekochtem oder gebratenem Säugetierfleisch.

Im Interesse guter, kräftigender und schmackhafter Volksernährung sollte von den Ärzten alles getan werden, um das Fischessen bei uns in stark erhöhtem Maße einzubürgern. Dazu ist schon oft ermahnt worden. Wir werden allerdings kaum durchdringen, bevor nicht die Verhältnisse des Fischtransportes noch wesentlich gebessert sind; davon hängt auch die Preiswürdigkeit der Ware ab. In den letzten zwei Dezennien ist schon vieles geschehen, um tadellose Fischware in die von der See abgelegenen Orte zu befördern. Aber wir sind noch recht weit vom erstrebten Ziel. Nur eine einheitliche und großzügige Organisation kann durchdringen (S. 209).

In bezug auf Fisch-Dauerware und Halbdauerware (Pökel- und Räucherfische) ist schon viel mehr, aber auch noch nicht alles Wünschenswerte erreicht (S. 211, 214).

Von allgemeinem Interesse sind die Zahlen, die J. König und A. Splittgerber⁴⁹ über den Gesamtverbrauch an Fischfleisch im Deutschen Reiche mitteilen. Auf den Kopf der Bevölkerung entfallen jährlich

von ausländischen Fischen	4,48 kg
,, inländischen „	2,32 kg

also rund 7 kg (Pökel- und Räucherware mit eingerechnet); davon sind 3,5—4,0 kg schieres Fischfleisch. Zieht man nur frische Fische in Betracht, so sinkt die Zahl von 7 auf 2,2 kg pro Kopf der Bevölkerung.

Über Fische als Volksnahrungsmittel sei verwiesen auf die kleine Arbeit von G. Rosenfeld⁵¹, der einige beachtenswerte Versuche über den hoch zu bemessenden Nährwert der Fische beibrachte; die Ausnützung der N-Substanz im Fischfleisch war 88,0 und 89,1%, die der N-Substanz im Rindfleisch (Vergleichsperioden) = 86,9 und 89,0%. Zu eingehenderer Belehrung sei das interessante und wertvolle Buch von J. König und A. Splittgerber⁴⁹, angelegentlich empfohlen.

d) Fischvergiftungen (vgl. auch S. 195). Die Gewebe lebender Fische enthalten in der Regel keine Bakterien, die eine Zersetzung des Fleisches bewirken (H. Bruns⁵⁰); doch zeigte B. Hofer⁵¹, daß bei Fütterung mit tuberkelbazillenhaltigen Zentrifugenrückständen der Kuhmilch Tuberkelbazillen in den Fischkörper übergehen und monatelang ihre Virulenz behaupten können. Hitze tötet sie ab.

Die Fischvergiftungen beruhen fast alle auf Fäulnis toter Fische oder auf Beladung der Fische mit pathogenen Keimen während des Transportes (vgl. S. 221). Es soll aber auch Fische geben, deren Fleisch für den Menschen giftig ist. Sie beschränken sich auf die tropischen Gewässer. Ob das Muskelfleisch gesunder, bei uns üblicher Fische zu gewissen Zeiten (Laichzeit) solche Eigenschaften annimmt, ist ungewiß (s. S. 222). Wahrscheinlich handelte es sich in den Vergiftungsfällen (meist mehr oder weniger heftige Formen von Enteritis) um kranke Tiere oder verdorbene Ware. Auf sicherer Grundlage steht die Angabe, daß manche Fische in der Laichzeit giftigen Rogen führen: Barben, Karpfen, Meerhechte, die heringsartige Meletta u. a. Manche Fische besitzen Giftdrüsen am Gaumen, so daß ihr Biß betäubende Wirkung entfaltet, oder Giftstacheln, so daß Verletzungen beim Zubereiten der Fische schmerzhaft Entzündungen veranlassen. Das Fleisch dieser Tiere ist aber ebensowenig giftig, wie das der Giftschlangen. Eine besondere Gruppe bilden die in Ostasien heimischen Fugelfische (Kugelfische), deren ganzer Körper,

mit Ausnahme der Muskulatur, stark giftig ist. Das Fugugift führt zu schweren Lähmungen, ähnlich wie Kurare. Ausführliches über giftige Fische bei E. Erben⁴¹, ferner bei A. Reinsch⁴² und bei J. König und A. Splittgerber⁴⁹.

2. Hummer und Krebse.

Am geschätztesten ist der im nördlichen Teil des Atlantischen Meeres überall vorkommende Hummer (*Humarus vulgaris*); Hauptfangplätze die Nordsee rings um Helgoland, die norwegische, schottische, irische und kanadische Küste. Weichlicher und von Feinschmeckern weniger geschätzt ist die scherenlose Languste (*Palinurus vulgaris*) im Mittelmeer und an der Westküste Europas bis nach England hinauf. Vom küchentechnischen und diätetischen Standpunkt aus sind der Hummer-Langustengruppe auch die ungemein milde schmeckenden, kleineren, gleichfalls scherenlosen *Scampi* zuzurechnen (*Nephrops norvegica*); Fangstellen an der norwegischen Küste; eine besonders wohl-schmeckende, in Österreich viel verzehrte und hochgeschätzte Abart wird im nördlichen Teil der Adria gefischt, namentlich im Quarnero. Das Meer liefert von anderen Krustentieren zahlreiche Arten kleinerer Krebse; bei uns sind am bekanntesten die Nordseeegranele, an der Küste „Granat“ genannt (*Crangon vulgaris*) und die wegen ihres feinen Aroms höher bewertete Ost-seekrabbe (*Palaemon squilla*). Verwandte derselben, die doppelte und dreifache Größe erreichend, aber weniger fein im Geschmack, finden sich im Mittelmeer. Den leider immer seltener werdenden Flußkrebse (*Astacus fluviatilis*) ziehen die Kenner den Seekrebsen vor.

Über die chemische Zusammensetzung des Hummers s. Tabelle, S. 162. Die übrigen eßbaren Krustazeen, wie große und kleine Krabben, Langusten enthalten die Nährstoffe in ähnlicher Verteilung. Nicht berücksichtigt in den Analysen ist offenbar das unter dem Panzer sitzende Fett, dessen Menge sowohl bei Krebsen wie bei Hummern sehr beträchtlich sein kann, und durch dessen Einrechnung der Nährwert stiege. Immerhin werden die Krustentiere selten in solcher Masse gegessen, daß der Nährwert stark ins Gewicht fiel. Bei manchen Bereitungsarten sind oft die Zutaten (fettreiche Tunken und Brühen) nahrhafter als das Fleisch.

Das Fleisch der Krustazeen gilt als schwer verdaulich. In der Tat ist die Faser derb und oft etwas zähe; die Bissen werden daher oft ungenügend verkauft. Peptisch gut wirkendem Magensaft halten aber die Stückchen nur auffallend kurz Stand; sie zerfallen sehr schnell darin. Hyperazide Mägen vertragen einfach zubereitetes Hummer- und Krebsfleisch vortrefflich, wovon wir uns oft überzeugten; scharfe und gewürzreiche Tunken, die als Zutat beliebt sind, müssen allerdings vermieden werden. Dagegen ist Krustazeenfleisch nicht am Platze, wo man mechanische Reize vom Magen fern halten will; ferner bei allen Formen von Sub- und Anazidität des Magensaftes und bei Fermentanomalien des Pankreas. Ebensowenig bei entzündlichen Vorgängen im Darm und sonstwie bedingter Neigung zu Diarrhöen, auch nicht bei der sog. gastrogenen Diarrhöe. Sie bringen bei allen diesen Störungen gelegentlich starke und langdauernde Verschlimmerung. Man meidet sie gewöhnlich auch bei Nierenkranken, vielleicht ohne Grund.

Die Dermatologen streichen die Krustentiere meist vom Speisezettel der Hautkranken. In solcher Allgemeinheit dürfte das Verbot wohl übertrieben sein. Wie es scheint, bedarf es doch einer gewissen persönlichen Veranlagung, auf deren Grund der Genuß von Krustazeenfleisch an der Haut Reizerscheinungen hervorruft. Diese Anlage ist nicht allzu selten, vielleicht

die häufigste unter allen „Idiosynkrasien“ gegenüber Nahrungsmitteln. Man findet sie oft bei Menschen, die alle anderen Stoffe vortrefflich vertragen. Es entstehen einfache und exsudative Erytheme, Urtikaria, akute Ekzeme, manchmal nur Juckreiz und Kribbeln ohne Ausschlag. Hier und da kommt es auch zu leichten Gelenkschwellungen, manchmal zur Diarrhöe mit schleimigen Abgängen. In einem von uns beobachteten, besonders stark ausgeprägten Falle dieser Art stellte sich regelmäßig nach Krebsgenuß eine starke Hypereosinophilie des Blutes ein (bis zu 15% der weißen Zellen). Es handelt sich also um Bilder aus der „exsudativen Diathese“ mit deutlich vagotonischen Zügen. Es sei daran erinnert, daß aus Krebsfleisch von R. Heidenhain³² „lymphagoge“ Extrakte gewonnen wurden. Die schädliche Substanz ist sowohl im Fleisch, wie im Panzer enthalten. In dem eben erwähnten Falle kam es nur nach Genuß von Flußkrebsen und Hummern, nicht aber nach dem von kleinen Ostseekrabben, zu jenen stürmischen Symptomen. Auch eines anderen Falles sei gedacht: ein seit Kindheit an Asthma bronchiale leidender Mann bekam regelmäßig nach Krebsen in der Nacht einen asthmatischen Anfall. Länger als 6—24 Stunden dauern die krebs-toxischen Zustände selten an. E. Friedberger³³ deutet solche Idiosynkrasien als Anaphylaxie gegen artfremdes Eiweiß; Spuren des Nahrungseiweißes könnten doch dem Abbau im Darm entgehen und ins Blut gelangen.

Daß beim Kochen die Schale der Krebse und Hummer rot wird, beruht darauf, daß von den beiden in ihr enthaltenen Pigmenten rot und blau der blaue Anteil durch die Hitze zerstört wird. Das Blut der Krustaceen ist im Leben farblos. Es findet sich darin aber doch ein dem Hämoglobin gleichartig, d. h. als Sauerstoffvermittler wirkendes Proteid. Bei Sauerstoffaufnahme wird es blau (Atmungspigment). Im Leben entreißen die O₂-gierigen Zellen ihm den Sauerstoff sofort wieder und entfärben es. Nach dem Tode bleibt die O₂-Verbindung bestehen. Daher die blaue Farbe des Krustaceenblutes (J. Roland⁷¹).

Über andere Eigenschaften des Krustaceenfleisches s. S. 168.

3. Austern.

Es gibt sehr zahlreiche Austernarten. Daher die Verschiedenheit der analytischen Befunde (S. 162). Der Nährwert der Austern ist gering. Nach A. Stutzer enthalten 12 Ostender Austern mittlerer Größe 86 g eßbares Fleisch; darin 7,1 g N-Substanz, 1,5 g Fett, 5,3 g N-freie Extraktivstoffe; Kalorienwert dieser Menge höchstens = 65. Davon sind aber starke Abzüge zu machen, da weder die N-Substanz noch die N-freien Extraktivstoffe der Auster voll ausnützlich sind. C. Wegele⁹⁴ berichtet über eine uns nicht zugängliche Arbeit Chittenden's, nach der die Ausnützung des Austernfleisches als mangelhaft erkannt sei.

Der Austernkörper gilt als leicht verdaulich (cf. Pentzoldt's Tabelle S. 172); nicht so die zähen, an derbem Bindegewebe reichen Kiemenblätter. Wenn man aber Kranken einige Austern als „Kräftigungsmittel“ reicht, so ist das ein Schlag ins Wasser; 18 Austern liefern kaum den Kalorienwert eines Eies. Um so wertvoller sind sie, bei Liebhabern von Austern etwa darniederliegenden Appetit anzuregen, und aus diesem Grunde werden sie sich in der Krankendiät behaupten. Der gewürzreiche, anregende Geschmack rührt offenbar von den reichlich vertretenen Extraktstoffen her, sowohl N-haltigen wie N-freien. Ein Teil der letzteren ist Glykogen (in der Leber des Tieres), etwa 2—4%; daher ist bei strenger Diabeteskost gewisse Vorsicht geboten.

Beim Kochen wird die Auster hart und zäh und verliert alles Arom. Immerhin verträgt sie, ohne den Wohlgeschmack und die zarte Beschaffenheit zu

verlieren, kurzdauernde Wärmegrade von 50—55° C; Backen der nackten oder mit feinen Bröseln umgebenen Auster in heißer Butter, oder nach kalifornischer Art: die Austern werden, ohne die Schalen zu öffnen, in einen heißen Backofen gestellt, bis sich die Schalen öffnen, dann mit siedender Butter oder Öl überschüttet und sofort serviert. Durch fraktioniertes Sterilisieren bei mäßiger Temperatur stellt man auch brauchbare und gut haltbare Austernkonserven in Büchsen dar. Als beste Austern in Europa gelten die Englischen Natives, die Holländer oder Ostender, die Holsteiner, die französischen Marennes und die Austern des Fusaro-Sees bei Neapel. Die grüne Kiemenfarbe der meisten französischen und einiger englischen Austern rührt davon her, daß man die Austern nach dem Fange in Meeresstellen hält, wo sie sich von einer Alge (*Navicula ostrearia*) ernähren; der bläuliche Farbstoff der Alge setzt sich in den Kiemen ab und tönt dieselben im Verein mit dem natürlichen gelben Farbstoff der Kiemen grün (J. König). Die kiemengrünen Austern werden besonders hoch bezahlt. Es kommen gesundheitsschädliche Verfälschungen vor, darauf beruhend, daß die Austern kurze Zeit in kupferhaltiges Wasser gebracht werden. Das ist verwerflich und verboten. Bei höherem Kupfergehalt wird das ganze Tier licht-grasgrün getönt. Um das Kupfer nachzuweisen, nimmt man die gegrünten Austern aus der Schale heraus, übergießt sie mit Essig und durchsticht sie an mehreren Stellen mit der Gabel; nach längerem Liegen nimmt man sie aus dem Essig und legt sie in Ammoniak; die Stichkanäle, manchmal die ganzen Austern, färben sich dann blau (G. Schneidemühl³⁹). Spuren von Kupfer sollen übrigens ein normaler Bestandteil der Austern sein (J. König, Nachtrag S. 115).

Leider ist der Genuß der Auster kein ganz ungefährliches Vergnügen. Man ist immer von der Gewissenhaftigkeit der Austernbankhalter und der Austernbehörden abhängig. Wenn die Austernparks, in denen die gefangenen Austern aufbewahrt und „gemästet“ werden, sich an Stellen befinden, wo die Abwässer der großen Küstenstädte hingelangen können, ist die Gefahr groß, daß pathogene Keime sich in den Kiemen festsetzen und auch in den Verdauungskanal des Tieres aufgenommen werden. Fälle von Typhus und Paratyphus sind mit Sicherheit darauf zurückgeführt worden. In besonders üblem Rufe stehen die Austern der venezianischen Lagunen und des Golfes von Neapel. Zu begrüßen wäre es, wenn Austern nur aus staatlich kontrollierten Austernparks auf den Markt geliefert werden dürften. Um Austern frei von pathogenen Keimen zu machen, genügt es übrigens sie mehrere Tage in einem Strom filtrierten Meerwassers zu halten. Schon nach 3—5 Tagen haben sie sich von Bakterien der Koli- und Typhusgruppe gereinigt (E. Bodin und F. Chevrel⁹⁵).

Es wird den Austern auch nachgesagt, daß sie manchmal — obwohl völlig frisch aussehend und schmeckend — ein eigenartiges Gift („Austerngift“) enthalten, das Polyneuritis erzeuge. Dies Gift sei namentlich in den Sommermonaten vorhanden. Es ist aber nichts Zuverlässiges darüber bekannt.

Über die leichte Zersetzlichkeit der toten Auster und einiges andere vgl. S. 168.

4. Miesmuschel (*Mytilus edulis*).

Von den überaus zahlreichen Arten eßbarer Muscheln werden in Deutschland fast nur die Miesmuscheln verzehrt, selten die größere Sandmuschel (*Mya arenaria*). Eine Sonderart derselben („Clam“) erlangte an den atlantischen Küstenstrichen Nordamerikas große Beliebtheit als Volksnahrungsmittel, meist für Suppen (Clamchowder, Clambroth). In Holland und namentlich in Belgien und Frankreich werden Miesmuscheln in ungeheuren Mengen verwendet, sowohl von der einfachen wie von der feineren Küche. In Deutschland war sie bis vor

kurzem — von den Küstenstrichen abgesehen — wenig in Gebrauch, am meisten noch in Berlin und in den großen niederrheinischen Städten. Der billige Preis veranlaßte die Kriegs-Zentral-Einkaufsgesellschaft, ein weiteres Absatzgebiet zu gewinnen, was auch teilweise gut gelang, so daß im Winter 1915/16 sehr bedeutende Mengen von allen großen Städten aufgenommen wurden. Die von jener Gesellschaft herausgegebene Sammlung von „Flugschriften zur Volksernährung“ (Heft 8) enthält eine Beschreibung der Muscheln, ihres Vorkommens und ihrer Gewinnung, nebst sehr brauchbaren Vorschriften für die Küche. Ebenso bringen P. Buttenberg und L. v. Noel⁹⁶ nützliche Weisungen. Vorschriften für die feinere Küche gibt jedes gute Kochbuch.

Ohne Frage kann die bisherige deutsche Ernte von 20 000 Zentnern Miesmuscheln mit leichter Mühe und geringen Kosten binnen weniger Jahre auf das Mehrfache gesteigert werden. Im Jahre 1914/15 wurden an der deutschen Nordseeküste 750 t Miesmuscheln geerntet, im folgenden Jahr wegen größerer Nachfrage 8125 t (P. Buttenberg und L. v. Noel). Der Verzehr in Deutschland betrug vor dem Kriege 40 000 Zentner, wovon etwa die Hälfte aus Holland stammte. Am meisten geschätzt sind bei uns die Pfahlmuscheln der westlichen Ostsee. Im Gegensatz zur Auster werden Miesmuscheln und ihre Verwandten nur gekocht verzehrt. Bei richtigem Vorgehen, worüber die Kochbücher belehren, bleibt der Körper weich und zart, leicht kaubar, von angenehmem und mildem Arom. Nur die Kiemen und der Fuß werden etwas zähe; man pflegt sie meistens beim Anrichten oder auf dem Teller zu entfernen. Den meisten schmecken die einfach abgekochten Muscheln zu fade; es werden daher, ganz nach Wunsch und Geschmack, allerlei Gewürze, u. a. auch etwas Pfeffer mitgekocht. Besonders wohlschmeckend sind die Muscheln, wenn Tunken, Suppen oder Mischgerichten beigemischt.

Über die Zusammensetzung roher und verschieden zubereiteter Miesmuscheln bringen P. Buttenberg und L. v. Noel zahlreiche neue Analysen, die bei der steigenden Verwendung der Muscheln von Interesse sind.

	Wasser	Stickstoff- substanz	Fett	Asche	Koch- salz
Roh	86,4%	8,66%	1,31%	1,43%	0,20%
Gedünstet	77,5 ..	16,84 ..	1,98 ..	2,06 ..	0,19 ..
Gekocht, mit kaltem Wasser angesetzt	77,6 ..	16,32 ..	2,68 ..	1,93 ..	Spur
Gekocht, heiß angesetzt	76,8 ..	17,25 ..	2,43 ..	2,27 ..	Spur
Geräuchert	57,2 ..	27,63 ..	4,70 ..	6,42 ..	3,28 ..
Gesalzen, ungewässert	57,5 ..	14,91 ..	2,54 ..	22,47 ..	20,62 ..
Gesalzen, gewässert	82,6 ..	12,55 ..	2,09 ..	1,41 ..	0,06 ..
Gesalzen, gedarrt, unge- wässert	4,8 ..	42,97 ..	6,50 ..	36,75 ..	30,19 ..
Desgleichen, gewässert	66,6 ..	27,93 ..	3,48 ..	2,61 ..	Spur
Getrocknet, gepulvert	6,5 ..	54,76 ..	6,89 ..	9,31 ..	3,07 ..
Paste aus frischen Muscheln	71,0 ..	22,67 ..	2,68 ..	3,68 ..	?
Paste aus gesalzene[n] Mu- scheln	76,4 ..	13,80 ..	2,33 ..	3,30 ..	1,08 ..
Miesmuschelfleisch, ge- salzen	65,8 ..	13,76 ..	3,96 ..	17,15 ..	15,43 ..
Miesmuschel-Brotaufstrich	70,1 ..	17,12 ..	3,98 ..	7,76 ..	5,37 ..

Die letzten beiden Analysen stammen von A. Beythien⁹⁹ und Mitarbeitern.

Während des Krieges kamen die allerverschiedensten Miesmuschelkonserven in den Handel. Viel Glück hatte man damit nicht, offenbar weil man ohne genügende Erfahrung an die Sache heranging und mehr darauf sah, „Nährwerte“ zu konservieren, als dem Gaumen Befriedigendes zu liefern. Am besten schnitten noch die streichbaren Pasten ab. Mit gut gewähltem Gewürz versetzt, dürften sie wohl eine Zukunft haben.

In der Krankenküche spielt die Miesmuschel noch keine Rolle; doch kann man sie bei Kranken mit guten Verdauungsorganen unbedenklich geben. Nierenkranken pflegt man sie zu verbieten; wir lassen auch hier dahingestellt, ob mit Recht oder Unrecht. Es ist nicht recht verständlich, warum gesunde Muscheln den Nierenkranken schädlicher als entsprechende Mengen anderen Fleisches sein sollen; der wesentliche Schädling dürfte wohl die geschmacklich unentbehrliche Beigabe starker Gewürze sein.

Es sind früher wiederholt Vergiftungen beschrieben worden (Mytilismus); sie traten in drei Formen auf: 1. vorwiegend exanthematische Erscheinungen mit leichten gastroenteritischen Symptomen, 2. akute schwere Gastroenteritis, cholerineähnlich, 3. paralytische Form mit ausgedehnten motorischen und sensiblen Lähmungen, sehr oft auch zu Herzschwäche führend. Die letztgenannte Form ist die weitaus gefährlichste. Oft sind die Formen nicht scharf voneinander zu scheiden; die Symptome der einen mischen sich mit denen der anderen. Die wichtigsten Untersuchungen knüpfen sich an die Wilhelmshavener Massenvergiftung im Jahre 1885 (L. Brieger, R. Virchow, E. Salkowski³³). L. Brieger fand in den giftigen Muscheln das schon in kleinen Mengen höchst wirksame Mytilotoxin, den Ptomainen zugehörig; es ist hitzebeständig. Nach den inzwischen gewonnenen Erfahrungen scheint festzustehen, daß Muscheln aus Wassergebieten mit ausgiebiger Strömung nie giftig sind, während sie in schlecht durchströmten Gebieten Bakterien und irgendwie gebildete Gifte aufnehmen, ohne daß sie dadurch selbst zu erkranken brauchen. Nachdem jetzt schon seit längerer Zeit Plätze mit verdorbenem, stehendem Wasser nicht mehr ausgebeutet werden dürfen, hört man nichts mehr von Miesmuschelvergiftungen. Wie die Austern lassen sich die Muscheln durch Verweilen in reinem, strömendem Seewasser entgiften; nur scheint etwas längere Zeit nötig zu sein. Die neueren Erfahrungen sind von P. Buttenberg und L. v. Noel⁹⁶ zusammengefaßt. Eine ausgiebige Schilderung des Mytilismus findet sich bei F. Erben⁴¹. Vgl. auch über Miesmuscheln als Nahrungsmittel und über Vergiftungen die kürzlich erschienene Arbeit⁴ von J. Wilhelmi¹⁰⁵.

Nach dem Tode bilden sich in den Muscheln zweifellos mit großer Schnelligkeit schädliche Körper. Die Muschel öffnet sich beim Absterben. Es ist daher unzulässig, Muscheln, die sich geöffnet haben, mitzuverwenden — selbst auf die Gefahr hin, daß man einige gesunde und einwandfreie Tiere ausschaltet.

5. Schildkröte.

Die großen Schildkröten (Riesenschildkröte: *Chelonia Mydas*) werden bei uns nur für Suppenzwecke benützt, ein sehr schmackhaftes, aber auch überaus kostspieliges Gericht. Die Suppe wird gewonnen durch Auskochen der Panzer nebst der anhängenden weichen Schichten und des Muskelfleisches, meist unter Zugabe von einigen Gewürzen. In die Brühe tritt viel Leimschubstanz über, so daß sie bei etwas stärkerem Einkochen nach dem Erkalten gelatiniert. Nach dem Auskochen der Panzer wird die innere weiche Schicht (je nach Größe des Tieres 1—5 cm dick) abgelöst, in Streifen und Würfel zerschnitten; sie bilden die bekannten Einlagen, die sich in den Schildkrötensuppen-Konserven finden. Diese Stücke sind also kein Schildkrötenfleisch, wofür sie oft gehalten werden, sondern die inneren, noch nicht verkrusteten Lagen des Panzers; sie enthalten hauptsächlich leimgebende Substanz.

Der Nährwert der Schildkrötensuppe („green turtle soup“) ist natürlich außerordentlich gering und kommt im Verhältnis zum Preis gar nicht in Betracht. Als appetiterregendes Genußmittel ist die Suppe aber hoch geschätzt

und auch in der Krankenküche wertvoll. Ihre unmittelbare Wirkung entspricht der einer kräftigen Fleischbrühe.

Unter dem Namen „Mockturtle“ wird im Haushalt eine Suppe hergestellt und ist auch in Büchsen im Handel, die durch Abkochen der stark mit leimgebendem Gewebe durchzogenen häutigen Teile des Kalbskopfes gewonnen wird. Die Substanz nimmt eine gelatinöse Beschaffenheit an; sie wird nebst anderen Zutaten (Gewürzen, Klößchen usw.) der Suppe beigegeben.

VII. Diätetische Bedeutung des Fleisches.

1. Stellung des Fleisches in der Kost. Fleisch, eingeschlossen das der Fische, ist einer der wichtigsten Eiweißträger unserer Nahrung. Es läßt sich zwar auch mittelst anderer Eiweißträger wie Milch und Käse, Eier, Hülsenfrüchte eine Kost zusammenstellen, deren Eiweißgehalt nicht geringer ist als bei gewöhnlicher gemischter fleischhaltiger Ernährungsform. In bäuerlichen Haushaltungen reicher Landstriche wird dies zweifellos häufig erreicht. Da erschien Fleisch nur an Sonn- und Feiertagen auf dem Tisch, und z. T. ist es noch jetzt so. Bei der städtischen Bevölkerung der Kulturstaaten ist aber aus mancherlei Gründen tatsächlich jede freigewählte Kost eiweißarm, wenn Fleisch, Fleischkonserven, Fische ausgeschaltet sind. Dies gilt insbesondere für die Kost der breitesten Schicht, für die der Arbeiter. Die Gründe liegen z. T. bei der neuzeitlichen Art der Lebensmittelzufuhr, z. T. in dem Umstand, daß die Zubereitung einer abwechslungsreichen, schmackhaften und zugleich eiweißreichen Kost bei Ausschluß von Fleisch viel mehr Nachdenken, Zeit und Mühe beansprucht, als gewöhnlich in dem Haushalt des Arbeiters darauf verwendet werden kann. Jedenfalls hat die Erfahrung gezeigt, daß Arbeiter- und Mittelstand überall ganz automatisch reicherm Fleischgenuß zustreben, sobald ihre ökonomische Lage ihnen das gestattet. Sie sind damit zweifellos zu einer besseren, kräftigeren und schmackhafteren Ernährung gelangt als früher. Es gehört eine besondere Kühnheit dazu, wenn voreingenommene Theoretiker jene Volksschichten, die sich mühsam im sozialen Kampfe die Möglichkeit des Fleischgenusses errungen haben, jetzt wieder zu einer fleischlosen Kost zurückdrängen wollen, die in früheren Zeiten ein notwendiges Übel war, sie jetzt aber des wohl erworbenen Rechtes auf Genuß am Essen berauben würde.

Die diätetische Bewertung des Fleischgenusses wird sich vor allem danach richten, wie hoch man den Vorteil eiweißreicher Kost einschätzt. Wer auf dem von uns nicht gebilligten Standpunkt steht, daß der Mensch anstreben solle, mit so wenig Eiweiß wie nur möglich auszukommen, wird das Fleisch für überflüssig und geradezu zweckwidrig halten. Wer aber in reicher Eiweißzufuhr nicht nur einen Ausdruck der Gewohnheit, des Gaumenkitzels, der Üppigkeit und Verschwendung sieht, sondern sie mit uns als eine wichtige Grundlage für Erhaltung und Vermehrung der Volkskraft betrachtet (S. 145 ff.), wird das Fleisch nicht aus der Kost der großen Massen streichen wollen, sondern den größten Wert darauf legen, ihnen das Fleisch für billigen Preis leicht zugänglich zu machen — eine wichtige Aufgabe späterer Zukunft.

Wenn man den Weg fände, ohne Fleisch u. dgl. eine abwechslungsreiche, billige, schmackhafte, gut bekömmliche, leicht zu bereitende, aber zweifellos eiweißreiche Kost der Bevölkerung zu sichern, so wäre dagegen nicht das Geringste einzuwenden. Denn neben dem Eiweiß würde eine solche Kost die Mineralstoffe des Fleisches völlig ersetzen; die eigenartigen Extraktivstoffe des Fleisches sind ja entbehrlich, da sie der Organismus selbst bildet. Spezifische, anderen Nahrungsmitteln fehlende Kraftwirkungen kommen dem Fleisch nicht

zu. Der angedeutete Weg wäre aber bei den normalen land-, volks- und weltwirtschaftlichen Verhältnissen der Gegenwart nur ein Umweg, auf dem sinnlos gewaltige Werte zerstampft würden, ohne die Sicherheit, das vorgesteckte Ziel zu erreichen. Wenn es den immer kühner werdenden Vorkämpfern fleischloser Kost wirklich gelingen sollte, über kleine Machtbereiche hinaus der Menschheit das Fleisch als Nahrungsmittel zu verleiden, so würde nicht nur die Erzeugung anderer wichtiger und kaum entbehrlicher Nahrungsmittel schwer in Mitleidenschaft gezogen (Milch und alle sich aus Milch herleitenden Stoffe, wie Butter und Käse; tierische Fette), sondern auch zahlreiche andere Industrien, die die Schlachtabfälle, insbesondere die Häute und Knochen verwenden. Die gesamte Produktion und Aufarbeitung des vegetabilen Rohmaterials müßte gleichfalls von Grund aus geändert werden, nachdem eine planmäßige, im ganzen vernünftige, wenn auch zweifellos noch sehr verbesserungsfähige Verteilung der Rohstoffe auf menschliche und tierische Nahrung in allen Kulturstaaten Platz gegriffen hat. Eine solche, unser ganzes Wirtschaftssystem zerrüttende Umwälzung wäre nur dann gerechtfertigt, ja geradezu geboten, wenn wir nicht nur die Entbehrlichkeit, sondern geradezu eine Schädlichkeit des Fleischgenusses klar und einwandfrei erkannt hätten. Davon ist keine Rede. Einstweilen dürfen die Verfechter reichlicher Eiweißfütterung darauf vertrauen, daß angesichts der wirtschaftlichen Schwierigkeiten und des steigenden Fleischhungers sich der Verdrängung des Fleisches vom Markte unüberwindbare Hindernisse in den Weg stellen. Immerhin ist möglich, daß in ferner Zukunft die Menschheit aus ethischen Gründen ebenso denken wird, wie wir heute über den Kannibalismus.

Neben der vom ernährungswissenschaftlichen Standpunkt vorgezeichneten Aufgabe, reichliche Eiweißzufuhr zu sichern, kommt dem Fleisch eine große Bedeutung in der Ernährungs- und Küchentechnik zu. Die Auswahl unter den Fleischarten und ihren Zubereitungsarten, der Reiz der Abwechslung, den sie dem Gaumen bieten, ist unendlich viel größer als bei allen anderen Nahrungsmitteln. Damit erhebt sich das Fleisch, im weiteren Sinne des Wortes, zu dem vornehmsten und wertvollsten Genußmittel. Es würde im Dienste des Geschmacksinnes auch dann eine wichtige Rolle spielen, wenn es nicht der wertvolle Eiweißträger wäre.

Andererseits dürfen Arzt und Patienten nicht vergessen, daß Fleisch u. dgl. auch stark eingeschränkt oder ganz entbehrt werden kann und entbehrt werden muß, wenn krankhafte Störungen seine Verdauung oder die richtige Verwendung der resorbierten Verdauungsprodukte hindern. Dann können, unter Anleitung des Arztes, andere Eiweißträger an seine Stelle treten; häufiger freilich werden die gleichen Ursachen, die zum Fleischverbot führen, auch die Notwendigkeit bedingen, die gesamten Stickstoffsubstanzen einzuschränken.

2. Fleischverzehr. Über den Fleischverbrauch liegen für Deutschland abschließende Berichte für die Jahre 1904—1910 vor; in dieser Zeit entfielen durchschnittlich rund 53 kg Fleisch jährlich auf den Kopf der Bevölkerung. Davon war reichlich die Hälfte Schweinefleisch, während sich die andere Hälfte auf alle anderen Fleischarten, einschließlich von Wild und Geflügel verteilte. Rund 5% des verbrauchten Fleisches stammte aus dem Ausland (A. Reinsch⁴²). Weitere 20% verdanken ihre Aufzucht nur ausländischem Futter. Z. B. dienten im Durchschnitt der Jahre 1912/13 annähernd 3 Millionen Tonnen importierter Gersten- und Maiskörner zur Schweinemast. Wie üblich, 5 Gewichtsteile Getreide = 1 t Schweineschlachtgewicht gesetzt, ergibt das 600 000 t Schweinefleisch (P. Eltzbacher⁸⁰). Der Kalorienansatz kann beim Schwein 40% des Futters erreichen (N. Zuntz¹⁰⁸). Genauere Angaben über Fleischerzeugung und -verbrauch findet man bei J. B. Eßlen⁷⁸.

Eine zuverlässige Statistik über den steigenden Fleischverzehr liegt aus Sachsen vor (bei O. Cohnheim⁹⁷ S. 457); Verbrauch an Rind- und Schweinefleisch pro Kopf der Bevölkerung

1835—1844 = 16 kg	1874—1883 = 30 kg
1844—1853 = 17 „	1884—1893 = 35 „
1854—1864 = 21 „	1898 = 41 „
1865—1873 = 25 „	1903 = 44 „

Ob die vor dem Kriege gewonnene Höhe, die sonst nur in England und Nordamerika erreicht bzw. überboten wurde, zweckmäßig ist oder nicht, wird mit Unrecht als Frage der Hygiene aufgefaßt. In Wirklichkeit ist es eine rein volkswirtschaftliche Frage. Von diesem Standpunkt aus muß nun allerdings gesagt werden, daß nur ein Volk, dessen Landwirtschaft Fleisch billig und leicht erzeugt, oder das seines Reichtums wegen fleischerzeugendes Futter sich ohne wirtschaftliche Schädigung in beliebiger Menge kaufen kann, sich den Luxus starken Fleischverzehrs leisten darf. Denn von den Energiewerten, die wir zur Fleischgewinnung verfüttern, erhalten wir im Durchschnitt nur etwa ein Viertel als genießbare tierische Körpersubstanz (im wesentlichen Fleisch und Fett) wieder. Soweit wir uns hierzu Abfalls bedienen, der für menschliche Ernährung nicht paßt (häufig in kleinen Betrieben bei der Schweinemast), ist dies nicht volkswirtschaftlicher Verlust, sondern Gewinn. Tatsächlich verfüttern wir aber in den für die Massenproduktion ausschlaggebenden Großbetrieben eine sehr große Menge teils heimischer teils gekaufter Futterstoffe, die auch für den Menschen geeignet wären, z. B. Gerste, Hafer, Kartoffeln u. a. Wir opfern also Geld und Nährwerte, um pflanzliche Lebensmittel in tierische zu verwandeln und sie dadurch gleichsam zu veredeln. In Anbetracht des hohen Preises, der für das animalisierte, veredelte Material gezahlt wird, erwächst dem Viehzüchter daraus Gewinn; daß die Volkswirtschaft als Ganzes aber dadurch benachteiligt werden kann, steht außer Frage. Vor dem Kriege waren wir ein reiches, von Jahr zu Jahr reicher werdendes Volk, das hierauf nicht zu achten hatte. Keine einzige wichtige Kulturaufgabe kam dadurch zu kurz, daß wir dem Fleischbegehre zu Liebe einen ansehnlichen Teil der eigenen Ernte verfütterten, fleischbildendes Futter zukaufen, Fleisch in dieser oder jener Form importierten. Die erreichbare Ersparnis wäre in der Gesamtwirtschaft kaum bemerkt worden; jedenfalls wäre sie gering gewesen im Vergleich mit den wirtschaftlichen Nachteilen, die die Umstellung unseres ganzen Lebensmittelgewerbes hätte erfahren müssen, und wahrscheinlich wäre die Volkskost als Ganzes schlechter geworden. Denn die schwerere Zugänglichkeit des Fleisches hätte jene Kreise, die tatsächlich zu übermäßigem Fleischgenuß gelangt waren (wohlhabende Schichten der städtischen Bevölkerung), am wenigsten betroffen; sie hätten den unausbleiblichen Preisaufschlag ruhig hingenommen. Benachteiligt wären nur solche Schichten gewesen, für die Fleisch zu einem zwar teureren und nur mit Opfern erlangbaren, aber doch schwer und ungerne entbehrten Nahrungs- und Genußmittel geworden war.

Das ist jetzt anders geworden. Nicht aus hygienischen, sondern aus wirtschaftlichen Gründen müssen wir uns auch in der Ernährungsweise fortan auf größte Sparsamkeit einrichten, und wir dürfen uns bei weitem nicht mehr in dem Maße wie früher erlauben, die verfügbaren pflanzlichen Nährwertsummen durch Verfüttern an Schlachtvieh zu verringern, um dafür geringere Nährwertsummen in qualitativ begehrteter, animalischer Form einzutauschen (von Noorden⁷⁹). Der Brotkorb muß tiefer, der Fleischtopf muß höher gehängt werden. Nicht ganz so ungünstig stehen die Dinge, wenn wir durch das Verfüttern von Stoffen, die auch dem Menschen zur Nahrung dienen könnten, Milch und Eier gewinnen wollen. Hier erhalten wir 40% und mehr von den verfütterten Nährwerteinheiten zurück; beim Fleisch nur etwa 25% und selbst weniger.

R. E. May⁸¹ bezeichnet daraufhin das Schwein in bezug auf Nahrungsmittel geradezu als „Konkurrenten des Menschen“; 80% der verfütterten Proteine und der Kalorien gingen bei der Getreide- und Kartoffelmast des Schweines dem Menschen verloren. Diese Zahlen sind reichlich hoch gegriffen und treffen nur bei besonders hohen Schlachtgewichten zu. Über Kaloriengewinn S. 204.

3. Bekömmlichkeit. Eine allgemein gültige Stufenleiter für die Bekömmlichkeit der einzelnen Fleischarten läßt sich nicht aufstellen. Es sind, namentlich in älteren Schriften über Diätetik, häufig solche Versuche gemacht worden; sie klebten an Äußerlichkeiten und haben keine innere Berechtigung. Es gibt nur wenige Gesichtspunkte, von denen aus bestimmte Fleischarten für diesen oder jenen Krankheitszustand minder empfehlenswert sind; darauf wird im speziellen Teile des Werkes hinzuweisen sein. Im Vordergrund bleibt immer der Einfluß auf die Verdauungsorgane, und auch hier sind tadellose Beschaffenheit der Ware, Zartheit der Faser, richtige Vorbehandlung, vor allem zweckmäßige Zubereitung, ungleich wichtiger als der Name des Tieres. Man darf sagen: nicht ärztliches Gebot und Verbot dieser oder jener Fleischart, sondern die sorgsame Auswahl einwandfreien Rohstoffes und die Küchenkunst beherrschen die Bekömmlichkeit.

Neuerdings hob Chr. Jürgensen⁴⁶ mit Recht hervor, daß nicht nur für Magen-Darmkranke, sondern für die verschiedensten Krankheitszustände, z. B. auch für Fiebernde der Zerteilungsgrad des eingeführten Materials ein Maßstab der Bekömmlichkeit sei. Von diesem Gesichtspunkt aus teilt er die sog. Schonungsdiät in verschiedene Stufen (S. 171). Unter den vom Fleisch — im weiteren Sinne des Wortes — sich ableitenden Gerichten gehören:

Zu den ersten Stufen (kristalloide und kolloide Lösung) nur die echten Fleischbrühen, Fleischtee, Lösungen von Fleischextrakt und von Fleischalbumosen, kalt bereitete wässrige Auszüge von Fleisch, dünne Gelatineabkochungen.

Zu der zweiten Stufe (Emulsion und Suspension) Fleischbreie feinsten Zerteilungsgrades, mehrfach durch ein Haarsieb durchgestrichen. Sie haben teilweise einen feinhelligen („paloiden“) Zerteilungsgrad.

Die dritte Stufe (mehlig, „mikrokrimnoider“ Zerteilungsgrad) setzt Teilchengröße von 0,2—2,0 mm, im Mittel = 1,0 mm, voraus. Das Fleisch muß im Mörser zerrieben und dann durch ein feines Sieb gestrichen werden. So lassen sich Fleischbreie gewinnen, die teils als solche mit verschiedenen Tunken, teils in Suppenform gereicht werden können.

Bei der vierten Stufe (grobmehlige, „makrokrimnoide“ Verteilung) beträgt die Teilchengröße 0,2—4,0 mm, im Mittel = 2,0 mm. Hierzu sind zu rechnen: rohes Beefsteak, fein geschabt oder gehackt und zerstoßen; Fleischbrühen mit zerhackten Einlagen von Fleisch oder Fisch; Fleischbreisuppen; Fleisch- oder Fischteige, feine Fleischwürste, gehacktes Fleisch — alles dies durch ein 3 mm-Sieb gestrichen.

Vgl. auch: Einflüsse, die für den Genußwert des Fleisches von Bedeutung sind, S. 164 ff.

Eine besondere Frage ist, ob und unter welchen Umständen Fleisch seiner Eigenart wegen und im Gegensatz zu anderen Eiweißträgern unkömmlich und schädlich ist. Bei Fleischgenuß pflegen die Werte für Ätherschwefelsäure und Indikan im Urin höher anzuschwellen, als bei Genuß entsprechender Mengen von Eiern, Milch, Käse und vegetabilen Eiweißträgern (S. 150). Dies legte den Gedanken nahe, daß aus Fleischgenuß enterogene Toxikosen entspringen können. Klar erwiesen ist dies für experimentelle Abänderung des Kreislaufs durch Anlegen einer Eck'schen Fistel, wie in Bestätigung alter Versuche von M. Hahn¹⁰² und Mitarbeitern neuerdings F. Fischler¹⁰³ über-

zeugend dartat. In Fällen, wo die Pfortader verlegt, oder das Leberparenchym leistungsunfähig geworden, muß man sich dieser Tatsache erinnern. Wir begegnen ferner einer gewissen Überempfindlichkeit für Abbauprodukte des Fleisches bei Tetanie (Hypo-Parathyreoidismus) und unter Umständen auch bei Diabetes mellitus. Auch schädlicher Einflüsse auf die Nieren muß hier gedacht werden. Vor allem sei an die Arbeiten von E. Grawitz¹⁰⁴ erinnerte, der nachdrücklich auf schädlichen Einfluß von Fleisch bei perniziöser Anämie hinwies. Am bekanntesten und sichersten sind die Beziehungen des Fleischgenusses zur Harnsäurebildung, und daher spielt seit langem Fleischverbot oder mindestens -einschränkung in der Therapie harnsaurer Diathesen eine anerkannte Rolle. Auf alle diese Fragen gehen wir bei der speziellen Diätetik bestimmter Krankheitszustände genauer ein (Band II).

VIII. Konservieren des Fleisches und Konserven.

Zahlreiche Verfahren gehen darauf aus, das hochwertige, aber ohne besondere Vorsichtsmaßregeln überaus leicht und schnell zersetzliche Fleisch für späteren Verbrauch zu konservieren. Die Fleischkonserven haben eine außerordentliche wirtschaftliche Bedeutung erlangt, die noch unentwegt im Steigen begriffen ist. Die Technik wird ständig verbessert, ist aber keineswegs schon in allen ihren Zweigen zur höchsten Vollkommenheit gelangt. Z. B. lassen das Trocknen und ebenso das Einmachen in luft- und keimsicheren Behältern noch vieles zu wünschen übrig, da man nur selten Ware antrifft, deren Genußwert dem des frischen Fleisches gleichkommt. Der Schutz vor Verderben ist aber nicht das einzige Ziel der Konservierung. Durch gewisse Verfahren wollen wir gleichzeitig und vor allem den Geschmack abändern, um dem Geschmacksinn Abwechslung zu verschaffen und den Genußwert zu erhöhen, z. B. durch Pökeln, Räuchern, Einlegen in Öl u. dgl. Wir müssen hier die zur Fleischkonservierung üblichen Methoden um so eher besprechen, als viele Fleisch- und Fischkonserven schon jetzt in der Krankendiät eine gewisse Rolle spielen, und der Arzt nicht nur die Eigenschaften der fertigen Ware, sondern auch die Art ihrer Entstehung kennen muß.

1. Trocknen.

a) Säugetierfleisch. Wahrscheinlich ist das Trocknen die älteste Form der Fleischkonservierung; bei unkultivierten Völkern noch jetzt die einzige, die sie kennen: lange dünne Fleischstreifen werden an der Luft und an der Sonne getrocknet, mit Salz bestreut und aufgehängt (Pemican der Indianer Nordamerikas, Tessaajo der Argentinier). Es dürfte davon viel durch Maden, Milben, Käfer u. dgl. zugrunde gehen. Dem europäischen Gaumen sagt getrocknetes, vor dem Gebrauch wieder aufgeweichtes Fleisch nicht zu. Besseres verspricht Trocknen bei etwa 50° im hohen Vakuum. — Bisher konnte sich bei uns auch das aus getrocknetem Fleisch hergestellte Fleischpulver nicht einbürgern. Vor etwa 30 Jahren versuchte man es in den Kulturstaaten Europas unter dem Namen Carne Pura in großen Mengen einzuführen. Obwohl vom hygienischen Standpunkt einwandfrei, mäßig im Preise, vortrefflich resorbierbar und in Suppenform — mit Gerste, Hafer, Grünkern, Reis zusammen verkocht — von angenehmem Geschmack, wurde es doch von den Verbrauchern abgelehnt und erreichte trotz aller Reklame nur bescheidenen Umsatz. Von Noorden benützte Carne Pura seiner bequemen Form und gleichmäßigen Zusammensetzung wegen mehrfach als Fleischersatz bei Stoffwechseluntersuchungen, mußte aber bald davon abstehen, weil oft schon nach 3—4 Tagen

unüberwindlicher Widerwille sich meldete, sobald man den Leuten quantitativ beachtenswerte Mengen zu geben versuchte. Einigen anderen Fleischpulvern ist es nicht besser ergangen; sie konnten sich nicht durchsetzen.

b) Fischfleisch. Zu ungleich größerer wirtschaftlicher Bedeutung gelangten getrocknete Fische; sie sind ein weitverbreitetes, beliebtes und billiges Volksnahrungsmittel geworden. Bei uns früher nur in den Küstenländern und in einzelnen Gauen des inneren Deutschlands verzehrt, haben sie sich infolge der durch den Krieg geschaffenen Zwangslage auch im weiteren Binnenlande gut eingeführt; die Mitglieder des nationalen Frauendienstes haben sich mit ihren Bemühungen darum sehr verdient gemacht. Meist werden Gadusarten zum Trocknen benützt: Kabeljau (Dorsch), Schellfisch, auch einige andere Fischarten. Einfach getrocknet, ohne vorheriges Salzen, liefern sie den Stockfisch, vorher gesalzen und dann getrocknet den Klippfisch. Sie sind in dieser Form, wenn man sie vor Ungeziefer schützt, ein Jahr und länger haltbar.

Vor dem Gebrauch müssen sie gewässert werden. Dabei ist der Verlust ansehnlicher Mengen von Nährstoffen unvermeidlich; von der N-Substanz gehen etwa 12%, von den ursprünglich vorhandenen Mineralstoffen etwa 1—2% verloren, bei Klippfisch im Mittel etwas weniger als bei Stockfisch. Die Angaben über die Verluste schwanken übrigens. So fand N. Zuntz³⁴ in neuen Versuchen beim Klippfisch 9,1% Eiweißverlust durch kaltes, 11,4% durch heißes Wässern; Buttenberg gibt den Verlustwert auf nur 5% an³⁴. Auch an Geschmackstoffen büßen die Fische durch das Wässern ein, so daß sie würziger Tunken als Beigaben bedürfen; sehr beliebt ist ein aus Stock- oder Klippfisch, Sauerkraut und Kartoffeln zusammengesetztes Mischgericht (am besten in der Kochkiste bereitet). Genauere Angaben über die Vorbehandlung der getrockneten Fische und Kochrezepte für die verschiedensten Gerichte sind in den Verkaufsgeschäften erhältlich. Sehr zweckmäßig ist alles Wissenswerte von E. Kallert³⁵ zusammengestellt:

(J. König, Nachtrag, S. 78)	Stockfisch		Klippfisch	
	vor dem Wässern	nach dem Wässern	vor dem Wässern	nach dem Wässern
Wasser	14,7 %	80,4 %	34,9 %	71,7 %
N-Substanz	81,9 %	19,4 %	43,1 %	27,0 %
Fett	2,7 %	0,5 %	1,5 %	0,6 %
Asche	5,7 %	0,5 %	20,8 %	0,7 %
Kalorien in 100 g	362	84	191	116

Fischfleischpulver sind bei uns noch wenig im Handel. Nach E. Bull⁵² wird Fischpulver, aus Kabeljaufleisch gewonnen, das in Norwegen ein wichtiges Volksnahrungsmittel darstellt, recht gut ausgenützt. Wir erhielten vor einigen Jahren aus Hamburg (nähere Adresse nicht mehr erinnerlich) ein solches Präparat zugesandt. Das weißgraue, feine, nahezu geruch- und geschmacklose Pulver eignete sich vortrefflich für Fischfleisch-Püreesuppe, am besten mit Kartoffeln und grünen Suppenkräutern verkocht. Da ein Teller Kartoffelsuppe 20 g des Pulvers (mit 17,5 g N-Substanz) aufnimmt, ohne den Geschmack irgendwie zu stören, erscheint es aussichtsvoll, durch gutes und billiges Fischpulver die Gesamtkost mit Eiweiß anzureichern. Auch das bekannte Ribapulver ist hier zu erwähnen; da aber die Proteine in ihm fast völlig in Albumosen verwandelt, besprechen wir es bei den Nährpräparaten.

2. Kälte.

Zum Frischhalten von Fleischspeisen genügt im kleinen und für 1—3 Tage ein guter Eisschrank, peinlichste Sauberkeit vorausgesetzt. Fischgerichte halten sich darin nicht länger als 1 Tag in einwandfreiem Zustand. Rohes Fleisch soll man höchstens einige Stunden im Eisschrank unterbringen, ebenso

rohe Fische. Ein schwerer Nachteil auch der besten Eisschränke ist die Sättigung der Luft mit Wasserdampf.

Viel Besseres leisten größere gut ventilierte Kühlräume und Kühlhäuser; erstere findet man jetzt in allen größeren Gast- und Speisehäusern, auch in großen modern eingerichteten Wohnhäusern. Die Temperatur derselben soll 4°C nicht übersteigen; sonst erfüllt sie nicht ihren Zweck, bakterielles Wachstum zu verhüten. Das Reifen des Fleisches zum Genuß geht bei dieser Temperatur vortrefflich vor sich. In guten Kühlräumen, die keinen überschüssigen Wasserdampf enthalten, ist rohes und zubereitetes Fleisch 2 bis 4 Wochen lang haltbar. Die großen Fleisch- und namentlich Fischtransporte der Gegenwart sind erst möglich geworden, nachdem die Eisenbahnen geeignete Kühlwagen zur Verfügung gestellt haben. Fische werden in Eis verpackt in diesen Wagen befördert.

Viel dauerhafter ist die Konservierung in Gefrierhäusern, meist bei -6 bis -9°C . Die Haltbarkeit der Fleischwaren wird dadurch nahezu unbeschränkt. Die Versorgung Europas mit Australischem, Neuseeländer und Amerikanischem Gefrierfleisch hat enormen Umfang erreicht. Auch bei uns wurden während der ersten Monate des Jahres 1915 viele Zehntausende halbiertes Schweine in Gefrierhäusern eingehangen. Man ging mit Zögern an die Sache heran; sie bewährte sich aber vortrefflich. In Frankfurt a. M. war nach $\frac{5}{4}$ Jahren das Fleisch noch von tadelloser Beschaffenheit. Der Geschmack war von dem des frischen Fleisches nicht zu unterscheiden, die Faser durchaus zart. Es stand nichts im Wege, das Gefrierfleisch auch für Zwecke der Krankenernährung zu verwenden. Es bestätigte sich aber die alte Erfahrung, daß solches Fleisch nach dem Auftauen schnell verarbeitet und verzehrt werden muß. Die an der Oberfläche haftenden oder etwa tiefer eingedrungenen Keime sind durch das Einfrieren nicht abgetötet; sie waren nur gelähmt. Nach dem Auftauen finden sie widerstandsärmeres Gewebe vor, was zweifellos mit teilweiser Sprengung der Zellwände, aber auch mit sonstigen Änderungen der physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Zellprotoplasmas zusammenhängt. Übrigens eignet sich das Gefrierenlassen durchaus nicht für alle Fleischarten gleich gut; am besten für Schweine und andere fettreiche Tiere. Mageres Fleisch, namentlich Wild, büßt aber bei längerem Einfrieren wesentlich an Schmackhaftigkeit und Zartheit der Faser ein. Vor allem verträgt Wildbret keine tiefere Temperatur; sie sollte nicht unter -3° sinken. Für die Art des Einfrierens und des Auftauens bestehen ganz bestimmte, durch die Erfahrung vorgeschriebene Regeln.

Fraglos ist zum Gewinnen von Dauerware das Aufbewahren von Fleisch und Fisch in gefrorenem Zustand bei weitem das zweckmäßigste, sicherste und billigste Verfahren. Seine wirtschaftliche Bedeutung übertrifft schon jetzt alle anderen und wird dies in Zukunft zweifellos noch viel mehr als heute tun. Den verhältnismäßig größten Vorteil wird die Fischversorgung des Binnenlandes daraus ziehen. Erst dann wird der unerschöpfliche Reichtum des Meeres an Fischen voll ausgenutzt werden können, wenn die bisherigen primitiven Verfahren durch Einrichtungen ersetzt sind, welche das sofortige Einfrieren des Fanges auf hoher See und das Aufstapeln der gefrorenen Ware in heimischen Gefrierhäusern gestatten. Die Anfänge dazu sind gemacht und haben sich vortrefflich bewährt. Neuerdings hat man übrigens begonnen, die Fische lebend einzufrieren zu lassen und in dieser Form zu transportieren (J. Roland⁷¹). Man hält das Wasser vorher 16—18 Stunden lang bei 0° ; dann wird der Fischbehälter in Kältemischung gebracht. Die Fische samt dem Wasser erstarren zu Eis. Bei vorsichtigem Wiederauftauen lebt die große Mehrzahl der Fische wieder

auf; eine Minderzahl ist abgestorben, aber in tadellos gutem und gebrauchsfähigem Zustand.

Einen guten Überblick über die Technik und die wirtschaftliche Bedeutung des Gefrierens von Rohfleisch und Fischen geben zwei Aufsätze von M. Reuter⁵³. Eine umfangreichere, sehr interessante und lehrreiche Abhandlung gab die Zentral-Einkaufsgesellschaft in ihrer Flugblatt-Sammlung heraus: R. Plank und E. Kallert, Über die Behandlung und Verarbeitung von gefrorenem Schweinefleisch, Berlin 1915. Ferner sei auf die Arbeit von Stetefeld⁵⁴ und das Werk von J. König und A. Splittgerber⁴⁹ verwiesen.

3. Hitze.

a) Einmachen bei Überdruck. Selten in rohem, meist in vorgekochtem oder gebratenem Zustand wird die Ware in Töpfe, Gläser, Blechbüchsen gebracht, mit heißen, zubereiteten Tunken verschiedener Zusammensetzung, Gallertlösungen, geschmolzenen Fetten, heißem Öl u. dgl. übergossen, so daß bis auf einen schmalen Luftraum das Gefäß gefüllt ist. Um die Haltbarkeit zu sichern, werden in der Konservenindustrie die Büchsen meist sofort nach Einfüllen endgültig geschlossen und dann in Autoklaven, je nach Größe der Dosen und je nach Empfindlichkeit des Inhalts 1—2 Stunden lang auf 110—125° C erhitzt. Nach neueren Erfahrungen ist es unnötig, das Fleisch zunächst vorzukochen und dann erst einzubüchsen. Es scheint beim Überdruckverfahren sogar vorteilhafter zu sein, das Fleisch roh einzufüllen und dafür lieber den Hitzegrad und die Dauer des Sterilisierens etwas zu erhöhen (120° und darüber). Dies sichert die Haltbarkeit zu Genüge und steigert den Genußwert (A. Kassowicz⁹⁸,¹⁰⁰, E. Kallert⁹⁹). Früher stark beanstandet, hat das durch Hitze und Luftabschluß haltbar gemachte tierische Material, ebenso wie schon viel früher die eingemachten Gemüse und Früchte, in breiten Schichten der Bevölkerung willige Aufnahme gefunden. Nachdem man die besonderen Ansprüche kennen gelernt, welche die Eigenart dieses und jenes Rohstoffes stellt, hat sich mit der Zeit eine vollendete Technik herausgebildet, und die Fleischkonserven sind ein unentbehrlicher Bedarfsartikel im Frieden und im Krieg geworden.

Durch Erhitzen im Autoklaven bei Überdruck wird die Bindegewebssubstanz stärker verändert und gelöst, als beim Zubereiten des frischen Fleisches in der Küche. Dadurch erhalten die Konserven häufig einen etwas leimigen Geschmack, der sie — verglichen mit frischem Fleisch — für den Gaumen immerhin minderwertig macht, an den man sich aber gewöhnt, und den man in Zwangslage oder im Austausch gegen die bequeme Form gerne hinnimmt. Die Fleischfaser selbst ist meist etwas derber und härter, als im frisch zubereiteten Fleisch gleicher Art, was die Fleischkonserven für magenempfindliche Kranke ungeeignet macht. Auch sei berücksichtigt, daß sehr viele käufliche Fleisch- und Fischkonserven in Büchsen ziemlich stark gesalzen sind; meist sind sie auch stark gewürzt; daher ist nicht nur bei Magen- und Darmkranken, sondern vor allem auch bei Nierenleiden größte Vorsicht geboten. Von einigen altbewährten Formen abgesehen (z. B. Ölsardinen), sollte man sich zur Regel machen, eingemachte Fleisch-Handelsware in der Krankenküche nur im Notfall zu gebrauchen.

b) Einmachen ohne Überdruck. Beim Einmachen in Weck- oder Rexgläsern u. dgl. entwickelt sich kein Überdruck, und die Wärme steigt nicht über 100°. Daher ist es zweckmäßig nach altem R. Koch'schen Verfahren „fraktioniert“ zu sterilisieren, d. h. das Einmachgut nach 18—24stündigem Verweilen in kühlem Raume abermals, unter erneutem Anlegen der Verschuß-

bügel oder -klammern, zwei Stunden lang bei 100° zu erhitzen. Die niedrigere Einstellung von Temperatur und Druck kommt der Beschaffenheit des eingemachten Fleisches zugute. Die Faser bleibt zart. Bei guter Technik ist das Einmachfleisch kaum von frisch zubereitetem unterscheidbar. Bisher ist dies Verfahren hauptsächlich auf Haushaltungen beschränkt. Es steht nichts im Wege das Einmachgut auch in der Krankenküche zu verwenden, falls ungeeignete Gewürze vermieden wurden.

Beim Einmachen ohne Überdruck soll das Fleisch stets roh eingefüllt werden. Man müßte es sonst dreimal erhitzen, einmal vor und zweimal nach dem Einfüllen. Nur vollendete Technik und große Erfahrung erlauben auf die Wiederholung des Sterilisierens zu verzichten.

Vorbedingung für gute Haltbarkeit sind verlässliche Kautschukringe als Verschlößstück zwischen Gefäß und Deckel. Wie wichtig dies ist, lehrte die Kriegszeit, wo das häusliche Einmachen von Fleischwaren in ungeheuerem Maße zunahm. Der „Kautschukersatz“ bewährte sich schlecht. Gerade das so überaus wichtige zwiefache Sterilisieren erfordert beste Beschaffenheit des Kautschuks.

c) Aseptisches Einmachen. Starke Beachtung verdienen Fleisch- und Fischkonserven, die nach W. Dosquet's⁵⁵ sog. aseptischem Verfahren bereitet sind. Die einzelnen Fleischstücke werden mit Salzsäure besprengt, die man später durch sterile Sodalösung neutralisiert. Das an die bewährten Grundsätze der chirurgischen Asepsis sich anlehende Verfahren macht es unnötig, die Ware sehr lange und wiederholt oder gar im Autoklaven mit Überdruck und Übersiedehitze zu sterilisieren. Kurzes Erhitzen genügt. Die Ware behält durchaus Geschmack und Aussehen frisch zubereiteten Fleisches; ihr Genußwert ist ungleich höher als der des gewöhnlichen Büchsenfleisches. Wir hatten schon vor langer Zeit Gelegenheit, die Dosquet'schen Konserven kennen zu lernen; von Noorden⁵⁶ berichtete darüber in einer kleinen Mitteilung im Jahre 1902. Die uns damals übergebenen, in Gläsern eingeschlossenen Fleischkonserven verschiedener Art hielten sich Jahre hindurch unverändert. Leider hat sich das sinnreiche Verfahren noch nicht in größerem Umfang einbürgern können, offenbar weil es mehr Sorgfalt und Arbeit verlangt, als die Massenfabrikation aufzubieten gewillt ist.

d) Bakterien im Einmachfleisch. Einmachfleisch in streng bakteriologischem Sinne des Wortes zu sterilisieren, gelingt meist nur auf Kosten der Schmackhaftigkeit. Daher soll das Einmachgut kühl gehalten und nur beschränkte Zeit, d. h. einige Monate aufbewahrt werden. Auskeimen von Bakterien gibt sich meist durch Gasentwicklung kund; der Kautschukverschluß wird durch den Innendruck gelockert, bei verlöteten Büchsen buckelt sich der Deckel („Bombieren“). Dies kann freilich bei schlechter Verzinnung der inneren Flächen auch durch Einwirken von Säuren auf das Eisenblech erfolgen, indem sich Wasserstoffgas entwickelt. Andererseits keimen gewisse Bakterien auch ohne Gasbildung aus. Am gefährlichsten unter ihnen ist *Bacterium Botulini*, weil er Aussehen und Geschmack der Ware kaum verändert, dabei aber starkes Gift erzeugt, das schwere Krankheitsbilder verschuldet (Botulismus). *Botulinusbazillen* kommen in reinen Fleischkonserven übrigens sehr selten, häufiger bei Mischgerichten vor (Fleisch + Leguminosen u. a.).

Über Einmachen vgl. auch Abschnitte Gemüse und Obst.

4. Einsalzen und Einpökeln.

Durch das Eindringen von Salz werden die Lebensbedingungen der Fäulniskeime erschwert oder völlig abgeschnitten.

Einsalzen. Rohes Fleisch oder Fische werden wiederholt mit Salz, unter Zusatz von etwas Salpeter eingerieben, dann in Töpfe oder Fässer gefüllt, schichtenweise mit Salz bedeckt. Durch Diffusion tritt Salz in die Stücke ein, Wasser und eine gewisse Menge fester Bestandteile aus (cf. unten).

Pökeln. Man bringt die Fleischstücke oder Fische in eine Lake, deren Mischung von der Erfahrung vorgeschrieben wird. Von richtiger, dem Rohmaterial angepaßten Auswahl der Lake hängt die Güte der Ware ab. Die Lake soll kühl stehen und die Stücke dauernd völlig überdecken.

Für feinere Ware ist Pökeln dem Einreiben und Einlegen in Salz unbedingt vorzuziehen. Vielfach wird mit viel zu konzentrierter Lake gepökelt, oder es bleiben die Stücke zu lang in ihr liegen.

Als beste Pökellake für Schinken und alle Arten feiner Fleischwaren gibt N. Merges³⁰ an: man bringe 38 l Wasser zum Kochen und gebe dann 9 kg Salz, 500 g Salpeter und 1 kg Zucker hinzu; es wird weiter erhitzt, bis die Masse wieder siedet. Nach dem Erkalten ist die Lake fertig. Man rechnet für je 500 g Gewicht der eingelegten Stücke einen Tag Pökellung. Nach dem Herausnehmen kurzes Abspülen mit warmem Wasser. Da die Außenschichten im Verhältnis zum Kern unerwünscht stark mit Salz durchdrungen sind, werden die Stücke kurze Zeit in gekochtes und dann wieder erkaltetes Wasser gelegt oder gehängt (je nach Größe 10—30 Minuten); ein eigentliches Wässern findet nicht statt.

Der unschuldige Salpeterzusatz bedingt das Rotbleiben des Fleisches; es bildet sich Stickoxyd-Hämochromogen, dessen Farbe auch dem Kochen standhält.

Bei beiden Verfahren reichern sich die eingelegten Stücke mit Kochsalz und Salpeter an. Schinken enthält nach dem Pökeln 4—6% Kochsalz und 0,2—0,3% Salpeter. Infolge des Wasserverlustes ist die Trockensubstanz um etwa 20—30% gestiegen. Von den Nährstoffen geht beim Pökeln mehr in die Lake über, als beim Einsalzen: nach Fr. Nothwang:⁵⁷

beim Einsalzen vom Protein 1,3 %, von der Phosphorsäure 33,0%
 „ Pökeln „ „ 2,14 „ „ „ „ 50,1 „

Sehr beträchtlich war auch der Verlust an Extraktivstoffen: durch das Pökeln allein 42—47%, durch nachträgliches Kochen und Dünsten weitere 21—23%, so daß die Pökelfleische auch an harnsäurebildenden Stoffen stark verarmen, eine für die Diätetik der Gichtkranken wichtige Tatsache. Das Kochen, Dünsten oder Braten entzieht dem Fleisch genügend Kochsalz, um es genießbar und wohlschmeckend zu machen. Es geht auch noch ein kleiner Teil der N-Substanz und vor allem des Wassers verloren, alles in etwas größeren Mengen als beim frischen Fleisch; so enthielt nach dem Kochen und Dünsten frisches Fleisch 54—88% Wasser, Pökelfleisch 46—47%. Fleisch sollte nach dem Pökeln vor der Weiterbehandlung nicht gewässert werden. Es geht sonst sehr viel Nährstoff verloren, und das Fleisch wird strohig. Falls das Wässern wegen zu salziger Beschaffenheit nötig wird, so war die Technik mangelhaft. Anders bei Fischen, die ohne nachträgliches Auswässern ungenießbar sind. Sie werden eßbar, wenn der Salzgehalt auf 2—3% gesunken ist.

Zusammensetzung einiger wichtiger Salzische (nach J. König):

	Wasser	N-Substanz	Fett	Asche	Kalorien
Kabeljau	50,5	27,1	0,4	22,1	115
Hering	46,2	18,9	16,9	16,4	235
Sardelle	51,8	22,3	2,2	23,3	112
Makrele	44,4	19,2	22,4	13,1	287

Salzfisch (Kabeljau) verliert nach N. Zuntz³⁴ von seinem ursprünglichen Eiweißgehalt bei kaltem Wässern 5,8%, bei heißem Wässern 11,0%; dem entspricht auch der Verlust an Kalorien.

Die Haltbarkeit der in Salz oder in Pökellaken aufbewahrten Fleischstücke und Fische ist nicht unbegrenzt, immerhin doch groß genug, weitgehenden Ansprüchen zu genügen; es sei an die Salzheringe, Sardellen, Anchovis in Fässern erinnert. Keime werden nur zum Teil abgetötet und nur am Auswachsen mehr

oder weniger verhindert. Die Enzyme arbeiten zwar verlangsamt, aber doch merklich weiter, so daß sich in der Pökelware autolytische Vorgänge abspielen, die zum Auflockern des Gewebes Wichtiges beitragen. Beim Hering, der mit 30—33 Gewichtsteilen ClNa in Fässern eingesalzen wird, dauert die autolytische Reifung 2—3 Wochen; erst dann ist er schmelzend weich und schmackhaft geworden. In die ausgeschiedene Brühe sind die mannigfachsten Eiweiß-Abbauprodukte übergegangen; es sei an den bekannten Trimethylamingehalt der Heringslake erinnert. Auch im Salzfleisch usw. laufen entsprechende Vorgänge ab, deren Produkte ihm den charakteristischen, vom frischen Fleisch stark abweichenden Geschmack geben. Einmal aus dem Salz oder der Pökelbrühe entfernt, muß die Ware entweder alsbald verwendet werden (Rohessen wie beim Hering oder Kochen, Dämpfen, Braten), oder man muß sie noch weiteren Konservierungsmethoden unterziehen (Räuchern, Einschluß in Büchsen und fraktioniertes Sterilisieren). Unter diesen Verfahren nimmt der Einschluß in Büchsen immer größeren Umfang an; ursprünglich beschränkte er sich im wesentlichen auf Einlegen in siedendes Öl (Sardinen, kleine Makrelen, Tunfisch u. dgl.). Solche Ölkonserven bedürfen besonders starker und langer Hitze Wirkung. Gerade bei ihnen wird aber meist völlige Keimfreiheit erreicht. Jetzt werden auch zahlreiche andere Mischungen gewählt, u. a. Fleischbrühe mit Zusatz der verschiedensten Gewürze (marinierte Fische, sog. Bouillonheringe, Bismarckheringe, Fische in Tomatentunke usw.), so daß die größte Abwechslung möglich ist, und alle Geschmacksrichtungen befriedigt werden können.

Als neuere „Schnellpökelverfahren“ erwähnt J. Roland das Einspritzen einer 33%igen, mit 1% Salpeter versetzten Kochsalzlösung in die Aorta des frisch geschlachteten Tieres; bei Lagern im Kühlraum durchzieht das Salz allmählich das ganze Fleisch. Ferner das Behandeln des Fleisches mit Pökelbrühe in hohem Vakuum; dies beschleunigt das Durchdringen des Fleisches mit Salzlösung bedeutend.

Die Bekömmlichkeit des einfach gepökelten Fleisches und auch der Fische wird häufig zu ungünstig beurteilt. Da das Kochsalz sich nicht ganz auswaschen läßt, ohne fast alle Geschmackstoffe und Aschebestandteile mit zu entfernen, eignen sich Pökelwaren natürlich nicht für salzarme Kost; man wird sie hypochlorurischen Nierenkranken, salzempfindlichen Magen- und Darmkranken vorenthalten. Vom Salzgehalt abgesehen, stellt Pökelfleisch aber eine weder mechanisch noch chemisch ungebührlich reizende Masse dar, die weich gekocht oder gedämpft leicht in feine Fasern zerfällt, weil das eingelagerte Bindegewebe nach der Salzeinwirkung der Hitze wenig Widerstand bietet. Es könnte in der Krankenküche weit mehr als bisher üblich verwendet werden. Z. B. sei darauf hingewiesen, daß sowohl Salzheringe wie Sardellen, durch Einlegen in Wasser oder besser in Milch von Salzüberschuß befreit, auch für Magen- und Darmkranke ein völlig reizloses und gut bekömmliches Nahrungsmittel sind. Die autolytischen Vorgänge (s. oben) haben den verdauenden Kräften gründlich vorgearbeitet.

Mit Rücksicht auf Zuckerkrankte sei daran erinnert, daß der Pökelbrühe häufig Zucker zugesetzt wird; es ist freilich nicht allgemein üblich. Wir halten den Zusatz aber nicht für bedenklich, weil offenbar Enzyme den Zucker stark abbauen. Spuren von Zucker konnten wir im Heißwasserauszug von Salzfleisch mittelst Phenylhydrazins auch dann nachweisen, wenn kein Zucker zugesetzt war; er stammt offenbar aus Glykogen oder aus den Kohlenhydratgruppen der Proteine. In einem mit Zucker nach der Vorschrift von Merges (S. 212) gepökelten Schinken waren auch kaum mehr als Spuren von osazongebenden Substanzen vorhanden.

5. Räuchern.

Das Räuchern wird meist an vorher gepökelttem Fleisch vollzogen. Bei Fischen oft am frischen Material; doch sollte dies nur bei Ware geschehen, die schnell verzehrt wird; die meisten der zum Versand kommenden Räucherfische (Sprott, Makrele, Bückling, Schellfisch, Lachs, Stör, Aal usw.) sind etwas eingesalzen. Der Rauch soll möglichst bei etwa 25°, jedenfalls nicht bei mehr als 40°, auf die Ware einwirken; bei höherer Temperatur arbeitet der Rauch schneller, macht aber die Ware minderwertig. Buchen, Erlen, Wacholder gelten als bestes Räucherholz; auch manche andere sind brauchbar; die Mischung wird von den einzelnen Räuchereien meist geheim gehalten.

Wie J. König und A. Splittgerber⁵⁸ berichten, wird bei der Fischräucherei das alte Verfahren des Räucherns in offenen Öfen jetzt immer mehr durch das Räuchern in geschlossenen Öfen verdrängt; letzteres arbeitet rascher und sparsamer. Die Beschaffenheit der Ware leidet aber erheblich. Jedem Kenner der Fischräucherware ist bekannt, daß jetzt geräucherte Bücklinge, Sprott, Makrelen, Flunder, Aale von solcher Güte und solcher Schmackhaftigkeit wie noch vor etwa 10—15 Jahren kaum mehr erhältlich sind.

Das Räuchern entzieht dem Fleisch Wasser; die eindringenden Produkte der trockenen Destillation machen es schwer angreifbar für Fäulniskeime. Man kann gut geräucherte Schinken jahrelang aufbewahren. Zum Räuchern wird hauptsächlich Schweinefleisch herangezogen (Schinken, Speckseiten); ferner Wurstwaren der verschiedensten Art, Rindfleisch (rheinisches und Hamburger Rauchfleisch), Gänsebrust. Weniger bekannt ist, daß auch Wild sich vortrefflich dazu eignet (Schinken von jungen Hirschen, Wildschwein, Reh). Daran schließen sich die geräucherten Fischwaren, die eine von Jahr zu Jahr steigende Bedeutung für die Volksernährung gewinnen, während sie früher mehr als teure Luxusware galten und nur an den Küstenstrichen auch von breiteren Volksschichten verzehrt wurden. Feinere Fisch-Räucherware wird jetzt häufig mit Öl in Büchsen eingeschlossen und ist dann nach dem Erhitzen dauernd haltbar (Sardinen, kleine Exemplare von Makrelen, Forellen u. dgl.). Sie haben einen eigenartigen, von den gewöhnlichen Ölsardinen usw. abweichenden würzigen Geschmack und zeichnen sich durch besondere Zartheit aus.

Geräucherte Fische werden zumeist roh verzehrt; sie eignen sich aber auch ganz gut zum Braten und Backen (Sprott, Bückling mit Spiegelei gebraten, oder nach Einbröseln in heißem Fett gebacken).

Bei Würsten ist oft schon die ganze Wurstmasse vor dem Räuchern gekocht, oder sie werden erst nach dem Einfüllen in Därme und Beendigung des Räucherns gekocht oder gebraten. Nur wenige Wurstarten verzehrt man roh.

Geräucherte Fleischstücke werden teils roh, teils nach dem Kochen, Dämpfen, Braten, Backen genossen. Der Art, wie sie verwendet werden sollen, muß die Vorbehandlung (Grad und Dauer des Pökeln und Räucherns) sich anpassen, so daß nicht jedes Stück geräucherten Fleisches nach Belieben roh oder gekocht verzehrt werden kann.

Durch die Produkte der trockenen Destillation (Kreosot, Phenol, Kresol, Formaldehyd, Essigsäure u. a.) wird die Fleischfaser so verändert, daß sie dem Angriff der Verdauungssäfte erheblich größeren Widerstand bietet. Auch auf das Bindegewebe erstreckt sich dies, was allerdings bei dem zarten Bindegewebe der Fische wenig, sehr viel mehr bei geräuchertem Fleisch der Schlachttiere, des Wilds, der Vögel in Betracht kommt. Von gesunden Verdauungsorganen wird das Material aber vortrefflich verarbeitet und ausgenützt, wenn auch die mikroskopische Untersuchung des Kotes etwas häufiger feinste Reste mit

noch erkennbarer Querstreifung entdecken läßt, als nach dem Genuß gewöhnlichen Fleisches. Wirklich zu beanstanden ist geräucherte, ungekochte Fleischware nur da, wo die Salzsäure-Pepsin- oder die Trypsinverdauung schwer darniederliegt; ferner wegen der Reizwirkung durch Produkte der trockenen Destillation und durch das meist reichlich vorhandene Kochsalz bei hyperaziden Zuständen und bei Schonungsbedürftigkeit der Nieren. Auch sei berücksichtigt, daß geräuchertes Fleisch (z. B. Schinken, rheinisches Rauchfleisch) weder durch Messer und Maschine noch durch die Zähne sich so fein verarbeiten läßt, wie man bei Störungen von Magen und Darm meist wünschen muß; dies löst bei Überempfindlichkeit Beschwerden aus. Rohes geräuchertes Rindfleisch hat nach Pentzoldt, roher westfälischer Schinken hat — wie wir uns öfters selbst überzeugten — eine erheblich längere Verweildauer im Magen, als frisches Fleisch.

Bei geräucherten Fischen muß man zwischen solchen mit sehr zartem, lockerem Bindegewebe und solchen mit derber Faser unterscheiden. Zu ersteren rechnet man Sprott, junge Bücklinge, Makrele, zu letzteren ältere Bücklinge, Lachs, Stör, größere Aale. Diese gehören sicher zu den schwerst verdaulichen Fleischspeisen. Auf ihre lange Verweildauer im Magen scheint der langwährende Nachgeschmack hinzuweisen. Der bei Mastkuren, auch bei Diabetikern willkommen hohe Nährwert der geräucherten Fische (in 100 g 200—300 Kalorien) wird wesentlich dadurch eingeschränkt, daß sie mehr als andere Stoffe gleichen Fettgehaltes den Appetit lähmen.

Durch Kochen gewinnt das geräucherte Fleisch einen großen Teil der Verdaulichkeit wieder, so daß z. B. von jungen Mastschweinen gewonnene geräucherte und gekochte Schinken (sog. Prager) fast die gleiche Verwendungsbreite hat, wie das zarteste frische Fleisch von Schlachttieren und Geflügel.

Hier noch einige Angaben über die Zusammensetzung wichtiger Fleisch- und Fischdauerwaren (nach J. König, 2, 521, 1904; über die Fische nach Nachtrag, S. 81):

	Wasser	N-Substanz	Fett	N-freie Extrakt- Stoffe	Asche	Kalorien in 100 g
Rauchfleisch (Ochs) geräuchert	47,7 %	27,1 %	15,3 %	—	10,6 %	253
Geräucherte Ochsenzunge . . .	35,7 %	24,3 %	31,6 %	—	8,5 %	393
Geräuch. westf. Schinken . . .	28,1 %	24,7 %	36,4 %	0,2 %	10,5 %	440
Gänsebrust, geräuchert . . .	41,3 %	21,4 %	31,5 %	1,1 %	4,6 %	382
Matjeshering	62,6 %	19,5 %	9,2 %	—	8,7 %	165
Sardellen	40,5 %	30,6 %	4,5 %	1,0 %	23,4 %	167
Sardinen in Öl	53,2 %	23,2 %	16,8 %	1,9 %	4,8 %	251
Geräuchert:						
Rheinlachs	58,9 %	21,6 %	9,3 %	—	9,4 %	175
Bückling	45,9 %	20,3 %	18,5 %	—	12,1 %	255
Kieler Sprott	59,7 %	20,9 %	17,3 %	—	1,5 %	247
Makrele	59,4 %	23,7 %	13,0 %	—	4,0 %	218
Flußaal	53,0 %	16,6 %	26,7 %	—	1,9 %	315
Flunder	71,7 %	23,1 %	1,3 %	—	3,4 %	107
Stör	63,7 %	31,2 %	1,8 %	—	1,9 %	144
Schellfisch	68,9 %	26,9 %	0,4 %	—	3,1 %	114

Soweit der Aschegehalt über 1,5—2% hinausgreift, hängt er ausschließlich von Kochsalz ab.

Es gibt auch sog. „Schnellräucherungsverfahren“. Die Stücke werden einfach mit Holzessig- oder Glanzrußabwaschungen behandelt. Namentlich bei Würsten und Speck wurde dies üblich, scheint neuerdings auch in die Fischräucherei eingedrungen zu sein. Im Vergleich mit dem altehrwürdigen Räuchern ist das ein ganz minderwertiges Verfahren, und es bedeutet Verkümmern des Geschmacksinnes, daß solche Ware von den Verzehrern abgenommen wird.

6. Chemische Mittel.

Durch chemische Zusätze läßt sich Fleisch- und Fischware länger konservieren, bzw. licherlich zubereitete Ware vor schnellem Verderben bewahren. Es kommen vorzugsweise in Betracht Borsäure und ihre Salze, Formaldehyd, schweflige Säure, Fluorwasserstoffsäure, Salizylsäure, chloresaurer Salze, Benzoesäure, Salpeter. Da mit diesen Stoffen viel grober Unfug vorgekommen ist, und Gesundheitsschädigungen bewirkt wurden, unterstehen diese und andere Zusätze jetzt in den meisten Kulturstaaten strengem Verbot, bzw. ist ihr Zusatz nur in ganz bestimmten Mengen und zu ganz bestimmten Zwecken erlaubt. Man kann sich jetzt darauf verlassen, daß gute Firmen diese gesetzlichen Bestimmungen genau innehalten, so daß man weder bei den gewöhnlichen Fleisch- und Fischkonserven, noch bei den Wurstwaren mit Anwesenheit gesundheits-schädlicher fremder Beimengsel zu rechnen braucht.

7. Über Würste.

Die Wursterei dient neben der Bereitung eines schmackhaften Nahrungsmittels auch der Konservierung des nicht direkt nach dem Schlachten verwerteten Fleisches und der Benutzung der an sich allein weniger brauchbaren Schlachtabfälle. So wird die Wurstmasse bereitet aus Fleisch, Fett, Schlachtabfällen, wie Blut, Leber, Nieren, Milz, Lunge, Herz, Gehirn. Das Gemisch wird mit Salz, Lorbeerblättern, Pfeffer, Nelken und anderen Gewürzen versetzt und unter Vermeiden von Luftblasen mit Maschinen oder von Hand in gereinigte Schweine- oder Schafsdärme u. dgl. eingespritzt. Ein wenig Salpeter wird zur Erhaltung der Fleischfarbe häufig beigemischt.

Einzelne Wurstarten werden zwar geräuchert, im übrigen aber roh verzehrt: Zervelat-, Salami-, Plock-, Mettwurst; letztere wird von den Verbrauchern oft noch gekocht.

Vom Selcher roh geliefert werden die Bratwürste, die Koch- oder Brühwürste, die Frankfurter- oder Wiener Würstchen, die sog. Siede- oder Gabelwürstchen. Viele Namen für ähnliche Dinge. Sie sind meist nur schwach geräuchert und müssen ganz frisch gekocht werden. Gewöhnlich werden sie heiß verzehrt. Nach gutem Durchkochen oder Durchbraten halten sie sich 1—2 Tage lang. Der Wurstmasse, aus der man die hier erwähnte Ware formt, wird meist etwas Wasser zugesetzt, was bis zu einem gewissen Prozentsatz gesetzlich erlaubt ist.

Die meisten anderen Wurstwaren werden nach dem Einstopfen in die Därme gekocht, oft zwiefach gekocht und dann geräuchert oder umgekehrt.

Die Haltbarkeit der Würste schwankt zwischen Stunden und vielen Monaten. Peinlichste Sauberkeit ist für die Dauerhaftigkeit Vorbedingung. Sterilisation durch Kochen, geringer Wassergehalt, höherer Salzgehalt der Masse, kräftiges Räuchern gewährleisten bessere Haltbarkeit. Beimischung von Blut und von Leber setzt sie herab.

Die Zahl der Wurstarten ist unendlich groß. Vielfach wird Gleiches oder Ähnliches mit ganz verschiedenen Namen belegt, örtlichen Gewohnheiten entsprechend. Wenn wir die zahlreichen Wurstarten beiseite lassen, die mit ungewöhnlichen Zusätzen versetzt sind, lassen sich folgende Gruppen aufstellen:

Siede- oder Brühwürste, Bratwürste. Schweinefleisch-Brei mit Speck innig vermengt. Würzung sehr verschieden. Bis zu einem gewissen Grad ist Wasserzusatz erlaubt; bei den Siedwürsten ist er größer als bei den Bratwürsten. Sie werden vom Selcher geräuchert und dann roh abgegeben und vom Verbraucher gekocht. Haltbarkeit der ungekochten Ware nur wenige Stunden — es sei denn, daß sie bei sehr niedriger Temperatur aufbewahrt werden. Gekocht halten sie sich 1—2 Tage. In diese Gruppe gehören auch die Frankfurter und Wiener Würstchen. Die letzteren bestehen zum größten Teil aus Kuhfleisch mit Zusatz von Schweinefleisch und Speck. Sie werden im Gegensatz

zu den vorgenannten Arten sehr heiß geräuchert, so daß sie schon im Rauch gar werden und vor dem Genuß nur erhitzt und nicht gekocht werden brauchen.

Zervelatwurst. Bestes kerniges Rindfleisch und dunkelfarbiges Fleisch von älteren gut gemästeten Schweinen; dazu Speck und Gewürze. Da diese Art Wurst meist roh verzehrt wird, muß sie sehr sorgfältig geräuchert werden, damit sie sich gut hält. Im wesentlichen hiervon, ferner vom Wassergehalt und vor allem auch von der Reinlichkeit des Arbeitens hängt die Haltbarkeit ab. Der Name erregt bei vielen die Meinung, es sei der Wurstmasse Hirn beigemischt; das trifft aber nicht zu. Der Zervelatwurstgruppe gehören zahlreiche Arten von Fleischwurst an. Sie unterscheiden sich vor allem durch mehr oder weniger großen Wassergehalt und die Art der Würzung. Die sog. Mettwürste, wenn sehr mild gesalzen und schwach geräuchert auch Teewurst genannt, sind wasserreicher und weich. Unter dem speziellen Namen Zervelatwurst werden sowohl härtere, für längere Dauer berechnete Würste verkauft, als auch weiche, die sich wie Butter aufs Brot streichen lassen. Unter Plockwurst wird meist eine etwas geringere Sorte der Zervelatwurst verstanden. Die härteren, wasserarmen Sorten der Zervelatwurstgruppe werden als Dauerwurst bezeichnet und sind beim Aufheben in luftigen kühlen Räumen in der Tat monatelang haltbar.

Bei den Knackwürsten ist das Material entweder das gleiche wie bei der Zervelatwurst, oder es wird statt Rindfleisch Kalbfleisch genommen. In Deutschland sind auch Knackwürste im Handel, vor deren Herstellung das Fleisch gebraten wird.

Bei den Fleisch-Dauerwürsten ist wiederum das Ausgangsmaterial das gleiche wie bei den Zervelatwürsten. Die verschiedensten Mischungsverhältnisse von Rindfleisch, Schweinefleisch, Speck kommen vor, und auch hier alle Übergänge von der wie Butter streichbaren Teewurst bis zu ganz harten Sorten. Zum Unterschied von den Zervelatwürsten werden sie alle nach dem Räuchern gekocht.

Blutwurst oder Rotwurst. Grundlegende Bestandteile: Schweineblut, Speck und Schweinefleisch; daneben oft fein zerkleinerte Substanz von Schweineherz, -Nieren und -Milz. Meist reichliches Gewürz. Häufig erhalten die Blutwürste Einlagen von größeren Stücken Herzfleisch, Zunge oder Weichteilen von gepökeltem Schweinskopf und Schweinsfüßen. Alle Blutwürste werden nach kräftigem Räuchern gekocht. Vom Speck ist nur ein kleiner Teil mit der übrigen Substanz innig gemischt, der größere Teil findet sich darin in mehr oder weniger großen Stücken. Alle Blutwürste sind von begrenzter Haltbarkeit. Was Dauerware sein soll, pflegt man in Büchsen zu füllen und im Autoklaven oder fraktioniert zu sterilisieren.

Leberwurst. Grundlegende Bestandteile: Leber von jungen, aber fetten Schweinen, Speck, helles Schweinefleisch. Meist sehr reichlich Gewürz verschiedener Art. Bei Leberwürsten geringerer Qualität Zusätze von fein zerhackter Lunge, Nieren, Ochsen- und Kalbsmagen, Kalbsgekröse, Schweinsfettdärmen u. a. Zwecks guter Haltbarkeit ist zweifaches Kochen wünschenswert. Statt Schweineleber wird häufig auch Kalbsleber benützt; ein kleiner Zusatz davon beeinträchtigt die Qualität nicht; sind aber größere Mengen von Schweineleber durch Kalbsleber ersetzt, so wird die Ware minderwertig. Höhere Wertschätzung erlangt hingegen die Leberwurst, wenn die Schweineleber ganz oder teilweise durch Gänseleber ersetzt ist. Diese wird teils in den Wurstbrot mit verarbeitet, teils in Form von Würfeln in die Wurstmasse eingelegt. Alle Leberwürste werden teils geräuchert, teils ungeräuchert verlangt und abgegeben.

Weißwürste. So viel uns bekannt, sind die Münchener Weißwürste die einzigen, bei denen noch der Zusatz von Brot gestattet ist; sie bestehen aus zerhacktem Kalb- und Schweinefleisch, Schweinegekröse und zerriebenem Weißbrot.

Salamiwurst. Die Salamiwürste nahmen ihren Ursprung in Italien, werden jetzt aber in allen Ländern hergestellt. Ursprünglich wurden sie aus Esel- und Maultierfleisch bereitet, jetzt — von Lokalmarken abgesehen — aus der gleichen Grundsubstanz wie die Zervelatwürste. Sie unterscheiden sich von dieser durch erheblich geringeren Wassergehalt, was der Haltbarkeit zugute kommt. In Italien und in der Schweiz werden sie nicht gekocht, häufig auch nicht geräuchert, statt dessen nach Fertigstellung gepökelt. Im Gegensatz dazu pflegt man in Deutschland und Holland sie stets zu räuchern, aber gleichfalls nicht zu kochen.

Außer den genannten Wurstarten gibt es noch zahlreiche andere, die z. T. Spezialitäten bestimmter Länder, Städte oder einzelner Selchereien sind.

Ein Blick auf die folgende Tabelle lehrt, daß der Gehalt der Wurstwaren an ihren beiden wichtigsten Stoffen, Eiweiß und Fett, äußerst verschieden ist. Aber selbst der gleiche Name bürgt durchaus nicht für gleiche Mischung der Grundstoffe, gleichen Fettgehalt des Ausgangsmaterials, gleichen Gehalt an Trockensubstanz usw., also für die Gleichheit der Größen, von denen das analytische Resultat und der Nährwert abhängen, da die Behörden mit Recht

den Selchereien eine gewisse Freiheit in der Mischung der Wurstmassen gestatten, damit sie dem so verschiedenen Geschmack der Käufer entgegenkommen können. Es wird nur eingeschritten, wenn der Wurstmasse unerlaubt viel Wasser oder unerlaubte Zusätze beigemischt sind. Zu den letzteren gehören Brot und Mehl, allerdings mit Ausnahmen. Z. B. ist seit dem Kriege für die Wiener Wurstwaren ein Mehlszusatz bis zu 6% erlaubt. In Deutschland müssen mehl- bzw. brothaltige Wurstwaren mit besonderen Kennzeichen ausgestattet sein; zu solchen Würsten gehört z. B. die bekannte Münchener Weißwurst. Im übrigen stehen Brot-, Mehl- und Farbstoffzusätze unter Strafe (Erlaß vom 29. Juni 1911; Veröff. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 35. 886. 1911). In den König'schen Tabellen aus dem Jahre 1904 finden sich bei Blut- und Leberwurst sehr hohe Zahlen für N-freie Extraktstoffe (Kohlenhydrat). Die Analysen stammen aber durchweg aus alter Zeit, wo der Mehl- und Brotzusatz nicht beaufsichtigt wurde; für die Jetztzeit haben sie keine Gültigkeit, wenigstens soweit deutsche Ware in Betracht kommt. Des Interesses wegen fügen wir die alten Zahlen in der Tabelle bei, gleichzeitig neue Analysen, die wir in König's Nachtrag (S. 69) fanden, und zwei eigene Analysen aus dem Jahre 1906.

	Wasser	N-Substanz	Fett	Kohlenhydrat	Asche	Kalorien in 100 g
Rindfleisch-Schlackwurst	48,2 %	20,3 %	27,0 %	—	4,3 %	334
Weiche Mettwurst . . .	35,4 %	19,0 %	40,8 %	—	4,8 %	457
Zervelatwurst	24,2 %	23,9 %	45,9 %	—	6,0 %	525
Salamiwurst	17,0 %	27,8 %	48,4 %	—	6,7 %	564
Frankfurter Würstchen .	42,8 %	12,5 %	39,1 %	2,5 %	3,1 %	425
Schinkenwurst	46,9 %	12,9 %	34,4 %	2,5 %	3,3 %	382
Sülzenwurst	41,5 %	23,1 %	22,8 %	—	12,6 %	307
Leberwurst (alte Analyse)						
beste Sorte	42,3 %	16,0 %	35,9 %	2,6 %	3,2 %	410
mittlere Sorte	47,8 %	12,9 %	25,1 %	12,0 %	2,2 %	335
„ (neue Analyse)	54,6 %	11,7 %	30,0 %	—	2,0 %	327
„ (eigene Analyse*)	?	15,5 %	38,2 %	1,5 %	?	425
Blutwurst	49,9 %	11,8 %	11,5 %	25,1 %	1,7 %	258
(neue Analyse)	39,3 %	12,5 %	44,5 %	—	1,9 %	465
(eigene Analyse*)	?	11,5 %	45,2 %	1,2 %	?	472

Wie schon angedeutet, sind die Wurstanalysen mit gewisser Vorsicht zu gebrauchen; sie geben Mittelwerte, von denen die Zusammensetzung im Einzelfall beträchtlich abweichen kann. Aus dem Vergleich der Tabelle geht hervor, daß Wurstwaren — wenn wir von reinem Fett absehen — zu den kalorienreichsten Nahrungsmitteln gehören. Da ihr großer Nährwert bekannt ist und da Wurstwaren sich durch genügende Haltbarkeit und bequeme Form auszeichnen, haben sie sich in den letzten zwei Dezennien einen schnell wachsenden Markt erobert. In Deutschland sind sie zu einem Volksnahrungsmittel ersten Ranges geworden. Viele Vorurteile waren zu überwinden; es galt ein altes Sprichwort: Wurst ist Vertrauenssache. Soweit roh verzehrte Wurstwaren in Frage kommen, gilt das auch noch heute; hier ist Sauberkeit der Gegenstand des Vertrauens. Rohware spielt beim Gesamtverbrauch nur eine ganz untergeordnete Rolle. Alles in allem darf man sagen, daß die gesetzliche Kontrolle in Deutschland vollkommen hinreicht, das Vertrauen zu rechtfertigen, deren deutsche Wurstwaren sich überall erfreuen.

Auf die höchst sonderbaren „Kriegswurstwaren“ gehen wir hier nicht ein.

Auch in der Krankenkost sind Würste verwendbar. Da sie wegen ihres würzigen Geschmacks meist gern genommen werden und den Appetit anregen, sind sie ein willkommenes Mittel zur Hebung des Ernährungs-

*) In einem Frankfurter Geschäft eingekauft. Kohlenhydrat in der entfetteten Trockensubstanz, nach Invertierung mit Salzsäure, durch Reduktion bestimmt, auf Stärke berechnet. Weitere Wurstanalysen bei A. Lallement¹⁰⁶.

zustandes, aber nur da, wo Magen, Darm und die zugehörigen Drüsen keine besondere Schonung verlangen. Der hohe Kochsalzgehalt heischt Vorsicht bei Hyperazidität und anderen Reizzuständen des Magens, ebenso bei Neigung zu Durchfällen, was auch immer die Ursache sein mag. Bei Hypazidität und Anazidität können Wurstwaren als starke Säurelocker zwar wertvoll sein; andererseits enthalten sie aber reichlich Bindegewebe, dessen Angreifbarkeit durch das Räuchern noch verschlechtert ist (S. 214). Man wird deshalb nur ausnahmsweise sie bei jenen Zuständen zulassen. Bei Störungen des Gallen- oder Pankreassaft-Abflusses scheidet Wurst wegen des hohen Fettgehaltes in der Regel aus; auch Leberkranken ohne Störung des Gallenabflusses pflegt man sie zu versagen. Der hohe Fettgehalt macht sie für Fettleibige ganz ungeeignet. Bei den harnsauren Diathesen ist der ansehnliche Purinkörpergehalt zu fürchten, bei Nierenkranken gleichfalls, und dazu kommt noch der Gewürzreichtum und der unberechenbar hohe Gehalt an Kochsalz. Vorsicht ist oft bei Hautkranken geboten; es mag dabei ihr Kochsalzreichtum, vielleicht auch der Gehalt an brenzligen Stoffen, die beim Räuchern eindringen, in Betracht kommen. Besonders wertvoll sind Wurstwaren (Mehlfreiheit vorausgesetzt, S. 216) bei Zuckerkranken, da das Verhältnis zwischen Fett und Eiweiß in ihnen günstiger ist, als bei den meisten anderen Fleischspeisen.

Wenn nach dem Gesagten der Verwendung von Wurstwaren in der Krankenkost gewisse Grenzen gezogen sind, so bleibt doch noch ein recht weites Gebiet für sie übrig.

8. Pasteten.

Zum Herstellen von Pasteten werden Muskelfleisch der verschiedensten Tiere (Schlachttiere, Wildbret, Geflügel, Fische, Krustentiere), aber auch innere Teile, wie Leber, Nieren, Hirn, Kalbsbries, benützt. Die Substanz wird viel feiner zerkleinert als bei Würsten und wird innig mit Fett durchmengt, meist stark gewürzt und ziemlich reichlich gesalzen; bei Gänseleberpastete pflegt man die dickbreiige Masse mit Mastgans-Leber und Trüffeln zu bestücken. Nachdem die Masse in Töpfe, Büchsen oder andere Formen eingefüllt ist, wird sie durch Erhitzen sterilisiert. Nach dem Erkalten soll sie von pomadeartiger Konsistenz sein.

Die käuflichen Pasteten, wenn auch von sehr verschiedenem Rohmaterial stammend, stehen sich hinsichtlich des Mischungsverhältnisses der vorherrschenden Nährstoffe sehr nahe. Nach König:

Straßburger Gänseleberpastete: 14,6% N-Substanz, 33,6% Fett, 2,7% Kohlenhydrat, 3,1% Asche. Kalorienwert für 100 g = 383.

Mittel von fünf anderen Pasteten englischer Herkunft: 17,1% N-Substanz, 37,9% Fett, 1,7% Kohlenhydrat, 5,4% Asche. Kalorien in 100 g = 430.

Was an Asche über 1% hinausgreift, ist Kochsalz.

Die sehr feine Verteilung des Stoffes und der Umstand, daß für Pasteten fast immer nur das beste Material gewählt wird, machen sie in der Krankenküche wertvoll; sie werden gerne genommen, ohne Mühe geschluckt und erregen den Appetit. Sie vereinigen dabei große Nährwertsummen auf kleines Volum und dürfen als besser bekömmlich gelten, als man im allgemeinen annimmt. Hierbei ist in Betracht zu ziehen, daß sie wegen der höchst feinen Verteilung den verdauenden Kräften große Angriffsfläche bieten, und ferner, daß die Mengen, die auf einmal genossen werden, in der Regel nicht groß sind. Bei größeren Mengen könnte freilich der starke Fettgehalt die Säureabscheidung niederdrücken und die Entleerung des Magens verzögern. Weiterhin müssen bei manchen Krankheiten der hohe Kochsalzgehalt, der Reichtum an Purinkörpern und vor allem an starken Gewürzen gegen die käufliche Ware Bedenken erregen (vgl. Würste, S. 216). Wenn Salz und starke Würzung unerwünscht

ist, stellt sich die häusliche Küche am besten selbst die schmackhaften und wertvollen Pasteten in kleinen, für einige Tage ausreichenden Mengen dar.

Ein beliebtes und erprobtes Rezept für feine Fleischpastete von Pomade-Konsistenz (meist nach ihrem Ursprung mit dem englischen Worte: Potted Meat bezeichnet), nicht nur für Kranke, sondern auch als Brotbestrich für Gesunde wertvoll, ist folgendes:

750 g mageres zartes Rindfleisch in kleine Stücke zerschnitten, werden in einen irdenen Topf getan; dazu ein Markknochen, 1—2 Stück Nelken, eine geröstete Zwiebel mittlerer Größe, 100 cem Wasser. Der Topf wird dann gut verschlossen 2—3 Stunden im Backofen erhitzt, so daß die Masse durch und durch gar wird. Dann treibt man das Fleisch zweimal durch die Wurstmaschine und fügt ihr die abgeseigte Brühe zu. Dem so entstandenen Fleischbrei mengt man 200—250 g Butter bei, ferner Salz nach Wunsch; auch ein wenig Worcestersauce, Muskat, Anchovisbutter oder andere Würzen, je nach Geschmack. Die ganze Masse wird dann mit einem Holzlöffel durchgeknetet, bis sie geschmeidig und wie Butter streichbar wird. Man preßt sie dann in kleine Töpfe und gießt erhitzte Butter zum Luftabschluß darüber. Zufügen von etwas Kalbs- oder Gänseleber erhöht den Wohlgeschmack. Betreffs Auswahl und Menge der Würzstoffe richtet man sich natürlich nach dem Zweck. Statt Rindfleisch läßt sich natürlich auch jede andere Fleischart einsetzen, z. B. von Reh, Hase, zahmem oder wildem Geflügel, so daß breite Abwechslung möglich ist. Die kleinen Töpfe halten sich gut gekühlt 5—6 Tage. In Weckgläser u. dgl. gefüllt und dann sterilisiert wird die Fleischpastete zur Dauerware.

Nicht allgemein zutreffend ist die Bezeichnung leichtverdaulich für die Gänseleberpastete, vor allem nicht für die beigegebenen Trüffeln und auch nicht immer für die eingelegten Leberstücke. Von Magen- und Darmkrankheiten, ferner von Fettleibigen abgesehen, ist ihre Anwendungsbreite in der Krankendiät aber doch größer als gewöhnlich zugestanden wird.

IX. Fleischschäden.

Es sei hier nur das Wichtigste kurz erwähnt.

1. Tierische Parasiten. Im Rindfleisch die Finne der *Taenia saginata*, im Schweinefleisch die Finne der *Taenia solium* und die Larve der *Trichine*. Befall des Menschen mit *Taenia solium* ist selten geworden; auch der Prozentsatz der finnig befundenen Schweine ist in Deutschland ungemein gesunken, von ungefähr 2—4% seit 40 Jahren auf den 15. bis 20. Teil. Von *Trichinosis* hört man nicht mehr viel; guter Fleischbeschau dürften *Trichinen* kaum noch durchschlüpfen. Im Fleisch mancher Fische, besonders Hecht, Quappe, Barsch, Seeforelle können sich Finnen von *Botriocephalus latus*, *Plerocercoid* genannt, finden (S. 175). Bei gründlicher Durchhitzung auf mehr als 75° C gehen alle diese Embryonen zugrunde.

2. Infektionskrankheiten der Tiere. Ein großer Teil der sog. Fleischvergiftungen beruht auf dem Genuß von Fleisch intravital infizierter Tiere; zahlreiche Bakterien sind ja gleicherweise für Schlachttiere und Menschen pathogen. Daß das Fleisch von milzbrand- und rotzkranken Tieren beim Menschen die gleichen Krankheiten hervorrufen könne, weiß man seit langem. Die Neuzeit brachte vor allem die Erkenntnis der großen Häufigkeit von Paratyphuserkrankung des Rindviehs. In seinem vortrefflichen Referat über bakterielle Nahrungsmittelvergiftungen kommt E. Hübener³⁷ zu dem Schluß, daß der größte Teil derselben Paratyphus sei; er tritt nach H. Schottmüller in drei Formen auf: Gastroenteritis paratyphosa, Cholera nostras paratyphosa, Paratyphus abdominalis. Die Mannigfaltigkeit der Symptome erklärt, daß man früher eine größere Zahl verschiedener Erreger voraussetzte. Auch eine größere Zahl von Fischvergiftungen konnte auf Paratyphus zurückgeführt werden, wobei es noch offen bleibt, ob die Tiere an Paratyphus erkranken können, ob sie den Keim nur im Darm beherbergen, von wo er dann nach dem Tode in das benachbarte Fleisch überwandert, oder ob die Fischleiber nach dem Tode aus keimhaltigem Wasser bzw. Eis die Bakterien aufnehmen. Außerdem sind sichergestellt Übertragungen von *Bacillus enteritidis*

(Gärtner), der bei verschiedenen Schlachttieren zu akuter ruhrähnlicher Enteritis führt und auch für den Menschen pathogen ist; ferner die Übertragung septikopyämischer Prozesse verschiedener Art vom Tier auf den Menschen. Meist handelte es sich um sog. Notschlachtungen der akut erkrankten und schnell hinsiehenden Tiere. Bei Tuberkulose, die sowohl bei verschiedenen Schlachttieren wie auch bei Wild vorkommt, muß man örtlich begrenzte und allgemeine Tuberkulose unterscheiden; letztere schließt das Fleisch unbedingt vom menschlichen Verzehr aus, während das Fleisch der an örtlich begrenzter Tuberkulose erkrankten Tiere erfahrungsgemäß unschädlich ist und unter gewissen Vorsichtsmaßregeln freigegeben wird. Die Gefahr der Tuberkuloseübertragung durch Fleisch gilt als überaus gering, ebenso die von Aktinomykose.

Auf den Menschen nicht übertragbar sind Rinderpest, Lungenseuche, Wild- und Rinderseuche, Rauschbrand, Kälberdiphtherie und -ruhr, Schweinerotlauf, -seuche, -pest, Geflügelcholera und -diphtherie. Behandlung und Verkauf von Fleisch derartig infizierter Tiere unterliegen — falls das Fleisch überhaupt freigegeben wird — besonderen gesetzlichen Bestimmungen. Rinderpest, Wild- und Rinderseuche, Rauschbrand schließen den Verkauf gänzlich aus.

3. Beladung mit pathogenen Keimen. Auch wenn Tiere durch die für Menschen pathogenen Bakterien nicht erkrankten oder überhaupt nicht erkranken können, ist die Beladung mit solchen Keimen doch möglich und häufig. Daß Austern, Muscheln u. dgl. aus keimhaltigem Wasser Bakterien in den Darm aufnehmen und dort eine Zeitlang beherbergen können, ward schon erwähnt (S. 200). Das gleiche ist bei Fischen möglich; hier spielen besonders Typhus und Paratyphus B eine beachtenswerte Rolle, unter Umständen auch Tuberkelbazillen (S. 195). Da der Darm der Fische dem eßbaren Fleisch räumlich sehr nahe liegt, ist nach dem Tode Überwanderung von Keimen aus den Eingeweiden in die Muskeln leicht möglich, wenn sie nicht sofort ausgenommen werden*). Bei Säugetieren und Vögeln, die man sofort nach dem Tode auszuweiden pflegt, braucht man damit nicht zu rechnen. Dagegen drohen später allerlei Gefahren, bei Fischen etwaiger Keimgehalt des Transporteises, bei Fleischwaren aller Art Unsauberkeit auf Schlachthöfen, in Metzgereien und Küchen, Gegenwart von pathogenen Keimen an Instrumenten und Händen. Auf diese Weise kann zunächst die Oberfläche der Stücke infiziert werden, von wo die Keime dann weiter ins Innere wandern. Am größten ist die Gefahr bei Wurstwaren, namentlich bei solchen, die roh verzehrt werden, und dann natürlich bei rohem Schabe- und Hackfleisch (S. 175). Alle Arten von Infektionserregern kommen in Betracht. Aussehen, Geschmack und Geruch des infizierten Fleisches sind meist gar nicht verändert.

4. Saprophytische Prozesse. Fleischschäden, die durch Befall der Stücke mit Fäulniskeimen verschiedener Art, Schimmelpilzen u. dgl. entstehen, verraten sich fast immer dem Auge, der Nase und dem Geschmack. Das unappetitliche Aussehen läßt sich durch allerlei unerlaubte und streng bestrafte Tricks beseitigen, der charakteristische Geruch faulenden Fleisches aber nicht. Erkrankungen, veranlaßt durch Fleisch, das gewöhnlicher Fäulnis unterliegt, sind recht selten. Als ein saprophytischer Prozeß ist auch der ekel-erregende Befall mit Fliegenmaden und Milben zu bezeichnen, die gleichfalls der Aufmerksamkeit kaum entgehen können.

Eine besondere Stellung nimmt der Botulismus ein; beim Befall mit dem *B. botulinus* (v. Ermengen) ändern sich zwar äußeres Aussehen, Geruch und Geschmack der Ware etwas, aber nicht immer in dem Maße, daß sie

*) Über Flußfische und ihre wirtschaftliche Bedeutung berichtete jüngst P. Schiemenz¹⁰⁷. Dasselbst auch Vorschläge für ihre bessere Verwertung und Konservierung.

vom Verzehrler beanstandet wird. Der nur bei anaërober Züchtung nachweisbare Bazillus ist an und für sich nicht infektiös — ebensowenig wie die meisten anderen Saprophyten; er entwickelt aber, anaërob wachsend, ein heftiges Gift, das ähnlich wirkt wie Atropin und weiterhin schwere neuritische Prozesse und wie es scheint, auch Kernlähmungen nach sich zieht. Es sind ihm schon zahlreiche Menschen zum Opfer gefallen, teils vereinzelte Personen, teils Gruppen von Personen, die von dem gleichen verdorbenen Nahrungsmittel kosteten. Die meisten Vergiftungsfälle sind auf Wurst, Schinken, Pökelfleisch zurückzuführen, ferner auf Büchsenware (S. 211). Nur da, wo Luft nicht Zutritt hat, entsteht das Gift. Durch Hitze wird es zerstört (70° C).

Wahrscheinlich gehören in die Gruppe solcher Gifte, die von nicht infektiösen Saprophyten gebildet werden und beim Genuß Krankheit bringen, noch manche andere Stoffe, die man aber noch nicht auf bestimmte Bakterien zurückführen konnte. Die gewöhnlichen Fäulnisprodukte freilich scheinen viel ungiftiger zu sein, als man früher annahm.

Die Zersetzungsprozesse, welche bei langem Lagern den Hochgeschmack von Wild und Wildgeflügel veranlassen (S. 169), sind autolytischer Natur und führen nicht zur Giftbildung. Da aber Aussehen und Geruch dem des bakteriell faulenden Fleisches nahe stehen und da das lang abgelagerte Fleisch echter Fäulnis leicht zugänglich ist, ist Verwechslung möglich, so daß die Gesundheit schwer geschädigt werden kann. Es ist also größte Vorsicht geboten.

5. Giftige Tiere. Es wird angegeben, daß manche Fische und Muscheln, ohne krank zu sein, in bestimmten Jahreszeiten, insbesondere zur Laichzeit giftig seien. Das vorliegende Material genügt aber nicht, die Richtigkeit zu beweisen oder zu widerlegen. Wahrscheinlich handelt es sich nicht um gesunde Tiere und um Produkte ihres normalen Stoffwechsels, sondern darum, daß bestimmte Tierarten zu gewissen Zeiten häufig Krankheiten (Infektionskrankheiten?) unterworfen sind, und daß wir noch kein Mittel haben, die gesunden und kranken Tierindividuen voneinander zu unterscheiden. Daraus würden sich die Widersprüche der Gewährsmänner befriedigend erklären (vgl. S. 197).

Literatur.

1. Heubner und Reeb, Über Menge und Verteilung des Phosphors in einigen Nahrungsmitteln. Arch. f. exper. Pharm. Suppl. 1908. S. 265. — 2. Constantino, Über den Gehalt der glatten und quergestreiften Säugetiermuskeln an organischem und anorganischem Phosphor. Zeitschr. f. Biochem. 43. 165. 1912. — 3. Voit, Physiologie des allgemeinen Stoffwechsels. S. 441. Leipzig 1881. — 4. Offer und Rosenqvist, Über die Unterscheidung des weißen und dunklen Fleisches für die Krankenernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1899. Nr. 43. — 5. Schmey, Über den Eisengehalt des Tierkörpers. Zeitschr. f. physiol. Chem. 39. 215. 1903. — 6. Pentzoldt, Zur Lehre von der menschlichen Magenverdauung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 51. 535. 1893 u. 53. 209. 1894. — 7. Cohnheim, Physiologie der Verdauung und Ernährung. S. 22. Wien 1908. — 8. Förster, Der Nährwert des Rindfleisches bei den gebräuchlichen Zubereitungsarten. Inaug.-Diss. Berlin 1897. — 9. Atwater, Über die Ausnutzung des Fischfleisches im Darmkanal im Vergleich mit der des Rindfleisches. Zeitschr. f. Biol. 24. 16. 1887. — 10. Thomas, Über die biologische Wertigkeit der N-Substanzen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1909. 242. — 11. von Noorden, Über die Ausnutzung der Nahrung bei Magenkrankheiten. Zeitschr. f. klin. Med. 17. 137, 452, 514. 1890. — 12. Kühne, Verhandl. d. naturw.-med. Ver. in Heidelberg. N. F. 1. 1877. — 13. Schmidt-Straburger, Die Fäzes des Menschen. S. 58. 1905. II. Aufl. — 14. Ortweiler, Über die physiologische und pathologische Bedeutung des Harnindikans. Mitteil. a. d. Würzb. med. Klinik. 2. 153. Wiesbaden 1886. — 15. v. Siewert und v. Zebrowski, Einfluß des weißen und dunklen Fleisches auf die Harnsäure. Zeitschr. f. klin. Med. 75. 331. 1912 (hier ausführliche Literatur). — 16. Dietrich, Zur Kenntnis der Extraktivstoffe der Muskeln. Zeitschr. f. physiol. Chem. 92. 212. 1914. — 17. Bessau und Schmid, Zur Diätetik bei harnsaurer Diathese und Gicht. Therap. Monatsh. 24. 116. 1910. — 18. Imabuchi, Über den Eisengehalt der Leber nach Verfütterung von Ferratin. Zeitschr. f. physiol. Chem. 64. 10. 1910. — 19. Schild und Masuyama, Über die Behandlung der diabetischen Steatorrhoe mit Pankreaspräparaten. Zeitschr. f. diätet. Therap. 3. 451. 1900. — 20. Salomon, Zur Organotherapie der Fettstühle. Berl. klin. Wochenschr. 1902. Nr. 3. — 21. Fränkel und Linnert,

Vergleichend-chemische Gehirnuntersuchungen. *Zeitschr. f. Biochem.* **26.** 44. 1910. — 22. Voit, zit. bei Hutchison, *Lit. Nr.* 23. — 23. Hutchison, *Food and the principles of dietetics.* S. 74. London 1911. — 24. Mohr und Salomon, *Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie der Oxalsäurebildung.* *Arch. f. klin. Med.* **70.** 486. 1901. — 25. Hofmeister, *Über die Verwendung von Schlachtblut zur menschlichen Ernährung.* *Münch. med. Wochenschr.* **1915.** Nr. 33/34. — 26. Kobert, *Über die Benützung von Blut als Zusatz zu Nahrungsmitteln.* III. Aufl. Rostock 1915. — 27. von Noorden, *Über Ersatzmittel der gebräuchlichen Nahrungseiweiße.* *Therap. Monatsh.* **1915.** Juliheft. — 28. Atwater, *Chem. Composition of American Food Materials.* *Bull.* **28.** Washington. — 29. Kauffmann, *Über den Ersatz von Eiweiß durch Leim im Stoffwechsel.* *Pflüger's Arch.* **109.** 440. 1905. — Murlin, *The nutritive value of gelatine.* *Amer. Journ. of Physiol.* **19.** 285. u. **20.** 234. 1907. — Mancini, *Untersuchungen über den Nährwert der Gelatine.* *Ref. in Boas' Arch.* **13.** 326. 1907. — 30. Ewald, *Diät und Diätotherapie.* Wien 1915. — 31. Rosenfeld, *Der Nahrungswert des Fischfleisches.* *Zentralbl. f. inn. Med.* **1906.** Nr. 7. — 32. Heidenhain, *Versuche und Fragen zur Lehre von der Lymphbildung.* *Pflüger's Arch.* **49.** 209. 1891. — 33. Brieger, *Über basische Produkte in der Miesmuschel.* *Berl. klin. Wochenschr.* **1885.** 905 und *Untersuchungen über Ptomaine.* **3.** 76. Berlin 1886. — Virchow, *Über die Vergiftung mit Miesmuscheln in Wilhelmshaven.* *Berl. klin. Wochenschrift* **1885.** 781 und *Virchow's Arch.* **104.** 161. 1886. — Salkowski, *Zur Kenntnis des Giftes der Miesmuschel.* *Virchow's Arch.* **102.** 578. 1885. — 34. Zuntz, *Buttenberg, In „Kleine Beiträge zur Volksernährung“.* *Flugschr. d. Zentral-Einkaufsgesellsch. Heft 14.* Berlin 1916. — 35. Kallert, *Der Klipptisch als Volksnahrungsmittel.* *Flugschr. d. Zentral-Einkaufsgesellsch. Heft 15.* Berlin 1916. — 36. Merges, *Die internationale Wurst- und Fleischfabrikation.* Wien 1903. — 37. Hübener, *Die bakteriellen Nahrungsmittelvergiftungen.* *Ergebn. d. inn. Med.* **9.** 30. 1912. — 38. Block, *Blut als Nahrungsmittel.* *Godesberg* 1915. — 39. Schneidemühl, *Die animalischen Nahrungsmittel.* Wien 1903. — 40. Sternberg, *Gelatinespeisen.* Stuttgart 1908. — 41. Erben, *Vergiftungen.* **2.** 904. Wien 1910. — 42. Reinsch, *Fleisch und Fleischwaren in K. v. Buchka's Handbuch des Nahrungsmittelgewerbes.* **1.** 373 ff. Leipzig 1914. — 43. Rubow, *Lezithingehalt des Herzens.* *Arch. exper. Path.* **52.** 173. 1908. — 44. Dormeyer, *Quantitative Bestimmung von Fetten in tierischen Organen.* *Pflüger's Arch.* **65.** 90. 1897. — 45. Raebiger, *Wert des Kaninchenfleisches für die Volksernährung.* *Deutsche med. Wochenschr.* **1916.** 702. — 46. Jürgensen, *Schonungsdiät.* *Boas' Arch.* **22.** 26. 1916. — 47. Lenk, *Zeitschr. f. angew. Chemie* **25.** 1513. 1912 (zit. nach Reinsch, *l. c.* Nr. **42.** S. 302). — 48. Salkowski, *Über die Verwendung des Blutes der Schlachttiere als Nahrungsmittel.* *Münch. med. Wochenschr.* **1916.** Nr. 19. — 49. Engelbrecht, zit. nach König und Splittgerber, *Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reich.* Berlin 1909. — 50. Bruns, *Über das bakteriologische Verhalten des Fischfleisches nach der Zubereitung.* *Arch. f. Hyg.* **67.** 209. 1908. — 51. Hofer, *Handbuch der Fischkrankheiten.* 1906; zit. nach König und Splittgerber, *Lit. Nr.* 49. — 52. Bull, *Mehr Fischpulver.* *St. Petersburg. med. Wochenschr.* **1888.** S. 87. — 53. Reuter, *Zur Hygiene des Gefrierfleisches.* *Prometheus* **27.** Nr. 1362 und 1369. 1915; *Hygienische Behandlung des Gefrierfleisches und Kältetechnik.* *Med. Klin.* **1905.** Nr. 20/21. — 54. Stetefeld, *Frischerhaltung von Lebensmitteln.* *Vierteljahrsh. f. öffentl. Gesundheitspflege* **47.** 227. 1915. — 55. Dosquet, *Die Fabrikation von Fleischkonserven.* Braunschweig 1908. — 56. von Noorden, *Über eine neue Fleischkonserve als diätetisches Präparat.* *Die Krankenpflege* **2.** 418. 1907. — 57. Nothwang, *Über die Veränderung welche frisches Fleisch und Pokelfleisch beim Kochen und Dünsten erleidet.* *Arch. f. Hyg.* **18.** 80. 1893. — 58. *Literatur Nr.* 49. S. 65. — 59. Cabella, *Über den Gehalt an Kreatin in den Muskeln verschiedener Tiere und in den verschiedenen Arten des Muskelgewebes.* *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **84.** 29. 1913. — 60. Bickel, *Ein Diätschema für die Behandlung der Sekretionsstörungen des Magens.* *Bickel's Archiv* **1.** 365. 1910. — 61. Bickel, *Über die Wirkung von Aminosäuren auf die Magensaftsekretion.* *Bickel's Arch.* **5.** 75. 1915. — 62. Embden, *Lactacidogen-Arbeiten.* *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **93.** 1—144. — 63. von Noorden-Embsen, *Einige Probleme des intermediären Kohlenhydratstoffwechsels.* *Zentralbl. d. Stoffw.* **1917.** Nr. 1. — Embden, *Über den chemischen Kreislauf der Kohlenhydrate und seine krankhaften Störungen.* *Therap. Monatsh.* **1918.** 315. — 64. Berg, *Die Nahrungs- und Genußmittel mit besonderer Berücksichtigung ihrer Aschenbestandteile.* Dresden 1913. — 65. Quagliariello, *Über den Gehalt der weißen und roten quergestreiften Muskeln an Wasser, an Gesamt-N und an Extraktiv-N.* *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel.* **35.** 287. 1918. — 66. v. Fellenberg, *Bestimmungen der Purinbasen in Nahrungsmitteln.* *Bioch. Zeitschr.* **88.** 323. 1918. — 67. Zuntz, *Ernährung und Nahrungsmittel.* **91.** 3. Aufl. Leipzig 1918. — 68. Tandler-Groß, *Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere.* Berlin 1913. — 69. Wacker, *Die Kohlensäure des Muskels und ihre Beziehungen zur Entstehung und Lösung der Totenstarre.* *Pflüger's Arch.* **165.** 452. 1916. — *Die Kohlensäureabgabe des absterbenden Muskels als Ursache der Lösung der Totenstarre.* *Bioch. Zeitschr.* **79.** 118.

1917. — 70. Baumann, Untersuchungen über die Muskelstarre. Pflüger's Arch. 167. 117. 1917. — 71. Roland, Unsere Lebensmittel, ihr Wesen, ihre Veränderungen und Konservierung. 2. Aufl. Leipzig 1918. — 72. Babkin, Die äußere Sekretion der Verdauungsdrüsen. Berlin 1914. — 73. Talma, Die Untersuchung der Salzsäureausscheidung durch die Magenwand. Berl. klin. Wochenschr. 1895. 777. — 74. Troller, Über Methoden zur Gewinnung reinen Magensekretes. Zeitschr. f. klin. Med. 38. 183. 1899. — 75. Abderhalden-Schaumann, Beitrag zur Kenntnis von organischen Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung. Pflüger's Arch. 172. 1. 1918. — 76. Jürgensen, Allgemeine diätetische Praxis. Berlin 1917. — 77. Brugsch-Schittenhelm, Der Nukleinstoffwechsel. Jena 1910. — 78. Feldhahn, Zur Bindegewebsverdauung. Inaug.-Diss. Halle a. S. 1911. — 78. Eblen, Die Fleischversorgung des deutschen Reiches. Stuttgart 1912. — 79. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft. H. VI/VII der Samml. „Um Deutschlands Zukunft“ (Bund deutscher Gelehrter und Künstler.) Berlin 1918. — 80. Eltzbacher, Die deutsche Volksernährung und der englische Aushungerungsplan. Braunschweig 1914. — 81. May, Das Schwein als Konkurrent der menschlichen Ernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 12. — 82. Müller, Eine neue Funktion des inneren Sekretes der Thymusdrüse. Zeitschr. f. Biol. 67. 489. 1917. — 83. Del Campo, Fortgesetzte Untersuchungen über eine neue Funktion des inneren Sekretes des Thymus. Zeitschr. f. Biol. 68. 285. 1918. — 84. Matti, Physiologie und Pathologie der Thymusdrüse. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. 10. 1. 1913. — 85. Blum, Blut als Nahrungsmittel. Med. Klinik. 1915. Nr. 35. — 86. Gottheil, Vergleichende Untersuchungen von Brühe, die aus zerschlagenen und gemahlene Knochen hergestellt ist. Münch. med. Wochenschr. 1916. 1647. — 87. Bier, Weitere Ursachen der Regeneration; örtliche und allgemeine Ernährung; Alter. Deutsche med. Wochenschr. 1917. 1249. — 88. von Noorden, Über Knochenextrakt als Fleisch-extraktersatz. Therap. Monatsh. 1918. 173. — 81. Beythien, Hempel, Pannwitz, Spreckels, Mitteilungen aus der Praxis des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Dresden. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel. 34. 112. 1917. — 90. Brat, Über die Bedeutung des Leimes als Nährmittel und ein neues Nährpräparat „Gluton“. Deutsche med. Wochenschr. 1902. Nr. 2. — 91. Zuntz, N. Zur Vervollkommnung des Leimes als Eiweißersatz. Berl. physiol. Ges. 2. März 1917. — Brahm-Zuntz, Wert der Abbauprodukte des Horns als Nähr- und Genußmittel. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 34. — 92. Martin, Ein hygienischer und wirtschaftlicher Mißstand im Handel mit Süßwasserfischen. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1916. Nr. 21. (Ref. Zeitschr. f. diätet. Therap. 20. 305. 1916.) — 93. Friedberger, Die Anaphylaxie. In Kraus-Brugsch, Spez. Path. u. Ther. innerer Krankheiten. 2. 985. 1917. — 94. Wegele, Therapie der Magenkrankheiten. S. 32. Jena 1911. — 95. Bodin-Chevrel: Über die bakterielle Reinigung der Austern in filtriertem Meerwasser. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 33. 211. 1917. — 96. Buttenberg-v. Noel, Über Miesmuscheln und Miesmuschelzubereitungen. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 36. 1. 1918. — 97. Cohnheim, Die Physiologie der Verdauung und Ernährung. Wien 1908. — 98. Kassowicz, Sterilisierung und Keimgehalt von Fleischkonserven. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 33. 69. 1917. — 99. Kallert, Herstellung von Fleischkonserven aus roh in die Büchsen eingefülltem Fleisch. Ibid. 356. — 100. Kassowicz, Sterilisierung und Keimgehalt von Fleischkonserven aus roh in die Büchsen eingefülltem Fleisch. Ibid. 491. — 101. Hoff, Am Abgrund vorüber. S. 205. Berlin. G. Reimer. 1919. — 102. Hahn, Massen, Nencki, Pawlow, Die Eck'sche Fistel und ihre Folgen für den Organismus. Arch. f. exper. Pharm. 32. 161. 1893. — 103. Fischler, Physiologie und Pathologie der Leber. Berlin 1916. — 104. Grawitz, Zur Frage der enterogenen Entstehung schwerer Anämien. Berl. klin. Wochenschr. 1901. Nr. 24. — 105. Wilhelmi, Miesmuschel als Nahrungsmittel. Viertelj. f. ger. Med. 56. 1. 1918. — 106. Lallement, Zur Zusammensetzung und Beurteilung der Würste. Arch. f. Hyg. 80. 169. 1913. — 107. Schiemenz, Der volkswirtschaftliche Wert unserer Fischgewässer. Die Naturwissenschaften. 7. 335. 1919. — 108. Zuntz, Die Ernährungsverhältnisse nach dem Kriege. Zeitschr. f. ärztl. Fortb. 15. 535. 1918.

Fleischbrühe, Fleischextrakte, Fleischpeptone und Fleischlösungen.

I. Fleischbrühe.

1. Allgemeines.

Zum Herstellen von Fleischbrühen wird das Fleisch kalt angesetzt, langsam erhitzt und dann längere Zeit bei Siedehitze gehalten (S. 177). In der Regel bereitet man sie aus Rindfleisch unter Zugabe von Knochen; doch eignen

sich auch die verschiedensten anderen Fleischarten, vor allem Hühner, Kalb- oder Hammelfleisch. Im Haushalt werden oft auch innere Teile der Tiere mitgekocht, wie Stücke von Nieren, Geflügelleber u. dgl., ferner allerlei Gemüse, Suppengrün und Gewürze, was Zusammensetzung und Geschmack der fertigen Brühe wesentlich beeinflusst. Ein großer Teil der wasserlöslichen Extraktivstoffe und Salze tritt in die Brühe über, mehr natürlich, wenn das Fleisch in kleine Stücke zerschnitten ist und dem auslaugenden Wasser große Oberfläche darbietet, als wenn die gleiche Fleischmasse unzerkleinert gekocht wird. Solange die Wärme des Wassers noch gering, nimmt die Brühe kleine Mengen von Eiweißkörpern auf, die nach weiterem Anstieg der Temperatur gerinnen und als bräunlich gefärbter Schaum aufsteigen. Will man klare Brühe haben, so wird dieser mit dem Schaumlöffel entfernt, und die Brühe noch durch ein feinmaschiges Leinentuch oder ein sehr feines Sieb filtriert. Auch eine gewisse Menge von Fett geht in die Brühe; wieviel hängt im wesentlichen von dem Fettgehalt des Stückes ab; es schwimmt als Fettaugen oder Fettschicht an der Oberfläche. In der Regel wird nur eine dünne Fettschicht geduldet; den Überschuß schöpft man ab. Die Normal-Fleischbrühe, von der man den Eiweißschaum und den größten Teil des sichtbaren Fettes entfernt hat, enthält daher im wesentlichen

1. sehr geringe Mengen in Lösung gebliebener Proteine;
2. gewisse Mengen von Leim, wechselnd nach dem Gehalt der Einlage an leimgebendem Gewebe; daher gering beim Kochen schieren Ochsenfleisches, größer bei Verwendung von Kalbfleisch und Zugabe von Knochen, Knorpeln u. dgl.;
3. wasserlösliche N-haltige Extraktivstoffe wie Kreatin, Kreatinin, Xanthin, Hypoxanthin usw. (S. 162);
4. kleine Mengen von Fett;
5. kleine Mengen von Milchsäure, die der Brühe im Verein mit sauren Phosphaten eine leicht saure Reaktion verleiht;
6. wasserlösliche Salze, unter denen Kaliphosphat überwiegt, während von Kochsalz nur sehr wenig, von Erdphosphaten und Eisensalzen kaum mehr als Spuren sich finden. Da aber ungesalzene Fleischbrühe trotz des reichen Gehaltes an Extraktivstoffen fade schmeckt, wird entweder sofort oder erst kurz vor Beendigung des Kochens Kochsalz zugesetzt, meist so viel, daß die tischfertige Brühe etwa 1% davon enthält.

Für unfiltrierte Fleischbrühen geben H. S. Grindley und A. D. Emmet als Durchschnittswerte an (J. König, Nachtrag S. 8):

Wasser	97,00 %
Trockensubstanz	3,00 %
Eiweißartige Körper	0,3 %
N-haltige Extraktivstoffe	0,6 %
N-freie Extraktivstoffe	1,3 %
Fett	0,7 %
Mineralstoffe	0,5 %
Kalorien aus Eiweiß und Fett	13 in 100 g.

Dies sind Durchschnittszahlen einer ziemlich kräftigen Fleischbrühe; gewöhnlich ist der Trockengehalt — von zugefügtem Kochsalz abgesehen — nur $2\frac{1}{2}$ —3%, während er bei besonders kräftiger und stark eingekochter Fleischbrühe auf etwa 5% ansteigen kann. Der Nährwert ist also sehr gering; bei ihm liegt sicher nicht die diätetische Bedeutung des Nahrungsmittels. Diese ist zu suchen

1. In dem gefälligen Geschmack, wodurch Fleischbrühe den Rang eines hochgeschätzten und von den daran gewöhnten ungeru entbehrten Genußmittels gewinnt.

2. In der Anregung des Appetits und der hieraus sich ergebenden günstigen Beeinflussung der Magentätigkeit, insbesondere der Salzsäureproduktion, wobei wir es zunächst unerörtert lassen, ob diese durch psychogenen Lustreflex oder durch chemische Beeinflussung der Magenwand angeregt wird (vgl. S. 170). Übrigens ist es kein durchstehendes Gesetz, daß Fleischbrühe den Appetit steigert. Es gibt manche Menschen, deren Magen nach Suppen aller Art und selbst nach kleinen Mengen kräftiger Fleischbrühe weniger aufnahmefähig wird, so daß man ihnen untersagen muß, die Mahlzeit damit einzuleiten.

3. In der Möglichkeit, die angenehm schmeckende und gern genommene Brühe mit anderen wertvollen und nahrhaften Einlagen der verschiedensten Art zu beladen, z. B. mit Fleischbrei, Ei, Zerealien, Leguminosenmehl, durchgeschlagenen Wurzeln und Gemüsen. Wenn „bindende“ Stoffe zugegen, wie Mehle, Gemüse- und Wurzelbreie, so nimmt die Suppe gleichzeitig ansehnliche Mengen von Fett auf, ohne Widerwillen zu erregen. Bei klaren Brühen aber, wo das Fett obenauf schwimmt, wird es von den meisten als störend und appetitverleidend empfunden.

Weiteres über die diätetische Bedeutung der Fleischbrühe S. 293.

2. Abarten der Fleischbrühe.

Gelatinierende Fleischbrühe. Sie wurde schon früher erwähnt (S. 193). Man erzielt sie am einfachsten durch Mitkochen von Kalbsfüßen, wodurch so viel Leim in die Brühe mit übertritt, daß sie beim Erkalten zu einer weichschwabbeligen Masse erstarrt. Sie wird — namentlich im Sommer — von vielen der heißen Fleischbrühe vorgezogen und ist auch am Krankenbette, z. B. bei Fiebernden, breiter Anwendung fähig.

Saftbrühe (Jus). Darunter versteht man sowohl reinen Bratensaft, wie konzentrierte Fleischbrühe, der noch Bratensaft zugesetzt ist. Die Bestandteile sind qualitativ im wesentlichen die gleichen, wie in der Fleischbrühe, nur stärker konzentriert, und außerdem sind brenzlige Produkte des Muskelfleisches und des Bratenfettes darin. Die Masse ist in der Regel so stark eingekocht, daß sie in der Kälte erstarrt und erst beim Erhitzen wieder flüssig wird. Der starke, etwas aufdringliche Bratengeschmack sagt nicht jedem zu; andere schätzen ihn als willkommene Leckerei. Gewöhnlich wird die Saftbrühe nicht unvermischt, sondern in kleinen Töpfen von etwa 100 ccm Inhalt unter Hinzufügen eines Eidotters angerichtet. Im Gegensatz zu den vorerwähnten Arten sättigt die konzentriertere Saftbrühe schon in kleinen Mengen ziemlich stark.

Flaschen-Fleischbrühe (Beef-tea). 300 g mageres Fleisch in kleine Würfel zerschnitten wird ohne Zusatz in eine weithalsige Flasche mit Bügelverschluß gefüllt, im Wasserbad zunächst kalt angesetzt, langsam erhitzt; das Wasserbad wird mindestens 2 Stunden lang im Sieden gehalten. Der Inhalt wird dann durch ein grobes Sieb gegeben, die Fleischstückchen können noch leicht ausgepreßt werden. Man erhält so etwa 100 ccm Brühe vom Aussehen und Geschmack einer besonders kräftigen Fleischbrühe; je nach Geschmack und Lage des Krankheitsfalles wird der fertigen Brühe etwas Salz zugefügt.

Die Flaschenbrühe enthält im wesentlichen die Stoffe der gewöhnlichen Fleischbrühe, aber konzentrierter (Trockengehalt 6,5—7,5%); daneben auch größere Mengen von Eiweißsubstanz, freilich nur wenig in Form von echtem Protein, das meiste vielmehr durch den überspannten Dampf in Albumosen verwandelt. C. A. Ewald¹ gibt an für Flaschenbrühe aus

	Trocken-	Eiweiß,	Albumosen,	Extraktiv-	Asche
	substanz	Leim	stoffs		
Kalbfleisch . . .	7,4 %	2,8 %	3,0 %	1,6 %	
Rindfleisch . . .	7,3 %	1,8 %	3,7 %	1,7 %	

Sehr empfehlenswert ist, dem in die Flasche gefüllten Fleisch zerschnittene Kalbsfüße zuzufügen (Verhältnis = 5 : 1). Von deren leimgebendem Gewebe wird ziemlich viel gelöst und reichert die Brühe mit weiteren 3—4% wertvoller N-Substanz an; mit ein wenig Zitronensaft, einem Eßlöffel Madeirawein versetzt, dann in kleine Tassen gefüllt und eisgekühlt entsteht ein vortrefflich mundendes, sehr erfrischendes und gut haltbares gelatiniertes Gericht.

Fleischbrühe-Dauerware (Bouillonwürfel). Als Dauerware fanden sich früher die sog. Bouillonkapseln im Handel; sie sind aber vom Markte beinahe verschwunden und durch die sog. Bouillon-Würfel ersetzt. J. König charakterisiert dieselben als „Gemische von Fleischextrakt mit Kochsalz, Fett, Gemüseauszügen und Suppenwürzen; sie sollen zur schnellen Herstellung einer gebrauchsfähigen Fleischbrühe dienen“.

Hier folge eine kleine Tabelle über ihre Zusammensetzung (nach J. König, Nachtrag, 1919, S. 512).

	Wasser	N-Substanz	Fett	Andere org. Stoffe	NaCl	Gehalt an Fleischextrakt
Buljofin	5,4 %	13,5 %	7,8 %	—	68 %	9,25 %
Fino	3,5 %	13,6 %	6,3 %	4,2 %	69 %	13,00 %
Knorr, I. Qual.	5,9 %	21,4 %	6,0 %	3,7 %	60 %	6,33 %
Oxo	3,8 %	26,0 %	6,3 %	1,6 %	58 %	26,97 %
Maggi	?	15,6 %	?	?	58 %	?

Die Zahl der Handelsmarken ist unendlich groß (zusammengestellt bei J. König, l. c.). Vielfach sind ganz üble Präparate darunter, wie G. Kappeller und A. Gottfried³⁴ jüngst aufdeckten, z. B. eines mit 83,3% Kochsalz und nur 0,43% N-Substanz, ein anderes „Feinste Prima B. W. Feldpost-Packung“, enthaltend 5,1% N-Substanz, 78% Asche, darunter 74,8% Kochsalz, 0,07% Kreatinin, 4% Zucker. Im Anschluß an frühere Arbeiten von Th. Sudendorf, L. Geret, K. Micko, H. Serger fordern die Autoren für handelsfähige Bouillonwürfel mindestens 18% N-Substanz, maximal 65% Kochsalz, mindestens 15 bis 25% Fleischextraktzusatz, entsprechend 4—8% Kreatinin. Wahrscheinlich wird die in letzter Zeit an den Bouillonwürfeln geübte Kritik wesentlichen Einfluß auf größere Zuverlässigkeit der Ware ausüben.

II. Fleischsaft.

1. Fleisch-Preßsaft.

300 g mageres Fleisch, fein gehackt oder durch die Wurstmaschine getrieben, wird mit 75 g Wasser kalt angesetzt. Nach 15—20 Minuten wird die durchgerührte Masse in mehreren Lagen, die durch grobes Leinen getrennt sind, unter eine starke Presse gebracht; für den Hausgebrauch sei empfohlen Dr. Klein's Fleischpresse, von den Alexanderwerken hergestellt. Der Druck darf nur langsam gesteigert werden. Aus 300 g Fleisch gewinnt man so etwa 140 g Saft mit etwa 5—6% N-Substanz. — Man kann das Fleisch auch auspressen ohne Wasserzusatz (Succus carnis recentis expressus der Pharmakopöe); der Saft wird dann konzentrierter und enthält nach W. D. Bigelow und F. C. Cook etwa 12,5% N-Substanz (zitiert nach J. König), wovon ungefähr $\frac{3}{4}$ auf Eiweißkörper, $\frac{1}{4}$ auf Extraktivstoffe entfallen; die Gesamtausbeute an N-Substanz ist geringer als nach leichtem Wässern. Der Fleischsaft muß sofort verbraucht werden; nur wenn dauernd eisgekühlt, hat er sich länger als etwa 4—6 Stunden frisch und schmackhaft. Da der rote, an Blut erinnernde Preßsaft bei vielen Widerwillen erregt, empfahl v. Ziemßen ihn in die Form von Gefrorenem überzuführen.

2. Fleischsaftgefrorenes (nach v. Ziemßen-Moritz):

Vorschrift: 500 g frisch ausgepreßter Fleischsaft, 200—250 g Zucker, 20 g frisch ausgepreßter Zitronensaft, 20 g Kognak, eine Spur Vanille, drei Eidotter; alles gut miteinander verrührt und in die Gefriermaschine gebracht. Das Gericht mundet gut, wird zur Erfrischung gern genommen; sein Hauptnährwert beruht aber auf der Zugabe von Zucker und Eidotter und steht nicht im gesunden Verhältnis zu dem hohen Preis (2 kg

schieres Fleisch für 500 g Saft!) und der aufgewendeten Mühe. 100 g des Gerichts liefern etwa 230 Kalorien, wovon mindestens 200 Kalorien auf die Zusätze entfallen.

Alles in allem wird der Fleisch-Preßsaft in der Krankenküche jetzt nicht mehr so hoch geschätzt wie früher, als man den spezifischen Nähr- und Kräftigungswert des Fleisches höher bemaß und von kleinen Mengen des Saftes sich mehr versprach, als von größeren Mengen jedes anderen Eiweißmaterials. Wir selbst geben der kaum weniger nahrhaften und zweifellos anregenderen Flaschenfleischbrühe bei weitem den Vorzug, namentlich in ihrer gelatinierten Form.

3. Fleischsaft-Dauerware herzustellen ist schwierig, da Zusatz sterilisierender Chemikalien unerlaubt ist, und Hitze das Eiweiß niederschlägt. Fraktioniertes Sterilisieren, wie es mit Heilserum geschieht, wäre möglich, aber zugleich sehr unwirtschaftlich; außerdem leidet der Wohlgeschmack, wovon uns eigene Versuche überzeugten. Der einzige gangbare Weg wäre das Herstellen eines Trockenpräparates bei niedrigen Wärmegraden nach Art der Eier-, Milch- und Bluttrockenpulver. Ob sich das lohnt, ist mehr als fraglich. Bisher ist Dauerware, die den Namen Fleischsaft verdient, nicht im Handel. Die Namen einiger Präparate sind irreführend; z. B. gehören „Brunnengräber's sterilisierter Fleischsaft“ und „Valentine's meat-juice“ und einige andere ausländische Präparate, wie „Johnston's fluid beef“ und „Brand's fluid beef“ usw. durchaus in die Reihe der Extrakte bzw. der Peptone und sind gänzlich frei von unverändertem Muskeleiweiß. Über den wohlbekannten „Fleischsaft Puro“ erhoben sich vor einigen Jahren interessante Streitfragen. Er sollte nach Angaben des Erzeugers durch Auspressen des Fleisches unter hohem Druck, nachträgliches vorsichtiges Sterilisieren und Eindampfen im Vakuum zu Sirupdicke und Hinzufügen von aromatischen Kräuterextrakten gewonnen sein. Hier bewährte sich zum Aufdecken der Unstimmigkeit zum ersten Male das Präzipitationsverfahren (T. Horiuchi³²): Puro gab keinerlei biologische Reaktion, wie sie nativem Muskeleiweiß zukommt; das Eiweiß, soweit es nicht zu Albumosen und Peptonen abgebaut war, erwies sich als Eiereiweiß. Zum gleichen Ergebnis kam auf anderem Wege L. Geret³³. Seitdem heißt das Präparat einfach „Puro“ und darf nicht mehr als „Fleischsaft-Puro“ bezeichnet werden. Trotzdem ist „Puro“ — seine Herkunft beiseite gelassen — ein brauchbares Präparat. Vgl. Abschnitt Nährpräparate.

III. Fleischextrakte.

1. Allgemeines.

Unter Fleischextrakt versteht man nach dem Vorgang v. Liebig's eingedickte, aus frischem Fleisch gewonnene Kochbrühe. Dieser Anforderung entspricht aber, wie wir sehen werden, die Handelsware keineswegs; vielmehr enthält sie im Gegensatz zur Fleischbrühe nicht nur die reinen, in heißem Wasser löslichen Extraktivstoffe und Salze des Fleisches, sondern daneben auch ansehnliche Mengen von Eiweiß-Abbauprodukten (Albumosen, Peptone, Polypeptide).

Die Herstellung von Fleischextrakt als Handelsware war lange Zeit eine Art Monopol der Englischen Liebig-Compagnie in Argentinien. Inzwischen sind in allen rindviehreichen Ländern zahlreiche Gesellschaften gegründet, die Ware von fast derselben Beschaffenheit herstellen. Die Liebig-Compagnie gibt nach G. Lebbin² als Fabrikationsmethode an: „Gutes, möglichst fettfreies Rindfleisch wird mit kaltem Wasser übergossen und langsam zur Siedetemperatur gebracht. Die vom Rindfleisch abgesonderte und vom Fett befreite, filtrierte Lösung wird in Vakuumapparaten eingedampft und ihr Rückstand als Fleischextrakt bezeichnet.“ Derselbe hat die bekannte braune Farbe und zähflüssige Beschaffenheit. Der Normalgehalt an Wasser ist rund 20%,

der an festen Bestandteilen rund 80⁰/₀. Wie Lebbin³ neuerdings mitteilt, verbreitet die Liebig-Compagnie, daß zur Gewinnung eines Kilogramms Normal-Fleischextrakts 34 kg fett- und knochenfreies frisches Rindfleisch nötig seien, also eine Ausbeute von 3⁰/₀. Dies ist falsch und täuscht über die Preiswertigkeit. Die Ausbeute beträgt, wie Lebbin's sorgfältige Nachprüfung ergab, vielmehr im Mittel 4,5⁰/₀ und kann bis 5,5⁰/₀ steigen (also 1 kg Normalextrakt aus 22 bzw. 18 kg Fleisch). Die Lebbin'schen Analysen deckten ferner auf, daß der Fleischextrakt der Liebig-Compagnie nicht, wie v. Liebig selbst ursprünglich verlangte, und wie heute von der vorgeschrittenen Nahrungsmitteltechnik erst recht gefordert werden muß, aus frischem Rindfleisch hergestellt wird, sondern aus teilweise autolysiertem Fleisch, offenbar der stärkeren Würzkraft und der Fleischersparnis wegen. Die Autolyse bedingt, daß viel mehr wasserlösliche und extraktliefernde Stoffe zugegen sind (Aminosäuren!). Der Armour-Fleischextrakt ist nach Lebbin nichts anderes als „ein durch teilweises Wiederentsalzen eingedampfter Pökelbrühe gewonnenes Erzeugnis, also keineswegs ein Fleischextrakt im Sinne der Nahrungsmittellehre und des Handels“.

Weit schärfer noch als Lebbin³ äußerte sich Fr. G. Sauer⁷ über den Extrakt der Liebig-Compagnie: „Er weist durch Extraktionsversuche mit frischem Fleisch nach, daß das Produkt der Englischen Liebig-Compagnie nicht mit echtem Fleischextrakt im Sinne Liebig's identisch sein kann. Keiner der erhaltenen Extrakte besaß die braune Farbe oder die zähe Konsistenz oder den ausgesprochen leimartigen Geruch des genannten Fabrikats. Fleischextrakt von diesen Eigenschaften wurde nur aus altem Fleisch gewonnen. Die Angabe der englischen Gesellschaft über Extraktausbeute ist irrig, da Sauer aus frischem Fleisch doppelt soviel erhielt als die Gesellschaft angibt, aus altem Fleisch sogar erheblich mehr. Ein Produkt, das dem der englischen Fabrikate entspricht, kann auch in Deutschland zu einem konkurrenzfähigen Preise gewonnen werden; doch will der Verfasser hiermit keineswegs zur Verarbeitung alten Fleisches auf Fleischextrakt raten, da nur Fleischextrakt aus frischem Fleisch wertvoll ist.“

Man sieht, man darf das alte Wort „Wurst ist Vertrauenssache“ auch umprägen in den Satz „Fleischextrakt ist Vertrauenssache“. Es wäre sehr erwünscht, wenn der streng wissenschaftliche Maßstab, an dem Lebbin³ und Sauer einige Handelsmarken prüften, an recht zahlreiche „Fleischextrakte“ des Marktes angelegt würde. Wie es scheint, hüllen gar manche Erzeuger nicht nur aus Furcht vor Wettbewerb ihre Fleischextrakttechnik in tiefstes Geschäftsgeheimnis. Wenn auch höchst brauchbare und der Gesundheit nicht abträgliche Präparate entstehen, so scheinen die Verbraucher doch oftmals durch ungebührliches Wertverhältnis zwischen Rohmaterial und Fabrikat arg behuchert zu werden.

Der oben erwähnte Gehalt an Aminosäuren, also an hydrolytischen Abbauprodukten des Proteins, ist an sich durchaus nicht zu beanstanden. Er ist es viel mehr noch, als die eigentlichen „Extraktivstoffe“, die dem Fleischextrakt seine Würzkraft verleihen (G. Lebbin); er ist es, der als chemischer Saftlocker auf die Magendrösen wirkt (A. Bickel⁶, S. 171). Freilich wird auch Cholin, das sich beim Eindampfen aus dem Lecithin des Fleisches bildet, als Sekretionserreger angesprochen (Z. Tomaszewski). Durch die Aminosäuren, die bei gewöhnlicher Bereitung von Fleischbrühe nicht (wohl aber bei Fleisch-Flaschenteer unter Überdruck!) oder nur in höchst geringer Menge entstehen, erwirbt der Fleischextrakt eine weit höhere Würzkraft, als kräftige Fleischbrühe, die aus gleichen Mengen Fleisch gewonnen ist (Verhältnis mindestens = 5:1, Lebbin).

2. Zusammensetzung.

Unter den organischen Bestandteilen des Fleischextrakts findet man ein buntes Gemisch von N-haltigen Extraktivstoffen, die teils im Fleisch vorgebildet waren, teils erst bei der Fabrikation aus Stoffen höherer Ordnung entstanden: Kreatin und sein Anhydrid Kreatinin, das sich schon während der Bereitung aus ersterem bildet; Karnosin, wahrscheinlich identisch mit dem Kutscher'schen Ignotin; Karnitin, wahrscheinlich identisch mit dem Kutscher'schen Novain; Karnin, wahrscheinlich ein Gemenge von Hypoxanthin und Inosin, einem in Hypoxanthin und Pentose spaltbaren Pentosid; Xanthinbasen wie Xanthin, Hypoxanthin, Adenin; Inosinsäure (eine in Phosphorsäure, Hypoxanthin und Pentose spaltbare Nukleinsäure).

Von diesen Extraktivstoffen müssen im echten Fleischextrakt Kreatin + Kreatinin mindestens 12,5 % des Gesamt-N belegen. Xanthinkörper nehmen im Liebig-Extrakt 0,33% des Stickstoffs in Beschlag (J. König, Nachtrag S. 137), in anderen festen Extrakten zwischen 0,52 und 7,58%, in flüssigen zwischen 1,01 und 8,25%. Andere Fleischbasen verschiedener Art (d. h. abzüglich des Kreatinins und der Xanthinbasen) überwiegen bei weitem: in festen Extrakten 29–36%, in flüssigen Extrakten 24–44% des Gesamt-N belegend.

Wie verschieden der Gehalt von Fleischextrakten an Purin-N ist, lehren folgende Zahlen, die wir aus den Analysenberichten J. König's zusammenstellten:

Marke	„Liebig“, fest	im Extrakt	
		0,03% Purin-N	0,33% Purin-N
„	„Rex“	0,38	5,21
„	„Flagge“	0,69	7,59
„	„Prairie“	0,79	8,16
„	„Armour“	0,57	3,81
„	„Cibil“, flüssig	0,14	4,46
„	„Vigoral“	0,17	4,39
„	„Rex“	0,04	7,74

Offenbar hängt der Gehalt an Purin-N stark von der Zubereitungsart ab. Offenbar kann dabei der Purinkern teilweise zerstört werden (Liebig-Extrakt!). Wie die außerordentliche Anreicherung mit Purin-N in anderen Extrakten zustande kommt, ist nicht verständlich. Da sich im mageren Rindfleisch mit 3,4% Gesamt-N durchschnittlich 0,06% Purin-Stickstoff finden, sollte man in allen reinen Fleischextrakten das gleiche Verhältnis = 1,8% Purin-N auf 100 g Gesamt-N erwarten. Ein normaler fester Extrakt mit 9,5% Gesamt-N (Liebig) müßte dann 0,17% Purinstickstoff enthalten.

Albumosen sollen nicht mehr als 25% des Gesamt-N in Anspruch nehmen (nach J. König tatsächlich zwischen 13 und 26% in festen und zwischen 3 und 18% in flüssigen Extrakten). Für Peptone beträgt die Beteiligung am Gesamt-N in festen Extrakten 16–30, in flüssigen 10–38%.

Leim ist meist nur in Spuren vorhanden.

Peptone, Polypeptide, Peptide. Alle Fleischextrakt-Analysen verzeichnen neben den Albumosen, Kreatinin und Xanthinkörpern einen sehr ansehnlichen zwischen 30 und 60% des Gesamtstickstoffs belegenden Gehalt an Stickstoff, der durch Phosphorwolframsäure fällbar ist. Das ist ein Gemisch der verschiedenartigsten Eiweiß-Abbauprodukte, die beim Ablagern des Fleisches durch Autolyse oder durch hydrolytische Spaltung unter dem Einfluß der Hitze und der Milchsäure entstanden sind. Die chemische Natur dieser in der Handelsware vorkommenden Stoffe und erst recht ihr gegenseitiges Verhältnis sind noch wenig erforscht. Sie gehören den Aminosäuren an, und je nach der Abbaustufe hätte man sie mit dem Namen Peptone, Polypeptide, Dipeptide, Peptide zu bezeichnen (S. 12). Sie sind es, und nicht etwa die Xanthinbasen und das Kreatinin, die dem Fleischextrakt den charakteristischen Geruch und Geschmack geben. Es sind das keine echten Extraktivstoffe im ursprünglichen Sinne v. Liebig's.

Unter N-freien Extraktivkörpern wurden gefunden Inosit, Glykogen, Fleischmilchsäure, Bernsteinsäure, Essigsäure; im Liebig-Extrakt nach E. Baur und N. Barschall: Bernsteinsäure = 0,8%, Essigsäure = 0,3%, Glykogen = 0,7% (zit. nach J. König, Nachtrag S. 132). Lebbin verzeichnet 10% Milchsäure.

Der Aschengehalt, auf einen Extrakt mit 20% Wasser berechnet, schwankt zwischen 16 und 22%. Unter den Aschenbestandteilen überwiegt phosphorsaures Kali bei weitem. Die Asche regelrecht hergestellten Fleischextrakts soll etwa 42—45% Kali, 30—40% P_2O_5 und nicht mehr als 10% NaCl enthalten, alles andere in unbeträchtlichen Mengen. Im Normalextrakt mit 20% Wasser dürften nicht mehr als 2% NaCl sein; tatsächlich findet man viel mehr, z. B. im Liebigextrakt stets mehr als 3%, im Armourextrakt gar 7,4%, also zweifellos entwertenden Kochsalz- oder ClH-Zusatz.

Das Vorstehende erhärtet das Urteil, daß der Name Fleischextrakt Material höchst verschiedener Wertigkeit deckt, und daß es unbedingt nötig ist, zum Schutze der Verbraucher sich über allgemeingültige Normen zu einigen.

Fleischextrakte kommen teils in fester Form mit etwa 17—22%, im Mittel 20% Wasser, teils in flüssiger Form mit 55—68% Wasser in den Handel.

a) **Feste Extrakte.** Die folgende Tabelle bezieht sich auf feste bzw. zähflüssige Extrakte und ist dem Buche Lebbin's entnommen. Es ist in ihr der Preiswertigkeit beherrschende Wassergehalt des käuflichen Präparats angegeben (Kolumne 2); doch ist der Gehalt an Einzelbestandteilen auf Normalextrakt mit 20% Wasser umgerechnet, um den Vergleich zu erleichtern.

Herkunft	Wasser	Zusammensetzung, berechnet auf 20 % Wassergehalt						
		Organi- sches	Gesamt- N	Phosphor Wolfram- Säure-N	Kreatin + Kreatinin	Asche	NaCl	P_2O_5
	%	%	%	%	%	%	%	%
Liebig	20,4	61,0	9,55	6,12	5,92	19,01	3,2	7,8
Marke „Flagge“	18,4	59,0	8,42	6,24	3,41	21,00	4,0	6,0
Marke „Dampfschiff“	20,7	57,4	8,62	5,74	4,88	22,60	4,5	4,7
Bullox	18,8	58,1	9,19	5,80	5,06	21,87	3,2	6,8
Armour	21,9	58,3	7,59	3,85	2,99	21,71	7,4	4,6
Lebbin durch								
Auskochen	24,5	62,3	9,84	5,25	5,04	17,65	1,4	6,6
durch Digerieren	15,9	59,6	9,58	6,74	5,61	20,35	1,7	6,7

b) **Knochenextrakt** wurde während des Krieges zunächst nur als Fleischextrakt-Ersatz hergestellt. Natürlich weicht die Zusammensetzung von der des Fleischextrakts ab, da in den Knochen kein Kreatin ist, und sie auch nur Spuren von Purinkörpern liefern. Infolge des Auskochens unter Druck (im Autoklaven) werden Proteine und leimgebende Substanz zu Peptonen, Polypeptiden und Peptiden abgebaut, die ja auch im Liebig-Extrakt die hauptsächliche Würzkraft darstellen (S. 229). Da dies alles brauchbare Eiweißbausteine sind, während man dies von den im Fleischextrakt reichlich vertretenen Kreatin- und Purinbasen nicht behaupten kann, besitzt die gleiche Menge N-Substanz im Knochenextrakt höheren Nährwert als im Fleischextrakt. Immerhin kommt es bei den kleinen Mengen, die man nimmt, hierauf nicht an. Die Hauptsache ist, daß ein in Konsistenz, Würzkraft, Geschmack und küchentechnischer Brauchbarkeit dem Fleischextrakt ähnliches Präparat entsteht, das auf die Einheit N-Substanz berechnet, zu erheblich billigerem Preise aus inländischem Material geliefert werden kann als der ausländische Fleischextrakt. Die nach Entfernung des wertvollen Marks früher gering geachteten Knochen erhalten dadurch große wirtschaftliche Bedeutung. In Verbindung mit C. von Noorden²⁸ stellten die Soyamawerke in Frankfurt a. M. ein solches Präparat her, das unter

dem Namen Dr. Engelhardt's Ossosan willige Aufnahme fand. Es eignet sich zum Würzen von Suppen und Tunken, weniger zum Herstellen klarer Brühe, da der Geschmack des Aminosäuregemisches dafür zu streng ist. Wir erprobten diesen Knochenextrakt zwei Jahre lang in größerem Umfang bei Gesunden und Kranken: auf Kopf und Tag entfielen etwa 5—6 g Extrakt. Versuchsweise wurden auch größere Mengen gegeben, d. h. 15—20 g am Tage; selbst bei empfindlichen Magen- und Darmkranken traten keinerlei Reizerscheinungen auf, die man angesichts des hohen Gehalts an Aminosäuren vielleicht befürchten mußte (S. 191). Die Analyse ergab:

	Ossosan	Liebig-Extrakt (zum Vergleich)
Trockensubstanz	= 67,56%	79,60%
Stickstoffsubstanz	= 51,06 „	59,37 „
Gesamt-Kreatinin	= Spur	5,89 „
Purinkörper	= Spur	0,10 „
Kochsalz	= 12,72 „	3,20 „
Andere Mineralstoffe	= 1,41 „	16,81 „

Vom Fleischextrakt unterscheidet sich also Knochenextrakt im wesentlichen durch Kreatin- und Purinkörpermangel; letzteres macht ihn auch für Kranke mit harnsaurer Diathese brauchbar. Ferner unterscheidet er sich durch den geringeren Gehalt an natürlicher Asche; das zumeist aus unlöslichen Erdalkalien bestehende anorganische Knochengerüst gibt nur wenig Mineralstoffe her. Das Kochsalz ist besserer Haltbarkeit wegen zugesetzt. Bei den unvollkommenen technischen Hilfsmitteln, die im Kriege zur Verfügung standen, ließ stärkeres Einengen sich nicht erreichen, ohne die Schmeckhaftigkeit zu schädigen. Sobald bei besserer Technik der Trockengehalt erhöht werden kann (auf etwa 80%), wird der Kochsalzzusatz unnötig.

Wenn man sich der Eigenart der Knochenextrakte erinnert und nicht Gleichheit, sondern nur Ähnlichkeit mit Fleischextrakt beansprucht, werden die Knochenextrakte als wertvolle Bereicherung unserer Würzstoffe aus der Kriegezeit in die Zukunft übernommen werden.

c) Flüssige Extrakte. Die überaus zahlreichen flüssigen Fleischextrakte unterscheiden sich im wesentlichen dadurch von den festen, daß sie im Durchschnitt etwa dreimal soviel Wasser und entsprechend weniger feste Bestandteile enthalten.

Hier folgt eine kleine Tabelle, einige der bekannteren Präparate berücksichtigend. In der zweiten Spalte ist der Wassergehalt des Originalpräparats verzeichnet. Die Werte für organische Substanz, Stickstoff, Chlornatrium sind aber auf „Normalextrakt“ mit 20% Wasser umgerechnet, um den Vergleich mit festem Fleischextrakt zu ermöglichen. Man sieht, daß einige ungebührlich viel NaCl enthalten, was natürlich ihre Preiswürdigkeit schmälert. Die Mischung der N-Substanzen ist, von kleinen Verschiebungen abgesehen, im ganzen ähnlich wie in den festen Extrakten. Die Zahlen sind dem Nachtrag J. König's entnommen, wo die Analysen fast aller jetzt im Handel befindlichen Präparate sich finden.

	Wasser	Auf 20% Wassergehalt berechnet:		
		Organisches	Stickstoff	Kochsalz
Cibils-Extrakt	66,67 %	45 %	7,4 %	25,5 %
Armour's Vigoral und Meat Juice	57,46 %	57 %	8,7 %	5,7 %
Bolero, flüssig	64,77 %	41 %	5,6 %	37,4 %
Valentine's Meat Juice . . .	65,09 %	54 %	7,1 %	3,5 %
Brunnengräber's Carvis (sog. steril. Fleischsaft)	89,89 %	61 %	10,0 %	12,2 %
Brand's Meat Juice	77,25 %	47 %	6,4 %	19,2 %

d) Hefeextrakte. Den Fleischextrakten anzugliedern sind auch die Hefeextrakte, die in steigendem Umfang auf den Markt kommen, teils als feste Pasten, teils in flüssiger Form. Wegen des höchst verschiedenen Wassergehalts lassen sich keine brauchbaren Durchschnittswerte, auf Originalpräparate berechnet, angeben. Wichtiger ist ein Vergleich des Gehalts der Trockensubstanz, worüber J. König (l. c.) eine Tabelle von F. C. Cook mitteilt, von der wir die Durchschnittswerte hier wiedergeben:

	In der wasser- und fettfreien Substanz Hefeextrakt	Rindfleischextrakt
Gesamt-Stickstoff	7,43 %	11,82 %
Purinbasen-Stickstoff	0,85 %	0,89 %
Gesamtasche	28,87 %	20,94 %
Kochsalz	2,84 %	2,46 %
Phosphorsäure	3,79 %	2,93 %
Kreatin + Kreatinin	0	6,48 %

Hiernach unterscheidet sich der Hefeextrakt vom Fleischextrakt einerseits dadurch, daß er weniger N-Substanz und mehr Asche enthält, und andererseits durch das völlige Fehlen von Kreatin und Kreatinin. Der Gehalt an Purinkörpern ist dagegen in beiden Extrakten gleich. Die Schmackhaftigkeit der Hefeextrakte ist ebenso gut wie die der Fleischextrakte; der Mangel an Kreatinin ist kein Nachteil, da dasselbe sicher kein wesentlicher Grundpfeiler der Ernährung ist. Der erheblich billigere Preis rechtfertigt vollkommen die günstige Aufnahme, welche die Hefeextrakte zur Würzung von Suppen und Tunken fanden. Sehr günstiges berichtet darüber P. Schrumpp⁴¹.

e) **Hornextrakt.** Ein als Extrakt brauchbares Hornhydrolysat empfehlen C. Brahm und N. Zuntz⁴².

IV. Wirkung von Fleischbrühe und Fleischextrakt auf Verdauung und Stoffwechsel.

1. Appetit und Magensaft. Fleischbrühe und Fleischextrakt gelten als appetitanregend (S. 170). Nachdem Pawlow⁵ das Wort geprägt: „Appetit ist Magensaft“, galt es festzustellen, ob tatsächlich die genannten Nahrungsmittel reichlicheren Magensaftfluß veranlassen. Pawlow fand dies bestätigt. Es beruht offenbar auf instinktivem Erfassen dieser safttreibenden Wirkung, wenn man seit alters größere Mahlzeiten mit einem Teller Fleischbrühe einleitet. Es scheint nun, daß bei Fleischbrühe in der Hauptsache ihr Wohlgeschmack den Reiz ausübt („psychogener Magensaft“ im Sinne Pawlow's). Doch spielt daneben auch unmittelbare chemische Erregung der Magenwand eine Rolle (chemotaktischer Magensaft), d. h. die genannten Stoffe regen auch dann die Saftsekretion an, wenn sie nicht geschmeckt (Einführen durch Sonde) oder gar widerwillig genommen werden.

A. Bickel⁶ stellt sie den aus eigener Körpersubstanz gebildeten Sekretinen insofern gleich, als sie auch bei intravenöser oder subkutaner Injektion ihre spezifische safttreibende Wirkung entfalten. Bei W. Groß, J. S. Edkins, O. Cohnheim⁷ finden wir eine etwas andere Darstellung der gleichen Tatsachen: Die Fleischextrakt-Lösungen werden im Pylorus-teil resorbiert, bilden beim Durchsetzen der Schleimhaut das Hormon (Sekretin) aus seinen Vorstufen, bringen es mit in das Blut, das es nunmehr den Salzsäure liefernden Drüsen des Fundus ventriculi zuführt.

Gleichgültig, welcher theoretischen Deutung man sich anschließt, die Tatsache der Magensaftförderung ist sowohl durch die bisher genannten Forscher, wie durch andere Arbeiten völlig erwiesen (W. Eisenhardt, A. Bickel, K. Sasaki u. a.⁸). Es wurde aber weiterhin von Eisenhardt und Bickel festgestellt, daß der aus frischem Fleische gewonnenen Fleischbrühe, wie wir sie als Suppe genießen, jene Wirkung in weit geringerem Maße eignet als dem Fleischextrakt. Es sind, wie man daraus schließen konnte, viel weniger die eigentlichen Extraktivstoffe (purinhaltige Körper, Kreatin und Kreatinin), als die bei der Fleischextrakt-Fabrikation reichlichst entstehenden Eiweiß-Abbauprodukte (Peptone, Polypeptide, Aminosäuren), die die Sekretion erregen. Eine neuere Arbeit Bickel's⁶ brachte weitere Belege dafür. Man darf also die appetit- bzw. saftfördernden Eigenschaften der Fleischbrühen und der Extrakte nicht völlig

gleich setzen; bei ersterer dürfte die psycho-reflektorische Wirkung überwiegen, bei letzterer ist die chemische mindestens ebenso maßgebend.

Nach W. Groß⁷ scheint sich die erregende Wirkung des Fleischextrakts auch noch auf die Pankreassekretion zu übertragen.

2. Resorption. Ob Fleischextrakt die Resorption der Nahrung begünstige, ward schon früh untersucht. Man kam, teils beim Tier, teils beim Menschen zu ablehnender Antwort (E. Bischoff, Fr. Hofmann, K. Flügge, Panum, J. Forster⁹). Erst neuerdings wurde Gegenteiliges gemeldet: J. Effront¹² verfütterte einem Hund vegetabile Nahrung mit 20 g N-Gehalt; im Kot erschienen 5,3 g N. Als er dann 50 g Liebig's Fleischextrakt zulegte, wurden im Kot nur 3,4 g N ausgeschieden, also nicht nur eine restlose Resorption des Extrakt-Stickstoffs, sondern dazu noch Verbesserung der Gesamtresorption. Zu ähnlichem Resultat kam H. Wolff³⁵, der aber viel weniger Extrakt verfütterte. Dem stehen aber sehr gründliche Versuche von W. Völtz und A. Baudrexel¹⁰ gegenüber, die keine Verbesserung der Resorption sahen, als sie Hunden zunächst „ein aus reinen Nährstoffen bestehendes und von organischen Genußstoffen freies Futter“ gaben und diesem sodann 10 bzw. 5 g Liebig-Extrakt zufügten. Es bleibt abzuwarten, ob die gegensätzlichen Resultate (Effront und Wolff gegen Völtz und Baudrexel) vielleicht darauf beruhen, daß die ersteren den Einfluß auf die Resorption rein vegetabilen, die letzteren den auf vorzugsweise animalisches Futter prüften

Auf den Menschen sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres übertragbar. Ob die bessere Ausnützung, die P. Albertoni und F. Rossi¹¹ bei Vegetarianern fanden, als sie vegetabilische Kost durch Fleisch ergänzten, mit der Aufnahme von Extraktivstoffen in Zusammenhang gebracht werden darf, ist mindestens strittig. Einstweilen darf man die Frage durch die älteren, sehr sorgfältigen Untersuchungen als erledigt betrachten.

3. Nährwert. E. Kemmerich²⁰ hatte auf Grund zweifellos ungenügender Beobachtungen die Ansicht vertreten, daß die Bestandteile des Fleischextraktes einen ansehnlichen Nährwert (kalorischen Nutzeffekt) hätten, was von M. Rubner¹³ schon frühzeitig bestritten wurde. Von E. Pflüger¹⁴ kamen, auf Grund gewisser Befunde, die ersten Bedenken gegen Rubner's Lehre. Dann berechneten J. Frenzel und N. Toriyama¹⁵ aus sehr sorgfältigen Versuchen einen Nutzwert von etwa 64% der verfütterten Fleischextrakt-Kalorien; M. Rubner¹⁶ hält aber, gestützt auf neue Untersuchungen seines Schülers E. Bürgi¹⁷ an dem alten Urteil fest, während W. Völtz und A. Baudrexel¹⁰ zu einem mit Frenzel's Angabe durchaus übereinstimmenden Wert gelangen (Nutzwert = 65,5% der Fleischextrakt-Kalorien). Ohne daß uns eigene Versuche zur Verfügung stehen, halten wir nach sorgfältiger Prüfung der Arbeiten diejenigen für richtig, die dem Fleischextrakt einen tatsächlichen kalorischen Nährwert zuerkennen; nachdem wir wissen, daß ein ansehnlicher Teil des käuflichen Extrakts aus Aminosäuregruppen, d. h. aus hydrolytisch entstandenen Eiweißbausteinen besteht, verlangt auch die Theorie dieses Ergebnis. Freilich gilt dies nur für die fabrikatorisch hergestellten käuflichen Extrakte, nicht aber für klare Fleischbrühe, die von N-haltigen Stoffen im wesentlichen nur die wahren Extraktivstoffe (Purinbasen, Kreatin und Kreatinin u. dgl.) enthält, von denen noch niemand kalorischen Nutzwert nachgewiesen oder behauptet hat. Angesichts der überaus geringen Mengen von Fleischextrakt, die man der menschlichen Nahrung zufügen kann und darf, wird der Praktiker aber Rubner vollkommen beipflichten, wenn er dem Fleischextrakt wirklichen Nährwert abspricht und ihn nur als Genuß- und Anregungsmittel bezeichnet.

Es sei hier noch erwähnt, daß die wahren Extraktivstoffe des Fleisches, im Gegensatz zu den Aminosäuren, nach Gr. Lusk¹⁹ keine spezifisch-

dynamische Wirkung auf den Kalorienumsatz entfalten. Es ist immerhin möglich, daß die spezifisch-dynamische Erregung den kalorischen Nutzeffekt verschlingt. Wir verweisen auf die Wirkung von Albumosen, bei rektaler Zufuhr, besprochen im Abschnitt: Nährpräparate. Viel, vielleicht alles, wird auf die Kostmischung ankommen; und praktisch von Belang ist nur die Frage, ob aminosäurehaltige Extrakte in den Mengen und in der Art, wie sie Gesunde und Kranke als würzende Zukost nehmen, jenen Einfluß haben. Darüber liegen brauchbare Versuche am Menschen nicht vor.

4. Purinkörper-Ausscheidung. Daß Harnsäure und ganz allgemein die Purinkörper des Harns nach Fleischextrakt ansteigen müssen, ergibt sich aus seiner Zusammensetzung. Man soll die Wirkung nicht überschätzen, da die Purinbasen in manchen Extrakten doch nur einen verschwindenden kleinen Teil des Gesamt-N belegen. Z. B. finden sich in 5 g, einer das Durchschnittsmaß schon weit übersteigenden Menge des Liebig-Extrakts nur 0,0015 g und des Extrakts Marke „Flagge“ nur 0,0345 g Purinstickstoff, die maximal etwa 4,5 mg, bzw. 1 dg Harnsäure liefern könnten. Letzteres würde allerdings den Purinstoffwechsel Gichtkranker ungebührlich belasten. Es ist also sowohl bei Auswahl der Marke wie bei Zuteilung der Menge Vorsicht geboten. H. Strauß¹⁸ sah nach 50 g Liebig-Extrakt den Tagesdurchschnitt der Harnsäure von 0,45 g auf 1,0 steigen. Das ist nicht recht verständlich; theoretisch wäre nur ein Anstieg von 0,045 g möglich gewesen. Er muß also ein von der gewöhnlichen Zusammensetzung abweichendes Präparat benützt haben (S. 230).

Verhältnismäßig reicher an Purinkörpern ist die in üblicher Form bereitete Fleischbrühe, wobei der Purinkern sicher nicht zerstört wird. Ihr Gehalt an Purinbasen wird mit 0,045% angegeben (H. Schall und A. Heisler). Nach Th. v. Fellenberg⁴⁰ geht der größere Teil des Purin-N in der Brühe. Durch Genuß von täglich 1 l Fleischbrühe stieg die Harnsäure bei V. O. Sivé³⁹ von 0,34 auf 0,79 g, was genau dem theoretischen Höchstwert entspricht.

5. Angebliche Giftigkeit. E. Kemmerich²⁰ schrieb dem Fleischextrakt eine nicht unbeträchtliche Giftigkeit zu: 2—3 Eßlöffel konzentrierter Fleischbrühe, aus 1—1½ kg Fleisch hergestellt, wurden Kaninchen in den Magen gegossen, die dann unter den Zeichen des Herztodes starben. Da er mit einer entsprechenden Menge von Kalisalzen das gleiche erzielte, führte Kemmerich die toxische Wirkung auf die Kalisalze zurück (in der etwa 20% des Gewichts betragenden Aschenmenge des Liebig-Extraktes finden sich nach J. König 32—46, im Mittel = 42% Kali.) G. Bunge²² bestätigte zwar die Kaninchenversuche Kemmerich's, konnte aber bei Hund, Katze, Menschen auch bei Verwendung sehr großer Mengen von Kalisalzen und Fleischextrakt (34 g im Selbstversuch) keinerlei Schädigung des Herzens feststellen. Das gleiche berichtet K. B. Lehmann²¹, der selbst 50 g ohne jeden Nachteil nahm und auch monatelange Zufuhr ansehnlicher Mengen, sowohl bei Versuchstieren wie bei kleinen Kindern mit bestem Wohlbefinden und zunehmender körperlicher Kräftigung vereinbar fand.

Ogleich beim Gesunden eine Wirkung von Fleischbrühe und Fleischextrakt auf Größe, Häufigkeit, Regelmäßigkeit des Pulses und auf den Blutdruck nicht nachgewiesen ist, darf man dies nicht ohne weiteres auf krankhaft erregbare Herzen übertragen; die allgemeine klinische Erfahrung erlaubt, jene Stoffe als Erregungsmittel für das Herz zu betrachten: genaue Messungen konnten wir nicht auffinden. Man schreibt dem Fleischextrakt auch anregende Wirkung auf das Nervensystem, auf das Kraftgefühl und die Leistungsfähigkeit der Muskulatur zu. Historisch bemerkenswert ist, daß die erste dies nachdrücklich betonende Bemerkung darüber sich in einem Briefe des Afrikareisenden Rohlf's an v. Pettenkofer findet (nach J. König, 2. 557. 1904). Die

praktische Erfahrung im täglichen Leben scheint dies zu bestätigen. Experimentelle Untersuchungen ergaben höhere Arbeitsleistung der Muskeln durch Xanthinkörper (H. Paschkis und J. Pal²³) und durch Kreatin (H. Dreser²⁴). Dies alles sind praktisch wichtige Fragen, die sorgfältiger Bearbeitung mit den neueren, feineren Hilfsmitteln der Experimental-Physiologie wert sind.

V. Diätetische Bedeutung von Fleischbrühe und Fleischextrakt.

Wenn auch das durch physiologisches Experiment bisher Festgestellte die Wirkungsweise noch nicht im einzelnen zu zergliedern erlaubt, dient — vom praktischen Standpunkt betrachtet — sowohl kräftige Fleischbrühe wie Fleischextrakt in angemessener Verdünnung dem Gesunden als willkommenes und geschätztes Anregungsmittel, das sich im Hunger, bei Ermüdung, bei anstrengenden Märschen usw. immer aufs neue bewährt; und auch auf krankhafte Schwächezustände, Ohnmachtsanwandlungen usw. darf dies ausgedehnt werden.

1. Bei Appetitmangel und Subazidität. Besser verständlich ist uns die Förderung des Appetits; denn, wie früher erwähnt, sind die in der Hitze gewonnenen wässrigen Extrakte des Fleisches kräftige Saftlocker (S. 170). Da dies letztere für Fleischextrakt in höherem Maße als für Fleischbrühe zutrifft, könnte man versucht sein, den ersteren zu bevorzugen, wenn es sich ganz allgemein um Appetitlosigkeit und insbesondere um hypazide Zustände des Magens handelt. In der Tat haben manche Firmen von dem Ausschlag jener Experimente ausgiebig Gebrauch gemacht und die Reklame ihrer Präparate mit den Ergebnissen jener Versuche ausgestattet. Doch spricht die praktische Erfahrung ein anderes Wort. Sie muß die echte, kräftige Fleischbrühe als Anregung für den Magen unvergleichlich viel höher stellen, als den Fleischextrakt, welche Handelsmarke auch immer es sei. Hier treten gleichsam die unmittelbar chemischen und die psychoreflektorischen Wirkungen in ideale Konkurrenz (S. 171). Fleischbrühen und verwandten Erzeugnissen der Küche eignet der höhere Genußwert. Dem Feinschmecker ist dies geläufig, und wenn krank und appetitlos, wird ein jeder zum Feinschmecker. Der aufdringliche Geschmack der Extraktlösung wird, wenn häufig wiederkehrend und wenn nicht sorgsam durch die Kunst der Küche verdeckt, von vielen Kranken unangenehm empfunden. Jedenfalls wird man sich nach dem Geschmack des einzelnen richten; nur auf dieser Grundlage ist die richtige Wahl zu treffen; man soll nicht den psychischen und den chemischen Lockreiz für Salzsäure gegeneinander ausspielen.

Übrigens darf mangle gerade bei Magenstörungen, die mit Appetitmangel einhergehen, z. B. bei Fiebernden, bei Anämischen, bei Atonikern, bei Katarrhen, bei Subazidität verschiedensten Ursprungs, die Sachlage nicht von dem einseitigen Standpunkt der Saftlockung betrachten. Je stärker die Entleerung des Magens verlangsamt ist, desto größere Gefahr besteht, daß die Aufnahme inhaltsarmer Flüssigkeit (Fleischbrühe, Extraktlösung in den Magen vor oder mit festen Speisen, eher schädlich wirkt und den Erfolg des „Saftlockers“ unliebsam schmälert. Wurde doch jüngst erst von F. Gröbbels²⁵ durch Versuche am Hunde die uns klinisch wohlbekannte und stets beachtete Erfahrung bestätigt und erläutert, daß gleichzeitige Aufnahme von festem und flüssigem Material die Verweildauer im Magen wesentlich über das von flüssiger Kost allein oder von fester Kost allein beanspruchte Zeitmaß verlängert. Bei Mastkuren, wo man sehr häufig schwacher Muskeltätigkeit des Magens, zum mindesten aber dem

Widerstand gegen stärkere Füllung begegnen muß, schaltet man in der Regel inhaltsarme Fleischbrühe als Vorspeise aus; man könnte ihrer Gehaltlosigkeit durch Einlage von Ei, Zerealien und Butter u. dgl. abhelfen; man gewinnt dadurch Nährwerte, kann aber den Appetit gründlich verderben. Besser werden die mit wahren Nährstoffen beschickten Suppen als Zwischenmahlzeit gereicht. Dagegen sind kleine Mengen klarer, sehr kräftiger Fleischbrühe (etwa 50—120 ccm) selbst bei den appetitärmsten als Vorspeise meist von Nutzen.

2. Bei superaziden Zuständen des Magens verbietet die Theorie Fleischbrühe und Fleischextrakt. Wir möchten aber doch davor warnen, dies rückhaltlos auf die praktische Therapie zu übertragen; der superazide Magen ist ungemein launenhaft; was man mit ihm alles erlebt, was alles die tatsächlich nachweisbaren Saftmengen und Säuregrade und zumal die Säurebeschwerden mindert und steigert, läßt sich ohne künstlichen Zwang durch die Versuche am Fistelhunde, denen wir im übrigen so ungemein viel neues Wissen verdanken, nicht erklären. Selbst von einem auf den anderen Krankheitsfall können wir nur mit Vorbehalt unsere Erfahrungen übertragen. Im allgemeinen scheint es uns, daß man den säuresteigernden Einfluß wahrer Fleischbrühe mittlerer Stärke bei Superaziden nicht zu fürchten braucht, und selbst kleine Mengen sehr starker Fleischbrühe, die wir in letzterer Zeit Versuchs wegen vielfach nehmen ließen, wurden von allen unseren superaziden Kranken als harmlos bezeichnet. Nicht so günstig lautet das Urteil über Fleischextrakt-Lösungen, und da finden wir uns wieder in bester Übereinstimmung mit der Theorie (S. 233). Es liegt nahe, die chemische Reizwirkung des Extrakts durch Mitkochen schleimgebender Substanz (Haferflocken, Gerste u. dgl.) zu mildern. Dies gelingt oft, aber nicht immer. Den Versagern entspricht der Ausschlag des Tierversuchs: Fleischextrakt mit Stärke verkocht förderte die doppelte Menge von Saft wie rein wässrige Lösungen; die längere Verweildauer soll Ursache sein (J. P. Pawlow und L. O. Lobassoff⁵).

3. Bei Darmkatarrhen. Auf den Darmkanal wirken Fleischbrühe und Fleischextrakt leicht abführend, und zwar auch unabhängig von etwa zugesetztem Kochsalz. Beim Gesunden macht sich dies nur bei ungewöhnlich großen Gaben geltend, wie es z. B. in K. B. Lehmann's²¹ Versuchen zutraf. Immerhin läßt sich die Wirkung selbst bei Stuhlträchtigkeit manchmal nachweisen, wenn man eine Tasse starker Fleischbrühe morgens nüchtern trinken läßt. Wir sahen dies öfters, als wir nach dem Vorschlag M. Skaller's²⁷ Fleischbrühe oder Fleischextraktlösung statt Tee und Zwieback als Probefrühstück gaben. Bei Darmkatarrhen ist die unmittelbar abführende Wirkung oft sehr deutlich, so daß im allgemeinen bei diarrhoischen Zuständen mit reinen Fleischbrühen und ähnlichem Vorsicht geboten ist, während Zusatz von Hafer- oder Gerstenschleim den Einfluß auf die Peristaltik des Darms wesentlich abschwächt.

4. Für Krankheiten des Herzens und des Gefäßsystems lassen sich keine allgemeinen Regeln über Zulässigkeit von Fleischbrühe und Fleischextrakt aufstellen. Nur sollte man endlich aufhören, den Kaligehalt für etwaige schädliche Folgen verantwortlich zu machen. Die irrümlichen Deutungen Kemmerich's haben allzulange nachgewirkt; namentlich in der englischen und französischen Literatur spielen sie noch heute eine gewisse Rolle. Die Bedenken werden jedem Praktiker als widerlegt erscheinen, wenn er den Kaligehalt des Fleischextrakts und der Kartoffel vergleicht, welche letztere wir Herzkranken doch gerne erlauben: In 10 g Liebig-Extrakt, dem Maximum, das für den Tag in Frage kommt, sind im Mittel etwa 0,8 g K₂O, eine Menge, die auch in 100 bis 120 g Kartoffeln enthalten ist. Wenn die Extraktivstoffe des Fleisches die Herztätigkeit erregen — und sie tun es tatsächlich oftmals bei Drucküberlastung der linken Kammer (beginnende Arteriosklerose, Aorteninsuffizienz) bei

überanstrengtem und bei sympathikotonisch übererregtem Herzen (Herz-
neurosen) —, so sind andere Stoffe die Ursache; ein bestimmter läßt sich noch
nicht beschuldigen. Am Krankenbett sei für die Verwendung der Extraktiv-
stoffe des Fleisches nicht die Theorie, sondern die Erfahrung am Einzelfalle
Führer.

5. Bei Basedowkranken und Neurasthenikern. Auch bei der Tachykardie
der Basedowkranken kommen diese Gesichtspunkte in Frage. Manche
wollen die angeblich vortrefflichen Erfolge vegetabiler Kost bei Basedowikern
auf den Ausschluß der Extraktivstoffe des Fleisches zurückführen. Wir haben
uns trotz der warmen Empfehlung F. Blum's²⁸ von dem grundsätzlich therapeuti-
schen Wert rein pflanzlicher oder auch nur fleischloser Kost bei Hyperthyreosen
nie recht überzeugen können und müssen nur zulassen, daß manchmal, aber
nicht immer Fleisch und namentlich Fleischbrühen und -Extrakte das eine
wichtige und quälende Symptom, die Tachykardie, ungünstig beeinflussen.
Diese Reizempfindlichkeit des Herzsymphathikus teilt der Basedowiker mit
einzelnen Neurasthenikern und anderen Psychopathen.

Aber weder für die eine noch für die andere Gruppe läßt sich ein durch-
stehendes Gesetz finden. Auch hier muß die Beobachtung des Einzelfalles
lehren, wie man zu handeln hat. Welcher besondere Körper der Reizstoff ist,
und wo sein Angriffspunkt liegt, läßt sich noch nicht sagen. Immerhin sei
daran erinnert, daß L. Landois²⁹ mittelst Kreatinins die Hirnrinde krankhaft
erregen und bei stärkerer Konzentration tödlich lähmen konnte.

6. Bei Nierenkranken scheut man die Extraktivstoffe des Fleisches seit
langem. Daß die kleinen Mengen von Purinkörpern der wesentliche Schädling
seien, ist unwahrscheinlich; eher muß man an das Kreatin bzw. Kreatinin
denken, das einen viel beträchtlicheren Teil der Extrakt-Stickstoffsubstanzen
belegt, und dessen erschwerte Ausscheidbarkeit und Häufung im Blute bei
Nierenkranken mehrfach nachgewiesen wurde (L. Mohr, O. Neubauer³⁰),
so daß Kreatinin jetzt zum Rang eines Nierenprüfsteins erhoben ist. Immerhin
sollte man die Extraktivstoffe des Fleisches, die die eintönige Kost der Nephritiker
wesentlich schmackhafter machen können, doch nicht mit der eisernen Strenge
versagen, wie es jetzt meist geschieht; man sollte das völlige Verbot auf Fälle
von ausgesprochener Hypazoturie beschränken; ein Mittelweg bleibt immer
noch offen, wenn man statt der Fleischextrakte die kreatininfreien Hefe- oder
Knochenextrakte heranzieht und damit den gefährlichsten Stoff ausschaltet.
Wo es nur darauf ankommt, die Kochsalzzufuhr niedrig zu halten, ist gegen
frische ungesalzene Fleischbrühe kein Einwand zu erheben. Auch Liebig's
und einige andere Fleischextrakte führen in 5 g nur etwa 0,15—0,2 g Kochsalz
zu. Viel ungünstiger sind von diesem Gesichtspunkt aus die meisten flüssigen
Extrakte zu beurteilen, deren Kochsalzgehalt im Verhältnis zum Trockengehalt
und zur Ausgiebigkeit des Präparats meist erheblich höher ist. Daß gleiche
gilt für sog. Bouillonwürfel.

7. Über Gicht und harnsaure Nierenkonkremente vgl. S. 230, 235.

8. Bei Diabetes braucht die so häufige einfache Albuminurie vor dem
Gebrauch von Fleischbrühe und Fleischextrakt nicht abzuschrecken; erst wenn
wirkliche, fortschreitende Nephritis vorliegt, die dann meist Abnahme der
Glykosurie nach sich zieht, ist Vorsicht geboten. Daß die Extraktivstoffe
den Harnzucker in die Höhe treiben, wie früher mehrfach behauptet wurde,
trifft nicht zu (N. Roth³¹). Wir gestatten sie ohne jede Beeinträchtigung
des erstrebten Erfolges auch stets an Gemüse- und selbst an eingelegten Hunger-
tagen.

9. Bei fieberhaften Zuständen. Den häufigsten unmittelbaren Anlaß zur
Verordnung von Fleischbrühe bieten wohl die akuten und chronischen

Infektionskrankheiten, wenn sie den Magen in Mitleidenschaft ziehen und die Nahrungsaufnahme erschweren. • Dann dient sie uns bald in dieser, bald in jener Form zur Anregung der Magentätigkeit; sie hilft vielleicht auch die meist stark verminderte Saftabscheidung verstärken. Vor allem aber ist sie überall da, wo wir auf feste Nahrung verzichten müssen, ein bequemes und willkommenes Mittel, um durch Mitkochen von Zerealien und Mehlstoffen anderer Art und Hinzufügen von Butter ansehnliche Nährwertsummen in schmackhafter Form einzuverleiben und dadurch die kalorisch selten zureichende Milchdiät zu ergänzen. Wie oben bemerkt, sollte man dazu, wenn irgend möglich, frisch bereitete Brühe und keinen käuflichen Ersatz benützen und vermeide lieber Fleischbrühe in größerer Menge anderen Gerichten vorauszuschicken (S. 226).

VI. Fleischpeptone und Fleischlösungen.

Die Fleischextrakte sollen nach der ursprünglichen Definition v. Liebig's im wesentlichen eingedickte Fleischbrühe darstellen. Wie aus dem Früheren hervorgeht, ist die Technik hiervon stark abgewichen. In der echten Fleischbrühe treten die Eiweißkörper und ihre hydrolytischen Spaltprodukte wie Albumosen, Peptone und Polypeptide so stark zurück, daß sie quantitativ überhaupt keine Rolle spielen; die vorgebildeten, eigentlichen Extraktkörper beherrschen die Mischung der N-Substanzen. Einfaches Eindicken könnte hieran nichts ändern. In den Fleischextrakten des Handels schieben sich aber die oben genannten Abbauprodukte der Proteine in den Vordergrund, für die echten Extraktstoffe nur 10—20% der N-Substanz übrig lassend. Liebig's Fleischextrakt und alle ähnlichen Präparate könnte man mit besserem Recht Fleischpepton nennen. Die grundsätzliche Unterscheidung wurde hinfällig, als man erkannte, daß nicht nur die ersten Abkömmlinge der Proteine, die Albumosen und Peptone, sondern auch die Polypeptide und Peptide (S. 14) Nährwert besitzen, und daß diese Bruchstücke des technisch bearbeiteten Eiweißes ebenso wie seine digestiven Abbauprodukte vom Körper verwendet werden.

Die Abgrenzung der käuflichen Fleischpeptone gegenüber den käuflichen Fleischextrakten ist nach dem Gesagten mehr oder weniger willkürlich bzw. eine Sache des Übereinkommens. Dem Übereinkommen gemäß wendet man den Namen „Peptone“ auf solche Präparate an, in denen die nächsten Abbauprodukte der Eiweißkörper (Albumosen und Peptone) besonders stark überwiegen, die entfernteren Spaltprodukte und die vorgebildeten Extraktstoffe stark zurücktreten. Ob nun das Präparat etwas mehr Albumosen oder etwas mehr Peptone (im chemischen Sinne des Wortes) enthält, ist zwar für den Geschmack und damit für die Verwertbarkeit als Nahrungs- und Kräftigungsmittel wichtig, vom Standpunkt der Ernährungslehre aber ziemlich gleichgültig, da die Körper beider Gruppen wasserlöslich sind, im Magen gelöst bleiben, der Salzsäure nicht bedürfen und in gleicher Weise im Darm weiterverarbeitet werden.

Um solche albumosepeptonreiche und extraktarme Präparate zu erhalten, ist der sicherste Weg, das zerstückelte Fleisch mit langsam zunehmender Temperatur zunächst auszukochen, die gewonnene Fleischbrühe für sich zu verwerten, den extraktarmen Rest mit Überhitzung und Überdruck weiter zu bearbeiten. In der Tat scheinen einige der käuflichen Fleischpeptone auf diese Weise hergestellt zu werden.

Im allgemeinen fällt die diätetische Bedeutung der käuflichen Albumosepepton-Präparate mit der von Extrakten zusammen, da auch die ersteren ein Gemisch von Eiweißbruchstücken und wahren Extraktivstoffen darstellen. Je

mehr letztere zurück, erstere in den Vordergrund treten, gewinnen sie Rang und Bedeutung wahrer Nährmittel; dies trifft hauptsächlich für die Trockenpräparate zu. Als Appetiterreger kann man auch die Albumose-Peptide betrachten, soweit sie schmackhaft sind, was keineswegs immer der Fall ist. C. von Noorden³⁶ wies vor einigen Jahren darauf hin, daß insbesondere die Verbindung von Albumose-Peptonen mit stärkerem Wein sich dazu eigne. Wir stellten uns mancherlei derartige Gemische zusammen und sahen dies immer von neuem bestätigt. Der Mischung von Fleischbrühe mit starkem Wein kommt übrigens die gleiche Eigenschaft zu; die Küche macht instinktiv Gebrauch davon, indem sie häufig — auch zur Erhöhung des Wohlgeschmacks — der das Essen einleitenden Kraftbrühe einen Schuß Madeirawein od. dgl. zusetzt.

Zur Gruppe der Fleischpeptide kann man auch die nach folgenden Vorschriften bereiteten Fleischlösungen rechnen, obwohl sie noch ziemlich reichlich echtes Eiweiß, dies aber in feinsten Verteilung enthalten; ein großer Teil des Eiweißes ist in Albumosen und Peptide übergeführt.

Die Leube-Rosenthal'sche Fleischlösung ist immer noch ein wertvolles Präparat, obgleich sie lange nicht mehr so viel wie früher benützt wird. Ewald¹ gibt über ihre Bereitung an:

1000 g fettfreies Ochsenfleisch, fein gehackt, mit 1 l Wasser und 20 g Acidum muriaticum purum übergossen, werden im Papin'schen Topf 10—15 Stunden lang gekocht. Dann wird das Fleisch in einem Mörser fein verrieben und nochmals 15 Stunden im Papin'schen Topf gekocht, bis fast zur Neutralisation mit Natrium bicarbonicum purum versetzt und bis zur Breiform eingedampft. Ein großer Teil des Muskeleiweißes ist dann in Albumose-Pepton übergeführt, ein anderer Teil nur fein verteilt; mikroskopisch erkennt man in den winzigen suspendierten Breiteilen noch Muskelfibrillen. Die aus 1 kg Fleisch gewonnene Masse wird auf 4 Büchsen verteilt. Zusammensetzung nach J. König:

Wasser	73,4 %
Organisches	24,7 %
N-Substanz	17,9 %
Darunter Albumosen, Peptide, Basen	14,1 %
Fett	1,5 %
N-freier Extrakt	6,6 %
Asche	2,1 %
Kalorien in 100 g	114

Zum häuslichen Bereiten von Fleischlösung geben wir häufig folgende Vorschrift:

Ein mageres Huhn und ein altes Rebhuhn werden mit 2 l Wasser angesetzt, langsam erhitzt und 2 Stunden lang im Papintopf gekocht. Dann nimmt man die Fleischstücke heraus, löst das mürbe gewordene Brustfleisch von den Knochen ab, treibt es nach völligem Erkalten durch eine feinstmahlende Wurstmaschine und verpulvert es dann im Kugelmörser. Das Pulver wird wieder mit der Flüssigkeit vereint, mit ihr noch 1 Stunde im geschlossenen Papintopf gekocht. Dann wird der Topf geöffnet, und man verjagt durch weiteres Erhitzen im Wasserbad so viel Wasser, daß etwa $\frac{1}{2}$ l Masse übrig bleibt. In ihr findet sich eine Suspension feinst verteilten geronnenen Eiweißes, teilweise noch in Form von Muskelfibrillen; bei längerem Stehen setzt sich dies alles als Schlamm nieder; ferner gelöste leimgebende Substanz, Albumosen, wenig Pepton, weiterhin fast alle Extraktstoffe des ursprünglich eingebrachten Materials. Die Eiweißkörper des Brustfleisches sind vollständig in der fertigen Suppe untergebracht, so daß dieselbe ansehnlichen Nährwert mit ausgezeichnetem und kräftigem Geschmack verbindet. Würzen und Salz werden nach Belieben, erst kurz ehe man die Suppe vom Feuer nimmt, hinzugefügt. Wir fanden in einer so bereiteten Fleischlösung 14,1 % N-Substanz (N \times 6,25). Vom Gesamt-N entfielen auf

geronnene, nicht durchfiltrierende Eiweißkörper	49,6 %
Leim + Albumosen	19,4 %
Purinkörper	7,1 %
Kreatin + Kreatinin	12,9 %
Rest (Peptide, Amidosäuren u. a.)	11,0 %

Als Gegenstück zu den Albumose-Peptonen, die um so wertvoller und brauchbarer sind, je weniger weit abgebautes Eiweiß und je mehr wasserlösliche

Albumosen und nahestehende Peptone sie enthalten, kann man die mittelst proteolytischer Fermente bis zu Polypeptiden und Peptiden abgebauten Eiweißpräparate bezeichnen (S. 12), unter ihnen Nährstoff Heyden aus Hühnereiweiß, Erepton und Hapan aus Fleisch gewonnen. Wir werden ihnen bei den Nährpräparaten wieder begegnen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, geben wir hier keine tabellarische Übersicht und klinische Besprechung der wichtigsten Peptonpräparate; wir verweisen auf den Abschnitt: Nährpräparate.

Literatur.

1. Ewald, Diät und Diätotherapie. Wien 1915. — 2. Lebbin, Allgemeine Nahrungsmittelkunde. Berlin 1911. — 3. Lebbin, Neue Untersuchungen über Fleischextrakt. Berlin 1915. — 4. Sauer, Liebig's Fleischextrakt. Referat, entnommen der Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 31. 197. 1916. — 5. Pawlow, Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Wiesbaden 1898 und in Nagel's Handb. d. Physiol. Band II. — 6. Bickel, Über die Wirkung von Aminosäuren auf die Magensekretion. Intern. Beitr. 5. 74. 1915. — 7. Groß, Zur Kenntnis der Sekretionsbedingungen des Magens. Boas' Archiv 12. 506. 1906. — 8. Eadkins, The chemical mechanism of the secretion of the stomach. Journ. of Physiol. 34. 132. 1906. — 9. Cohnheim, Physiologie der Verdauung und Ernährung. Wien 1908. — 10. Eisenhardt, Über die hämatogene Anregung der Magensaftsekretion. Internat. Beitr. 2. 206. 1911. — 11. Bickel, Theorie der Magensaftsekretion. Sitzungsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin, 17. Dezember 1908. — 12. Sasaki, Über die Bedeutung der Extraktivstoffe des Fleisches für die Magenverdauung. Kongr. f. inn. Med. 22. 345. 1905. — 13. Bischoff, Versuche über die Ernährung mit Brot. Zeitschr. f. Biol. 5. 454. 1869. — 14. Hofmann, Die Fleischnahrung. Leipzig 1880. — 15. Flügge, Beiträge zur Hygiene. Leipzig 1879. — 16. Panum, Bidrag til Bedømmelsen of Fodem idlernes Naringsvarde. Kopenhagen 1866. — 17. Förster im Handb. d. Hyg. u. d. Gewerbekrankh. Leipzig 1882. S. 94. — 18. Völtz und Baudrexel, Über den Einfluß der Extraktivstoffe des Fleisches auf die Resorption der Nährstoffe. Der physiologische Nutzwert des Fleischextraktes. Pflüger's Archiv 138. 275. 1911. — 19. Albertoni und Rossi, Die Wirkung des Fleisches auf Vegetarianer. Arch. f. exper. Pharm. Suppl. 1908. S. 29. — 20. Effront, Über Peptone. V. Internat. Kongr. f. angew. Chemie S. 97. 1904 (zit. nach Völtz-Baudrexel. Lit. Nr. 10). — 21. Rubner, Über den Einfluß der Extraktivstoffe des Fleisches auf die Wärmebildung. Zeitschr. f. Biol. 20. 265. 1885. — 22. Pflüger, Über den Kraftwert des Fleisches und der Eiweißstoffe. Pflüger's Archiv 79. 536. 1900. — 23. Frenzel-Toriyama, Der Nutzwert des Fleischextraktes. Engelmann's Archiv 1901. S. 499. — 24. Rubner, Über das Verhalten der Extraktivstoffe des Fleisches im Tierkörper. Arch. f. Hyg. 51. 19. 1904. — 25. Bürgi, Der Nutzwert des Fleischextraktes. Arch. f. Hyg. 51. 1. 1904. — 26. Strauß, Über die Beeinflussung der Harnsäure- und Alloxurkörperausscheidung durch die Extraktivstoffe des Fleisches. Berl. klin. Wochenschr. 1896. S. 710. — 27. Lusk, The specific dynamic action of the foodstuffs. Cornell University Medical Bulletin. 4. Juli 1914. — 28. Kemmerich, Über die physiologische Wirkung der Fleischbrühe, des Fleischextrakts und der Kalisalze. Pflüger's Arch. 2. 49. 1869. — 29. Lehmann, Über die Wirkung des Liebig'schen Fleischextrakts mit besonderer Berücksichtigung seiner sog. Giftigkeit. Arch. f. Hyg. 3. 240. 1885. — 30. Bunge, Physiologische und pathologische Chemie S. 137. Leipzig 1889. II. Aufl. — 31. Paschke und Pal, Über die Muskelwirkung des Koffeins, Theobromins und Xanthins. Wiener med. Jahrb. 9. 611. 1886. — 32. Dreser, Über Messung der durch pharmakologische Agenzien bedingten Veränderungen der Arbeitsgröße der Skelettmuskeln. Exper. Arch. 27. 50. 1891. — 33. Gröbbels, Über den Einfluß des Trinkens auf die Verdauung fester Substanzen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 89. 1. 1914. — 34. Pawlow, l. c. Lit. Nr. 5. S. 129. — 35. Skaller, Untersuchung des Magens mittelst Sekretionskurven. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 5. — 36. Blum, Zur Erkenntnis und Behandlung von Krankheiten, die durch Autointoxikation bedingt sind. Virchow's Arch. 162. 375. 1900. — 37. Landois, Die Urämie. Wien 1890. — 38. Mohr, Über das Ausscheidungsvermögen der kranken Niere. Zeitschr. f. klin. Med. 51. 331. 1903. — 39. Neubauer, Verwendung von Kreatinin zur Prüfung der Nierenfunktion. Münch. med. Wochenschrift 1914. Nr. 16. — 40. Röth, Über Mehlkuren bei Diabetes. Wiener klin. Wochenschr. 1912. S. 1864. — 41. Horiuchi, Diätetische Nährpräparate vor dem Forum der spezifischen Präzipitation. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 17. — 42. Geret, Der Fleischsaft „Puro“. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 17. — 43. Kappeller und Gottfried, Zur Kenntnis der Zusammensetzung und Beurteilung von Bouillonwürfeln. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 31. 1. 1916. — 44. Wolff, Über den Einfluß der Extraktivstoffe des Fleisches auf die Ausnützung vegetabilischer Nahrung. Zeitschr. f. klin. Med.

74. 303. 1912. — 36. von Noorden, Über die Behandlung einiger wichtiger Stoffwechselstörungen. Samml. klin. Abhandl. Heft 7/8. Berlin 1909. S. 44. — 37. Tomaszewski, Über die sekretorische Tätigkeit der Magendrüsen unter dem Einfluß des Liebigextraktes. Zentralbl. f. Physiol. 27. 627. 1913. — 38. von Noorden, Über Knochenextrakt als Fleischextraktersatz. Ther. Monatsh. 1918. Februar. — 39. v. Sivén, Zur Kenntnis der Harnsäurebildung im menschlichen Organismus. Skand. Arch. f. Physiol. 11. 123. 1900. — 40. v. Fellenberg, Bestimmungen der Purinbasen in Nahrungsmitteln. Bioch. Zeitschr. 88. 328. 1918. — 41. Schrumpf, Über Nährhefe. Deutsche med. Wochenschr. 1917. 1170. — 42. Brahm-Zuntz, Wert der Abbauprodukte des Horns. Deutsche med. Wochenschr. 1917. 1062.

Eier.

I. Vogeleier.

1. Allgemeines und Zusammensetzung.

In Betracht kommen in erster Linie die Eier des Haushuhns, seltener Enteneier, Gänseeier, Truthennen- und Taubeneier. In Afrika werden die großen Straußeneier (im Mittel etwa 1400 g schwer) zu vortrefflich munden Eierspeisen benutzt. Als Delikatesse gelten Kiebitz- und Möveneier. Eßbar und wohlschmeckend dürften alle Vogeleier sein.

Je nach Rasse des Huhns, nach Jahreszeit, Fütterungsart und Frische wechseln Aussehen und Geschmack des Eies. Im Frühjahr sind die Eier am größten. Die mit Pflanzenstoffen genährten Hühner legen Eier mit hellgelbem Dotter. Je mehr Insekten, Würmer usw. beim Umherlaufen und Scharren verzehrt werden, um so rotgelber wird der Eidotter und um so wohlschmeckender das Ei.

Die Eier sind am besten ganz frisch. Beim Liegen verdunsten sie Wasser durch ihre Schale. Umgekehrt können Bakterien durch die Schale einwandern, wie dies im Experiment auch für Typhusbazillen und Cholera vibrionen nachgewiesen ist (Wilm, Piorkowski¹). Immerhin dürfte das Einwandern pathogener Keime und dadurch bedingte Infektion des Verzehrs praktisch keine große Rolle spielen. Wichtiger ist, daß bei unsauberem Aufbewahren Fäulniskeime und Schimmelpilze durch die Schale einwandern und frühzeitiges Verderben veranlassen. Auch kann das Ei von vornherein in seinem Innern zersetzende Keime beherbergen. Die einzelnen Schichten des Eies werden ja auf dem Wege durch die Genitalien des Huhnes erst allmählich angelagert, so daß dort Gelegenheit zur Aufnahme von Mikroben gegeben ist, die von der Kloake in den Genitalschlauch aufsteigen. Wahrscheinlich setzt dies aber Darm- oder Scheidenerkrankung voraus.

Unter der harten Kalkschale umschließt eine zarte Haut, die Eihaut, das Weiße des Eies derart, daß an der Spitze des Eies eine kleine Luftblase ausgespart bleibt. Auch der zu innerst gelegene Dotter ist von einer zarten Haut umgeben. Zwei spiralig gedrehte Schnüre (Chalazen) gehen von der Dotterhaut in das Eiweiß hinein.

Das Durchschnittsgewicht eines Hühnereies beträgt rund 50 g. G. Lebbin³ fand bei mittlerem Gewicht = 50,5 g.

Schale	= 5,50 g = 10,89 %
Eierklar	= 29,50 g = 58,42 %
Dotter	= 15,50 g = 30,69 %

Die Schale enthält 3–6% organischer Substanz, im übrigen Mineralstoffe, im wesentlichen kohlensauren Kalk. Ei- und Dotterhaut bestehen zu meist aus keratinartigen Stoffen.

Das Eierklar hat als solches eine dünnflüssige Konsistenz, ist aber im Ei zähflüssig, weil es von einem feinsten Wabensystem keratinartiger Substanz

durchzogen wird. Es enthält neben Wasser, Mineralbestandteilen, Stickstoffsubstanzen auch Spuren von Fett, Lezithin, Cholesterin und Seifen, geringste Mengen von Traubenzucker und Spuren eines Lipochroms (Lutein, s. unten).

Die Hauptbestandteile des Eierklars sind die in ihm enthaltenen Eiweißkörper, das Ovalbumin, das Ovoglobulin und das Ovomukoid. Das Ovalbumin des Eierklars, seinerzeit von Hofmeister als erster unter den Eiweißkörpern kristallisiert erhalten, scheint ein Gemisch mindestens zweier albuminähnlicher Körper zu sein. Möglicherweise ist es den Glykoproteiden zuzurechnen, da es beim Kochen mit Säure Kohlenhydrat abspaltet; wahrscheinlich beruht dies aber auf Verunreinigung mit Ovomukoid, dem jene Abspaltbarkeit von Kohlenhydrat in hohem Maße eignet.

Das Globulin ähnelt dem Serumglobulin.

Die Eiweißstoffe des Eierklars der verschiedenen Vogelarten bieten gegenüber denen des Hühnereies Verschiedenheiten, z. B. wird das Eierklar der Nesthocker, wie des Kiebitzes, beim Sieden durchsichtig und gallertig. Es beruht das auf der Bildung von Alkalialbuminat. Man hat dies Eiweiß Tataeiweiß genannt.

An Asche enthält das Eierklar 0,3—0,8%.

Im Eidotter ist der Hauptvertreter der albuminoiden Substanzen das Ovovitellin, ein Nukleoalbumin, das bei Gewinnung aus dem Dotter starke Beimengung von Lezithin einschließt.

G. Bunge hat aus dem Dotter durch künstliche Verdauung ein Pseudonuklein dargestellt, das 0,29% Eisen enthält und der Blutbildung des Embryo dient.

Das Lutein, der gelbe Farbstoff des Eidotters wurde von R. Willstätter und H. H. Escher³⁵ kristallinisch erhalten und als äußerst nahe verwandt dem pflanzlichen Xanthophyll erwiesen. Wir werden sehen, daß gleiches auch für den gelben Farbstoff der Milch zutrifft. Wahrscheinlich stammt die ganze Gruppe dieser tierischen gelben Farbstoffe direkt oder indirekt aus dem Pflanzenreiche.

Ein Farbstoff des Dotters, Ovochromin, ist eisenhaltig (0,235%); seine Konstitution ist unbekannt; er hat aber weder Eiweiß- noch Peptoneigenschaft (N. A. Barbieri²⁴).

In dem kurzerhand „Fett“ genannten Ätherextrakt des Eidotters finden sich neben Neutralfetten (Tristearin, Tripalmitin, besonders reichlich auch Triolein) stets Cholesterin und eine ansehnliche Menge von phosphorhaltigen Lipoiden, unter denen das Lezithin vorherrscht. Allerdings lauten die Angaben über den Gehalt an Rein-Lezithin verschieden.

A. Kossel und H. Weigmann geben in den „Vereinbarungen über einheitliche Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln“, H. 1. S. 52 (Berlin 1897) an: der Dotter enthält 10,7% Lezithin, 22,8% Fett, 1,7% Cholesterin. A. Manasse², der diese Angaben nachprüfte, fand im Mittel 9,92%, also etwa den gleichen Wert. Nach G. Lebbin³ finden sich im Gesamtei (abzüglich Schale) 3,7% Lezithin, in einem Ei also ca. 1,8 g. Dem entgegen berichten A. Bajard und E. Baier⁴, wohl irrtümlich, es finde sich in einem Hühnerei 0,13 g Lezithin. Jedenfalls ist das Verhältnis von Neutralfett zu Phosphatiden (S. 40), die man gemeinhin als Lezithin berechnet, sehr eng, nach Lebbin im Gesamteinhalt:

Von 11,567% Ätherextrakt entfallen	
3,692% auf Lezithin (Phosphatide), also 31,9% des „Gesamtfettes“.	
7,875% auf Neutralfett	„ 68,1% „ „

Ein so reicher Gehalt an Phosphatiden, auf ursprüngliche Substanz und auf Ätherextrakt berechnet, findet sich in keinem anderen Nahrungsmittel.

Eidotter ist die ergiebigste und gewöhnliche Quelle für die Lezithine der Nährpräparate. Das Eilezithin ist nach N. A. Barbieri²⁵ kein einheitlicher Körper.

Der folgenden Tabelle sind für Hühnerei die Analysen Lebbin's zugrunde gelegt. Die Angaben über Kochsalz sind den Tabellen von Schall-Heisler entnommen, die Werte für andere Eier den Angaben von J. König.

	Eiweiß	Fett	Wasser	Asche	Kochsalz	Kalorien
1 Ei mit Schale = 50,5 g						
1 Ei, eßbarer Teil = 45 g	5,92 g	5,2 g	32,92 g	0,47 g	0,098 g	73
1 Eierklar (29,5 g) . .	3,22 g	0,04 g	25,55 g	0,21 g	0,09 g	14
1 Eidotter (15,5 g) . .	2,70 g	5,16 g	7,37 g	0,26 g	0,008 g	59
in 100 g Eierklar . . .	10,93 g	0,14 g	86,61 g	0,71 g	0,32 g	46
in 100 g Eidotter . . .	17,45 g	33,32 g	47,53 g	1,67 g	0,046 g	381
in 100 g Ei (ohne Schale)	13,08 g	11,57 g	73,05 g	1,04 g	0,215 g	161
1 Gänseei (141 g)*) . .	19,5 g	20,3 g	100,0 g	1,40 g	0,21 g	269
1 Entenei (60 g) . . .	8,0 g	8,7 g	42,3 g	0,60 g	0,09 g	112
1 Mövenei (40 g) . . .	4,9 g	4,6 g	29,5 g	—	0,06 g	63
1 Kiebitzei (22,5 g) . .	2,4 g	2,6 g	16,7 g	0,22 g	—	34

In der spärlichen Asche des Eierklars herrschen Kali und Natron vor; im Dotter überwiegt die Phosphorsäure.

Auf 0,21 g Asche in 1 Eierklar 0,06 g P_2O_5

„ 0,26 g „ „ 1 Eidotter 0,22 g „

Nach R. Berg³⁴ anorganischer Säureüberschuß in $\frac{1}{2}$ Milligrammäquivalenten:

in 100 g Hühnereierklar = 8,27,

„ 100 g Hühnereidotter = 51,83,

„ 100 g Hühnerei ohne Schale = 24,47,

„ 1 g Hühnerei ohne Schale = 9,81.

In ansehnlicher Breite scheint der Eisengehalt zu schwanken. G. Bunge⁵ gibt für 100 g Eidotter-Trockensubstanz an: 10–24 mg Fe = 28–68 mg Fe_2O_3 . Dies entspricht etwa 14–34 mg Fe_2O_3 in 100 g frischem Dotter oder in 1 Hühnereidotter 2,2–5,3 mg. Anfangs der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts setzte eine starke Reklame für Eier ein, die von eisengefütterten Hühnern stammten. Die „Eiseneier“ wurden zu hohen Preisen angeboten und sollten die Blutbildung mächtig fördern. Sehr eingehende Untersuchungen zeigten aber, daß die Eisenanreicherung, wenn überhaupt erfolgend, nicht nennenswert war (E. Rost, P. Hoffmann, C. Hartung⁶). Noch viel ungünstiger lauten die analytischen Berichte von H. Kreis²², G. Loges und Pingel²³. Nach Hoffmann läßt sich auf dem geschilderten Wege bei der von ihm untersuchten Eierart der mittlere Gehalt eines Hühnereies (ohne Schale) = 1,8 mg maximal auf das Doppelte anreichern.

Beim Kochen tritt Gerinnung des Eierklars und des Dotters ein; dabei steigt das Gewicht um ein kleines (einige dg), indem Luft aus- und Wasser eintritt. Beim Kochen — auch ganz frischer Eier — wird eine Spur SH_2 aus den Proteinen abgespalten; feine Nasen können den Geruch wahrnehmen. Bei älteren Eiern, wo schon autolytische Vorgänge einsetzen, verbindet sich der SH_2 mit Eisen, so daß die Dotteroberfläche des gekochten Eies einen leicht grünlichen Farbenton annehmen kann (Schwefeleisen).

2. Verdauung und Ausnützung.

Eierklar wird schon im Magen rasch und vollständig peptonisiert, nach J. König (2. 191. 1904) schneller in gekochtem als in rohem Zustand, offenbar weil rohes Eierklar ein schwacher, gekochtes — insbesondere hartgekochtes — ein stärkerer Säurelocker ist (A. Bickel). Trotzdem erfolgen Abbau

*) Gewicht mit Schale durchschnittlich bei Gänseei = 159, Entenei = 68, Mövenei = 45, Kiebitzei = 25 g.

zu Albumosen und Abgabe in das Duodenum beim rohen Hühnereiweiß erheblich schneller (E. S. London und A. Th. Sulima⁷); die gesamte Arbeitsbelastung des Magens erschien bei Roheiweiß geringer, was auch mit klinischen Erfahrungen übereinstimmt. Betreffs der Aufenthaltsdauer steht nach den Pentzoldt'schen Versuchen weich gekochtes Ei dem rohen sehr nahe:

100 g Ei, drei Minuten in siedendem Wasser	105 Minuten
roh	135 „
als Rührei mit 5 g Butter bereitet	150 „
hartgekocht	180 „
als Eierkuchen	180 „

Wie S. Rosenberg und C. Oppenheimer⁸ zeigten, ist rohes Eierklar für die Trypsinverdauung schwer angreifbar, wenn es nicht vorher mit Pepsin-Salzsäure angedaut war; es verhält sich in dieser Hinsicht ebenso wie rohes Serumeiweiß (C. Oppenheimer und H. Aron⁹). W. Falta¹⁰ wiederholte die Versuche mit genuinem Ovalbuminum purissimum (Merck) und fand das gleiche. Er macht mit Recht darauf aufmerksam, daß man dies bei Hypochylie und Achylie berücksichtigen müsse. In solchen Fällen scheint gekochtes Eierklar den Vorzug zu verdienen, um so mehr als schwache Salzsäure es nach alten Versuchen von Wawrinski besser und schneller peptoniert als im rohen Zustand (J. König, 2. S. 191. 1904).

Dotterfett wird, wenn fein verteilt in den Magen gelangend, schon im Magen ausgiebig gespalten (S. J. Levites¹¹).

Die Gesamtausnützung der Eier ist recht gut.

		Aufnahme	Verlust durch den Kot		
			Trocken-Substanz	N	Fett	Asche
M. Rubner ¹²	42 hartgekochte Eier an zwei Tagen	5,2 %	2,9 %	5,0 %	18,4 %
G. Lebbin ³	22 gekochte Eier an zwei Tagen	5,0 %	2,4 %	4,2 %	29,6 %
S. Aufrecht und F. Simon ¹³	16 gekochte Eier an zwei Tagen	—	3,8 %	6,25 %	—
	16 rohe Eier an zwei Tagen	—	3,1 %	4,1 %	—
	Fleisch mit gleichem N statt Ei	—	5,2 %	14,4 %	—

In den Versuchen Aufrecht's und Simon's wurde neben den Eiern anderes, während der drei Versuchsperioden aber gleichbleibendes Material gereicht. Die N-Verluste (fast alles aus Darmsekretresten stammend, S. 23) sind also kleiner als die bei Fleischgenuß. Im Gegensatz zu Aufrecht und Simon berichtet neuerdings W. G. Bateman²⁶, rohes Eierklar werde von Hunden erheblich schlechter ausgenützt als gekochtes und verweist auf eine, in Vorbereitung befindliche, uns bisher nicht zugängliche Arbeit, durch die das gleiche für den Menschen von ihm festgestellt sei. Isolierte Eierproteine werden schlecht ausgenützt. W. Falta²⁷ berechnet für koaguliertes Ovalbumin = 87,5%, für koaguliertes Ovovitellin = 86%, für genuines, nicht koaguliertes Ovalbumin (Ovalbum. pulver. Merck) = 70% Resorption.

Nach Cl. Bernard²⁸ sollen bei reichlichem Genuß rohen Eierklars kleine Mengen unveränderten Hühnerei-Proteins in den Harn übertreten. Dies steht nicht im Einklang mit unseren heutigen Anschauungen über Eiweißresorption (S. 13), wäre bei krankhaftem Zustand der Schleimhäute aber immerhin möglich. Die Nachweise Cl. Bernard's genügten nicht zur sicheren Identifizierung. Nur die neuen serologischen Methoden könnten sicheren Aufschluß bringen.

Bemerkenswerter sind alte klinische Berichte, wonach der Genuß roher Eier Albuminurie erzeugen könne, und ihnen zufolge hat man seit langem

rohe Eier vom Tisch der Nierenkranken verbannt (H. Senator²⁹). J. Oertel³⁰ konnte die alten Berichte nicht bestätigen. C. von Noorden¹⁹ sah unter drei Versuchen einmal in dem 12 Stunden nach Genuß von 10 rohen Eiern entleerten Urin beachtenswerte Albuminurie mit hyalinen Zylindern einsetzen, die bis zum nächsten Morgen abgeklungen war, und er deutete dies als Reizzustand der Nieren durch die Überschwemmung mit Eiweißabbauprodukten. Aus Lebbin's Versuchen ist noch hervorzuheben, daß von 39,22 g Gesamtlezithin $3,517 = 8,97\%$ im Kot wiedererschieden.

Eier wirken bei manchen verstopfend, oft schon in kleiner Menge. Das ist aber immerhin selten, jedenfalls viel seltener als gewöhnlich angenommen wird. Meist beruht es auf Mangel begleitender vegetabilischer Kost. Bei kleinen Kindern trifft man die verstopfende Wirkung häufiger. Nach rohen Eiern bekommen manche Durchfall (F. Steinitz,³¹ W. G. Bateman²⁶, eigene Beobachtungen); vielleicht sind das Achylker: Fäulnis des nicht verdauten Eiweißes (cf. oben).

3. Prüfungsmethoden auf Frische.

Durchleuchten (auch Schieren genannt). Man bedient sich am besten eines kleinen Apparates, Ovoskop oder Eierspiegel genannt. Frische Eier sollen hell und gleichmäßig durchscheinend sein, ohne Streifen und Flecke, wie sie ausgebrüteten und verdorbenen Eiern zukommen. Die deutlich erkennbare Luftblase an der Kuppe soll die Größe eines Fünfpfennigstückes nicht wesentlich überschreiten.

Schütteln. Fühlbares Scheppern beim Schütteln beweist Vergrößerung der Luftblase und deutet an, daß das Ei durch längeres Liegen Wasser verdunstet und Luft aufgenommen hat.

Schwimmprobe. Völlig frische Eier haben ein spezifisches Gewicht von 1,0784—1,0942, im Mittel = 1,0863 (J. Großfeld³²) und sollen in einer Kochsalzlösung dieser Konzentration schweben. In der Küche bedient man sich am besten einer 10%igen Kochsalzlösung (spez. Gewicht = 1,073). Frische Eier sinken sofort unter, drei- bis siebentägige schwimmen in der Mitte, ältere an der Oberfläche. Das Schwimmen beruht auf stärkerem Luftgehalt, bei verdorbenen Eiern auf Gasentwicklung.

Eigewicht unter Wasser. Sehr brauchbar ist eine neue Methode von J. Großfeld³²). Das Ei wird an der Luft und mittelst eines zum Einhängen des Eies eingerichteten Aräometers, unter Wasser gewogen. Der Quotient Eigewicht unter Wasser: Eigewicht in der Luft, multipliziert mit 100, soll bei „Trinkeiern“ mindestens 4, bei Eiern erster Sorte mindestens 6 betragen. Eine beigegebene Tabelle ermöglicht das Alter des Eies vom 1.—70. Tage sehr genau zu bestimmen.

Übrigens verliert das Ei durchaus nicht gleichen Schrittes mit dem Altern an Güte. Ältere Eier, die durch Aufbewahren an der Luft Wasser verdunstet und dafür Luft aufgenommen haben, und die infolgedessen geringeren spezifischen Gewichtes sind, können noch nach 2—4 Wochen zwar unansehnlicheren, aber doch wohlschmeckenden Inhalt haben. Umgekehrt können Eier, die an der Oberfläche Fäulniskeime tragen und in feuchter Atmosphäre aufbewahrt werden, schon frühzeitig verderben. Ausschlaggebend für die Güte ist fast mehr das Fernhalten von Fäulniskeimen als das Altern.

4. Frischhalten der Eier.

Die verschiedenen Hühnerarten legen nicht alle zu gleicher Zeit, so daß man bei richtiger Auswahl der Stämme, guter Pflege, Schutz vor Kälte das

ganze Jahr hindurch Eier vom Hühnerhof beziehen kann. Im Winter ist es aber, wie jede Hausfrau beklagt, meist recht schwer, frische Eier zu erhalten. Die guten Verkehrsverbindungen mit südlichen Ländern, wo zahlreiche Stämme von Winterlegern gehalten werden, hat vieles gebessert. Trotzdem ist man in größtem Umfang auf das Konservieren von Eiern angewiesen.

Aufbewahren in Kühlräumen, bei 0°, guter Ventilation und einem relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 80% ist das sicherste. Die Eier behalten monatelang den frischen Geschmack und bleiben jahrelang brauchbar.

Einlegen in 10% ige Wasserglaslösung ist gleichfalls ein vortreffliches Verfahren; manche stellen es allen anderen voran.

Bestreichen mit undurchlässigen erhärtenden Stoffen, wie Paraffin, Harz, Wachs, Gelatinelösung u. dgl. oder Eintauchen in antiseptische Lösungen wie Salizylsäure, Formalin. Nach dem Abtrocknen Einlegen in Sägespäne, Holzkohle, Kleie; Aufbewahren an einem trockenen kühlen Ort. Dies Verfahren ist nicht empfehlenswert; die Eier nehmen allzu leicht Geruch- und Geschmacksstoffe aus dem Einbettungsmaterial auf.

Einlegen in Kalkmilch. Dies Verfahren, recht alt, wird am häufigsten gewählt, steht aber hinter dem Wasserglasverfahren zurück. Die Eier nehmen allzu leicht einen faden Kalkgeschmack an. Das Eierklar läßt sich meist nicht mehr zu Schnee schlagen. Die Schale platzt leicht beim Kochen.

Einlegen in „Garantol“ (im wesentlichen Ätzkalkpulver, daneben viel Unlösliches wie Sand, Gips, Eisenoxyd (M. Mansfeld³³); es ist also eine unwesentliche Abänderung des alten Kalkmilchverfahrens und wird jetzt warm empfohlen. Man rechnet 100 g Garantol auf 10 l Wasser. Die Packung „A“ der Garantolgesellschaft reicht für 100—120 Eier aus. Preis 25 Pfg. Genaue Gebrauchsanweisung wird beigegeben.

Bei allen Einlegeverfahren ist größte Sauberkeit erforderlich. Aller Schmutz werde von der Eischale entfernt, am besten durch Waschen mit gekochtem und dann wieder gekühltem Wasser. Der Zweck des Einlegens ist einerseits Verdunsten von Wasser, andererseits Eindringen von Keimen durch die Schale zu verhüten. Das Wasser, womit man die Einlegeflüssigkeit bereitet, werde vorher gekocht. Nach eigenen Versuchen scheint es angängig zu sein, die Eier vor dem Einlegen einzeln mittelst eines Drahtlöffels auf einige Sekunden in siedendes Wasser zu tauchen oder sie 15 Minuten lang in eine 0,3% ige Salizylsäurelösung zu bringen. Beides scheint die Haltbarkeit zu begünstigen, ohne den Eiern zu schaden. Bei Handelsware ist dies Verfahren nicht angängig, wohl aber im häuslichen Betrieb.

Eine lehrreiche Studie über die Eierkonservierung veröffentlichte Fr. Prall¹⁸; er empfiehlt am meisten Kühlhaus- und Wasserglasverfahren. Ferner sei auf das erschöpfende Werk von A. Kossowicz²⁰ hingewiesen.

5. Eierbedarf und Eikonserven.

In Deutschland sind wir einstweilen außerstande, den Eierbedarf ganz zu decken. Wir mußten vor dem Kriege gewaltige Mengen einführen. Die Zahlen sind von allgemeinem Interesse.

Die Eierproduktion im Deutschen Reiche wurde vor dem Kriege auf 256 812 Tonnen (zu 1000 kg) geschätzt; dazu kam ein Einfuhrüberschuß von 165 307 Tonnen, also ein jährlicher Gesamtverbrauch von 422 119 Tonnen (P. Eltzbacher¹⁷). Wir deckten also nur ca. 61% des Bedarfs durch heimische Betriebe. Das Verhältnis wird noch ungünstiger, wenn wir eingeführte Eikonserven hinzurechnen; allerdings fielen sie nur wenig ins Gewicht; Verbrauch = Einfuhrüberschuß = 3800 Tonnen. Jene 422 119 Tonnen bedeuten bei einer

Gesamtbevölkerung von 65 Millionen 6,494 kg oder — das Ei mit 50 g veranschlagt — 130 Stück Hühnereier pro Kopf und Jahr.

Angesichts der leichten Zerbrechlichkeit der Eier, des hierdurch bedingten ansehnlichen Verlustes, des umfangreichen und kostspieligen Packmaterials strebt die Technik seit langem darauf hin, die Eisubstanz in bequemerer Form zu konservieren. Die flüssige Form (in Blechdosen u. dgl.) bewährte sich insoweit, als das Material technischen Zwecken dienen soll; für die menschliche Ernährung ist es nicht geeignet, da ansehnliche, für die Gesundheit nicht gleichgültige Zusätze fäulniswidriger Stoffe unentbehrlich sind (G. Eichelbaum¹⁴).

Erlaubt ist Versetzen der durchgequirlten Masse mit Kochsalz (13—15%) oder mit Alkohol (5—8%) oder mit 5% Kochsalz + 5% Phosphorsäure (A. Reinsch²¹).

Die Fortschritte der Trockentechnik werden wahrscheinlich erlauben, den gesamten Eiinhalt ohne jeglichen Zusatz, ohne Verlust der Gerinnbarkeit und ohne wesentliche Änderung des Geschmacks in trockene, versandfähige und lang haltbare Pulver überzuführen, die nach Anmengen mit Wasser mindestens für Kochzwecke dem frischen Ei gleichwertig sind.

Es sind eine Anzahl solcher Ei-Trockenpulver auf dem Markt, von denen das Präparat „Ovopur“ neuerdings von Hedw. Heyl¹⁵ als zuverlässig empfohlen wurde; es wird als Eigelb-, Eierklar- und Ganz-Eipulver geliefert. Das Trocken-Eierklar wird nach dem Aufquellen in Wasser zum Klären und Binden und zum Auflockern von Teig benützt; das Trocken-Eigelb dient zur Fettanreicherung der Kost und soll sich nach Mischung mit dem getrockneten Eidotter wie frisches Ei in der Küche verwenden lassen.

Von den Ovopur-Präparaten, wie sie vor dem Kriege geliefert wurden, enthielt:
 Ovopur-Vollei-Trockenpulver: 93 % Trockensubstanz, 38 % N-Substanz, 41,7 % Ätherextrakt, davon 17,6 % Lezithin, 3,5 % Asche. Kalorien: in 100 g = 544.
 Ovopur-Eigelb-Trockenpulver: 94 % Trockensubstanz 34 % N-Substanz, 50,8 % Ätherextrakt, davon 19,7 % Lezithin, 3,4 % Asche. Kalorien: 100 g = 612.

Das beste Ei-Trockenpulver, das uns bekannt wurde, entstammte der Fabrik von G. A. Krause u. Co. in München. Der Eiinhalt wird ohne jeden Zusatz unter Gerinnungstemperatur im hohen Vakuum getrocknet und zu einem höchst feinen Pulver zermahlen. Mit Wasser angerührt, ist es küchentechnisch ebenso wie Frischei zu verwenden. Wir hoben eine Probe 2 Jahre lang bei Zimmertemperatur auf; sie war noch in tadellosem Zustand und lieferte Rührei vollendeten Wohlgeschmacks.

Im allgemeinen sei man mit den Trockenpräparaten, die als Ei-Ersatz empfohlen werden, recht vorsichtig. Von 41 Präparaten, die E. Gerber¹⁶ jüngst untersuchte, hatte nicht ein einziges — auch nur annähernd — die Zusammensetzung, die natürlichem Eitrockenpulver zukommen müßte. Es sind Gemenge von Eisubstanz, Milch, Pflanzeneiweiß, Mehl. Sie bieten allerdings der Küchentechnik einen gewissen Ersatz für Ei, indem die bindenden, lockernden, färbenden, z. T. auch die geschmacklichen Eigenschaften des Eies mehr oder weniger glücklich nachgeahmt sind. Aber nur bei einzelnen steht der Nährwert in annehmbarem Verhältnis zum Preis. Gerber's Urteil lautet: „Zum guten Teil haben die auf dem Markt befindlichen Ei-Ersatzpulver durch ihren Gehalt an Eiweißstoffen sowie Stärkemehl einen, wenn auch geringen, so doch positiven Nährwert. Auch die lockernde Eigenschaft des Hühnereißes ist durch Zusatz eines künstlichen Lockerungsmittels ersetzt. Ferner ist die Färbekraft des Eigelbs durch einen künstlichen Farbstoff, der allerdings jeglichen Nährwerts entbehrt, vertreten“.

Solche „Ei-Ersatzmittel“, im wesentlichen nur in der Notlage des Krieges als Streckmittel für Ei erdacht, sollten der Krankenküche gänzlich fern bleiben.

6. Diätetische Bedeutung und Verwendung in der Küche.

Das Ei ist seiner ganzen Zusammensetzung nach ein überaus wertvolles Nahrungsmittel. Der hohe Nährwert wird in erster Linie durch das Fett und die Lipide bedingt, in zweiter Stelle durch Proteine und die Mineralstoffe des Dotters. An Kohlenhydraten ist das frische Ei so gut wie völlig frei, was es für die Diabetikerkost besonders geeignet macht; beim Lagern kann freilich aus den Eiweißkörpern durch Autolyse ein wenig Kohlenhydrat abgespalten werden, und zwar schon lange, bevor die Schmackhaftigkeit des Eies wesentlich leidet. Darauf ist es wohl zurückzuführen, daß in manchen Ei-Analysen N-freie Extraktivstoffe = Kohlenhydrate in geringen Mengen aufgeführt werden. Da sie Sekundärprodukte sind, führten wir sie in den Tabellen nicht an.

Im Gesamt-Ei entfallen	33,3 %	der Kalorien auf Eiweiß,	66,7 %	auf Fett.
„ Eierklar	97,2 %	„	„	2,8 %
„ Eidotter	18,6 %	„	„	81,4 %

Extraktivstoffe wie Kreatin, Kreatinin, Karnosin u. a., die dem Fleisch eine gewisse Reizwirkung verleihen, fehlen dem Ei. Wo man jene Stoffe fürchtet, wird man Eier dem Fleische vorziehen; so hat sich die Gewohnheit eingebürgert, Nierenkranken früher Ei als Fleisch zu gestatten. Purinbasen sind höchstens in Spuren vertreten, so daß Eier kein unmittelbar harnsäurebildendes Material dem Körper zuführen, was bei Gicht und anderen Formen der harnsauren Diathese wichtig ist. In stärker bebrüteten Eiern, wie sie in Ostasien beliebt sind, finden sich allerdings Purinkörper, die der Embryo selbsttätig aufbaute. Auch der gänzliche Mangel an leimgebendem Gewebe kommt manchmal in Betracht, z. B. in Fällen oxalsaurer Diathese (S. 188). Alles in allem ist Ei, neben Milch und Käse, das gegebene Nahrungsmittel, um eine Kost, in der man Fleisch zurücktreten lassen will, dennoch eiweißreich zu gestalten. Dies kann unter anderem in der Diabetikerkost von Belang sein, da Eier manchmal, wenn auch nicht immer, weniger als entsprechende Mengen Fleisch die Zuckerbildung begünstigen.

Bemerkenswert ist der verhältnismäßig hohe Gehalt an Eisen; jedenfalls gibt es außer Blut kein anderes unter den gewöhnlichen Nahrungsmitteln, das in frischer Form so viel Eisen enthält wie Eidotter. Ferner sei auf den Lipoid- (Lecithin-) Reichtum hingewiesen; er ist so bedeutend, daß daneben die minimalen Mengen von Lecithin, die man arzneilich zu verordnen pflegt, gar nicht in Betracht kommen. Der Dotter ist reich an P_2O_5 ; wer auf die Zufuhr organisch gebundenen Phosphors (Phosphatide) besonderen Wert legt, kann kaum ein reicher damit ausgestattetes Material finden als Eidotter.

Die allgemeine Bekömmlichkeit der Eier wechselt individuell sehr stark. Viele Menschen werden unverhältnismäßig stark durch Eier und Eierspeisen aller Art gesättigt; es sind die gleichen, die entweder von vornherein oder sobald man ihnen etwas reichlicher Eier gibt, eine Abneigung gegen dieses wertvolle Nahrungsmittel bekommen. Selbst „Idiosynkrasien“ kommen vor, derart, daß Exantheme und Fieber entstehen, meist nur nach Rohei; wir müssen sie wohl als Ausdruck anaphylaktischen Verhaltens betrachten (S. 199). Von größerem Belang als beim Erwachsenen scheinen diese Einflüsse bei Kindern in den ersten 18 Lebensmonaten zu sein, so daß viele Kinderärzte das früher in ausgedehntem Maße übliche Füttern der kleinen Kinder mit Eiern — sowohl rohen wie gekochten — jetzt dringend abraten. Wir halten dies für zu weit gehend, wenn wir auch natürlich vor der früher üblichen Übertreibung warnen.

Als bestbekömmlich gilt das rohe Ei. Es muß ganz frisch sein, damit sich etwa eingeschlossene Keime nicht anreichern können. Gutes Verrühren und Schlagen (ohne Zusatz oder mit Zucker, mit Wein, Branntwein, in Fleisch-

brühe oder anderen Suppen, mit Kaffee oder Kakao usw.) zersprengt auch die Keratinmaschen des Eierklars. Das Ganze gibt eine feine Emulsion mit großer Oberfläche. Bei Nierenkranken pflegt man rohe Eier zu meiden, weil dadurch eher als durch gekochte die Albuminurie gesteigert werden soll. Völlig geklärt ist die Frage nicht, wenn auch einige alte Berichte, die von Noorden¹⁹ zitiert, und denen er ein neues Beispiel zufügte (S. 246), dafür sprechen. Über Rohei bei Ausfall der Pepsin-Salzsäureverdauung (Achylie, Magen-Darmfistel) vgl. S. 245.

Nach welcher Skala Sieden und Backen die Bekömmlichkeit beeinflussen, läßt sich kaum allgemeingültig sagen. Gewöhnlich bevorzugt man bei empfindlichem Verdauungsapparat Bereitungsmethoden, die das Ei weich belassen: „kernweiche Eier“ (3—3½ Minuten gekocht). Es sei übrigens für die Zwecke der Krankenküche ausdrücklich bemerkt, daß das Kochen in siedendem Wasser durchaus nicht das beste Verfahren ist; es verwandelt das Eierklar in eine derbe, zähe Masse, während dieselbe geschmeidig und zart bleibt, wenn das Ei bei etwa 80° C gar gekocht wird. Man muß das Ei um 25% länger der Temperatur von 80° als der von 100° aussetzen, um es gleich gar zu machen. Auf den Dotter hat der Temperaturunterschied weit geringeren Einfluß. Eine andere sehr zweckmäßige Methode besteht darin, das Ei zunächst 10 Minuten lang in Wasser von 60° C liegen zu lassen, so daß es durch und durch diesen Wärmegrad angenommen hat; dann bringt man es für 2 Minuten in Wasser von 80°. Man erhält so ein ungemein zartes Gerinnungsprodukt des Eierklars bei halbflüssiger Beschaffenheit des Dotters. Für Enteneier gelten die gleichen Temperaturen; erst recht für Kiebitz- und Möveneier. Diese kostspieligen Lieblinge des Feinschmeckers und wertvollen Genußmittel des appetitlosen Kranken höheren Temperaturen als 80° C auszusetzen (20 Minuten lang), ist küchentechnische Barbarei.

Dem Charakter des einfach gekochten Eies am nächsten steht sog. „verlorenes Ei“ (Oeuf poché; das Ei wird als Ganzes in siedendes Wasser oder besser in solches von 80° C entleert, dem ein kleiner Schuß Essig zugesetzt war; Kochzeit 2—2½ Minuten). Höhere Ansprüche an die Verdauungsorgane stellen natürlich „verlorene Eier“, wenn sie mit „Bechamelsauce“ (aus Mehl, Milch und Gewürzen bereitet) übergossen oder mit „Panierteig“ (aus Semmelbrösel, Butter und Parmesankäse) bestrichen und dann im Ofen gebacken („gratiniert“) werden; Bereitungsweisen, wie sie in Gasthäusern üblich sind.

Dem einfach gekochten Ei nahe steht auch Ei in Form von: „Einlauf“: das verrührte Ei wird in heißes Wasser oder Fleischbrühe eingetropfelt und in ihr durch gleichzeitiges Rühren versprudelt; dies Verfahren eignet sich besonders, wenn man der gekochten Substanz eine große Oberfläche geben will. Etwas vorsichtiger sei man bei reizempfindlichem Magen, wenn zur Bereitung von „Einlaufsuppe“ das Ei mit Mehl oder mit Mehl und Milch glatt verrührt und der Teig in die heiße Suppe eingetropfelt wird; oder wenn das Ei, mit Milch oder Fleischbrühe verquirlt, im Wasserbad zum Erstarren gebracht und dann in Streifen geschnitten der Fleischbrühe zugefügt wird (Eierstichsuppe).

Hart gekochte Eier, ebenso hart gebratene Spiegeleier werden in der Regel als schwerer verdaulich bezeichnet. Damit stimmt, daß sie den gesunden Magen stärker sättigen und, in gewöhnlicher Form genossen, am empfindlichen Magen Gefühl von Druck und Völle auslösen, wo gleiche Mengen weichen Eies dies nicht tun. Jedenfalls beanspruchen sie kräftige Salzsäure-Pepsinwirkung, da sie sonst als derbe Brocken völlig unverändert im Magen liegen bleiben und sowohl dort, wie beim Durchtritt durch die Pförtnerenge, mechanisch reizen können. Bei motorischer Insuffizienz mit Hyp- und Anazidität spült man oft solche Brocken aus, die einer vor langer Zeit genossenen Mahlzeit entstammen.

Wenn überhaupt, soll hart gekochtes Ei bei Salzsäuremangel nur in feiner Verteilung gegeben werden, damit es bequem durch den Pylorus schlüpfen kann. Der Pankreassaft löst es schnell.

Umgekehrt wird hart koaguliertes Eierklar von richtig eingestelltem und von hyperazidem Salzsäure-Pepsingemisch deutlich schneller gelöst, als weiches und halbgehärtetes. Man kann sich davon im Reagenzglas leicht überzeugen. Wenn fein gehackt, so daß es große Oberfläche darbietet, und dann im Schüttelapparat bei Körperwärme entsprechenden Mengen künstlichen Magensaftes überlassen, ist die ganze Masse innerhalb 8—12 Minuten peptonisiert. Wegen seines starken Salzsäure-Bindungsvermögens und des schnellen Abtransports seiner Verdauungsprodukte eignet es sich gut bei Hyperazidität und Hypersekretion; es wurde schon vor langer Zeit von F. Riegel zu diesem Zwecke empfohlen.

„Spiegelei“ läßt sich ebenso weich und reizarm herstellen, wie weich gekochte Eier; die durch allzu starkes und schnelles Erhitzen bedingte Krustenbildung muß natürlich verhütet werden. Am sichersten geschieht dies durch Erhitzen auf angefettetem Teller oder Nickelpfanne über heißem Dampf.

Wir erachten diese Form für nicht weniger bekömmlich als das einfach gekochte Ei. Anders natürlich, wenn das Ei in gewöhnlicher Weise auf offenem Feuer in der Pfanne oder nach englischer Weise über Speck oder Schinkenscheiben gebraten wird. Dann bilden sich durch die größere Hitze leicht derbe Krusten, die mechanisch, und Röstprodukte, die chemisch reizen können.

Ähnlich wie bei Spiegelei liegen die Dinge bei Rührei, das aus dem während des Erhitzens verquirlten Ei mit oder ohne Zusatz von Milch hergestellt wird. Auch hier sind Zartheit des Gerinnsels und Bekömmlichkeit bei reizempfindlichem Magen am vollkommensten, wenn das Erhitzen über dem heißen Dampf des siedenden Wassers erfolgt. Am lockersten sind die Gerinnsel, wenn man sich nur des Dotters bedient; die Gerinnsel des Eierklars sind immer derber und gröber. Beim Erhitzen über offenem Feuer bewirken die höheren Temperaturen oft äußerst feste, großklumpige Gerinnsel. Nicht der Name, sondern die Art der Zubereitung gibt also den Ausschlag.

Im ganzen halte man daran fest, daß mit Butter gebackene Eier und Eierspeisen leistungsschwachen Verdauungswerkzeugen nicht oder nur mit Vorsicht angeboten werden sollen. Von diesem Gesichtspunkt ist auch die Bekömmlichkeit der Eierkuchen (Omelette) zu beurteilen. Ganzeier oder auch nur Eidotter werden in der Kälte verrührt und dann auf der mit Butter bestrichenen Pfanne gebacken, wobei die Oberfläche durch das Entstehen von Röstprodukten mehr oder weniger sich bräunt. Sie stehen dem über offenem Feuer gebackenen Spiegelei nahe. So abwechslungsreich die Eierkuchen durch Zugabe von Gewürzkräutern und anderen Gewürzen und durch allerlei Füllsel (wie Spinat, Tomatenbrei, Spargelköpfe, Käse, Kaviar, feingeschnittenen Schinken, Wurstmasse und anderes Fleisch u. a.) die Krankenkost auch gestalten können, und so wertvoll sie daher bei verschiedensten Krankheiten auch sind, in der Skala dessen, was man empfindlichen Mägen anbieten darf, stehen sie doch schon recht hoch. Am bekömmlichsten bei reizempfindlichem Magen sind noch die bei gelindem Feuer gebackenen „Schaum-Eierkuchen“ (Omelette soufflée). Hierbei wird dem verquirlten Dotter Eierklar in Form von Eierschaum zugerührt, was die ganze Masse lockert und größte Oberfläche sichert. Zusätze, wie Zucker oder Füllungen mit Gemüse, Fleischmasse, Obstmus u. dgl. je nach Lage des Falles. Mehlbeigabe zur Schaum-Eierkuchenmasse verlangsamt die Pepsin-Salzsäure-Verdauung des beträchtlichen Gerichts, wovon man sich im Reagenzglas leicht überzeugen kann.

Pfannkuchen (Palatschinken), im übrigen wie Eierkuchen bereitet, erhalten einen erheblichen Zusatz von Mehl dieser oder jener Art, oft auch von etwas Milch und werden in der Regel schärfer gebacken, so daß größere Mengen von Röstprodukten aus Eiweiß, Fett und Kohlenhydrat entstehen. Sie stellen höhere Ansprüche an den Magen und werden in der Regel bei Verdauungsstörungen aller Art vermieden. Eierkuchen pflegen — wenn auch nicht bei jedem Menschen — stark zu sättigen, so daß man sie auch bei gesundem Magen Leuten mit schlechtem Appetit nur dann öfters vorsetzen sollte, wenn sie eine besondere Vorliebe dafür haben. Besser eignen sie sich gesüßt, mit Fruchtmus als Nachtisch.

Von Eierspeisen im engeren Sinne des Wortes abgesehen, wird Ei in der Küche und zumal in der Krankenküche als Hilfsmittel für die Bereitung anderer Speisen reichlichst verwendet, teils wegen seines Nährwerts, teils und zumeist aus Gründen der Kochtechnik und des Geschmacks. Bald wird das ganze Ei benützt, bald nur das Eierklar oder der Dotter.

Eierklar hat bemerkenswerte physikalische Eigenschaften. Die sich beim Erhitzen bildenden Gerinnsel reißen feinste Teilchen, die in Lösungen suspendiert sind, mit nieder. Es wird daher zum Klären von Suppen, Fruchtsäften und in der Nahrungsmitteltechnik auch zum Klären von Wein benützt. Durch Schlagen wird Eierklar schaumig, indem es sich zu kleinen lufthaltigen Bläschen gestaltet; dieser „Eierschnee“ erhöht, Flüssigkeiten zugesetzt, deren Konsistenz und bietet dem Magensaft große Angriffsfläche. Beim Erhitzen dehnt sich die eingeschlossene Luft und dadurch auch die Wand jedes einzelnen Bläschens; weiteres Erhitzen läßt die Wände erstarren, und die Masse behält dann nach dem Erkalten ihre Form. In solcher Weise kann man aus einfachem Eierschnee „Luftbrot“ backen, das während des Krieges für Zuckerkrankte wichtig wurde, weil der gewöhnlich für Luftbrot verwendete Weizenkleber kaum erhältlich war. In gleicher Weise läßt sich Eierschnee mit Fruchtsäften oder Fruchtmus gemischt im Ofen backen und liefert dann leichtbekömmliche Schaumgerichte (sog. „Schaumköche“).

Gewöhnlich wird Eierschnee aber nicht in so einfacher Form für sich genossen, sondern dient „daruntergezogen“ zum Lockern der verschiedensten Gerichte, meist Mischungen von Eigelb, Milch, Mehl, Zucker oder Gemüse oder Fleischbrei, Leberbrei usw. So entstehen die „Aufläufe“ (soufflés), die sowohl in der feineren, wie in der Krankenküche eine große Rolle spielen. Da Dehnung der Bläschen und Gerinnung der Wände erst beim Erhitzen erfolgen, wird das Ganze außerordentlich gelockert und ist nunmehr von einem feinsten für Verdauungssäfte leicht zugänglichen Wabensystem durchzogen.

Dem Eidotter kommen physikalisch-chemische Eigenschaften zu, die für die ganze Küchentechnik von äußerster Bedeutung sind, weil man sie bei keinem anderen Nahrungsmittel in gleicher Weise wiederfindet. Das im Dotter reichlich vorhandene Lezithin vermag große Mengen von Fett zu adsorbieren. So erhält man durch allmähliches Eintropfen von Öl, unter gleichzeitigem Schlagen und Rühren, eine steife Mayonnaise, die trotz erheblicher Mengen gleichzeitig verwendeter Flüssigkeit (Wasser, Fleischbrühe, namentlich Essig) ihre steife Form behält. Die Eiweißkörper des Dotters liefern, ehe sie vollkommen gerinnen, beim Erwärmen eine Gallerte. Zu diesem Zwecke wird der Dotter mit wässriger Lösung dieser oder jener Art verrührt und dann — am besten über dem Dampf siedenden Wassers oder im Wasserbad — unter fortwährendem Rühren und Schlagen eingedickt. Überhitzung ist zu meiden, da sonst vollständige Gerinnung eintritt und die Masse krümelig wird. Gerade diese letzterwähnte Verwendungsart erwarb sich hohen Rang in der diätetischen Küche. Sie führt u. a. zu den geschätzten weißen Tunken nach holländischer

Art (aus Eidotter mit Fleischbrühe oder mit dem Kochwasser von Gemüse, namentlich von Spargeln, unter Zusatz von etwas Butter). So entstehen auch die in der Krankenküche so viel angewandten Cremes (Dunstcreme), im Wasserbad oder über heißem Dampf bereitet, oder in Form von Gefrorenem). Bestandteile: 2 Dotter, Eierschnee von $\frac{1}{2}$ Eierklar, $\frac{1}{4}$ l Schlagrahm, 30 g Zucker, Würzstoffe wie Vanille, Zimt u. dgl. — Falls geschmackgebende Flüssigkeiten wie Kaffee, Schokolade, Wein, Fruchtsäfte in größerer Menge zugesetzt werden, ist Beigabe von etwas Mais- oder Reisstärke, Gelatine oder Agar-Agar nötig, um dem fertigen Gericht angenehme Konsistenz zu verleihen. Alle diese halbflüssigen Speisen und Übergüsse sind, wenn milde bereitet, leicht bekömmlich und auch bei höchst empfindlichem Magen verwendbar.

Heißer Eierwein (Chauveau). Zu $\frac{1}{4}$ Weißwein 1 frisches Ei und 50 g Zucker. Man schlägt dies auf raschem Feuer mit dem Schaumbesen bis vor dem Kochen. Es darf nicht durchkochen, sonst gerinnt die Masse.

Kalter Eiergrog. 2 Dotter und $\frac{1}{4}$ Muskatnuß (oder etwas Vanille oder Zimt) werden mit $\frac{1}{8}$ l süßer, fettreicher Sahne gerührt, dann mit $\frac{1}{8}$ l Arrak (oder Rum, Kirschwasser u. dgl.) vermischt und nach Belieben gezuckert; bei Diabetikern mit Saccharin gesüßt.

Heißer Eiergrog. $\frac{1}{4}$ l süße Sahne, 1 Eidotter, 60 ccm Arrak oder dgl., Zucker nach Geschmack; eventuell Saccharin. — Man läßt die Sahne mit Zucker zum Kochen kommen und nimmt sie dann vom Feuer. Der mit etwas Milch verrührte Dotter wird unter stetem Umrühren eingetropft. Zuletzt gibt man den Arrak hinzu.

Literatur.

1. Wilm, Über die Einwanderung von Choleravibrionen in das Hühnerei. Arch. f. Hyg. 23. 145. 1895. — Piorkowski, Über die Einwanderung von Typhusbazillen in das Hühnerei. Arch. f. Hyg. 25. 145. 1895. — 2. Manasse, Über den Gehalt des Eidotters an Lezithin. Biochem. Zeitschr. 1. 246. 1906. — 3. Lebbin, Der Nährwert der Hühnereier. Therap. Monatsh. 1901. 552. — 4. Bujard und Baier, Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker. Berlin 1911. — 5. G. v. Bunge, Der Kalk- und Eisengehalt unserer Nahrung. Zeitschr. f. Biol. 45. 532. 1903. — 6. Rost, Über Eisentherapie, mit Bemerkungen über die Eiseneier. Therap. d. Gegenw. 1901. S. 341. — Hoffmann, Eisengehalt des Hühnereies und Anreicherung desselben. Zeitschr. f. anal. Chem. 40. 450. 1901. — Hartung, Eisengehalt des Hühnereies. Zeitschr. f. Biol. 43. 195. 1902. — 7. London und Sulima, Eiweißverdauung im Magendarmkanal. Zeitschr. f. physiol. Chem. 46. 209. 1905. — 8. Rosenberg und Oppenheimer, Über die Resistenz von reinem Eiweiß gegenüber der tryptischen Verdauung. Hofmeister's Beitr. 5. 412. 1904. — 9. Oppenheimer und Aron, Über das Verhalten des reinen Serums gegen die tryptische Verdauung. Hofmeister's Beitr. 4. 279. 1904. — Falta, Über den Einfluß der Magenverdauung auf die Eiweißausnutzung. Chiari-Festschr. S. 168. Wien 1908. — 10. Levites, Über die Verdauung des Fettes im tierischen Organismus. Zeitschr. f. Biochem. 20. 220. 1909. — 11. Rubner, Über die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel. Zeitschr. f. Biol. 15. 115. 1879. — 12. Aufrecht und Simon, Über Nährwert und Ausnutzung roher und weichgekochter Hühnereier. Deutsche med. Wochenschr. 1908. 2308. — 13. Eichelbaum, Über die Konservierung von Eiern. Biochem. Zeitschr. 74. 176. 1916. — 14. H. Heyl, In „Kleine Beiträge zur Volksernährung“, Flugschriftensamml. d. Zentraleinkaufsgesellsch. Heft 14. 1915. — 15. Gerber, Über Eierersatzmittel. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 31. 45. 1916. — 16. Eltzbacher und Mitarbeiter, Die deutsche Volksernährung und der englische Aushungerungsplan. Berlin 1914. — 17. Prall, Über Eierkonservierung. Berlin 1907. — 18. von Noorden, Über Albuminurie bei gesunden Menschen. Arch. f. klin. Med. 38. 295. 1886. — 19. Kossowicz, Zersetzung und Haltbarmachung der Eier. Wiesbaden 1913. — 20. Reinsch, Eier in v. Buchka's Handb. des Lebensmittelgewerbes 1. 499. 1914. Leipzig. — 21. Kreis, Eisengehalt der Eier. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 5. 213. 1901. — 22. Loges und Pingel, Über Eiseneier. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 5. 212. 1901. — 23. Barbieri, Der Farbstoff des Eigelbs, das Ovocromin. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel 32. 271. 1916. — 24. Barbieri, Über das Nichtvorhandensein von freien und gebundenen Lezithinen im Eigelb und in biologischen Gebilden. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 32. 271. 1916.

— 26. Bateman, The digestibility and utilization of egg proteins. Journ. of biol. Chem. 26. 263. 1916. — 27. Falta, Über den zeitlichen Ablauf der Eiweißzersetzung im tierischen Organismus. Arch. f. klin. Med. 86. 517. 1906. — 28. Bernard, Cl., Leçons sur les propriétés physiologiques des liquides de l'organisme. 2. 120; 136—142. Paris 1859. — 29. Senator, Die Albuminurie im gesunden und kranken Zustand. Berlin 1882. — 30. Oertel, Therapie der Kreislaufstörungen. Leipzig 1884. — 31. Steinitz, Über das Verhalten phosphorhaltiger Eiweißkörper im Stoffwechsel. Pflüger's Arch. 72. 75. 1898. — 32. Großfeld, Schnellmethode zur Altersbestimmung von Hühnereiern. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 32. 209. 1916. — 33. Mansfeld, Garantol. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 32. 272. 1916. — 34. Berg, Nahrungs- und Genußmittel (Aschenanalysen). Dresden 1913. — 35. Willstätter-Escher, Über das Lutein des Hühnereidotter. Zeitschr. f. physiol. Chem. 76. 214. 1911.

II. Fischeier, Kaviar.

1. Allgemeines.

Der russische Kaviar wird aus dem durch Auspeitschen von Hüllen und Fasern befreiten Rogen verschiedener Störarten gewonnen: Hausen oder Beluga, Schyp, Ossiotr, und Selwruqa.

Die Eier werden durch ein grobes Sieb von den Gerüstgeweben der Eierstöcke getrennt und dann von geschulten Händen mit Kochsalz innig vermenget; ungesalzener Kaviar gibt es nicht, der sog. ungesalzene Kaviar ist nur schwächer gesalzen; ohne Salz soll der Rogen übrigens fade schmecken und nichts weniger als ein Leckerbissen sein. Der Salzzusatz beträgt nach P. Köpke $1\frac{1}{2}$ — $8,75\%$ des Rogengewichts; die Handelsware enthält aber erheblich weniger, weil man die salzreiche Lake vor dem Einfüllen in Dosen oder Fässern abtropfen läßt.

Je jünger die Eier, desto heller sind sie; die ausgereiften dunklen Eier werden weniger geschätzt; beim Lagern der Ware dunkeln alle Eier etwas nach. Am meisten begehrt und am höchsten bezahlt ist der silbergraue Beluga-Malosol-Kaviar (Malo Sol = wenig Salz). Der wertvollste Kaviar kommt fast nur in Blechbüchsen zum Versand. Die minderwertigen Sorten werden am stärksten gesalzen, dann in Leinensäcken gepreßt, wobei etwa $\frac{1}{4}$ der Eier zerquetscht werden; man verschickt sie teils in Tönchen aus Lindenholz oder in verlöteten Blechgefäßen, teils in Leinensäcken. In dieser Form ist er länger — in verlöteten Blechgefäßen fast unbegrenzt haltbar und verträgt auch höhere Temperaturen, während der schwach gesalzte beste Kaviar niemals vom Eise herunter kommen darf.

Der deutsche Kaviar wurde früher in ansehnlicher Menge im Weichsel- und Elbgebiet gewonnen, gleichfalls vom Stör (J. König und A. Splittgerber)². Jetzt beträgt die Produktion etwa 6000—7000 kg im Jahre, gegenüber etwa 500 000 kg in Rußland und Sibirien (H. Steinert³). Er ist dunkelgrau bis schwarz gefärbt, weil die Störe erst im Frühjahr in unsere Flüsse steigen, wenn die Eier reif sind. Im übrigen steht die Qualität der ursprünglichen Ware durchaus nicht gegen die russische zurück, sie leidet aber durch ungeeignete Behandlung; neuerdings geschieht viel, dieselbe zu verbessern. Vor allem müßte die ganze Kaviarbereitung in Kühlhäuser verlegt werden, damit nicht so viel Salz zugefügt werden muß, wie es beim Elb- und Weichselkaviar jetzt meist geschieht.

Der amerikanische Kaviar aus dem Alaska- und Oregongebiet leidet gleichfalls unter schlechter Bereitung und wird wenig geschätzt.

Der rote Kaviar stammt zum Teil von kleineren Fischen und ist dementsprechend feinkörniger, meist auch weicher (Hechte, Karpfen, Karauschen u. a.); er wird oft minderwertigem Störkaviar beigemischt. Außerdem gibt es aber eine vortreffliche und großkörnige Sorte, die in Sibirien vom Ketlachs gewonnen wird und in den letzten Jahren in freilich noch kleinen Mengen auch

auf den Märkten Westeuropas erschien. Nach Steinert betrug die Ausbeute vor 2 Jahren schon $1\frac{3}{4}$ Millionen kg. Wahrscheinlich würden sich die Eier unserer Salmoniden kurz vor der Reife zu gleichem Zwecke eignen.

Trocken-Rogen. Im östlichen Mittelmeerbecken wird ein feinkörniger rötlicher Fischrogen an der Luft getrocknet, dann gepreßt und mit Wachs umgossen in Platten- oder Stangenform in den Handel gebracht (Fischrogenkäse). Er ist von angenehm würzigem Geschmack und wird teils in dünnen Scheiben mit Butterbrot verzehrt, teils verkocht. Die besseren Sorten werden sehr teuer bezahlt.

Frischer Fischrogen. Der frische Fischrogen unserer Fische wird oft weggeworfen oder an Tiere verfüttert. Das ist Verschwendung, da er ein wertvolles und bei geeigneter Zubereitung auch sehr schmackhaftes Nahrungsmittel ist. Gekocht und zerrieben verleiht er Tunken und Suppen sämige Konsistenz, würzigen Geschmack und erhöht ihren Nährwert; er wird auch bei empfindlichem Magen gut vertragen. In Süddeutschland ist die Fischrogensuppe (meist von Karpfen oder Hechteiern) seit alters eingebürgert. Frischer Rogen unserer Süßwasserfische, besonders der blaßorangefarbige Hechtrogen, leicht eingesalzen, dann 12 Stunden lang eisgekühlt, schmeckt gut, wenn auch nicht so würzig wie echter Kaviar. Der Rogen geräucherter Fische, besonders des Bücklings, ebenso wie die Fischmilch (Sperma), werden entweder mit dem Fischfleisch verzehrt oder mit Essig und Öl wie Fischsalat zubereitet. In dieser Form sind sie natürlich bei empfindlichem Magen und Darm keine Krankenkost; dagegen lassen sie sich diesem Zwecke dienstbar machen, wenn man sie mit rohem Ei gut verreibt und dann als Rührei zubereitet; das gibt ein wohlschmeckendes Gericht, dessen Verdaulichkeit hinter der des einfachen Rühreies nicht zurücksteht. Inwieweit die Angaben über Giftigkeit mancher Rogenarten zutreffen, steht noch dahin (S. 197). Das bisher bekannt gewordene ist nicht stichhaltig.

Gesalzener Seefischrogen. Neuerdings kommen die unversehrten und sofort nach dem Ausweiden eingesalzenen und in Fässer gefüllten Ovarialsäcke von Schellfisch, Kabeljau und Seelachs vielfach in den Handel. Sie sind ein für die menschliche Ernährung durchaus geeignetes, wohlschmeckendes, wertvolles und billiges Material. Wegen des starken Salzgehaltes sind sie unvorbereitet nicht genießbar. Wässern über 2 Stunden hinaus ist unzweckmäßig, weil dann zu viel Nährstoff verloren geht. Der 2 Stunden lang gewässerte Rogen ist an und für sich auch noch zu salzreich. Als Zusatz zu dicken Suppen, Tunken, Eierspeisen bewährt er sich aber recht gut und reichert dieselben stark mit leicht verdaulichem Eiweiß an (A. Weitzel⁴).

2. Zusammensetzung.

In der folgenden Tabelle sind die vier ersten Analysen dem J. König'schen Werk entnommen. Analyse 5—9 stammt von P. Köpke¹, Analyse 10—12 von A. Weitzel⁴.

Zahlreiche Angaben aus älterer Literatur und über Einzelheiten finden sich in der Arbeit von J. König und J. Großfeld⁵.

	N-Substanz	Fett	N-freie Extraktiv- stoffe	Kochsalz	Kalorien in 100 g
Körniger Kaviar	28,4 ‰	14,7 ‰	—	—	254
Preßkaviar (Paionsnaja) . . .	40,3 ‰	18,9 ‰	—	—	340
Frischer Rogen von Seefischen	21,3 ‰	3,9 ‰	—	—	124
Fischrogenkäse	34,8 ‰	28,9 ‰	6,33 ‰	—	437
Körniger Beluga	26,4 ‰	14,7 ‰	—	2,6 ‰	245
Körniger Störkaviar	25,7 ‰	15,6 ‰	—	2,2 ‰	250
Körniger Selwuga	26,2 ‰	16,8 ‰	—	1,9 ‰	264
Körniger Schypkaviar	23,7 ‰	12,8 ‰	—	2,3 ‰	216
Selwuga im Faß	27,2 ‰	16,2 ‰	—	9,1 ‰	262
Gesalzener Seefischrogen (vom Faß)	24,6 ‰	1,9 ‰	—	16,9 ‰	118
Derselbe, 2 Stunden gewässert	22,1 ‰	1,6 ‰	—	11,0 ‰	105
Derselbe, 5 Stunden gewässert	19,7 ‰	1,3 ‰	—	6,3 ‰	93

Unter den Eiweißkörpern des Fischrogens herrscht nach J. König und J. Großfeld⁵ wasserunlösliches Ichthulin vor (S. 11), daneben ein wasserlösliches Albumin. Von Basen findet sich sicher Kreatinin. Über das Vorkommen von Purinkörpern kamen — abgesehen von einigen älteren Mitteilungen — die beiden sehr sorgfältigen Arbeiten von K. Linnert⁶ einerseits, von J. König und J. Großfeld⁵ zu entgegengesetzten Resultaten. Ersterer hält den Beweis für erbracht, daß Kaviar keine Purinbasen und somit auch keine echte Nucleinsäure enthalte. Letztere fanden Xanthin und Hypoxanthin, immerhin so wenig, daß kleine und mittlere Mengen von Kaviar als höchst purinarm und als einwandfreies Nahrungsmittel bei harnsaurer Diathese bezeichnet werden können, im Gegensatz zum Fischsperma, das sehr reich an Kernsubstanz und damit auch an Purinbasen ist (J. König und J. Großfeld⁷). C. von Noorden⁹ erwähnt eine Analyse von Kaviar, die S. Fränkel (Wien) auf seine Bitte ausführte. Es fand sich keine Spur von Purinsubstanz.

Vom Ätherextrakt (Rohfett) ist nach König und Großfeld⁵ ein großer Teil Lezithin, beim Kaviar 10,7—12,9%, bei den roh fettärmeren Fluß- und Seefischrogen (Kabeljau, Saibling, Hering, Karpfen) 35—59%. Daneben fanden sich ansehnliche Mengen von Cholesterin (3,9—14,0% des Ätherextrakts).

In der Asche herrschen wegen des Salzens Cl und Na vor, nach Abzug des Kochsalzes P₂O₅ und von Basen Kali. In 100 g gesalzenen Kaviars sind nach R. Berg¹⁰ 11,61 mg äquivalenter anorganischer Säureüberschuß.

3. Verdaulichkeit.

Nach A. Stutzer ist 90% der N-Substanz durch Pepsinsalzsäure und nachträgliche Behandlung mit Pankreassaft verdaulich (löslich), was dem mit gleicher Methode ermittelten Verdauungskoeffizienten des Fleisches entspricht, hinter der wahren Ausnützung aber zurückbleibt. Es liegt nur ein Ausnützungsversuch vor, der freilich nicht mit Kaviar allein, sondern — was dem praktischen Bedürfnis auch besser entspricht — unter Zugabe anderer Nahrungsmittel ausgeführt wurde (C. Dapper⁸). Bei durchschnittlich 19,15 g N-Zufuhr ohne Kaviar erschienen 6,9% N im Kot; bei ähnlicher, aber etwas N-reicherer Kost und Zugabe von täglich 100 g Kaviar erschienen von 27,7 g N nur 5,6% wieder im Kot. Die Ausnützung war also sicher recht gut. Dagegen fanden wir in einem Falle von Achylia gastrica mit gastrogenen Diarrhöen reichlich unveränderte Kaviarkörner im Kot; bei einem Diabetiker mit Kreatorrhöe und Butyrorrhöe waren im Stuhl zahlreiche Gebilde, die leere Eischalen (keratinhaltig!) zu sein schienen; man wird ihr Auftreten vielleicht zur Diagnose der Pankreasinsuffizienz benutzen können.

4. Bekömmlichkeit und Verwendung.

Man rechnet guten Kaviar zu den bekömmlichsten unter den animalischen Nahrungsmitteln fester Form. Er bewährt sich u. a. bei akuten und chronischen Fieberzuständen, wo andere feste Stoffe noch nicht vertragen werden, auch bei Magen- und Duodenalgeschwüren und den meisten anderen Magenkrankheiten, sobald man nicht mehr bei flüssiger Kost bleiben muß. Bei Superazidität des Magens könnte der hohe Salzgehalt Bedenken erregen; auch könnte er wegen seines würzigen Geschmacks und seiner zweifellos den Appetit reizenden Eigenschaft im Sinne Pawlow's als Salzsäurelockmittel gelten. Doch scheinen uns bei milden Sorten diese Bedenken mehr theoretischer Natur. Bei subaziden Zuständen sind jene Eigenschaften von offensichtlichem Nutzen. Gichtikern den Kaviar zu verbieten, wie es früher viel geschah, ist unnötig. Sein hoher Nährwert empfiehlt ihn bei Mastkuren, verbietet ihn bei Entfettungs-

kuren, größere Mengen vorausgesetzt; die üblichen kleinen Mengen sind natürlich ohne Belang. Unzweckmäßig ist Kaviar überall, wo man salzarme und eiweißarme Kost für nötig hält, ferner bei diarrhoischen Zuständen, die sich nach Kaviar manchmal sichtlich verschlimmern. Ob die bei Achylie und Pankreasinsuffizienz gemachten Beobachtungen (cf. oben) verallgemeinert werden dürfen, steht noch dahin. Bei eiweißempfindlichen Diabetikern schien uns Kaviar die Glykosurie weniger zu steigern, als Fleisch gleichen Eiweißgehaltes; doch können wir unseren spärlichen Beobachtungen keine volle Beweiskraft beimessen.

Natürlich sollte man in der Krankenkost nur die besten Sorten verwenden, um so mehr, als allerlei Verfälschungen und unkontrollierbare Zusätze von keineswegs indifferenten Chemikalien trotz aller Verbote bei den geringeren, billigeren Sorten nicht selten sind. Lieber keinen Kaviar, als solchen zweiter und dritter Güte! Übrigens findet man unter dem Preßkaviar auch vortreffliche, erstklassige Ware, bei der man nur den höheren Salzgehalt mit in den Kauf nehmen muß.

Die Verwendungsform ist am besten die gewöhnliche, entweder für sich allein oder mit geröstetem Weißbrot und Butter. Wenn keine anderen Bedenken entgegen stehen und wenn der Kaviar nur als appetiterregendes hochwertiges Nahrungsmittel bei gesundem Magen und Darm gereicht wird, kann man auf Wunsch auch Zusätze wie Zitrone und Zwiebel gestatten, was freilich den Feinschmecker mit Schaudern erfüllt. Die mannigfachen anderen Genußformen des Kaviars wird man gleichfalls nur bei völlig gesundem Magen und bei Abwesenheit anderer sie verbietenden Umstände gestatten, z. B. die in Rußland sehr beliebten heißen Buchweizen-Pfannkuchen (Blini) mit geestem Kaviar und Schlagrahm.

5. Prüfung, Fälschungen, Zusätze.³

Kaviar soll den ihm eigenen schwach aromatischen Geruch haben, aber durchaus nicht tranig riechen und schmecken. Das Salz darf man nicht durchschmecken. Die Körner sollen nicht geschrumpft, zerflossen und schmierig sein. Der Gehalt an freier Fettsäure darf 0,4% nicht übersteigen. Er darf kein freies Ammoniak enthalten (Nebelbildung an einem mit ClH befeuchteten Glasstab) und keinen SH_2 (Prüfung mit Bleipapier). Von Fälschungen ist Zusatz von Sagokörnern am häufigsten (Bläuung mit verdünnter Jodtinktur); ferner Zusätze von Borsäure, Salizylsäure, Formaldehyd. Auf einen gewissen kleinen Zusatz von Borax (0,1–1,0%) oder Urotropin (0,05–0,1%) als Frischhaltungsmittel muß man stets gefaßt sein, wie die Arbeit von P. Köpke¹ zeigte. Falls die Mengen nicht größer sind, wird dies nicht als unerlaubter Zusatz beanstandet; man kann darauf nicht verzichten, wenn man schwach gesalzenen Kaviar (Malosol) dem Markt erhalten will; er würde ohne jene Zusätze selbst bei sorgsamster Pflege und Kühlung zu schnell verderben.

Literatur.

1. Köpke, Über die Bestimmung von Konservierungsmitteln im Kaviar. Arbeit d. Kaiserl. Gesundheitsamtes. 50. 31. 1915. — 2. König und Splitzgerber, Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung. Berlin 1909. — 3. Steinert, Russischer und deutscher Kaviar. Prometheus. 26. 777. 1915. — 4. Weitzel, Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des gesalzenen Seefischrogens. Arbeit. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt. 50. 361. 1916. — 5. König und Großfeld, Der Fischrogen als Nahrungsmittel für den Menschen. Zeitschr. f. Biochem. 54. 351. 1913. — 6. Linnert, Enthält Kaviar (Stör- resp. Hauseneier) Purinbasen? Zeitschr. f. Biochem. 18. 209. 1909. — 7. König und Großfeld, Das Fischsperma als Nahrungsmittel für den Menschen. Zeitschr. f. Biochem. 54. 333. 1913. — 8. Dapper, Stoffwechsel bei Entfettungskuren in von Noorden's Beitr.

z. Lehre vom Stoffw. 2. 65. 1894. (Berlin.) — 9. von Noorden, Behandlung einiger wichtigen Stoffwechselstörungen. Samml. klin. Abhandl. Heft 7/8. 93. Berlin (Hirschwald). 1909. — 10. Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel usw. (Aschenanalysen). Dresden 1913. —

Die Milch.

Für die Diätetik des Erwachsenen ist in erster Linie wichtig die Kuhmilch. Aus der Gruppe der Wiederkäuer findet in bestimmten Fällen und bestimmten Ländern auch die Milch der Ziege, des Schafes, des Büffels, des Zebus, des Kamels, des Lamas und des Renntieres Verwendung.

Von den Einhufern liefern Stute und Eselin Milch zur menschlichen Ernährung.

Großzügige und erschöpfende Belehrung über Milchkunde bringen die Werke von W. Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, Bremen 1901; C. D. Jensen, Grundriß der Milchkunde und Milchhygiene, Stuttgart 1903; J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, Berlin 1904 nebst Nachtrag zu Band I, 1919; vor allem: P. Sommerfeld, Handbuch der Milchkunde, Wiesbaden 1909.

Die Milch wird in der Regel von den Milchdrüsen der Kuh nach dem Gebären abgesondert. Ihre Bildung und Sekretion bereiten fötale Hormone vor. Nach Injektion von Fötusextrakt schwellen die Brustdrüsen jungfräulicher Kaninchen an (E. H. Starling; vgl. Abschnitt Schwangerschaft usw.) Spontane Milchproduktion jungfräulicher Rinder infolge Reizzustandes in der Drüse kommt vor, gehört aber zu den Kuriosis. Die Dauer der Milchabsonderung nach dem Gebärrakt schwankt sehr, manche Kühe liefern von einem Kalben zum andern. Als durchschnittliche Dauer rechnet man etwa 300 Tage. Die Milchmenge pro Tag beträgt bei mittlerer Ergiebigkeit 6 bis 8 Liter, bei hoher 10—14 Liter pro Tag kann aber bis über 20 Liter steigen.

Wie die Milch in der Drüse entsteht, ist in mancher Beziehung noch ungeklärt. Es ist noch immer eine Streitfrage, inwieweit es sich um einen bloßen Sekretionsvorgang handelt oder ob die Zellen der Drüse selbst sich weitgehend in das Sekretionsprodukt umwandeln.

Die Landwirtschaft rechnet damit, daß uns von den Nährstoffen des Futters nur etwa 20% als Milch zugute kommen, während 80% für Erhaltung des Tieres verbraucht werden. Das Verhältnis ist nicht allzu ungünstig, da die Tiere fast ausschließlich mit einem Material gefüttert werden, das in ursprünglicher Form für die Menschen ungenießbar wäre (N. Zuntz⁹⁴).

I. Allgemeines.

Die Farbe soll weiß sein, mit einem Stich ins Gelbliche, in dünner Schicht ins Bläuliche. Mikroskopisch betrachtet enthält die Milch nur vereinzelt zellige Elemente, die hinter der ungeheuren Menge der aus Fett bestehenden Milchkügelchen ganz zurücktreten. Die Reaktion ist amphoter; das spezifische Gewicht 1029—1031. Die Milch gerinnt frisch beim Kochen nicht, beim Erwärmen über 50° bildet sich an der Oberfläche ein Häutchen von geronnenem Albumin, das Fett und Kasein einschließt.

Beim Kochen verändert sich der Geschmack etwas, die Färbung wird gelblicher. Die Milch wallt dabei leicht über, indem der unter der geronnenen Haut zurückgehaltene Dampf seine Decke sprengt. Sie brennt leicht an, angeblich weniger leicht, wenn sie stets in demselben Gefäße gekocht wird, wenn dieses sorgfältig rein gehalten und sein Boden vor Rissen und Sprüngen bewahrt wird. Auch Ausstreichen des Kochgeschirres mit Butter und sorgfältiges Umrühren beugen dem Anbrennen vor. Dem Überkochen wirkt auch Aufsetzen des sog. Milchhütchens entgegen. Beim Stehen der Milch steigen die feinen Fett-

kügelchen der Milch an die Oberfläche und es bildet sich eine Fettschicht, die man durch Abschöpfen, oder vollkommener durch Zentrifugieren als Rahm, Sahne oder Obers erhält. Die vom Rahm befreite Masse heißt Magermilch, sie hat eine bläuliche Farbe und ist spezifisch schwerer als die Vollmilch. Bei weiterem Stehen durchläuft die Milch zunächst ein Stadium, in dem sie äußerlich unverändert erscheint, aber bei leichtem Erwärmen und noch mehr beim Erhitzen gerinnt. Nach längerem Stehen gerinnt die Milch schon bei gewöhnlicher Temperatur. Zunächst ist die Gerinnung noch eine unvollkommene, und die ursprünglichen Bestandteile der Milch sind noch in gleichmäßiger Mischung, das ist die sog. saure dicke Milch. Bei weiter fortschreitender Gerinnung tritt eine Scheidung in den Käse, Quark, Siebkäse oder Topfen ein und in die darüber stehende Flüssigkeit, die sauren Molken.

Die Ursache der spontanen Gerinnung ist die Tätigkeit von Bakterien, die aus dem Milchzucker Milchsäure bilden. Dagegen tritt keine Änderung der Reaktion bei jener Gerinnung ein, die in der Milch durch Versetzen mit Lab (Schleimhaut des Magens 4 der Kälber resp. Extrakt dieser Schleimhaut) hervorgerufen wird. Man unterscheidet daher die süße dicke Milch und die süßen Molken der Labgerinnung von der sauren dicken Milch und den sauren Molken der Milchsäuregerinnung.

Beim Einwirken tiefer Temperaturen friert die Milch nicht als Ganzes, vielmehr tritt Entmischung ein. Das Eis ist ärmer an Kasein, Milchzucker und Salzen (fettfreie Trockensubstanz), der zunächst flüssig bleibende Teil daran reicher. Der Fettgehalt des Milcheises hängt ab von der jeweiligen Verteilung des Fettes in der Milch beim Zeitpunkt des Gefrierens. Als Beispiel folgende Zahlen von C. Mai (bei J. König, Nachtrag 1919).

Ursprüngliche Milch	= 3,6 ⁰ / ₀ Fett, 8,78 ⁰ / ₀ fettfreie Trockensubstanz,
Eis nach 16 Stunden bei — 8°	= 5,8 ⁰ / ₀ „ 5,75 ⁰ / ₀ „ „
Flüssig gebliebener Teil	= 2,9 ⁰ / ₀ „ 9,65 ⁰ / ₀ „ „

Erst nach längerem Einwirken tiefer Temperaturen vereist auch der Rest. Über das Gefrieren der Milch zwecks Konservierung S. 267.

II. Bestandteile und Zusammensetzung der Milch.

Die hauptsächlichsten Bestandteile der Milch sind Wasser, Eiweißkörper, Fett, Milchzucker und Salze. In frischgemolkenem Zustand enthält sie außerdem kleine Mengen von Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff.

Unter den Eiweißkörpern überwiegt an Menge (1,91—4,65⁰/₀ im Mittel rund 3,0⁰/₀) das Kaseinogen, ein Nukleoalbumin, dessen Eigenschaft in Gegenwart genügender Menge von Kalksalz durch Labferment oder Säure zu gerinnen, besonders charakteristisch ist. Dann entsteht aus dem Kaseinogen (auch Parakasein genannt) Kasein. Das Kaseinogen ist in der Milch nicht in gelöstem, sondern in gequollenem Zustande enthalten, wie sich z. B. aus der Tatsache ergibt, daß in eine Tonplatte die gelösten Stoffe, Albumin, Milchzucker, Salze eindringen, während Fett und Kasein auf der Platte zurückbleiben (J. Lehmann¹).

Laktalbumin, in der Milch zu 0,23—1,61⁰/₀ (König) enthalten, und Laktoglobulin stehen in ihren Eigenschaften den entsprechenden Stoffen des Serums nahe.

Das Fett ist in der Milch in Form feinsten Tröpfchen suspendiert. Ob dieselben eine besondere Eiweiß- oder Schleimhülle besitzen, was E. Abderhalden und W. Völtz² wahrscheinlich machten oder nur infolge Molekularattraktion von einer Schicht Kaseinlösung umgeben sind, ist noch strittig.

Das Milchfett (vgl. Kapitel Butter) besteht hauptsächlich aus den Triglyceriden der Olein- und Palmitinsäure; nach F. Ulzer und J. Klimont³ 61% Palmitin + Stearin und 27% Olein. Den restlichen Teil des Fettes belegen die Glyzeride der Arachin-, Butter-, Kaprin-, Kapron- und Myristinsäure. Die flüchtigen Fettsäuren sind für das Milchfett charakteristisch und mitbedingen das Aroma.

Dem Fett sind geringe Mengen von Lipoiden beigemischt. J. Nerking und E. Haensel⁴ teilen folgende Tabelle mit:

	Fettgehalt im		Lezithingehalt	
	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel
Frauenmilch	4,95%	0,08%	0,02%	0,05%
Kuhmilch	3,05%	0,12%	0,04%	0,06%
Eselinnenmilch . . .	1,11%	0,04%	0,06%	0,02%
Schafsmilch	7,87%	0,17%	0,05%	0,08%
Ziegenmilch	4,10%	0,07%	0,04%	0,05%
Stutenmilch	0,19%	0,02%	0,01%	0,01%

N. A. Brodrick-Pittard⁵ fand 0,0249—0,0365, im Mittel 0,0302% Lezithin in der Kuhmilch. Rahm ist, verglichen mit Milch, lezithinreicher; Rahm mit 15% Fett enthielt davon 0,0903%. Unter Lezithin ist in allen vorerwähnten Analysen die Gesamtheit der durch Äther und Chloroform extrahierbaren organischen Phosphorverbindungen verstanden. Einige meinen gefunden zu haben, der Lezithingehalt ginge dem Proteingehalt, andere meinen er ginge dem Fettgehalt der Milch parallel (cf. König, Nachtrag 1919). Die Angaben widersprechen sich.

Von Cholesterin finden sich 0,3—0,4% in der Kuhmilch (A. Bömer⁶).

Die von N. Kirsten gefundenen Werte sind annähernd die gleichen: bei 17 Kühen im Mittel = 0,42%; Maximum = 0,51%; Minimum = 0,35% (J. König, Nachtrag, S. 339, 1919).

Der dem Milchfett anhaftende gelbe Farbstoff (Lipochrom, Laktochrom) entstammt nach L. S. Palmer und C. H. Eckels⁷⁷ dem Karotin und Xanthophyll des Pflanzenreichs, die in wechselndem Verhältnis resorbiert werden; beim Menschen beide annähernd gleich gut; bei Pflanzenfressern hauptsächlich Karotin. Das Lipochrom der Milch fanden die Autoren identisch mit dem des Blutserums und dem des Corpus luteum. Auch der Fleischfresser bezieht den gelben Farbstoff indirekt aus dem Pflanzenreich, d. h. durch Verzehr pflanzenfressender Tiere. Das Laktochrom ist wahrscheinlich auch identisch mit dem Urochrom.

Der Milchzucker ist ein Disaccharid, das durch Laktose oder Bakterienwirkung sich in Dextrose und Galaktose spaltet (S. 29). Laktase findet sich im Darm der Säuglinge und weiterhin bei Kindern, so lange sie Milch trinken. Beim Aussetzen des Milchtrinkens verschwindet die Laktase, kehrt aber beim Wiederangewöhnen des Milchtrinkens zurück; eine bemerkenswerte Anpassung der Fermentproduktion an die Bedürfnisse des Körpers. Für die Körperzellen ist Milchzucker unangreifbar; in die Blutbahn gespritzt, erscheint er im Harn wieder (F. Voit⁷). Er ist leicht abführende Wirkung, so daß man ihn bei Obstipation gerne in Form einer Limonade verabfolgt.

In kleinen Mengen findet sich als normaler Bestandteil der Milch Zitronensäure, vielleicht aus dem Futter stammend. L. L. v. Slyke und A. W. Bosworth⁶⁷ fanden 0,237 g in 100 ccm Kuhmilch.

In der Asche erscheint besonders Kalium, Kalzium, Phosphorsäure und Chlor, außerdem Natrium, Magnesium, Schwefelsäure und in geringer Menge Eisen. F. E. Nottbohm und G. Dörr⁶⁸ geben neuerdings als normalen Eisen-

gehalt der Kuhmilch 0,03—0,07 mg in 100 ccm an, manchmal sich bis 0,13 mg erhebend. Füttern der Kühe mit Eisenzucker reichert die Milch nicht mit Eisen an. Vgl. J. König, Nachtrag S. 299, 1919 und Abschnitt Laktation.

Da vielerlei Einflüsse auf die Zusammensetzung der Milch einwirken, ist diese keine konstante Größe. Zumeist kommt Mischmilch von zahlreichen Kühen in die Hände der Verbraucher, und dadurch gleichen sich die Verschiedenheiten aus. Immerhin sind sie noch beträchtlich; so fand W. Fleischmann (zitiert nach H. Röttger¹) in großen Versuchsreihen für Mischmilch folgende Grenzwerte:

Wasser	87,5—89,5
Stickstoffsubstanz	3,0— 4,0
Fett	2,7— 4,3
Kohlenhydrat	3,6— 5,5
Asche	0,6— 0,9.

Wenn man die bei Milchkost erfolgende Zufuhr der einzelnen Nährstoffen und der Kalorien berechnen will, läßt sich daher kein völlig sicherer Durchschnittswert aufstellen. Bei Stoffwechselversuchen bleibt spezielle Analyse unumgänglich.

Nach A. Bujard und E. Baier⁹ hat gute Voll-Mischmilch der in Deutschland gehaltenen Viehschläge folgende mittlere Zusammensetzung, die wir auch späteren Besprechungen über Vollmilch und Milchkuren zugrunde legen werden:

Wasser	87,75 %
N-Substanz	3,50 %
Fett (Ätherextrakt)	3,40 %
Milchzucker	4,60 %
Asche	0,75 %
Kochsalz	0,15 %
Kalorien in 100 g	65

An Asche finden sich nach J. König 0,50—1,45, im Mittel 0,72 %. Auf 1 Liter Kuhmilch entfallen im Durchschnitt

	nach J. König	nach den neueren Angaben von L. Langstein und L. F. Meyer ⁸
Kali	1,77 g	1,88 g
Natron	0,59 g	0,46 g
Kalk	1,61 g	1,72 g
Magnesia	0,19 g	0,07 g
Eisenoxyd	0,02 g	0,0004—0,0007 g
Phosphorsäure	1,89 g	2,06—2,44 g
Schwefelsäure	0,18 g	—
Chlor	1,00 g	0,82 g

III. Einflüsse, die auf Beschaffenheit und Zusammensetzung der Milch einwirken.

1. Rasse. Die von den Kühen gelieferte Milchmenge hängt in hohem Maße von der Rasse ab. Im allgemeinen geben die Niederungsrassen eine reichlichere, aber prozentig fettärmere Milch als die Gebirgsrassen, während umgekehrt die Niederungsrassen sich besser zum Aufmästen eignen. Doch kommen auch innerhalb ein und derselben Rasse, trotz gleicher Haltung und Fütterung, sehr große Unterschiede vor. Denn noch maßgebender als die Eigenart der Rasse ist die des Individuums. Gute Milchkühe werden gezüchtet und geboren; geeignete Ernährung und Pflege können nur ausbauen, ungeeignete Ernährung

freilich auch verderben, was Vererbung und Anlage mit auf den Weg gaben. Das ist bei Tieren ebenso wie beim Menschen.

2. Alter der Milchtiere. Die erste Laktationsperiode fällt gewöhnlich ins dritte Lebensjahr. Die beste, reichlichste und fetteste Milch pflegt nach dem dritten und vierten Kalbe geliefert zu werden. Nach dem sechsten Wurf wird die Milch der meisten Kühe minderwertig. Beispiele bei J. König, Nachtrag S. 253 1919.

3. Verfahren beim Melken. Am günstigsten für Menge an Gesamtmilch und vor allem an Gesamttrockengehalt derselben scheint dreimaliges Melken binnen 24 Stunden zu sein. Im Beginn des Melkens erhält man eine fettarme Milch; dann steigt der Fettgehalt allmählich und erreicht am Schlusse des Melkactes die fünf- bis sechsfache Höhe wie am Anfang. Was schon häufig von Ärzten und Hygienikern gesagt, sei hier wiederholt: bei dem Einmelken in Trinkgläser („kuhwarmer Milch“ in Milchkuranstalten und auf dem Lande) machen sich die Melker dies häufig zu Nutzen; sie streichen die ersten 500 bis 1000 ccm in die bereitgehaltenen Gläser und behalten die nachfolgende, viel wertvollere und fettreichere Milch zurück. Unter guter Vollmilch versteht man die Mischmilch des ganz ausgemolkenen Euters.

4. Plötzliche Temperaturschwankungen und andere Witterungseinflüsse, Schreck u. dgl. können den Ertrag des einzelnen Melkactes wesentlich beeinflussen.

5. Körperliche Arbeit. Körperliche Überanstrengung verschlechtert deutlich Menge und Nährwert der Milch. Mittlere, nicht erschöpfende Arbeit vermindert zwar die Menge etwas (verglichen mit körperlicher Ruhe); dies wird aber durch bessere Beschaffenheit, insbesondere höheren Fettgehalt reichlichst ausgeglichen. Beispiele bei J. König, S. 300, Nachtrag 1919. Mangel an Bewegung wirkt auf die Dauer schädlich und gilt als unwirtschaftlich.

6. Fütterung. Völlige Einigkeit besteht darüber, daß unzureichende Nahrung den Milchertrag und insbesondere den Fettgehalt wesentlich herabdrückt, gleichgültig ob das Zuwenig alle Nährstoffe gleichmäßig betrifft oder nur einzelne (z. B. N-Substanzen oder N-freie Stoffe). Umgekehrt wirkt aber auch überreichliche Kost, die zur Mästung führt, ungünstig; zum mindesten steht der Milchertrag nicht in einem gesunden Verhältnis zu den Kosten des Überfutters. Sehr ausgedehnte Versuche wurden angestellt, ob es zweckmäßig sei, bei Ernährung der Milchkühe Eiweißkörper oder Fette in den Vordergrund zu schieben. Völlig abgeschlossen sind die Versuche nicht. Sie scheinen uns im ganzen für eiweißreiches Futter zu sprechen. Mit großen Fettgaben kann man vielleicht vorübergehend die Milch mit Fett anreichern, aber offenbar nicht auf die Dauer und sicher nicht in dem Maße, daß es sich wirtschaftlich lohnt einen größeren Teil der billigen Kohlenhydratträger durch teures Fett zu ersetzen. Bei Ziegen und Schafen liegen die Dinge etwas anders. Bekannt ist, daß die Art des verfütterten Fettes den Geschmack der Milch stark beeinflusst (unangenehmer Geschmack nach Rapskuchen angenehm milder Geschmack bei Fütterung mit Preßrückständen der Ölindustrie). Beispiele für das Gesagte finden sich bei J. König (Nachtrag 1919); außerdem sei verwiesen auf das kleine Werk von O. Kellner und G. Fingerling⁷⁸; es bietet auch dem Nicht-Landwirtschaftler große Fülle des Interessanten und Wissenswerten.

Über den Einfluß der Nahrung auf Milchergiebigkeit und Milchzusammensetzung sind neue Fragen in Fluß. Insbesondere wird behauptet, man habe die Bedeutung proteinreichen Futters auf die Milchproduktion früher zu hoch eingeschätzt. M. Hindhede⁷⁹ teilt mit, er sei durch die Erkenntnis, daß Milchkühe auch bei eiweißarmem Futter reichliche und gute Milch liefern, zu seiner

Lehre von dem geringen Eiweißbedarf des Menschen gekommen (S. 147). Wir besprechen diese wichtigen Fragen in dem Abschnitt: Ernährung stillender Frauen.

Im Durchschnitt stellt ergiebige Weide die beste und reichlichste Milch in Aussicht (Beispiele bei J. König, Nachtrag 1919 S. 273). Natürlich ist mitbestimmend, was für Pflanzen die Tiere auf der Weide antreffen. Geschmacklich wird die Milch der Alpenweidekühe am höchsten geschätzt. Der Gehalt des Futters an gewürzreichen Kräutern dürfte hierbei mitwirken. Es wird auch angenommen, daß dieselben „Reizstoffe“ liefern, welche die Tätigkeit der Milchdrüse anregen.

7. Laktationszeit. In der auf 10 Monate zu veranschlagenden Laktationszeit wechseln die Milchmengen stark. Auf den ersten Monat entfallen bei erstklassigen Milchkühen durchschnittlich 18—20 Liter am Tage, auf den zweiten und dritten Monat etwa 11—12 Liter, auf den Rest 4—5 Liter. Mit Verminderung der Milchmenge steigt zwar die Konzentration, aber die Gesamtmenge der Trockensubstanz bleibt doch wesentlich hinter der ursprünglichen Höhe zurück.

8. Brunst. Während der in die Laktationszeit fallenden Brunst nimmt in der Regel die Milchmenge ab, manchmal auch die Fettkonzentration, während in anderen Fällen Anstieg des Fettgehalts beobachtet wurde. Der Einfluß ist gering und offenbar nicht gesetzmäßig. Gleichgültig nach welcher Richtung er sich geltend macht, pflegt er nach 3—4 Tagen wieder zu verschwinden. Beispiele bei J. König, Nachtrag 1919, S. 256.

IV. Milchfehler.

1. Gifte.

Man hat an dem Grundsatz festzuhalten, daß alle giftigen Substanzen die im Blute kreisen, auch in die Milch übertreten können. Von praktischer Bedeutung sind allerdings nur wenige Stoffe; Arzneimittel scheiden bei der Kuhmilch fast ganz aus, während sie bei der Ernährung von Säuglingen mit Muttermilch eine immerhin beachtenswerte Rolle spielen (vgl. Kapitel Schwangerschaft, Wochenbett usw. und ferner Diätetik im Kindesalter). Wichtiger sind Gifte, welche die Tiere gelegentlich durch Verzehren giftiger Pflanzen aufnehmen. Am gefährlichsten scheint die Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) zu sein, die den Tieren selbst nicht merklich schadet, während die colchicin-haltige Milch beim Menschen, insbesondere bei Kindern cholereartige Durchfälle erzeugt (M. Sonnenberger¹⁰). Ferner sind Vergiftungserscheinungen durch Milch vorgekommen nach dem Fressen von Tollkirschen (*Atropin*), Nießwurz (*Veratrin*), Bilsenkraut (*Hyosyamin*), Stechapfel (*Atropin* und *Hyosyamin*) u. a. Schwere, lebensgefährliche Vergiftungen sind freilich selten; die Verdünnung der Gifte in der Milch ist sehr groß. Bei Mischmilch verringert sich die Gefahr erheblich. Immerhin dürften manche, schwer deutbare Krankheitserscheinungen bei kleinen Kindern auf gifthaltige Milch zurückzuführen sein.

2. Verunreinigung der Milch mit Bakterien.

Die Milch gesunder Kühe ist im Innern des Euters keimfrei, doch können von der Oberfläche des Euters aus Bakterien in die Ausführungsgänge eindringen. Auch bei gesundem Euter können in der Milch der ersten Striche 50000—60000 Keime im cem gefunden werden. Die Milch der ersten Striche sollte daher nicht mitverwendet werden.

Wenn nun auch die Milch keimfrei gewonnen werden kann, so bleibt sie es natürlich doch nicht, da schon in die Sammelgefäße Keime hineingelangen.

Der Gehalt daran ist noch größer, wenn die Euter und die melkenden Hände unreinlich gehalten waren und so Kot und Schmutz direkt in die Milch gelangen. Gründliches Waschen der Hände und Euter sollte vor dem Melken stets durchgeführt werden; der Schwanz der Kühe ist beim Melken hochzubinden, weil sie dann keinen Kot entleeren. Auch soll durch häufigen Wechsel der Streu und schnelles Abfahren des Kotes einer Verunreinigung des Euters der Stallkühe vorgebeugt werden. Ferner soll man die Milch möglichst bald aus dem Stalle entfernen, da Bakterien und namentlich auch Riechstoffe aus der Luft des Kuhstalls in die Milch aufgenommen werden. Die modernen Musterställe werden allen diese Anforderungen gerecht (R. W. Raudnitz¹¹).

Der Milchs chmutz — fast ausschließlich vom Kote der Tiere stammend — muß mittelst Durchsiehens entfernt werden. F. Renk¹² fand im Jahre 1891 in der Hallenser Marktmilch noch 1,0—72,5 mg Milchs chmutz (Trockengewicht) im Liter. G. Schneidemühl¹³ gibt aus neuerer Zeit 3—15 mg an (Berichte aus verschiedenen Städten). Über 3—6 mg im Liter sollte sich der Milchs chmutz nie erheben. Das Abseihen des Milchs chmutzes ist schon sehr wesentlich für Verringerung des Keimgehaltes. Die besten Filter sind feines Porzellanschrot und pulverisierte Papiermasse.

Was den Kei mgehalt betrifft, so gelang es durch sog. aseptisches Melken den Anfangs-Keimgehalt 80—90, ja sogar mit besonders gut geschultem Personal auf 10 Keime im ccm herabdrücken. Bei sehr reinlichem, „fast aseptischem“ Melken muß man mit Zahlen von 6000—10 000 zufrieden sein. Aber schon bei niedriger Temperatur (7,5° C) reichert sich die Milch bald mit Keimen an, z. B.

	sogleich	24 Stdn. nach dem	48 Stdn. Melken
Sehr reinlich gewonnene Mischmilch	4 333	2 766	10 583
Reinlich gewonnene Milch	15 500	21 666	76 000
Auf gewöhnliche Art gewonnene Milch			
a) im Sommer	30 366	48 000	680 000
b) im Winter	16 650	31 000	210 000

Der Kubikzentimeter Marktmilch enthielt nach Maßgabe von 16 Untersuchungsreihen in verschiedenen Städten zwischen 11 000 und 169 600 000 Keime (H. Weigmann⁷⁵). Da die Angaben zum großen Teil auf neuere Untersuchungen sich stützen, sieht man, wie viel der öffentlichen Milchhygiene noch zu tun übrig bleibt. Für die Beurteilung gebrauchsfertiger roher Kindermilch stellt H. Kühl⁸⁰ folgende Grundsätze auf (Untersuchung auf Bakteriengehalt mittels der bequemen Reduktaseprobe von O. Jensen):

gute Kindermilch	weniger als 500000 Keime in 1 ccm,
mittlere Kindermilch	500000— 4000000 „ „ „
schlechte Kindermilch	4000000—20000000 „ „ „
sehr schlechte Kindermilch	mehr als 20000000 „ „ „

In der Praxis kann man also keine sehr hohen Ansprüche an Keimarmut stellen! Aber täuschen wir uns nicht; der Keimgehalt ist doch nur ein höchst unvollkommener, unter Umständen sogar irrtümreicher Wertmesser für die Güte der Milch. Nicht die Zahl, sondern die Art der Keime gibt den Ausschlag. Die gewöhnlichen Erreger der Milchsäuregärung sind harmlos (saure Milch! Buttermilch!). Unter gewissen Umständen kann Milch, wenn sie in die Hände des Verbrauchers gelangt, verhältnismäßig keimarm, vom bakteriologisch-hygienischen Standpunkt aber schwer zu beanstanden sein. Vgl. Kühlung und Pasteurisieren, S. 267.

Alles in allem hängt vom Reinhalten des Stalles, der Kuh, des Euters, der Hand des Melkers, der Melkgefäße und ferner von der Weiterbehandlung der Milch (Kühlhalten) die Armut der Milch an schädlichen Keimen ab.

Auf Bakterien, die während oder nach dem Melken in die Milch gelangen, beruhen u. a. folgende Milchfehler:

Saure Milch (*Bact. acidi lactici*), vgl. unten S. 280.

Blaue Milch (*Bact. cyanogenus*, Hüppe und *Bact. cyaneo-fluorescens*, Zangenmeister). Vorkommen im Frühjahr und Sommer in unreinlich gehaltenen Ställen. Das Blauwerden beginnt je nach Temperatur nach 18–36 Stunden.

Rote Milch. Verschiedene Keime können beteiligt sein: *Bact. prodigiosus* (Ehrenberg), *Bact. lactis erythrogenes* (Hüppe), *Sarcina rosea* (Mänge).

Gelbe Milch (*Bact. synxanthus*, Schröter). Er befällt gekochte und geronnene Milch von der Oberfläche her und verwandelt die Milch in eine zitronengelbe wässrige Flüssigkeit.

Seifige Milch (*Bact. lactis saponacei*, Weigmann und Zirn). Der Bazillus gelangt aus Heu und Streustroh in die Milch; dieselbe verliert ihre Gerinnbarkeit, der Geschmack wird laugig; am Boden schlägt sich allmählich ein schleimiger Satz nieder.

Bittere Milch. Bitterer Geschmack kann vom Futter herkommen (Lupinen, Hundskamille, Steckrüben u. a.). Von Bakterien machen die Heu- und Kartoffelbazillen die Milch bitter, und zwar durch weitgehende Eiweißspaltung (Peptonbildung, Hüppe).

Schleimige Milch. Es können offenbar sehr verschiedene Bakterien und Kokken der Milch schleimige Beschaffenheit geben. Besonders hervorzuheben ist der *Bac. lactis viscosus* (Adamez), der in Gegenwart anderer Mikroben schlecht gedeiht und mit Vorliebe an gekochter und sterilisierter Milch sich vergreift.

Von den oben genannten sind die meisten nicht-pathogene Saprophyten, welche die Milch dadurch entwerten, daß sie ihr ein widerliches und ekelregendes Aussehen verleihen. Immerhin scheinen sie alle bei empfindlichen Verdauungsorganen Darmstörungen veranlassen zu können, namentlich bei kleinen Kindern. Dies gilt namentlich von den Mikroben der bitteren Milch, die zu dem Gruppenkreis der Heu-, Kartoffel- und Buttersäurebazillen gehören. Einige von ihnen sind fakultative oder obligate Anaeroben, die mit dem „Milchschmutz“ in die Milch gelangen und äußerst widerstandsfähige Sporen bilden, die auch durch längeres Kochen nicht getötet werden. Viele Fälle von Sommerdiarrhöe der Kinder (*Cholera infantum*) sind mit Sicherheit darauf zurückzuführen, wie namentlich die Arbeiten von Flüge nachwiesen.

Es können aber auch alle mögliche andere pathogene Keime der Milch beigemischt werden. Laktogene Epidemien von Typhus, Paratyphus, Cholera sind oft beschrieben. Da die Kühe selbst gegen Typhus und Cholera immun sind, so erfolgt die Keimbelastung der Milch natürlich durch das Spülwasser der Gefäße, durch verfälschenden Wasserzusatz, durch unreine Hände der Melker (Bazillenträger!). Paratyphusbazillen können vielleicht von der Kuh selbst in die Milch geliefert werden (s. unten).

3. Krankheiten der Milchtiere.

a) Tuberkulose ist weitaus die häufigste Krankheit, mit der wir zu rechnen haben. Die grundsätzliche Unterscheidung der *Bac. tuberc. bovinus* und *humanus* ließ sich nicht aufrecht erhalten, so daß wir jedes tuberkulös erkrankte Tier als eine Gefahrsquelle für tuberkulöse Infektion des Menschen ansehen müssen. Man unterscheidet in bezug auf Größe der Infektionsgefahr:

Tuberkulöser Befall des Euters. Dabei enthält die Milch stets zahlreiche Tuberkelbazillen; sie darf nicht zur menschlichen Ernährung benützt und sollte auch an Tiere nur in gekochtem Zustand verfüttert werden.

Allgemeintuberkulose mit deutlichen Krankheitssymptomen, aber ohne Befall des Euters (Perlsucht). Es ist zweifellos, daß auch in diesen Fällen Tuberkelbazillen im Blute kreisen und in die Milch übertreten können, wenn auch ihre Zahl gering sein mag. Einige schätzen die ätiologische Bedeutung solcher Milch für die menschliche Tuberkulose sehr hoch ein (E. v. Behring¹⁴); neuere Arbeiten bewerten die Gefahr wesentlich geringer (A. Weber¹⁵). Einstweilen ist der Milch solcher Kühe der Markt nicht verschlossen. Sie darf aber nicht als „Kindermilch“ abgegeben werden.

Positive Reaktion auf Tuberkulininjektion ohne klinisch nachweisbare Tuberkulose. Daß die positive Reaktion die Gegenwart tuberkulöser Herde beim Rindvieh sicher beweist, darüber sind sich alle Vertreter der Tiermedizin einig. Ob aber bei Abwesenheit deutlicher klinischer Symptome die Gefahr des Übertritts von Bazillen in die Milch von praktisch wichtigem Belang ist, wird noch umstritten. Positiven Befunden von Tuberkelbazillen (L. Rabinowitsch, W. Kempner¹⁶) stehen andere große Reihen mit negativen Resultaten gegenüber (Ostertag¹⁷ u. a.). In Dänemark und neuerdings in den Zentralen für Kindermilch, müssen die auf Tuberkulin reagierenden Tiere, auch wenn sie im übrigen anscheinend gesund sind, aus den Beständen ausgemerzt werden. Man ist mancherorts weiter gegangen und verwendet solche Tiere nicht mehr zur Zucht. Im großen durchgeführt, werden diese künstliche Zuchtwahl und die gewissenhafte Absonderung der kranken von den gesunden Tieren zweifellos die Tuberkulose des Rindviehs wesentlich niederdrücken.

Das sicherste Mittel, Gefahren vorzubeugen, ist Abköchen der Milch.

b) **Maul- und Klauenseuche.** Nach vielem vergeblichem Suchen glaubte H. Stauffacher¹⁸ den Erreger der Aphthenseuche richtig erkannt zu haben: *Aphthomonas infestans*; er soll zu den Protozoen gehören und den Trypanosomen verwandt sein. Die Aufsehen erregenden Befunde wurden von einer Gruppe sachverständiger Forscher nachgeprüft, und leider mußte E. Zschokke⁸¹ in deren Auftrag berichten, daß die Stauffacher'schen Forschungen unsere Kenntnisse über die Ursache der Maul- und Klauenseuche nicht bereichert haben.

Bei Milchtieren kann auch der Euter miterkranken; doch auch ohne dessen Beteiligung ist die Milch der befallenen Tiere schädlich und mit Recht vom Markte ausgeschlossen. Keimhaltige Milch verursacht beim Menschen eine der Tierseuche ähnliche, meist allerdings leichte Erkrankung (mäßige Temperatursteigerungen und sonstige fieberhafte Allgemeinsymptome, entzündliche Veränderungen in Mund- und Rachenhöhle mit und ohne Bläschen, akute gastroenteritische Erscheinungen, die sich bis zu hämorrhagischer Entzündung steigern können, Leberschwellung, manchmal Orchitis (Bussenius und Siegel¹⁹). Durch Kochen werden zwar die Keime abgetötet; es bleibt aber eine gewisse Toxinwirkung zurück, die bei empfindlichem Magen-Darmkanal zu enteritischen Symptomen führen kann.

c) **Milzbrand, septikopyämische Prozesse, Rinderpest u. dgl.** schließen die Milch völlig vom Markte aus, ebenso alle parenchymatösen Eutererkrankungen.

d) **Fieberhafte Gastroenteritis** der Milchtiere ist stets der Paratyphus-Infektion verdächtig, und wenn solche Infektion vorliegt, ist immer auch die Milch gefährdet. Die hierauf fahndenden Untersuchungen sind noch nicht zum Abschluß gelangt (E. Hübener²⁰).

V. Über das Haltbarmachen der Milch.

1. Einfrieren. Nachdem mit dem Einfrieren von Fleisch vortreffliche Erfahrungen gemacht waren, wurde es auch auf die Milch übertragen. Man durfte zum mindesten erwarten, daß sich in der gefrorenen und als Eisblock leicht transportablen Milch die Keime nicht vermehren. Dies trifft zu, aber die Milch verträgt das Einfrieren nicht gut. Kurzes Gefrorensein ändert freilich weder Geschmack noch Verwendbarkeit. Wie J. Roland⁸² berichtet, findet man aber nach längerem Gefrorensein in der wieder aufgetauten Milch zahlreiche Eiweiß- und Fettflöckchen, die sich weder in der Kälte noch in der Wärme lösen. Bakterienreiche Milch gerinnt nach dem Auftauen sofort. Zum Verbuttern ist gefrorene Milch gut geeignet.

2. Reinlichkeit und Kühlung. Von welcher Bedeutung größte Sauberkeit im Halten der Kühe, beim Melken, beim Behandeln der Melk- und Versandgefäße und ferner Kühlhalten der abgefüllten Milch sind, ward schon erwähnt. Je mehr man dies erkannt und je schärfer die Kontrolle der aufsichtführenden Behörden geworden ist, desto mehr konnte man auf andere Verfahren zum Haltbarmachen der Milch verzichten. Dem Kühlverfahren verdanken wir schon viel; ihm gehört zweifellos die Zukunft. Schon jetzt sind zahlreiche große Musterbetriebe darauf eingestellt. Bei dem jetzt üblichen Kühlverfahren wird angestrebt und teilweise auch erreicht, die Temperatur des Gemelks möglichst sofort auf 4—6° C zu erniedrigen und die Milch auf diesem Wärmegrad zu belassen, bis sie in die Hände der Verbraucher gelangt. Sofortige Verwendung oder sofortiges Abkochen vorausgesetzt, darf dies Verfahren als praktisch bewährt und einwandfrei gelten. In größeren Betrieben (Krankenhäuser, Gasthäuser, zum Teil auch Haushaltungen) ist Vorsorge getroffen, die Milch bei gleicher Temperatur weiter aufzuheben. Über 12 Stunden, alles in allem, sollte dies womöglich nicht geschehen. Die Milch bleibt zwar noch länger frischen, guten Geschmacks, aber je länger diese Art Kühlung dauert, desto mehr überwuchern die kälteunempfindlichen und bedenklichen Schmutzkeime über die „heimatberechtigten“ unschädlichen Milchsäurebazillen, die zum Auskeimen höherer Wärmegrade (16—18°) bedürfen (J. Roland⁸²). Um auch die Schmutzkeime zu lähmen, muß die Temperatur unter 0° sinken. Stetefeld⁷⁴ tritt in seiner wertvollen Arbeit nachdrücklich für Dauerkühlung auf —0,1° C ein. Bei dieser Temperatur hält sich die Milch unbegrenzt lange. Beim Milchversand auf weite Strecken leistet kein anderes Verfahren gleich gutes. Auch das sog. Casse-Verfahren wird empfohlen: man läßt die Milch teilweise ausfrieren und setzt die Milcheisblöcke anderer Milch zu. Wenn die Reisezeit kurz, steigt die Temperatur dann nicht über + 6°. Also ein Mittelding zwischen Gefrier- und Kühlverfahren; es erspart den Kraftaufwand für völliges Durchfrierenlassen und umständliche Kühlvorrichtungen in den Transportwagen. Es ahmt andererseits die bei der bisherigen Milchversorgung der Städte angestrebte Kühlung nach.

3. Pasteurisieren. Dies Verfahren beruht auf der Erkenntnis, daß viele Keime schon bei Temperaturen weit unter 100° abgetötet oder zum mindesten auf längere Zeit gelähmt werden. Von dem Erhitzen auf 75—80° und von 20—30 Minuten langer Einwirkung dieses Wärmegrades ist man immer weiter zurückgewichen, weil einerseits Geschmack, Konstitution der Milchproteine, Wirksamkeit der natürlichen Enzyme darunter leiden und weil andererseits sich herausstellte, daß kurzes, 2—5 minutiges Erhitzen auf 65—70° mit nachfolgendem schnellem Abkühlen, wobei die erwähnten Veränderungen der Milch nicht zu befürchten sind, gleichwertige Dienste tut. Sinnreiche Maschinen, die schnelles Erwärmen auf gewünschte Höhe und schnelles Wiederkühlen gestatten, erleichtern und verbilligen die Aufgabe. Das Pasteurisieren an die

Produktionsstellen zu verlegen, ward zwar versucht, bewährte sich aber nicht, so daß es jetzt zur Regel geworden ist, die möglichst reinlich gewonnene und möglichst schnell und gut gekühlt eingelieferte Milch in Milchzentralen der Städte zu pasteurisieren. Welch außerordentliche Erfolge man bei richtigem Vorgehen erzielen kann, lehrt insbesondere das großzügig angelegte System der Milchausteilung von N. Straus in New York, das J. Spargo²¹ beschrieb. Es gibt zahlreiche Sonderformen des Pasteurisierens, worauf hier nicht eingegangen werden kann. Im ganzen hat sich die Methode bewährt, so daß sie jetzt das bevorzugte Verfahren bei der Milchversorgung großer Städte, dem Schmerzenskind der Lebensmittelhygiene, geworden ist.

Über die Leistungsfähigkeit des Pasteurisierens sind aber noch unrichtige Vorstellungen verbreitet. Ein wirkliches Sterilisieren findet nicht statt. Es hindert vor allem vorzeitiges Sauerwerden der Milch, da gerade die Milchsäurebazillen äußerst hitzeempfindlich sind. Das Verfahren läßt sich so leiten, daß sogar Tuberkelbazillen absterben (Chr. Barthel und O. Stenström⁸²). Dagegen werden die bedenklichen Heubazillen, Bodenbakterien, manche pathogene Darmbakterien der Kühe, vor allem die Sporen solcher Mikroben (meist „peptonisierende Mikroben“!) durch das Pasteurisieren nicht erfaßt; es kann die Nachteile unreinlicher Melkwirtschaft nicht aufheben. Die Bakterienflora der Milch kann also durch das Pasteurisieren quantitativ stark beschränkt, qualitativ aber noch sehr übel sein. Die Milch muß schnell verbraucht oder bei äußerst niedrigen Temperaturen höchstens 8—10 Stunden aufbewahrt werden; sonst keimen die schädlichen Mikroben um so stärker aus, als sie durch die Konkurrenz der Milchsäurebakterien nicht mehr gehemmt werden (S. 281).

4. Aufkochen. Das Kochen der Milch leistet für ihren Keimgehalt mindestens das gleiche wie Pasteurisieren. Die Wirkung ist sogar noch stärker. Seit Jahrzehnten ist es vielen Haushaltungen zur Gewohnheit geworden, die eingelieferte Milch sofort aufzukochen und dann an lichtgeschütztem Orte kühl zu stellen, ein zweifellos hygienisch und wirtschaftlich empfehlenswertes Verfahren. Freilich ist die Milch dann nicht mehr für alle Zwecke gleich gut brauchbar. Man ist aber vor Infektionen geschützt. Leider verändert das Kochen die Milch wesentlich, und zwar um so mehr, je länger die Hitze einwirkt, daher sind die Veränderungen bei dem eigentlichen Sterilisieren (langes oder wiederholtes Erhitzen, oft unter Überdruck) am ausgesprochensten. Beim Besprechen der Kochwirkung folgen wir J. Roland:

Gerinnung des Milchalbumins, schon bei 60° beginnend; ebenso des Milchglobulins. Beim gewöhnlichen Kochen sind schon etwa 75% ihrer Menge unlöslich geworden.

Teilweiser Abbau des Kaseins: Ablösung mineralischer Bestandteile von seinem Molekül, insbesondere von Phosphaten und S-haltigen Atomgruppen. Aus den S-Atomgruppen entwickeln sich kleine Mengen von Schwefelwasserstoff, die zum Abändern des Geschmackes beitragen.

Die Gerinnbarkeit durch Lab wird verzögert, um so mehr, je länger das Erhitzen dauert, vor allem bei Überdruck.

Die Fettröpfchen laufen teilweise zusammen; Neigung zur Fettklumpenbildung. Die Angriffsfläche der Verdauungssäfte auf die Tröpfchen wird kleiner. Durch Verbindung des Erhitzens mit dem sog. Homogenisieren läßt sich dies verhüten.

Der Milchzucker wird teilweise karamelisiert; daher das Dunklerwerden lang erhitze Milch.

Die gegenseitige Bindung der anorganischen Bestandteile wird verschoben. Zum Beispiel wird durch das Aufkochen der Kalk stärker an die Milchkolloide gebunden (L. Langstein und L. F. Meyer⁸³).

Enzyme der Milch werden zerstört oder mindestens abgeschwächt.

Offenbar werden auch andere wichtige Atomverbände zerstört oder wesentlich abgeändert, so daß gekochte Milch als einzige Nahrung nicht mit voller Sicherheit dem Organismus alle erforderlichen Bausteine liefert. Aus der Säuglingspflege ist dies bekannt (Barlow'sche Krankheit!) und dürfte wohl in abgeschwächter Form auch auf den Erwachsenen übertragbar sein.

Die Folgerungen, welche sich aus dem Einfluß des Kochens auf die Milch für die Kleinkinderkost ergeben, werden an anderer Stelle dieses Buches besprochen. Für den gesunden Erwachsenen und für weitaus die Mehrzahl der Kranken sind die Nachteile nicht so schlimm. Praktisch genommen ist am wichtigsten und am störendsten die Abänderung des Geschmacks. Die Zerstörung wichtiger Bausteine fällt nicht schwer ins Gewicht, da der Erwachsene höchst selten sich ausschließlich auf gekochte Milch beschränkt und er das Fehlende aus anderen Nahrungsmitteln beziehen kann. Die Sicherung vor Infektion ist wichtiger. Jedenfalls ist mit der Tatsache zu rechnen, daß der Weltmarkt gut sterilisierte, meist etwas eingedickte Milch (Büchsenmilch) trotz des abgeänderten Geschmacks äußerst willig aufnahm. Nur im Notfall greift man zu ihr als Trinkmilch; um so wichtiger ist ihre küchentechnische Verwendbarkeit, die nur wenig hinter derjenigen der frischen Milch zurücksteht.

5. Zusatz von Chemikalien. Fast alle Chemikalien sind erst bei Konzentrationen wirksam, die Geschmack und Bekömmlichkeit schädigen. Sie sind daher gesetzlich verboten. Eine Ausnahme gebührt dem Wasserstoffsuperoxyd, von dem gesundheitsschädliche Wirkungen nicht bekannt sind. Das ursprüngliche Verfahren stammt von G. Budde-Kopenhagen; da aber das H_2O_2 nicht vollständig entfernbar war, behielt die Milch („Buddisierte Milch“) einen unangenehmen kratzenden Beigeschmack. Eine wesentliche Verbesserung brachte die unter E. v. Behring's Leitung ausgearbeitete Methode von H. Much und P. H. Römer²². Sie versetzen die Milch, nachdem H_2O_2 genügend lange eingewirkt hat, mit einer Katalase (jetzt „Hepin“ genannt und von den Behringwerken in Marburg hergestellt). Dadurch wird das Wasserstoffsuperoxyd völlig zerlegt, und die keimfrei gewordene Milch („Perhydrase-Milch“) nimmt wieder den ursprünglichen milden Geschmack der Rohmilch an. Obwohl das Verfahren sich noch nicht in größerem Umfange durchsetzen konnte und einstweilen in seiner Entwicklung durch die Gesetzgebung gehemmt ist, scheint es uns doch der größten Beachtung wert.

VI. Beurteilung der Milch, Fälschungen, Fälschungsnachweis.

Gute Vollmilch soll eine rein weiße Farbe haben, auch mit eben ange deuteter gelblicher Tönung, keinesfalls bläulichen Schiller, unveränderten natürlichen Milchgeruch, mild süßlichen Geschmack. Ein Tropfen auf den Nagel gebracht, soll nicht auseinanderlaufen; in Wasser eingetroppt, soll er unter-sinken. Wichtig, namentlich für Kinder und Kranke, ist der Säuregrad. Die Kochprobe genügt nicht, da Milch erst bei 11 Säuregraden gerinnt, während sie ganz frisch nur 2—4, beim Gebrauch etwa 7 enthalten sollte (Säuregrad nach Soxhlet-Henkel: die Anzahl Kubikzentimeter $\frac{1}{4}$ Normalnatronlauge, die zur Neutralisation von 100 ccm Milch nötig sind, Indikator: Phenolphthalein). Zuverlässiger und sehr bequem ist die Alkoholprobe: gleiche Teile Milch und säurefreier Alkohol (68 $\frac{0}{10}$ ig) dürfen nicht gerinnen.

Die häufigsten Verfälschungen bestehen:

- im Wässern,
- im Abrahmen bzw. im Vermischen von Vollmilch mit Magermilch,
- in der Vereinigung beider Verfahren,
- im Zusatz der sämtlich verbotenen Konservierungsmittel (vgl. oben),
- im Zusatz von Mehl, Zucker, Farbstoffen u. a.

Wässern setzt das spezifische Gewicht herab; Abrahmen erhöht es, indem das spezifisch leichtere Fett entfernt wird. Vereinigung beider Verfahren spricht sich am spezifischen Gewicht nicht aus; es ist daher bei Fälschern besonders beliebt.

Schnell erkennbar aber ist Wertverminderung der Milch durch Wässern und Abrahmen (die häufigsten Fälschungen) bei gleichzeitiger Bestimmung des spezifischen Gewichts bei 15° C und des Fettgehalts. Für letzteren Zweck bedient man sich am bequemsten des N. Gerber'schen Azidbutyrometers (Gebrauchsanweisung liegt jedem Apparate bei); er gibt in wenigen Minuten ein brauchbares Resultat; zahlreiche große Anstalten, die viel Milch kaufen, bedienen sich seiner zur täglichen Kontrolle der Lieferungen.

Genauere Prüfungen sind sehr umständlich und setzen besonders technische Schulung und Einrichtung voraus. Für die meisten Proben liegen genaue amtliche Vorschriften vor.

VII. Verdauung, Ausnutzung, Wirkung auf Eiweißfäulnis.

1. Magenverdauung. Nach den Ermittlungen von L. Tobler²³ geht beim Hunde die Magenverdauung der Milch in folgender Weise vor sich: Zunächst laufen einige Schüsse unverändert in den Darm, alsbald aber erfolgt unter der Einwirkung der ersten Kubikzentimeter Magensaft die Ausfällung des Kaseins, die das Fett mit einschließt. Die schwach saure, fettarme Molke wird nach dem Darm ausgetrieben, so daß im Magen ein festes Koagulum bleibt, von dessen Oberfläche der Magensaft nach und nach Material abschmilzt, das dann in gelöster Form nach dem Darm weiter wandert. Gekochte Milch verhält sich in gleicher Weise. Im Magen wird von dem verdauten Kasein nur sehr wenig resorbiert.

Sowie die Verdauungsprodukte der Milch in das Duodenum hinein gelangen, antwortet eine starke Sekretion von Pankreassaft und Galle. Die Verdauung der Milch beim Menschen spielt sich zweifellos in gleicher Weise ab.

Die beim Hunde (für 200 g Milch) 4—5 Stunden dauernde Magenverdauung ist nach den Pentzoldt'schen Versuchen beim Menschen, für den wir im übrigen den gleichen Verlauf annehmen dürfen, in 1½—2 Stunden beendet.

2. Die Ausnutzung der Kuhmilch im Darne ist keine besonders gute, sie steht hinter der von Fleisch, Eiern und hinter der von schlackenarmen vegetabilischen Stoffen etwas zurück.

Aus 11 Versuchen verschiedener Autoren (J. Uffelmann, W. Camerer, M. Rubner, Fr. Müller, W. Prausnitz, A. Magnus-Levy²⁴) berechnen wir, daß bei reiner, reichlicher Milchkost, berechnet auf das eingeführte Material, im Kot erschienen:

an Trockensubstanz	7,1 %
N-Substanz	6,2 %
Rohfett	4,9 %
Kohlenhydrat	0
Asche	43,1 %

Die Annahme, daß sterilisierte Milch schlechter ausgenutzt werde als rohe oder kurz erhitzte, konnte Magnus-Levy nicht bestätigen. Bei kleinen Kindern ist die Ausnutzung der Kuhmilch etwas günstiger.

Wie aus den Zahlen erhellt, betrifft der Verlust hauptsächlich die Mineralbestandteile der Milch. Unter diesen herrscht der Kalk in der Milchkotasche vor (nach Rubner bis zu 41,2% der Kotasche). Es ist wohl das Nebeneinander von Kalk und von Phosphorsäure in den Mineralbestandteilen der Milch, das die Aufsaugung des Kalkes zu verschlechtert.

Die Fäzes sehen nach ausschließlichem Genuß von Milch gelbweiß aus, sind meist von ziemlich fester Konsistenz, riechen säuerlich und reagieren schwach sauer, amphoter oder schwach alkalisch. Ihr Aschegehalt, nach Fr. Müller²⁴

im Mittel 32,8% des Trockenkots, ist etwa dreimal so groß wie der bei gemischter Kost.

3. Die Fäulnisvorgänge im Darm, gemessen am Indikan- und Ätherschwefelsäuregehalt des Harns (S. 23), sind bei Milchkost im Durchschnitt geringer, als bei allen anderen Ernährungsformen des Menschen. Darüber liegen schon ziemlich alte Versuche vor (E. Biernatzki, A. Poehl, A. Rovighi, H. Winternitz, K. Schmitz, H. L. Eisenstadt, Bienstock²⁵), und neuere stimmen damit überein. Wir selbst konnten erst jüngst wieder in einem Falle dauernd erhöhter Indikanurie die Ätherschwefelsäure des Harns von durchschnittlich 0,41 g auf durchschnittlich 0,19 g herabdrücken, als wir bei sonst gleichbleibender Kost die bis dahin täglich aufgenommenen 250 g Fleisch durch Milch gleichen N-Gehaltes ersetzten (je fünftägige Perioden). Derartig deutlich sind die Ausschläge aber nur selten; man muß vielmehr darauf gefaßt sein, daß weder die normale noch die pathologische Indikanurie durch Milchzulage, durch Ersetzen anderen tierischen Eiweißes durch Milch oder selbst durch reine Milchkost sich merklich ändert. Nach den Arbeiten von A. Hirschler, Fr. Müller, H. Strauß und H. Philipsohn²⁶ hat der Milchzucker Anteil am Herabsetzen der intestinalen Eiweißfäulnis. Gemäß der viel genannten Theorie von E. Metschnikoff²⁷ ist es der Wettbewerb der Milchsäurebazillen, der die Entwicklung der eiweißspaltenden Bakterien niederhält. Was beeinflusst wird, ist nicht immer „Eiweißfäulnis“ im eigentlichen Sinne des Wortes. Nur unter gewissen pathologischen Verhältnissen wird Nahrungseiweiß selbst von den Bakterien angegriffen und nach Art der Fäulnisvorgänge zersetzt. In der Regel ist schon im Magen, Duodenum und Dünndarm das Tryptophan, die Muttersubstanz des Indols, vom Eiweißkörper abgesprengt und selbständig geworden, ehe es durch Bakterien weiter abgebaut wird. Die Indikanurie, ebenso wie die Menge der Ätherschwefelsäuren des Harns, wird also — soweit Nahrungseiweiß in Frage kommt — im wesentlichen von dem Schicksal der Tryptophan- und anderer losgelösten aromatischen Gruppen abhängen. Öfter als bisher angenommen, verursachen vielleicht gestörte Resorptionsverhältnisse, daß das Peptid Tryptophan nicht als solches resorbiert und im Körper weiterhin nutzbar wird, sondern bis zu Stufen abgebaut wird, die der Organismus nicht mehr benützen kann (Indol usw.). Von Darmstenosen u. dgl. abgesehen, nimmt man jetzt an, die Hauptmasse der Fäulnisprodukte entstamme nicht Nahrungsresten, sondern eiweißhaltigem Darmsekret (Ad. Schmidt). Strenge Beweise fehlen. Es läßt sich dagegen anführen, daß grobvegetarische Kost, wobei die Masse des Darmsekrets weitaus am größten ist, zwar manchmal höhere, in der Regel aber sehr viel geringere Indikanurie bringt als Fleisch- und Eierkost, wobei die Menge N-haltigen Darmsekrets zweifellos gering ist. Alle Schlußfolgerungen sind erschwert, weil von den aromatischen Fäulnisprodukten immer nur ein Teil im Harn erscheint; ein anderer Teil geht in den Kot über, und wahrscheinlich wird ein weiterer, unberechenbarer Teil auf dem Wege vom Colon ascendens zum Rektum durch Bakterien (Indolverzerrer?) zerstört. Wie nun Milchgenuß und Kohlenhydrate im allgemeinen in diesen verwickelten Prozeß eingreifen, ward viel erörtert. Die Metschnikoff'sche Milchsäure-Theorie erklärt nicht alles, da auch der an Milchzucker sehr arme, aus frischer süßer Milch durch Lab abgediehene Käse nach unseren eigenen Beobachtungen kaum weniger, eher noch stärker als Vollmilch die Indikanurie herunterdrückt. Dies ist schon seit den Untersuchungen von K. Schmitz²⁵ bekannt. Derselbe legte sich auch schon die später von Metschnikoff weiter behandelte Frage vor, ob die bei Vergärung des Milchzuckers auskeimenden Milchsäurebazillen die Fäulnisantagonisten seien; in einem sehr beweisenden Versuche am Hunde hatte nicht nur gewöhnlicher, sondern auch sterilisierter Käse die gleiche Äther-

schwefelsäure vermindernde Wirkung. Bienstock spricht sich auf Grund von Versuchen, deren man sich bei den Diskussionen über die Metschnikoff'schen Theorien immer wieder erinnern sollte, dagegen aus, daß die Milchsäurebazillen die Fäulnis bekämpfen; er fand das Wuchern von *Bact. coli* und von *Bact. lactis aerogenes* (Escherich) viel wirksamer. Alles in allem kann man heute nur sagen, daß die an nichtresorbierten Teilen der Milch sich abspielenden bakteriellen Prozesse der Tryptophanfäulnis entgegenarbeiten; ob dies alles nur an Gegenwart von Milchzucker gebunden, steht dahin.

Wahrscheinlich vereinigen sich zwei Wirkungen, die unter sich in gewissem Zusammenhang stehen:

1. Starke Milchsäurebildung. Die Säure lähmt die Bakterien, welche das Tryptophan abbauen, oder mit anderen Worten sie hemmt die Tryptophanfäulnis. Im Säuglingsdarm ist *Bacterium lactis commune* der ausschlaggebende Säurebildner (M. Hohenadel⁸⁴). Im Darm des Erwachsenen übernehmen Kolistämme die führende Rolle, und nach A. Nißle⁸⁵ gibt es Stämme, die viel und andere, die wenig Säure bilden.

2. Konkurrenzkampf der unschuldigen Säurebildner gegen die Fäulniserreger und gegen pathogene Keime.

Der Gehalt an Erregern der Milchsäuregärung und der Reichtum an geeignetem Nährmaterial für diese Mikroben befähigt, wie man annimmt, die Milch und ihre Präparate, die Fäulnisvorgänge im Darm zu dämpfen. In welchem Umfang dies geschieht, hängt aber offenbar von vielen anderen Umständen mit ab: von dem Einfluß der Magensalzsäure auf die Milchflora, von der Schnelligkeit, womit die Milch den Magen und den Dünndarm durchläuft, von dem Umfang der Milchzuckerresorption in den oberen Wegen, von Art und Wachstumsenergie der übrigen Darmflora, vor allem auch von der vorausgegangenen und der die Milch begleitenden Kost; gerade dies letztere bestimmt die Beschaffenheit des Bakteriennährbodens im Darm und damit den Ausbau seiner Flora. Im Hinblick auf die Mannigfaltigkeit der Einflüsse ist es verständlich, daß der umstimmende Einfluß der Milch auf die Darmflora und auf die Zersetzungen im Darm nicht immer der gleiche ist.

VIII. Diätetische Bedeutung der Milch.

Wir beschränken uns hier auf einen kurzen Überblick, da an den verschiedensten Stellen dieses Werkes die Bedeutung der Milch bei einzelnen Krankheitszuständen erörtert wird. Auch ist den „Milchkuren“, wo Milch das ausschließliche oder hauptsächliche Nahrungsmittel bildet, ein besonderer Abschnitt gewidmet.

Die Milch bietet ihre ansehnlichen Nährwerte in flüssiger Form und ist vom Rahm abgesehen das kalorienreichste natürliche Getränk. Vielen Appetitlosen fällt das Trinken leichter als das Nehmen fester oder halbfester Speisen. Es bedarf zum Trinken geringeren Willens- und Kraftaufwandes als zum Kauen; es fallen auch die positiven Geschmacksempfindungen, die den Appetitlosen oft unangenehm sind, beim Trinken kürzer und schwächer aus (F. Moritz⁷⁶). So können wir häufig mit Milch oder Milchpräparaten noch eine annehmbare Ernährung durchführen, wo wir mit allem übrigen scheitern oder große Schwierigkeiten hätten. Es gibt kaum eine Krankheitsgruppe, für die das Gesagte nicht gälte. Wo wir nicht ausschließlich Milch geben, wird sie uns doch recht häufig ein wertvolles Mittel sein, den Nährwert einer sonst unzureichenden Kost bequem aufzufüllen oder andere Nahrungsmittel, die wir aus diesem oder jenem Grunde nicht geben wollen, zu ersetzen.

Ein gewisses Maß von Leistungsfähigkeit des Magens und Darms muß allerdings vorausgesetzt werden. Die Beschaffenheit des Magensaftes freilich ist von untergeordneter Bedeutung, da sich Milch sowohl mit Sub- wie mit Superazidität verträgt. Häufiger sind Hyperästhesie, leichte Auslösbarkeit des Brechreflexes, motorische Insuffizienz Hemmnisse. Nicht beim Fett- und nicht beim Zuckergehalt liegt die Ursache, sondern meist bei der Derbheit des durch Säuregerinnung entstehenden Milchkuhens (Kasein) und bei starker motorischer Insuffizienz auch bei der Belastung mit Wasser, das der Magen nicht resorbieren kann. Wie S. Uffelmann²⁸ zeigte, läßt sich manches tun, um die derbe, grobklumpige Gerinnung zu verhüten und ein möglichst weiches, feinflockiges, dem Magensaft große Oberfläche bietendes Koagulat entstehen zu lassen, dessen mechanischer Reiz auch erheblich geringer ist. Dahin gehören: sehr langsames Trinken der Milch; Verdünnung mit Mineral- oder einfachem Wasser, Tee u. dgl.; in gewissem Grade schon das Abkochen; besser das Abkochen mit mehligem Stoffen wie Mehl, Grieß, Arrowroot u. dgl.; Vermischen mit geschlagenem Rahm; Zusatz von Kalkwasser (1—2 Eßlöffel auf $\frac{1}{4}$ Liter); vor allem auch künstliche Vorgerinnung durch Lab oder mittelst des von v. Döngern angegebenen Peggins der Höchster Farbwerke. Diese Kunstgriffe sind aus der Kleinkinderernährung übernommen, für die sie erdacht waren. Bei Erwachsenen muß man sich ihrer nicht gerade häufig, aber doch gelegentlich erinnern. Alles in allem gibt es kein Nahrungsmittel, das bei Magenkrankheiten der verschiedensten Art so brauchbar und nützlich wäre wie die Milch.

Größere Schwierigkeit kann der Darm bereiten, indem bei manchen Verstopfung, bei manchen anderen Durchfälle auftreten; beide können sich mit Gasblähung verbinden; das eine und das andere seltener bei richtig geleiteten „Milchkuren“, als bei Zugabe von Milch zu anderer Kost. Womit sich Milch „verträgt“ und nicht verträgt, ist häufig vom theoretischen und empirischen Standpunkt aus diskutiert worden; es lassen sich aber weder auf dem einen noch dem anderen Wege allgemein gültige Regeln ableiten; maßgebend ist doch nur die Erfahrung am Einzelfalle. Natürlich geben bestimmte Zustände des Darms den Ausschlag, vor allem das jeweilige Verhalten der Darmflora, die die Milchsäuregärung der Laktose zu unerwünschter Höhe treiben kann (s. oben). Weiterhin spielt die Gewöhnung eine Rolle. Bei Milch-Ungewohnten versiegt die Absonderung des Milchzucker spaltenden Ferments, der Laktase, allmählich. Da Milchzucker als solcher nicht resorbiert wird (S. 29), überwiegt sein Abbau durch Bakterien. Nach Wiedergewöhnen an Milch tritt Laktase von neuem auf (E. Weinland⁸⁶, Tierversuche).

Verstopfung ist am häufigsten bei solchen, die auch sonst zu spastischer Obstipation neigen. Oft weicht sie wie bei Kindern Anreichern der Milch mit Milchzucker. Von ausgleichenden Abführmitteln eignet sich am besten Magnesia oder Magnesium-Perhydrol (3—4 mal täglich $\frac{1}{2}$ g).

Durchfälle können bei wirklichem akutem Dün- oder Dickdarmkatarrh, auch bei geschwürigen Prozessen (Tuberkulose, Dysenterie, sehr selten aber bei Typhus) sich der Milch als unüberwindliches Hindernis in den Weg stellen. Aber auch hier ist die Erfahrung am Einzelfalle maßgebender als der Name der Krankheit. Auch ohne anatomische Erkrankung des Darms kommt es oft zu Diarrhöen, sobald die Milchmenge bescheidene Grenzen übersteigt. Reizende Substanzen, aus Fäulnis der Milcheiweiße hervorgehend, kommen wohl kaum in Betracht, da ja Milch sowohl für sich allein als anderer Kost reichlich beigemischt die Eiweißfäulnis eher herabsetzt. Fett kann die Ursache sein, wenn die fettverdauenden Säfte, Galle und Bauchspeichel, versagen (vgl. Leber- bzw. Pankreaskrankheiten). Gewöhnlich dürfte die aus Milchzuckergärung ent-

stehende Säure den Dünndarm reizen, von wo sich dann die peristaltische Übererregung nach abwärts fortpflanzt; fast immer wird gleichzeitig über starkes Gastreiben geklagt. Ein durchgreifendes Mittel dagegen ist Beigabe von kohlen-saurem Kalk (1–2 g mit Wasser angeschlemmt und dann einem Viertelliter Milch zugesetzt). A. Schmidt²⁹ empfahl Acidum salicylicum (0,3 g mit 1500 g Milch verkocht.) Wir fanden dies weniger zuverlässig als Kalk. Oftmals tut Kognak, Kirschwasser, Arrak u. dgl., der Milch zugesetzt, gleiche Dienste; es ist nicht recht verständlich, warum. Rohe Milch führt oft mehr ab als gekochte. Mitkochen von Reis, Grieß usw. (Milchbreie) verhindert die Diarrhöe auslösende Wirkung fast immer. Erklärlich sind die Durchfälle, wenn schon im oberen Dünndarm Bakterien starke saure Gärung des Milchzuckers bedingen und deren Produkte die Wände reizen; vielleicht bedarf es auch nur einer besonderen individuellen Säureempfindlichkeit des Dünndarms. Bis zum Dickdarm sollte Milchzucker, ebenso wenig wie andere Zucker, normalerweise nicht herabgelangen; seine Resorptionsstätte ist der Dünndarm. Daß Milchderivate, die milchzuckerärmer sind, aber mit Milchsäure sich angereichert haben, wie einfache saure Milch, Ya-Urt, Kefir häufig weniger Durchfall machen als unveränderte Milch, widerspricht dem Gesagten nicht. Die in den Magen gebrachte Milchsäure wird durch das starke Alkali des Pankreassaftes neutralisiert, also gleichsam entgiftet. Immerhin ist auf diesem Gebiete noch vieles dunkel. Oft greift man unter solchen Umständen zu „Eiweißmilch“ (S. 299).

Bei übermäßiger intestinaler Eiweißfäulnis benützen wir die Milch in verschiedenen Formen (roh, gekocht, als saure Milch, Ya-Urt,) gleichsam zur Desinfektion des Darms. D. h. wir streben an, den Darm mit Milchsäurebazillen und mit freier Milchsäure anzureichern; das eine und das andere soll den Kampf gegen die Bakterien der Eiweißfäulnis aufnehmen. Glänzenden Erfolgen stehen viele Versager gegenüber (vgl. S. 286, ferner Kap. Milchkuren und Darmkrankheiten).

Über Brauchbarkeit der Milch und ihrer Derivate bei Störungen des Gallen- und Bauchspeichelflusses siehe die betreffenden Kapitel.

Bei Leberkrankheiten gilt die Milch als wichtiger Teil einer „Schonungstherapie“. Es ist fraglich, ob das ganz stimmt. Denn der reiche Eiweißgehalt ausschließlicher Milchdiät stellt doch erhebliche Ansprüche an den Chemismus der Leberzellen.

Bei allen Formen der harnsauren Diathesen bewährt sich die Purinkörperfreiheit der Milch als therapeutisch brauchbar.

Bei Nierenkrankheiten ist der sehr geringe Gehalt an Extraktivstoffen wohl auch von einer gewissen Bedeutung, namentlich im Vergleich zum Fleisch. Der Hauptvorteil liegt aber bei der Kochsalzarmut der Milch. Der hohe N-Gehalt kann eher stören, unter Umständen auch der große Wasserreichtum der Milch. Es gilt abzuwägen, ob im Einzelfalle die Vorteile oder die Nachteile überwiegen.

Bei Herz- und Gefäßkranken werden der Milch zwar auch spezifische Heilwirkungen zugeschrieben. In Wirklichkeit fallen die Indikationen mit denen bei ödematösen Nierenkranken und teilweise mit denen bei Fettleibigkeit zusammen. Vgl. die betreffenden Kapitel.

Bei Krankheiten des Nervensystems, besonders bei Erregungszuständen verschiedenster Art wird der Milch ein gewisser beruhigender Einfluß zugeschrieben; auch bei Morbus Basedowi. Die Erfolge sind nicht sehr überzeugend, denn meist ist die Milchverordnung nur eine Seite vielseitiger Therapie oft dürfte die durch Einstellen von Milch erzielte Hebung der Gesamternährung der springende Punkt sein.

Bei Oxalurie und Phosphaturie widerrät F. U m b e r³⁰ die Milch wegen ihres hohen Kalkgehaltes.

Bei Zuckerkrankheit liegen die Dinge verwickelt. An und für sich verbietet sie sich wegen des ansehnlichen Milchzuckergehaltes. Doch ist sie unter gewissen Umständen recht brauchbar, namentlich in gewissen Abarten (S. 295, 299). Im einzelnen sei auf das Kapitel Diabetes verwiesen.

Bei Hautkrankheiten werden manchmal überraschende Erfolge gesehen. Es dürfte sich öfters um Krankheiten handeln, die keine primären „Haut“-Krankheiten sind, sondern Äußerungen und Folgen von allgemeinen Ernährungsstörungen, von exogenen und endogenen Toxikosen, meist enterogenen Charakters. Auch der Einfluß auf den Mineralstoffgehalt der Haut kommt in Betracht (vgl. S. 87). Milchkost entlastet das Chlordepot der Haut.

Bei Blutkrankheiten ist die Milch als Zugabe zu anderer Kost um so wichtiger, als man es oft mit appetitlosen und magenempfindlichen Personen zu tun hat. Als ausschließliche Kost ist sie wegen zu geringen Eisengehaltes unzweckmäßig.

Im Greisenalter sollte der Milch, wenn irgend möglich, ein angesehener Platz zugewiesen werden, namentlich zum Frühstück und Abendessen.

An manchen Eigenheiten darf man nicht vorbeisehen. Daß Milchkost jeder Art, auch schon in kleinen Mengen, immer wieder lästige Säureempfindungen auslöst, ist nicht gerade selten; häufiger, wenn sie anderer Nahrung zugefügt, als wenn sie für sich allein genommen wird. Untersuchung des Magenchemismus klärt dies nicht auf; Säuregehalt und Austreibungszeit können völlig normal sein. Es muß eine eigene Form von Überempfindlichkeit dahinter stehen. — Entschiedenem Widerwillen begegnet man gleichfalls; er läßt sich meist überwinden; Betruhe erleichtert dies in auffallender Weise. — Meist übersättigt Milch nicht, so daß man sie leicht anderer Kost zufügen kann, z. B. unmittelbar nach den Hauptmahlzeiten, ferner morgens früh eine halbe Stunde vor dem eigentlichen Frühstück, abends vor der Betruhe. Das ist sehr wertvoll bei Mästungsbedürftigen, bei Rekonvaleszenten; bei Tuberkulösen machen Anstalten davon ausgiebigen und erfolgreichen Gebrauch. Stillende Frauen empfinden oft so wenig Sättigungsgefühl durch Milch, daß sie langsam lästiger Fettsucht verfallen. Doch bei einzelnen Menschen ist es anders. Die Milch sättigt sie so stark, daß die anderen Mahlzeiten darunter leiden. Wenn man trotzdem auf der Milch besteht, kann das Gegenteil des Erstrebteten erfolgen: die Gesamtnahrungsaufnahme wird zu gering. Umgekehrt kommt es aber auch vor, daß Milch zu wenig sättigt; trotz reichlichster, kalorisch völlig genügender Menge kommen sie nicht aus dem Hungergefühl heraus, so daß sie das Milchtrinken unvernünftig steigern; man sieht das öfters bei Anämischen und Nierenleidenden, bei gleichzeitiger Betruhe. Die Patienten werden zu fett. Wie viele Beobachter meldeten und A. Magnus-Levy²⁴ genauer erörterte, macht sich bei reiner oder hauptsächlicher Milchkost öfters ein eigentümliches Schwächegefühl geltend, eine gewisse Leere im Kopfe, auch Schwindelempfindung; so viel wir sahen, niemals bei Betruhenden, wohl aber bei Leuten, die — z. B. bei Entfettungskuren — an „Milchtagen“ ihrer gewohnten Beschäftigung nachgingen. Von den gleichen Leuten wurde an „Obsttagen“ nie darüber geklagt, obwohl die Obstkost in bezug auf Eiweiß und Kalorien gegen die Milchkost zurückstand. In zwei solcher Fälle, wo die Erscheinung besonders deutlich und regelmäßig auftrat, fanden wir am Abend der Milchtage den Blutzucker auf 0,051 und 0,059 erniedrigt, während er bei gewöhnlicher Kost zu gleicher Stunde 0,071 und 0,080 betrug. Ob es sich da wohl um besondere Schwierigkeit der Zuckerbildung aus Nicht-Kohlenhydraten handelt, oder um solche der Zuckermobilisierung, also um einen dem Diabetes entgegengesetzten Zustand? Milch ist ja relativ kohlenhydratarm.

Wir hatten bisher noch keine Gelegenheit, die Frage weiter zu prüfen. Unsere Vermutung wäre gestützt, wenn man auch die CO₂-Spannung der Alveolarluft vermindert fände (S. 76).

IX. Ziegen-, Schafs-, Eselinnen-, Stuten-, Renttiermilch.

1. Ziegenmilch steht in bezug auf alle wichtigen Eigenschaften der Kuhmilch sehr nahe; ihr durchschnittlicher Fettgehalt ist etwas höher. Sie ist von rein weißer Farbe und hat häufig, aber keineswegs immer einen eigentümlichen, den Ausdünstungen der Ziege entsprechenden Geruch, der aber nur bei der Milch von Stallziegen deutlich hervortritt, und zwar um so stärker, je nachlässiger die Pflege der Tiere ist; der Milch von freiweidenden Tieren eignet er nur in sehr geringem Maße. Daß sich auch Menschen, die anfangs davor zurückscheuen, bald daran gewöhnen, ist jedem Freunde der Alpenwelt bekannt und findet seine Bestätigung jetzt in der Kriegszeit, die der Ziegenmilch größere Verbreitung verschaffte. Bemerkenswert ist, daß manche Menschen nach Ziegenmilch Durchfall bekommen, während sie Kuhmilch in gleicher Form gut vertragen. Man hat die Ziegenmilch wegen ihres größeren Fettgehaltes und dadurch ansehnlicheren Nährwertes zu Mastkuren vielfach empfohlen und schätzt sie ferner wegen der Seltenheit tuberkulöser Erkrankung bei Ziegen. Seit 1905 wissen wir durch die Entdeckung von T. Zammit⁸¹, daß Ziegen aber sehr empfänglich für Maltafieber sind; die durchgreifende Bedeutung der Milch erkrankter Ziegen für das Auftreten dieser Krankheit in den Mittelmeerländern ist jetzt durchaus sichergestellt. Einige Fragen, die Verwendbarkeit der Ziegenmilch betreffend, erörterten jüngst J. Adler⁷¹ und M. Sonnenberger⁷².

Die Ziege von mittlerem Körpergewicht = 35 kg liefert während eines Jahres etwa 350—420 kg Milch. Bei Verzicht auf Weidegang wird der Jahresertrag 400 l im Jahre selten erreichen. Große Ziegen (Körpergewicht 32—66 kg) lieferten, nach Abzug der Milch, welche die Zicklein in den ersten Wochen tranken, bis zu 661 kg Milch; im Mittel 371 kg. Unter den schlechten Ernährungsverhältnissen während des Krieges mußte man bei Stallziegen mit einem Jahresertrage von etwa 300 l schon sehr zufrieden sein. Die Milchproduktion hält sich 5 Monate auf annähernd gleicher Höhe, sinkt während des 6. und 7. Monats langsam, weiterhin dann schnell; im 8. und 9. Monat nach dem Wurf ist der Ertrag kaum noch nennenswert.

Bei unzureichendem Futter erhöht Fettzulage den Ertrag an Milch und Milchfett, Zulage von Protein den Ertrag an Milch und den Gehalt an Trockensubstanz. Gleichzeitige Zulage von Fett und Protein brachte erheblichen Anstieg des Ertrages. Im ganzen bedürfen Milchziegen auf das kg Körpergewicht berechnet, proteinreicheres Futter als Kühe. Die Milchproduktion wird durch gewisse „Reizstoffe“ deutlich angeregt, z. B. durch Fenchel; auch Kochsalz dient als Reizstoff. Vorstehende Angaben finden sich bei J. König, Nachtrag zu Band I, S. 346 ff. 1919. Auch F. Grumme⁸⁷ bringt Nachweise über günstigen Einfluß von Proteinzulage.

Mittlere Zusammensetzung nach J. König:

Wasser	86,9 %
N-Substanz	3,7 %
Fett	4,1 %
Milchzucker	4,6 %
Asche	0,8 %
Kalorien	72 in 100 g.

2. Schafsmilch hat eine weißgelbliche Farbe; sie soll einen charakteristischen, aber nicht aufdringlichen Geruch haben. Der Geschmack ist eigenartig, nicht so mild wie derjenige der Kuhmilch. Reisende, die die Schafsmilch in den Karpathen, in den Balkanländern und in den Apenninen kennen lernten und mangels anderer Milch darauf angewiesen sind, gewöhnen sich schnell daran und

rühmen den Wohlgeschmack. Von den südlichen Gebirgsgegenden abgesehen, wird Schafsmilch auch in Ost- und Westpreußen und im deutschen und holländischen Friesland getrunken. Man schätzt ihre Bekömmlichkeit, die u. a. darauf beruhen soll, daß Schafe Infektionskrankheiten, besonders auch der Tuberkulose wenig ausgesetzt sind, und daß Verunreinigungen des Euters nicht leicht stattfinden (harter Kot!).

Der Fett- und Eiweißgehalt und damit der Nährwert übertrifft den der Kuhmilch. Nach J. König (Mittelwerte):

Wasser	83,6 %
Fett	6,2 %
Eiweißstoffe	5,1 %
Milchzucker	4,2 %
Asche	0,9 %
Kalorien in 100 g	96

Mehr noch als bei Ziegen und im Gegensatz zur Kuh erhöht Fettzulage Menge und Fettgehalt der Milch, Proteinzulage die Menge aber nicht den Fettgehalt. Sog. „Reizstoffe“ wirken nur dann, wenn das Futter reizstoffarm ist (J. König, Nachtrag zu Band I, S. 374ff. 1919).

Von Durchschnitts-Schafen gewinnt man während einer Laktationsperiode selten mehr als 60—100 Liter insgesamt. Durch künstliche Zuchtwahl lassen sich aber Stämme erzielen, die viel ertragreicher sind; z. B. hat man bei den ostfriesischen Schlägen die Laktationszeit auf etwa 8 Monate zu verlängern und die Gesamtmenge durchschnittlich auf 200 Liter zu steigern verstanden (A. Burr³²).

Vielfach dient Schafsmilch zur Käsebereitung. Es werden vortreffliche Arten daraus gewonnen, die allerdings meist an Ort und Stelle verbraucht werden. Einige erlangten internationalen Ruf (z. B. Roquefortkäse).

Eine unserer Sauer Milch bzw. dem Ya-Urt der Balkanländer entsprechende wohlschmeckende Speise, aus Schafsmilch bereitet, trifft man in der Krim häufig an (unter dem Namen Katyk). Mittelst eines fermentierenden Zusatzes gewinnt man in Sardinien aus Schafsmilch den alkoholhaltigen Gioddu. Die Fermentation soll auf gemeinsamer Wirkung einer Hefe und eines eigenartigen Bazillus (*Bac. Sardous*) beruhen, die miteinander in Symbiose leben (H. Weigmann³³).

3. Eselinnenmilch ist von weißer Farbe mit einem Stich ins bläuliche; ihre Konsistenz ähnelt der einer verwässerten Kuhmilch. Geruch und der ausgesprochen süße Geschmack sind eigenartig, in der Regel angenehm, doch sollen beide während der in die Laktationszeit fallenden Brunst widrig und aufdringlich werden. In den eselreichen Küstenländern des Mittelmeers wird Eselinnenmilch vielfach getrunken und wegen ihrer Bekömmlichkeit hoch geschätzt. Sie ist frei von Tuberkelbazillen, was auch Versuche, sie in Deutschland als Kurmilch einzuführen, veranlaßte. So viel uns bekannt, mißglückten dieselben durchweg, wahrscheinlich wegen der ansehnlichen Gestehungskosten und des hohen Preises, den A. Burr³² auf 250—300 Pfg. pro Liter angibt.

Die Eselinnenmilch hat einen auffallend geringen Eiweiß- und Fettgehalt, während Milchzucker reichlich vertreten ist und, wie oben erwähnt, den Geschmack mitbeherrscht. Ihm ist wohl auch die schon im Altertum bekannte mildabführende Wirkung der Eselinnenmilch zu verdanken. Der Fettgehalt, den die J. Königsche Tabelle verzeichnet, soll eher zu hoch sein — wenigstens für die Milch gewisser Schläge. A. Burr zitiert z. B. Untersuchungen, nach denen die Mischmilch von 10 Eselinnen im Jahresdurchschnitt nur 0,125 % Fett enthielt; Höchstgehalt 0,7 %; Mindestgehalt = Spuren. Die Verschieden-

heit der Angaben über Fettgehalt erklärt sich nach J. König (Nachtrag zu Band I, S. 394, 1919) daraus, daß die Eselmilch zwar in den ersten Monaten nach dem Abfohlen 1—2 % Fett enthält, dasselbe aber später bis auf wenige Zehntel Prozent oder gänzlich einbüßt. Das Fett ist viel feiner emulgiert, als in der Kuhmilch. Unter den Eiweißkörpern tritt Kasein zurück, Albumin überwiegt. Hiermit und mit einem höheren Alkaligehalt hängt zusammen, daß Eselinnenmilch nur sehr schwer gerinnt.

Mittlere Zusammensetzung nach J. König:

Wasser	90,1 %
Eiweißstoffe	1,8 %
Fett	1,4 %
Milchzucker	6,2 %
Asche	0,5 %
Kalorien in 100 g	46

4. Stutenmilch. Im Aussehen ähnelt sie der Eselinnenmilch. Farbe weiß mit deutlichem Stich ins Bläuliche; Konsistenz wie die verwässerte Kuhmilch; Geschmack süßlich und zugleich eigentümlich herb-aromatisch, im ganzen angenehm. Von wirtschaftlicher Bedeutung für die menschliche Ernährung ist Stutenmilch nur in den pferdereichen Steppen des südöstlichen Rußlands und des westlichen Asiens. Dort ist sie ein wichtiges Volksnahrungsmittel.

Die Aufmerksamkeit der Kulturstaaen richtete sich auf sie, als die günstigen Erfolge bei Tuberkulösen gemeldet wurden, die man in den Steppen des südlichen Rußlands mit Stutenmilch und dem daraus bereiteten Kumys erzielt hatte (Stange). Die guten klimatischen Verhältnisse und die reichliche nahrhafte Kost sind sicher die beherrschenden Heilkräfte; eine spezifische Heilwirkung, die man anfangs behauptete, kommt der Stutenmilch aber nicht zu. Versuche, die Stutenmilch in anderen Kurorten und in verschiedenen Städten Rußlands und Österreich-Ungarns als Tuberkulose-Heilmittel einzubürgern, sind gescheitert; es dürfte sich auch kaum lohnen, sie wieder aufzunehmen. Der Nährwert der Stutenmilch ist zu gering. Andererseits läßt sie sich viel leichter keimfrei bzw. keimarm erhalten, als Kuhmilch. Insbesondere kommt Tuberkulose bei Stuten nicht vor. Bei den nicht daran Gewöhnten wirkt Stutenmilch wie ein leichtes Abführmittel (Milchzucker!).

Bemerkenswert sind der geringe Eiweiß- und Fettgehalt, das Vorherrschen von Albumin gegenüber dem Kasein und die überaus feine Verteilung des spärlichen Fettes.

Mittlere Zusammensetzung nach J. König:

	alte Analysen	neue Analysen (Nachtrag 1919)
Wasser	90,6 %	89,9 %
Eiweißstoffe	2,0 %	2,2 %
Fett	1,1 %	0,5 %
Milchzucker	5,9 %	7,0 %
Asche	0,4 %	0,4 %
Kalorien in 100 g	43	42

Über Kumys vgl. S. 295.

5. Renntiermilch ist von hervorragender Bedeutung für die Volksernährung in den nordischen Ländern Europas, Amerikas und Asiens. Man kennt dort kaum eine andere Milch. Man gewinnt aus ihr wohlgeschmeckende Butter und verschiedene Arten von Käse, die zum Versand kommen und sich neuerdings einen etwas größeren Markt eroberten.

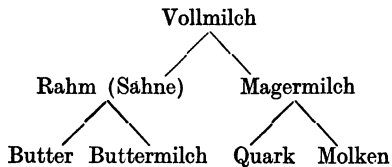
Die Eigenart der Renntiermilch gipfelt in überaus hohem Fettgehalt und ansehnlichem Reichtum an Eiweißkörpern; unter letzteren überwiegt bei weitem das Kasein. Als mittlere Zusammensetzung verzeichnet

	R. W. Raudnitz ³⁴	J. König (Nachtrag 1919)
Wasser	67,0%	62,0%
Eiweißstoffe	9,8%	10,4%
Fett	17,0%	21,0%
Milchzucker	2,8%	5,2%
Asche	1,5%	1,4%
Kalorien in 100 g .	210	290

X. Abarten der Milch.

Aus Milch werden, abgesehen von den eigentlichen Molkereiprodukten wie Käse, Butter, Milchzucker eine große Zahl von Abarten gewonnen, die alle noch im wesentlichen die Charakterzüge der Milch tragen. Teils sind alteingebürgerte Gewohnheiten und Geschmacksrücksichten, teils besondere diätetische Gesichtspunkte für ihre Herstellung maßgebend. Wir schildern hier vor allem die Vorbereitungsmethoden und die wesentlichen Eigenschaften der Produkte. Über ihre diätetische Bedeutung sei auch auf das Kapitel Milchkuren und auf den speziellen Teil des Werkes verwiesen.

Zum besseren Verständnis des Folgenden diene folgendes Schema (F. Reiß³¹).



1. Gelabte Milch.

Im Magen der Säuglinge unterliegt die Milch einer feinflockigen Gerinnung, was auf das Einwirken des Labferments zurückzuführen ist. Im säurereichen Magen des Erwachsenen ist das Gerinnsel grobflockiger. Aus dem ursprünglichen Kaseinogen (Parakasein) entsteht Kasein, das als Kalksalz ausfällt. Durch Zusatz von Labferment kann man die feinmaschige Gerinnung auch außerhalb des Körpers, in Schalen oder Gläsern, vor sich gehen lassen. Das feine Gerinnsel verleiht der Masse eine gewisse Steifheit, ohne daß der ursprüngliche Geschmack wesentlich verändert ist.

Im großen, z. B. bei der Käsebereitung (S. 330), bedient man sich wässriger Auszüge getrockneten und zerkleinerten Kälbermagens, dessen Schleimhaut das Ferment einschließt, oder der Lösungen des käuflichen, gleichfalls aus Kälbermagen gewonnenen Labpulvers. Im kleinen zieht man jetzt verfeinerte Präparate vor, vor allem v. Dungern's Peginin (steriles Labferment, an Milchzucker gebunden, Höchster Farbwerke); auch Simon's Labessenz. Genaue Vorschriften liegen den Präparaten bei. Temperaturoptimum zwischen 37 und 41° C. Bei richtigem Vorgehen entsteht binnen 8—12 Minuten ein ungemein zartes Gerinnsel mit feinsten Flockenbildung, das die ganze Masse gleichmäßig durchzieht. Die gelabte Milch ist dann sofort gebrauchsfähig. Sie wird entweder in diesem Zustande mit dem Löffel gegessen oder die Masse wird gut durchgeschüttelt, bis alle Flocken feinst verteilt sind, und dann getrunken. Von allen Abarten steht die gelabte Milch dem Ausgangsmaterial am nächsten. Mischung der Grundstoffe und kalorischer Wert sind nicht verändert.

Bei verschiedenen Formen der Magenhyperästhesie wird sie besser vertragen als gewöhnliche Milch, weil diese ja in größeren Klumpen gerinnt, die gelabte Milch aber nicht. Nach eigenen Beobachtungen am Röntgenschirm, vor allem auch nach Resultaten der Ausheberung, scheint sie den Magen früher zu verlassen als gewöhnliche Milch. Die Pepsinverdauung bleibt wahrscheinlich unvollständig, so daß zwar dem Magen Arbeit abgenommen, dem Dünndarm aber mehr Arbeit zugeschoben wird. Dies ist zu berücksichtigen. Die gelabte Milch wird in England und Amerika viel, bei uns wenig benützt. Dort wird sie oft, stark gekühlt, in kleinen Schalen als Nachtisch gereicht und entweder unvermischt oder mit etwas Zucker und Zimt verzehrt. — Die diätetischen Indikationen decken sich im allgemeinen mit denen der gewöhnlichen Milch.

2. Saure Milch (Dickmilch).

Im Gegensatz zum Lab veranlaßt hier Säure die Gerinnung. Die Säure entsteht aus dem Milchzucker durch die Enzyme der Mikroorganismen. Sie zerlegt zunächst die in der Milch enthaltenen phosphorsauren Salze; erst wenn diese in saure Salze umgewandelt sind, löst die weiterhin entstehende Milchsäure die Kaseinkalkverbindung, setzt das Kasein frei, und dieses gerinnt. Es bedarf also einer gewissen Säureanreicherung, bis das Kasein ausgefällt ist. Am Ende des Gerinnungsprozesses findet man 0,3—1,3% Milchsäure (H. Weigmann³³). Als Nebenprodukte der Milchzuckervergärung entstehen kleine und kleinste Mengen von Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Bernsteinsäure, Alkohol, Aldehyd, Kohlensäure.

Als Säurebildner kommen zwei Mikrobenarten in Betracht, die beide sowohl beim Pflanzenfresser wie beim Menschen regelmäßige und normale Bestandteile der Darmflora sind. Beide sind unter den verschiedensten Namen beschrieben, so daß ein großer Wirrwarr entstand. Man muß nicht meinen, jeder neue Name zeige auch eine besondere Unterart der Gattung an. Neuerdings macht sich das Bestreben geltend, das Auseinandergerissene wieder zu vereinen.

I. Gruppe: *Bacterium lactis acidi* Leishman. Synonyma sind: *B. acidi paralactici* Kozai; *B. Güntheri-Lehmann-Neumann*; *Streptococcus lacticus* Kruse. Vielleicht identisch, vielleicht nur nahe verwandt ist *Coccobacille paralactique* Tissier, syn. *Bacillus paralacticus* Metschnikoff (F. Ducháček⁹²).

Dieser Mikrobe ist ein kokkusähnlicher Bazillus.

II. Gruppe: *Bacterium lactis commune*. Als wahrscheinlich identisch, zum mindesten nahe verwandt bezeichnet M. Hohenadel⁸⁴: *Bacillus acidophilus*, *Bacillus bifidus*, die sog. langen Milchsäurebazillen, *Bac. Boas-Oppler*, *Bac. Bulgaricus*, *Bac. Caucasicus*, *Streptobacillus* Lebenis.

Dieser Mikrobe bildet grampositive Stäbchen.

Ob es stimmt, daß jede der beiden Gruppen nur durch eine einheitliche Art repräsentiert wird, oder ob jede Gruppe doch mehrere wohlcharakterisierte und auch die Milch verschieden beeinflussende Unterarten einschließt, muß die Zukunft lehren. Jedenfalls wäre es wünschenswert, daß die Milch- und Darmbakterienkunde mit dem jetzt bestehenden Wirrwarr gründlich aufräumt.

Von den genannten Mikroben ist das kokkusähnliche Leishman'sche Bakterium der gewöhnliche Erreger spontanen Sauerwerdens und Gerinnens der Milch. Das *Bacterium lactis commune* ist Begleiter, spielt aber zumeist eine untergeordnete Rolle.

Neben ihnen sind Bazillen der Koligruppe als Säurebildner zu erwähnen; zu ihnen gehören *Bact. coli commune* Escherich und *Bact. lactis aerogenes*

Escherich s. *Bact. acidi lactici* Hueppe. Sie siedeln sich schon frühzeitig im normalen Darm des Säuglings an und können aus dem Darm der Kuh mit den früher genannten Bakterien in die Milch gelangen.

Andere Saprophyten gesellen sich hinzu. Zum Teil sind es zufällige Bewohner dieser oder jener Örtlichkeit, wo die Milch aufbewahrt wird. Es hängt also bis zu gewissem Grade vom Zufall ab wie die Flora der Milch zusammengesetzt ist. Darauf wird es beruhen, daß nicht jede Dickmilch gleichen Geschmack hat; die Nebenstoffe, die außer der Säure entstehen, dürften das Aroma mitbeherrschen. Die Dinge liegen ebenso wie bei der Hefegärung des Mostes.

Gewöhnlich stellt man die Milch einfach in Schalen hin, am besten bei 24–30° (Maximum 35°, Minimum 15°); nach etwa 24 Stunden ist die Gerinnung vollzogen. Die meisten ziehen aber vor, die Milch 30–40 Stunden stehen zu lassen. Dann hat sich die Scheidung in eine unterste, flüssige Schicht (saure Molken, neben der Säure hauptsächlich Milchzucker und Salze und einen Teil des Milchalbumins, aber kein Kasein enthaltend), in eine mittlere, derbgeronnene Schicht (hauptsächlich Käsestoff) und eine obere Schicht (saurer Rahm, fettreich) besser vollzogen, und das Ganze ist aromreicher geworden. Gut gekühlt, bleibt sie dann weitere 24 Stunden genießbar, gewinnt sogar an Arom. Um vom Zufall unabhängig zu sein, impft man besser die zum Dickwerden aufgestellte Milch sofort mit gut geratener saurer Milch oder saurem Rahm (ein Eßlöffel für $\frac{3}{10}$ Liter); bei solchem Verfahren wird auch gekochte Milch sauer; nur setze man ihr etwas mehr Impfmateriale zu und halte sie bei Brutwärme. Der Geschmack der sauer gewordenen Kochmilch weicht von dem der sauren Rohmilch etwas ab und wird von Feinschmeckern geringer bewertet. Dafür hat man aber größere Gewähr, pathogene Bakterien, die sonst vielleicht auskeimen könnten, zerstört zu haben. Bei Milch, die in richtiger Zeit in den für Sauermilch charakteristischen Zustand kommt, pflegen übrigens die üppig wuchernden säurebildenden Bakterien und vor allem die reichlich sich entwickelnde Säure schädliche Keime zu unterdrücken oder mindestens am Auskeimen zu hindern. Wenn aber das Gerinnen der Milch sich ungebührlich verzögert, soll man nicht durch längeres Warten oder besseres Warmhalten gutes Gerinnen zu erzwingen suchen. Fast immer keimen dann peptonisierende Bazillen aus, die schädliche, unter Umständen recht giftige Stoffe bilden.

In bezug auf Nährstoffgehalt steht die saure Milch der süßen noch sehr nahe. Auf der Höhe des genußreifen Zustandes ist etwa $\frac{1}{5}$ – $\frac{1}{4}$ des vorhandenen Milchzuckers in Säure umgesetzt. Eiweiß- und Fettgehalt bleiben im gleichen. Auch für den Kaloriengehalt gelten die Werte des Ausgangsmaterials; der kleine Energieverlust kann außer Rechnung bleiben.

A. Combe³¹ bringt folgende Tabelle über die chemische Abänderung, die die Milch beim Sauerwerden erleidet:

	Ursprüngliche süße Milch	Saure Milch
Wasser	87,2 %	87,2 %
Eiweißsubstanz . .	3,55 %	3,55 %
Fett	3,7 %	3,7 %
Asche	0,7 %	0,7 %
Milchzucker	4,88 %	3,9–4,5 %
Milchsäure	—	0,6 %

Nach diesen Zahlen vergären also 8–10% des Milchzuckers; in der Regel freilich dürften es 10–20% sein, manchmal bis 25%.

Eine neuere sorgfältige Arbeit von L. L. Slyke und A. W. Bosworth⁶⁷ bringt folgende lehrreiche Tabelle über Milchzuckerabbau und Milchsäure-

bildung in einer mit Reinkultur von *B. acidi lactici* Leishman geimpften Milch, die bei 32,2° C gehalten wurde (bezogen auf 100 ccm Ausgangsmaterial):

	Zucker-Gehalt	Zucker zerstört		Milchsäure	Vom zerstörten Zucker finden sich als Milchsäure wieder
	g	g	%	g	%
Frisch.	5,30				
Nach 10 Stunden .	5,07	0,23	4,3	0,200	87
„ 12 „ . . .	4,83	0,47	8,9	0,330	70
„ 14 „ . . .	4,68	0,62	11,7	0,513	82
„ 19 „ . . .	4,58	0,72	13,6	0,671	93
„ 25 „ . . .	4,42	0,88	16,6	0,665	75
„ 48 „ . . .	4,30	1,00	18,9	1,052	?
„ 96 „ . . .	4,26	1,04	20,0	1,124	?

Wenn die säuernde Milch auch das *Bact. lactis aërogenes* enthält — was gewöhnlich der Fall ist —, so findet man schon nach 60 Stunden einen Verlust von 22% des Milchzuckers, einen Milchsäuregehalt von 1,124%, und 88,5% des zerstörten Milchzuckers finden sich als Milchsäure wieder. Während der Säuerung verschwindet die Zitronensäure vollständig, was auf die Tätigkeit des *Bac. lactis aërogenes* zurückzuführen ist.

Wegen Andauung des Kaseins durch die Säure werden die Gerinnsel sehr locker; im Magen kommt es nicht zu derber Klumpenbildung. Eine so vorbereitete Milch verläßt den Magen mit erhöhter Geschwindigkeit, ebenso wie gelabte Milch. Viele, denen die gewöhnliche Milch „schwer im Magen liegt“, vertragen die Sauermilch viel besser. Dies wiederholt sich auch bei anderen, später zu erwähnenden sauren Milchprodukten. Bei manchen hat sie leicht abführende Wirkung, hauptsächlich bei solchen, die sie selten essen.

Da nur wenig Milchzucker vergärt (siehe oben), ist es ein — freilich weit verbreiteter Irrtum —, daß Sauermilch für Zuckerkrankte wesentlich harmloser sei, als das Ausgangsmaterial. Anders verhält es sich mit dem abgeschöpften sauren Rahm (der Oberschicht). Er ist sehr arm an Milchzucker, der sich in die mittleren und namentlich die untersten Schichten senkt. Der von gut geronnener Vollmilch vorsichtig abgeschöpfte saure Rahm enthielt nach eigenen Analysen in 100 g: 2,2 g Eiweiß, 18% Fett, 1,8% Zucker; 184 Kalorien (bei einer besonders fettreichen Milch sogar 28% Fett!, für den Durchschnitt nicht mitberechnet). Für die meisten Zuckerkranken ist der abgeschöpfte Rahm ein vortreffliches Nahrungsmittel. Auch bei Mastkuren verwenden wir ihn oft, nach Belieben mit Zucker und Zimt versetzt.

Beim Quirlen der Dickmilch entsteht ein sehr gleichmäßiges Gemenge, in dem das geronnene Kasein sehr fein verteilt ist. Es belastet den Magen noch weniger als die ursprüngliche Sauermilch.

3. Ya-Urt (Yaourt, Yoghurt, Bulgarische Sauermilch).

Ya-Urt ist das türkische Wort für saure Milch. Ins Deutsche übernommen ist Ya-Urt die einzig lautlich richtige Schreibweise, Yaourt die der französischen Sprache entlehnte, Yoghurt eine unberechtigte Verstümmelung.

Die Säuerung beruht auf der Wirkung eines „Fermentes“, das unter dem bulgarischen Namen „Maya“ bekannt geworden ist. Die ursprüngliche Meinung, daß es sich da um ein besonderes, sonst nirgends vorkommendes Ferment handle, hat sich nicht halten können. Die Angaben über die Flora des im Orient gebräuchlichen Fermentes gehen weit auseinander; offenbar hatte man nicht immer reines Material für die bakteriologische Analyse zur Hand. Nach dem sachkundigen Urteil H. Weigmann's³³, der sich im wesentlichen auf M. W.

Beijerinck stützt, findet man als regelmäßige Bestandteile nur zwei Mikroben, eine Art *Lactococcus* Günther (Gruppe I, S. 280) und einen Laktobazillus, der zwar den besonderen Namen *Bacillus Massol* erhielt, in Wirklichkeit aber mit dem altbekannten, auch im Kefir enthaltenen *Lactobacillus caucasicus* Beijerinck identisch ist (Gruppe II, S. 280). Alles andere scheint teils unbeabsichtigte Verunreinigung zu sein, teils wurde diese oder jene Bakterienart absichtlich zugemischt, angeblich um den Geschmack zu bessern, hauptsächlich wohl nur, um neue marktfähige wortgeschützte Namen für die käuflichen Fermente zu rechtfertigen. Was im Orient Maya genannt wird, ist — wie wir der Abhandlung H. Weigmann's entnehmen — eingedickter und getrockneter Ya-Urt, ein gelbliches, schwach sauer reagierendes Pulver, das alle Bestandteile der Milch enthält und Träger der wirksamen säuernden, unter Umständen auch verunreinigender Beimengsel ist.

Im wesentlichen ist Ya-Urt nichts anderes als unsere gute altbekannte Dickmilch (S. 280); sie unterscheidet sich von der bei uns landesüblichen sauren Milch dadurch, daß die Milch zunächst gekocht und erst nach entsprechender Abkühlung mit bestimmten Säurebildnern (Maya = bis zur Pasten- oder Pulverform eingetrockneter Rückstand von Ya-Urt) geimpft wird. Man überläßt Abkühlung mit bestimmten Säurebildnern (Maya) geimpft wird. Man überläßt also die Milchzuckergärung nicht zufällig einfallenden Bakterien, sondern Bakterien der Wahl — ähnlich wie bei der Edelhefe-Gärung gegenüber der Zufalls-gärung in Keltereien und Brauereien (Kap. Bier). Man scheidet gleichzeitig durch das Kochen pathogene Keime aus. Es war der richtige Gedanke eines geistreichen Bakteriologen, E. Metschnikoff³⁷, den Impfstoff noch weiter zu reinigen, als es bei dem in den Balkanländern üblichen Mayaverfahren möglich ist. Denn die eingedickte Ya-Urt-Masse kann in mannigfacher Weise verunreinigt sein. Metschnikoff empfahl daher Reinkulturen der Gärungserreger bzw. empirisch bewährte Mischungen von Reinkulturen verschiedener Bazillen. Vor allem ersetzte er die kokkusähnlichen Bakterien der orientalischen Maya (beschrieben unter den Namen: *Diplococcus Grigoreff*, *Streptococcus*) durch „*Coccobacille paralactique Tissier*“ (Gruppe I, S. 280), der, wie wir erwähnten, zum mindesten ein naher Verwandter des Leishman'schen Milchsäurebakteriums ist. Dieser *Coccobacillus paralacticus* läßt sich aus dem Metschnikoff'schen „*Lactobacilline*“ reinzüchten.

Den Weisungen Metschnikoff's entsprechend, enthalten jetzt alle guten „Ya-Urt-Fermente“ 1. einen Milchsäure-Kokkobazillus der Gruppe I (S. 280) und 2. einen Milchsäure-Stäbchenbazillus der Gruppe II. Ob es in diesen Gruppen Unterarten gibt, und ob diese oder jene Unterart beim Bereiten des Getränks den Vorzug verdient, muß nach oben Gesagtem offen bleiben. Von den Stäbchenmikroben (II) machten P. G. Heinemann und M. Heffernan³⁸, M. Hohenadel³⁴ es wahrscheinlich, daß es keine dem nahen oder fernen Ortien eigentümliche Sonderart gebe.

Von der gemeinsamen Arbeit der beiden Mikrobenarten hängt die Güte des Gerichts ab. Sicher haben die verschiedenen Stämme der gleichen Art nicht immer dieselbe Wachstumsenergie, und sicher ist in den verschiedenen käuflichen Fermenten das gegenseitige Mengenverhältnis der beiden Arten nicht immer dasselbe. Daher entstehen Gerichte verschiedenen Geschmacks. So ist es nicht nur bei uns, sondern auch im Orient.

Das Stäbchenbakterium kann man nicht für sich allein verwenden; es würde dann auch das Fett angreifen und die Schmackhaftigkeit des Getränks schädigen. Der Kokkobazillus sollte stets überwiegen. Er läßt sich auch ohne Zusatz von Stäbchenmikroben verwenden und liefert nach F. Duchacek³² in dieser Form eine fest geronnene Masse von prozellanartigem Aussehen, gutem

Geschmack und langer Haltbarkeit. Im Durchschnitt erreicht unter gleichen äußeren Verhältnissen die Milchsäure im Ya-Urt um 50—100 % höhere Werte als in gewöhnlicher saurer Milch. Dies ist dem Einfluß des Stäbchenmikroben zu verdanken, der in Sauermilch meist stark zurücktritt (S. 280). Da das Bakteriengemisch nicht immer das gleiche, kann es nicht wundernehmen, daß ebenso wie der Geschmack auch der Säuregrad der entstehenden Produkte verschieden ausfällt. Der eine zieht dies, der andere jenes Produkt vor. Im Orient wird der aus Schafsmilch gewonnene Ya-Urt am höchsten geschätzt.

Bei uns kommen die den Impfstoff enthaltenden Präparate teils in flüssiger Form, teils nach vorsichtigem Trocknen als Pulver oder Täfelchen in den Handel. In guten Trockenpräparaten bleiben die Keime jahrelang lebensfähig und wirksam (M. Hohenadel³⁸).

Man muß zwei Arten von Ya-Urt unterscheiden. Der einfache Ya-Urt wird durch Impfung abgekochter, aber nicht eingedickter Milch gewonnen. Was wir gewöhnlich unter dem Namen Ya-Urt verstehen, ist abgekochte und durch Verdampfen des Wassers auf doppelte Konzentration eingedickte und dann erst geimpfte Milch, also gleichsam Doppel-Ya-Urt. Durch Eindicken auf $\frac{1}{3}$ Volum entsteht Dreifach-Ya-Urt.

In den meisten Städten ist täglich frisch bereiteter Ya-Urt jetzt käuflich. Wir halten den Doppel-Ya-Urt, der eine dickliche, gallertähnliche Masse darstellt, für erheblich schmackhafter als den Einfach-Ya-Urt. Noch vollerer und herzhafterer Geschmack eignet dem Dreifach-Ya-Urt. Natürlich wächst mit dem Grad der Eindickung auch der Nährwert der Volumeinheit. Je dünner der Ya-Urt, desto mehr schmeckt man die Säure, je eingedickter, desto mehr die Süße durch.

Vorschrift des Wiener Allgemeinen Krankenhauses zur Gewinnung von Einfach-Ya-Urt, ein vortreffliches Produkt liefernd: Vollmilch wird 15 Minuten lang auf 70—80° C erhitzt, dann auf 45° abgekühlt. Auf je 10 Liter kommen sodann zwei Fläschchen Yoghurtogen (von Groll, Wien I, Schottenring 28). Die Töpfe werden 2—3 Stunden lang bei 45° gehalten. Nach der genannten Zeit bringt man die Töpfe in den Eisraum, quirlt nach dem Erkalten gründlich durch, füllt in $\frac{1}{2}$ —1-Literflaschen ab (Flaschen mit Gummiring und Bügelverschluß) und hebt sie in der Kälte auf.

Combe's Vorschrift für Ya-Urt-Bereitung mit Metschnikoff's Laktobazillin: Man läßt 1 Liter Milch 5—10 Minuten unter öfterem Schütteln sieden und dann möglichst rasch auf 40° C erkalten. In 4 Gefäße von etwa 300 ccm Raum, die unmittelbar zuvor mit kochendem Wasser gereinigt sind, gibt man dann je $\frac{1}{4}$ Liter der Milch und $\frac{1}{4}$ vom flüssigen Inhalt eines Fläschchens Laktobazillin, vermengt beides sorgfältig, deckt die Schalen zu und läßt sie 10—12 Stunden in einem Wärmeschrank bei 35—40° stehen. Die Gerinnung ist dann vollendet. Man bewahrt die Gefäße jetzt zugedeckt und eisgekühlt auf. Verwendet man trockenes Laktobazillin, so wird $\frac{1}{3}$ des in einem Glasröhrchen gelieferten Pulvers mit einigen Eßlöffeln der abgekühlten Milch vermischt, und diese Mischung wird auf die vier Gefäße verteilt.

Für die häusliche Bereitung von Ya-Urt sind viele Vorschriften angegeben; eine sehr einfache, auch in den Küchen der Etappenlazarette im Felde erprobte erteilte jüngst Wahl³⁹. In Deutschland hat sich zur Bereitung im Kleinen das „Yoghurt-Fermentpulver“ von Dr. E. Klebs (München, Goethestraße 25) vortrefflich bewährt. Es wird auch in Tabletten geliefert. Wir lassen einige Vorschriften für bequeme und schmackhafte Ya-Urt-Präparate folgen.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß man die Bazillenenwicklung und Säuerung unbedingt bei 40—45° C vor sich gehen lassen muß; sonst erhält man ein minderwertiges Produkt. Der Gerinnungs- und Säuerungsprozeß hat durchschnittlich in 4 Stunden sein Optimum erreicht. Falls man sich der Thermosflaschen bedient, kann man dieselben 10—12 Stunden sich selbst überlassen; dies Verfahren ist aber nur bei Einfach-Ya-Urt (siehe unten a und b) empfehlenswert. Die dickeren Ya-Urt-Speisen (vgl. unten c bis e) füllt man besser in Glastöpfe oder -schalen ($\frac{1}{4}$ bis höchstens $\frac{1}{2}$ Liter in ein Gefäß). Um

solche Gefäße einige Stunden bei richtiger Wärme zu halten, bewährt sich der Klotz'sche „Yoghurt-Brüter“ vortrefflich. Sobald das Optimum erreicht ist, worüber zwar die Prospekte der einzelnen Firmen Anhaltspunkte und Aufschluß geben, worüber man sich aber doch eine gewisse persönliche Erfahrung verschaffen muß, ist die Masse stark abzukühlen, um den Fermentationsprozeß zu unterbrechen. Alle Ya-Urt-Speisen sollten gut gekühlt genossen werden, da sie sonst nicht munden.

a) Einfach-Ya-Urt aus Vollmilch. Die Vollmilch läßt man 3 Minuten lang sieden oder besser 10 Minuten lang auf 75° C erhitzen; dann Zudeckeln und Abkühlen auf 48—50° C. Einfüllen in eine saubere Thermosflasche. Dann für je 1 Liter Milch Zusatz von je 4 Teelöffel Fermentpulver. Die Flasche wird geschlossen und gut durchgeschüttelt. Neues Schütteln nach 2 Stunden. Dann 12 Stunden ruhig stehen lassen, dann Umfüllen in ein Einmachglas oder Glasschale. Die Milch ist jetzt gebrauchsfertig, gewinnt aber an Geschmack, wenn man sie noch 24, längstens 48 Stunden gut gekühlt, zugedeckelt, in dunklem Raume stehen läßt. Wenn man die Milch nicht 14 Stunden nach dem Besicken mit Ferment abkühlt, wird sie zu sauer.

Die weiße säuerliche Masse ist viel gleichmäßiger geronnen als gewöhnliche Dickmilch. Man verzehrt sie unverändert oder mit Zucker, Fruchtsaft, Fruchtmus, Zimt, zerriebenem Brot.

Zusammensetzung und Nährwert entspricht annähernd dem der Dickmilch (S. 281).

b) Einfach-Ya-Urt aus Magermilch. Gleiche Zubereitung, nur daß abgerahmte, süße, beim Kochen nicht gerinnende Magermilch das Ausgangsmaterial bildet. Nährwert entspricht dem der Magermilch (S. 288).

J. König (Nachtrag zu Band I, S. 415, 1919) gibt als mittlere Zusammensetzung von Einfach-Ya-Urt an:

Wasser	= 88,30%
N-Substanz	= 3,3 „
Fett	= 2,8 „
Milchzucker	= 4,00 „
Säure (als Milchsäure)	= 0,80 „
davon flüchtig (als Essigsäure)	= 0,02 „
Asche	= 0,80 „
Alkohol	= 0,14 „
Kalorien in 100 g	= 60

c) Doppel-Ya-Urt. Die Vollmilch wird in siedendem Wasserbad, besser im Wasserbad von 80° C, auf die Hälfte eingedampft; nach dem Abkühlen Zusatz von 4 Teelöffeln des Klebs'schen Fermentpulvers auf je 1 Liter der eingedickten Milch. Abfüllen in Gläser (vgl. oben); 4—5stündige Bebrütung bei 40—45°. Dann rasch und stark abkühlen. Weiterbehandlung wie bei Einfach-Ya-Urt. Gehalt an festen Stoffen doppelt so hoch wie der des Ausgangsmaterials; Kalorienwert von 100 g = ca. 130. Der Geschmack ist vortrefflich.

d) Dreifach-Ya-Urt. Eindickung im Wasserbad, aber unbedingt nicht bei höherer Temperatur als 80°; sonst leidet der Geschmack. Zusatz von 5 Teelöffeln des Fermentpulvers für je 1 Liter der eingedickten Milch. Es entsteht eine dicke, steife, puddingartige Masse von ausgesprochen süßem Geschmack. Nährwert = etwa 200 Kalorien in 100 g.

e) Ya-Urt-Rahm. Süßrahm von etwa 25% Fettgehalt wird mit Milchzucker angereichert (4 g auf 100 g Rahm), mit ihm 10 Minuten lang auf 80° C erhitzt und wie Einfach-Ya-Urt weiterbehandelt. Sehr angenehmer Geschmack; wertvolle und nahrhafte Delikatesse. 100 g der fertigen Speise enthalten etwa 4 g Eiweiß, 25 g Fett, 7 g Milchzucker + Milchsäure. Nährwert etwa 280 Kalorien in 100 g.

f) Doppel-Ya-Urt-Rahmgemisch. Ein vortreffliches Getränk oder besser breiartige Speise erhält man auch durch Mischung von Doppel-Ya-Urt mit dickem aufgekochtem Süßrahm oder sterilem Dauerrahm und Zucker. Der Nährwert ist sehr groß. Wir benützen diese Mischung öfters als einzige Nahrung im Beginn der Mastkuren, bei Leuten mit schlechtem Appetit und hyperästhetischem Magen: 1 Liter Doppel-Yaourt-Milch + 200 g Rahm mit 30% Fett + 100 g Zucker (ca. 70 g Eiweiß, 130 g Fett, 200 g Zucker + Milchsäure; etwa 2320 Kalorien); Tagesmenge etwa 1500 g, also 3480 Kalorien.

Bei täglich wiederkehrender häuslicher Ya-Urt-Bereitung braucht man nicht immer von dem ursprünglichen Pulver auszugehen; man kann die neu angesetzte Milch mit einigen Eßlöffeln des vortägigen Ya-Urts anrühren und nur ein wenig Pulver neu zusetzen. Länger als 4—5 Tage setze man dies nicht fort, weil die Gefahr besteht, daß andere Bakterien sich inzwischen beigemischt haben.

In Frankfurt a. M. war bis zum Ausbruch des Krieges auch ein sehr schmackhafter Ya-Urt-Käse im Handel (hergestellt von dem Frankfurter Zaros-Institut mit Hilfe von Dr. Jarrock's Maya-Ferment). Das Kasein wird durch die Mayabazillen-Säuerung gefällt und auf Käse weiter verarbeitet. Es entsteht eine blendend weiße, mittelweiche Masse, die in kleine Formen gepreßt wird. Geschmack säuerlicher als der des gewöhnlichen frischen Sauermilchkäses, diesem aber in der Krankenkost vorzuziehen, da unnütze und schädliche Keime durch das vorherige Kochen der Milch zerstört werden. Ähnliche Präparate trefflichen Wohlgeschmacks sind in Wien unter der Marke „Sofli“ in den Handel gebracht und wurden schnell beliebt.

Die allgemeine diätetische Bedeutung des Ya-Urt ist groß, und wir dürfen E. Metschnikoff sehr dankbar sein, daß er dies wertvolle und breiter Anwendung fähige Nahrungsmittel in die Therapie einführte, wenn sich auch bei weitem nicht alles, was man von Ya-Urt hoffte, rühmte und mit mehr aufdringlicher Reklame als besonnener Kritik pries, bestätigt hat. Ya-Urt hat als Nahrungsmittel zunächst alle Vorzüge der Milch, weiterhin ergab sich, daß es von vielen ohne Widerwillen in erheblich größerer Menge als Milch genossen werden kann als frische Milch und daß es auch von vielen, deren Magen sich durch Milch beschwert fühlt, besser vertragen wird. Im Prinzip würde gewöhnliche Sauermilch das gleiche leisten, aber tatsächlich gelangen wir mit ihr höchst selten zu so hoher Einfuhr, wie mit Ya-Urt. Es ist durchaus nichts Ungewöhnliches, daß schwächliche, der Aufmästung bedürftige Lungenkranke oder empfindliche Magenkranke 1—1½ Liter Doppel-Ya-Urt neben anderer Kost genießen und damit allein schon 1300—1950 Kalorien einverleiben. Gewöhnliche saure Milch kann man selten über 1 Liter hinaus steigern und führt damit nur 650 Kalorien zu. Selbst bei solch bescheidener Aufnahme melden sich oft Darmstörungen (Durchfälle), während sie beim Genuß der größeren Ya-Urt-Menge, falls man sie einigermaßen vorsichtig steigert, in der Regel ausbleiben. Wahrscheinlich beruht der Unterschied darauf, daß die gewöhnliche Sauermilch Keime mannigfacher Art, Ya-Urt nur die unschuldigen Säurebildner enthält.

Weiterhin wurde nun vom Ya-Urt behauptet, daß er die Eiweißfäulnis im Darm bekämpfe oder — vorsichtiger ausgedrückt (S. 271) — die Resorption von bakteriellen Spaltprodukten des Tryptophans und deren Ausscheidung durch den Harn vermindere. Dies ist eine Eigenschaft, die zwar nicht durchgängig, aber doch in hohem Maße schon der Süßmilch zukommt (S. 272). Die Frage ist nun, ist hieran die Überschwemmung des Verdauungskanals mit Milchsäurebazillen, und zwar mit einer besonders widerstandsfähigen Art derselben schuld, oder sind es andere Kräfte? Durch E. Rosenberg⁴⁰ wissen wir, daß die Bazillen allein (z. B. in Form des Metschnikoff'schen Laktobazillines) nicht genügen, den Kampf gegen Fäulniskeime wirksam durchzuführen; die Summe der aromatischen Eiweißspaltprodukte im Harn blieb bei Fütterung mit dem erwähnten Material unverändert. Die auch jetzt noch häufig verordnete Einnahme von Laktobazilline, Maya-Fermentpulver usw. ist gänzlich wirkungslos, zum mindesten dann, wenn nicht gleichzeitig größere Mengen Milch getrunken werden. Viel wichtiger für die Darmflora ist der Umbau des dem Darm zur Verfügung gestellten Nährbodens. Das erreichen wir durch wenig Eiweiß und viel Kohlenhydrat, wir erreichen es aber auch durch Milch; der Gedanke, beide Methoden zu vereinen, d. h. eine mit Säurebildnern und willkürlich ausgewählten, ganz bestimmten fäulniskeimwidrigen Bakterien angereicherte Milch zu verfüttern, ist theoretisch voll berechtigt. Aus der Fülle der vorliegenden Veröffentlichungen ist zu entnehmen, daß das erstrebte Ziel mit Ya-Urt erreicht werden kann, aber ebenso sicher ist, daß es nicht immer erreicht wird. Ein wesentliches, in den mannigfachen Erörterungen über Ya-

Urt viel zu wenig beachtetes Hemmnis spezifischer Ya-Urt- und Milchsäurebazillenwirkung ist, daß sie zwar im Dünndarm, wo man ihrer mangels echter Fäulnisvorgänge am wenigsten bedarf, wirksam bleiben; im unteren Teil des Ileums und vor allem von der Bauhin'schen Klappe an begegnen sie aber dem dort heimatberechtigten *Bacterium coli*. Dessen Lebensbedingungen sind im Dickdarm so ungleich besser, daß die Milchsäurebakterien dem Kampf nicht gewachsen sind und schnell verkümmern. Im Dickdarminhalt und im Kot des Erwachsenen treten daher Milchsäurebazillen ganz in den Hintergrund, und es ist kaum verständlich, wie die wenigen Milchsäurebakterien, die dem Untergang entgehen, im Dickdarm starke Wirkungen entfalten können. Bei Säuglingen ist es anders. Dort spielt die Milchflora auch im Dickdarm eine bedeutende Rolle. Den Ausschlag gibt natürlich nur die praktische Erfahrung.

In späteren Jahren empfahl E. Metschnikoff⁸⁸ den Ya-Urt-Bakterien gewisse Mengen von *Glycobacter peptolyticus* (*Intestibacter*) zuzusetzen. Dieses Bakterium wurde aus dem Dickdarm des Hundes isoliert und läßt sich im Menschendarm ansiedeln. Es vermag im Dickdarm Zucker aus stärkehaltigen Nahrungsresten zu bilden und damit ein für Milchsäurebakterien geeignetes Material zu schaffen. Gewöhnlich verschwindet ja fast aller Zucker schon im Dünndarm, und aus Stärke bilden Milchsäurebakterien keine Milchsäure. Der Gedankengang erscheint uns biologisch nicht recht begründet. Im oberen Dickdarm, meist bis hinab zum Rektum findet sich immer noch genug diastatisches Ferment um Stärke zu verzuckern. Ferner kommen heimatberechtigte amylolytische Bakterien im Dickdarm aller Tiere vor und ebenso im Dickdarm des Menschen (D. de Sandro⁸⁹). An Milchsäurebildern fehlt es auch nicht (*Bacterium coli*-Gruppe). Wenn gekochte Stärke der Verzuckerung im Dünndarm entgeht, ist nur ihr Einfluß in schützende Zellhäute und dgl. die Ursache. Von den Mitteilungen Metschnikoff's abgesehen, waren uns klinische Berichte über den therapeutischen Nutzen des Glykobakters nicht zugänglich. Glykobakterhaltige Tabletten brachte das bakteriologische Institut von E. Klebs (München) in den Handel.

Dem Ya-Urt günstig äußern sich u. a. die Arbeiten von E. Metschnikoff, J. Leva, M. Cohendy, A. Combe, B. Weinert, T. v. Kern, Chr. Herter, Löbel⁴¹. Wenig ermutigend lauten die Mitteilungen von M. Einhorn, Fr. Wood, E. Zublin⁴². Bei E. Rosenberg⁴⁰ finden wir negative Ausschläge unter dem Gebrauch von Milchsäurebazillen-Präparaten, bessere unter dem Gebrauch von Ya-Urt. C. Wegele⁴³ bringt kein neues experimentelles Material, anerkennt aber die große praktische Bedeutung des Ya-Urt bei diätetischen Kuren verschiedenster Art, besonders auch bei Darmkranken. Einen bemerkenswert günstigen Fall ließen wir durch S. Bondi⁴⁴ beschreiben: chronische Durchfälle, bedingt durch *Bac. paratyphus A.* Nach einer längeren Ya-Urt-Kur verschwanden die Paratyphusbazillen und die Durchfälle hörten auf.

Strenger Experimentalkritik hält keine einzige der bisher veröffentlichten Arbeiten stand, sei es, daß sie für, sei es, daß sie gegen den durchschlagenden spezifischen Einfluß des Ya-Urts auf die Tryptophanfäulnis und andere Arten fauliger Zersetzung im Darm spräche; wir sagen ausdrücklich „spezifischer Einfluß“. Darunter verstehen wir einen solchen, der unzweifelhaft über den unbestrittenen und längst bekannten der Milch hinausgriffe und deutlich dar-täte, daß nicht die besondere Art des Nährbodens (hier die verfütterte Milch), sondern daneben und ihm zuvor die besondere Art der eingeführten Bakterienstämme den Ausschlag geben. Gerade diese theoretisch und praktisch wichtigste Frage ist noch unentschieden. Ohne daß wir selbst über systematisch durchgeführte und jeder Bemängelung unzugängliche Versuchsreihen verfügen, glauben wir doch aus dem eigenen Beobachtungsmaterial ableiten zu dürfen, daß das Übergewicht des Ya-Urts als Fäulnisbekämpfer, verglichen mit gleichen Mengen gewöhnlicher Milch, kein erhebliches ist. Dies hindert uns aber nicht, Ya-Urt und Ya-Urt-artige Speisen sowohl vom kulinarischen wie vom diät-therapeutischen Standpunkt aus als eine höchst wertvolle Bereicherung der Kost für Gesunde und Kranke zu betrachten.

Der rege Gedankenflug E. Metschnikoff's⁴⁵ griff noch weit über das bisher Berichtete hinaus. In den bakteriellen intestinalen Zersetzungen des Eiweißmaterials sah er einen ständig sprudelnden Giftquell, dessen Produkte in das Blut dringen und dort, allem anderen voran, die Gefäße schädigen, so daß Arteriosklerose und mit ihr Alterserscheinungen im ganzen Gewebesystem des Körpers eintreten. Ya-Urt verschließe diesen Giftquell und wirke so wie ein Jungbrunnen. Dem Ya-Urt-Trinker verheißt er hohes Lebensalter. Wir kommen auf diese Fragen an anderer Stelle nochmals zurück. Ernster Kritik können die mit dichterischem Enthusiasmus vorgebrachten Lehren Metschnikoff's nicht standhalten.

Ya-Urt wurde schon mehrfach als Milchersatz für Zuckerkranke empfohlen. Die eigenen, schon viele Jahre zurückliegenden Versuche fielen nicht günstig aus. Als Beikost zu anderer Nahrung wirkt Ya-Urt ebensogut und ebenso schlecht wie gewöhnliche Vollmilch und Dickmilch, d. h. der Ausschlag richtet sich nach der jeweiligen Toleranz für Kohlenhydrate und Eiweiß. Unseren eigenen Erfahrungen entsprechend sah auch G. Klemperer⁹⁹ ganz ungleichmäßige Ausschläge. Nichts steht aber im Wege, Ya-Urt für reine „Milchkuren“ bei Zuckerkranken zu verwenden. Solche kurz bemessene Milchkuren bewähren sich unter gewissen Umständen bei Zuckerkranken gut (von Noorden⁹¹).

4. Taette (Zähmilch).

In Schweden, Norwegen, Holland stellt man eine fadenziehende; säuerlich schmeckende Abart der Milch her, indem man Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) in die Milch einlegt und die Gefäße damit einreibt. Die so entstehende Zähmilch (Taette) wird teils frisch genossen, teils auf Käse verarbeitet. Der Gerinnungsbildende, verschleimende und säuernde Prozeß beruht natürlich auf Gegenwart von Pilzen, die mit dem pflanzlichen Gewebe in die Milch gelangen. Nach O. J. Olsen-Sopp⁶⁹ ist eine gemischte Bakterienflora daran beteiligt. Der Taette werden ähnliche Eigenschaften zugeschrieben wie der sauren Milch und der Ya-Urt. Man verordnet sie mit Vorliebe bei Darmstörungen als Darmdesinfiziens. Wie Löbel⁷⁰ angibt, kann man sie durch Impfen mit einem vom Hygiene-Laboratorium in Berlin-Wilmersdorf in den Handel gebrachten Taette-Ferment bequem zu Hause herstellen.

5. Magermilch.

Man versteht darunter abgerahmte Süßmilch. Beim gewöhnlichen Aufrahmen und Abschöpfen, wie es im Haushalt zur Rahmgewinnung üblich ist, bleibt noch ein ansehnlicher Teil Fett zurück (sog. Satten-Magermilch). Beim Zentrifugieren, dessen sich jetzt alle größeren Betriebe bedienen, ist es viel weniger. Die in Städten käufliche Magermilch ist fast ausschließlich Zentrifugenmilch. Je nach dem Zweck, den man im Auge hatte, und nach Einstellung der Zentrifuge wechselt der Fettgehalt. Eiweiß- und Zuckergehalt hängen nicht von der Art der Fettentziehung, sondern von der Güte des Ausgangsmaterials ab. Die Salze bleiben größtenteils in der entfetteten Milch.

	Eiweiß	Fett	Milchzucker	Kalorien
Satten-Magermilch . .	3,0 ‰	0,2—2,5 ‰	4,8 ‰	34—55
meistens: . . .	3,0 ‰	0,8 ‰	4,8 ‰	39
Zentrifugen-Magermilch	3,0 ‰	0,05—0,5 ‰	4,8 ‰	32—36
meistens: . . .	3,0 ‰	0,2 ‰	4,8 ‰	34

Die Sattenmagermilch kann noch als Getränk benützt werden; sie hat ein befriedigendes Milcharom; ihr Nährwert ist freilich wegen des Fettverlustes

gegenüber der Vollmilch durchschnittlich um etwa 40% rückständig. Dies diente ihr zur Empfehlung bei Entfettungskuren. Auch bei mangelhaftem Gallen- und Bauchspeichelflusse ist sie als Milchersatz dienlich (unvermischt oder zu Kaffee, Tee, Kakao); immerhin braucht man hier nicht in allen Fällen Vollmilch so grundsätzlich zu meiden, wie jetzt häufig geschieht.

Meist wird Magermilch verkocht und bewährt sich da insbesondere bei Mehl-, Kartoffel- und Gemüsegerichten. Dies hat nicht nur kulinarische, sondern auch ernährungstechnische Bedeutung: sie ergänzt den geringen Eiweißgehalt jener anderen Stoffe. In manchen ländlichen Gegenden bildet Magermilch, zusammen mit Kartoffeln und Brot, den hauptsächlichsten und keineswegs unzweckmäßigen Hauptstock der Volksernährung.

Im allgemeinen tritt für die Zwecke der Krankenernährung die Magermilch hinter der Buttermilch zurück.

Man muß übrigens beachten, daß sie meist wegen des langen Stehens beim Aufrahmen stark mit Bakterien angereichert ist, was natürlich ihre Verwendung im ungekochten Zustand beeinträchtigt.

Die Zentrifugen-Magermilch schmeckt zu fade, um als Getränk noch in Frage zu kommen. Für Kochzwecke behält sie aber ihren Wert als Eiweißträger, und mit Recht hat man in Kriegszeiten sie dafür angelegentlichst empfohlen. Sie ist die billigste Eiweißquelle, über die wir verfügen. Gewöhnlich dient sie anderen Zwecken; einesteils ist sie ein hochgeschätztes Viehfutter (namentlich für Mastschweine), andererseits ist sie das hauptsächlichliche Ausgangsmaterial für die Lab- oder Süßmilchkäserei (vgl. S. 330) und die Gewinnung von Milchzucker. Aus ihr stellt man ferner eine große Zahl von Kaseinpräparaten her, die teils in der Technik, teils für Ernährungszwecke dienen, z. B. Eukasin, Eulaktol, Kaseinpulver, Nutrose, Plasmon, Sanatogen. Eine große und wertvolle Rolle spielt sie bei der Brotbereitung (statt Wasser); ebenso in der Schokoladenfabrikation.

Die Zentrifugen-Magermilch des Handels kann bei richtiger Behandlung ebenso keimarm sein, wie die ursprüngliche Vollmilch. Sie soll — das ist in Deutschland Vorschrift — nicht so viel Säure enthalten, daß sie beim Kochen gerinnt; darin liegt eine gewisse Gewähr für ihre Güte und Frische.

6. Käsemilch und Molken.

Unter Käsemilch versteht man die Flüssigkeit, welche bei der Käsebereitung von dem Labgerinnsel abgepreßt wird. Ausgangsmaterial ist entweder Vollmilch oder Magermilch. Da das Gerinnsel den größten Teil des Milchfettes einschließt und festhält, ist die Flüssigkeit in beiden Fällen fettarm.

Wenn die Käsemilch durch schwaches Ansäuern, Aufkochen und Abseihen von dem durch Hitze gerinnenden Eiweiß befreit ist, entstehen die sog. süßen Molken. Zum Ansäuern bedient man sich in der Regel einer kleinen Menge saurer Milch, die unmittelbar vor dem Sieden zugesetzt wird. Diese, übrigens ein ganz vollständige Enteiweißung verlangt große Geschicklichkeit; sonst leiden Geschmack und Klarheit des Filtrats.

Wenn die Milch durch Säure gerinnt (spontane Milchsäurebildung oder Zusatz von Säuren wie Weinsteinsäure etc.), so nennt man die vom Gerinnsel abgeseihete Flüssigkeit saure oder Quarkmolke von deutlich säuerlichem Geschmack. Im großen entsteht sie auf diese Weise bei der Sauermilchkäserei (S. 330). Im kleinen setzt man der beim Erhitzen eben aufwallenden Milch für je 200 ccm 0,3 g Weinsteinsäure zu (bzw. einer der käuflichen Trochisci seripari); die Milch wird dann sofort vom Feuer genommen und nach mäßigem

Abkühlen durch ein Haarsieb oder feinmaschiges Tuch geseiht. Bei richtigem Vorgehen tritt der saure Geschmack nicht störend hervor.

Als mittlere Zusammensetzung gibt W. Fleischmann an:

	Käsemilch	Süße Molken	Quarkmolken (saure Molken)	Ziegenmolke
Wasser	93,15 %	93,31 %	93,13 %	93,77 %
Eiweißartige Stoffe .	1,0 %	0,27 %	1,06 %	0,58 %
Fett	0,35 %	0,10 %	0,13 %	0,02 %
Milchzucker und Milchsäure	4,90 %	5,85 %	4,87 %	4,97 %
Asche	0,60 %	0,47 %	0,82 %	0,66 %
Kochsalz	—	0,11 %	0,11 %	—
Kalorien in 100 g . .	27	26	27	25

Unter den Salzen herrscht phosphorsaures Kali bei weitem vor; der Kochsalzgehalt entspricht etwa dem der Vollmilch (0,15); im Gegensatz zu letzterer ist Kalk nur spärlich vertreten, da er im Gerinnsel haftet.

Käsemilch wird höchst selten benützt. Am gebräuchlichsten, namentlich in Kurorten sind die süßen Molken. Sie stellen im wesentlichen eine dünne, durch den Gehalt an Mineralstoffen und das Milcharom leicht gewürzte Milchzuckerlösung dar.

In früherer Zeit standen sie als Kurmittel hoch in Ehren; man betrachtete sie sogar als wertvolles Kräftigungsmittel, so daß man sie mit Vorliebe bei beginnender Lungentuberkulose verordnete. Es ist schwer zu sagen, wie sie zu diesem Rufe kamen. Jetzt werden sie im wesentlichen als nur leichtes, bequemes und doch zugleich etwas Nährstoff enthaltendes Abführmittel benutzt, an Kurorten mit kochsalzhaltigen Wässern oft mit diesen gemischt, was die abführende Wirkung erhöht. An den meisten derartigen Plätzen fristen die Molkenkuren noch ein bescheidenes Dasein (z. B. in Ems, Homburg, Kissingen, Reichenhall, Soden i. T., Wiesbaden). Man gibt in der Regel morgens früh nüchtern 200 g und läßt dies mit viertelstündigen Pausen noch 2—3 mal wiederholen, je nach Bedarf. Für die häusliche Behandlung werden sie kaum noch verwendet; in Städten sind sie auch schwer erhältlich. Doch kann man sie zum Herstellen wohlschmeckender Gerichte benutzen (Gebäcke; Reis-, Grießspeisen u. a.).

Unter Umständen kann man von „Molkentagen“ Gebrauch machen, an denen jede andere Nahrung ausfällt, z. B. als Übergangskost nach akuten Magenkatarrhen (ähnlich wie Buttermilch); ferner als Ersatz für eingeschobene „Milchstage“ bei Entfettungskuren, namentlich alten Gepflogenheiten entsprechend bei fettleibigen Gichtikern. Recht zweckmäßig sind sie als einzige Nahrung auch bei Nephritis in jenen Stadien, wo man zwar reichlich Flüssigkeit und Kohlenhydrat, aber noch keine Eiweißkörper geben will; bei schweren hypochlorurischen Formen freilich eignen sie sich nicht dafür. Die Tagesmenge erreicht an solchen „Molkentagen“ ca. 2 Liter. Auf reichliche Stuhlentleerungen muß man gefaßt sein, was bei den erwähnten Krankheitszuständen meist willkommen ist. Neuerdings benützt man unter gewissen Umständen Molke in der Säuglingsernährung (vgl. das betreffende Kapitel).

Die alten lebhaften Diskussionen über die spezifischen Eigenschaften und Indikationen bestimmter Molken (Kuh-, Ziegen-, Eselinnen-, Stuten-, Schafmolken) können vergessen werden.

Besondere Abarten sind die Tamarinden- und die Alaunmolke (Gerinnung der Milch durch Einbringen von zerkleinerten Tamarindenfrüchten bzw. von Alaun; dann durchsiehen). Erstere gewinnt an abführender Kraft,

letztere verstopft und wird bei chronischer Enteritis noch immer geschätzt. Auch die früher bei hochfebrilen Zuständen sehr beliebte Weinmolke hat sich behauptet ($\frac{1}{4}$ Liter Milch, auf 70° erhitzt; man fügt dann 80–100 ccm Madeirawein zu, läßt 5–10 Minuten warm stehen und seiht die Molke ab).

7. Buttermilch.

Darunter versteht man die Flüssigkeit, welche nach Abscheiden der Butter aus dem Butterungsmaterial übrig bleibt. Die heutigen Zentrifugen gestatten, das ganze Fett, bis auf Spuren, unmittelbar aus der süßen Vollmilch zu gewinnen, und dann ist die „süße Buttermilch“ identisch mit sehr fettarmer „süßer Zentrifugen-Magermilch“ (vgl. oben). Im engeren Sinne des Wortes versteht man unter Buttermilch das Material, welches bei Weiterbehandlung des durch Stehenlassen der Vollmilch aufgestiegenen und abgeschöpften Rahms beim Butterungsprozeß zurückbleibt.

Es gibt kleine Handrührapparate, mittelst derer man bequem im Haushalt kleinere Mengen gut gekühlten süßen Rahms (etwa $\frac{1}{2}$ Liter) ausbuttern und so frische süße Buttermilch gewinnen kann. Die Buttermilch des Handels ist aber fast ausnahmslos sauer; sie enthält in der Regel kleinste Butterklümpchen. Geschmack angenehm säuerlich und aromatisch. Der Bakteriengehalt ist fast immer sehr beträchtlich, was aber nichts schadet, wenn es sich um den gewöhnlichen Saprophyten, *Bac. lactis acidi* Leishman (Gruppe I, S. 280) handelt.

Wenn gute Vollmilch als Ausgangsmaterial dient, ist die Zusammensetzung der aus aufgestiegenem Rahm gewonnenen Buttermilch ziemlich gleichmäßig. Häufig erhält die Handelsware etwas Kochsalzzusatz (ca. 1%); wo dies nicht erwünscht, muß man sich das Salzen verbitten. Mittlere Zusammensetzung der ungesalzenen Buttermilch in 100 g:

	ältere Analysen	neuere Analysen
Eiweiß	3,6 g	3,1 g
Fett	0,9 g	0,3 g
Kohlenhydrat	3,8 g	4,3 g
Kochsalz	0,16 g	—
Kalorien	39	33

Die Buttermilch ist also ein ziemlich eiweiß- und kohlenhydratreiches Nahrungsmittel mit geringem Fettgehalt; Kochsalz wie in Vollmilch; an Kalorienwert um ca. 40% gegen Vollmilch zurückstehend. Dies macht sie bei Entfettungskuren und zum Entsalzen bzw. Entwässern von Herz- und Nierenkranken und von Fettleibigen wertvoll. Sie verdient da oft den Vorzug vor Vollmilch. Sie kann an einzelnen oder mehreren Tagen als ausschließliche Tagesnahrung dienen, wobei man sich freilich klar machen muß, daß das Kalorienbedürfnis selbst bei größten Mengen nicht entfernt gedeckt wird.

An die Magenarbeit stellt Buttermilch, wie insbesondere die Erfahrungen bei kleinen Kindern lehren, nur geringe Ansprüche; sie bürgert sich deshalb immer mehr in der Behandlung der Magenkrankheiten ein. Besondere Beachtung verlangt sie bei den verschiedensten Formen der Magenhyperästhesie; sie wird oft gut und ohne alle Beschwerden vertragen, wenn fast alle andere Nahrung, auch Vollmilch und Sauermilch Druckgefühle, Übelkeit, Schmerz bringen. Sie vermittelt daher in bequemer Weise den Übergang von völliger Karenz zu inhaltreicherer Kost (bei akuten Magendarmkatarrhen, bei Magengeschwür u. dgl.). Auf den Darm wirkt sie verschieden; bei manchen leicht abführend, bei anderen verstopfend, so daß sie unter Umständen auch bei chronischer Enteritis herangezogen werden kann. Bei Mangel an Galle und Pankreaslipase verdient sie wegen ihrer Fettarmut meist den Vorzug vor Voll-

milch. Für Fiebernde ist sie, gut gekühlt, ein erfrischendes, meist gern genommenes, freilich nicht besonders nahrhaftes Getränk, das namentlich zum Durststillen in der Nacht willkommen ist.

In der Säuglingskost erlangte sie besonderen Ruf (vgl. das einschlägige Kapitel). Da aber der hohe und unberechenbare Keimgehalt zu Bedenken Anlaß gab, schuf man keimfreie Buttermilch-Dauerware, die sich auch bei Erwachsenen bewährte, z. B. wegen ihres geringen Fettgehaltes bei behindertem Gallen- oder Bauchspeichelzufluß.

Bu-Co nach Selter-Biedert, hergestellt von den Deutschen Milchwerken in Zwingenberg (Hessen). Die konzentrierte Bu-Co-Buttermilch ist eine dickflüssige Konserve von leicht säuerlichem Geruch und Geschmack; sie enthält einen kleinen Zusatz von Weizenmehl. Käuflich in Büchsen von 500 g Inhalt. Zusammensetzung: Eiweiß 9,6%, Fett 0,6%, Kohlenhydrat 30%, Asche 2%, Milchsäure 1,7%; Nährwert in 100 g = 174 Kalorien. Sie ist also äußerst fettarm. Man verdünnt sie mit dem dreifachen Volum Wasser.

Dr. Thomas' Buttermilch-Kindermehl der gleichen Fabrik; es enthält einen stärkeren Weizenmehlzusatz als das vorgenannte Präparat; ein Teil des Mehls ist in Dextrin und Maltose übergeführt. Käuflich in Dosen zu 400 g. Zusammensetzung des Pulvers: Eiweiß 14,4%, lösliche Kohlenhydrate 46,0%, unlösliche Kohlenhydrate 31,8%, Fett 1,3%, Asche 3%, Wasser 4%. Nährwert von 100 g des Pulvers = 390 Kalorien. Ein milchartiges Getränk erhält man durch Aufkochen von 50 g des Präparats mit $\frac{1}{3}$ Liter Milch, eine angenehm schmeckende, dickliche Suppe durch Doppelung dieser Konzentration.

Holländische Säuglingsnahrung (Marke H. S., Ph. Müller, Vilbel) nach H. Koeppe, mit Zusatz von Rohrzucker und einer Spur Weizenmehl, enthaltend Wasser: 86,4%, Fett 0,3%, Eiweiß 3,0%, Milchzucker 4,0%, Rohrzucker 5,6%, Asche 0,64%, Säuregrade nach Henkel-Soxhlet = 29,2%. Kalorien in 100 g = 54. Beziebar in $\frac{1}{4}$ -Literflaschen, trinkfertig, lange haltbar. — Auch in Pulverform zum Auflösen käuflich.

Holländische Säuglingsnahrung (Marke H. A. aus der gleichen Fabrik, nach J. Rietschel); ohne Zucker- und Mehizusatz. Enthaltend: Wasser 93,1%, Fett 0,3%, Eiweiß 2,8%, Milchzucker 3,34%, Asche 0,43%. Säuregrade nach Henkel-Soxhlet = 24,04. Kalorien in 100 g = 25. In $\frac{1}{4}$ -Literflaschen.

8. Kefir.

Man erhält das Kefirferment („Kefirhefe“) in Form kleiner harter Körner, in denen die wirksamen Mikroben mit Käsestoff gemischt sind. In lauwarmer Milch quellen sie auf und sind nach einigen Tagen um das Hundertfache vergrößert. Sie werden, wie H. Weigmann³³ erzählt, im Orient als „Hirse des Propheten“ bezeichnet, und die Wertschätzung, dessen sich dort das mit ihrer Hilfe bereitete Getränk erfreut, geht aus dem Sinne des Wortes Kefir = Wonnetränk hervor. Die Wirkung des Fermentes beruht auf der Anwesenheit mindestens zweier Mikroben, die miteinander in Symbiose leben: *Bac. caucasicus* (Säurebildner der Gruppe II, S. 280) und eine Hefe, *Saccharomyces-Kefir* (E. v. Freudenreich⁴⁶); daneben sind öfters noch andere Mikroben gefunden.

Eine neue und anscheinend sehr sorgfältige Untersuchung von J. Cl. Jandin⁷³ berichtet, daß in den aus Tiflis bezogenen Kefirkörnern drei wichtige Mikroben vorkommen: 1. eine Hefe, die fähig ist, mit Glykose, Galaktose und Rohrzucker alkoholische Gärung einzugehen; 2. ein Bazillus, der Milchzucker in Milchsäure überführt; 3. ein Kokkus, der den Milchzucker vergärt. Mikroben 2 und 3 dürften den Gruppen II und I, S. 280, entsprechen. Außerdem findet sich noch eine Torulaform, die aber unwesentlich zu sein scheint. Der Vorgang ist folgender: Der Bazillus spaltet den Milchzucker und liefert Milchsäure, dann erzeugt die Hefe aus den Spaltprodukten (Glykose und Galaktose) Alkohol und Kohlensäure. Die etwas schleimige Beschaffenheit des Getränks soll von der Tätigkeit des Kokkus abhängen (?). Fett wird von keinem der Kefirmikroben angegriffen.

Die Körner bedürfen einer gewissen Vorbereitung durch Aufquellen in warmem Wasser und Anzüchten in täglich erneuerter, gekochter und wieder

abgekühlter Milch. Erst nach 3—4 maligem Ansetzen mit neuer Milch liefern sie das charakteristische, schäumende Getränk.

Kefirbereitung im großen: Die vorbereiteten Kefirkörner werden mit gekochter und wieder gekühlter Milch in einem leicht verschlossenen Gefäß angesetzt, wobei man 5—10 Teile Milch auf 1 Teil Pilzmasse rechnet. Die beste Temperatur ist 20° C. Nach 12—15 Stunden wird die Flüssigkeit (Stamm-Kefir) durch ein feines, ausgekochtes Tuch abgeseiht. Je 75 ccm werden in eine verschließbare, mit siedendem Wasser gereinigte Flasche (sog. Patentverschluß) gegeben, und die Flasche wird nun mit gekochter, wieder abgekühlter Vollmilch aufgefüllt. Sie bleiben nun bei 12—15° C, Maximum 20°, 1—3 Tage stehen (vgl. unten); während dieser Zeit werden sie täglich 3 mal durchgeschüttelt. Die beim Seihen zurückbleibenden Körner dienen nach Abspülen mit gekochtem, dann gekühltem und mit etwas Soda versetztem Wasser sofort wieder zur Neugewinnung von Stamm-Kefir.

Im kleinen bedient man sich besser der Kefirpastillen (Blett's Kefir-Ferment-Tabletten oder Jurock's Kefir-Ferment-Pastillen), weil die Kefirkörner bei unsachgemäßer Behandlung leicht ausarten. Anweisung liegt den Präparaten bei. Noch einfacher ist, von gutem genußfertigem Kefir auszugehen. Man läßt $\frac{1}{4}$ des Inhalts in der Flasche zurück, füllt mit gekochter und wieder gekühlter Milch nach. Die fest verschlossenen Flaschen werden, wie oben erwähnt, weiter behandelt. Man benützt immer nur $\frac{3}{4}$ des Inhalts und verwendet den Rest zum Ansetzen neuen Getränks. Wie stets bei Kefirbereitung ist auch hier peinlichste Sauberkeit nötig. Meist muß man sich nach etwa 5—6 Tagen neues Ausgangsmaterial verschaffen, weil doch Verunreinigungen nicht zu verhüten waren. Man merkt dies sogleich an verlangsamer Wirkung des Ferments und an Änderungen des Geschmacks.

Im Wiener Allgemeinen Krankenhause hat sich folgendes einfache Verfahren gut bewährt: Nach genügender Vorbereitung (s. oben) werden die Kefirkörner vorsichtig getrocknet; die lufttrockene Masse wird pulverisiert und mit 9 Teilen Milchzucker versetzt; man teilt sie dann in eingrammige Pulver (0,1 g Kefirpulver + 0,9 g Milchzucker enthaltend); je ein solches Pulver bringt man in eine Literflasche mit Bügelverschluß, fügt die vorher abgekochte und dann auf 25° C abgekühlte Vollmilch hinzu, schüttelt und läßt nunmehr die Flaschen in horizontaler Lage bei 25° ohne neues Umschütteln 2—3 Tage lang ruhen.

Eine andere, sehr gut durchgearbeitete und erprobte Vorschrift für Kefirbereitung teilte schon frühzeitig M. Speth⁴⁶ mit.

Im allgemeinen ist es besser, freilich auch erheblich kostspieliger, den fertigen Kefir von gut eingerichteten Kefiranstalten zu beziehen.

Die Kefirpilze bewirken eine gemischt sauer-alkoholische Gärung und peptonisieren gleichzeitig einen Teil des Milcheiweißes. Der Milchzucker wird viel stärker als bei Sauermilch und Ya-Urt abgebaut. Der Umfang des biochemischen Prozesses hängt von der Gärungsdauer ab, so daß der ein-, zwei- und dreitägige Kefir verschieden zusammengesetzt ist. Das Kasein ist teils gelöst, teils in sehr feinen Fasern und Flocken verteilt. Andere Teile sind in Azidalbumin, Hemialbumin und Pepton verwandelt. Die Gesamtstickstoffsubstanz bleibt unverändert. Neben der Milchsäure und dem Alkohol sind aus dem Milchzucker reichliche Mengen von CO₂ entstanden, die beim Öffnen der Flasche den Inhalt zum Schäumen bringen. Der Fettgehalt der ursprünglichen Milch wird nicht verändert; da Kefir, namentlich in Anstalten, häufig aus teilweise abgerahmter Milch hergestellt wird, enthält er oft nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ —2% Fett; solcher Kefir ist natürlich minderwertig; zu Kurzwecken sollte, wenn dem Fett keine Bedenken gegenüberstehen, nur Vollmilch verwendet werden. Der Geschmack ist süß-sauer, mit einem unverkennbaren käsigen Beigeschmack, was vielen das Getränk durchaus verleidet. Bei empfindlichem Magen wird Kefir erfahrungsgemäß mindestens so gut wie Vollmilch, oft besser vertragen. Die Ausnützung ist nach den Versuchen von R. May⁴⁷ beim Erwachsenen besser als die von Milch; es gingen nur 4% des Stickstoffs und des Fettes durch den Kot ab.

Neben dem vom Ausgangsmaterial abhängigen unveränderten Bestand an Gesamt-N-Substanzen, Fett und Asche enthält Flaschenkefir nach den von J. König (Bd. II, S. 746) mitgeteilten Analysen:

	Milchzucker	Milchsäure	Alkohol
am 1. Tag . . .	3,08 ‰	0,94 ‰	0,37 ‰
„ 2. „ . . .	2,79 ‰	1,05 ‰	0,69 ‰
„ 3. „ . . .	1,78 ‰	1,09 ‰	1,00 ‰

Von diesen als maßgebend betrachteten Analysen weichen andere wesentlich ab, z. B. die zweifellos sehr verlässlichen von M. Speth⁴⁸, in dessen Tabelle die Zusammensetzung der als Ausgangsmaterial dienenden Milch mit 1—3 tägigem Kefir verglichen wird.

	Milch	1 tägiger Kefir	2 tägiger Kefir	3 tägiger Kefir
Milchsäure . . .	0,015 ‰	0,39 ‰	0,42 ‰	0,37 ‰
Milchzucker . . .	4,83 ‰	3,88 ‰	3,61 ‰	3,29 ‰
Fett	3,20 ‰	3,21 ‰	3,19 ‰	3,21 ‰
Asche	0,66 ‰	0,66 ‰	0,66 ‰	0,66 ‰
Kasein	2,98 ‰	2,88 ‰	2,83 ‰	2,70 ‰
Albumin	0,53 ‰	0,49 ‰	0,43 ‰	0,39 ‰
Azidalbumin . . .	0	0,06 ‰	0,16 ‰	0,20 ‰
Hemialbumose . .	0	0,16 ‰	0,21 ‰	0,28 ‰
Pepton	0	0,02 ‰	0,03 ‰	0,05 ‰
Alkohol	0	0,53 ‰	0,82 ‰	1,21 ‰

Wie man sieht, war in dem von Speth bereiteten Kefir die Milchzuckervergärung und die Milchsäurebildung viel geringer. Wie wir aus Stichproben schließen, die den Milchzuckergehalt berücksichtigten, scheinen die Speth'schen Analysen für den in Deutschland bereiteten Flaschenkefir die richtigeren zu sein.

Der Kalorienwert des Kefirs steht nur um ein geringes hinter dem des Ausgangsmaterials zurück, zu wenig, um rechnerisch ins Gewicht zu fallen. Der Alkoholgehalt ist ziemlich beträchtlich, was unter Umständen berücksichtigt werden muß und den Gebrauch des Kefirs verbieten kann. Der Gehalt an Kohlensäure dürfte Ursache dafür sein, daß Herzkrankte den Kefir meist schlecht vertragen. Im allgemeinen wird eintägiger Kefir wenig verwendet. Der zweitägige gilt als leichtes Abführmittel, der dreitägige als peristaltik hemmend; doch darf dies nicht als durchstehende Regel betrachtet werden.

Nach A. Rovighi⁴⁹ setzt Kefir die Ätherschwefelsäuren des Harns etwas herab (von 0,21 g auf 0,14—0,17 g am Tage bei Aufnahme von nur 150 ccm). Ein Versuch, den wir selbst anstellten (Zulage von täglich 500 g zweitägigen Kefirs zu sonst gleicher Diät) ergab einen verhältnismäßig geringeren Ausschlag: 0,24 g in der Vorperiode, 0,20 g in der Kefirperiode.

Wenn man von den Eigenheiten — Alkohol- und Kohlensäuregehalt — absieht, ist die diätetische Bedeutung der der Milch, vielleicht noch eher der der Sauer Milch gleich zu setzen. Eine spezifische Heilwirkung, die man früher von ihm annahm, kommt ihm nicht zu. Ob man Kefir oder natürliche Milch als Beigabe zur übrigen Kost verwendet, richtet sich nach dem Geschmack des Patienten und der im einzelnen Falle erprobten Bekömmlichkeit. Bei Diabetikern ist Kefir wegen des geringeren Zuckergehaltes vorzuziehen.

Daneben kommen Kefirkuren in Betracht, wo Kefir die einzige oder doch hauptsächlichste Nahrung bildet; als Ergänzung reicht man gewöhnlich nichts anderes als Brot und Butter. Solche Kefirkuren wurden neben Kumyskuren zuerst in den russischen Steppen durchgeführt und haben sich bei schwächlichen, appetitlosen Kranken, namentlich auch bei Tuberkulose, ferner bei Nierenkranken gut bewährt. Den dreitägigen Kefir verordnet man gern, und wie uns scheint mit Recht, bei chronischer Dysenterie; der zweitägige, unter Beigabe von Schrotbrot und Butter, leistete uns oft bei habitueller Obstipation aus-

gezeichnete Dienste (etwa 2 Liter Kefir, 300 g Schrotbrot, 150 g Butter, Nährwert dieser Kost etwa = 2550—2650 Kalorien).

Seit Bekanntwerden des Ya-Urt wird Kefir viel weniger verwendet als früher.

Eine Abart des Kefirs ist der armenische Mazun, aus Büffel- oder Ziegenmilch bereitet.

Tuberkelbazillen leisten der alkoholisch-sauren Kefirgärung Widerstand. Typhusbazillen werden dagegen schon nach 48 Stunden abgetötet (zitiert nach A. Weber⁵⁰).

9. Kumys und Milchwein.

Der echte Kumys wird aus Stuten- oder Eselinnenmilch bereitet, wozu ein besonderes der Kefirflora ähnliches Ferment dient. Genaue Nachrichten über die wirksamen Mikroben stehen noch aus. Nach D. Schipin⁵¹ ist neben einem gewöhnlichen Säureerreger (Milchsäurebazillen) und dem eigenartigen *Sacharomyces-Kumys* (Hefeart) noch ein dritter Mikroorganismus beteiligt zu sein. Wahrscheinlich liegt auch hier, wie bei Ya-Urt ein Zusammenwirken der stäbchen- und kokkenförmigen Milchsäurebakterien vor (Gruppe II und I, S. 280). Zuerst wird der Milchzucker von den Bakterien angegriffen und erst die hydrolysierten Produkte dieses Prozesses unterliegen der Hefe (H. Weigmann³⁸).

Der Kumys ist nach vergeblichen Versuchen, ihn auch anderen Ortes einzuführen, im wesentlichen auf sein altes Heimatland, die kirgisischen Steppen, beschränkt. Man füllt dort die noch tierwarme Milch mit Kumysferment oder mit altem, noch gärendem Kumys versetzt in Bottiche oder Tierschläuche. Nach mehrstündigem Stehen und öfterem Umrühren gelangt die Flüssigkeit in gut verschließbare Flaschen, worin man sie bei höchstens 20° C mindestens 1½ Tage, gewöhnlich 4—5 Tage der Gärung überläßt; bei guter Kühlung ist Kumys aber viel länger haltbar und genießbar. Es findet, ähnlich wie beim Champagner, eine lebhafte Kohlensäureentwicklung statt, so daß das Getränk beim Öffnen der Flaschen stark schäumt, um so mehr, je älter er ist.

F. A. Hoffmann⁵² zitiert folgende Analyse von Dochmann (Gramm in 1 Liter):

	Ursprüngliche		Kumys nach		
	Stutenmilch	6 Stunden	18 Stunden	30 Stunden	4 Tagen
Kohlensäure	—	3,8	6,0	7,0	11,0
Alkohol	—	18,5	19,5	30,0	30,0
Milchsäure	—	3,9	5,6	6,4	6,4
Milchzucker	51	18,8	16,3	—	—
Eiweiß	23	22,5	22,6	20,0	16,0
Fett	19	18,9	20,0	19,0	19,0
Kalorien in 1000 g	480	489	503	492	476

Diese Analysen sind zu beanstanden, weil nach ihnen im Verlauf der Gärung Energiezuwachs statt -abnahme einträte.

Eine andere Analysenreihe von A. Gauthier zitiert A. Combe³⁶ (Gramm in 1 Liter):

	Dauer der Gärung		
	1 Tag	8 Tage	21 Tage
Kasein	8,0	8,5	7,9
Albumosen	1,5	3,0	3,2
Peptone	10,0	5,9	7,6
Fett	11,7	11,4	12,0
Milchzucker	3,9	0,9	—

	Dauer der Gärung		
	1 Tag	8 Tage	21 Tage
Milchsäure	9,6	10,3	10,0
Alkohol	31,9	32,6	32,7
Asche	3,3	3,4	3,5
Kalorien in 1 Liter . .	465	447	454

In diesen Analysen ist das gegenseitige Verhältnis von Kasein zu Albumosen zu Peptonen sicher nicht richtig.

Nach etwa 30—36 Stunden ist also das Optimum der Vergärung erreicht. Bemerkenswert ist der überaus hohe Alkoholgehalt, etwa 30 g im Liter; er steht dem des Bieres nahe, und es ist wohl verständlich, daß dem Kumys be- rauschende Wirkung eignet. Trotzdem wurde er zur Ernährung mastbedürftiger Individuen, insbesondere Tuberkulöser, warm empfohlen. Nach F. A. Hoffmann kommen die zu therapeutischen Zwecken in die russischen Steppen gesandten Kranken häufig auf 4—6 Liter Kumys täglich (120—180 g Alkohol!) und genießen daneben noch allerlei leichte Speisen; niemals leben die Kranken in den Kuranstalten der Steppen von Kumys allein. Zur genaueren Belehrung über Kumys-Kuren sei auf die Arbeit von Stange im 1. Bd. von Ziemßen's Handb. d. allg. Therapie, Leipzig 1886 verwiesen (s. Abschnitt: Milchkuren).

Die allgemeine Bekömmlichkeit des Kumys scheint sehr befriedigend zu sein. Bei Krankheiten des Herzens und des Gefäßapparats, der Nieren und der Leber widerrät ihn der hohe Alkoholgehalt. Für Zuckerkranke macht ihn die vollständige Vergärung des Milchzuckers wertvoll; wir kennen auch selbst eine Anzahl von Zuckerkranken, die sich unter dem Gebrauch typischer Kumyskuren in den Steppensanatorien auffällig erholten.

Milchwein. Ein im Geschmack angeblich ähnliches Getränk stellt man mittelst Preßhefe aus Kuhmilch her. Wir finden darüber bei A. Stutzer⁵³ folgende Angabe: 1250 ccm Magermilch, am besten frische Zentrifugenmilch, $\frac{1}{2}$ Liter Wasser, 20 g Rohrzucker, 10 g Milchzucker, 8—10 g Preßhefe werden auf 35—40° C erwärmt. Alle Viertelstunden wird umgerührt. Nach 2 Stunden wird die Flüssigkeit vom Bodensatz abgeseiht, in reine Bierflaschen mit Bügelverschluß gefüllt. Täglich mehrmaliges Schütteln. Nach 3—4tägigem Gären im kühlen Keller ist der Hefekumys genußfertig. Der Geschmack sagt nicht jedem zu. Verwendung wie beim Kefir.

Das fertige Getränk lieferte folgende Analyse: Eiweißsubstanz 2,0%, Zucker 3,0%, Fett 0,3%, Milchsäure 0,7%, Alkohol 2,5%; Kalorien = ca. 43 in 100 g. Der hohe Alkoholgehalt rechtfertigt den mehrfach gebrauchten Namen Milchwein.

XI. Abänderungen der Milch zu diätetischen Zwecken.

Die bisher besprochenen Abarten der Milch stellen Volksnahrungsmittel dar, die teils überall, teils in bestimmten Ländern ihren Ursprung nahmen und später erst für diäto-therapeutische Zwecke dienstbar gemacht wurden, nachdem sie sich nach dieser oder jener Richtung hin nützlich erwiesen hatten.

Außerdem sind zahlreiche Methoden angegeben, die die physikalischen Eigenschaften der Milch für die Verdauung günstiger machen sollen oder das Mischungsverhältnis der Nährstoffe willkürlich verändern. Die meisten Methoden stammen von Kinderärzten und zielen darauf hin, die Kuhmilch der Muttermilch ähnlicher zu machen. Soweit die Ernährung der kleinen Kinder in Betracht kommt, sei auf den 3. Band dieses Werkes verwiesen. Einige der Abarten sind aber auch in der Diätetik der Erwachsenen gut verwertbar.

1. Annäherung an den chemischen Aufbau der Frauenmilch. Die Kuhmilch ist reicher an Eiweiß (insbesondere Kasein) und Asche, dagegen ärmer an Milchsucker. L. Langstein und L. F. Meyer⁸ geben folgende Übersichtstabelle:

	Muttermilch	Kuhmilch
Eiweiß	1,2—1,5 ‰	3,4 ‰
Fett	3,5 ‰	3,5—4,0 ‰
Zucker	6—7 ‰	4—5 ‰
Asche	0,2 ‰	0,76 ‰

Ein viel beachtetes Verfahren, den Gehalt der Kuhmilch dem der Muttermilch anzunähern, stammt von P. Biedert. Er empfiehlt 1½—2 Liter Vollmilch 2 Stunden in weiten Gefäßen kühl zu stellen und dann mit flachem Löffel ⅛ Liter der dünnen weißen Rahmschicht abzuschöpfen; solcher Rahm enthält im Durchschnitt 3,6‰ Eiweiß, 10,0‰ Fett, 5‰ Zucker. Gemischt mit Wasser und Zucker stellt es „Biederts natürliches Rahmgemenge“ dar. Zusatz von Wasser, Milchsucker und Vollmilch liefern dann das fertige Getränk, das in seinen sechs Abstufungen sich der Zusammensetzung der Muttermilch nähert:

Stufe	Rahm	Wasser	Milchzucker	Vollmilch	Gehalt der Mischung an			
					Eiweiß	Fett	Zucker	Kalorien
I	125 g	375 g	18 g	—	0,9‰	2,5‰	5,0‰	47 in 100 g
II	125 g	375 g	18 g	62 g	1,2‰	2,6‰	5,0‰	50 „ „ „
III	125 g	275 g	18 g	125 g	1,4‰	2,6‰	5,0‰	50 „ „ „
IV	125 g	375 g	18 g	250 g	1,7‰	2,8‰	5,0‰	54 „ „ „
V	125 g	375 g	18 g	375 g	2,0‰	3,0‰	5,0‰	56 „ „ „
VI	125 g	250 g	18 g	500 g	2,3‰	2,4‰	5,0‰	52 „ „ „

Diese Mischungen bewährten sich auch bei empfindlichem Magen Erwachsener; sie bewährten sich bei Magenkatarrhen, bei Fiebernden, bei Magengeschwür, wo unvermischte Vollmilch Druckgefühl und Übelkeit auslöste.

Später hat Biedert ein steriles, in Büchsen konserviertes Rahmpräparat von salbenartiger Beschaffenheit angegeben, das unter dem Namen „Ramogen“ von den Deutschen Milchwerken in Zwingenberg hergestellt wird und entweder mit Wasser allein oder mit Vollmilch vermengt Gemische ähnlicher Zusammensetzung herzustellen erlaubt. Ramogen wird jetzt, weil es steril ist, dem ursprünglichen „natürlichen Rahmgemenge“ bei weitem vorgezogen. Seine Zusammensetzung ist: 40,3‰ Wasser, 7‰ Eiweiß, 16,5‰ Fett, 34,6‰ Milchsucker, 1,5‰ Asche. Kalorien in 100 g = 320.

2. Homogenisierte Milch. Um der grobklumpigen Gerinnung der Kuhmilch im Magen vorzubeugen, sind schon seit langem verschiedene Verfahren üblich (S. 273). Ähnliches strebt das sog. Homogenisieren der Milch an. Die auf 85° C erwärmte Milch wird unter hohem Druck (250 Atm.) durch feinste Kanäle gepreßt oder zwischen schnell rotierenden Walzen feinst zerstäubt. Dadurch werden die Fettkügelchen in kleinste Elemente zersprengt, so fein, daß man an ihnen mittelst starker Vergrößerung Molekularbewegung wahrnehmen kann. Die Kügelchen vereinigen sich nicht wieder, sondern bilden eine dauerhafte Emulsion und bieten den Verdauungssäften eine ungemein vergrößerte Gesamtoberfläche, verglichen mit dem Ausgangsmaterial. Obwohl theoretisch sehr einleuchtend, hat sich das Verfahren in der Praxis nicht bewährt. Die Kinderärzte lehnen es größtenteils ab (W. Birk⁵⁴). Es sind sogar mehrfach Nahrungsschäden beschrieben (Barlow'sche Krankheit, Jagotè-Lacoussièere, G. Schreiber, Fisch⁵⁵). Bei Erwachsenen sahen wir von homogenisierter Milch keinen entscheidenden Vorteil. Wir versuchten sie sowohl bei Achylia gastrica, wie bei mangelhaftem Bauchspeichel- und Gallenfluß. Nur bei einfacher Magenhyperästhesie (Chlorose!) schien sie besser als Vollmilch zu bekommen. Angesichts der Launenhaftigkeit solcher Mägen ist die Bewertung aber unsicher.

3. Anreicherung der Milch mit Zuckerarten. Obwohl natürlich alle löslichen Zuckerarten der Milch beigemischt werden können, beschränkt sich die Diätetik der Erwachsenen doch vorzugsweise auf Zusatz von Milchzucker und Maltose. Beide haben den Vorteil, nicht allzusehr zu süßen, während sie den Nährwert beträchtlich erhöhen. Maltose ist für den Magendarmkanal ziemlich indifferent; Milchzucker hat dagegen ausgesprochen stuhlfördernde Eigenschaft, was bei seiner Verordnung zu berücksichtigen ist. Es bewährt sich nicht, die gezuckerte Milch gleichmäßig über den Tag zu verteilen, weil die meisten Patienten der gesüßten Milch leicht überdrüssig werden. Besser beladet man eine einzelne Milchgabe, etwa morgens früh unmittelbar nach dem Aufstehen oder zum Frühstück mit ansehnlichem Zuckerzusatz (etwa 20—30 g auf $\frac{3}{10}$ Liter Milch) und läßt die übrige Milch während des Tages ungezuckert trinken.

Milchzucker, den wir selbst am meisten benützen, ist jetzt überall in großer Reinheit erhältlich (vgl. S. 302). Steril ist er nicht immer.

Von anderen, als Milchzusatz geeigneten Präparaten sind vor allem der Malzzucker in kristallinischer Form zu nennen; er süßt nur wenig, so daß 15 g von 250 g Milch aufgenommen werden können. Es sind zahlreiche vortreffliche Fabrikate auf dem Markt; am bekanntesten sind die von Brunnengräber, Gehe, Hoff, Liebe, Löfflund, Soxhlet. Eine reichhaltige Liste teilen R. Hügel⁵⁶ und C. Brahm⁵⁷ mit. Vgl. auch den Abschnitt „Nährpräparate“.

4. Anreicherung mit Fett. Zur Anreicherung der Milch mit Fett wird fast ausschließlich Rahm benützt, teils frischer, teils sterilisierter. Um wieviel das Getränk dadurch an Fett und Nährwert gewinnt, hängt nicht nur von dem Mischungsverhältnis, sondern auch von dem Fettgehalt des Rahms ab; derselbe wechselt sehr (S. 305), so daß der Name Rahm höchst verschiedene Fett- und Nährwertsummen deckt. Im allgemeinen soll man für diese Gemenge den sterilisierten Rahm vorziehen, was um so tunlicher ist, als der eigenartige, hier und da leicht käsiges Geschmacks des sterilisierten Rahms bei Mischung mit Milch kaum hervortritt. Über Konzentration und Nährwert solcher Gemenge vergl. die Kapitel Milchkuren und Mastkuren. Wir halten Milch-Rahmgemenge für eines der vorteilhaftesten Hilfsmittel zum Aufbessern des Ernährungszustandes; falls nicht ausgesprochene Störungen der Fettverdauung vorliegen, werden sie fast immer gut vertragen.

5. Anreicherung mit Eiweiß bzw. Eiweiß und Nährsalzen. Die Milch ist die meistgewählte Unterlage zum Besicken mit eiweißhaltigen Nährpräparaten; freilich sind auch Zerealienuppen und -breie gut dafür geeignet. Zur Milch gibt man vor allem die aus den Milch-Eiweißkörpern dargestellten Stoffe. Dahin gehören u. a.: frisch ausgelabtes und durch ein feinmaschiges Leinentuch abgeseihtes Kasein; in Milch gequirlt, wird es gerne genommen; ferner die käuflichen Kaseinpräparate und deren Abkömmlinge, wie: Bioson, Eukasin, Eulaktol, Galaktogen, Nikol, Nutrose, Plasmon, Sanatogen. Im Durchschnitt kann man leicht und ohne jede Störung des Geschmacks 20—25 g jedes dieser Pulver in 1 Liter Milch unterbringen, über den Tag verteilt. Wie man die einzelnen Stoffe behandelt, ist verschieden; die Anweisung liegt den Präparaten bei. Von anderen Eiweißpulvern eignen sich als Milchzusatz am besten Fortose und Klopfer's Lezithin-Eiweiß, beide gleichfalls in Tagesmengen von 20 bis 25 g verwendbar. Man erzielt so eine ganz erhebliche Eiweißanreicherung der Kost.

Mit den Kaseinpräparaten wird gleichzeitig P und eine gewisse Menge von Ca einverleibt; einzelne (Sanatogen) enthalten Zusätze kleiner Mengen von Lezithin; auch in dem Klopfer'schen, aus Weizeneiweiß hergestellten Präparat findet es sich. Über den Wert dieses Zusatzes ist man verschiedener Meinung (S. 42). Als Kalziumträger kam vor kurzem das Larosan auf den

Markt, ein Kaseinpräparat mit 2,5% CaO. Weiteres über die hier erwähnten Präparate und ihre Verwendung siehe an anderen Stellen des Buches (s. vor allem Abschnitt: Nährpräparate).

6. Verringerung des Fettgehalts. Sehr häufig wünscht man Milch reichlich in der Kost vertreten zu sehen, fürchtet aber ihren Fettreichtum, teils weil das Fett schlecht verdaut und resorbiert wird (Störungen des Gallen- oder Bauchspeichelflusses, amyloide Degeneration des Darms u. dgl.), teils weil es zu unerwünschtem Fettansatz führt, z. B. bei fettleibigen Herz- und Gichtkranken. Es genügt, Magermilch trinken zu lassen, die man mittelst Sattenverfahrens gewinnt (S. 288). Den gleichen Zweck erfüllen Buttermilch (S. 291), Molken (S. 289) und Kefir aus Magermilch bereitet (S. 293).

7. Entzuckerung der Milch. Die älteren Verfahren dienten den Zwecken der Diabetikerkost. Vollständig entzuckern kann das Kumys- und Milchweinverfahren, das früher beschrieben wurde (S. 295); erheblich mehr Zucker enthalten gewöhnliche Sauermilch, Einfach-Ya-Urt und natürlich erst recht Doppel-Ya-Urt, Kefir (S. 282, 294).

Gewässerte Milch mit Rahm. Das einfachste Verfahren, sich eine zuckerarme, wenn auch nicht zuckerfreie Milch herzustellen, ist Verdünnung der Vollmilch mit gleichen Teilen Wasser; zu 500 g dieses Gemisches fügt man guten dicken Rahm von mindestens 30 % Fettgehalt, der nie mehr als 3 % Milchzucker einschließt. In den 800 ccm Getränk sind dann etwa: 16 g Eiweiß, 107 g Fett, 32 g Milchzucker = ca. 1190 Kalorien. Der Nährwert ist demnach, verglichen mit der Kohlenhydrataufnahme, ungeheuer groß. Natürlich wird man nicht jedem Diabetiker so große Zuckermengen gestatten; in der großen Mehrzahl der Fälle sind aber 250—800 g des beschriebenen Getränks zulässig.

Gärtner's Diabetiker-Milch. Die Milch wird mit 2 Teilen Wasser verdünnt und dann im Separator in gleiche Teile gewässerten Rahms und gewässerter Magermilch zerlegt. Im ersteren findet sich fast das gesamte Fett, während der Prozentgehalt an Eiweißstoffen, Milchzucker und Salzen dreimal geringer als in der ursprünglichen Vollmilch ist. Es werden ihm dann ausgelabtes Kasein, in verdünnter Natronlauge gelöst, und so viel Milch-Nährsalze zugesetzt, daß der Gehalt an beiden dem der Vollmilch entspricht. Je nach Verdünnung und Einstellen des Separators kann man dem abzentrifugierten Rahm beliebige Zusammensetzung geben. Das fertige Getränk wird in Flaschen abgefüllt und entweder sofort stark gekühlt oder sterilisiert. Proben, die wir in Frankfurt untersuchten, enthielten im Mittel: 3,0 % Eiweißsubstanz, 1,3 % Milchzucker, 5,8 % Fett = 72 Kalorien in 100 g des Flascheninhalts. Der Geschmack war gut.

Bouma's Milch für Diabetiker lehnt sich an ein Verfahren an, das der Anregung von Noorden's seine Entstehung verdankt (C. Meyer⁵⁸). Das mit Säure niedergeschlagene Kasein wird in schwacher Natronlauge gelöst, jedoch ohne Preisgabe der sauren Reaktion; dann sorgfältiges Neutralisieren mit Dinatriumphosphat; Zusatz von Milchnährsalzen, insbesondere Kochsalz und Kalksalzen; Mischung mit Rahm, den man zwecks Entzuckerung stark mit Wasser verdünnt und dann abzentrifugiert hat; dann Homogenisieren (S. 297), Abfüllen in Flaschen, Sterilisieren. Die in allen Großstädten käufliche Bouma-Milch enthält etwa: 3,0 % Eiweiß, Spuren bis 0,2 % Milchzucker, 4,8 % Fett; Kalorien in 100 g = 58. — Durch Dialysieren homogenisierter Milch gewinnen W. Müller⁹⁵ und G. Pathemann zuckerfreie Milch.

Von anderen Gesichtspunkten ging die Kinderheilkunde aus; nach H. Finkelstein und L. F. Meyer⁵⁹ werden gewisse dyspeptische Gärungen der Säuglinge durch Milchgemische günstig beeinflusst, in denen die Kohlenhydrat-Molke-Komponente der Milch wesentlich zurücktritt und die Eiweißkomponente vorherrscht. Das ausgelabte Kaseingerinnsel, das dem Gemisch zugesetzt wird, reichert dasselbe gleichzeitig mit Kalksalzen an, die Durchfällen entgegen treten. Diese aus der Kinderheilkunde übernommenen, zuckerarmen Getränke sind auch in der Diätetik Erwachsener brauchbar, sowohl bei Zuckerkranken wie bei der sog. Gärungsdyspepsie.

Eiweißmilch nach Finkelstein-Meyer (Vorschrift bei H. Langstein und L. F. Meyer⁶): 1 Liter rohe Vollmilch wird mit 1 Eßlöffel Simon's Labessenz (oder 1 Teelöffel Pegninpulver) versetzt und $\frac{1}{2}$ Stunde im Wasserbad bei 42° C stehen gelassen. Den entstandenen Käsekuchen bringt man in ein Säckchen aus Seihetuch, hängt es auf und läßt die Molke ohne Pressen ablaufen. Dann wird der Käse unter sanftem Reiben, bei

allmählicher Zugabe von $\frac{1}{2}$ Liter Wasser, mittelst eines Klöppels 4—5 mal durch ein feinstes Haarsieb gestrichen. Zur fein verteilten Käseaufschwemmung fügt man noch $\frac{1}{2}$ Liter Buttermilch. Behufs Sterilisation kurze Zeit aufkochen; doch muß die Masse während des Anhitzens dauernd mit einem Schaumschläger stark geschlagen werden, damit sie nicht klumpt. Das genußfertige Getränk hat folgende mittlere Zusammensetzung: Eiweiß 3,0 $\%$, Fett 2,5 $\%$, Zucker 1,5 $\%$, Asche 0,5 $\%$, darunter 0,13 $\%$ P_2O_5 und 0,09 $\%$ CaO Kaloriengehalt von 100 ccm = 42. Die Eiweißmilch zu Hause herzustellen, ist nicht einfach. Die Milchwerke in Böhlen bei Rötha i. S. und in Vilbel liefern sie in Flaschen verschiedener Größe als gute und haltbare Ware: für Säuglinge ist dieses Präparat mit gleichen Mengen Wassers zu verdünnen.

Eiweißmilch nach E. Müller und E. Schloß⁶⁰: 1 Liter Buttermilch wird mit 1 Liter Wasser 2—3 Minuten aufgekocht; nach halbstündigem ruhigem Stehen hat sich der Käse zu Boden gesenkt; von der überstehenden klaren Molke werden $\frac{2}{3}$ abgesehen, der Rest gut verrührt, in ein Mischgefäß von 1 Liter Rauminhalt gegossen und mit $\frac{1}{4}$ Liter Rahm 20 $\%$ Fettgehalt versetzt. Um nun ein möglichst zuckerarmes Getränk zu erhalten, füllt man — abweichend von der ursprünglichen Vorschrift — das Litergefäß unter ständigem Umrühren mit Wasser auf, dem man 2 p. M. Kochsalz zugesetzt hat. Das fertige Getränk enthält in 100 g etwa: 4,5 g Eiweiß, 1,4 g Fett, 1,1 g Milchzucker = ca. 36 Kalorien. Für die bei Erwachsenen in Betracht kommenden Zwecke ist dies Verfahren weniger geeignet als das vorstehende.

8. Anreicherung mit Hormonen. Man weiß, daß Antikörper des Blutserums in die Milch übertreten; es wird daher in der Muttermilch den Säuglingen ein gewisser Schutz gegen solche Infektionskrankheiten mitgegeben, gegen die der mütterliche Organismus Antitoxine gebildet hat.

Von dieser Erfahrung ausgehend empfahl O. Lanz⁶¹, Kranken mit Hyperthyreosen (Morbus Basedowi) Milch entkropfter Tiere zu verabfolgen; es wurde angenommen, daß sich im Serum und weiterhin in der Milch solcher Tiere Stoffe finden müßten, die dem inneren Sekret der Schilddrüse entgegenwirken. Lanz benützte Milch entkropfter Ziegen (täglich $\frac{1}{2}$ —1 Liter) und meldet gute Erfolge. Leider ist die Ausbeute an Milch gering, da nach dem Entkropfen die Milchsekretion schwere Einbuße erleidet und nicht so lange wie normal andauert. Burghart und Blumenthal⁶² ließen aus der Alkohol-fällung solcher Milch durch Trocknen das „Rodagen“ in Pulver- und Tablettenform herstellen. Sowohl von der Milch selbst wie vom Rodagen wird gutes gemeldet; immerhin scheint die Praxis dem Serum entkropfter Tiere (Antithyreoidinum, Möbius) mehr Vertrauen entgegenzubringen. Vgl. Kapitel: Schilddrüsenkrankheiten.

Andere nennenswerte Versuche, Milch mit Antikörpern und Hormonen anzureichern und dann für Heilzwecke zu verwenden, sind noch nicht gemacht.

9. Milchpräparate. Von den Milchpräparaten, die in großer Zahl empfohlen, zum größten Teil aber wieder vergessen sind, dienen die meisten der Kleinkinderernährung. Inwieweit sie da wirklich brauchbar sind, wird an anderer Stelle besprochen. Einige unter ihnen können unter gewissen Umständen auch für Erwachsene in Betracht kommen. Dahin gehören:

a) Kondensierte Milch. Die Milch wird im Vakuum bei etwa 50° auf $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ ihres Volums eingedampft, meist unter gleichzeitigem Zusatz von Rohrzucker. Es entsteht eine gelbliche, zähflüssige Masse, von sehr süßem Geschmack. Bei entsprechender Verdünnung (Wasser, Tee, Kaffee, Kakao, bei Zubereitung süßer Milchspeisen) tritt der ursprüngliche Milchgeschmack zwar nicht ganz rein, aber durchaus nicht unangenehm verändert wieder hervor. Die in Blechbüchsen oder Röhren gefüllte Konserve kann völlig steril sein und ist es jetzt wohl meistens; sie ist dann unbegrenzt haltbar. Herstellungsort früher fast ausschließlich die Schweiz, neuerdings auch Deutschland, Holland und Nordamerika. Wir führen die Mittelwerte von J. König aus dem Jahre 1904 an (1 und 2), daneben die Analyse (3) einer trefflichen kondensierten Milch von Gebr. Pfand in Dresden (G. Schneidemühl¹³).

	1. für ungezuckerte kondens. Milch	2. für gezuckerte kondens. Milch	3. Pfand's kondens. Milch
Wasser	61	26	13
N-Substanz	11	10	12
Kohlenhydrat	14	51	53
Fett	11	10	10
Asche	2	2	2
Kalorien in 100 g .	205	343	360

Mit veränderter Technik hat sich in den letzten Jahren auch die Zusammensetzung der kondensierten Milch des Handels etwas geändert. Wir geben daher noch die Durchschnittswerte aus J. König's Nachtrag zu Band I, S. 404 (1919) an, bezogen auf 100 g:

	N-Sub- stanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Kalorien
Aus ungezuckerter Vollmilch	8,0 g	9,3 g	10,9 g	1,7 g	168
Aus gezuckerter Vollmilch	10,1 g	10,3 g	53,5 g	2,2 g	357
Aus gezuckerter Magermilch	10,6 g	1,2 g	59,1 g	2,2 g	297

Die Mischung der organischen Substanz läßt annehmen, daß vor dem Eindampfen die Milch etwas entrahmt wird.

Im Felde, auf Reisen, auf Schiffen, bei schnellem Bedarf im Haushalt ist die kondensierte Milch äußerst wertvoll und hat sich für solche Zwecke in größtem Maßstabe eingebürgert. Für Kranke sollte sie nur ausnahmsweise gebraucht werden; immerhin ist sie unkontrollierter Milch zweifelhaften Ursprungs vorzuziehen. Für die Kleinkinderernährung hat sie sich unbrauchbar erwiesen. M. Klotz⁶³ sagt: Kein Nahrungsmittel für Säuglinge führt uns mehr Patienten zu als die kondensierte Schweizer Milch.

b) Trockenmilch. Die Trockenpräparate werden jetzt meist nach dem Just-Hakmaker'schen oder Ekenberg'schen Verfahren hergestellt, wobei sich die getrocknete Milch in seidenpapierdünnen Lamellen auf erwärmte rotierende Trommeln niederschlägt. Sie kommt dann als feines Pulver oder in Tafelform gepreßt in den Handel; mittlerer Wassergehalt der Konserven = 5%. Nachteile: schwere Quellbarkeit des Kaseins, nur zum Teil ausgleichbar durch Zusatz von Natr. bicarb.; ungenügende Emulgierung des Fettes nach Zusatz von Wasser; das Fett wird leicht etwas ranzig, daher bevorzugt die Technik Trockenware aus Magermilch, was sie aber für die Zwecke der Diätetik entwertet. Das mit ca. 7—8 Teilen Wasser verdünnte Pulver gibt also nur eine milchähnliche Flüssigkeit von freilich gutem und reinem Milchgeschmack. Die Technik verwendet es bereits in großem Umfang (Schokoladenfabrikation!). Als Milchersatz ist Trockenmilch ebenso zu beurteilen wie die kondensierte Milch.

Es sei übrigens bemerkt, daß es gerade während der Kriegszeit gelang, Trocken-Vollmilch durch ein neues Verfahren in vollendeter Beschaffenheit herzustellen. Das Pulver ist leicht löslich, und die Lösung — vorschriftsmäßig hergestellt — hat den vollen Nährwert, das Aussehen und den reinen Geschmack der frischen Ware. Herstellung ebenso wie Eipulver, S. 248 (G. A. Krause u. Co. München).

Als Durchschnittswerte für neuere Trockenmilchpulver gibt J. König Nachtrag zu Band I, S. 409, 1919) an, berechnet auf 100 g:

	N-Sub- stanz	Fett	Kohlen- hydrate	Asche	Kalorien
Vollmilchpulver	25,1 g	26,8 g	37,0 g	5,8 g	504
Halbfettmilchpulver	31,9 g	14,2 g	41,4 g	6,6 g	433
Magermilchpulver	33,5 g	1,6 g	50,0 g	7,6 g	357

c) Milchzucker. Der Milchzucker wird nach Auslabung des Kaseins aus der süßen Molke durch Eindampfen bei geringer Wärme im Vakuum gewonnen.

Mehrfaches Umkristallisieren nach Reinigung mit feinverteilter Kohle. Nicht immer ganz rein und steril! Milchzucker süßt nur schwach; er ist in 6 Teilen kalten oder 2,5 Teilen heißen Wassers löslich. Beim Erwachsenen ist neben dem Nährwert (100 g rund 410 Kalorien) seine leicht abführende Eigenschaft wichtig. Sie tritt viel stärker zutage, wenn die Milchzuckerlösung in den nüchternen Magen kommt, als wenn man Milchzucker statt anderen Zuckers Speisen beimengt; sie beruht offenbar auf direkter Erregung des Magens oder oberen Dünndarms, von wo sich dann die Peristaltik nach abwärts fortsetzt. Säurewirkung — durch Umsetzung in Milchsäure — kann es kaum sein; dafür ist die Wirkung, falls sie überhaupt eintritt, eine viel zu schnelle.

Bei sehr großen Gaben von Milchzucker steigt die Trockensubstanz und der N des Kotes; in einem Selbstversuch W. Roehl's⁶⁵ durch Zulage von 300 g Milchzucker von täglich 6,6 g Trockensubstanz auf 26,8 g und von täglich 0,43 g N auf 1,24 g. Roehl bezieht dies auf einen „Katarrh“, den die Gärungsmilchsäure herbeiführt, entsprechend früheren Versuchsergebnissen von Fr. Müller⁶⁶ bei Hunden. Soweit wir überschauen, sind andere Versuche mit ähnlich großen Mengen Milchzuckers nie gemacht. Die von uns empfohlene Gabe (15—40 g) führt nicht zum Anstieg der Trockensubstanz- und Stickstoffverluste, wovon wir uns oftmals überzeugten. Auch fanden wir niemals Milchzucker im Kot.

Anwendung: Morgens nüchtern 15—40 g Milchzucker in 200—250 g Wasser verrührt, besser kalt als warm; etwa $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Frühstück. Statt Wasser auch Zitronenwasser (Saft von 1—2 Zitronen auf jene Wassermenge). Weniger wirksam, aber oft genügend: beim Frühstück etwa 125 g Apfelsmus oder anderes Fruchtmus mit 20—40 g Milchzucker gemengt.

Bei Diabetikern beeinflusst Milchzucker die Glykosurie zwar weniger als Rohrzucker, aber doch meist so stark, daß er andere Zucker in der Ernährung nicht vertreten darf und daß auch bei Zufuhr von Milch größte Vorsicht nötig ist. Man bevorzugt Milchgemische und -präparate, denen der Milchzucker entzogen ist; in gewissem Grade gehört die „Eiweißmilch“ dazu (S. 299). Im übrigen siehe über solche Spezialpräparate das Kapitel Diabetes. Vgl. über Milchzucker auch Abschnitt: Zucker.

Milcheiweißpräparate. Vgl. Abschnitt: Nährpräparate.

Literatur.

1. Lehmann, Bayer. Akad. d. Wiss. vom 7. VII. 1877, zit. nach H. Röttger, Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie 1. 190. 1910. Leipzig. — 2. Abderhalden und Völtz, Zur Kenntnis der Zusammensetzung und Natur der Hüllen der Milchkügelchen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 59. 13. 1909. — 3. Ulzer-Klimont, Allgemeine und physiologische Chemie der Fette. Berlin 1906. — 4. Nerking und Haensel, Der Lezithingehalt der Milch. Biochem. Zeitschr. 13. 348. 1908. — 5. Brodrick-Pittard, Zur Methodik der Lezithinbestimmung in Milch. Zeitschr. f. Biochem. 67. 382. 1914. — 6. Bömer, Schmelzpunkte von Cholesterin und Phytosterin aus Fetten. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1. 81. 1898. — 7. Voit, Verhalten der verschiedenen Zuckerarten im menschlichen Organismus nach subkutaner Injektion. Arch. f. klin. Med. 58. 523. 1897. — 8. Langstein Meyer, Säuglingsernährung und Säuglingsstoffwechsel. Berlin 1914. — 9. Bujard-Baier, Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker. Berlin 1911. — 10. Sonnenberger, Entstehung und Verbreitung von Krankheiten durch gesundheitsschädliche Milch. Deutsche med. Wochenschr. 1890. Nr. 48/49. — 11. Raudnitz in Pfaundler-Schloßmann's Handb. d. Kinderheilk. 1. 123. 1910. — 12. Renk, Über die Marktmilch in Halle a. S. Münch. med. Wochenschr. 1891. Nr. 6/7. — 13. Schneidemühl, Die animalischen Nahrungsmittel. Wien 1903. — 14. v. Behring, Über Lungenschwindsuchtentstehung und Tuberkulosebekämpfung. Deutsche med. Wochenschr. 1903. Nr. 39. — 15. Weber, Welche Gefahr droht dem Menschen durch den Genuß von Milch und Milchprodukten eutertuberkulöser Kühe. Tuberkul.-Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamt 10. 1. 1910. — 16. Rabinowitsch-Kempner, Zur Frage der Infektiosität der Milch tuberkulöser Kühe. Zeitschr. f. Hyg. 31. 137. 1899. — 17. Ostertag, Tuberkelbazillengehalt der Milch von auf Tuberkulose erkrankten Kühen. Zeitschr. f. Hyg. 31. 137. 1899.

kulin reagierenden Kühen. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 9. 168 u.^r221. 1899. — 18. Stauffacher, Der Erreger der Maul- und Klauenseuche (Aphthomonas infestans). Zeitschr. f. wiss. Zool. 115. 1. 1916. — 19. Bussenius und Siegel, Kann die Maul- und Klauenseuche des Viehes auf den Menschen übertragen werden? Zeitschr. f. klin. Med. 32. 147. 1897. — 20. Hübener, Die bakteriellen Nahrungsmittelvergiftungen. Ergebn. d. inn. Med. 9. 30. 1912. — 21. J. Spargo, The Common Sense of the Milk Question. New York 1908. — 22. Much und Römer, Zur Gewinnung einer von lebenden Tuberkelbazillen und anderen lebensfähigen Keimen freien Milch. Beitr. z. klin. d. Tuberkul. 5. Heft 3. 1908. — H. Strelinger, Perhydrase-Milch nach Much und Römer. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1907 (S.-A.). — Behringwerk-Marburg, Anweisung zur Herstellung der Perhydrase-Milch nach Römer und Much. — 23. Tobler, Über Magenverdauung der Milch. Vers. Deutsch. Naturf. 1906. Abt. f. Kinderheilk. 18. Sept. — 24. J. Uffelmann, Studien über die Verdauung der Kuhmilch. Pflüger's Arch. 29. 339. 1882. — Rubner, Über die Ausnützung einiger Nahrungsmittel. Zeitschr. f. Biol. 15. 115. 1879. — Müller, Über Ikterus. Zeitschr. f. klin. Med. 12. 109. 1887. — Prausnitz, Ausnützung der Kuhmilch im menschlichen Darmkanal. Zeitschr. f. Biol. 25. 533. 1889. — Magnus-Levy, Beiträge zur Kenntnis der Verdaulichkeit der Milch und des Brotes. Pflüger's Arch. 53. 544. 1894. — 25. Biernatzki, Über die Ausscheidung der Ätherschwefelsäuren bei Nierenkranken. Zentralbl. f. med. Wiss. 1890. Nr. 49; ausführlicher in Arch. f. klin. Med. 49. 97. 1891. — Poehl, Bestimmung der Darmfäulnis durch Untersuchung des Harns. Petersb. med. Wochenschr. 1887. Nr. 50. — Rovighi, Die Ätherschwefelsäuren im Harn und die Darmdesinfektion. Zeitschr. f. physiol. Chem. 16. 20. 1891. — Winternitz, Über das Verhalten der Milch und ihrer wichtigsten Bestandteile bei der Fäulnis. Zeitschr. f. physiol. Chem. 16. 460. 1800. — Schmitz, Die Eiweißfäulnis im Darm unter dem Einfluß der Milch, des Kefirs und des Käses. Zeitschr. f. physiol. Chem. 19. 378. 1894. — Eisenstadt, Über die Möglichkeit, die Darmfäulnis zu beeinflussen. Inaug.-Diss. Berlin 1897. — Biensstock, Über die Milchfäulnis. Verhinderung der Fäulnis durch Milch. Arch. f. Hyg. 39. 390. 1901. — 26. Hirschler, Über den Einfluß der Kohlenhydrate auf die Eiweißfäulnis. Zeitschr. f. physiol. Chem. 10. 306. 1886. — Müller, Über Ikterus. Zeitschr. f. klin. Med. 12. 63. 1887. — Strauß und Philipsohn, Über die Ausscheidung enterogener Zersetzungsprodukte bei konstanter Diät. Zeitschr. f. klin. Med. 40. 369. 1900. — 27. Metschnikoff, Über Yoghurt, eine fermentierte Milch als Jungbrunnen des Lebens. Milchztg. 35. 362. 1906. — 28. Uffelmann, Studien über die Verdauung der Kuhmilch. Pflüger's Arch. 29. 239. 1882. — 29. Schmidt, Klinik der Darmkrankheiten S. 150. Wiesbaden 1912. — 30. Umber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten S. 467. Wien 1914. — 31. Zammit, A preliminary note on the susceptibility of goats to Malta fever. Proc. of the Royal Med. Soc. 76. 377. 1905. — 32. Burr in O. Sommerfeld's Handbuch der Milchkunde. Wiesbaden 1909. — 33. Weigmann, Die Saphrophyten der Milch, in P. Sommerfeld's Handbuch der Milchkunde. — 34. Raudnitz, Chemische Zusammensetzung der verschiedenen Milcharten in P. Sommerfeld's Handbuch der Milchkunde. — 35. Reiß, Untersuchung der Milch und Molkereiprodukte in Sommerfeld's Handbuch der Milchkunde. Wiesbaden 1909. — 36. Combe, Die intestinale Autointoxikation. Stuttgart 1909. — 37. Metschnikoff, Einige Bemerkungen über Sauermilch. Deutsch von L. Schliep. Paris 1907. — 38. Hohenadel, Untersuchungen über Yoghurt mit besonderer Berücksichtigung der Yoghurt-Trockenpräparate. Arch. f. Hyg. 78. 193. 1913. — 39. Wahl, Über Yoghurtbereitung im Felde. Zeitschr. f. diätet. Therap. 19. 48. 1915. — 40. Rosenberg, Kritik des Yoghurts und die Indikationen seiner Anwendung. Boas' Arch. 15. 458. 1909. — 41. Leva, Zur Wirkung des Laktobazillus und der Yoghurtmilch. Berl. klin. Wochenschr. 1918. Nr. 9. — Cohendy, De la désinfection intestinale etc. Compt. rend. soc. biol. 60. 602. 1906. — Combe, l. c. Lit. Nr. 36. — Wejnert, Über den Einfluß der per os und per rectum dargereichten gewöhnlichen und der nach Metschnikoff zubereiteten sauren Milch auf die Bakterienflora im Kot. Wiener med. Wochenschr. 1908. Nr. 14. — v. Kern, Beiträge zur Wirkung des Yoghurt-Bazillus. Zeitschr. f. klin. Med. 67. 211. 1909. — Herter, On certain relations between bacterial activity in the intestine and the indican in the urine. Brit. med. Journ. 1897. 25. Dec. — Löbel, Über die Beeinflussung der Darmflora durch Yoghurt. Therap. d. Gegenw. 1907. S. 118. — 42. Einhorn, Wood, Zublin, Über den Einfluß der Milchsäure-Bazillen auf die Darmflora. Boas' Arch. 16. 300. 1910. — 44. Bondi, Über das Vorkommen von Bac. Paratyphus A bei einem Falle von chronischer Enteritis. Wiener klin. Wochenschr. 1909. Nr. 15. — 45. Metschnikoff, Beiträge zu einer optimistischen Weltauffassung. München 1908. — Metschnikoff-Wollmann, Sur quelques essais des désintoxication intestinale. Ann. Inst. Pasteur 62. 825. 1912. — 46. v. Freudenreich, Bakteriologische Untersuchungen über den Kefir. Zentralbl. f. Bakteriol. 3. II. 47, 87. 135. — 47. May, Über die Verdaulichkeit des Kefirs. Annal. d. Städt. Krankenh. in München 1893. S. 170. — 48. Speth, Über Kefir. Annal. d. Städt. Allg. Krankenh. in München 1893. S. 38. — 49. Rovighi, Die Ätherschwefelsäuren im Harn und die Darmdesinfektion. Zeitschr. f. physiol. Chem. 16.

20. 1892. — 50. Weber, Übertragung von Krankheitserregern mit der Milch in P. Sommerfeld's Handbuch der Milchkunde. Wiesbaden 1909. — 51. Schipin, Über den Kumysbazillus. Maly's Jahresber. 30. 302. 1901. — 52. Hoffmann, Allgemeine Therapie S. 373. Leipzig 1892. — 53. Stutzer, Nahrungsmittel in Th. Weyl's Handb. d. Hygiene S. 67. Leipzig 1912. — 54. Birk, Über Ernährungsversuche mit homogenisierter Milch. Monatschrift f. Kinderheilk. 7. 129. 1908. — 55. Jogatè-Lacoussière, Contribution à l'étude chimique des laits homogénéisés dans leur rapport avec le scorbut infantile. Paris 1912. — Schreiber, Scorbut infantile chez un enfant de 4 ans nourri au lait homogénéisé. Soc. de Méd. Paris 1914. Nr. 14. — Fisch, Über Nachteile der Säuglingsernährung in den Tropen durch homogenisierte Milch. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 16. 220. 1912. — 56. Hügel, Taschenbuch pharmazeutischer Spezialitäten. Würzburg 1913. — 57. Brahm, Künstliche Nahrungsmittel und ihr Nährwert im Vergleich zu natürlichen Nahrungsmitteln. Therap. Monatsh. 1916. Heft 5. — 58. Meyer, Über künstliche Milch. Berl. klin. Wochenschr. 1898. Nr. 19. — 59. Finkelstein und Meyer, Über Eiweißmilch. Jahrb. d. Kinderheilk. 71. 525. 1910. — 60. Müller und Schloß, Anleitung zur Herstellung der wichtigsten Nahrungsmischungen für den Säugling im Privathause. Med. Klinik 1914. Nr. 7. — 61. Lanz, Ein Vorschlag zur diätetischen Behandlung Basedowkranker. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte 29. 23. 1899 und Weitere Mitteilungen über serotherapeutische Behandlung des Morbus Basedowi. Munch. med. Wochenschr. 1903. Nr. 4. — 62. Burghart und Blumenthal, Über die spezifische Behandlung des Morbus Basedowi. Therap. d. Gegenw. 1903. S. 337. — 63. Klotz in Ewald's Diät und Diätotherapie S. 18. Wien 1915. — 64. Fendler, Borinski, Burger, Untersuchungen einiger Erzeugnisse des Nahrungsmittelgewerbes. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 31. 97. 1916. — 65. Roehl, Über die Ausnützung stickstoffhaltiger Nahrungsmittel bei Störungen der Verdauung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 83. 522. 1903. — 66. Muller, Über den normalen Kot des Fleischfressers. Zeitschr. f. Biol. 20. 327. 1884. — 67. van Slyke and Bosworth, Chem. Changes in the Souring of Milk. Journ. of biol. Chem. 24. 191. 1916. — 68. Nottbohm und Dörr, Über den Eisengehalt der Kuhmilch. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 28. 417. 1914. — 69. Olsen-Sopp, Taette die unordische Dauermilch und verwandte Milchsorten. Zentralbl. f. Bakt. 33. Abt. 2. Nr. 1—6. 1912. — 70. Löbel, Taette die Gesundheitsmilch der Skandinavien. Med. Klinik 1914. S. 548. — 71. Adler, Für die Ziegenmilch. Berl. klin. Wochenschr. 1916. S. 391. — 72. Sonnenberger, Mehr Ziegenmilch als Kindernahrungsmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1916. S. 639. — 73. Jandin, Bull. des Sc. pharmacol. 16. 356. 1914, zit. nach H. Beckurt's Jahresber. 24. 37. 1916. — 74. Stetefeld, Frischerhaltung von Lebensmitteln. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspf. 47. 227. 1915. — 75. Weigmann, Die Verarbeitung der Milch in Sommerfeld's Handbuch der Milchkunde S. 586. Wiesbaden 1909. — 76. Moritz, Grundzüge der Krankenernährung. 1897. — 77. Palmer-Eckels, Carotin, the principal natural yellow pigment of milk fat; its relations to plant carotin and the carotin of the blood fat. (6 Abhandlungen.) Journ. of biol. Chem. 17. 190. 1914. — 78. Kellner-Fingerling, Grundzüge der Fütterungslehre. 5. Aufl. Berlin 1916. — 79. Hindhede, Eine Reform unserer Ernährung (Vorwort). Leipzig 1908. — 80. Kühl, Grundsätze für Beurteilung der Kindermilch. Zeitschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. 2. 256. 1917. — 81. Zschokke, Zur Frage der Entdeckung des Maul- und Klauenseuchenerregers. Schweizer Arch. f. Tierheilk. 57. Heft 4. 1915. — 82. Roland, Unsere Lebensmittel. Leipzig 1917. — 83. Barthel-Stenström, Die Einwirkung der Dauerpasteurisierung auf die Tuberkelbazillen in der Milch. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel. 34. 211. 1917. — 84. Hohenadel, Morphologische und biologische Studien über Bacterium lactis commune. Arch. f. Hyg. 85. 237. 1916. — 85. Nißle, Über die Grundlagen einer neuen ursächlichen Bekämpfung der pathologischen Darmflora. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 39. — Die antagonistische Behandlung chronischer Darmstörungen mit Kolibakterien. Med. Klinik 1918. Nr. 2. — 86. Weinland, Zur Frage nach dem Verhalten des Milchzuckers im Körper, besonders im Darm. Zeitschr. f. Biol. 38. 16. 1899. — 87. Grumme, Vom Einfluß der Ernährung auf die Milchbildung. Ther. d. Gegenw. 1918. 39. — Eiweiß als Nährstoff. Therap. Monatsh. 1919. Heft 1—3. — 83. Wollman, Recherches sur les microbes amylolytiques de l'intestin. Ann. de l'inst. Pasteur 26. 610. 1912. — Metschnikoff-Wollman, Sur quelques essais de désintoxication intestinale. Ann. de l'inst. Pasteur. 26. 825. 1912. — Metschnikoff, Bacteriotherapie intestinale; in „Medicaments microbiens“. Paris 1912 (Baillièrè). — 89. Sandro, Sede degli amilobatteri nei diversi tratti del tubo digerente. Kongr. Zentralbl. 7. 48. 1913. — Sandro, Sugli amilo-batteri dell' intestino umano. Kongr.-Zentralbl. 8. 10. 1913. — 90. Klemperer, Yoghurtkuren bei Diabetes. Berl. klin. Wochenschr. 1918. Nr. 22. — 91. von Noorden, Zuckerkrankheit. 7. Aufl. 490. 1917. — 92. Duchacek, Über Bacillus paralacticus. Biochem. Zeitschr. 82. 31. 1917. — 93. Heinemann-Hefferan, A study of Bacillus bulgaricus. Journ. of infect. dis. 6. 304. 1909. — 94. Zuntz, Ernährungsverhältnisse Deutschlands nach dem Kriege. Zeitschr. f. ärztl. Fortb. 15. 535. 1918. — 95. Müller-Pathe-mann, Herstellung zuckerfreier Milch. Ther. Monatsh. 1919. 189.

XII. Rahm (Sahne).

1. Allgemeines.

Unter Rahm versteht man die schon bei ruhigem Stehen der Milch sich an der Oberfläche ansammelnde Schicht (Syn.: Sahne, Obers, Schmand). Sie enthält neben Wasser als Hauptbestandteil Fett in feinsten Kügelchen wie in der ursprünglichen Milch; daneben stets auch im Zwischenwasser gelöst die anderen Bestandteile der Milch (Eiweißkörper, Milchzucker, Mineralbestandteile) in Mengen, die im wesentlichen von der Gewinnungsart und von der Fettkonzentration des Rahms abhängen. Die unter der Rahmschicht befindlichen Teile bilden die Magermilch (S. 288).

Bei natürlichem Aufrahmen kann der Rahm (sog. Sattenrahm) süß sein, wenn die Milch alsbald nach dem Melken in kühlen Räumen angesetzt wird, und bei kühlem Aufbewahren kann er diese Eigenschaft etwa 24 Stunden, bei Eiskühlung erheblich länger bewahren. Bei unordentlichem Verfahren und bei längerem Stehen wird der Rahm aber sauer (Milchsäurebildung wie bei saurer Milch, S. 280); dann gerinnt er beim Kochen. Der Sattenrahm ist sehr verschiedenen Fettgehaltes; dieser sollte den Preis regulieren; tatsächlich lassen aber die Beziehungen zwischen Fettgehalt und Preis vieles zu wünschen übrig (vgl. unten).

Beim Zentrifugenrahm, der immer mehr Gebiet erobert, ist die Gewähr, süßen Rahm zu erhalten, viel größer. Wenn der Fettgehalt der Milch bekannt ist, kann man dem Rahm auf das Genaueste die gewünschte Fettkonzentration geben. Die zur Rahmgewinnung dienenden Zentrifugen führen den Namen „Separatoren“. Es gibt jetzt auch kleine, handliche Separatoren (z. B. Alpha-Separator der Bergedorfer Molkerei- und Kühlmaschinenfabrik), die sich auch im kleinen Betrieb des Haushalts bewähren.

Gewöhnlich bezeichnet man Rahm mit 10–15% Fett als Kaffee- oder Teerahm, höher konzentrierten als Schlagrahm. Das Gesetz läßt es zu, jeden Milchauftrieb, gleichgültig ob durch Satten- oder Zentrifugenverfahren gewonnen, der mindestens 10% Fett enthält, als Rahm zu bezeichnen und zu verkaufen. Das ist ein großer Übelstand. Von eindickenden Beimengungen abgesehen (meist Zusätze von Mehl, Gelatine, geschlagenem Eierklar), ist es recht schwer, den maßgebenden Fettgehalt durch Augenschein und Geschmack zu beurteilen. Schätzungsfehler um 10–20% unterlaufen auch dem Geübtesten, um 20–40% dem weniger Geübten. Wenn ein altes Sprichwort sagt „Wurst ist Vertrauenssache“, so gilt das gleichfalls vom Rahm. Nur in einigen Ländern und Städten herrschen gewisse Normen. So soll in Wien

der sog. Kaffeerahm . . .	8–15 % ₀ ,
Doppelrahm . . .	15–25 % ₀ ,
Schlagrahm . . .	25–38 % ₀ Fett enthalten.

Bestimmungen für Berlin (15. III. 1902): Kaffee- und saure Sahne Minimum 10% Fett, Schlagsahne Minimum 25% Fett.

Braunschweig (10. VI. 1906): Schlagsahne 30%₀, saure Sahne 20%₀, Kaffeesahne 15%₀ Fett.

Dresden (31. VI. 1900): Sahne Minimum 10%₀ Fett.

Heidelberg (10. II. 1905): Sahne Minimum 8–15%₀ Fett, Doppel- oder Schlagrahm 25%₀.

Frankfurt a. M. (2. II. 1916): Rahm Minimum 20%₀ Fett.

Obwohl demnach dankenswerte Anläufe gemacht sind, läßt doch die Einheitlichkeit vieles zu wünschen übrig; noch mehr als die den Wert bestimmende Fettkonzentration, liegt aber die Preisbestimmung im argen. Wir selbst ermittelten, daß Rahm mit 15% Fett in der gleichen Stadt zu demselben Preise verkauft wurde, wie solcher mit 25% Fett. Von den Mittelmeerstaaten

abgesehen, wo die Beschaffung guten frischen Rahms besonders schwierig zu sein scheint, liegen die Dinge in Deutschland am meisten im argen; man ist der Willkür der Verkäufer ausgesetzt und weiß nicht, was man für sein Geld erhält. Wir können nach zahlreichen eigenen Analysen (Berlin, Frankfurt a. M., Wien) die viel zitierten und geradezu ungeheuerlichen Zahlen von R. Sendtner¹ bestätigen, der in München fand:

Rahm für	40 Pfg. per Liter	enthielt	4,85—11,49 %	Fett
	60 „ „ „ „		4,88—16,60 %	„
	200 „ „ „ „		15,00—52,42 %	„

Da der Fettgehalt, und zwar neben den selbstverständlichen Eigenschaften der Frische etc. nur er allein, den Preis des Rahmes bestimmen sollte, muß behauptet werden, daß im Rahmgeschäft die Käufer den stärksten Ausbeutungen ausgesetzt sind. Am unzuverlässigsten sind überall die Rahmsorten mit geringerem und mittlerem Fettgehalt, während die fettreichsten sowohl bei uns¹ wie auch in anderen Ländern (z. B. England, Nordamerika) in richtigerem Verhältnis zu den freilich sehr hohen Preisen stehen.

Eine gesetzliche Abhilfe und Regelung des Rahmverkehrs scheint dringend geboten. Da die Ärzte ein wesentliches Interesse daran haben, daß ihren Kranken gleichmäßige und preiswerte Ware geboten wird, sollten sie ihren Einfluß nach dieser Richtung hin geltend machen. Frankfurt a. M.² ist, unter ausdrücklichem Hinweis auf die ärztlichen Erfordernisse, durch seine Verfügung mit gutem Beispiel vorangegangen. Die Verordnung wirkte wie ein reinigendes Feuer. Kleinere Betriebe, die einen beliebigen Milchauftrieb als Rahm verkaufte und zweifellos selbst nicht wußten, welcher Konzentration er sei, stellten die Rahmproduktion sofort ein. Alle minderwertige Ware verschwand vom Markte.

Praktischen Zwecken genügt es, wenn drei verschiedene Konzentrationen zum allgemeinen Verkaufe stehen:

Kaffee- oder Teerahm mit . . .	15 %	Fett
Doppelrahm mit	25 %	„
Schlagrahm mit	35 %	„

Preisregler für diese drei Arten sollte der vorgeschriebene Fettgehalt sein. Da zur Rahmgewinnung die Zentrifuge sich immer mehr einbürgert, wird an die Rahmproduzenten kein unbilliges Verlangen gestellt, wenn man auf Innehalten vorschriftsmäßiger Konzentration dringt. Höhere Konzentrationen frischen Rahms, die Spezialzwecken dienen, bedürfen keiner gesetzlichen Maßnahmen, da man die Kontrolle über das Verhältnis Fettgehalt zu Preis den Abnehmern überlassen kann.

Günstiger haben sich durch selbststeuernde Konkurrenz die Dinge bei den Rahmkonserven entwickelt. Die erstklassigen Fabriken garantieren für einen bestimmten Fettgehalt, der meist auf den Büchsen oder Flaschen angegeben ist. Doch bedarf es auch hier schärferer Aufsicht als bisher; denn wir selbst fanden bei Produkten der verschiedensten Länder Mindergehalt von 3—4 % Fett häufig, manchmal ansteigend bis 6 und 8%. Im Durchschnitt sind die Rahmkonserven recht hoch konzentriert, da dies Raumersparnis mit sich bringt. Mit Recht erlaubt das Gesetz nur solche Rahmkonserven, die ohne jeden fremden Zusatz allein durch Hitze haltbar gemacht sind. Ursprünglich war der Geschmack durch das Pasteurisieren oder Erhitzen im strömenden Dampf stark verändert, so daß die Ware nur im Notfall (auf Reisen, auf Schiffen, in Kolonien, im Felde) Anklang fand. Doch hat sich dies wesentlich gebessert, und bei erstklassigen Marken ist der Unterschied im Geschmack jetzt nicht größer als der zwischen roher und gekochter Milch. Es gibt unter Gesunden und Kranken nur wenige

besonders geschmackempfindliche Personen, die ihn aus Geschmacksgründen verweigern und auch dann meist nur, wenn er unverdünnt oder als Zusatz zur Milch oder mit Tee genommen wird, während gegen seine Verwendung zum Kaffee, zum Kakao, zum Kochen kaum jemals Einwände erhoben werden.

Im allgemeinen ziehen wir, wenn nicht ganz zuverlässiger frischer Zentrifugenrahm zur Verfügung steht, für Kranke den sterilisierten Dauerrahm vor; dies gilt um so mehr, je größeres Gewicht wir im Einzelfalle auf Keimfreiheit legen müssen.

Da wir für diätetische Zwecke außerordentlich häufig Rahm verordnen und die sterilisierte Dauerware vorziehen, begannen wir die in Deutschland und Österreich marktgängigen Dauerrahmarten zu analysieren. Der Kriegsbeginn hinderte uns dies durchzuführen, weil die meisten Rahmkonserven nicht mehr geliefert wurden. Zur Analyse kamen nur:

Steriler Rahm von Bosch & Co. in Waaren (Mecklenburg): 35 % Fett.

Steriler Rahm der Berner Alpen-Milch-Genossenschaft in Stalden (Bärenmarke): 30 %

Fett und etwa 3% Milchzucker (1904). Bei J. König (Nachtrag zu Band I, 427, 1909) finden wir eine Analyse aus dem Jahre 1908: Eiweiß = 5,8%; Fett = 34,2%; Milchzucker = 1,9%; Kalorien in 100 g = 350.

Steriler Rahm der Export-Molkerei Vrbovec (Kroatien): 33—35 % Fett.

Kirnberger Rahm (Wiener Delikatesgeschäfte), nur einige Tage haltbar: ca. 45 % Fett, 2 % Milchzucker.

Steriler Rahm von O. Rademann (Frankfurt a. M.): 25 % Fett, 3,2 % Milchzucker, 2,6 % Eiweiß.

Steriler Rahm von E. Lindheimer (Frankfurt a. M.), in Fläschchen zu 200 g: 3—4 % Milchzucker, 16 % Fett.

Steriler Rahm der Frankfurter Dampfmolkerei in Fläschchen zu 160 g: 18 % Fett, 3,5 % Milchzucker.

Steriler Rahm der Molkerei G. Gottschalk in Frankfurt a. M.: 30 % Fett, 3 % Milchzucker.

Über zuckerfreie Rahmkonserven aus Wesermarsch-Neuenlande berichtet J. König: Eiweiß = 0,3%; Fett = 31,5%; Asche = 0,02%; Kalorien in 100 g = 294.

2. Nährwert.

Der Nährwert des Rahms richtet sich ausschließlich nach dem Fettgehalt. Ob $\frac{1}{2}$ % mehr oder weniger N-Substanz oder Milchzucker darin sind, beeinflußt den Energievorrat nicht nennenswert. Im Durchschnitt enthält normaler guter Zentrifugenrahm, wie er jetzt zumeist am Markte ist, bei dünnerer Ware (bis ca. 20% Fett) 3,5% Eiweiß und 3,5% Zucker; bei dichterem Ware (über 20% Fett) 3% Eiweiß und 3% Zucker, mit sehr geringen Abweichungen; dafür stehen uns zum Belege zahlreiche Analysen der eigenen Laboratorien zur Verfügung. Wir legen diese Durchschnittszahlen den folgenden Berechnungen zugrunde.

Rahm mit	10 %	Fett,	3,5 %	Eiweiß,	3,5 %	Zucker enthält in 100 g =	122	Kalorien
„	15 %	„	3,5 %	„	3,5 %	„	100 g =	168
„	20 %	„	3,5 %	„	3,5 %	„	100 g =	215
„	25 %	„	3,0 %	„	3,0 %	„	100 g =	257
„	30 %	„	3,0 %	„	3,0 %	„	100 g =	304
„	35 %	„	3,0 %	„	3,0 %	„	100 g =	350
„	40 %	„	3,0 %	„	3,0 %	„	100 g =	397
„	45 %	„	3,0 %	„	3,0 %	„	100 g =	443

Man sieht, welch bedeutende Nährwerteinheiten sich im Rahm auf kleine, leicht zu bewältigende Volumina vereinen lassen. Das stempelt ihn zu einem Hilfsmittel ersten Ranges bei Auffütterungskuren.

Den vor dem Kriege bestehenden Marktverhältnissen entsprechend bezeichnen wir als guten, für Krankenkost geeigneten Kaffee- und Trinkrahm einen solchen von 15% Fettgehalt und als guten, brauchbaren Schlagrahm (als Zusatz zur Milch usw. und zu Kochzwecken) einen solchen von 30% Fettgehalt.

3. Verdaulichkeit und Bekömmlichkeit.

Bei normalem Magen und Darm darf Rahm als eines der bestverdaulichen Nahrungsmittel gelten, und auch darüber hinaus räumt man ihm jetzt einen hohen Rang ein bei zahlreichen Störungen des Magens und des Darms, mögen sie nun auf selbständiger Erkrankung des Verdauungsapparates beruhen oder sich von anderen Organ- oder Allgemeinerkrankungen herleiten.

Das Gerinnsel im Magen ist sogar lockerer und kleinklumpiger als bei gewöhnlicher Vollmilch (geringerer Kaseingehalt!), und der Magen entleert sich schneller, wovon wir uns mittelst der Pentzoldt'schen Methode überzeugten (verglichen wurden 250 ccm Vollmilch und 250 ccm Rahm mit 20% Fett). Rahm scheint auch weniger Salzsäure anzulocken, was seine umfangreiche Verwendung bei Superazidität bedingt. Aber auch bei Subazidität hat er sich bewährt. Seine Resorption ist gut, wofür namentlich die vielen bei Diabetikern ausgeführten Stoffwechselversuche Zeugnis ablegen. Die Kost enthielt dabei oft $\frac{1}{2}$ Liter hochwertigen Rahms; in unseren vielen Ausnützungsversuchen stieg der Fettverlust nie über 5—6,5 %.

Immerhin darf man doch die Lehre von der guten Bekömmlichkeit des Rahms nicht verallgemeinern. Wir sehen natürlich davon ab, daß schlechte Beschaffenheit, z. B. Bakteriengehalt, schwere Störungen veranlassen kann. Doch auch einwandfreiem Rahm gegenüber sind manche Gesunde und Kranke auffallend empfindlich, sobald man ihn unvermischt gibt oder in Mischgetränken (Milch, Kaffee, Tee, Schokolade usw.) und Speisen über kleine Mengen hinausgreift. Er veranlaßt bei manchen Schweregefühl im Magen, Übelkeit, langdauernde Appetitlosigkeit, das Gefühl „verdorbenen Magens“. Bei anderen auch Durchfälle, die meist sehr bald nach dem Rahmgenuß auftreten; sie veranlassen wässrige Stühle, keineswegs — von den seltenen Fällen pankreatogener Diarrhöe und anderen besonderen Formen mangelhafter Fettverdauung abgesehen — übermäßige Mengen von Fett entführend (eigene Untersuchungen). Die Ursache für diese Unbekömmlichkeit des Rahms läßt sich noch nicht angeben; vielleicht ist die Unterdrückung der Salzsäureproduktion daran schuld. Dafür spricht, daß der Zusatz von Magenreizmitteln, z. B. von Kirschwasser oder Kognak häufig dem Übel vorbeugt. Bei Durchfällen bewährt sich auch Zusatz von kohlensaurem Kalk. Jedenfalls muß man mit solchen Eigenarten rechnen. Bei hartnäckigem Bestehen auf Rahmgenuß könnte man sonst manche gutgemeinte Ernährungskur gefährden (z. B. bei Mastkuren, bei Magen- und Darmkranken, bei Diabetes mellitus u. a.).

Die hohe Fettzufuhr ist nicht Ursache der geschilderten Unbekömmlichkeit; denn die gleichen Personen vertrugen gleiche und noch viel größere Mengen MilCHFett, in Form von Butter genommen, ausgezeichnet.

Nicht selten wird saurer Rahm (vgl. unten) besser vertragen als süßer. Man probe das im Einzelfalle aus.

4. Diätetische Bedeutung und Anwendungsformen.

Gute individuelle Bekömmlichkeit vorausgesetzt ist der Rahm breitester Anwendung in der Krankendiät fähig und kann nicht genug geschätzt werden. Von Ölen abgesehen, liefert kein anderes Nahrungsmittel in flüssiger Art so hohe Nährwertsummen in leicht verdaulicher und bequemer Form. Nur stark angebutterte Suppen (Mastsuppen, Mastbreie) können darin mit ihm wetteifern. Abgesehen von der oben erwähnten individuellen Unbekömmlichkeit und von Zuständen, wo Fett überhaupt nicht vertragen wird, räumen wir ihm jetzt eine hervorragende Stelle ein, wo auch immer es gilt, den Körper zu mästen oder einen schwer gefährdeten Ernährungszustand zu verteidigen (z. B. bei

langdauernden Fiebern im Typhus abdominalis und besonders bei Lungentuberkulose).

Zu Trinkzwecken sollte man, mindestens anfangs, nicht über 15% Fettgehalt hinausgreifen. Solcher Rahm läßt sich gut unvermischt nehmen; $\frac{1}{2}$ Liter bilde die Grenze. Er kann auch mit Kaffee, Tee, Kakao, Schokolade, Milch gemischt genommen werden. Hat man nur konzentrierteren Rahm zur Verfügung (z. B. Dauerrahm), so sollten die Rahmgetränke im genußfertigen Zustand doch nicht mehr als 15% Fett enthalten. Bei größerer Konzentration häufen sich die Fälle der Unbekömmlichkeit.

Darauf braucht sich aber im Bedarfsfalle die Menge des Rahms nicht zu beschränken. Es lassen sich außerdem noch ansehnliche Mengen in Speisen der verschiedensten Art unterbringen. Dazu sollte man ausschließlich den höher konzentrierten Rahm verwenden (mindestens 30%ig): in Suppen, Breien, Grützen, Cremes, Gallerten, süßen Mehlspeisen, Eierspeisen verschiedenster Art, Tunken, Gemüsen, auch als Zusatz von Kaffee und vor allem zur Anreicherung von Milch. Die Art der Rahmspeisen wird sich vornehmlich nach der Leistungsfähigkeit der Verdauungsorgane, der Bekömmlichkeit der Zutaten und dem Geschmack des Patienten richten. Alle Kochbücher geben eine reiche Auswahl von Rahmspeisen an. Darauf sei verwiesen; doch lassen wir unten einige Vorschriften folgen, die breiterer Verwendung in der Krankenküche fähig sind. Zahlreiche gute Vorschriften finden sich bei Chr. Jürgensen³. Es ist sehr beachtenswert, wie sehr die Bekömmlichkeit von Rahmspeisen von ihrer Form abhängt. Kleine Abänderungen können wesentliche Unterschiede bedingen. Im allgemeinen hat man sich nach der Erfahrung am Einzelfall zu richten. Es gibt nur wenige Rahmspeisen, die von allen etwa gleich gut vertragen werden. Dahin gehören lockere Rahmcremes und Rahmschnee. Besonders Rahmschnee (S. 310) ist in der diätetischen Küche breitester Verwendung fähig. In Suppen, Breie, Tunken eingerührt lockert er infolge seines Luftblasengehalts das Gericht und läßt es dem Gaumen weniger fett erscheinen.

Für Diabetiker kommt, von ganz leichten Fällen abgesehen, nur der konzentrierte Rahm in Frage, da bei ihm das Verhältnis zwischen den nützlichen Kalorien und dem schädlichen Milchzucker am günstigsten ist. Auch für sauren Rahm verdienen die konzentrierteren Formen den Vorzug, namentlich wenn es sich um Zentrifugen- oder Dauerware handelt. Doch ist auch der auf Grenze zwischen fettarmem und fettreichem Rahm stehende natürliche saure Auftrieb (Sattenrahm) sehr brauchbar (im Mittel ca. 18% Fett, vgl. S. 305).

Einige Rahmgerichte.

Saurer Rahm

wird von vielen dem süßen vorgezogen, teils unvermischt, teils mit Zucker oder mit Zucker und Zimt versetzt. Er scheint auch vom Magen besser vertragen zu werden; wenigstens hört man oft die Angabe, daß der saure Rahm gar keine Beschwerden mache, während die gleiche Menge gleich konzentrierten süßen Rahms den Magen beschwere und den Appetit lähme. Als sauren Rahm kann man den natürlichen Auftrieb der zum Sauerwerden hingestellten Milch benutzen. Solcher Rahm ist natürlich reich an Mikroben verschiedener Art und für empfindliche Verdauungsorgane ungeeignet. Besser benützt man süßen Zentrifugenrahm, den man kurz erhitzt und dann wieder abkühlen läßt, oder sterilisierten Zentrifugenrahm. Die für eine Mahlzeit hinreichende Menge wird in eine Glasschale gefüllt und mit 1 Eßlöffel saurer Milch oder sauren Rahms oder mit einer Reinkultur von *Bacterium acidi para lactici* geimpft und gut durchgerührt. Bei 30° C hat der Rahm nach 20—30 Stunden die gewünschte Beschaffenheit angenommen. Da Zentrifugenrahm manchmal sehr milchzuckerarm ist, empfiehlt es sich, bei der Impfung 2 g Milchzucker auf je 100 g Rahm zuzufügen. Der Nährwert des Rahms entspricht dem des Ausgangsmaterials.

Rahm nach Devonshire-Art (Devonshire-Cream).

Jedem der England bereist hat, ist der vortreffliche Devonshire-Cream bekannt, den man teils unvermischt, teils zusammen mit Erdbeeren, Himbeeren, Pfirsichscheiben u. a. vorgesetzt erhält. Vorschrift nach C. F. Langworthy und C. L. Hunt⁵: Eine flache Schale fettreicher Vollmilch wird 24 Stunden lang an einen kühlen oder 12 Stunden an einen brutwarmen Platz gestellt, sodann auf den kühleren Teil eines Ofens und dort langsam erhitzt (auf etwa 70° C), aber nicht bis zum Kochen gebracht. Wenn zu stark erhitzt, bildet sich eine störende dicke Haut an der Oberfläche; je langsamer das Erhitzen stattfindet, desto besser (bequemer und vor allem sicherer ist Erhitzen der Milch über einem Wasserbad, das langsam zum Kochen gebracht wird; Verf.) Nach dem Erhitzen bleibt die Masse noch 24 Stunden an einem kühlen Orte stehen zwecks weiteren Aufrahmens; gleichzeitig verdichtet sich die Oberschicht. Dann wird sie abgerahmt.

Dadurch nimmt die Rahmmasse eine salbenähnliche Beschaffenheit an von vortrefflichem, eigenartigem Geschmack und hohem Nährwert. Als Mittelwerte für die in England übliche Handelsware gibt König an:

Wasser	35,7 %
Fett	57,4 %
Stickstoff-Substanz + Milchzucker	6,4 %
Asche	0,5 %
Kalorien	560

Nach eignen Analysen (von Noorden⁴) betrug der von König mit der Eiweißsubstanz zusammen berechnete Milchzuckergehalt in 5 aus England bezogenen Proben durchschnittlich 2 %, so daß ein so bereiteter Rahm sich für die Diabetikerkost sehr gut eignet. Es steht nichts im Wege, dieses vortreffliche Gericht auch in Deutschland herzustellen; es fände sicher willige Aufnahme; in den südwestlichen Grafschaften Englands ist jede bessere Haushaltung auf seine Herstellung eingeschult.

Lockere Rahmcreme.

Süßrahm (etwa 25—30 % Fett) wird mit Zucker (bei Diabetikern mit etwas Saccharinlösung) innig gemischt. Gleichzeitig erfolgen geschmackgebende Zusätze von Vanille, Zimt, eingedickten Fruchtsäften, Mus von Erdbeeren, Bananen, Aprikosen usw., je nach Wunsch. Die Mischung erfolgt bei möglichst niedriger Temperatur. Dann wird in die Masse fein geschlagener Eierklarschnee gleichmäßig und rasch verteilt („untergezogen“), etwa der Schnee eines Eierklars auf 200—300 g Masse. Man verteilt letztere in flache Glasschalen, je 200 ccm als Einzelportion rechnend. Die Schalen werden sofort erhitzt, ohne daß ihr Inhalt ins Sieden gerät. Dann schnelle Kühlung. Das geronnene Hühnerweiß gibt der Creme die Form und die zahlreichen kleinen Luftbläschen sichern große Angriffsfläche für die Verdauungssäfte.

Rahmschnee.

Der mit feinsten Luftblasen durchsetzte Rahmschnee liefert leicht bekömmliche Gerichte. Nach Chr. Jürgensen³: 250 ccm Schlagrahm (30 % Fett) wird, gut gekühlt, solange mit Schneeschläger geschlagen, bis der Rahm zu steifem Schaum geworden. In den fertigen Schlagrahm kann nach Belieben Vanillinzucker, Kaffeeextrakt mit Zucker, Fruchtmus mit oder ohne Zusatz von Rum eingeschlagen werden. Dies muß kurz vor dem Anrichten geschehen. Bis zum Anrichten halte man den Schlagrahm dauernd sehr kalt; am besten durch Einsetzen des Gefäßes in Eiswasser. Sonst gibt er die Luft wieder ab und sinkt zusammen.

Obst mit Rahm gebacken.

Etwa 150—200 g Äpfel, Birnen, Pfirsich oder Bananen in große Stücke zerschnitten werden mit fein geriebenen Mandeln und Zucker bestreut, dann mit $\frac{1}{4}$ Liter Schlagsahne übergossen und im Ofen gar gebacken. Der Rahm verbindet sich mit Mandeln und Zucker zu einer marzipanähnlichen Masse.

Literatur.

1. Sendtner, zit. nach Röttger's Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie 1. 255. 1910. — 2. Frankfurter Magistrats-Verordnung: Rahm für ärztliche Zwecke. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 31. 168. 1916. — 3. Jürgensen, Kochlehrbuch. Berlin 1910. — 4. von Noorden, Die Zuckerkrankheit. V. Aufl. S. 302. 1910. — 5. Langworthy-Hunt, Cheese and its economical uses in the diet. U. S. Dep. of Agriculture, Farmer's Bull. Nr. 487. 1912.

XIII. Vegetabile Milch und Sahne.

1. Herkunft und Zusammensetzung.

Zwar nicht der Ursprung, wohl aber die Verwendungsart fordert auf, die sog. vegetabile Milch an dieser Stelle zu besprechen. Die Mandelmilch ist altbekannt; sie fehlte früher bei keiner Tee- und Tanzgesellschaft unter den erfrischenden Getränken; jetzt trifft man sie da viel seltener. Auch in der Kost von Fieberkranken spielt sie von jeher eine gewisse Rolle — aber immer doch nur eine Nebenrolle. Zu kurgemäßigem Gebrauch finden wir sie zuerst bei H. Senator¹ empfohlen (bei Magengeschwür). Neuerdings ist breiteres Interesse dafür erwacht. A. Fischer² widmete der vegetabilen Milch eine gründliche Studie, auf die verwiesen sei.

Unter den verschiedenen Nußarten (Erdnuß, Walnuß, Kokosnuß, Haselnuß, Accajounuß, Paranuß, Mandel) fand Fischer aus technischen und geschmacklichen Gründen die Mandel und die Paranuß am geeignetsten. Uns selbst stehen ausgedehnte Erfahrungen über die Sojabohnenmilch zur Verfügung, die von den Frankfurter Soyama-Werken teils in Form von Milch, teils als hochwertiger, fettreicher Rahm in vortrefflicher Qualität geliefert wurde (seit Kriegsausbruch leider nicht mehr erhältlich).

Für Mandelmilch lautet die Fischer'sche Vorschrift: 250 g süße Mandeln, 1 Liter gekochtes, kaltgestelltes Wasser. Statt Wasser kann man in gleicher Weise auch Milch benutzen, was das Getränk schmackhafter und nahrhafter, aber auch vollmundiger und sättigender macht. — Die Mandeln werden mit kochendem Wasser gebrüht, die Haut abgezogen, die Kerne getrocknet. 250 g dieser so vorbereiteten Mandeln werden unter Zusatz einer bitteren Mandel in einer Mandelmühle verrieben, dann im Mörser mit 3—4 Eßlöffeln kaltem Wasser möglichst klein gestoßen und zerrieben, die Masse in eine Schüssel gegeben und mit dem Rest des gekochten erkalteten Wassers verrührt. Nach 2 Stunden Stehen in der Kälte wird die Masse durch ein feines Tuch geseiht. Jetzt ist die Mandelmilch genußfertig. In reine, am besten ausgekochte Flaschen gefüllt und in Eis gestellt, hält sie sich 24 Stunden lang frisch. Bequem und rasch läßt sich wohlschmeckende süße Mandelmilch auch durch Aufschwemmen guten weichen Marzipans in Wasser herstellen.

Paranußmilch: 250 g, nach kurzem Abbrühen geschälte Paranusse, 1 Liter gekochtes erkaltetes Wasser. Weiterbehandlung (ohne Zusatz der bitteren Mandel) wie oben.

Fischer teilt folgende Analysen mit (in 100 g):

	Stickstoff- substanz	Fett	Kohlen- hydrate	Asche	Kalorien
Süße Mandel . .	21,4 g	53,2 g	13,2 g	2,3 g	625
Mandelmilch . .	3,3 g	8,1 g	1,1 g	0,5 g	93
Paranuß	15,5 g	67,6 g	3,8 g	3,9 g	708
Paranußmilch . .	2,9 g	10,7 g	0,8 g	0,5 g	115

Kochsalz in beiden Milcharten nur spurweise (0,0067 bzw. 0,0084‰); Purinkörper fehlen gänzlich. Reaktion schwach alkalisch.

Über die Soyama-Milchpräparate belehrt folgende Tabelle (nach Analysen von Dr. G. Popp in Frankfurt):

	Stickstoff- substanz ca. ‰	Fett ca. ‰	Kohlen- hydrat ca. ‰	Asche ca. ‰	Ka- lorien
Soyamamehl	42,00	18,00	24,00	6,00	438
Trink-Soyamamilch (normal) . .	3,77	3,36	4,26	0,59	64
Trink-Soyamamilch (für Diabetiker)	3,77	3,40	1,20	0,60	52
Soyamamilch für Backzwecke . .	3,29	4,40	4,80	0,48	74
Soyamarahm (normal)	2,93	11,50	4,40	0,58	137
Soyamarahm für Diabetiker . .	2,95	11,50	1,30	0,58	124
Soyamarahm, extra fettreich (be- sonders für Diabetiker) . . .	2,50	30,0	1,00	0,40	293

Die Haltbarkeit entspricht der der Mandel- und Paranußmilch.

Das Aussehen der genußfertigen Pflanzenmilch entspricht durchaus dem der Milch; bei längerem Stehen rahmt sie auf und muß vor Gebrauch durchgeschüttelt werden. Beim Sauerwerden (ungenießbar!) scheidet sich Eiweiß in zarten Flocken aus. Das Fett ist in der Pflanzenmilch in feinst emulgiertem Zustande. Bei Mandel- und Paranußmilch dringt neben dem durchaus milchähnlichen Geschmack das Aroma des Ausgangsmaterials durch, aber keineswegs aufdringlich. Bei den Soyamapräparaten ist dies weit weniger der Fall; sie schmecken etwas weichlicher und indifferenter als Kuhmilch; bei Zusatz von etwas Kochsalz wird der Geschmack kräftiger. Nach Mischung von Soyamarahm zu Tee, Kaffee, Schokolade kann man kaum unterscheiden, ob man diesen oder echten Kuhmilchrahm zusetzte. Rahmspeisen, Rahmeis, Rahmtunken aus Soyamarahm munden vortrefflich, ebenso das mit Soyamamilch bereitete Brot.

Wie die Analysen zeigen, stimmt der Eiweißgehalt von Mandel- und Paranußmilch etwa mit dem der Kuhmilch überein, der Gehalt an Zucker ist wesentlich geringer, der an Fett und Kalorien erheblich höher. Die Soyamamilch verhält sich etwas anders; die Technik hat es da in der Hand, Präparate verschiedener, dem Einzelzweck angepaßter Nährstoff-Mischungen zu liefern. Besonders wertvoll ist, daß man dem Rahm eine sehr hohe Fettkonzentration verleihen kann.

2. Diätetische Verwendung.

Über die Resorption liegen zwar keine Spezialuntersuchungen vor; sie sind aber unnötig, da die physikalische und chemische Beschaffenheit der Präparate vortreffliche Aufsaugung gewährleistet.

Über die Magenverdauung macht Fischer folgende Angaben:

1. Die Säuregerinnung der Pflanzenmilch ist wesentlich feiner als die Säure- und sogar die Labgerinnung der Kuhmilch.
2. Die Pflanzenmilch erweckt geringere Absonderung von Magensaft als die Kuhmilch; die Sekretionsperiode ist kürzer.
3. Die Verweildauer der feinflockig ausgefallten Pflanzenmilch im Magen ist zwar länger als die der Kuhmilchmolke (vgl. S. 270), aber kürzer als die der Kaseinfettgerinnsel, so daß sich eine Verkürzung der Gesamt-Verweildauer ergibt.
4. Die peristaltische Arbeit ist nach Maßgabe der Röntgenuntersuchungen bei der Pflanzenmilch geringer und demgemäß schonender als bei Kuhmilch.

Auf Grund dieser Beobachtungen und der allgemeinen Eigenschaften empfiehlt Fischer die Mandel- und Paranußmilch besonders für:

1. Ulcus ventriculi et duodeni (geringerer Lockreiz für Salzsäure, keine Klumpenbildung, schnellere Entleerung und Entlastung des Magens bei flacherer Peristaltik).
2. Peritonitische Reizzustände (flachere Peristaltik, Wegfall der „Wühlarbeit“ des Magens).
3. Supersekretionszustände des Magens (geringerer Lockreiz für Salzsäure).
4. Überernährungskuren (höherer Kalorienwert in der Volumeinheit als bei Kuhmilch).
5. Motilitätsstörungen des Magens (geringere Saftsekretion und schnellere Entleerung).
6. Harnsaure Diathesen (Abwesenheit von Purinkörpern).
7. Nierenleiden, bei denen der Eiweiß- und Kochsalzgehalt der Nahrung herabgesetzt werden soll.
8. Andere Zustände mit Ödemen, die man durch kochsalzarme Kost vertreiben will.

Außerdem werden genannt Morbus Basedowi, Cholecystitis, Leberzirrhose, leichtere Grade von Ikterus. Über Diabetes lagen noch keine Erfahrungen vor.

Die ziemlich ausgedehnten Versuche, die wir selbst schon seit langem mit Mandelmilch und im Sommer 1914 mit Soyamamilch und -rahm anstellten, gestatten uns, die wohlbegründeten Indikationen Fischer's in allen wesentlichen Punkten zu bestätigen; doch möchten wir einige besondere Erfahrungen hier erwähnen (von Noorden⁴).

Bei peritonitischen Reizzuständen tritt der Vorzug der vegetabilen Milch oft ganz auffallend hervor. Wir sahen Fälle, wo Kuhmilch stets krampfartige Schmerzen machte, Mandel- und Soyamamilch aber ohne alle Beschwerden genommen wurden. Sehr bemerkenswert war dies in Fällen, wo infolge von chronischem Duodenalulcus oder Cholecystitis hinter dem Magenausgang röntgenologisch und zum Teil auch bei Operation nachgewiesene Verwachsungen bestanden.

Bei Ikterus, wenn auch leichten Grades, schien uns die Pflanzenmilch nicht recht geeignet. Der Kot nahm viel ausgesprochener den Charakter des Fettstuhls an als bei Kuhmilch. Die Kranken sträubten sich bald gegen ihren weiteren Gebrauch.

Bei Fiebernden (akute und chronische Infektionskrankheiten, auch bei Abdominaltyphus) bewährte sich, übereinstimmend mit den alten Erfahrungen über Mandelmilch, Mandel- und Soyamamilch recht gut. In einzelnen Fällen, bei appetitlosen Tuberkulösen, konnte sie zeitweise in den Mittelpunkt der ganzen Diät gerückt werden (2 Liter am Tage), ebenso in einem Falle von Typhus mit leichten peritonitischen Reizerscheinungen; Soyama bildete hier 5 Tage lang die einzige Nahrung; es gelangte täglich 1 Liter der Milch mit 300 g des 30% Fett enthaltenden Soyamarahms zur Aufnahme, was die immerhin stattliche Summe von ca. 1500 Kalorien brachte; täglich 2—3 Typhusstühle der gewöhnlichen Art.

Als antihydropsische Kost eignen der Pflanzenmilch vor der Kuhmilch gewisse Vorzüge. Unter den Abarten der Milch steht ihr nur die ungesalzene Buttermilch (S. 291) an Kochsalzarmut nahe. Da letztere nicht überall leicht zu beschaffen ist und auch nicht von jedem gern genommen wird, ist die Auswahl willkommen. Je nach Bedarf kann man der Pflanzenmilch in solchen Fällen Zucker in Substanz zufügen oder daneben Früchte reichen, ohne den Charakter der Kost zu ändern. Wo N-Armut kein wesentlicher Bestandteil der Diätvorschriften sein muß (z. B. bei kardialen Hydrops und bei den rein hypochlorurischen Nephropathien), bilden Eier die natürliche Ergänzung der Pflanzenmilchkost. Wo umgekehrt auch zeitweise die N-Substanzen auf das

Äußerste beschränkt werden müssen (z. B. bei schweren akuten Nephritiden und bei den echt urämischen Attacken der chronischen Schrumpfniere), wird man zu den eiweißärmsten Arten der Pflanzenmilch greifen, wobei Zuckerzusatz meist vorteilhaft ist. Die bei Chlorretentionen verschiedener Art erzielten Erfolge haben uns durchaus befriedigt.

Bei gesteigerter intestinaler Eiweißfäulnis mit sehr hohen Indikanwerten und Allgemeinerscheinungen, die wir auf enterogene Intoxikation zurückführen mußten (von Noorden³), gelang es mehrfach, die Ausscheidung von Indikan und Ätherschwefelsäure in wenigen Tagen auf ganz niedrige Werte zurückzuführen. Der Pflanzenmilch wurde gleichzeitig Milch- oder Rohrzucker zugesetzt. Der Erfolg ließ den durch Milch oder Ya-Urt erzielten weit hinter sich. Bei Rückkehr zu anderer Kost wurden die normalen Werte überhaupt nicht wieder oder erst nach längerer Zeit überschritten. Am besten bewährten sich als einzige Nahrung etwa 5–6 Tage lang gereicht:

Soyama-Trinkmilch $1\frac{1}{2}$ l, verdünnt mit gleichen Teilen einer 10%-igen Milchzuckerlösung (insgesamt = 56,5 g Eiweiß, 50,4 g Fett, 214 g Zucker, Kalorien = 1577).

Mandelmilch $1\frac{1}{2}$ l mit gleichen Teilen 10% iger Rohrzuckerlösung verdünnt (insgesamt = 49,5 g Eiweiß, 121,5 g Fett, 166,5 g Zucker; Kalorien = 2015).

Bei Diabetes mellitus sind unsere Erfahrungen am größten. Mandelmilch verwenden wir schon seit vielen Jahren, wenn auch nur zur willkommenen Abwechslung, meist als Nachmittagsgetränk oder vor dem Schlafen (300 bis 400 ccm, 3,3–4,4 g Kohlenhydrat enthaltend). Zu planmäßigem Gebrauch gelangten wir aber erst, als uns die Soyamamilch oder vielmehr der Soyamarahm bekannt wurde, den die Soyamawerke für diesen Zweck mit ca. 30% Fett und ca. 1% Kohlenhydrat herstellten. Er wurde uns bald ein wertvolles Hilfsmittel in der Diabetikerkost. Die Mengen schwankten, je nach Bedarf, zwischen 200 und 500 g täglich und stellten hochansehnliche Nähwertsummen dar (5 bis 12,5 g Eiweiß, 2–5 g Kohlenhydrat, 90–150 g Fett; 850–1465 Kalorien). Der Kohlenhydratgehalt ist so gering, daß er im Vergleich zu dem Kaloriengehalt und der durch ihn gewährleisteten Kostaufbesserung gar nicht in Betracht kommt. Im allgemeinen gelten für Soyamarahm und hochwertigen Kuhmilchrahm natürlich die gleichen Indikationen; auch die Bekömmlichkeit beider scheint die gleiche zu sein. Die Lage des Falles kann es aber wünschenswert machen, dem erheblich zuckerärmeren Pflanzenrahm den Vorzug zu geben. Er ließ sich, ohne die Glykosurie zu steigern, auch an „Gemüsetagen“ zufügen, während wir durch Zugabe des gewöhnlichen Rahms meist die tiefeinschneidende Wirkung der Gemüsetage beträchtlich verflachen. Auch als alleinige Kost können die Präparate einige Tage lang an Diabetiker gereicht werden. Z. B. bewährte sich ein Gemisch von $1\frac{1}{2}$ Liter Mandelmilch, mit 300 g Soyamarahm verstärkt, in den immerhin seltenen Fällen, wo eine den Diabetes komplizierende Niereninsuffizienz zu schweren Ödemen führte. Wegen der Armut an Mineralbestandteilen dürfte es sich empfehlen Pflanzenmilch und -rahm mit Nährsalzen anzureichern; etwa mit dem von C. v. Pirquet angegebenen Gemisch (S. 73).

Von Pflanzenmilchkonserven ist schon seit Jahren Lahmann's vegetabile Milch im Handel, käuflich in Büchsen. Als Zusammensetzung gibt das Filsinger'sche Laboratorium in Dresden an: Trockensubstanz 80,9%, Eiweiß 10,3%, Fett 27,5%, Kohlenhydrat 40,0%, Asche 1,35%; Kalorien in 100g = 462. Sie wird aus Mandeln und Nüssen gewonnen; starker Rohrzuckerzusatz. Sie soll bei Zusatz zur Kuhmilch feinere Beschaffenheit des Lab- und Säuregerinnsels bewirken. Als sie aufkam, waren sterile Rahmkonserven noch selten. Sie wurde daher als wertvolle Bereicherung des Nahrungsschatzes begrüßt und führte sich in der Kleinkinderernährung gut ein. Erwachsene, denen wir sie

früher — als es noch keine sterilen Rahmkonserven gab — öfters zur Erhöhung des Milchnährwertes verordneten, nehmen sie meist ungen.

Das allgemeine Urteil muß lauten, daß die vegetabile Milch, gleichgültig aus welchen Nußarten gewonnen, wegen ihrer physikalischen, chemischen und kalorischen Eigenschaften aller Beachtung wert ist. Den Kreis ihrer Anwendungsbreite jetzt schon zu schließen, wäre verfrüht.

Kokosmilch, die vom Samenkern der Kokosnüsse in Mengen von etwa 130—150 ccm eingeschlossen wird, teilt wie ihr geringer Fettgehalt zeigt, mit den hier erwähnten Arten von Pflanzenmilch nur den Namen. Sie ist aber kühl genossen ein sehr schmackhaftes und erfrischendes Getränk, das in der Heimat der Kokospalme auch von Europäern geschätzt wird. Zusammensetzung nach König: 91,5% Wasser, 0,46% Stickstoffsubstanz, 0,07% Fett, 6,8% Kohlenhydrat (wovon etwa 4% Zucker), 1,2% Asche.

Literatur.

1. Senator, Über die diätetische Behandlung des Magengeschwürs. Deutsche med. Wochenschr. 1906. Nr. 3. — 2. Fischer, Kuhmilch und vegetabile Milch etc. Boas' Arch. 20. 13. 1914. — Fischer, Neuere Gesichtspunkte für die diätetische Behandlung des Ulcus ventriculi und duodeni etc., ibid. S. 232. — 3. von Noorden, Über enterogene Intoxikationen, besonders über enterotoxische Polyneuritis. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 2. — 4. von Noorden, Über vegetabile Milch. Ther. Monatsh. 1916. S. 65.

Fett-Träger.

I. Butter.

1. Allgemeines.

Unter Butter versteht man das aus der Milch bzw. aus Rahm mittelst mechanischer Bearbeitung abgeschiedene erstarrte Fett, dem noch ca. 15% Magermilch beigemischt ist. Durch Schlagen, Quirlen und Stoßen laufen die feinen Fetttröpfchen der Milch zu immer größeren zusammen und diese vereinen sich zu Klümpchen, die auf dem wässrigen Teil (Buttermilch) schwimmen. Nach Abscheiden der letzteren bleibt die „Rohbutter“ zurück, die nun durch Behandlung mit kaltem Wasser und weiteres Kneten in fertige Butter übergeht. Diesem alten, von Hand betriebenen Buttern sind sämtliche maschinelle Gewinnungsarten, die jetzt bei weitem vorherrschen, nachgebildet.

Die Ausbeute hängt von der Methode, zum größten Teil aber von der Konzentration des Rahms ab. Man rechnet 24—30 Liter Milch für 1 kg Butter. Unmittelbares Ausgangsmaterial ist entweder der süße Zentrifugenrahm (Süßrahmbutter) oder der saure Rahm (Sauerrahmbutter); letzterer wurde früher ausschließlich mittelst des Sattenverfahrens gewonnen (2—3 tägiges Stehen und Aufrahmen der Milch, S. 305), jetzt gleichfalls meist aus Zentrifugenrahm, den man nachträglich sauer werden läßt. Hierbei überläßt man es nicht überall dem Zufall, ob diese oder jene Bakterien eindringen und den Milchzucker umsetzen (vgl. S. 280), sondern man impft den vorher pasteurisierten Rahm mit einer bestimmten Bakterienart oder einem Gemisch von solchen („Säurewecker“). Da neben den im Ausgangsmaterial enthaltenen niederen Fettsäuren, Fettsäureestern und anderen Geschmacksstoffen (vgl. unten) die bei der Milchezuckergärung neu entstehenden niederen Fettsäuren in hohem Maße das Aroma der Butter beherrschen, und da die Mischung dieser Säuren je nach Art der Säurewecker verschieden ist, verdankt man jenem Verfahren (H. Weigmann'sche Edalgärung⁷⁾ die Beherrschung des Buttergeschmacks und die Herstellung sehr gleichmäßiger Ware. Ein allgemeines Urteil darüber, ob die Süßrahm-

oder die Sauerrahmbutter vorzuziehen sei, läßt sich nicht abgeben. Bei sachgemäßer Behandlung sind beide vom hygienischen Standpunkt aus gleichwertig; es ist mehr eine Geschmacksfrage; in Süddeutschland und Österreich ist im allgemeinen die Süßrahmbutter die beliebtere; denen, die an Sauerrahmbutter gewöhnt sind, schmeckt sie etwas fade, und umgekehrt lieben die anderen das etwas kräftigere Eigenaroma der Sauerrahmbutter nicht. Es sei aber ausdrücklich hervorgehoben, daß viele, die stets Süßrahmbutter zu essen wännen, tatsächlich sehr oft, vielleicht sogar meistens Sauerrahmbutter genießen. Neuerdings schiebt sich aber die Süßrahmbutter immer mehr in den Vordergrund, teils um der Geschmacksrichtung der Jetztzeit entgegenzukommen, teils weil die Zentrifuge das sofortige Verarbeiten der frischen Milch gestattet und damit die zum Säuern benötigte Zeit und Arbeit erspart. Angesichts der hygienischen Gleichwertigkeit kann der Arzt die Wahl dem Geschmack des Patienten überlassen.

Nur ist für gewisse Fälle zu beachten, daß die Sauerrahmbutter häufig gesalzen wird, namentlich in Norddeutschland und dann 1–3% Kochsalz enthält, während die Analysen der ungesalzene Butter 0,02–0,04% ergeben.

Die gelbe Farbe eignet der Butter, wenn die Kühe auf der Weide ihr Futter finden. Die Winterbutter ist heller. Über den gelben Farbstoff der Milch S. 260. Da vom Verzehr meist bestimmte Farbentönung verlangt wird, ist der Zusatz unschädlicher Färbemittel erlaubt (meist Kurkuma, Safran, Annato aus der ostindischen *Bixa orellana*, Karottenextrakt). Mit Recht wird das Färben neuerdings bekämpft; im Grunde ist es eine Fälschung; sehr oft verleitet die schöne Farbe zum Kauf, während eine in Wirklichkeit viel bessere weißlichgelbe Butter zurückgewiesen wird.

Das Arom hängt zum größten Teil von der Herstellungsart ab (vgl. oben Süß- und Sauerrahmbutter), aber auch von der auf das Buttern verwendeten Sorgfalt und von dem Futter der Melkkühe. Aus letzterem können Stoffe, deren chemische Struktur zumeist noch unbekannt ist, in die Milch übergehen. In der Milch werden sie nicht durchgeschmeckt, sie konzentrieren sich aber im Milchfett und können schon in unwägbaren Spuren großen Buttermengen einen aufdringlich unangenehmen Beigeschmack geben. Auch nach dem Fertigstellen kann das Arom leiden, da Butter aus der umgebenden Luft Riechstoffe anzieht. So bekannt und selbstverständlich die Methode des Butterns, ist die Gewinnung erstklassiger Butter von feinem, mildem Arom doch eine Kunst, die der größten Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit eines erfahrenen Meiers bedarf.

2. Bestandteile und Zusammensetzung.

Das Wasser soll sich in der Butter fein verteilt finden; sichtbare Wassertropfen sollen nicht darin sein. Ein Wassergehalt von mehr als 18% ist gesetzlich verboten (Deutsches Reichsgesetzblatt 1902. S. 64). In der Regel hält er sich in engen Grenzen: 13–14%. Die innige Mischung und feinste Verteilung des Wassers rückt die Butter manchen anderen, küchentechnisch gebräuchlichen Fetten, namentlich den reinen Pflanzenfetten gegenüber in eine gewisse Sonderstellung. Seine Verdunstungskälte beugt schneller Überhitzung bis zu gewissem Grade vor (W. Schlesinger²⁵). Bei längerem Erhitzen kann dies aber nicht mehr ins Gewicht fallen.

Reste von Eiweißkörpern, Milchzucker und Mineralstoffen sind dem Butterwasser beigemischt. Sie sollen nach dem Gesetz bei ungesalzener Butter nicht mehr als 2%, bei gesalzener Butter nicht mehr als 4% ausmachen. In bester Ware (ungesalzen) sind es meist etwa 0,7% Eiweißkörper, 0,3–0,5%

N-freie Nicht-Fettkörper, 0,2–0,5% Mineralstoffe. In gesalzener Butter addiert sich 1–2% Kochsalz hinzu. Die Eiweißkörper bedingen das Schäumen und Bräunen beim Erhitzen. Ihnen ist es zu verdanken, daß Gemische von Butter mit Mehl beim Rösten bei geringeren Temperaturen sich bräunen und fertiggestellt werden können, als Gemische von reinen Pflanzenfetten mit Mehl (etwa 180° gegenüber etwa 220°, W. Schlesinger); es kommt daher beim Gebrauch von Butter nicht so leicht zum Entstehen unangenehm brenzlich riechender Zersetzungsprodukte des Fettes, die wohl auch stärkere Reizwirkung auf den Magen ausüben.

Beim Erhitzen von Butter sammelt sich Wasser nebst den darin enthaltenen Bestandteilen am Boden des Gefäßes. Das abgeschöpfte Fett ist das Butterschmalz (oder Schmelzbutter, in Süddeutschland auch Rindschmalz genannt). Dies ist natürlich viel konzentrierter als die ursprüngliche Butter (90–95% Fett). Das Auslassen geschieht gewöhnlich bei 45°. Leicht gesalzen und kühl aufbewahrt ist Butterschmalz eine wertvolle Dauerware, die zu Kochzwecken sehr beliebt ist, zum Rohessen sich aber wenig eignet, da sie ein gut Teil des gefälligen Butteraroms verloren hat. Noch stärker leidet der Eigengeschmack, wenn das Auslassen bei höherer Temperatur (ca. 60°) geschieht. Um das Butterschmalz besser haltbar zu machen, wird es in der Regel gesalzt (2–3%). Bei geschmack- und magenempfindlichen Patienten sollte Butterschmalz nicht verwendet werden.

Im Rohfett der Butter (Ätherextrakt) finden sich in der Hauptsache die Triglyzeride der Stearin-, Palmitin- und Oleinsäure (zusammen = 92–93%). Das Olein ist meist zu 30–35% vertreten, kann aber bis 60% ansteigen. Je reichlicher vorhanden, desto tiefer liegen Schmelz- und Erstarrungspunkt (bei guter Butter ersterer zwischen 30 und 36°, letzterer zwischen 19 und 24°). Die restlichen 7–8% des Ätherextrakts verteilen sich auf die Glyzeride der Myristin-, Arachin-, Butter-, Kapron-, Kapryl- und Kaprinsäure; daneben öfters in Spuren auch Laurin-, Ameisen- und Essigsäure; ferner Lezithin, Cholesterin und gelber Farbstoff. F. Ulzer und J. Klimont¹ geben 0,15% Lezithin an. Die nach Jahreszeit, Futter, Rasse, Art der Vorbehandlung (vgl. oben) wechselnde Mischung der niederen Fettsäuren beherrscht das Arom. Die in 100 g Butter enthaltenen freien flüchtigen Fettsäuren sollen nicht mehr als 5 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalalkalilösung zum Neutralisieren beanspruchen (gesetzliches Höchstmaß 8 ccm).

Von den verschiedenen Handelsmarken hat die handbereitete sog. Bauern- oder Landbutter natürlich die am wenigsten gleichmäßige Zusammensetzung; ihr Wassergehalt nähert sich meist den höchsten, eben noch zulässigen Werten, und ihr Fettgehalt übersteigt selten 80%, so daß es nicht einmal ökonomisch gerechtfertigt ist, sie wegen des billigeren Preises zu bevorzugen. Auch sonst haften ihr leichter als der Butter aus wohleingerichteten Großmolkereien Butterschäden (vgl. unten) an. Die aus Großbetrieben stammende Butter hat jetzt sehr gleichmäßige Zusammensetzung. Mit geringen Abweichungen nach oben und unten ergeben sich als Mittelwerte für 100 g einwandfreier Ware:

	Stickstoff- substanz	Fett*)	Milchzucker u. Milchsäure	Koch- salz	Kalorien
Kuhbutter (ungesalzen)	0,7 g	82,0 g	0,5 g	0,02 g	772
„ (gesalzen)	0,7 g	82,0 g	0,5 g	2–3 g	772
Butterschmalz . . .	0,1 g	97,0 g	0,1 g	2–3 g	902

Von den unvermischten Fetten (z. B. Ölen) abgesehen, eignen also der Butter die höchsten in der Gewichts- und Volumeinheit erreichbaren Kalorienwerte.

*) Bequeme und hinreichend genaue Fettbestimmung ermöglicht der Gerber-Hessesche Butyrometer (Milchzeitung 37. 411. 1908). Die Analyse beansprucht 5–8 Minuten.

Man ist bestrebt, der Butter höhere Fettkonzentrationen zu sichern. In der Tat erreicht erstklassige Ware Werte von 84—86%. Einstweilen sind das Ausnahmen. J. König berechnet aus insgesamt 150 Analysen deutscher Butter neuerdings folgende Mittelwerte (Nachtrag zu Band I, S. 435, 1919):

	Wasser	Fett	Fettfreie Milchbestand- teile	Kochsalz
I. Reihe . . .	14,1%	83,7%	1,2%	0,95%
II. „ . . .	14,5%	82,4%	2,0%	1,10%
III. „ . . .	13,5%	83,9%	1,7%	0,95%

Von anderen Butterarten seien die aus Ziegen-, Schaf- und Büffelmilch gewonnenen erwähnt. In Italien, vor allem in den Ländern des östlichen Mittelmeerbeckens, erhält man — von erstklassigen Gasthäusern abgesehen — fast ausschließlich die eine oder andere dieser Butterarten vorgesetzt. Bei einwandfreier Bereitung ist vom hygienischen Standpunkt nichts dagegen einzuwenden. In der Regel sind sie reicher an organischen Nicht-Fett-Bestandteilen, weil sie weniger sorgfältig ausgewaschen werden. Geschmacklich befriedigen sie den an gute Kuhbutter Gewöhnten durchaus nicht; aber auch bei gutem Arom wird sie wegen der Unsicherheit betreffs der auf ihre Herstellung verwandten Sorgfalt und Reinlichkeit von Fremden meist vermieden.

3. Butterfehler.

Keimgehalt der Butter kann leider noch nicht als Butterfehler bezeichnet werden. Daß F. Lafar² 10—20 Millionen Keime in 1 ccm Marktbutter fand, andere, wie z. B. Leveland und Watson, B. A. Lorenz³ noch weit mehr, klingt fast unglücklich. Die Tragweite der Tatsache wird aber dadurch wesentlich abgeschwächt, daß es die harmlosen Milchsäurebazillen sind, welche die Lage beherrschen. Die Keime stammen aus der zwischen dem Fett eingeschlossenen Buttermilch. Natürlich vermehren sie sich beim Lagern, falls dieses nicht in Kühlräumen bei Temperaturen unter 0° stattfindet. Gesalzene Butter ist erheblich keimärmer. Falls es sich nur um die Bakterien der Milchzucker-gärung handelt, schadet der Keimgehalt nicht viel. Die Butter wird dadurch erfahrungsgemäß nicht unbeskämlich, auch nicht für Kranke. Es sind aber oft auch pathogene Keime in der Butter, ebenso wie in der Milch (vgl. unten). Die rationelle Molkerei ist jetzt bestrebt, unter strenger Anlehnung an die Bakteriologie, das Ausgangsmaterial, den Rahm, durch Pasteurisieren und Sterilisieren keimfrei zu machen und ebenso das zum Auswaschen benötigte Wasser. Es ist sehr zu wünschen, daß zum allgemeinen Gebrauch geeignete Verfahren, die den Eigengeschmack der Butter nicht verderben, gefunden werden. Bisher ist keimfreie (oder besser keimarme) Butter nur ganz vereinzelt im Handel.

Dem Ranzigwerden verfällt jede Butter, wenn sie längere Zeit bei einer Temperatur steht, die 1—2° unter Null überschreitet; im allgemeinen um so schneller, je mehr sich die Temperatur nach aufwärts vom Nullpunkt entfernt. Doch begünstigen auch manche andere, im einzelnen wenig durchsichtige Umstände den Vorgang.

Sicher gehört dazu hoher Gehalt an Buttermilch (schlechtes Auswaschen und Auspressen). Es finden sich in ranziger Butter Aldehyde und Oxyfett-säuren. Die Ursache des Ranzigwerdens ist noch nicht geklärt. Manche nehmen fermentative, andere bakterielle Umsetzungen an; doch ist eine bestimmte Mikrobenart nicht gefunden. Wenn auch bei höheren Graden des Ranzigseins die freien Säuren stets wesentlich vermehrt sind, so ist der Säuregehalt doch kein Gradmesser der Ranzigkeit; es kann eine Butter schon stark ranzig schmecken, ohne daß ihr Säuregehalt den normalen wesentlich übersteige;

und umgekehrt können Geschmacksinn und chemische Analyse beträchtlichen Säuregehalt aufdecken (z. B. durch Milchsäure bedingt), ohne daß die Butter ranzig wäre. Durch Auslassen der Butter (Butterschmalz, vgl. oben) kann sie wieder verwendbar gemacht werden; doch sollte man solche Butter niemals für die Krankenküche benützen.

Das Talgigwerden der Butter beruht auf Oxydieren der Fettsäuren und wird durch Sonnenlicht begünstigt. Es treten weiße Flecken und Streifen in der Butter auf, von derberer Konsistenz als die Umgebung.

Schimmeln geht stets von der Oberfläche aus. Bei leichter Schimmelbildung können die tieferen Teile tadellos beschaffen sein. Bei stärkerer Entwicklung des Schimmelrasens greifen aber die Schädlinge auch tiefere Schichten an. Solche Butter ist gänzlich unbrauchbar.

Pathogene Keime. Alle pathogenen Keime, die sich etwa in der Milch finden (S. 263), können auch in die Butter übergehen, und sich darin lebend erhalten. Sterilisieren des Rahms, Säuern mit Reinkulturen (S. 283), Auswaschen der Butter und Reinigen der Bottiche bzw. Maschinen mit sterilem Wasser gewähren den sichersten Schutz.

Wichtig, aber doch nicht von allzu großer Tragweite ist das Vorkommen von Tuberkelbazillen, dessen Häufigkeit je nach Herkunft der Butter höchst verschieden ist, wie in Bestätigung der ersten Arbeiten von L. Rabinowitsch, R. Hermann und J. Morgenroth, J. Petri, K. Obermüller, O. Korn⁴ auch spätere Arbeiten zeigten. In Butter aus guten Großmolkereien fanden sie sich bemerkenswert selten, oft in langen Untersuchungen überhaupt nicht; viel häufiger in der sog. Markt- oder Bauernbutter. Sehr reichlich sind sie nie vertreten. Man schätzt heute die Aggressivität der in den Verdauungskanal geratenden vereinzelt Tuberkelbazillen nicht besonders hoch ein (S. 265), so daß das gelegentliche Vorkommen mit Recht die Butter weder in den Augen der Ärzte, noch in denen der Verbraucher entwertet hat. Tuberkuloseinfektionen, sicher durch Butter veranlaßt, sind nicht bekannt geworden, lassen sich aber angesichts der langen Inkubationsdauer primärer Darm- oder Mesenterialdrüsentuberkulose auch nicht ausschließen. Die oben erwähnten Tatsachen mahnen, zum mindesten für Kinder- und Krankenkost der Butter aus Großmolkereien den Vorzug zu geben.

Praktisch bedeutungsvoller ist das Vorkommen von Typhus- und Cholerakeimen, die immer nur durch das Wasser oder unreine Hände oder durch Unsauberkeit beim Halten der Kühe in Milch bzw. Rahm und Butter hineingelangen können (E. Fränkel und J. Kister⁵, Rowland, H. Laser⁶). Nur peinlichste Sauberkeit und die oben angedeuteten Maßnahmen können vorbeugen. In Gegenden, wo Gefahr besteht, daß die Butter mit Typhus-, Cholerabazillen u. dgl. infiziert wird, sollte man nur importierte Butter aus Originaldosen verzehren. Dies ist um so wichtiger, als Butter in Gasthäusern, aber auch in Haushaltungen häufig unter Wasser aufbewahrt wird, um sie frisch zu halten. Der bei Tisch angebotenen Butter (Butterscheiben, Butterkugeln) haften noch Wasserperlen an. Gerade dies anhaftende Wasser ist keimverdächtig.

4. Verdauung und Resorption.

Als ein bei Körpertemperatur schmelzendes Fett wird Butter im flüssigen Zustand aus dem Magen in das Duodenum übergeführt. Wie alle anderen Fette veranlaßt ihr Eintritt in den Magen Verschleudern von Duodenalinhalt rückwärts in den Magen, so daß schon dort eine gewisse Fettspaltung beginnen kann. Sie wird begünstigt durch den abschwächenden Einfluß des Fettes auf

die Salzsäuresekretion, der freilich nicht überschätzt werden sollte. Das reflektorische Wechselspiel zwischen Duodenum einerseits, Pylorus- und Magenperistaltik andererseits verzögert bei reichlichem Fett-, insbesondere Buttergenuß die Magenentleerung. Bei reiner Fettnahrung fand man dies im Experiment am Hund sehr ausgesprochen (S. Levites⁸), bei gemischter fettreicher Kost weniger deutlich (E. S. London und A. Sagelmann, E. B. Cannon⁹). Wie uns die klinischen Ausheberungsergebnisse lehren, sollte man beim Menschen diese Verzögerung nicht sehr hoch bewerten. Nur bei Hemmung der Pylorusmechanik spielt sie eine ansehnliche Rolle, gleichgültig, ob jene durch Verengerung, Wandinfiltration u. dgl. oder durch Störung der Reflexfähigkeit (z. B. bei akuter Gastritis) bedingt ist. Im übrigen lehrt die Erfahrung, daß Butter weder die Verdauungstätigkeit des gesunden noch die des kranken Magens ungünstig beeinflußt und jedenfalls von allen Fetten am besten vertragen wird. Angesichts der jetzigen, übereinstimmend guten Erfolge, die man durch Butterzufuhr bei Magenkranken erzielt, ist es fast unverständlich, warum sie bis vor nicht gar zu langer Zeit auf dem Kostzettel aller Magenkranken systematisch gestrichen wurde. Erst die Arbeiten von Noorden's¹⁰ verschafften ihr und den Fetten überhaupt den Einzug in die Magentherapie.

Die Resorption der Butter ist vortrefflich, falls nicht besondere Umstände die gesamte Fettaufsaugung erschweren (Mangel an Galle oder Bauchspeichel, schwere allgemeine Resorptionsstörungen im Darm). H. Lührig¹¹ berechnet aus seinen und anderen Versuchen einen Verlust von nur 3% Rohfett (Ätherextrakt), der sich auf 2,2% ermäßigt, wenn man nur den verseifbaren Teil des Kotfettes in Betracht zieht. Auch hierin stecken wohl mehr Abkömmlinge der Darmsekrete als der Butter, so daß man die Resorption der Butter beim Gesunden fast eine absolute nennen darf. In dieser Hinsicht unterscheidet sich die Butter übrigens nicht von anderen guten Speisefetten gleicher Konsistenz, wie der gleiche Autor und ebenso H. Wibbens und H. E. Huizenga¹² nachwiesen (Margarine, Palmin, Schweineschmalz). Als Durchschnitt darf man einen Verlust von 4—5 g Rohkotfett auf je 100 g Butter annehmen. Das hat sich in den vielen Ausnützungs- und Stoffwechselversuchen am Menschen immer aufs neue bestätigt. Wir selbst konnten bei Zuckerkranken mit gesundem Magen-Darmkanal die Buttermenge bis auf 400 g am Tage steigern, ohne höhere Verluste zu sehen.

5. Diätetische Bedeutung.

Bei der Wertschätzung eines Nahrungsmittels und beim Vergleich mit anderen ähnlichen pflegt man auf das exakte Experiment hohes Gewicht zu legen. Tierversuche können da zwar Wegweiser sein, dürfen aber nie den Ausschlag geben. Aber auch der exakte Versuch am Menschen, ausgeführt mit den Hilfsmitteln der modernen Magen- und Kotuntersuchung und der Stoffwechselforschung läßt hier im Stich. Denn man fand keine nennenswerte Unterschiede in der Verdaulichkeit anderer guter Speisefette gleicher Konsistenz und der der Butter, nicht bei der Magen- und nicht bei der Darmarbeit. Nur die klinische Erfahrung kann sprechen, und diese stellt zweifellos die Butter für die Krankenküche allen anderen Fetten voran. Selbst die Erkenntnis, daß die Butter nichts weniger als steril ist und daß der Keimgehalt mancher Kunstspeisefette, z. B. der verschiedenen Arten von Kokosnußbutter und von Pflanzenölen unendlich geringer ist, ja sogar den Nullpunkt erreichen kann, vermochte daran nichts zu ändern. Wir glauben im Sinne aller Ernährungs-Therapeuten zu reden, wenn wir sagen, daß die schönen Erfolge, die die Neuzeit der fettreichen Kost verdankt, mit anderen Fetten nicht hätten erzielt werden können. Das tritt natürlich bei Menschen mit empfindlichem Magen am deutlichsten

hervor; nicht nur bei den eigentlichen Magenkrankheiten, sondern auch bei den zahlreichen Zuständen, wo der Appetit und die spezifische Arbeit des Magens sekundär in Mitleidenschaft gezogen sind (z. B. bei fieberhaften Krankheiten), wo die so häufige Hyperästhesie der Magennerven besteht (z. B. bei Anämischen) oder wo altgewohnter Widerwille gegen Fett uns zu hemmen droht. Dann ist es immer die Butter, die uns am weitesten führt und von der wir am wenigsten die Auslösung von Beschwerden und unangenehmen Folgen befürchten müssen. Wir können den Satz aufstellen: wo immer auch Fett erlaubt ist, ist Butter allen anderen Fetten voran erlaubt. Natürlich muß sie erster Güte sein, wenn wir sie Kranken geben. Da kommt uns zu statten, daß die Güte keines anderen Fettes so leicht zu beurteilen ist, wie die der Butter.

Dem Rang nach folgen guter Kuhbutter zunächst erstklassige Pflanzenbutter und dann beste Margarine. Sie werden jetzt mit vollendeter Technik hergestellt (S. 322) und sind jedenfalls Butter zweiter Güte vorzuziehen. Sie stehen sowohl den pflanzlichen Ölen wie auch anderen tierischen Fetten voran; insbesondere sei dies für das Gänseschmalz betont (S. 326).

Die Verwendungsmöglichkeit der Butter ist überaus groß. Sie sollte beim Kochen und Braten, beim Zubereiten von Gemüsen und Mehlspeisen für Kranke vor allen anderen Fetten begünstigt werden, falls nicht das Ausgangsmaterial (wie z. B. fettes Suppen-Rindfleisch, fettes Suppenhuhn, fettes Bratenfleisch usw.) genügende Mengen Eigenfett enthält. Mehlspeisen werden mit Butter bei geringeren Wärmegraden tischfertig als mit anderen Fetten (S. 317).

Den größten Teil der zu Ernährungszwecken verordneten Butter wird man in roher Form geben, mit der Weisung, sie zum Gebäck, zu Kartoffeln zu verzehren oder Gemüsen auf dem Teller zuzufügen. Wir lassen in der Regel eine bestimmte, der Lage des Falles entsprechende Buttermenge in besonderen Dosen täglich abwiegen. Den Inhalt mag sich der Patient nach Belieben über den Tag verteilen. Bei Appetitlosigkeit, zur Anregung der Magensaftsekretion, zur Abwechslung kann man gelegentlich einen Teil der Butter mit Gewürzstoffen mengen (Petersilien-, Sellerie-, Schnittlauch-, Krebs-, Anchovis-, Sardellenbutter u. dgl.). Ein anderer Teil kann auch zerlassen und auf dem Teller Fisch-, Gemüse-, Kartoffelgerichten zugefügt werden.

Bis zu gewissem Grade hat Chr. Jürgensen¹³ sicher recht, wenn er sagt: Fett zum Essen besser als im Essen. Denn gerade denen, die des Fettes am meisten bedürfen, verderben fett zubereitete Speisen oft sehr schnell den Appetit; sie nehmen sie mit Widerwillen, was sowohl auf die Sekretion wie auf die Verweildauer im Magen zurückwirkt. Dann kommt es zu einer die Norm übersteigenden Fettspaltung im Magen, zu Reizerscheinungen durch die Fettsäuren, unter Umständen zu Übelkeit und Erbrechen. Die meisten magenempfindlichen Personen vertragen eine große Fettmenge in Form von Butter als Beikost recht gut, während sie eher Beschwerden bekommen, wenn sie die gleiche Menge in gekochten, gedämpften oder gebackenen Speisen verzehren. Eine wertvolle Ausnahme machen sämige, durchgeschlagene Suppen, z. B. aus Hafer, Gerste, Grünkern, Kartoffeln, Linsenmehl u. dgl., ferner dicke Breie, z. B. aus Reis. Sie haben ein vortreffliches Bindungsvermögen für Fett, so daß etwa 50—60 g gute Butter, einer Tasse (200—250 g) fertig gekochter, aber noch heißer Suppe zugerührt, nicht durchschmeckt und selbst von den butterfeindlichsten Patienten gern genommen und nicht einmal entdeckt wird.

Die diätetische Verwendung von Butter und anderen Fetten bei den verschiedensten Krankheitsgruppen ist so mannigfach, daß wir in eine Besprechung nicht eintreten könnten, ohne den Rahmen der allgemeinen Diätetik weit zu

überschreiten. Es sei daher auf die betreffenden Abschnitte in der speziellen Diätetik verwiesen, ebenso auf den Abschnitt Mastkuren in diesem Bande.

II. Andere Fette.

Wir bezeichnen Butter als das für Krankenkost geeignete Fett. Man darf aber nicht sagen, daß nur Butter sich für Krankenkost eignet. Das höchste Lob, das man einem anderen Fett erteilen kann, ist, daß es an Wohlgeschmack, Verwendbarkeit und Bekömmlichkeit guter Butter gleichkommt. Obwohl manche noch immer für die Krankenkost der Butter eine Art Monopol zubilligen, ist dieser Standpunkt keineswegs mehr gerechtfertigt, da sowohl unter den natürlichen Fetten wie unter den Fabrikaten viele unbedenklich an die Stelle der Butter gesetzt werden dürfen. Die wichtigsten seien hier besprochen.

1. Pflanzenspeisefette.

Wir setzen sie an erste Stelle, weil sie die größte, das Gebiet der Butter weitaus überragende Verbreitung haben. Ihr Hauptbestandteil ist das Triolein, das ihnen bei Temperaturen oberhalb 10—15° die flüssige Beschaffenheit sichert. Daneben stets gewisse Mengen höherer Fettsäure-Glyzeride, vor allem Palmitin (2—30%); nach ihrem Anteil richtet sich der Schmelzpunkt. Kleine Mengen verschiedener niederer Fettsäuren, Fettsäureglyzeride, Fettsäureester, verleihen den einzelnen Pflanzenölen charakteristischen Geschmack und Geruch; indem diese teils angenehm, teils unangenehm empfunden werden — sehr verschieden nach Gewöhnung und Individualität des Verzehrs — beherrschen sie stark die Verwendbarkeit.

Der Gehalt an freien Fettsäuren ist sehr verschieden; er schwankt zwischen 1 und etwa 25%. Im allgemeinen gilt die Qualität um so höher, je weniger freie Fettsäure vorhanden; z. B. soll bestes Olivenöl nicht mehr als 1—1½% davon enthalten. In den meisten Pflanzenölen finden sich auch Phytosterine (S. 44), die unverseifbar sind; etwa 0,5—1,5%.

Bei längerem Stehen kommt es leicht zur Spaltung der niederen Triglyzeride und Ester. Das Fett wird ranzig. Die mit Wasserdampf überdestillierten Säuren aus 100 ccm Öl sollen nicht mehr als 0,5—1,0 ccm $\frac{1}{10}$ -Normallauge binden.

Alle flüssigen Pflanzenfette kann man mit 100% Fett = 930 Kalorien in 100 g bewerten.

Aussehen, Geschmack, Geruch, Reinheit, Haltbarkeit und damit auch die Verwendbarkeit für die Ernährung des Gesunden und namentlich des Kranken hängen nicht nur von der Natur des Ausgangsmaterials ab, sondern in hohem Maße auch von der Gewinnungsart. Dieselbe läßt großenteils noch viel zu wünschen übrig, wie jeder weiß, der die primitiven Ölpresen und Ölmühlen in den ländlichen Bezirken der Mittelmeerstaaten aus eigener Anschauung kennt. Es gehen dadurch enorme Werte, die größere Sorgfalt retten könnte, verloren.

Soweit die Pflanzenfette geschmacklich befriedigen und wirklich guter Qualität und Haltbarkeit sind, lassen sich gegen sie vom hygienischen Standpunkt aus keine Einwände erheben; und dies ist ohne weiteres auf die Krankenkost zu übertragen. Sie sind in der üblichen Form und Menge genossen, ebenso leicht verdaulich und ebenso reizlos wie gleiche Mengen Butterfett. Es ist ein ganz unberechtigtes, wir möchten sagen pharisäerhaftes Vorurteil, wenn wir die mit Öl zubereiteten Speisen grundsätzlich für schwerer verdaulich und weniger bekömmlich halten, als die unserigen, denen wir Butter

oder butterähnliche Fette zusetzen. Freilich ist der Geschmack und zum Teil auch das Aussehen verschieden. Hier liegt der Angelpunkt. Speisen, an die man mit Vorurteil herangeht und deren Geschmack nicht befriedigt, werden nie so gut bekommen wie andere, Sinne und Vorstellung voll befriedigende. Für diese alte Wahrheit hat uns Pawlow das physiologische Verstehen gebracht, als er den psychogenen Faktor beim Verdauungsakt aufdeckte. Es ist eine geläufige Erfahrung, daß kein anderes Nahrungsmittel so leicht Unlustgefühle, Widerwillen, unter Umständen gänzlich Versagen des Appetits, Übelkeit, Erbrechen auslöst, als Fett ungewohnt und dem Verzehr widrigen Geschmacks und Geruchs. Wir sehen von verdorbener und hygienisch anstößiger Ware natürlich ab und wollen nur zum Ausdruck bringen, daß eine Fettart, die sich bei Hunderttausenden und Millionen von Menschen als einwandfrei und gut bekömmlich erwiesen hat, aus Geschmacksrücksichten und aus psychogenen Gründen auf andere wie ein Gift wirken kann. Wenn aber zahlreiche Personen mit gesunden und erst recht solche mit empfindlichen Verdauungsorganen von Reisen in südliche Gegenden mit Krankheiten des Magens, des Darms, der Leber zurückkehren, so war sicher nicht der Ersatz der Butter durch gutes Öl daran schuld. Daran gewöhnen sich fast alle, oft ohne es zu wissen. Die Gründe liegen bei anderen Nahrungsmitteln und bei Nichtbeachten wichtiger hygienischer Vorsichtsmaßregeln.

Von Pflanzen-Speisefetten bzw. -Ölen sind zu nennen:

a) **Olivenöl** (aus dem Fruchtfleisch von *Olea europaea*). Es gilt als das feinste Salat-, Mayonnaisen- und Kochöl. Fast besser als Butter und andere Fette eignet es sich für Material, das in siedendem Fett hergerichtet wird (kleine Fleischstücke, Fische, Kartoffelscheiben, Teige u. dgl.). Die besten Sorten sind bekannt unter den Namen: Jungfern-, Provenzer-, Aixer-, Luccaöl. Doch sind die Namen, mit denen viel Mißbrauch getrieben wird, nicht maßgebend. Verfälschung durch Zusatz anderer billigerer Öle ist häufig.

b) **Sesamöl** (aus *Sesamum orientale* und *indicum*). Nur das kalt gepreßte helle Öl ist zulässig; es ist von sehr mildem Geschmack und völlig geruchlos. Seine Verwendung als feines Speiseöl nahm in den letzten beiden Dezennien stark zu. Es ist dem feinen Olivenöl nahezu ebenbürtig, den geringeren Sorten entschieden überlegen. Sorglos hergestelltes Sesamöl wird leicht ranzig. Es kommen häufig Verfälschungen vor, darunter solche mit giftigen Ölen, so daß die staatliche Kontrolle neuerdings verschärft wurde. Dies war um so wichtiger, als Sesamöl ein gesetzlich vorgeschriebener Bestandteil der Margarine ist. Es wurden sogar Vergiftungen mit sog. Sesamöl bei Ölklistieren gemeldet; sie traten unter Form der Methämoglobinämie auf (E. Rautenberg, P. Buttersack²⁶). Natürlich war nicht das Sesamöl, sondern die gesetzwidrige Beimischung anderer Öle die Ursache. Gutes Sesamöl wird auch vielfach als Ersatz für Lebertran gereicht und meist lieber genommen (R. Stüve¹⁴, hier auch Zahlen über die Resorption).

c) **Erdnußöl** (aus *Arachis hypogaea*), hauptsächlich in den subtropischen Ländern Amerikas gewonnen. Das Öl der ersten kalten Pressung ist einwandfrei.

d) **Mohnöl** (aus *Papaver somniferum*). Die erste kalte Pressung gibt ein angenehm, leicht aromatisch schmeckendes, nahezu farbloses Öl.

e) **Bucheckernöl** (aus *Fagus sylvatica*) gibt ein leicht würzig schmeckendes, mildes, von manchen besonders hoch geschätztes Öl. Wirklich gute Ware selten im Handel.

f) **Baumwollsamensöl** (aus *Gossypium*). Nach entsprechender Reinigung und sonstiger Vorbehandlung bleibt ein in der Küche verwendbares Öl, das

aber selten einen ganz reinen und einwandfreien Geschmack hat. Minderwertig.

g) **Rüböl** oder **Rapsöl** (aus verschiedenen Kohl- und Rübensamen). Hygienisch einwandfrei; wegen des nie fehlenden etwas aufdringlichen Geruchs aber minderwertig.

h) **Getreidekeimlingsöl**. Aus den abgeschiedenen Getreidekeimen, insbesondere aus Roggen, Weizen, Mais, ließen die deutschen und österreichischen Kriegsausschüsse für Öle und Fette nach einem von A. Backhaus erdachten Verfahren Speiseöl extrahieren. Roggen- und Weizenkeime geben etwa 10⁰/₀, Maiskeime etwa 15—20⁰/₀ Öl her. Proben, die uns zingingen, waren einem Speiseöl II. Ranges gleich zu achten (A. Backhaus, C. von Noorden²⁷).

i) **Kokosbutter** (aus der Samenschale „Kopra“ der Kokosnuß, *Cocos nucifera*), **Palmkernöl** (aus dem Samen der Ölpalme, *Elaeis Guineensis*) und **Palm-butter** aus dem Fruchtfleisch der *Elaeis Guineensis* stehen einander sehr nahe. Sie sind alle bis 20⁰, teilweise noch höher hinauf von fester bzw. butterartiger Konsistenz. Sie werden teils rein, unvermischt mit Fetten anderer Herkunft, nach entsprechender Vorbereitung als „Pflanzenbutter“ verwendet, teils dienen sie zur Mischung mit anderen pflanzlichen oder tierischen Fetten, um dem Endprodukt, der Kunstbutter oder Margarine usw. die gewünschte Konsistenz und Farbe zu geben. Namentlich Palmbutter, auch Palmöl genannt, ist wegen der tiefgelben schönen Farbe als Farbgeber beliebt und wertvoll. Die Technik der Pflanzenbutter-Gewinnung, teils aus einheitlichem, teils aus gemischtem Material, ist jetzt so vollkommen, daß die Ware nicht nur in hygienischer Beziehung auf höchster Stufe steht, sondern auch in Aussehen, Geschmack und Verwendbarkeit mit sehr guter Butter wetteifert. Die vegetarische und die jüdisch-rituelle Küche nahmen die Pflanzenbutter zuerst auf; jetzt hat sie schon einen großen und allgemeinen Markt und gewinnt wegen ihres bescheidenen Preises von Tag zu Tag mehr Boden, selbst bei den konservativsten Hausfrauen.

Auf dem Markt trägt die Pflanzenbutter die verschiedensten Namen. Jede Fabrik wählt eine besondere Handelsmarke. Das wirkt verwirrend. Verbreitete Marken sind u. a.: Mannheimer Kokosbutter, feinste Pflanzenbutter, Vegetaline, Ceres, Laureol, Palmin, Kunerol.

Beim Rohessen werden Leute mit fein entwickeltem Geschmacksinn Pflanzen- und Kuhbutter natürlich leicht unterscheiden. Wem sie den Vorzug geben, hängt teils von der individuellen Geschmacksrichtung, teils von der Qualität der Ware ab. Im allgemeinen darf man auf das Urteil rechnen, daß gute Pflanzenbutter der erstklassigen Kuhbutter in geschmacklicher Hinsicht nachsteht, der Durchschnittsware aber vorzuziehen ist. Beim Kochen sind beide annähernd gleichwertig; nur läßt sie sich schwer bräunen. Beim starken Erhitzen (z. B. beim Braten und Backen) macht sich bei vielen Pflanzenbuttermarken ein etwas fremdartiger Geruch und Geschmack geltend, der zwar keinen gesundheitsschädlichen Stoffen entspringt, aber doch vielen unangenehm ist.

Der Nährwert der Pflanzenbutter ist meist etwas höher als der der Kuhbutter. Gegenüber der Durchschnittszahl von ca. 82—83⁰/₀ Fett in guter Kuhbutter fanden wir selbst als Durchschnitt bei fünf im Kleinhandel eingekauften Proben Pflanzenbutter 91⁰/₀ Fett (also 93 Kalorien mehr). Für Palmin gibt J. König 100⁰/₀ Fettgehalt an. Bei erstklassiger Ware darf man mit 95—97⁰/₀ Fett rechnen. Ausnutzungsversuche von H. Lührig¹⁵, Bourrot und F. Jean¹⁶ ergaben vortreffliche Resultate: von Palmin nur 3,6⁰/₀ bzw. 2⁰/₀ nicht ausgenützt.

2. Margarine.

Unter Margarine versteht das Deutsche Reichsgesetz butter- oder butterschmalzähnliche Fabrikate, deren Fett nicht ausschließlich Milchbutter ist. Das ursprüngliche Verfahren stammt von M é g e - M o u r i é s (1878). Im wesentlichen besteht es jetzt noch zu Recht; nur wird jetzt häufig, und nicht zum Nachteil des Ganzen, ein Teil der die Margarine zusammensetzenden Fette aus dem Pflanzenreiche entnommen (Kopra oder Palmbutter); außerdem verlangt das Deutsche Margarine-Gesetz vom 15. Juni 1897 den Zusatz von 10 Gewichtsteilen Sesamöl (eine Kontrollmaßregel). Das Ausgangsmaterial guter Margarine ist Nierenfett vom Ochsen. Durch besondere Maßnahmen wird es in den schwer schmelzbaren „Preßtalg“ und in „Oleomargarine“ vom Schmelzpunkt 20–22° geschieden. Die letztere wird mit Wasser und Kuhmilch emulgiert; der aufgetriebene und zentrifugierte Rahm wird wie üblich verbuttert; dann folgen die Zusätze anderer Fette (Sesamöl, Palmöl, eventuell auch Kuhbutter), je nach Verwendungszweck. Die früher übliche Färbung mit Orleansfarbstoff fällt jetzt meist weg, da das Palmöl genügend färbt.

Margarine pflegt wasserärmer, fett- und kochsalzreicher als Kuhbutter zu sein. J. König vermerkt als mittlere Zusammensetzung:

Fett	= 87,6 %
andere organische Substanz	= 1,00 %
Asche	= 2,35 %
davon Kochsalz	= 2,15 %

Niedere Fettsäuren sind erheblich spärlicher als in Kuhbutter vertretene: 0,26% gegenüber 7,6%.

Aus einwandsfreiem Rohmaterial hergestellt und mit genügender Sorgfalt bereitet, ist das Endprodukt „Margarine“ ein vortrefflicher Butterersatz, hygienisch nicht zu beanstanden. Seine Verdaulichkeit (Resorption) kommt der der Butter gleich, worüber mehrere sehr sorgfältige Arbeiten vorliegen (A. Jolles¹⁷, R. Kayser¹⁸, H. Lührig¹⁹, H. Wibbens und H. E. Huizenga¹²). Geschmacklich befriedigen die meisten guten Präparate durchaus; es erscheint fraglich, ob selbst eine feine Zunge die Margarine von Kuhbutter unterscheiden kann. Wir betrachten es übrigens gar nicht als besonders wichtiges Ziel, daß die Kunstbutter — und dazu gehört Margarine — geschmacklich mit Kuhbutter durchaus übereinstimmt. Sie darf einen eigenen, ihr charakteristischen Geschmack haben, wenn er nur gut und angenehm ist. Wir verwenden doch auch andere Fette, z. B. Schmalz und Gänsefett, wie Butter und stoßen uns nicht an dem von der Butter völlig abweichenden Geschmack. Beim Zerlassen, beim Kochen, noch mehr beim Braten und Backen treten geschmackliche Unterschiede gegenüber der Kuhbutter gewöhnlich deutlicher hervor, als beim einfachen Kosten und beim Rohverbrauch; bei erstklassiger Ware stört der Eigengeschmack der erhitzten Margarine aber keineswegs; man könnte den größten Feinschmeckern nachweisen, daß ihnen, die vor dem Namen Margarine wie vor einer Verunglimpfung der Kochkunst zurückschrecken, schon viele Speisen vortrefflich gemundet haben, die mit Margarine und nicht mit Butter bereitet wurden. Bei minderwertiger Ware aber wird der Eigengeschmack der Margarine aufdringlich und unangenehm. Solche Ware ist natürlich für die Krankenküche ungeeignet. Die Fähigkeit, beim Erhitzen zu bräunen und zu schäumen, worauf die Küchentechnik unter Umständen großen Wert legen muß, fehlte ursprünglich der Margarine, ist den neuen besseren Präparaten aber verliehen.

Eine Abart der Margarine ist Sana, die anstatt mit Kuhmilch oder deren Erzeugnissen mit Mandelmilch zubereitet ist. Sie enthält rund 7% Wasser, 91% Fett, 2% Nichtfett, ist sehr schmackhaft und vortrefflich ausnutzbar (J. König, IV. Aufl. Bd. 2. S. 695).

§3. Schmalz.

a) Schweineschmalz. Bei uns meist aus dem Nieren- und Gekrösefettgewebe des Schweines gewonnen. Für die amerikanische Massenproduktion wird meist das Gesamtfett des Tieres auf Schmalz verarbeitet, was die Schmackhaftigkeit etwas beeinträchtigt. Dem käuflichen Schweineschmalz in allen wichtigen Eigenschaften nahe steht das im Haushalt ausgelassene Fett, wobei meist das Fett verschiedener Tiere miteinander vermischt wird. Geschmacklich steht es dem käuflichen Schmalz voran, so daß es vielfach als Butterersatz beim Bestreichen von Brot benutzt wird. Die Hauptverwendung findet Schmalz beim Kochen und Braten; für gewisse Speisen ziehen es viele jedem anderen Fette vor.

In der Krankenküche wird Schmalz wenig verwendet. Patienten mit geringem Appetit pflegt sein Eigengeschmack, der namentlich beim Braten und Backen stark hervortritt, weniger zuzusagen als der der Butter und anderer Butterersatzstoffe. Nur auf diesem geschmacklichen bzw. psychogenen Gebiet scheint uns die Ursache zu liegen, daß Schmalz empfindlichen Verdauungsorganen weniger bekömmlich ist. Besondere Reizwirkung, schlechtere Ausnützung sind dagegen nicht nachgewiesen (H. Lührig¹¹). Immerhin mag es sein, daß bei langem Lagern Schmalz an Bekömmlichkeit einbüßt, ohne daß man ihn vom Standpunkt der Nahrungsmittelchemie aus beanstanden könnte.

b) Rinderfett. Im Haushalt wird Rinderfett ebenso wie Schweineschmalz durch Auslassen frischen, gekochten und gebratenen Fleisches gewonnen und ebenso verwertet. Vom Metzger wird zu Kochzwecken meist nur das Nierenfett bezogen, das wegen seines milden Geschmacks und eigenartiger Konsistenz manchen Zwecken besser als irgendein anderes dient, namentlich für das schmackhafte Zubereiten mancher Teigwaren, Puddings und Kuchen. Es sind meist Speisen, die für Kranke wenig in Betracht kommen. Im großen wird das ausgelassene und raffinierte Rinderfett vorzugsweise zur Margarinefabrikation verwendet (S. 325).

c) Hammelfett findet in der Küche in der Regel nur insoweit Verwendung, als es dem Fleische anhaftet. Sein Schmelzpunkt liegt etwas höher als Körpertemperatur (bei 44—51°). Unvermischt mit anderen Fetten und in größerer Menge genossen, wird es dadurch im Darm schwerer emulgierbar und resorbierbar. Dies gilt besonders bei mangelhaftem Gallen- und Bauchspeichelzufluß. Es gibt viele Menschen, denen der eigenartige Geschmack und Geruch des Hammelfettes unangenehm, ja geradezu widerlich ist, während sie die inneren fettfreien Teile eines Hammelbratens oder die von Fett befreiten gebratenen Rippenstückchen gerne nehmen und gut vertragen.

d) Gänsefett. Gänsefett hat einen geringeren Schmelzpunkt als die meisten anderen tierischen Speisefette (26—34°). Die blaßgelbe Masse hat körnige Konsistenz. Es hat einen sehr eigenartigen, aufdringlichen Geschmack, der namentlich an dem ausgelassenen Fett scharf gebratener Gänse hervortritt. In den meisten Haushaltungen kommt Gänsefett nur hin und wieder, zur Abwechslung, auf den Tisch. In rituell-jüdischen Familien, wo der gleichzeitige Genuß von „Fleischding“ und „Milchding“ verpönt ist, wird Gänsefett zum Bestreichen von Brot, zum Kochen und Braten an Stelle von Butter sehr viel benutzt. Erst neuerdings wird immer mehr Pflanzenfett an seiner Statt verwendet. Das ist zweifellos ein Fortschritt. Denn es läßt sich nicht verkennen, daß Gänsefett eine gewisse, nicht immer gleichgültige Reizwirkung auf den Magen ausübt. Hyperazide vertragen es sehr schlecht. Die Reizwirkung geht sicher nicht von den Hauptbestandteilen (Fettsäuren und ihren Glyceriden) aus, eher wohl von noch unbekanntem Stoffen, vielleicht von den aufdringlichen Riechstoffen, die im Gänsefett so stark vertreten sind, daß oft beim Eintritt in ein Haus,

wo rituell gekocht wird, man dies sofort an dem alles durchdringenden und sich überall festsetzenden charakteristischen Gänsefettgeruch erkennt. Es beruht zweifellos auf Tatsachen, daß man Gänsebraten für schwer verdaulich hält und allen anderen Fleischarten voran bei empfindlichem Magen verbietet. Die Reizwirkung auf den Magen ist sicher größer, als gleichen Mengen Fleisches und Fetttes anderer Art entsprechen würde.

4. Schweinespeck und anderes Fettgewebe.

Unter Speck versteht man die subkutane Fettschicht; am wertvollsten ist der Rückenspeck, und im engeren Sinne des Wortes wird nur dieser mit dem Namen Speck ausgezeichnet. Man unterscheidet reinen und durchwachsenen Speck. Er wird in flachen Scheiben (Speckseiten) entweder nur gesalzen oder erst gesalzen und dann geräuchert. In diesem Zustand roh genossen, wie es in breiten Schichten der Bevölkerung viel und gern geschieht, stellt er zweifellos hohe Ansprüche an die Verdauungskräfte. Das noch in ihm enthaltene, ziemlich derbe Bindegewebe ist zwischen den Fettzellen der Pepsin-Salzsäure schwer zugänglich, wodurch auch seine regelrechte Verdauung im Darm in Frage gestellt wird. Und umgekehrt erschwert das unverdaute, noch fest zusammenhaltende Bindegewebe die Einwirkung von Galle und Bauchspeichel auf das Fett. Trotzdem werden kräftige gesunde Verdauungsorgane damit fertig. Rohes und geräuchertes Bindegewebe bedürfen zur Lösung der Pepsin-Salzsäure; daher soll man Speck, dessen Bindegewebe durch Hitze nicht aufgeschlossen ist, Kranken mit Hypo- oder Anazidität des Magens nicht erlauben.

Beim gekochten Speck, namentlich wenn er nur gesalzen und nicht geräuchert ist, liegen die Dinge günstiger, weil das Bindegewebe stark gelockert ist. Immerhin wird man zusammenhängende Stücke von Fettgewebe, gleichgültig von welchem Tier, Personen mit irgendwie abgeschwächten Verdauungskräften nicht geben. Dazu rechnen wir auch die Hyperazidität, obwohl — rein theoretisch betrachtet — dem säurereichen Magensaft die Speckbissen zugänglich sein müßten. Tatsächlich bringen sie aber oft Beschwerden (Hineinspielen eines mechanischen Reizes oder Kochsalzgehalt?).

Noch unzumutbarer ist bei Hyperazidität der gebratene Speck. Andererseits ist gebratener Speck bei Hypochylie und Achylie, die nicht auf entzündlichen Zuständen beruhen, oft gut verwendbar, wenigstens soweit es sich um kleine Mengen handelt (z. B. in Form des beliebten Frühstücksggerichts: Setzei und Speck, nicht durchwachsen!). Offenbar wird das Bindegewebe, auch ohne Pepsin und Salzsäure, durch das Überhitzen dem Bauchspeichel zugänglich; die Röstprodukte wirken anregend.

Gegen die Verwendung von Speck zum Spicken des Fleisches und zum Einhüllen beim Braten von Geflügel (Hahn, Rebhuhn, Fasan usw.) ist dagegen in keinem Falle etwas einzuwenden, wo man überhaupt Fett gestatten will. Bei empfindlichem Magen und Darm werden Gespicksel und Fetthüllen beiseite gelassen; ein Teil ihres Fetttes ist in das umgebende Fleisch ausgewandert und hat sich dort auf das feinste verteilt; in dieser Form ist es völlig reizlos und leicht verdaulich.

Genau wie Schweinespeck ist das in Stücken und Brocken zusammenhängende Fettgewebe anderer Tiere zu beurteilen. Es wird meist einfach gekocht (z. B. Suppenfleisch) oder als Teilbestand von Braten verwendet, selten nach vorhergehendem Pökeln (Salzfleisch, Pökelerinderbrust u. dgl.) oder Räuchern (rheinisches und Hamburger Rauchfleisch).

Über Knochenmark vgl. S. 194.

5. Lebertran.

Dem Lebertran kommt eine gewisse historische Bedeutung in der Diätetik zu. Er war das erste Fett, von dem Ärzte und Laien rückhaltlos anerkannten, daß es leicht verdaulich und wohlbekömmlich sei, so daß man es bei Schwächeständen aller Art gern und reichlich gab und es selbst dem empfindlichen Magen der Kinder und fiebernden Phthisiker zuzumuten wagte, und zwar mit bestem Erfolg. Lebertran ist reich an freien Fettsäuren, von denen die dunkleren, aufdringlich schmeckenden Sorten in der Regel mehr als die helleren enthalten. Als mittleren Jodgehalt berechnen J. König und A. Splittgerber²⁴ 0,372⁰/₁₀₀. Noch vor 2—3 Jahrzehnten erschienen viele Arbeiten, die sich mit der Frage beschäftigten, worin das Geheimnis der guten Bekömmlichkeit des Lebertrants bestehe. Man weiß, die Frage war falsch gestellt. Man weiß jetzt, daß zahlreiche andere einfache Fette genau den gleichen Grad von Reiz und Reizlosigkeit, von lokaler Wirkung auf die Verdauungsorgane und von sekundärer Wirkung auf Körpersubstanz und Stoffwechsel ausüben. Das Fett in Form von Lebertran und Lipanin wird auch nicht besser resorbiert als in Form von Butter, Sesamöl u. dgl. (Hauser²³, N. Zuntz²⁰, F. Blumenfeld²¹, R. Stüve¹⁴). Man hatte aber früher nicht gewagt, es mit anderen Fetten zu versuchen. Nicht der Gehalt an Jod oder an Fettstoffen bestimmter Art verschafft dem Lebertran seine Kraft; auch nicht der Reichtum an freien Fettsäuren im Verhältnis zu den Triglyzeriden — eine Vermutung, die seinerzeit zur Herstellung und Empfehlung des sehr brauchbaren Lipanins, als Lebertranersatz, führte (v. Mering²²). Das Fett selbst ist die wirksame Kraft; 100 g Lebertran enthalten 99—100 g Fett bzw. Fettsäuren; Kalorienwert also 920—930, das Höchstmaß dessen, was man auf die Gewichtseinheit eines Nahrungsmittels konzentrieren kann. Die Zufuhr der im Fett des Lebertrants enthaltenen Nährwertsumme, die man nicht in Form anderen Fettes zu geben wagte, brachte den Erfolg. Da der Lebertran das Ansehen eines Arzneimittels genoß, wurde er auch regelmäßig genommen, während die Fettzufuhr durch gewöhnliche Nahrungsmittel unberechenbar und um so ungewisser war, als man alle anderen Fette, sogar die Butter ungleich schlechterer Verdaulichkeit beschuldigte. Daß der Lebertran sich auch noch heute, vornehmlich für Kinder, eines besonderen Rufes erfreut und mit gleichem Ernst und gleicher Gewissenhaftigkeit wie andere Arzneimittel in genau vorgeschriebener Menge gegeben und genommen wird, kann man in der Praxis ausnützen.

Bei unbesiegbarem Widerwillen treten die sog. Ersatzmittel ein, wie Lipanin (v. Mering) oder Sesamöl (R. Stüve¹⁴), beide dem Lebertran kalorisch gleich. Oft bewährt sich auch der sog. aromatische Lebertran, nach Vorschrift des Deutschen Apothekervereins, 99⁰/₁₀₀ Lebertran und einige ätherische Öle enthaltend. Das englische Präparat „Scott's Emulsion“ enthält nur ca. 40⁰/₁₀₀ Lebertran; die anderen Beimengungen sind wertlos. Der Preis steht außer jedem vernünftigen Verhältnis zum Nährwert. — Es bedarf aber in Wirklichkeit sog. „Ersatzmittel“ wie „Lebertran-Emulsion“ des Deutschen Apothekervereins, „Sicco-Emulsion“ u. dgl. für Lebertran überhaupt nicht. Jedes Fett ist ein wahres Ersatzmittel, gute Butter und ähnliches in erster Linie. Je mehr man bei einem Fettbedürftigen gut bekömmliche und schmackhafte Fette in zureichender Menge und zweckmäßiger Verteilung — alles entsprechend der Eigenart des Falles — in die Nahrung einschleibt, desto seltener wird man zum Lebertran greifen. Wer aber dem Lebertran besondere Wunderkräfte beimißt und darüber die Überwachung der Gesamtfettaufnahme vernachlässigt, setzt sich Enttäuschungen aus.

Eine andere Frage ist, ob Lebertran Spuren eigenartig wirkender Stoffe, Vitamine, Nutramine enthält (S. 5 ff.), etwa in Form von Lipoiden. Dies

würde aber nur dann bedeutungsvoll hervortreten, wenn die übrige Kost höchst arm daran ist. Für die gewöhnlichen Heilanzeigen des Lebertrans kommt es nicht in Betracht. Wenigstens fehlen uns noch alle sicheren Anhaltspunkte dafür. J. A. Schabad²⁸ schließt aus seinen Stoffwechseluntersuchungen, daß Lebertran bei rachitischen Kindern eine spezifisch fördernde Wirkung auf Kalkansatz habe, die anderen Fetten, z. B. Sesamöl abgehe. Hierauf stützt sich neben anderem die besondere Wertschätzung des Lebertrans in der Kinderheilkunde (S. 33). Schabad's Versuche bedürfen erweiternder Nachprüfung.

Bei vielen übernimmt Lebertran zugleich mit seiner Mastwirkung die Rolle eines milden und bequemen Abführmittels. Alle Öle, in reiner Form genommen, unvermischt mit anderer Nahrung (eßlöffelweise mehrmals täglich) haben die Eigenschaft, die Peristaltik etwas anzuregen; Lebertran steht aber den anderen in dieser Hinsicht voran. Wir stellten mehrfach fest, daß bei den durch Öle angeregten ergiebigeren Stuhlgängen nicht größere Fettmengen als sonst im Kot erscheinen. Von einer „Einölung“ der Stuhlmassen und der unteren Wege, wie beim Paraffinöl, ist also nach Darreichung von Lebertran usw. keine Rede. Besonders wirksam ist, namentlich bei spastischer Obstipation der Neurastheniker, morgens früh nüchtern 2 Eßlöffel Lebertran nehmen zu lassen und $\frac{1}{4}$ Stunde später 200—250 ccm kaltes Brunnenwasser oder isotonische kalte Kochsalzlösung (0,8—0,9%) oder noch besser isotonische Magnesiumsulfatlösung in kohlen säurehaltigem Wasser; eine solche Lösung ist fertig zum Gebrauch von der Hirschapotheke in Frankfurt a. M. in $\frac{3}{10}$ -Literflaschen, unter dem Namen „Magnisonwasser“ in den Handel gebracht. Die Wirkung ist reichlich so gut wie bei Paraffinpräparaten, die gar nicht resorbiert werden und gar keinen Nährwert haben.

Literatur.

1. Ulzer-Klimont, Allgemeine und physiologische Chemie der Fette. Berlin 1906.
- 2. Lafar, Handbuch der technischen Mykologie. 1905—08.
- 3. Loveland und Watson, Die Anzahl der Bakterien in Milch und Butter. Maly's Jahresber. 26. 267. 1897.
- Lorenz, Chemisch-bakteriologische Untersuchungen der Butter. Chem.-Ztg. 25. Repert. 157. 1901.
- 4. Rabinowitsch, Über das Vorkommen von Tuberkelbazillen in der Marktbutter. Zeitschr. f. Hyg. 26. 90. 1897. Deutsche med. Wochenschr. 1898. Nr. 1.
- Hermann und Morgenroth, Über Bakterienbefunde in der Butter. Maly's Jahresber. 28. 224. 1899.
- Petri, Zum Nachweis der Tuberkelbazillen in Butter und Milch. Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamt 14. 1. 1898.
- Obermüller, Über Tuberkelbazillenbefunde in der Marktbutter. Hyg. Rundsch. 9. 57. 1898.
- Korn, Tuberkelbazillenbefunde in der Marktbutter. Arch. f. Hyg. 36. 57. 1899.
- 5. Fränkel und Kister, Über Typhusbazillen in Buttermilch. Münch. med. Wochenschr. 1898. S. 197.
- 6. Rowland, Käse und Butter als mögliche Verbreiter von Typhus und Cholera. Zentralbl. f. Bakteriol. 18. I. 204. 1895.
- Laser, Über das Verhalten von Typhus-, Cholera- und Tuberkelbazillen in der Butter. Zeitschr. f. Hyg. 10. 513. 1891.
- 7. Weigmann, Zum „Butteraroma“. Zentralbl. f. Bakteriol. 3. II. 497. 1897.
- 8. Levites, Über die Verdauung der Fette. Zeitschr. f. physiol. Chem. 49. 1. 1906 u. 53. 240. 1907.
- 9. Cannon, The passage of different foodstuffs from the stomach etc. Amer. Journ. of Physiol. 12. 387. 1904.
- London und Sagelmann, Über die Verdauung zusammengesetzter Speisen im Magen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 52. 482. 1907.
- London, Mundverdauung und Magenverdauung. Handb. d. Bioch. 2. III. 56 ff. 1909.
- 10. von Noorden, Ausnutzung der Nahrung bei Magenkranken. Zeitschr. f. klin. Med. 17. 137, 452, 514. 1890.
- Über den Stoffwechsel der Magenkranken und seine Ansprüche an die Therapie. Berl. Klinik Heft 55. 1893.
- 11. Lührig, Die relative Verdaulichkeit einiger Nahrungsfette im Darmkanal des Menschen. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 2. 284, 622, 769, 1899 u. 3. 73. 1900.
- 12. Wibbens und Huizenga, Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Butter und einiger Surrogate. Pflüger's Arch. 83. 609. 1901.
- 13. Jürgensen, Kochlehrbuch S. 215. Berlin 1910.
- 14. Stüve, Über Sesamöl als Ersatz für Lebertran. Festschrift, Arb. a. d. Städt. Krankenb. in Frankfurt a. M. S. 13. Frankfurt 1896.
- 15. Lührig, Verdaulichkeit von Palmin. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 2. 622. 1899.
- 16. Bourot und Jean, Etude sur la digestibilité du beurre de coco et du beurre de vache. Maly's Jahresber. 26. 58. 1897.

— 17. Jolles, Das Margarin, seine Verdaulichkeit und sein Nährwert. *Maly's Jahresber.* 24. 40. 1895. — 18. Kayser, Verdaulichkeit der Margarine. *Zeitschr. f. öffentl. Chem.* 5. 101. 1899. — 19. Lührig, Verdaulichkeit von Butter und Margarine. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm.* 2. 484 u. 769. 1899. — Verdaulichkeit von Schweineschmalz und Kunstspeisefett, *ibid.* 3. 73. 1900. — 20. Zuntz, Einige Versuche zu diätetischen Verwendung des Fettes. *Therap. Monatsh.* 1890. 471. — 21. Blumenfeld, Zur diätetischen Verwendung der Fette bei Lungenschwindsüchtigen. *Zeitschr. f. klin. Med.* 28. 417. 1895. — 22. v. Mering, Ein Ersatzmittel für Lebertran. *Therap. Monatsh.* 1888. S. 49. — 23. Hauser, Über den therapeutischen Wert des Lipanins. *Zeitschr. f. klin. Med.* 14. 1888 u. 20. 239. 1892. — 24. König-Splittgerber, Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung. S. 114. Berlin 1909. — 25. Schlesinger, Diät und Küche. Wien 1917. — 26. Rautenberg, Über Blutvergiftungen nach Sesamöl. *Arch. f. klin. Med.* 86. 294. 1906. — Buttersack, Über akute Vergiftung nach Ölklistieren. *Deutsche med. Wochenschr.* 1907. Nr. 45. — 27. Backhaus, Die wirtschaftliche Bedeutung der Getreideentkeimung. *Allg. d. Mühlenztg.* Nr. 50. 15. Dez. 1916. — von Noorden, Über Getreidekeimlinge als Volksnahrungsmittel und Nährpräparat. *Therap. Monatsh.* 1917. Heft 1. — 28. Schabad, Phosphor, Lebertran und Sesamöl in der Therapie der Rachitis. *Zeitschr. f. klin. Med.* 69. 435. 1910.

Käse.

Unter Käse versteht man das ausgefällte Kasein der Milch, das durch Kneten, Pressen, Formen, Zusatz von Salz, Farbstoff und manchmal auch anderen Bestandteilen weiter verarbeitet ist und dann — wenigstens bei Dauerware — einem „Reifungsprozeß“ unterworfen wird. Ihm sind Fett und andere Milchbestandteile beigemischt, je nach Ausgangsmaterial und Bereitungsart in wechselnder Menge.

I. Gruppierung der verschiedenen Käsearten.

Mit seltenen Ausnahmen dienen als Ausgangsmaterial Rahm, Vollmilch oder Magermilch, teils süß, teils sauer. Man unterscheidet zunächst:

1. Lab- oder Süßmilchkäse, gewonnen aus süßem Rahm, süßer Voll- oder Magermilch. Sie überwiegen bei weitem. Die Fällung geschieht in der Wärme durch Lab (S. 279), wobei aus dem Kaseinogen das Kasein entsteht, das die Kalksalze der Milch niederschlagen. Die Kalksalze, mit dem Käsestoff verbunden, wandern ins Gerinnsel, das auch den größten Teil des im Ausgangsmaterial enthaltenen Fettes mit sich führt, während die wasserlöslichen Salze und der Milchzucker der Hauptsache nach im Milchserum verbleiben. Seihen und Pressen befreit das Gerinnsel („Bruch“) von der Flüssigkeit (Molken); je nach Stärke des Abpressens entsteht „Hartkäse“ oder „Weichkäse“. Dann wird die Masse mit Stoffen versetzt, die der besonderen Käseart ihre Eigenheit geben, z. B. Gewürze oder bestimmte Arten von Mikroorganismen, auch Farbstoffe wie Orleans, Kurkuma u. dgl. (vgl. S. 316). Die in charakteristische, orts- und landesübliche Formen gebrachten Käsekuchen werden auf „Käsebrettern“ weiter getrocknet und dann im Käsekeller, bei einer für jeden Käse optimalen Temperatur, dem „Reifen“ überlassen. Dies dauert 4 bis 8 Wochen, bei manchen Arten viel länger, z. B. 4—5 Monate beim Gorgonzola, 18 Monate beim Stilton, 1—3 Jahre beim Parmesankäse. Man gewinnt aus 9—12 l 1 kg Käse.

2. Sauermilchkäse, bereitet aus saurem Rahm, saurer Voll- oder Magermilch; meist aus letzter. Man läßt das Ausgangsmaterial meist durch freiwillige Milchzuckergärung oder nach Zusatz saurer Milch säuern; neuerdings pasteurisiert man es zunächst und impft es sodann mit bestimmten Bakteriengruppen als Säureweckern, deren Tätigkeit den erstrebten Säuregrad und das gewünschte Aroma gewährleisten (Edelgärung, wie bei Wein und Bier).

Wenn die Gerinnung vollendet, wird die Masse auf 40—50° erwärmt, wodurch sich das Gerinnsel verdichtet. Auch künstliches Säuern mit anorganischen oder organischen Säuren ist mancherorts, immerhin seltener, üblich (vgl. Molkenbereitung, S. 289). Das durch Säure gefällte Kasein weicht von dem durch Lab gefällten etwas ab; vor allem ist es kalkärmer, da ein großer Teil des Kalziums durch die Milchsäure in Lösung gehalten wird und in die Molken übergeht. Vom Fett bleibt ein geringerer Teil im Gerinnsel stecken als bei der Labung. Aber auch abgesehen davon sind die Sauermilchkäse meist fettarm, da sie in der Regel aus gesäuertem Magermilch bereitet werden. Bei Herstellung von Dauerware entspricht das weitere Verfahren dem oben bei Süßmilchkäse geschilderten. Doch kommt nur ein kleiner Teil der Sauermilchkäse als Dauerware in den Handel, z. B. Mainzer Handkäse, Nieheimer, Harzer, Glarner, Grüner Kräuterkäse, Olmützer Quargeln. Meist werden sie als frische Weichkäse (Quark, Topfen, Siebkäse u. a. Namen) verzehrt oder zu Koch- und Backzwecken benutzt. In dieser Form sind sie nur wenige Tage haltbar.

3. Molken- oder Zigerkäse nimmt eine Sonderstellung ein. Aus Molken gewonnen, enthält er kein oder nur Spuren Kasein, dagegen das Milchalbumin, das bei der Labgerinnung in Lösung bleibt und nach Ansäuern durch Hitze niedergeschlagen wird; außerdem andere Bestandteile der Molken: Mineralstoffe, wenig Fett, viel Milchzucker. In den Westalpen erhält man ihn häufig vorgesetzt; italienisch „ricotta“, französisch „recuit“ genannt, mit Zucker und Rahm versetzt „gruau de montagne“. Manche Molkenkäse sind im wesentlichen nichts anderes als eingedickte Molke. Der hohe Milchzuckergehalt (30 bis 40 0/0!) verleiht ihnen ausgesprochen süßen Geschmack (schwedischer „Mysost“, tiroler „Schottensick“, schweizer „Hüdeliziger“). Sie gehören zu den Sauermilchkäsen. Andere Sorten enthalten im wesentlichen das Albumin und sind milchzuckerfrei.

4. Gruppierung nach Fettgehalt. Eine andere für die Diätetik wichtige Gruppierung leitet sich von dem Fettgehalt ab, wobei nach J. König das Verhältnis zwischen Fett und Kasein maßgebend ist. König unterscheidet:

1. Rahmkäse oder überfetter Käse. Aus Rahm oder aus Vollmilch unter Zusatz von Rahm gewonnen; der prozentige Fettgehalt übersteigt den des Kaseins bedeutend.

2. Fettkäse. Aus Vollmilch ohne Rahmzusatz hergestellt. Fettgehalt gleich oder annähernd gleich dem Kaseingehalt.

3. Halbfetter Käse. Aus teilweise entrahmter Milch oder aus einem Gemisch von Vollmilch und Magermilch hergestellt. Er enthält weniger Fett als Kasein.

4. Magerkäse. Aus ganz oder teilweise entrahmter Milch hergestellt, enthält er bedeutend weniger Fett als Kasein.

Da von Phantasiepreisen einiger Luxuskäse abgesehen der Fettgehalt die Preiswertigkeit des Käses bestimmt, unterliegt er jetzt scharfer Kontrolle, namentlich in der Schweiz und in Holland. Es wird neuerdings auch üblich, den Fettgehalt auf den Hüllen anzugeben.

Weitaus die meisten der bekannteren und beliebtesten Käsearten werden aus Kuhmilch und ihren Abkömmlingen hergestellt; nur wenige aus Schaf- oder Ziegenmilch. Z. B. aus Schafmilch: Rocquefort, Liptauer, Szekler, Trafniker Käse; aus Ziegenmilch: Altenburger, Mont d'or, St. Claude, Mont Cenis, der schwedische Hvidost. Außerdem leitet sich, teils aus Schaf-, teils aus Ziegenmilch, anderen Orts aus Büffel-, Renntier-, Stuten-, Eselinnen-, Kamelmilch eine große Reihe von Sorten ab, die aber nur lokale Bedeutung haben.

II. Reifung und Zusammensetzung.

1. Reifung. Ohne „Reifung“ verdient die ausgefällte Kasein-Fettmasse kaum den Namen Käse. Erst das „Reifen“ prägt sie zu dem, was die Sprache

darunter versteht. Beim Reifen handelt es sich teils um rein fermentative Vorgänge, teils um Mithilfe von Mikroorganismen (Bakterien, Faden- und Schimmelpilze). Es ist eine höchst mannigfaltige Flora, die da in Betracht kommt; nur selten dürfte eine einzige Mikrobenart beteiligt sein; meist sind es viele. Die Art und das gegenseitige Mengenverhältnis der Fermente und der Mikroben bestimmen das Arom, sie beherrschen gleichsam den Charakter des Käses. Je nach ihrer Art entstehen verschieden schmeckende und riechende Abbauprodukte von Eiweiß und Fettsäuren. Örtliche Verhältnisse greifen ein, indem sie maßgebend sind für An- oder Abwesenheit gewisser Keime. Daher können die Käse verschiedener Meiereien, wenn auch ganz gleich behandelt, ungleichen Geschmack haben. Manchen Käsearten werden bestimmte Schimmelkeime eingepflegt oder aufgelegt, damit sie einwuchern können (Stilton, Gorgonzola, Roquefort; bei letzterem wird verschimmeltes Brot zwischen die Käse verpackt, wenn man sie im Käsekeller verstaubt). Solche Impfungen verleihen den typischen Geschmack. Es ist höchst merkwürdig, zu welcher verschiedenartigen, vollkommenen und hochwertigen Käsearten die Empirie gelangte. Sie ist der Theorie und der Erkenntnis der chemischen und mikrobiellen Vorgänge, trotz aller darauf gerichteten Arbeit, noch weit voraus.

Der biologische Vorgang beim Reifen des Käses spielt sich in verschiedenen Stufen ab (J. Roland¹⁰): Zunächst arbeiten die „Säureerreger“, d. h. die beiden Gruppen der früher erwähnten Milchsäurebakterien (S. 280). Sie bauen den Milchzucker zu Milchsäure ab. Sobald der Milchzucker völlig oder fast völlig aufgezehrt ist, verschwinden diese Bakterien; so weit sie am Leben bleiben, werden sie inaktiv. „Säureverzehrter“ lösen sie ab. Erst wenn die Säure von diesen oxydierenden Mikroben, wozu auch die Schimmelpilze (Roquefortkäse und ähnliches!) gehören, bis zu gewissem Grade zerstört ist, können als dritte Belegschaft die Eiweiß und Fett angreifenden Bazillen sich entwickeln (Streu-, Futterstaub-, Luft-, Boden-, Kuhkotbazillen), die sich in jeder Milch, die nicht „aseptisch“ ermolken ist, vorfinden. Die damit einsetzende „Fäulnis“ ist der eigentliche Aromgeber der weitaus meisten Käsearten. Bei allen Arten von Edelkäse verläuft dieser eiweißabbauende Prozeß höchst langsam, wozu einerseits entsprechendes Kühlhalten, andererseits die Wasserarmut und vor allem die Gegenwart der hemmenden Milchsäure beitragen. Neben der zweifellos wirksamen Milchsäure (J. Winternitz¹) könnte auch die fäulniswidrige Eigenschaft der aus Kasein entstehenden Paranukleinsäure in Betracht kommen (E. Salkowski²). Selbst bei weicheren Käsesorten, wo der Eiweißabbau höhere Grade erreicht (z. B. beim Limburger Backsteinkäse) schützt die Säure noch vor echter Fäulnis; freilich pflegt man bei diesen Weichkäsen den Schutz durch stärkeres Salzen zu erhöhen. Sobald die Säure aufgezehrt ist, geht wasserreicher Käse in stinkende Fäulnis über. Der wasserärmere Edelkäse ist davor besser geschützt, weil beim Lagern immer mehr Wasser verdunstet und der gleichfalls hemmende Kochsalzgehalt entsprechend steigt. Sie halten sich auch dann noch, wenn die Reaktion neutral oder durch basische Produkte des Eiweißabbaues leicht alkalisch geworden ist.

Von den wichtigsten Veränderungen des Ausgangsmaterials, die das Reifen nach sich zieht, sind zu nennen:

2. Wasserverlust: je nach Dauer des Lagerns 10—15%.

3. Das Lab- bzw. Säurekasein wird teilweise in wasserlösliche Albumosen und noch weiter abgebaut. Wenn dieser Prozeß weit vorschreitet, „zerfließt“ der Käse. Die noch harten Käse sind arm, die erweichten reich an Aminosäuren; Leuzin pflegt vorzuherrschen. Ammoniak findet sich stets, was durch Abdunsten N-Verlust bringt; häufig auch kleinste Mengen von SH₂, was z. B. beim Anschneiden eines Holländer Käses sich sofort bemerkbar macht. Die

Fäulnisprodukte aus der aromatischen Reihe (Indol, Phenol, aromatische Oxy-säuren) fehlen oder sind nur spurweise vorhanden, von einzelnen Sorten abgesehen (Stinkkäse: Limburger, Backsteinkäse u. dgl.); aber auch hier ist ihre Menge höchst gering, viel geringer als der Gestank vermuten läßt. Es ist also nur zum Teil noch echtes Eiweiß, was uns der Käse bietet; zu mehr oder weniger großen Teile ist es abgebaut.

4. Purinbasen finden sich nicht in beachtenswerter Menge im Käse. Auch die Leiber der massenhaft vorhandenen Mikroben (manchmal mehrere Millionen in 1 g Käse) fallen mit ihrem Purinkörpergehalt nicht ins Gewicht. Th. v. Fellenberg¹² fand in 100 g Emmenthaler Käse nur 1 mg Purinbasen. Wie Versuche von A. Marx an unserer Wiener Klinik lehrten, vermehrt Käse die Harnsäureproduktion nicht oder wenigstens nicht mehr als jedes andere purinkörperfreie Eiweiß.

5. Das Käsefett erleidet gewisse Umsetzungen, in manchen Käsearten stark, in anderen wenig. Sichergestellt ist Spaltung in Fettsäure und Glycerin. Das letztere wird weiter zerstört. Die reichlich entstehenden flüchtigen Fettsäuren dunsten großenteils ab, so daß die meisten Käsearten davon nur wenig enthalten. Vorherrschend sind Kapron- und Buttersäure, durch Fettsäurespaltung entstehend, ferner Essigsäure, Ameisensäure, Valeriansäure beim Abbau des Kaseins entstehend. Im Emmenthaler Käse wurden durchschnittlich 0,6% flüchtiger Fettsäuren gefunden (J. König, Nachtrag zu Band I, 536, 1919); bei den verschiedenen Käsesorten schwankten die Werte zwischen 0,05 und 2,0%. Das wenige aber, was von niederen Fettsäuren und ihren Estern da ist, trägt viel zum Eigenarom des Käses bei. Z. B. verdankt der Roquefortkäse seine charakteristische Eigenart der hydrolytischen Fettsäurespaltung. *Penicillium Roqueforti* bildet reichlich Kapron-, Kapryl- und Kaprinsäure, die brennend-pfefferige Geschmacksempfindung auslösen (J. N. Currie¹¹). Auch die aufdringlichen Geruchsstoffe des Backsteinkäses sind teilweise Abkömmlinge von Fettsäuren.

6. Milchzucker. Das Zugrundegehen des Milchzuckers ist eine charakteristische Eigentümlichkeit beim Reifen der meisten Käsearten; es setzt sich dabei der Prozeß fort, der das Sauerwerden der Milch bedingt (S. 280). Nach Beendigung des Reifens ist der Käse höchst zuckerarm oder zuckerfrei geworden. Was in den verbreiteten Nahrungsmitteltabellen als „Milchzucker“ bezeichnet ist, ist durchaus nicht direkt bestimmter Zucker, sondern indirekt bestimmte N-freie Nicht-Fettsubstanz, d. h. = Gewicht — (Wasser + N-Substanz + Fett + Asche). Darin stecken vor allem auch die aus Milchzucker entstandenen Säuren. Der geringe Zuckergehalt macht den Käse zu einem besonders wertvollen Nahrungsmittel für Diabetiker. Eine beachtenswerte Ausnahme machen gewisse Arten von Molken- oder Zigerkäse (vgl. S. 331); sie sind sehr zuckerreich, z. B. der schwedische Mys-Ost.

7. Mineralstoffe. Die Süßmilchkäse sind im allgemeinen reicher an Kalk als die Sauermilchkäse (S. 330). Beim Salzen und nachträglichen Abträufeln des Wassers kann eine Verschiebung im Mineralgehalt eintreten, doch scheint sie nicht von Belang zu sein. Die anorganischen Säuren überwiegen die anorganischen Basen; nach R. Berg¹³ in 100 g Schweizer Käse Säureüberschuß = 10,8 Milligramm-Äquivalente.

Im Durchschnitt enthalten Käse mittleren Wassergehalts (35–40%) etwa 5% Asche; nur die überfetten Rahmkäse sind um 1–2% ärmer daran. Diätetisch wichtig ist vor allem der Salzgehalt. Nur die ungesalzten frischen und wenig haltbaren Sorten wie Quark (S. 331) und Rahmkäse nach Gervaisart sind wirklich kochsalzarm: 0,13–0,18% nach J. Leva³. Die für die anderen Käsearten angegebenen Analysenzahlen (J. König, H. Strauß und J. Leva³) dürfen nicht als zuverlässige Wegweiser gelten, da die Ware trotz gleichen

Namens sehr verschieden gesalzen sein kann. Z. B. fanden wir selbst in einem frisch angeschnittenen, vortrefflichen Emmentaler Käse 4,1% ClNa, während die gebräuchlichen Tabellen 2% angeben. Meist hat man bei den verbreitetsten Dauerkäsen mit 2—4% Kochsalz zu rechnen.

Überschaut man die Verschiedenheiten des Ausgangsmaterials und die vielfachen Möglichkeiten der fermentativen und mikrobiellen Prozesse, bedenkt man, wie mannigfache Würzstoffe der Käsemasse vor der Reifung zugemengt werden können, so wird verständlich, daß es so außerordentlich zahlreiche, ganz verschieden schmeckende und aussehende Käsearten gibt. Es gibt kein anderes Nahrungsmittel, das — seinem Wesen nach immer gleich — in so wechselreicher Form, mit solch grundverschiedener Eigenart des Geschmacks und Geruchs uns zur Verfügung stände.

8. Eiweiß- und Kaloriengehalt. J. König berechnet aus der Gesamtheit der von ihm gesammelten Analysen für

	in der frischen Substanz			Kalorien in 100 g	in der Trockensubstanz	
	N-Substanz %	Fett %	N-frei %		N-Substanz %	Fett %
Überfetten Käse . . .	18,85	41,39	—	462	29,72	65,24
Fetten Käse	26,21	29,53	3,39	396	41,28	46,37
Halbfetten Käse . . .	29,07	24,41	2,06	354	48,63	40,84
Magerkäse	35,59	12,45	4,22	278	62,51	21,68
Sauermilchkäse . . .	36,64	6,03	0,90	210	76,91	12,66
Schwed. Molkenkäse .	6,42	8,19	52,24	315	8,84	11,14

Die folgende Tabelle berichtet über die Zusammensetzung einiger bekannten Käsearten. Sie sind aber nicht nur für bestimmte Handelsmarken gültig, sondern beziehen sich auch auf Nachahmungen, die zum großen Teil das Vorbild an Güte übertreffen. Sie deuten also die Zusammensetzung an, die ein Käse annimmt, wenn er nach einem bestimmten, durch den Namen gekennzeichneten Verfahren hergestellt wird, gleichgültig, ob der Name dem wirklichen Ursprungsort entspricht. Eine lange Reihe neuer Analysen¹ der verschiedenartigsten Käsesorten bringt J. König im Nachtrag zu Band I, 488, 1919. Die alten Werte für die wichtigsten Handelsmarken bleiben davon unberührt. Weitere Angaben finden sich auch bei R. Reich²².

	Wasser	N-Substanz	Fett	Organ. N-frei	Asche	Kalorien in 100 g
	%	%	%	%	%	
Überfette Käse						
Gervais u. Neufchâtel .	42,1	14,2	42,3	0,2	1,1	450
Stilton	29,2	35,7	36,9	4,6	3,6	508
Engl. Rahmkäse	30,7	2,8	63,0	2,0	1,1	605
Stracchino	38,0	23,4	34,0	—	4,7	412
Imperial (Fulneck) . . .	31,2	8,4	53,4	3,9	3,1	547
Fette Käse						
Backstein	40,5	23,3	32,8	—	2,9	400
Brie, Camembert, Port- du-Salut	49,8	19,0	25,9	0,8	4,5	323
Cheddar	34,1	27,3	31,7	3,4	3,7	420
Edamer	36,6	25,7	29,0	3,5	5,1	388
Emmentaler	34,4	29,5	29,7	1,5	4,9	403
Gorgonzola	37,5	26,0	30,6	1,6	4,3	398
Holländer	36,8	28,3	26,5	3,2	5,2	376
Romadour	49,6	22,8	20,7	0,4	6,5	288
Vorarlberger	34,4	28,1	29,8	2,1	5,5	401
Halbfetter Käse						
Gruyère	36,4	30,1	28,7	0,7	4,0	393
Holländer	37,3	32,4	24,6	—	5,6	399
Magerkäse						
Dänischer	46,0	30,0	13,4	5,1	3,6	268
Kümmelkäse	43,8	31,4	12,1	9,3	3,3	279

	Wasser %	N- Substanz %	Fett %	Organ. N-frei %	Asche %	Kalorien in 100 g
Parmesankäse	31,8	40,9	19,3	2,0	6,3	354
Magerer Backsteinkäse . .	61,0	23,8	6,8	3,5	4,8	175
Zigerkäse	31,0	64,6	3,5	—	0,9	296
Sauermilchkäse						
Olmützer Quargeln	48,5	39,5	5,5	0,1	6,3	212
Topfen (Quark)	72,4	16,9	6,2	2,0	1,4	135
Glarner Kräuterkäse . . .	47,0	37,1	6,6	—	10,1	213
Mainzer Handkäse	52,4	36,6	6,0	0,9	4,1	205
Molkenkäse						
Schwed. Molkenkäse	27,4	6,4	8,2	52,2	5,5	315
Schafkäse						
Roquefort	31,6	26,5	33,1	3,2	5,6	430
Siebenbürger	37,7	25,2	25,2	2,7	5,8	140

Wie die Tabelle zeigt, ist das gegenseitige Verhältnis von Eiweiß, Fett und N-haltigen Nicht-Fettkörpern bei den einzelnen Käsearten sehr verschieden; mit wirklichem Kohlenhydrat hat man nur da zu rechnen, wo die Zahl für Nicht-Fettkörper sehr hoch ist und mehrere Prozent ausmacht. Die Asche besteht da, wo 1% überschritten wird, größtenteils aus Kochsalz. Auch der Kaloriengehalt der Ware ist sehr verschieden. Aus dieser bunten Mannigfaltigkeit ergibt sich, daß der Käse als Diätetikum durchaus keine Einheit darstellt; je nach Lage des Falles können bestimmte Arten sehr zweckmäßig, andere sehr unzuweckmäßig sein (S. 337).

9. Fettgehalt. Wie oben bemerkt (S. 331) beherrscht der Fettgehalt den Handelswert des Käses. Wie nötig die Vereinbarung von Normen ist, zeigt P. Buttenberg's¹⁴ Zusammenstellung der zuverlässigen Analysen aus den Jahren 1906—1916. Um den Fettgehalt der Trockensubstanz richtig bewerten zu können, muß natürlich auch der Wassergehalt des Ausgangsmaterials berücksichtigt werden. Wir teilen einen Auszug aus der Buttenberg'schen Tabelle hier mit:

	Fettgehalt der Trockenmasse			Wassergehalt		
	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.
Backstein	4,5%	15,0%	19,0%	48,0%	58,0%	65,0%
Brie	40,0%	48,5%	58,0%	42,0%	49,0%	61,0%
Camembert	40,0%	51,0%	62,0%	38,0%	53,0%	61,0%
Edamer	40,0%	44,5%	50,0%	33,0%	35,0%	46,0%
Emmenthaler	40,0%	48,0%	51,0%	23,0%	32,0%	38,0%
Gervais	61,0%	63,0%	77,5%	30,0%	41,0%	51,0%
Gorgonzola	48,0%	52,0%	54,5%	30,5%	37,0%	42,5%
Gouda	40,0%	47,0%	52,0%	28,0%	35,0%	40,0%
Imperial	57,0%	73,5%	86,0%	27,5%	31,0%	35,5%
Limburger	20,0%	28,0%	48,0%	42,0%	52,0%	60,0%
Neufchâtel	41,5%	48,5%	54,5%	38,0%	49,0%	55,5%
Tilsiter	41,0%	46,0%	53,0%	40,5%	49,5%	55,0%

Noch bemerkenswerter sind die Schwankungen, die das Nahrungsmittelamt der Stadt Magdeburg feststellte (Kapeller und A. Gottfried)¹⁵; nur der Fettgehalt der auf den Markt gebrachten Ware ist berücksichtigt:

	Schwankungen	Mittel
Limburger	5,0—29,8%	16,6%
Schweizer	43,4—50,9%	46,8%
Tilsiter	25,8—52,4%	44,0%
Edamer	20,0—48,1%	36,2%
Camembert	34,4—55,2%	45,6%
Brie	35,0—47,6%	43,7%
„Rahmkäse“	0,8—57,1%	34,3%

Man sieht aus den beiden Tabellen, wie Verschiedenes mit dem gleichen Namen gedeckt wird, und wie unzuverlässig Kalorienberechnungen einer Kost sein können, wenn man sich auf „Durchschnittswerte“ verläßt.

III. Käseschäden.

1. Blähen des Käses, d. h. eine das Normale weit überschreitende Lochbildung durch unerwünscht starke Gasentwicklung: teils nur als Schönheitsfehler, teils aber als Folge falscher Gärung (stärkerer Eiweißzersetzung) zu betrachten.

2. Abnorme Färbungen. Manche Käse sind absichtlich mit unschädlichen Farbstoffen getönt; andere enthalten pigmentbildende Pilzvegetationen (meist grün oder graugrün), die man gleichfalls absichtlich zur Entwicklung brachte (S. 332); oder es sind ihnen grüne Kräuter beigemischt (Kräuterkäse). Andere pigmentbildende Pilzvegetationen sind unerwünscht; nur diese sind als Käseschäden zu bezeichnen. Sie entwickeln sich bei alten Käsen sehr oft an der Oberfläche (rot, grün, blau) und sind dort unschädlich. In die Tiefe dringend entwerten sie den Käse oder machen ihn gar ungenießbar.

Manche mehr diffuse Farbentöne (grün, blau) sollen durch Aufnahme von Metallen aus den Gefäßen entstehen. Eisenverbindungen sind unschädlich; es kommen aber auch giftige Kupferverbindungen vor (grün, namentlich in Italien gefunden). Schwärzung kann teils durch braunschwarze Schimmelpilze, teils durch Aufnahme von Blei aus bleihaltigem Packmaterial bedingt sein. Beides ist schädlich.

3. Maden und Milben. Die Käsefliege legt ihre Eier in Käse ab, wo sie sich zu Maden entwickeln: ebenso die Stuben- und die Schmeißfliege. Bei stärkerem Befall ist solcher Käse ekelregend.

Die Käsemilbe sucht man in Käsekellern durch öftere Entwicklung von Chlor- oder Formol- oder schweflige Säure-Dämpfe fernzuhalten. Es gelingt nicht immer, so daß manche Käse langsam reifender Art den Schädlingen zum Opfer fallen. Am häufigsten trifft man sie bei Stilton- und Roquefortkäse.

4. Krankheitskeime. Die in Milch und Rahm verhältnismäßig oft gefundenen Keime von Typhus, Cholera, Tuberkulose scheinen nur in frischen Käse (Quark) eine Rolle zu spielen. Beim Reifen gehen sie zugrunde, Tuberkelbazillen freilich erst nach mehreren Wochen. Dagegen wurden einige Male Paratyphuskeime gefunden und auch als Ursache kleiner Epidemien sicher erkannt. (Literatur bei Hübener⁴.)

5. Käsegift. Nach früherer Annahme sollen sich manchmal in älteren Käsen giftige Alkaloide finden, durch Bakterien gebildet, von V. Vaughan⁵ mit dem Namen Tyrotoxikon belegt. Dieser Befund ist später nicht mehr bestätigt worden.

IV. Verdauung und Ausnützung.

Spezielle Untersuchungen über die Käseverdauung im Magen des Menschen liegen nicht vor. Wir selbst fanden, daß weicher Holländer Käse mit Weißbrot und Wasser genommen den gesunden Magen in gleicher Zeit verläßt wie Weißbrot mit entsprechenden Mengen Milch (Pentzoldt'sche Versuchsanordnung). Wo motorische Insuffizienz, wenn auch nur mäßigen Grades vorliegt, wird die Entleerung von gutgekauten Weichkäsen nicht mehr verzögert als die von Brot und natürlichen Kaseingerinneln. Von härterem Käse (etwa von der Konsistenz des Emmenthaler) entleert die Sonde aber noch Bröckel, wenn der übrige Inhalt längst weitergeschoben ist. Einen bemerkenswerten Einfluß auf den Säuregrad des Speisebreies konnten wir weder bei normaler, noch bei Sub- und Superazidität finden (vgl. Kapitel Magenkrankheiten).

Über die Ausnützung im Darm liegen oft zitierte ältere Versuche von M. Rubner⁶ vor. Der Gehalt des Kotes an Trockensubstanz, Stickstoff

und Fett war derart, daß man eine fast völlige Resorption dieser Bestandteile annehmen mußte. Bemerkenswert war, daß die Beigabe von Käse (200—218 g) die Resorption des Milchstickstoffs verbesserte. Erst bei sehr großen Mengen Käse (517 g) verschlechterte sich die Ausnützung ein wenig. Gleiches fand man bei Ausnützung der N-Substanz von Maisgerichten wie Polenta (H. Malfatti²¹). Der in Italien übliche Zusatz von Parmesankäse zu Makkaroni- und Maisgerichten ist also nicht nur vom geschmacklichen, sondern auch ernährungstechnischen Standpunkt empfehlenswert (N. Zuntz¹⁶). Wir verfügen über einen viertägigen Ausnützungsversuch bei einem Diabetiker, wo Holländer Käse, Hafermehl in Suppenform mit Butterzusatz die einzige Nahrung bildete. Wir gliedern das Resultat in der folgenden Tabelle den Rubner'schen Zahlen an; ebenso das Ergebnis eines Versuchs von P. Lebbin¹⁷.

		Im Kot erschienen von		
Tageskost		Trockensubstanz	N	Fett
2291 g Milch, 200 g Käse		6,0 0/0	3,7 0/0	2,7 0/0 (Rubner)
2050 g „ 218 g „		6,8 0/0	2,9 0/0	7,7 0/0 „
2209 g „ 517 g „		11,3 0/0	4,9 0/0	11,5 0/0 „
250 g Hafer, 250 g „				
250 g Butter		7,9 0/0	6,8 0/0	7,9 0/0 (v. Noorden).
368 g Holländer		9,3 0/0	6,6 0/0	2,6 0/0 (Lebbin)

In der Experimental-Abteilung des Landwirtschaftlichen Ministeriums in Washington wurde in zahlreichen Versuchen gefunden, daß bei Käse als Hauptstück der Kost, unter Beigabe von Brot und Obst durchschnittlich 10% der aufgenommenen Stickstoffmenge im Kot erschienen. 90% der kalorischen Energie des Käses wurden vom Körper ausgenutzt, und während der Verdauungsperiode stieg der Energieumsatz um den gleichen Wert wie bei entsprechender Fleischkost (C. F. Langworthy und C. L. Hunt⁹).

Der Käse scheint ähnlich wie die Milch die indolbildenden Prozesse im Darm herabzustimmen. Daß er sie nicht erhöht, steht jedenfalls sicher (S. 271 und 338).

V. Diätetische Bedeutung bei Gesunden und Kranken.

Der hohe Eiweiß- und Kaloriengehalt stempelt den Käse zu einem der nahrhaftesten Nahrungsmittel. In der Tat bildet er auch für zahlreiche, der Milchwirtschaft obliegende Bevölkerungskreise den Grundstock der ganzen Ernährung. 250—400 g Käse kehren dort als tägliche Kost immer wieder, allem Anschein nach mit bestem Erfolg für Kraft und Gesundheit. Die natürliche Ergänzung der eiweißreichen und je nach Art des Käses auch fettreichen Kost sind mehnhaltige Stoffe, wie Brot, Mais, Reis, Makkaroni; ferner Früchte. Der natürliche Nahrungsinstitut hat die auf Käse angewiesenen Schichten ganz von selbst zu dieser Kostordnung geführt.

Der Käse ist gleichzeitig ein billiges Nahrungsmittel, da man in keiner anderen Form für gleiches Geld so viel an Kalorien und gleichzeitig an hochwertigem und leichtverdaulichem Eiweiß reiches Material erhalten kann, natürlich vorausgesetzt, daß man sich an die ortsüblichen Sorten hält und nicht an die meist übertrieben hoch bezahlten Delikateßwaren. In Deutschland hat der Käseverzehr zwar in den letzten beiden Dezennien stark zugenommen, aber die ernährungstechnische Bedeutung ist leider noch nicht genug gewürdigt, so daß er in breiten Schichten nicht als Volksnahrungsmittel, sondern als Leckerbissen betrachtet wird — entsprechend dem 14. Aphorismus Brillat-Savarin's¹⁸: Ein Dessert ohne Käse ist ein Mädchen ohne Augen.

In die **Krankenkost** ist der **Käse** erst seit zwei bis drei Dezennien zugelassen worden. Er galt durchweg als „schwer verdaulich“. Die breite Mannigfaltigkeit der Käsearten gestattet aber, sich den Ansprüchen des Einzelfalles anzuschmiegen.

Bei **Magenkrankheiten** kommen nur die Weichkäse in Betracht; bei akuten Reizzuständen freilich werden auch sie nicht vertragen (z. B. bei akuter Gastritis). Davon abgesehen ist aber Weichkäse zulässig, sobald man über die Schranken der rein flüssig-breiigen Kost hinausgehen kann. Die weichen frischen Rahmkäse stellen kaum höhere Ansprüche als Rahm und Butter an den Magen. Auch der fettarme, kaseinreiche, lockere Quark wird meist gut vertragen.

Auch **Darmerkrankungen** schließen diese Arten von Käse nicht aus. Z. B. bei den so häufigen gastrogenen Diarrhöen der Achyliker, ferner bei Dickdarmkatarrhen ist ungesalzener Käse recht wertvoll, vor allem der Quark. Derselbe wurde neuerdings auch bei Ruhr und ruhrartigen Durchfällen empfohlen (H. Rosenhaupt, K. Behm¹⁹). Bei zwei Offizieren, die mit üblen postdysenterischen Durchfällen ohne Bazillenbefunde heimkehrten, bewährte sich auch uns die tägliche Gabe von 200—250 g Quark als einzige Nahrung recht gut. Immerhin darf man nicht verallgemeinern. Manchen bringt Käse auch in einfachster und mildester Form Diarrhöe, anderen Verstopfung. Wir kennen z. B. einige Fälle von hartnäckiger spastischer Obstipation mit sekundärer Superazidität des Magens — ein Typus, den von Noorden⁷ zuerst beschrieb —, wo Käse regelmäßig die Verstopfung deutlich verstärkte. Man begegnet auch gar nicht selten Fällen, wo Käse zu unangenehmen Allgemeinerscheinungen führt, z. B. zu Erythemen, Urticaria u. dgl., also eine Art Idiosynkrasie, die man heute als Ausdruck einer Anaphylaxie deutet. Ursache dürften wohl Störungen des Darmchemismus sein, so daß Abbauprodukte des Eiweißes, die der Käse enthält, ungenügend weiter verarbeitet werden und als Gifte in den Kreislauf dringen. Bei einem jungen Studenten der Medizin hatte frischer Quark niemals, durchgereifter Käse verschiedener Art regelmäßig Ausbruch von Urticaria zur Folge. Wo es gilt, übermäßiger Indolbildung und Indikanurie entgegenzutreten, kann man Käse als hauptsächlichsten Eiweißträger darbieten (S. 271). Was von Milch und ihren Abarten gesagt wurde, gilt auch hier: man hat damit manchmal ausgezeichnete Erfolge, andere Male Fehlschläge. Hervorragend günstig wirkte die Käsekost bei einem jungen Manne, der an dem von Noorden⁸ beschriebenen Symptomenbilde der enterotoxischen Polyneuritis litt:

	Ätherschwefelsäure im Harn
Gemischte Kost (Mittel aus 4 Tagen)	0,52 g
300 g Mainzer Handkäse, 300 g feines Weizenbrot, 150 g Butter, 500 g Apfelmus als einzige Nahrung	
An den ersten 5 Tagen (Mittel)	0,32 g
Am 6.—8. Tag (Mittel)	0,26 g
Am 9.—11. Tag (Mittel)	0,18 g
Gemischte Kost, wie früher, Mittel aus 5 Tagen	0,25 g

Der Patient kehrte aller Monate auf eine Woche zu der beschriebenen Käse-Weißbrot-Butter-Obst-Kost zurück und hatte nach 4 Monaten jegliche neuritische Beschwerden verloren.

Bei **Leberkranken** pflegt man Käse meist zu verbieten; falls die Galle genügenden Abfluß hat, wohl mit Unrecht. Jedenfalls liegt kein stichhaltiger Grund vor, Milch, die man bei Leberzirrhose mit Vorliebe gibt, zu gestatten und Käse zu untersagen. Nur ist zu berücksichtigen, daß mit der Käsezufuhr der Eiweißgehalt der Kost erheblich ansteigt, und dies wird man freilich nicht immer wünschen. Bei Stockungen des Gallenabflusses kann der hohe Fettgehalt des Käses zu Bedenken Anlaß geben, und gleichsam instinktiv wird Käse meist von den Patienten abgelehnt.

Bei **mangelhaftem Bauchspeichelfluß** fehlen die die Hauptbestandteile des Käses, Eiweiß und Fett, verdauenden Kräfte. Immerhin ist Käse vielleicht ein geeigneteres Nahrungsmittel für solche Kranke, als andere eiweiß- und fettreichen Stoffe; denn in älterem Käse ist ein ansehnlicher Teil des Proteins und ein gewisser Teil des Fettes abgebaut, d. h. es hat sich bereits ein Vorgang vollzogen, der normalerweise dem Pankreassaft obliegt. von Noorden sah bei einem Diabetiker mit Steatorrhöe und Azotorrhöe den N-Verlust von 42,2% auf 31,6% und den Fettverlust von 49,1% auf 41,7% sinken, als er Fleisch durch alten Limburger Käse gleichen N-Wertes ersetzte. Allzuviel darf man aus diesem vereinzelt Versuche nicht schließen, da ja bekanntlich die prozentigen N- und Fettverluste bei solchen Kranken unvermuteten Schwankungen ausgesetzt sind.

Ob man **Nierenkranken** Käse geben soll, wird von der Zulässigkeit der Eiweiß- und der Salzzufuhr abhängen. Die ungesalzene frische Rahmkäse sind — soweit sie den Namen verdienen, S. 334 — ohne weiteres zulässig. Gewürzte Käse wird man natürlich meiden.

Auch bei **Herzkranken**, die zu Ödemen neigen, muß der Kochsalzgehalt berücksichtigt werden.

Bei **harnsauren Diathesen** wird Käse mit Unrecht noch heute von zahlreichen Ärzten streng verboten. Es liegt kein Grund dafür vor; es sei denn, daß man aus bestimmten Gründen eine Zeitlang den gesamten Eiweißverzehr einschränken will. Als spezifischer Harnsäurebildner kommt Käse nicht in Betracht (S. 333).

In der **Diabetikerkost** spielt Käse von jeher eine bedeutende Rolle. Es müssen nur die wenigen zuckerreichen Sorten vermieden werden. Bei den meist gebräuchlichen Arten kann der Zuckergehalt vernachlässigt werden. Den Vorzug verdienen die fettreichen Käse, sowohl wegen des hohen Nährwertes, wie auch wegen des günstigen Mengenverhältnisses von Fett zu Kasein. Allerdings ist Vorsicht geboten. Bei der gar nicht kleinen Gruppe besonders „eiweißempfindlicher“ Diabetiker könnte freie Gewähr von Käse Nachteil bringen. Recht unzweckmäßig scheint die Kombination: Hafertkost + Käse zu sein. Wenn wir an Hafertagen Käse zufügten, sahen wir meist eine viel höhere Zuckerausscheidung als bei Zugabe gleichwertiger Mengen von Pflanzen- oder Eiereiweiß.

Bei **Fettleibigen** ist der hohe Kaloriengehalt zu fürchten. Immerhin finden wir ja in der Käserreihe auch Sorten vertreten, die verhältnismäßig kalorienarm sind und um so eher Fettleibigen empfohlen werden können, als sie ein starkes Sättigungsgefühl bedingen. Wir erwähnen z. B. den Quark (Topfenkäse), die Olmützer Quargeln, den Mainzer Handkäse, vor allem auch den etwas pikant schmeckenden zuckerfreien Zigerkäse.

Bei **Mastkuren** wiederum ist Käse sehr brauchbar, vor allem der hochwertige Rahmkäse, sowohl wegen des starken Fettgehalts wie als willkommenes Genußmittel. Die Wahl wird sich im wesentlichen nach den Wünschen und Neigungen der Patienten richten. Im allgemeinen halte man sich an kleinere Mengen, nicht mehr als 60–100 g über den Tag verteilt, am besten wie auch sonst üblich am Schluß der Mahlzeiten; sonst macht sich der hohe Sättigungswert des Käses schädlich bemerkbar. Bei einzelnen Mahlzeiten kann aber der Käse als Hauptstück dienen. Vortrefflich eignet sich dazu der Quark. Etwa 150 g Quark, mit 200 g Süßrahm (20% Fett), 30 g Zucker und etwas Zimt vermenget (750 Kalorien) liefern mit Brot und Butter bei Mastkuren ein leicht bekömmliches und sehr nahrhaftes Abendessen.

Bei **akuten Fieberzuständen** bewährt sich Käse in der Regel nicht; er wird auch meisten von den Patienten zurückgewiesen. Bei **chronischen**

Fieberzuständen, z. B. bei Lungentuberkulose, gelten die gleichen Grundsätze wie bei Mastkuren.

Bei Anämien ist Käse sehr wertvoll, namentlich in den nicht seltenen Fällen, wo Abneigung gegen Fleisch besteht. Wir machen, wenn nicht dyspeptische Zustände allzusehr im Vordergrund stehen, bei Chlorotischen und auch bei der einfachen Anämie sehr reichlich Gebrauch davon und glauben dem recht schöne Erfolge zu verdanken. Mit Recht wird betont, daß man das für Anämische zweifellos sehr wertvolle Milcheiweiß in Form von Käse viel billiger und schmackhafter darbieten kann, als in Form der zahlreichen aus Kasein abgeleiteten Nährpräparate.

Hautkranken untersagte man nach alter Gewohnheit ausnahmslos jeden Käse. Manche Spezialisten halten noch immer daran fest. Das ist übertrieben und ein ungerechtfertigtes Vorurteil. Daß gewisse exsudative Hautveränderungen, die aber ebenso wenig wie Scharlach und Masern als eigentliche Hautkrankheiten gelten dürfen, durch Käsegenuß hervorgerufen werden können, wurde erwähnt. Bei Akne behaupten viele Hautärzte von Käsegenuß Verschlimmerung oder doch Erschwerung des Abheilens gesehen zu haben; sie befinden sich dabei im Einvernehmen mit herkömmlichen Vorurteilen der Kinderfrauen. Auf diesem Gebiete sind Wahrheit und Dichtung, exakte kritische Beobachtung und kurzsichtiges Vorurteil noch eng miteinander verschlungen. Auf Hautkrankheiten im allgemeinen das Käseverbot auszudehnen, ist jedenfalls unrecht und lächerlich.

Immerhin sei hier eines Befundes von G. Rosenfeld²⁰ gedacht, der sich zwar nicht unmittelbar auf Käse, sondern ganz allgemein auf fettreiche Kost bezieht; und dazu gehört jede stark mit Käse beschickte Kost. Bei viel Fett und wenig Kohlenhydrat schieden zwei junge Leute täglich 0,94 bzw. 1,44 g Hauttalg aus; bei wenig Fett und viel Kohlenhydrat waren die Werte = 2,3 g bei der ersten und 2,2—2,4 g bei der zweiten Person. Kohlenhydrate begünstigen danach, Fette hemmen die Talgabgabe. Rosenfeld stellt zur Frage, ob die Abnahme der Talgabsonderung bei fetter Kost dem Eindringen von Mikroben in die Talgdrüsen Vorspann leiste und die Häufigkeit von Furunkulose bei Zuckerkranken und Fettleibigen erklären könne. Zur Entscheidung reichen die Versuche nicht aus. Es sei aber zu ungunsten jener Deutung daran erinnert, daß Zuckerkranken gerade bei unregelmäßiger, kohlenhydratreicher Kost am häufigsten an Furunkulose erkranken. Sobald die Kohlenhydrate größtenteils durch Fett ersetzt sind, schwächt sich die Furunkelbereitschaft ab.

Bei anderen als den erwähnten Krankheitszuständen lassen sich über die Verwendbarkeit des Käses keine allgemeinen Regeln aufstellen. Man muß sehen, wie weit man mit dem wertvollen Nahrungsmittel kommt. Man steht immer vor etwas Unberechenbarem, da es kaum ein anderes Nahrungsmittel gibt, dem die Individualität so viele Eigenheiten gegenüberstellt. Man hat mit Abneigung und Vorurteil zu rechnen, nicht selten auch mit wirklichen dyspeptischen Beschwerden, deren Zustandekommen und Art nicht auf eine einfache Formel zurückzuführen ist.

Bei irgendwelchen Störungen von Magen und Darm wird man sich immer an den Käse in Substanz oder an höchst einfache Gemische halten (Gebäck mit Butter und Käse, Quark, Quark-Rahmgemisch wie oben beschrieben, zerriebener Käse, z. B. Parmesankäse mit Nudeln, Makkaroni oder zur Fleischsuppe usw.). Die eigentlichen Käsegerichte, für die die Kochbücher eine Unzahl beachtenswerter Vorschriften bringen (u. a.: Chr. Dorst, 100 Rezepte verschiedener Käsespeisen, Verlag J. Deister in Essen; ferner vortreffliche Rezepte bei C. F. Longworthy und C. L. Hunt⁹), sollten bei allen magen-darmempfindlichen Patienten vermieden werden. Bei gesunden Verdauungsorganen

steht aber ihrer Verwendung nichts im Wege, falls nicht die Zutaten den Ausschluß bedingen. Das ist oft der Fall, da man die meisten sog. Käsegerichte stark zu würzen pflegt.

Literatur.

1. Winternitz, Über das Verhalten der Milch und ihrer wichtigsten Bestandteile bei der Fäulnis. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **16.** 460. 1892. — 2. Salkowski, Über das Verhalten der Paranukleinsäure bei der Magenverdauung des Kaseins. *Zentralbl. f. med. Wiss.* **1893.** Nr. 28. — 3. Leva, Der Chlorgehalt der gebräuchlichsten menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. *Boas' Arch.* **16.** 267. 1910. — Strauß, Chlorarme Ernährung Berlin 1914. — 4. Hübener, Die bakteriellen Nahrungsmittel-Vergiftungen. *Ergebn. d. inn. Med.* **9.** 30. 1912. — 5. Vaughan, Ein Ptomain aus giftigem Käse. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **10.** 146. 1886. — 6. Rubner, Über die Ausnützung einiger Nahrungsmittel. *Zeitschr. f. Biol.* **15.** 115. 1879. — 7. von Noorden, Über Hyperazidität des Magens und ihre Behandlung. *Zeitschr. f. klin. Med.* **53.** 1. 1904. — 8. von Noorden, Über enterogene Intoxikationen, besonders über enterotoxische Polyneuritis. *Berl. klin. Wochenschr.* **1913.** Nr. 2. — 9. Langworthy - Hunt, Cheese and its economical use in the diet. U. S. Departm. of Agriculture. *Farmer's Bull.* Nr. 487. Washington 1912. — 10. Roland, Unsere Lebensmittel. Leipzig 1917. — 11. Currie, Über den Geschmack von Roquefortkäse. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel.* **34.** 216. 1917. — 12. v. Fellenberg, Bestimmungen der Purinbasen in Nahrungsmitteln. *Biochem. Zeitschr.* **88.** 323. 1918. — 13. Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel (Aschenanalysen). Dresden 1913. — 14. Buttenberg, Aufstellung von Normen betreffend den Fettgehalt in der Trockensubstanz der Käsesorten des Welthandels. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genußmittel* **32.** 198. 1916. — 15. Kappeller-Gottfried, Fettgehalt des Käses. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel* **34.** 198. 1916. — 16. Zuntz, Ernährung und Nahrungsmittel. S. 81. Leipzig 1918. — 17. Lebbin, Ausnützungsversuche mit Holländer Käse. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genußmittel* **24.** 335. 1912. — 18. Brillat-Savarin, Die Physiologie des Geschmacks. Braunschweig 1888 (aus dem Französischen). — 19. Rosenhaupt, Behandlung der Ruhr mit Kasein. *Deutsche med. Wochenschr.* **1917.** Nr. 22. — Behm, Käse und Fleisch bei Durchfällen. *Münch. med. Wochenschr.* **1917.** Nr. 46. — 20. Rosenfeld, Hauttalg und Diät. *Zentralbl. f. innere Med.* **1906.** S. 986. — 21. Malfatti, Wiener Akad. d. Wiss. Sitz-Ber. **110.** III. Dezember 1889. — 22. Reich, Der Käse als Nahrungsmittel. *Arch. f. Hyg.* **80.** 169. 1913.

Getreide und Getreide-Ersatzstoffe.

Zum Getreide rechnet man nach altem Sprachgebrauch Weizen, Spelz oder Dinkel, Roggen, Hafer, Gerste, Buchweizen, gewöhnliche Hirse, Sorgho-Hirse, Reis, Mais. Sie alle sind, teils nacheinander, teils nebeneinander, zu einem Grundpfeiler der menschlichen Ernährung geworden. Keine der heute gebräuchlichen Arten entspricht noch der Urform. Wie Th. H. Engelbrecht¹ nachweist, sind sie wahrscheinlich alle aus Ackerunkräutern hervorgegangen; der Zusammenhang mit diesen ist an den heutigen, durch bewußte und unbewußte Zuchtwahl abgeleiteten Formen nur noch vom sachverständigen Botaniker zu erkennen. Genauere Beschreibung der Zerealien bei A. Maurizio⁴¹.

Den Getreidefrüchten sind hier noch andere Produkte anzugliedern, die zwar von botanisch weit abstehenden Pflanzen stammen, in ihren ernährungs-technisch wichtigsten Eigenschaften aber mit den Erzeugnissen übereinstimmen, die man aus den Getreidefrüchten gewinnt.

Die Getreidefrüchte wachsen in Rispen- oder Ährenform; rauhe, harte, strohartige Hüllen, zur Ernährung ungeeignet, umgeben das Samenkorn. Dieses selbst besitzt eine aus mehrfachen Zellschichten zusammengesetzte Schale (Oberhaut), entwicklungsgeschichtlich die der Mutterpflanze zugehörige Fruchthaut und die dem Samenkorn (Ei) zugehörige Samenhaut umfassend. Unter ihr liegt der Mehlkern (Endosperm). Dessen äußerste Zellschicht besteht aus einer einfachen Lage großer eckig-prismatisch geformter Zellen, die mit verschiedenen Namen belegt wird: Aleuron-, Kleber-, Waben-, Ölschicht.

Dem einen der Namen entgegengesetzt, enthält sie zwar reichlich Eiweiß, aber keinen „Kleber“ (S. 386). Von der Oberhaut ausstrahlend durchzieht den Mehlkern ein feines, wabenförmiges Gerüst, im wesentlichen aus Zellulose bestehend. In diesen Maschen liegen polygonale dünnwandige Zellen, welche mit den für die einzelnen Getreidearten charakteristischen, geformten Stärkekörnchen und Eiweißkörpern gefüllt sind, Stoffe, die dem Keimling später als erste Nahrung dienen sollen. Dieser selbst liegt als kleines Zäpfchen an der Basis des Kornes, seiner Rückseite angelehnt. Er zeichnet sich durch Reichthum an Proteinen, mannigfaltigen Polypeptiden und Peptiden, Lecithinen und Mineralstoffen aus.

I. Die einzelnen Getreidearten.

A. Maurizio² unterscheidet in seinem interessanten und lehrreichen Buche Breipflanzen und Brotpflanzen. Erstere herrschten vor, ehe man zum Brotbacken überging, und stehen in weiten Teilen der Erde auch heute noch im Vordergrund. Zu ihnen gehören: Hafer, Buchweizen, die Hirsearten, Reis. Je mehr das Brotbacken aufkam, desto stärker drängten sich theils als Ergänzung, theils als Ersatz die hierfür geeigneten eigentlichen Brotgetreide vor: Spelz, Weizen, Roggen. Zwischen diesen Gruppen stehen Mais und Gerste, beide zwar auch für Backzwecke benutzt, jetzt aber immer mehr wieder in die Rolle der Breipflanzen abrückend.

1. Weizen (*Triticum vulgare*).

Weizen ist das einzige der heutigen Brotgetreide, dessen Gebrauch man mit Sicherheit bis in prähistorische Zeiten zurückverlegen kann (Pfahlbauzeit). In China und Ägypten wurde er unzweifelhaft schon mehrere tausend Jahre vor unserer jetzigen Zeitrechnung angebaut. Von Ägypten aus kam er zu den alten europäischen Kulturstaaten am Mittelmeer, erlangte dort aber erst in den letzten Jahrhunderten v. Chr. größere Bedeutung. Seinen eigentlichen Siegeszug über die ganze Kulturwelt begann er aber erst im 18. Jahrhundert, denselben im 19. Jahrhundert beschleunigten Schrittes fortsetzend. Bis dahin war das weiße Weizenbrot nur einer dünnen Oberschicht bekannt; für die früher vom Altertum bis tief ins 18. Jahrhundert vorherrschende Breikost war Weizen unnötig, weniger geeignet und auch zu kostspielig. Je mehr unter dem Vortritt Frankreichs, das damit schon im 17. Jahrhundert begann, das Weizenbrot sich vordrängte, desto gewaltiger wurde der Anbau des Weizens. Heute wetteifert er mit dem Reis um den Vorrang unter den Zerealien und ist der wichtigste Handelsartikel des Lebensmittel-Weltmarkts geworden.

Von der Gattung *Triticum vulgare* werden neben verschiedenen Arten von unwesentlicher Bedeutung drei Hauptarten angebaut: *Triticum vulgare* im engeren Sinne oder *Triticum sativum*, am weitesten verbreitet; *Triticum turgidum*, vorzugsweise in England; *Triticum durum*, Hartweizen, auf warmes Klima angewiesen.

Der weitaus größte Teil der Weizenernte dient der Brot- und Kuchenbäckerei, theils im Bäckereigewerbe, theils im Haushalt. Darüber s. Abschnitt: Brot (S. 384 f.). Für Küchenzwecke genießt Weizen nicht mehr den unbestrittenen Vorrang wie früher, da zahlreiche andere Mehle und Präparate aus Getreiden und sonstigen mehlhaltigen Pflanzen sich für diesen oder jenen Zweck geeigneter erwiesen.

Mit Unrecht ist der aus ganzem Korn bereitete dicke Weizenbrei fast ganz aus der europäischen Küche verschwunden. Mit Wasser oder Milch bereitet, gesalzt oder gesüßt, je nach Geschmack mit irgend einem Gewürz

beschickt, mit Rahm oder Fruchtsäften verzehrt, ist er als bekömmliches und wohlschmeckendes Nahrungsmittel überall zu empfehlen, wo man die Peristaltik des Darms anregen will und gröbere mechanische Reize des Magens nicht zu scheuen braucht. Meist bedient man sich zu solchen Weizengrützen nicht des ganzen, unverletzten, sondern des grob zermahlene Korn (Weizenschrot). Der Wohlgeschmack wird erhöht, wenn Korn oder Schrot vor dem Kochen kurz geröstet werden. Schwach gerösteter Weizen, in der Kaffeemühle grob zermahlen, kann auch ungekocht verzehrt werden, am besten mit Apfelmus vermengt. Er wirkt in dieser Form stuhlfördernd (P. Hirschowitz⁶⁹, S. 433).

Als Frühstückserichte trafen wir in Nordamerika mehrere solcher zweckmäßig vorbereiteter, vortrefflich mundender und die Peristaltik des Darms fördernder Präparate an, die — weil mit überspanntem Wasserdampf abgeschlossen und dann getrocknet — auch ohne abermaliges Kochen mit Milch, Rahm, Sirup u. dgl. verzehrt werden. Dahin gehören die beiden Präparate „Force“ und „Grape-Nuts“, für die R. Hutchison³ folgende Zusammensetzung angibt:

	Force	Grape-Nuts
Wasser	9,28 %	6,18 %
N-Substanz	9,42 %	11,97 %
Lösliche Kohlenhydrate	11,36 %	42,72 %
Unlösliche „ (Stärke)	65,69 %	36,52 %
Fett	1,35 %	0,61 %
Asche	2,90 %	2,00 %
Kalorien in 100 g	367	379

Begriffsbestimmung der Mahlprodukte. Es erscheint zweckmäßig, hier einige Begriffe festzulegen, die sowohl auf die aus Weizen wie auf die aus anderen Getreiden hergestellten Mahlprodukte Bezug nehmen. Wir halten uns im wesentlichen an die Einteilung J. König's.

Schrot: ungeschälte oder geschälte, aber zu größeren kantigen Bruchstücken zerteilte Körner. Im Handel hauptsächlich: Weizen-, Roggen-, Dinkel-, Buchweizenschrot. Es ist besser, den Begriff Schrot im Gegensatz zu „Grütze“ auf ungeschältes, noch kleiehaltiges Material zu beschränken. Wir werden dies im folgenden stets tun.

Grütze: enthülste, meist noch mit Oberhaut versehene, in größere Stücke zerbrochene Körner; im Handel hauptsächlich solche von Dinkel, Gerste, Hafer, Buchweizen; Hirse; selten von Weizen, Roggen, Mais, Reis.

Graupen: geschälte Körner, durch Schleifen, Polieren, manchmal auch unter Mithilfe von Druck in annähernde Kugelform gebracht. Es fehlt ihnen die eiweiß- und aschereiche Randzone. Im Handel hauptsächlich Weizen- und Gerstengraupen. Der polierte Kochreis gehört auch zu den Graupen, obwohl der Name Reisgraupe nicht üblich ist.

Grieße: die beim Vermahlen entstandenen, von den Schalen und dem pulverförmigen Mehl durch Sieben befreiten Bruchstücke von Getreidekörnern. Man pflegt die größeren und feineren Bruchstücke durch Sieben voneinander zu trennen und gesondert zu verkaufen: gröbere und feinere Grieße. Im Handel hauptsächlich Weizen-, Reis-, Mais- und Hirsegrieß. Scharfe Scheidung von Grütze unmöglich; doch fehlen beim Grieß meistens die Bestandteile der Randzonen.

Dunste: sehr feine Grieße, aber noch nicht die gleichmäßige Feinheit des Mehles erreichend.

Mehle: Gleichmäßig fein vermahlene Pulver. Verschiedene Stufen der Feinheit. Die feinsten entstammen nur dem inneren Teil des Mehlkerns. Immerhin läßt sich auch dem Mehl aus ganzem Korn der äußerste Grad von Feinheit geben. Wichtiger ist, daß die Mehle — je mehr die Randzone ausgeschieden ist — um so reicher an Stärke und Dextrinen, aber um so ärmer an Proteinen, Zellulose und Mineralstoffen werden (s. Abschnitt Brot).

Stärke Mehle: nach besonderen und je nach dem Ausgangsmaterial wechselnden Verfahren ist die Stärke möglichst rein, unter möglichstem Ausscheiden der Proteine, der Rohfaser, der Fette und der Mineralstoffe gewonnen (S. 359).

Wie ein Blick auf diese Stufenleiter zeigt, verfügt die Küche über höchst mannigfache Mahlprodukte, unter denen sie je nach dem vorliegenden Zweck die Wahl treffen kann. Die Unterschiede betreffen bei jeder einzelnen Getreideart einerseits die Größe der Getreidesplitter: grobes, mittelgrobes, feines und feinstes Mahlprodukt; andererseits auch die Struktur, indem das Material um so derber und faserreicher ist, je mehr es von der Randzone des Kornes enthält; ferner auch die chemische Zusammensetzung, indem das Ausschalten der Randzone die Mahlprodukte kohlenhydratreicher, aber zellulose-, protein- und ascheärmer macht.

Von keinem anderen Getreide bietet die Technik der Küche eine so fein abgestufte Reihe von Mahlprodukten wie vom Weizen. Sowohl dies, wie die besonders gute Ausnützung des Weizens macht ihn auch für die Zwecke der Krankenkost vortrefflich geeignet.

Über die diätetische Bedeutung der Weizen-Mahlprodukte und anderer aus ihm gewonnener Präparate vgl. S. 361, 364; über Zubereitung S. 376 ff.

2. Spelzweizen (Dinkel, *Triticum spelta*).

Die bisher erwähnten Weizenarten faßt man unter dem Sammelnamen „Nacktwoizen“ zusammen. Das Wort bedeutet, daß die Körner bei leisem Druck oder schon von selbst aus den umhüllenden Spelzen fallen, im Gegensatz zum sog. Spelzweizen (Dinkel). Derselbe wird jetzt in drei Arten angebaut: *Triticum spelta* (Spelz oder Dinkel), *Triticum dicoccum* (Zweikorn oder Emmer), *Triticum monococcum* (Einkorn). Ihnen gemeinsam ist das feste Haften des Kornes in den Spelzen; die beiden erstgenannten sind die verbreitetsten, vor allem der Dinkel. In früherer Zeit war die Bedeutung des Spelzes ungleich größer als jetzt; er war der Weizen des Altertums, „ζέα“ der Griechen, „far“ der Römer (A. Balland)⁴ und wurde erst später durch den Nacktwoizen verdrängt. In Deutschland galt Weißbrot aus Spelz noch im 14. Jahrhundert als etwas Besonderes (Maurizio²); Weizen gab es damals in Deutschland kaum; noch bis vor 100 Jahren wurde bei uns viel mehr Spelz als Weizen angebaut, und zwar derart auf Südwestdeutschland (Württemberg, Baden, Elsaß) und Schweiz beschränkt, daß Spelz auch den Namen „Alemannisches Korn“ führte. Dort pflanzt man jetzt noch Dinkel und Emmer reichlich an. Es hat sich auch im südöstlichen Europa noch erhalten. Das Zurückgehen des Spelzanbaues beruht nicht etwa auf Minderwertigkeit der Frucht; vielmehr liefert sie ein vortreffliches, vollwertiges und schmackhaftes Backmehl. Es hat sich aber herausgestellt, daß auf gutem Boden mit anderen Getreidearten höhere Erträge herauszuwirtschaften sind, und so zog sich der ertragärmere, aber auch anspruchslosere Spelz auf Gegenden zurück, deren Klima und Boden für Weizen, Roggen, Gerste sich weniger eignen.

Ein sehr großer Teil der Spelzernte kommt als „Grünkern“ in den Handel, hergestellt durch Dörren und Schälen der noch grünen, unreifen Früchte. Man kauft sie teils als ganze Frucht (kurzweg Grünkern:) oder grob zermahlen (Grünkerngrütze oder -griß) oder als feines Mehl. Grünkern ist eine der schmackhaftesten und beliebtesten Unterlagen für Suppen und verdient in noch viel weiteren Kreisen als bisher bekannt zu werden. Wir benutzen sie viel bei Mastkuren, weil sie reichlich Butter aufnimmt (etwa 25–30 g Grünkern für 200 g Suppe, dazu 50–60 g Butter). Bei „Kohlenhydratkuren“ ziehen Diabetiker Grünkernsuppen meist den Weizensuppen, oft auch den Hafersuppen vor.

3. Roggen (*Secale cereale*).

Die Heimat des Roggens scheinen die unteren Donaugebiete zu sein. Viel zitiert wird eine Äußerung von Plinius, der den Roggen als das Hungergetreide

der Thrakier bezeichnet und mit verächtlichen Worten abtut. Erst 1—2 Jahrhunderte nach dem Beginn unserer Zeitrechnung scheint Roggen von den Römern stärker beachtet zu sein; im späteren Mittelalter gelangte er in Deutschland zu Ansehen. Seit dem Ausgang des Mittelalters wurde er in Rußland und Norddeutschland zum bevorzugten Brotgetreide; und so ist es geblieben, bis der Weizen ihm den Rang streitig zu machen begann.

Seine Verwendung ist so gut wie ausschließlich auf die Brotbäckerei beschränkt geblieben (vgl. Abschnitt: Brot). Im Gegensatz zu anderen Getreiden dient er kaum jemals anderen Zwecken.

Es steht zur Frage, ob es zweckmäßig ist, in Deutschland den Anbau des Roggens in solchem Maße vor dem des Weizens zu bevorzugen, wie bisher. Nach dem statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich, brachte im Durchschnitt von 10 Jahren der Hektar 1700 kg Roggen, dagegen 1900 kg Weizen; in Preußen war das Verhältnis sogar = 16,8 : 21,6. M. Rubner⁴² berechnet hieraus einwandfrei, daß vom Hektar Weizen bei uns rund 54% mehr verdauliche Nährwerteinheiten und rund 38% mehr verdauliches Protein geerntet werden, als von gleicher Fläche Roggen. Dieser gewaltige und überraschende Zuwachs kommt wesentlich dadurch zustande, daß die Nährstoffe des Weizens im menschlichen Darm leichter verdaulich und ausnützlich sind als die des Roggens. Wenigstens gilt dies für die bisher üblichen Mahlprodukte des Roggens, worauf die Rubner'schen Berechnungen fußen. Durch besondere Mahlverfahren läßt sich freilich der Verdaulichkeitsquotient des Roggens steigern und dem des Weizens nähern (s. Abschnitt Brot). Die Umstellung würde aber lange Zeit beanspruchen und ist unter jetzigen Verhältnissen auf absehbare Zeit nur beschränkt durchführbar. Ausschlaggebend ist, ob Beschaffenheit von Boden und Klima weiterer Ausdehnung des Weizenanbaues das Wort reden. F. Wohltmann⁴³, der genauer auf die Frage eingeht, lehnt dies ab. Damit werden die theoretischen Deduktionen M. Rubner's hinfällig.

4. Gerste (Hordeum).

Von Gerste werden vorzugsweise drei Arten angebaut: die sog. große Gerste (*Hordeum distichum*) und die sog. kleine Gerste (*Hordeum hexastichum* und *Hordeum tetrastichum* s. *vulgare*); landwirtschaftlich bedeutsam sind nur die zweizeilige und die gemeine. Gerste ist unter den Zerealien sicher eine der ältesten Kulturpflanzen und spielte als menschliches Nahrungsmittel früher eine weit größere Rolle als jetzt. Denn sie war teils schon im Altertum, teils und vorzugsweise im Mittelalter das angesehenste Brotgetreide Europas. Allerdings wich das damalige Gerstenbrot von dem, was wir heute unter Brot verstehen, wesentlich ab. Wegen gänzlichen Mangels an Kleber entweichen die bei der Teiggärung entstehenden Gase; das Brot geht nicht auf, es wird nicht locker. Es waren daher nur dünne, harte Fladen, die man aus Gerste bereitete; im Grunde nichts anderes als eine Trockenform des Gerstenbreies. Als Material diente teils die einfach getrocknete, ungeschälte und dann samt der Kleie im Mörser zerstampfte Gerste; teils ward die Gerste nach dem Trocknen zunächst geröstet, worauf sie sich leichter enthülsen und zermahlen läßt. Erst der Übergang zum maschinellen Schälen machte das Rösten überflüssig. Das innige Verwachsensein von Spelz und Korn ist auch die Ursache, warum Gerste nach Beseitigung der Randzonen meist in Graupenform auf den Markt kommt. Daß Gerste durch das Rösten wesentlich schmackhafter und haltbarer wird, scheint schon den prähistorischen Pionieren der menschlichen Kultur bekannt gewesen zu sein. Gerste, in dieser oder jener Form vorbereitet und im Verhältnis von etwa 20—30% anderem Backmehl beigemischt, liefert auch sehr schmackhaftes Brot, dessen Aussehen und wesentliche Eigenschaften sich durch den Gerstenzusatz kaum ändert (S. 386). Reine Gerstengebäcke sind heute wie im Altertum und Mittelalter fast nur in der Form von Fladen üblich; teils noch als Volksnahrung, die sich durch lange Haltbarkeit auszeichnet (in manchen nordischen Landstrichen, auch in Balkanländern, Kleinasien und Ägypten); teils in

Biskuit- und Zwiebackform als Unterlage für Käse u. dgl. oder mit Zucker, Honig, Gewürz angemischt als Teegebäck.

Im übrigen ist die Gerste wieder vollkommen zum „Breigetreide“ geworden. Zum Gerstenbrei benützt man selten die einfach getrockneten ungeschälten Körner; häufiger die nach dem Dörren enthülsten Körner. Ein leichtes Anrösten derselben macht das Gericht schmackhafter. Da sich die ganzen Körner schlecht zerkochen und den Verdauungssäften ungenügende Oberflächen bieten, ist die grob zerschlagene oder einfach plattgequetschte Gerste vorzuziehen (Gerstengrütze oder -griß bzw. Gerstenflocken). Nach Wunsch kann man das gekochte Material auch durch ein grobes Sieb durchschlagen.

Gerstenbrei, in wasserärmerer Form als Gerstengrütze bezeichnet, war eines der verbreitetsten und wichtigsten Nahrungsmittel; man findet es auch jetzt noch ungemein oft als Frühstücksgericht der niederdeutschen Bauernfamilien. Einfach mit Wasser oder mit Salzwasser zum steifen Brei gekocht, warm oder kalt mit Milch, Rahm, Sirup oder Fruchtsäften übergossen, mit Zucker bestreut usw. ist es uns selbst ein aus der im Rheinland durchlebten Kindheit wohlbekanntes Frühstücks- oder Abendgericht, genau wie M. Hindhede⁵ dies aus seinen persönlichen Erfahrungen in Dänemark berichtet. G. H. Bonne⁷ meldet das gleiche aus Norddeutschland. Zubereitung von Zerealienbreien S. 354, 378.

Als mehlführende Unterlage für Suppen wird kaum ein anderes Material so hoch geschätzt wie Gerste. Seit einigen Dezennien bedient man sich dazu mit Vorliebe der sog. Roll- oder Perlgerste (Gerstengraupen). Wenn nicht durchgeschlagen, sind sie bei intestinalen Reizzuständen unzweckmäßig; sie werden erfahrungsgemäß sehr mangelhaft gekaut, weil sie den Zähnen entgleiten, und sie kommen dann als unvollständig aufgeschlossene, den Verdauungsfermenten wenig Oberfläche bietende Gebilde in Magen und Darm. Weil die Rindenschicht abgeschliffen ist, enthält die Perlgerste prozentig weniger Eiweiß, Salze, Fette und Zellulose, dagegen mehr Stärke als die natürlichen Graupen. Nach A. Balland in

	geschälter Gerste (natürl. Graupen)	Perlgerste
Wasser	15,00 %	15,60 %
Stickstoff-Substanz	8,90 %	5,98 %
Fett	1,08 %	0,64 %
Stärke und ähnliches	72,20 %	76,42 %
Rohfaser	1,32 %	0,60 %
Asche	1,50 %	0,76 %

Beim Abschleifen gehen wahrscheinlich viele nützliche Stoffe der menschlichen Ernährung verloren. Dasselbe gilt für das sehr feine, weiße Gerstenmehl, das im Gegensatz zum gröberen Gerstenmehl nicht aus dem ganzen Korn, sondern nur aus den inneren Teilen des Mehlkerns ermahlen ist. Was diese qualitative Entwertung (Ausfall von „Ergänzungstoffen“, S. 3) praktisch zu bedeuten hat, wurde noch nicht untersucht und ist auch minder wichtig als beim Reis, Weizen, Mais, weil Gerste jetzt nirgends eine die Volksernährung so beherrschende Rolle spielt wie jene anderen Getreidefrüchte.

In den meisten Ländern Europas dient nur ein kleiner Teil der Gerste unmittelbar der menschlichen Ernährung, der größere wird als Viehfutter und als Rohmaterial in der Bierbrauerei und Schnapsbrennerei verwendet. Über die hygienische und wirtschaftliche Bedeutung dieser Tatsachen s. Abschnitt Bier.

5. Hafer (*Avena sativa*).

Heimat des Hafers ist wahrscheinlich das südöstliche Europa oder Innerasien. *Avena graeca* s. *byzantina* des Altertums ist nicht mit unserem Hafer identisch. Der jetzt gebräuchliche Hafer wird zuerst von Plinius erwähnt, der als Merkwürdigkeit feststellt, daß die Germanen sich von Hafermehl ernähren. Wie jetzt erwiesen, war *Avena sativa* schon zur Zeit der Pfahlbauten in ganz Mitteleuropa ein wohlbekanntes Getreide (A. Zade⁴⁵). Später wurde Hafer wegen seiner anspruchslosigkeit in bezug auf Boden und Klima vorzugsweise in den nordischen Teilen Europas und in Gebirgsländern angebaut. Nach den Vereinigten Staaten Nordamerikas und nach Rußland erzeugt Deutschland den meisten Hafer.

Hafer ist noch ausgesprochener als Gerste ein „Breigetreide“. Allerdings dienten einstmals überall in Nordeuropa wie jetzt noch in verkehrsarmen Gebirgsgegenden des Balkans Haferbrote als einzige Brotart. Das war aber noch weniger als Gerstenbrot eigentliches Brot im heutigen Sinne des Wortes, sondern geformter, getrockneter und gebackener Haferbrei (Haferfladen). In dieser Form findet man Hafergebäcke jetzt auch noch in Deutschland, Skandinavien, Großbritannien, Nordamerika als schmackhafte Unterlage für Käse.

Weitaus das meiste, was die Menschen an Hafer verzehren, wird heute noch ebenso wie vor alters in Brei- oder Suppenform genommen. Immerhin beschränkt sich seine Machtsphäre einerseits auf Rußland und den slavischen Balkan, andererseits auf die germanischen Volksstämme (Deutschland, Alpenländer, Skandinavien, Großbritannien — insbesondere Schottland — Nordamerika). Die Romanen haben sich mit Hafer nie recht anfreunden können.

An Kohlenhydraten steht Hafer gegen alle anderen Getreide zurück; er ist dafür reicher an Rohfaser, Fett und Asche. Vom Haferfett sind nach M. Klotz⁶ 0,8—2,9% Lezithin.

Zur Hafersuppe, -brei, -grütze — dies die drei Stufen je nach Wassergehalt — dienen verschiedene Formen des Hafers. Der für küchentechnischen Gebrauch bestimmte Hafer ist gewöhnlich kein Rohstoff, sondern meist durch die Vorbehandlung abgeändert. Ohne dieselbe ist die festsitzende, strohige Hülle nur schwer entfernbar. A. Zade⁴⁵ berichtet:

Geschälter Hafer: Der von Unkraut befreite und gut gebürstete Hafer wird vorsichtig gedämpft und nachher bei mäßiger Hitze gedörrt, oder er wird sofort geröstet (amerikanisches Verfahren). Dann erst wird er maschinell enthülselt („geschliffen“). Das Schleifgut besteht teils aus gut erhaltenen, teils aus zerbrochenen Körnern. Das Schleifmehl enthält Bestandteile der inneren Hülsenschicht, des Oberhäutchens und meist auch der äußeren Kernschichten. Es ist für die menschliche Ernährung nicht so wertlos, wie bisher angenommen wurde. Gut zerkleinert, wird es befriedigend ausgenützt (S. 373).

Haferflocken: Die geschliffenen Körner werden gedämpft und noch feucht gewalzt und dann getrocknet. Man benützt meist, nach amerikanischem Vorbild (Quäker-Oats), Hafer, der vor dem Schleifen nur geröstet, nicht gedämpft und dann gedörrt wurde.

Hafergrütze: Der entschälte Hafer wird maschinell in Stückchen gewünschter Größe zerschnitten. Kleinere Bruchstücke werden als Hafergrieß durch das Sieb entfernt.

Hafermehl: Das Schleifgut wird fein vermahlen.

Kinderhafermehle: Das Schleifgut oder die daraus gewonnene Grütze werden meist bei Überdruck gedämpft oder gekocht, wodurch ein ansehnlicher Teil der Stärke in Dextrin übergeht.

Die käuflichen Hafersorten sind verschiedenen Geschmacks. Es gibt zwar mehrere Unterarten von *Avena sativa*, doch beherrscht die Verschiedenheit der Art den Geschmack viel weniger, als es die Art der Vorbehandlung tut. Das Erhitzen, namentlich das Darren und Rösten, verlangt äußerste Vorsicht, um den eigenartigen Wohlgeschmack des Rohstoffs nicht zu schädigen. Wenige Grade Unterschied können dem Darr- und Röstgut ganz veränderten Geschmack verleihen. Daher zieht der eine diese, der andere jene Marke vor.

Bei gleicher Marke hat man jetzt meist die Gewähr völlig gleicher Vorbehandlung. Änderungen des Geschmacks können aber noch später eintreten, was wohl mit Umsetzungen des reichlich vorhandenen Fettes zusammenhängt. Im allgemeinen hält sich Hafer weniger lang als anderes Getreide bei bestem Wohlgeschmack. Öfters wird Hafer nach einjährigem Lagern bitter und ungenießbar. Wir begegneten solcher Ware mehrfach im Kriege; sie erwies sich als gesundheitsschädlich, indem sie Übelkeit und Durchfälle auslöste.

Viele Handelsmarken streiten um den Vorrang, indem sie sich diesen oder jenen Ruhmestitel zulegen, der nur ihnen, aber keinem anderen Haferpräparate zukomme. Was davon zu halten ist, weiß man. Wir legen bei der Auswahl stets Wert darauf, daß die Ware die Bestandteile des ganzen Haferkorns und nicht nur des zentralen Mehlkerns enthält; denn wenn dem Hafer besondere Kräfte innewohnen, die ihn vor anderen Zerealien auszeichnen — manches spricht dafür —, so sitzen sie sicher nicht allein in dem Amylum des Mehlkerns. Auch die aus ganzem Hafer, Haferflocken, Hafergrütze bereiteten Breie und Suppen lassen sich — wenn nötig — so gut zerkochen und durch so feine Siebe schlagen, daß sie dem schonungsbedürftigsten Magen und Darm angepaßt werden können. Wir können auf Grund breiter und langer Erfahrung nur dringend wünschen, daß die alte gute germanische Sitte, mindestens einmal am Tage einen Teller dicker Hafergrütze zu essen — am besten zum Frühstück — sich wieder einführt. Voll und ganz erhalten hat sie sich nur bei den Schotten und in der anglo-sächsischen Kinderstube. Über Hafergrütze s. auch S. 378.

Reizwirkung des Hafers. Wie angedeutet, hat man dem Hafer von jeher besonders kräftigende Eigenschaften zugesprochen, sowohl bei Ernährung der Menschen wie der Tiere. Die Pferdezucht steht bekanntlich durchaus auf dem Standpunkt, daß sie im Hafer etwas besitze, was kein anderes Futter ersetzen könne. Eine befriedigende Erklärung ward nie gegeben. Wahrscheinlich beruht, neben verhältnismäßig hohem Proteingehalt die besondere Eignung des Hafers für Pferde vorzugsweise auf seiner Schmackhaftigkeit. Abgesehen vom Nährwert ist er für Pferde ein Leckerbissen; das ist sicher nicht ohne Belang für seine gute Wirkung. Es sei daran erinnert, daß die prächtigen und ausdauernden Pferde der Araber fast niemals Hafer erhalten; man zieht Gerste vor, daneben — wenn irgend erhältlich — außer sonstigem frischem und trockenem Grünfutter Zuckerrohr. Die deutsche Landwirtschaft ahmt dies jetzt nach. In der Tat bewährte sich Rauhfutter aus aufgeschlossenem Stroh mit Rübenmelasse gemischt als vollwertiger und viel billigerer Haferersatz (S. 28, N. Zuntz⁴⁶). Große Mengen Hafer werden dadurch für die menschliche Ernährung frei. Die Lehre von der Spezifität der Haferwirkung war offenbar ein Irrtum. Eine Zeitlang glaubte man im Hafer einen besonderen alkaloidartigen Körper gefunden zu haben, dem A. Sanson⁸ den Namen „Avenin“ gab, und der ähnlich wie Koffein u. dgl. ein Anregungsmittel für das Nervensystem sei. Spätere Untersuchungen bestätigten dies nicht (A. Balland⁴, A. Zade⁴⁵).

Hafer bei Diabetes. Die Haferstärke fesselte die Aufmerksamkeit, nachdem von Noorden⁹ nachgewiesen hatte, daß sie unter gewissen Umständen überraschend gut vom Diabetiker vertragen werde. Obwohl man inzwischen erfahren hat, daß der Diabetiker bei bestimmter Versuchsanordnung auch andere Stärkearten besser als man früher annahm ausnützte, nimmt der Hafer bei Kohlenhydratkuren der Zuckerkranken doch noch den Vorrang ein (von Noorden⁴⁷), was namentlich bei schweren Fällen, bei hohen Gaben und lang fortgesetzter Kohlenhydratkur deutlich wird. Die Erklärung ist noch nicht gefunden. M. Klotz⁶ gibt an, der enzymatische Abbau der Haferstärke führe über Zucker hinaus zu Kohlenhydratsäuren, und diese könne der Diabetiker

vertragen. H. Boruttau⁴⁸ kommt neuerdings wieder auf die Gegenwart „antidiabetischer Stoffe“ im Hafer zurück. Wir erörtern diese Spezialfragen, soweit sie praktisches Interesse haben, im Abschnitt Zuckerkrankheit.

Haferödem. Bei den soeben erwähnten Haferkuren treten manchmal Ödeme auf, die von Noorden⁴⁹ zuerst beschrieb und als „hafertoxisches Ödem“ bezeichnete. Nach alten Stoffwechselversuchen und neueren Erfahrungen der Kinderheilkunde scheint übertriebene Kohlenhydrat-Ernährung durchgehends Wasserretention zu begünstigen. Das kommt hier nicht in Betracht. Haferkuren werden immer nur mit Kohlenhydratmengen ausgeführt, die hinter dem Durchschnittsverzehr des Gesunden zurückbleiben, und in der Regel begleiten ansehnliche Mengen von Fett und Pflanzeiweiß den Hafer; also durchaus keine einseitige Kohlenhydrat-Ernährung! Auch wird Haferödem, wenn es überhaupt dazu kommt, meist schon einen Tag, manchmal schon 10—12 Stunden nach Beginn der Haferkur bemerkbar; also zu einer Zeit, wo von Nährschäden durch einseitige Kost noch gar keine Rede sein kann. Wenn man andere Kohlenhydratträger statt Hafer gibt, können zwar auch Ödeme entstehen, aber nach unseren Erfahrungen sehr viel seltener. Große Kochsalzvorräte, reichliche Kochsalzgaben, Zufuhr von Natron bicarbonicum fördern die Haferödem-Bereitschaft; sie sind vielleicht sogar Vorbedingung für das Zustandekommen von Ödem, aber sicher nicht die treibende Kraft. Bemerkenswert ist ein Befund unseres früheren Assistenten H. Barrenscheen¹⁰: Bei Haferkost verlängerte sich die Ausscheidung intravenös injizierten Milchzuckers um 1—5 Stunden gegenüber der Norm; dies weist — bildlich gesprochen — auf Dichtung des Nierenfilters durch Haferkost hin.

Angesichts der Tatsache, daß auch bei Kohlenhydratkuren mit Weizenmehl gelegentlich Ödeme vorkommen, läßt sich eine spezifisch ödemfördernde, anderem Getreide mangelnde Eigenschaft des Hafers nicht mehr aufrecht erhalten. Man kann nur sagen, er besitzt sie in höherem Grade als anderes Getreide. Beim Hafer- (bzw. Zerealien-) Ödem der Diabetiker tritt uns ein ganz charakteristisches und merkwürdiges Krankheitsbild entgegen. Man hat versucht, es mit dem Wort „Kochsalzödem“ oder „kombiniertes Kochsalz- und Natronödem“ als etwas Alltägliches abzutun. Das ist ungerechtfertigtes Verallgemeinern und führt zum Verwischen eigenartiger Merkmale, die deutlich darauf hinweisen, daß man es hier mit etwas Besonderem zu tun hat. Einstweilen halten wir es, entsprechend der ursprünglichen Annahme von Noorden's immer noch für das wahrscheinlichste, daß der Hafer lymphagoge Stoffe enthält, die bei entsprechender Reizempfindlichkeit und bei entsprechender Bereitschaft des Salz-Wasser-Stoffwechsels zu Ödem führen. — Über Haferödem vgl. S. 93.

Über die Zusammensetzung von Hafer und Haferpräparaten vgl. S. 367, Tabelle.

6. Buchweizen (Heidenkorn *), *Polygonum Fagopyrum*).

Buchweizen stammt aus Zentralasien und scheint von dort über Sibirien und Rußland nach Europa gekommen zu sein. Das alte Griechenland und Rom kannte ihn nicht. In Deutschland wurde er erst Mitte des 15. Jahrhunderts bekannt (A. Balland⁴); er breitete sich dann schnell über Landstriche mit ungünstigeren klimatischen Verhältnissen aus, da er noch anspruchsloser ist als Hafer. Jetziger Anbau hauptsächlich in Rußland, in einigen Strichen der norddeutschen Ebene, deutsch-österreichisch-schweizer Mittelgebirge, Nord-

*) Nach L. Merian⁵⁴ besser: Heidenkorn als Heidekorn. Das Getreide ward von den Tartaren im 15. Jahrhundert nach Europa gebracht; daher der Name.

frankreich, Irland, neuerdings auch hochgelegene Länder Nordamerikas. Brot aus Buchweizen allein erbacken wird hart, brüchig, trocknet schnell aus; als Zusatz zum Weizen verleiht er dem Brot einen besonders kräftigen und würzigen Geschmack; es ist eine sehr empfehlenswerte Mischung. Dagegen lassen sich nach Versetzen mit Butter flache Fladen als Dauerware recht gut aus Buchweizen erbacken. Sie sind namentlich in Nordamerika beliebt; wir trafen dort sehr schmackhafte, würzige „Buckwheat-Cakes“. Für flache fettreiche Teige (z. B. sog. Blätterteige), die als Unterlage für gekochtes Obst, Marmeladen, Fruchtgelees u. dgl. dienen sollen, ist Buchweizenmehl unübertroffen.

Buchweizen-Pfannkuchen: der aus Buchweizenmehl, heißem Wasser, dicker saurer Sahne, etwas Salz angemischte und ausgebreitete Teig wird in heißer Butter oder Schmalz gelbbraun gebacken; vorheriges Lockern durch kurze Hefegärung ist zweckmäßig, aber nicht unerlässlich. Mit Honig, Apfelkraut, Sirup, Marmelade bestrichen ist Buchweizen-Pfannkuchen eines der beliebtesten Abendgerichte in Niederdeutschland. Auch in Rußland wohlbekannt: die sog. Blini, die man mit Kaviar und dickem süßem Rahm vorsetzt, sind nichts anderes als Buchweizen-Pfannkuchen. Die Buchweizen-Pfannkuchen, die neuerdings ihren Siegeszug über die ganze Welt machen und in etwas abgeänderter Form namentlich in Nordamerika als Frühstücksspeise völlig heimisch geworden sind, stammen von dem alten Buchweizenbrei und Buchweizenfladen ab, die vom späteren Mittelalter an mit Gersten-, Hafer-, Hirsebrei zu den wichtigsten und verbreitetsten Volksnahrungsmitteln gehörten.

Buchweizenbrei aus Buchweizengrieß (Grütze). In heißer Milch quollen, dann mit ein wenig Salz gar gekocht, mit gebräunter Butter, Zucker oder Sirup verzehrt, ist Buchweizenbrei noch heute ein beliebtes und sehr empfehlenswertes Gericht, das man in allen Kinderstuben und, in den tiroler, niedersächsischen, rheinisch-westfälischen Gesindestuben antrifft; höchst wertvoller Bestandteil blander, reizarmer Kost.

Das ganze Buchweizenkorn, geschält oder ungeschält, kommt im Kleinhandel des Nahrungsmittelgewerbes kaum vor. Man trifft fast ausschließlich Buchweizengrieß (wenn gröber, auch Buchweizengrütze genannt) oder das weiße Mehl in verschiedener Feinheit.

Als Volksnahrungsmittel begegnen wir dem Buchweizengrieß auch im steiermärkischen „Sterz“, einem der italienischen Maispolenta nahestehenden Gericht (S. 356).

Fagopyrismus. Buchweizenfütterung erzeugt bei Tieren (Rinder, Schafe, Schweine) manchmal eine eigenartige Krankheit; meist ist es nur einfache Hautentzündung in allen Stufen von einfacher Hyperämie und Schwellung bis umfangreicher, zu lokaler Gangrän führender Blasenbildung; manchmal kamen auch Lähmungen der Hinterbeine vor. Die Dermatitis entsteht nur auf der Haut weißer Tiere oder an den weißen Flecken scheckiger Tiere. Die Krankheit tritt nur auf, wenn die Tiere dem Licht, insbesondere starker Sonnenstrahlung ausgesetzt sind, und wenn sie mit grünem oder blühendem Buchweizen gefüttert werden (L. Merian⁵⁴). Als photodynamische Ursache beschrieb J. Fischer¹¹ einen grünen Farbstoff, der in den braunen Samenschalen des Buchweizens enthalten ist. Von G. Busk¹² erhielt er den Namen Fluorophyll. Neuerdings zeigte K. Feßler¹³, daß es sich um eine besondere Art von Chlorophyll handle. Bei Menschen ist nach Buchweizengenuß nie ähnliches beobachtet.

7. Hirse (Gattung Panicum und Sorghum).

Von Hirse, einem der ältesten und früher verbreitetsten Brotgetreide, zweifellos schon in prähistorischer Zeit bekannt, sind neben- und nacheinander

verschiedene Arten angebaut. Gewöhnlich verstehen wir darunter die gewöhnliche Rispenhirse: *Panicum miliaceum*. Die Kolbenhirse (*Panicum italicum*) und die Bluthirse (*Panicum sanguinale* L.) sind fast verschwunden. Größere Bedeutung als diese drei zusammen hat heute die sog. Mohrenhirse (Durrha, *Holcus Sorghum*, Sorghohirse), weil sie in den heißen Ländern Afrikas noch heute als einzige heimatische Brotfrucht dient. Einst beherrschten Hirsebrei und die daraus erbackenen Hirsefladen unumstritten die Ernährung der asiatisch-europäisch-afrikanischen Völker. In Europa spielt sie jetzt nur noch bei den polnisch-ukrainisch-tatarischen Völkern Südrußlands eine gewisse Rolle als Volksnahrungsmittel. Nach A. Maurizio² wurde sie in Nordeuropa schon in vorgeschichtlicher Zeit durch Hafer ersetzt; in Mittel- und Süddeutschland hielt sie sich auffallend lange, hatte im 17. Jahrhundert noch große Bedeutung und wich erst im 18. und 19. Jahrhundert immer mehr vor Reis, Mais, Kartoffeln zurück. Ein bestimmter Grund läßt sich hierfür nicht angeben. Hirse ist zweifellos ein sehr nahrhafter, billiger Nahrungsstoff, in seiner Zusammensetzung mit den übrigen Zerealien in allem wesentlichen übereinstimmend. Aber Tatsache ist, daß fast überall, wo andere Zerealien zugänglich wurden, die Hirse fast gänzlich verschwand; vielleicht ist er darin zu suchen, daß manche Hirsearten des Handels einen leicht bitteren Nachgeschmack hinterlassen. Diese Eigenschaft scheint beim Lagern der Hirse zuzunehmen; wir erhielten gute frische Hirse, die ganz frei davon war. Hirse dient jetzt hauptsächlich als billiger Ersatz für Reis. Mit Milch gekocht, dann mit Zucker und Zimt beschickt, erhielt sie sich als Kinderkost, auch in ländlichen Gesindestuben. In Nordamerika erscheint Hirsebrei oft auf dem Frühstückstisch, in England auch — meist leicht gebacken — als Nachtisch beim Gabelfrühstück. Es liegt in der Tat gar kein Grund vor, die Hirsemehle und -grieße verächtlich beiseite zu schieben. Für viele Zwecke, namentlich für brei- und puddingartige Gerichte, sind sie ebenso brauchbar wie die ausländischen Reis-, Mais-, Tapiokamehle usw. Wirkliches Brot läßt sich aus Hirse nicht backen.

8. Reis (*Oryza sativa*).

Die Reiskultur stammt wahrscheinlich aus China, von wo aus sie allmählich sich über alle heißen und gleichzeitig feuchten oder leicht zu bewässernden Teile Asiens und der benachbarten Inseln ausdehnte. Reis bildet für eine größere Anzahl Menschen das Hauptnahrungsmittel als irgend eine andere Pflanze. Obwohl er an den Küsten des Mittelmeers, von Asien aus vordringend, schon früh bekannt und beliebt war, wurde er in Europa doch erst in der Mitte des 15. Jahrhunderts angebaut. In Italien, wo er gut gedieh, wurde sein Anbau zum großen Teil wieder unterdrückt, weil dem Reisanbau überall die Malaria in bösen Formen auf dem Fuße folgte; wie wir heute wissen, begünstigen die Berieselungen und künstlichen Überschwemmungen, deren der Reis bedarf, das Gedeihen der plasmodientragenden Moskitos. Zu einer wichtigen Produktionsstelle wurden die Subtropen und Tropen Amerikas.

Der Reis ist eine ausgesprochene Breipflanze. Brot läßt sich daraus nicht backen; es ist geschmacklos, wird schnell hart und brüchig. Als Zusatz zum Roggenbrot, aber auch zu Weizen- oder Roggen-Weizen-Mischbrot ist Reismehl sehr geeignet. Wir hatten mehrfach Gelegenheit, uns davon persönlich zu überzeugen. Nur zur Not lassen sich aus Reis Fladen backen; sie fallen zu brüchig aus. Wir trafen hier und da kleine harte Reiskuits, aus einem stark mit Butter durchsetzten Reismehlteig erbacken. In dieser Form war eine sehr schmackhafte, haltbare und nahrhafte Dauerware zustande gekommen, die sich zum Mitnehmen auf Reisen und Wanderungen gut eignete.

Von solchen winzigen Ausnahmen abgesehen, dient Reis ausschließlich als Breikost im weiteren Sinne des Wortes, in allen Formen von dünnen, gehaltarmen Reissuppen bis zu den wasserarmen Reisgerichten des fernen Ostens, die jetzt auch bei uns bevorzugt werden; von einfachem Wasser- oder Milchreis bis zu den mit seltenen und kostbaren Gewürzen angerichteten Reisspeisen internationaler Speisehäuser. Reis ist an und für sich arm an Geschmacksstoffen. Es ist sicher kein Zufall, daß das reiche Würzen der Speisen, das Suchen nach immer neuen Gewürzen und Gewürzmischungen, das Heranziehen besonders starker, reizender und beißender Stoffe im wesentlichen an Länder gebunden war, wo der zwar äußerst nahrhafte, bequeme, und den mannigfachsten Aufgaben sich anschmiegende, aber den Geschmacksinn durchaus nicht befriedigende Reis im Mittelpunkt der Ernährung stand (Curry-Reis, indische Reistafel, Paprikaschoten mit Reis gefüllt u. ä.). Auch viele andere, zwar nicht scharfe und beißende, aber doch sehr aufdringliche Gewürze verwendet man im Orient zum Reis. Besonders erwähnt sei Rosenöl, das in der Türkei vielfach an Stelle von Vanille tritt (parfümierte Reisspeisen der Türken: Sutlatje, Kasan-Bibi, Malibi u. a.). Keine Frage, daß Reis wegen seiner glücklichen Zusammensetzung, seines ungemeinen Reichtums an leicht verdaulichem Kohlenhydrat, wegen seiner Haltbarkeit und Anpassungsfähigkeit an geschmackgebende Zusätze verschiedenster Art der weitesten Verbreitung würdig und fähig ist. Ein Nachteil ist seine außerordentliche Eiweißarmut; dies fällt aber nur da ins Gewicht, wo Reis das beherrschende Nahrungsmittel bildet, was früher im Osten Asiens vielfach der Fall war, was aber jetzt von vernünftigen Regierungen durch Beischaffung billigen eiweißreichen Materials bekämpft wird (frische, gesalzene und getrocknete Fische, Sojabohne und ihre Präparate, Käse). Es wird von hervorragendem praktischem und wissenschaftlichem Interesse sein, ob die Eiweißanreicherung der Kost auf den Körperbau der ostasiatischen Rasse Einfluß ausüben wird.

Beriberi. Die äußere Hülle des Reiskorns besteht aus hartem Spelz, der für die menschliche Ernährung nicht geeignet ist; auch ihre Asche ist wertlos, da sie 80—90% Kieselsäure birgt. Der Reis wird daher enthülst. Für das Gesundbleiben der Reiskörner kommt nun alles darauf an, ob beim Enthülsen das eigentliche Reiskorn unbeschädigt bleibt oder ob durch die mechanische Bearbeitung die Deckschicht, insbesondere das sog. Silberhäutchen mit entfernt ist (S. 3). Im Gegensatz zum altgewohnten Entschälen mit Handmühlen brachte das maschinelle Entschälen und das Bestreben, durch möglichst weitgehendes Schälen und Polieren dem Reis gefälligeres Aussehen und blendendere Weiße zu verschaffen, diese Gefahr. Man lernte Beriberi und Skorbut als Folge des übertriebenen Schälen kennen. Es entstand daraufhin die Vitaminlehre, die nach den überzeugenden Darlegungen F. Röhmans darin gipfelt, daß die Eiweißstoffe des Getreide-Mehlkörpers nicht alle Eiweiß-Bausteine liefert, die der Körper bedarf; daß aber in den Hüllen Ergänzungskörper vorhanden sind, die das Erkrankten verhüten (S. 5). Das Vorkommen „unvollständiger“, weder für den Bedarf des Pflanzenkeimlings noch für das Gedeihen des tierischen Organismus ausreichender Proteine im Mehlkern, das Vorkommen ergänzender Stoffe in der Randzone scheint allen Getreidearten eigen zu sein. Hiermit soll nur gesagt sein, daß die Aminosäuren der Kleienseiten teilweise anderer Art sind wie die der Mehlkernproteine; es soll aber keineswegs damit gesagt werden, daß die Aminosäuren und andere Stoffe der Außenschichten die Bestandteile des Mehlkerns so vollständig ergänzen, daß eine einzige Getreideart dem Körper alle Bausteine liefert, deren er bedarf. Dies ist sogar höchst unwahrscheinlich. Daß man die ergänzende Kraft der Außenschichten zuerst beim Reis erkannte, hängt damit zusammen,

daß kein anderes Getreide in der Gesamtkost größerer Menschengruppen sich so stark vordrängt wie der Reis. Je abwechslungsreicher im übrigen die Kost und je weniger der Reis in bezug auf Masse, Gewicht und Kalorienwert überwiegt, um so gleichgültiger wird es, ob der Reis sein Silberhäutchen bewahrt hat oder nicht.

Reis mit Spelzendecke ist kaum im Kleinhandel. Was wir ungeschälten Reis nennen, ist noch mit dem Silberhäutchen versehen. Wenn auch etwas grau und unansehnlich, sollte Reis in dieser Form mehr als bisher benützt werden; sehr zweckmäßig in Form der sog. Reisflocken. Ungeschälter Reis eignet sich vortrefflich für Reissuppen und Reisbeilagen zu Fleisch- und Gemüsegerichten, weniger freilich zu gesüßten Reisspeisen. Meist wird der Reis nach Ankunft in den Verbrauchsländern geschält, d. h. seines Silberhäutchens beraubt und weiterhin noch durch Polieren geglättet und geschönt. Was abfällt, ist die als Futterstoff hochgeschätzte Reiskleie. Zerbrochene Reiskörner kommen teils ungeschält, teils geschält als Bruchreis in den Handel. Grob zertrümmert gibt das kleienfreie Korn den Reisgrieß (Reisgrütze) verschiedener Feinheit, gemahlen das Reismehl, das in verschiedenen Stufen der Feinheit im Handel ist. Aus dem Reismehl gewinnt man die überaus N-arme Reisstärke. Was an N-Substanz und Mineralstoffen durch das Schälen verloren geht, zeigt folgende kleine Tabelle (nach Eijkman):

	Stickstoff	Asche
Reisspelze (äußere grobe Hülle)	0,23 %	2,0 %
Silberhäutchen (Kleie)	2,23 %	7,7 %
Reis, halbgeschält (Kleie unvollständig entfernt)	1,21 %	1,4 %
Reis völlig geschält und poliert (Koch- reis)	1,12 %	0,6 %

Der Reis dient zum Herstellen verschiedener alkoholischer Getränke wie Arrak der Reisbiere und Reisweine Japans.

Diätetische Bedeutung. Wie sehr sich Reis zum Volksnahrungsmittel eignet, sehen wir bei den ost- und südasiatischen Völkern. Auch den Randvölkern des Mittelmeerbeckens wurde Reis zu einem der wichtigsten Lebensmittel. Nur in den großen internationalen Gasthäusern mit französisch-englischer Küche könnte man dort vermeiden, Reis in dieser oder jener Form als wesentlichen Bestandteil der Mahlzeit mindestens einmal täglich vorgesetzt zu bekommen.

In der Krankenküche der Kulturvölker erwarb sich Reis schon frühzeitig große Beliebtheit, die kaum von irgend einem anderen vegetabilen Lebensmittel erreicht wird. Die Reizlosigkeit und die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Zubereitungsformen begründen dies. Für bestimmte Zwecke wertvoll ist die Eiweißarmut, verglichen mit dem Kohlenhydrat- und Kalorienreichtum. Die Spannung zwischen N-Substanz und Kohlenhydrat ist größer als bei allen anderen Zerealien und wird nur von den künstlich gewonnenen „Starkemehlen“ übertroffen. Wir benützen diese Eigenschaft des Reises bei eiweißarmer Kost. Nicht minder wertvoll ist für bestimmte Zwecke die außerordentliche Kochsalzarmut (s. kochsalzarme Kost). Beide Eigenschaften kommen in weit höherem Grade dem entschälten, polierten Kochreis und dem Reismehl als dem nicht geschälten Reiskorn zu.

Neuerdings sind auch „Reiskuren“ üblich geworden, wobei Reis zwar nicht der einzige aber doch der weitaus vorherrschende Kostbestandteil ist. Fälschlich wird als Reiskur die A. v. Düring'sche⁵⁰ Diabetikerkost bezeichnet, da sie Reis doch mehr als Nebenbestandteil führt. Dagegen läßt sich Reis

als einziger Kohlenhydratträger bei den Kohlenhydratkuren Zuckerkranker an Stelle von Hafer verwenden. F. Ueber⁵¹ wies darauf hin; wir möchten uns dem aber doch nicht mit gleichstarkem Nachdruck anschließen. Von sicher vorkommenden Ausnahmen abgesehen, steht Reis bei Kohlenhydratkuren im allgemeinen am unteren Ende der Bekömmlichkeitsskala (H. Salomon⁷⁹); wir schnitten mit Hafer und Leguminosenmehlen gewöhnlich besser ab.

Als eiweißarme, blande Kost empfiehlt H. S. Bartholomew⁵²: dreimal täglich schwach gesalzener Wasserreis; zu jeder Portion werden 25 g Butter verzehrt. Langsames Essen und gutes Zerkauen erforderlich. Zu jeder Mahlzeit 1—2 Scheiben gutes Weizenbrot, reichlich mit Butter bestrichen. Die Kost ist eiweißarm; der Kochsalzgehalt läßt sich beliebig regeln; ebenso der Fettgehalt. Wenn man diesen beschränkt, kann man beliebige Mengen des Wasserreises gestatten, ohne daß die Gesamtkost den Kalorienbedarf des Erwachsenen erreicht; sie ist daher auch bei Fettleibigen kurze Zeit hindurch brauchbar. Der Wasserverbrauch wird je nach Lage des Einzelfalles geordnet. Wir benützten diese Kostform einige Male bei hartnäckiger Hyperazidität des Magens und waren mit dem Erfolg insofern zufrieden, als während dessen die Hyperaziditätsbeschwerden ausblieben. Wie erwartet, konnten wir die Kost aber nie länger als 3—4 Tage durchführen. Dann sträubten sich die Patienten. Auch als Übergangskost bei abheilenden akuten Darmkatarrhen ist die angegebene Speiseordnung brauchbar; sie wirkt stopfend, eine Eigenschaft, die allen einfach zubereiteten Reisspeisen zukommt.

Mit Vorliebe greifen wir zu Reiskuren im Rahmen äußerst kochsalzarmer und gleichzeitig eiweißarmer Diät, wobei zur Ergänzung ungesalzene Butter, salzfreies feines Weizenbrot und vor allem Früchte und gezuckertes Kochobst herangezogen werden. Der Kochsalzgehalt der Gesamtkost bleibt unter 0,5 g. So weitgehender Kochsalzbeschränkung bedarf man immer nur kurze Zeit, d. h. wenige Tage, und während derselben läßt sich durch Auswahl verschiedenster Früchte der Geschmack genügend abwechslungsreich gestalten. In Betracht kommen überwiegend Nephritiden mit schwerer Ödem- oder Urämiebereitschaft, nach Abklingen der ganz akuten Nierenreizzustände. Immerhin kommen auch manche Hautkrankheiten in Frage wie Urtikaria und verwandte Zustände, Erythema gyratum, Quincke'sches Ödem. Fünf- bis acht-tägige Reiskur bringt manchmal überraschenden Erfolg, z. B.

200 g Reis (mit etwa 16 g Eiweiß	=	710 Kal.
200 g Palmin	=	1860 „
100 g Zucker (z. T. in Fruchtsäften)	=	410 „
		2980 Kal.

Damit ist der Kalorienbedarf gedeckt, Eiweiß- und Kochsalzzufuhr auf ein Minimum beschränkt.

Küchentechnisches. Über die Verwendung von Reis in der Küche, ja sogar nur in der Krankenküche, ließen sich ganze Kochbücher schreiben. Die wichtigsten Formen in der Krankenkost sind natürlich Suppen, Breie und geformte lockere Reisspeisen; letztere teils gesalzen, teils gesüßt.

Beim Kochen von Reis für Suppen und Reisschüssel (Wasserreis, Bouillonreis, Zuckerreis, Weizenreis u. a.) gelten im allgemeinen die gleichen Regeln wie beim Herstellen aller Getreidebreie und -gerichte. Aber noch viel wichtiger als bei allen anderen ist hier zum Erzielen vollendeten Wohlgeschmacks und guter Form das Zerkochen zu meiden. Zunächst vollständiges und mehrstündiges Durchweichen mit so viel Wasser wie die betreffende Reissorte erfordert gemäß aufs. ugt. Man kann dem Quellwasser die gewünschte Menge Salz oder Zucker vorher begeben. Für wasserarmen Speisereis braucht man nach dem Quellen überhaupt kein weiteres Wasser zuzufügen. Dann muß das Erweichen aber bei leicht aufliegendem Deckel über strömendem Dampf oder im Wasserbad erfolgen; sonst breut der Reis natürlich an. Nachdem der Reis eine Temperatur von 35—95° angekommen, und nachdem die selbe 20—25 Minuten eingewirkt, wird der Reis entweder auf der Herdplatte (mit bestem im Wasserbad verbleibend) oder in der Kochkiste mehrere Stunden eingekecht. Das entstehende Gericht ist wasserarm, der Reis gelockert, die einzelnen Körner liegen locker und sind nicht miteinander verklebt. Soll das Gericht wasserreicher sein, so fegt man nach dem Quellen die entsprechenden Menge Wasser oder Milch hinzu. Wichtig ist, das Umrühren zu vermeiden; die Körner werden sonst unattraktiv und verkleistern untereinander. Bei Reissuppen ist dies natürlich ohne Belang.

Wunderbar lockeren Reis liefert unmittelbare Einwirkung strömenden Dampfes. Es ist nicht unbedingt nötig, den Reis vorher quellen zu lassen; er bleibt dann aber ziemlich hart, obwohl die Stärke vollständig aufgeschlossen wird. Bei empfindlichen Verdauungsorganen darf das vorherige Quellen nicht versäumt werden. Der im Dampf gar gekochte Reis, den man zweckmäßigerweise noch 4–5 Stunden der Kochkiste überläßt, besitzt nur den schwachen, f. den Eigengeschmack des Reises. Würze erhält er erst durch Tunken und Fruchtsäfte, womit er beim Anrichten oder erst auf dem Teller übergossen wird.

Risotto. Um den Reiskörnern ihre ursprüngliche Form zu sichern und das Verkleistern zu verhüten, ist es zweckmäßig, die etwas vorgewärmten rohen Körner im Schmortiegel mit ein wenig Butter oder Öl gut durchzuschütteln und dann auf der Pfanne leicht und kurz anzurösten, so daß er schwach gelb getönt wird. Die Einzelkörner bleiben dadurch widerstandsfähiger. Dann erst folgt das Einweichen und Garkochen. In solcher Art bereitet man auch den Reis nach italienischer Art (Risotto) vor. Das Kochen erfolgt unter Zugabe von Fleischbrühe oder Fleischbrüherersatz. Der gar gekochte Reis wird mit zermahlenem Parmesankäse durchgeschüttelt, aber nicht verrührt.

9. Mais (Zea Mais).

Der Mais stammt aus Amerika, wo er von den alten Kulturvölkern, Azteken und Inkas vor dem Zeitalter der Entdeckungen in vortrefflichen Anlagen gezogen wurde. Jetzt ist er weithin über die warmen Gegenden der alten Welt verbreitet, sein wichtigstes Produktionsgebiet ist aber immer noch das heimatische Amerika, wo Mais schlechtweg mit dem Namen Korn (corn) bezeichnet wird. Es gibt mancherlei Arten, die sich durch Größe, Form, Härte, Farbe des Samenkorns unterscheiden. Die beiden Hauptgruppen sind der rundkörnige und der pferdezahnförmige Mais. In Europa sind die Balkanländer, Italien, die iberische Halbinsel, teilweise Südfrankreich wichtige Maisanbau- und Verzehrsländer geworden. Den besten Mais Europas liefert Ungarn.

In bezug auf Proteine, Kohlenhydrat, Holzfasern entspricht Mais etwa dem bei Zerealien üblichen Durchschnitt. Er ist aber sehr aschearm (im Mittel nur 1,47%), enthält dagegen viel Fettstoffe (Mittel 5,09%), die vorzugsweise in dem verhältnismäßig groß angelegten Keimling sitzt. Der Fettgehalt verschafft dem Mais einen von anderen Zerealien kaum erreichten Kalorienwert.

Zum Brotbacken ist das Maismehl für sich allein wenig geeignet, da es des Klebers völlig ermangelt und daher die Gärungsgase nicht festhält. Die reinen Maisgebäcke sind keine eigentlichen Brote, sondern gebackene dicke Breie aus ungeschälten oder geschälten, einfach zerquetschten Maiskörnern, aus Maisgrieß oder Maismehl. Als Zusatz zu anderem Backmehl bewahrt sich Mais aber vortrefflich, vor allem, um allzu kleberreichen und einen allzu zähen Teig liefernden Weizen besser backfähig zu machen (S. 386). Die leiderlich bereiteten ländlichen Mais-Weizen-Mischbrote der Mittelmeerstaaten sind allerdings keine Fürsprecher des Verfahrens. Die hochentwickelte Backkunst Österreich-Ungarns, Deutschlands, Frankreichs und Nordamerikas leistet damit aber Vortreffliches.

Das ungeschälte Ganzkorn wird in den Kulturstaaten fast nur in unreifem oder wenigstens noch frischem, feuchtem Zustande benützt. Die Kolben werden mit den anhängenden Körnern in Salzwasser abgekocht; man bestreicht sie, noch heiß, mit etwas Butter und nagt sie ab; oder man löst die Körner nach dem Kochen ab, zerstößt sie ein wenig und dampft sie noch kurze Zeit mit etwas Butter, der man Gewürzkräuter zusetzen kann. Noch schmackhafter wird das Gericht, wenn die Kolben nicht gekocht, sondern vor dem Dampfen geröstet werden. Solche Maisspeisen setzen gutes Kauen voraus, aber auch dann bleiben sie eine recht grobe, Magen und Darm stark belastende Kost. Ihre Ausnützung ist schlecht, da man im Stuhl nicht nur die Schalen, sondern auch leicht erkennbare Bruchstücke des Mehlkerns antrifft.

Nur verschwindend kleine Mengen von Mais werden in dieser Weise verwendet. Die überwiegende Masse wird nach dem Enthülsen zu Maisgrieß oder Maismehl verschiedener Feinheit verarbeitet und erlangte in dieser Form den Rang eines weitverbreiteten Volksnahrungsmittels, das wie alle anderen Grieße und Mehle zum Bereiten von Suppen, Breien, Fladen, Puddings und Kuchen dient. Der Maisgrieß soll aus den fettarmen, „hornigen“ Teilen des Maiskorns gewonnen werden.

Berühmt wurde die Mais-Polenta Italiens, Ungarns und der Balkanländer: ein mit Wasser, besser mit süßer oder saurer Milch, Butter- oder Magermilch aus Maismehl oder -grieß bereiteter steifer Brei, entweder als solcher mit Butter und Gewürz verzehrt oder in 2–3 cm dicke flache Scheiben geformt, zum Verjagen von Wasser noch weiter erhitzt, dann nach dem Erkalten in Stücke geschnitten, die man entweder mit heißer brauner Butter übergießt oder in der Pfanne mit Butter oberflächlich backt. Es gibt zahlreiche, von der Landessitte abhängige Sondervorschriften für die Polentabereitung. Die Ausnutzung der Polenta ist nach H. Malfatti gut (zit. nach J. König).

Sowohl in Welsch-Österreich und Italien, wie auf dem Balkan und in Nordamerika wurde uns oft Maisgrütze (Maisbrei) vorgesetzt. Das Gericht wird auch als „frische Polenta“ bezeichnet:

$\frac{4}{10}$ l Wasser werden mit 15–20 g Butter zum Sieden erhitzt; dann bringt man das Gefäß auf ein siedendes Wasserbad, schüttet langsam, unter beständigem Rühren 500 g groben Maisgrieß hinein. Nach etwa 10 Minuten weiteren Erhitzens und andauernden Rührens löst sich die zähe Masse leicht von Löffel und Wand. Sie wird dann in eine vorgewärmte Schüssel gestürzt und sofort verzehrt; Überstreuen mit gemahlenem Parmesan- käse macht das Gericht schmackhafter. Bei längerem Stehen würde die Masse verkleistern. Statt Maisgrieß kann auch grober Buchweizengrieß genommen werden.

Noch besser mundet das Gericht, wenn statt Wasser Magermilch zum Kochen benützt wird. Man braucht dann kein Salz, sondern fügt dem Brei Zucker, Sirup, Frucht- saft oder Fruchtmus zu.

Der Maisbrei in dieser Form ist immerhin eine etwas grobe Speise, die stärkeren Kauens als z. B. Reisbrei bedarf, da der Mais sich nicht so weich kocht wie Reis. Bei gesundem Magen ein vortreffliches Gericht zum Frühstück oder Abendessen!

In der feineren Küche und ganz allgemein in der Krankenküche sind vorwiegend die aus dem inneren Mehlkern gewonnenen feinkörnigen Grieße und Mehle im Gebrauch. Sie eignen sich vortrefflich für einfache Milchbreie und gesüßte Mehlspeisen. Wir finden bei Hutchinson die Analysen zweier bekannter Präparate, die in Nordamerika hergestellt und dort viel gebraucht, auch bei uns sich einfuhrten; wir fügen eine eigene Analyse ungarischen Maismehls hinzu, wie es den österreichischen Weizenbrotten häufig zugesetzt wird. Es ist den amerikanischen Präparaten gleichwertig und ebenso wie diese zu verwenden:

	Hominy	Cerealine	Ungarisches Maismehl
Wasser	11,9 0/0	10,6 0/0	12,0 0/0
N-Substanz	8,2 0/0	9,4 0/0	9,1 0/0
Fett	0,6 0/0	1,0 0/0	1,8 0/0
Kohlenhydrat	78,9 0/0	78,6 0/0	76,0 0/0
Asche	0,4 0/0	0,4 0/0	1,1 0/0

Noch häufiger als die Maismehle pflegt man in der Krankenkost Maisstärke zu verwenden, der die Proteine fast gänzlich entzogen wird. Neben die älteren amerikanischen Präparate (Mondamin, Maizena) traten in letzter Zeit vortreffliche deutsche Marken; es wurden uns bekannt: Maismon, Manolin, Panin, Pudanin, Sirona, Zeanin und die Maisstärke-Pulver der Knorr'schen

und Hohenlohe'schen Werke (vgl. S. 359). Die Abkochungen von Maisstärke (die „Maiskleister“) zeichnen sich durch besondere Steifheit aus, wie man sie bei gleicher Konzentration mit anderen Stärkemehlen nicht erreicht.

Der einfache Maisstärkebrei und -pudding ward geradezu typisch für blande Krankenkost:

Zu einem Liter siedender Milch fügt man 80 g Zucker und ein wenig Salz. Man verteilt 80—100 g Maisstärke zu einem gleichmäßigen Brei in $\frac{1}{8}$ l kalter Milch und schüttet dies Gemisch nach und nach, unter beständigem Rühren in die siedende Milch ein. Nach 2 Minuten weiterem Kochen fügt man vier mit etwas Milch verrührte Eidotter langsam zu und dann den steif geschlagenen Schnee von vier Eierklar. — Schmackhafter wird das Gericht, wenn der siedenden Milch mit dem Zucker auch 50 g sehr fein verriebener Mandeln und etwas Vanille zugefügt waren.

Die Speise wird kalt genossen. Bei 100 g Maisstärke wird es nach dem Erkalten steif und behält nach dem Stürzen die Form des Gefäßes, in dem es erkaltete. Nimmt man nur 80 g Maisstärke, so bleibt es auch nach dem Erkalten halb flüssig. Beigabe: Fruchtsäfte.

In den des Maisverzehr ungewohnten Ländern macht man sich kaum einen Begriff davon, welche Fülle verschiedenartigster, schmackhafter und abwechslungsreicher Speisen die Küche der Maisländer aus Mais zu bereiten lernte. Wir wurden durch das Buch von A. Maurizio² auf die interessante und auch für die deutsche Hausfrau wichtige Arbeit von C. Seler¹⁴ hingewiesen, wo die Maisspeisen der mexikanischen Küche beschrieben sind. Wertvolle Angaben finden sich auch in allen österreichischen Kochbüchern, ferner in dem Kochbuch von Chr. Jürgensen⁴⁴.

Pellagra. Auf die Maisländer ist das Auftreten der Pellagra beschränkt, früher nur in Südeuropa und in den Ländern des östlichen Mittelmeerbeckens heimisch, meldete sie sich neuerdings auch in Nordamerika. Ob es sich wie bei Beriberi um ungenügende Zufuhr wichtiger Eiweiß-Bausteine handelt (Avitaminose, S. 3, 352) oder — wie A. Urbeanu¹⁵ meint — um Kalimangel, ist mindestens unerwiesen. Der Vergleich mit der krankmachenden Wirkung des polierten Reises hinkt; denn nirgends beherrscht der Mais so ausschließlich die menschliche Kost, wie es der Reis im asiatischen Osten tut; insbesondere pflegen die Maisvölker auch von Gemüse und Früchten ausgiebigen Gebrauch zu machen, so daß sie aus ihnen Ergänzungsstoffe entnehmen können. Solcher bedarf es allerdings, wie auch F. Röhm ann¹⁶ jüngst darlegte: „Zeismus (Pellagra) ist die Folge der dauernden Ernährung mit einer Nahrung, die mehr oder weniger das in verdünntem Alkohol lösliche Zein (ein Protein) enthält. Seine Verhütung durch Maiskleie deutet auf einen Reichtum der Maiskleie an Lysin- und Tryptophangruppen hin“.

Vielleicht ist eine fermentative oder bakterielle Zersetzung des aufbewahrten Maises Krankheitsursache. Die Zersetzung scheint vom Keimling auszugehen. Das Gesundbleiben ist beim Mais schwerer zu erreichen als bei allen anderen Getreidearten; er muß sehr gut getrocknet sein und bedarf auch nach dem Mahlen überaus sorgsamer Behandlung, für die bestimmte Vorschriften erlassen sind. Maisgriß nimmt sehr leicht einen dumpfigen, stockigen Geruch und Geschmack an, der allerdings noch kein sicheres Zeichen des Verdorbenseins und der Un genießbarkeit ist; durch häufiges Wenden, Trocknen, leichtes Erhitzen schwindet er wieder. Im Stuhlgang von Pellagrakranken fand man — wie es scheint regelmäßig — einen Mikroben: *Bacterium Welchii*, der freilich kaum als Erreger der Pellagra in Betracht kommt (W. H. Holmes)¹⁷. Die eigentümlichen Hautveränderungen der Pellagrösen scheinen von einem im Mais vorkommenden sensibilisierenden Farbstoff abzuhängen (H. Raubitschek J. Horbaczewski, A. Lode u. a., Literatur bei C. Funk¹⁸). Auf diesen Standpunkt stellt sich auch die neueste Arbeit von P. Suárez³⁸, der in F. Hofmeister's Laboratorium die photodynamisch schädigende Kraft des im Mais

enthaltenen blau fluoreszierenden Stoffes (Zeoehin) überzeugend nachwies. Bemerkenswert ist, daß maissgefütete Tiere (Meerschweinchen) mit der Zeit überempfindlich gegen intravenös eingebrachten Maisextrakt werden. Es treten anaphylaktische Erscheinungen auf (D. Cesa-Bianchi und C. Vallardi⁷⁰). Weitere Schlüsse auf das Wesen der Pellagra lassen sich hieraus noch nicht ableiten.

Alles in allem ist trotz der verdienstvollen Arbeiten E. Neusser's⁵³ und späterer Forscher die Pellagrafrage noch offen. Sie scheint jetzt so zu stehen:

Die Grundkrankheit ist mit ihren gastro-enterischen Erscheinungen und schweren Schädigungen des zentralen und peripherischen Nervensystems entweder eine Avitaminose, bedingt durch den Ausfall wichtiger Ergänzungsstoffe (nach F. Röhm ann Eiweißbausteine, nach A. Urbeanu Kalisalze), oder sie ist bedingt durch Toxine mikrobiellen oder chemischen Ursprungs. Die erstere Auffassung erscheint uns, wie gesagt, sehr anfechtbar, da Pellagra auch in Ländern vorkommt, wo Mais nicht die ganze Kost beherrscht. Die zweite Auffassung würde der ursprünglichen Annahme C. Lombroso's entsprechen, der die Krankheit auf gewohnheitsmäßigen Genuß verdorbenen Maises zurückführte.

Die Hautveränderungen bei Pellagra werden unter Mitwirken des Lichtes durch das Zeoehin ausgelöst, das nur bei schon bestehender Ernährungsstörung die Haut des Menschen erkranken macht. Sie sind also eine Art Begleiterscheinung der Pellagra und gehören nicht zu ihrem Wesen.

10. Reismelde (*Chenopodium Quinoa*).

Reismelde, aus den gebirgigen Teilen Chiles und Perus stammend, ist unserem weißen Gänsefuß (*Ackermelde*, *Chenopodium album*) verwandt und ähnlich. Die sehr kleinen Körner sind von Rübsamengröße (etwa 600 Stück auf 1 g). Man empfahl ihren Anbau während des Krieges im Hinblick auf ihre ungewöhnliche Fruchtbarkeit; die Saatmenge bringt 6—7 tausendfache Ernte. Dabei besitzt die Frucht großen Nährwert und ist auffallend reich an Stickstoffsubstanz; mit 15—16% Protein übertrifft sie alle anderen Getreidefrüchte (A. Kickton und A. Krüger⁵⁵). Zubereitet wie Reisbrei liefert Reismelde schmackhafte Gerichte; am besten mundete sie uns zusammengemacht mit Apfelmus und Zucker. Es wird angegeben, man solle die Körner wässern oder abbrühen; das Brühwasser nehme Bitterstoffe auf und müsse weggegossen werden. Natürlich schädigt das auch den Nährwert in unberechenbarer Weise. Nach eigenen Erfahrungen ist der Gehalt an Bitterstoffen sehr verschieden, manchmal sehr gering und keineswegs störend.

Trotz warmer Empfehlung von berufener Seite (A. Siebert⁵⁶) ist aus dem Anbau bei uns nicht viel geworden. Die Pflanze ist empfindlich gegen Nässe. In dem trockenen heißen Sommer 1917 gedieh sie recht gut, im kühlen und regnerischen Sommer 1918 erlebte man unter sonst gleichen Kulturbedingungen wenig Freude daran. S. auch R. Kobert⁶⁰.

II. Präparate aus Getreide und Getreideersatz.

Es kann hier nicht auf die gesamten, höchst mannigfaltigen Präparate eingegangen werden, welche die Technik den verschiedensten Ansprüchen der Küche und des Geschmacks zuliebe herstellt. Wir greifen nur solche heraus, die für die Ernährung der Gesunden und Kranken besondere Wichtigkeit erlangten. Die eigentlichen „Nährpräparate“, die nur auf ärztliches Geheiß genommen werden, sind in besonderem Kapitel besprochen. Von ihnen sind nur solche hier aufzuführen, die ohne wesentliche Abänderung der chemi-

sehen Konstitution — meist nur durch mechanische Hilfsmittel — aus dem Getreide gewonnen werden.

1. Stärkemehle.

Die Getreide und Getreide-Ersatzstoffe enthalten zwar sämtlich als überwiegenden Nährstoff Stärke. Doch gesellen sich dazu immer andere Kohlenhydrate, z. B. Dextrine, je nach Alter, Reife und Gattung in verschiedener Menge, daneben Proteine, Fette, Lipide, Aschenbestandteile. Sowohl für küchentechnische wie für industrielle Zwecke liegt das Bedürfnis vor, die Stärke möglichst rein von jenen Beimengungen zu erhalten. Für die Küche ist vor allem das Vermögen der Stärke, durch Kochen mit Wasser zu verkleistern, von Belang. Beim Abkühlen wird dann die gekochte Masse steif, um so mehr, je höher die Konzentration und je tiefer die Temperatur. In ihrer kolloidalen Lösung bleiben andere beigemischte Stoffe suspendiert. Gemäß dieser beiden Eigenschaften dient sie zum Formgeben von Gerichten und zum Binden von Suppen, Tunken, Gemüsen. Je reiner die Stärke, um so mehr treten diese Kräfte hervor. Darüber hinaus erlangt die Stärke diätetische Bedeutung durch die uberaus feine Verteilung des Kohlenhydrats, die durch noch so energisches mechanisches Bearbeiten des Vollmehls nie erreicht werden kann.

Der wesentliche Grundzug der Stärkegewinnung ist, daß sie in feiner Suspension aus dem Rohmaterial ausgeschlammmt wird; sie setzt sich am Boden des Schlennwassers ab, wird dann gereinigt und getrocknet. Das geht bei manchen Rohstoffen, z. B. bei Kartoffeln, sehr leicht; bei anderen sind umständliche Verfahren nötig, wie Freilegen der Stärkekörner durch Vorbehandlung mit Säuren und Alkalien. Besonders schwierig ist die Gewinnung der Haferstärke, die auch kaum im Handel ist, da der Vorteil, sie rein darzustellen, nicht im richtigen Verhältnis zu den Kosten steht.

a) Weizen-, Reis-, Maisstärke. Von den oben erwähnten Getreidearten benützt man im wesentlichen nur Weizen, Reis und Mais zum Herstellen von Stärkemehl, das der menschlichen Ernährung dienen soll. Im Gegensatz zu der technischen Zwecken dienenden, meist in Klumpen oder Stangen geformten wird für Speisestärke die Form feinsten Pulvers bevorzugt. Am besten führte sich von ihnen die Maisstärke ein; auch die früher erwähnten feinen Maismehle gehören mehr zur Gruppe Stärkemehle als zur Gruppe Getreidemehl. Sie wurden zuerst in Amerika in großer Vollkommenheit hergestellt (Maizena, Mondamin); jetzt mindestens ebensogut in Deutschland, z. B. das Hallenser Zeanin und das Schwäbisch-Haller Manolin (S. 356).

b) Kartoffelstärke. Immerhin steht der Gebrauch von Maisstärke bei uns weit zurück gegenüber den aus anderen Pflanzen gewonnenen Stärkemehlen, unter denen die Kartoffelstärke die erste Stelle einnimmt. Sie spielt zum Bereiten einfacher frischer Mehlspeisen, zum Binden von Suppen, Tunken, Gemüsen in jedem Haushalt eine große Rolle und erlangte ferner im Nahrungsmittelgewerbe große Bedeutung (Brot- und Kuchenbackerei, zum Herstellen von Zuckerwaren, Nudeln, Makkaroni, Schokoladenfabrikaten — meist als Beimengsel zu Vollmehlen). Im großen Umfang benützt man sie als billigeres Ersatzmittel für Sago: Kartoffelsago.

c) Sago und Kartoffelsago. Der echte Sago wird aus dem Stammkern mehrerer tropischer, ostindischer und südamerikanischer Palmen gewonnen (Sagopalme, Königspalme, Zuckerpalme u. a.); daher auch als Palmenstärke bezeichnet. Es ist zwar auch Sagoemehl als feinstes Pulver im Handel, meist aber in Form kleiner Körner (Perlsago, Sagogrütze), dadurch gewonnen, daß man den Sago Brei unter beständigem Rühren erhitzt, wodurch ein Teil des

Mehls verkleistert und die Teilchen zusammenkittet. Je nach Wunsch erhält man kleinere oder größere Klümpchen. Der echte Sago ist rot getönt infolge eines im Palmenmark vorkommenden Farbstoffs. Die oft vorkommende braune Farbe ist durch Beimischung von Karamel bedingt. Er ist hochgeschätzt als Suppeneinlage und zum Herstellen feiner süßer Mehlspeisen.

Beim Zubereiten pflegt man ihn mit kaltem Wasser aufzusetzen, das langsam erwärmt wird; auf ein Sieb gebracht, wird er dann noch mehrfach mit warmem Wasser durchgewaschen. Dies bezweckt, den Kleister zu entfernen, der den Körnern äußerlich anhaftet. Bringt man ihn dann zum Garkochen in die siedende Milch, Fleisch- oder Obstbrühe, so quillt er zu durchsichtigen Kugeln auf, deren gleichmäßig weiche Beschaffenheit und klares Aussehen den Wert des Sagos mitbedingen.

Der hohe Preis des echten Sagos veranlaßte die Herstellung des heimischen Kartoffelsagos, dessen Gewinnung der des echten Sagos aus Palmenmehl völlig nachgebildet ist. Für die meisten Zwecke ist er dem echten Sago gleichwertig; dies gilt insbesondere für seinen Nährwert. Beides ist im wesentlichen Stärke. Küchentechnisch ist Kartoffelsago in gewisser Hinsicht dem echten Sago unterlegen; er verkleistert leicht, wenn er nicht sorgsam gekocht wird, was sowohl dem appetitlichen Aussehen abträglich, wie auch dem Gaumen unangenehm ist und das gleichmäßige Zermahlen konzentrierterer Sagogerichte (Milch- oder Obstsaft-Sagogrütze) erschwert. Im Gegensatz zum echten Sago muß man ihn der siedenden Flüssigkeit, der er als Einlage dienen soll, trocken zuschütten.

d) **Arrowroot-Stärke** wird aus den Wurzelknollen verschiedener tropischer und subtropischer Pflanzen gewonnen (Gattung *Maranta*: westindischer Arrowroot, Gattung *Curcuma*: ostindischer Arrowroot, Gattung *Manihot*: brasilianischer Arrowroot oder Cassavastärke). Am höchsten geschätzt ist der besonders sorgfältig bereitete Bermuda-Arrowroot und eine aus den Wurzelknollen von *Canna Edulis* (Australien) gewonnene Stärke, die bisher nur unter dem französischen Namen „Tous les Mois“ im Handel ist; die letztere zeichnet sich durch ungewöhnlich große Stärkekörner aus und liefert so gleichmäßig feine, auf der Zunge gleichsam schmelzende Gerichte, wie man sie selbst mit feinsten Maisstärke kaum herstellen kann. Wie Sago wird Arrowroot sowohl als pulveriges Mehl, wie teilweise verkleistert in Körner- oder Grützenform feilgeboten. Von Arrowrootgrützen ist die aus brasilianischer *Manihot Utilissima* gewonnene Tapiokagrütze am bekanntesten.

e) **Salep** ist das aus den Wurzelknollen verschiedener Orchideen gewonnene Mehl. Es enthält außer Stärke eine gummiartige Substanz (Bassorin), die selbst sehr dünnen, 1–2^o/_oigen Salepabkochungen schleimartige Beschaffenheit verleiht. Er gilt als Stopfmittel und wird zu diesem Zwecke hin und wieder im Haushalt benützt. Meist bezieht man im Bedarfsfalle den *Mucilago Salep* aus der Apotheke (offizinell: 1 T. Salep auf 10 T. kaltes und 90 T. siedendes Wasser).

Die sämtlichen Stärkemehle und -grieße sind nahezu geschmacklos; ihre einfachen wässrigen Abkochungen fast ungenießbar. Um so wichtiger sind diese nahrhaften Stoffe als Konsistenz und Form gebende Einlagen und Unterlagen für flüssige, breiige, halbfeste Gerichte; sogar für Gebäcke (Sagokuchen!) verwendbar. Wegen ihrer Geschmacklosigkeit lassen sie das Eigenarom der Zutaten um so lieblicher hervortreten. Je feiner und zarter dasselbe, um so ratsamer ist es, sich ihrer zu bedienen; die natürlichen Mehle mit ihrem charakteristischen Eigengeschmack würden es unterdrücken. Schon bei Fleischbrühe ist dies bemerkbar; noch mehr bei Fruchtspeisen; z. B. das beliebte norddeutsch-skandinavische Gericht „Rote Grütze“ kann mit vollendetem Wohlgeschmack nur aus Stärkemehlen und -grießen bereitet werden.

2. Teigwaren.

Unter Teigwaren versteht man aus Weizenmehl oder Weizengrieß unter Zusatz von Wasser — unter Umständen auch von Eiern und Salz — durch Trocknen hergestellte Dauerware. Ihr Heimatsland ist Italien, von wo aus die häusliche und fabrikatorische Herstellung sich über die ganze Welt verbreitete.

a) **Makkaroni.** Man verwendet daselbst für beste Makkaroni nur den sehr kleberreichen sog. Hartweizen. Man knetet das Mehl bzw. den Grieß mit wenig heißem Wasser (Verhältnis etwa 3 : 1) zum steifen Teige an und preßt ihn dann durch Röhren beliebiger Form und Weite; dann wird die Ware getrocknet. Daß dies alles ursprünglich nicht mit der wünschenswerten Reinlichkeit zugeht, sondern daß sowohl beim Kneten des Teiges wie beim Trocknen an den sonnigen staubigen Straßen mancherlei Schmutz sich beimischen konnte, weiß jeder, der die heimatlichen Dörfer der toskanischen und neapolitanischen Makkaroni-Leute besuchte. Nachdem sich die Großindustrie der Makkaroni-Fabrikation bemächtigt hat, sind bei den zum Export bestimmten italienischen Makkaroni Beanstandungen nicht mehr gerechtfertigt. Es sei aber ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die italienischen Makkaroni seit langem nicht mehr den Ruhm der besten und feinsten Ware für sich in Anspruch nehmen können. Was Deutschland, Österreich, Frankreich, Nordamerika an Waren dieser Art jetzt herstellt, hat sein Vorbild erreicht oder übertroffen.

Wie erwähnt, eignet sich Hartweizen (S. 342) am besten für Makkaroni; mit dem gewöhnlichen, kleberärmeren Weizen werden sie weichlich, minderwertig und zerfallen leicht beim Kochen. Dennoch wird vielfach, namentlich in Frankreich und teilweise auch in Deutschland kleberarmer Weizen benutzt, und vortreffliche Ware daraus gewonnen. Dies ist eine wichtige Errungenschaft der Technik und beruht auf Anmischen des Teiges mit frischem, bei der Stärkefabrikation abfallendem Kleber. Je nach Kleberzusatz wird die Ware ganz nach Wunsch verschieden quellbar, locker und widerstandsfähig gegen den formzerstörenden Einfluß des Kochens. Dies Verfahren hob die Beschaffenheit der deutschen Ware außerordentlich. Dennoch hatten ganz mit Unrecht die deutschen Teigwaren angesichts des alten Vorurteils, das sie im Vergleich mit der italienischen für minderwertig erklärte, einen harten und nur teilweise erfolgreichen Kampf mit der Auslandsware zu bestehen. Dies kam auch darin zum Ausdruck, daß sich die ganze Teigwarenfabrikation in Deutschland nur zögernd entwickelte. Besaß doch vor dem Kriege die kleine Schweiz mehr leistungsfähige Teigwarenfabriken als das große Deutschland.

Der in Italien neuerdings üblich gewordene Zusatz von Gelatine, die der Ware einen gewissen Glanz verleihen und sie weniger brüchig machen soll, ist in Deutschland verboten, ebenso, wenn dies nicht auf der Packung ausdrücklich vermerkt ist, der Zusatz von Kartoffel-, Mais-, Reis- und Bohnenmehl usw., weniger aus hygienischen, küchentechnischen und geschmacklichen als wirtschaftlichen Gründen, weil bei Zusatz dieser billigeren Mehle der für Teigwaren übliche Preis nicht gerechtfertigt wäre.

Ein sehr beliebter, den Wert erhöhender Zusatz sind Eier, und man unterscheidet danach Wasserteigwaren und Eierteigwaren. Der letztere Name ist nur berechtigt und gesetzlich zulässig, wenn mindestens 200 g Ei auf 1000 g Weizenmehl entfallen.

Zum Färben dienen häufig Safran, Kurkuma, Orleans und die Teerfarbstoffe Säuregelb R und Tropäolin 000. Obwohl unschädlich, werden sie von den Nahrungsmittelgesetzen mehr und mehr beanstandet, weil sie den Zusatz von Eiern vortäuschen können und sollen. Der Zusatz von Farbstoffen sollte ganz verboten werden, wie es in der Schweiz schon geschehen.

Außer Makkaroni und Nudeln gehören in diese Gruppe Teigwaren verschiedenster Form und Bezeichnung, die meist als Suppeneinlage dienen, wie Eiergerstel (dies hat aber nichts mit Gerste zu tun!), Buchstaben-, Zahlen-, Sternchen-, Quodlibet- und Hörnlepasten, Eierfladen- und Bandnudeln usw., die sich weniger durch die Teigmischung, als durch die Teigpressung und Form voneinander unterscheiden. Man stellt auch dünne Teigplatten her, in die dann gewürzter Fleisch- oder Fischbrei gehüllt wird (namentlich in Italien und Südösterreich üblich).

b) **Nudeln**, dem Wesen nach durchaus mit Makkaroni übereinstimmend, werden sehr häufig auch im Haushalt hergestellt, meist in Form von Bandnudeln, in die der flach ausgewalzte Teig zerschnitten wird. Man pflegt die Hausmachernudeln, namentlich wenn sie als Krankenkost dienen sollen, viel stärker als die käufliche Ware mit Eiern anzureichern, oder man setzt auch Butter hinzu. Chr. Jürgensen gibt folgende Teigmischungen an: 500 g Weizenmehl, 5 Eier, 50 g Butter, ein wenig Salz, Wasser hierbei unnötig, oder 500 g Weizenmehl, 2 Eidotter, Wasser so viel wie nötig, um das Ganze zu steifem Teig anzumengen. Da sich die frisch bereiteten Nudeln viel weicher verkochen als Dauerware, sind sie sowohl als Krankenkost wie aus geschmacklichen Gründen vorzuziehen.

c) **Spätzle**, das schwäbische Nationalgericht, sind eine Art unregelmäßig geformter Nudeln. Durch den ansehnlichen Zusatz von Eiern, insbesondere auch von Eidotter, den sie in guten württembergischen Häusern und Wirtshäusern erhalten, wird das Gericht zwar nahrhafter und wohlgeschmeckender, aber zugleich auch derber und härter als gewöhnliche Hausmachernudeln, so daß sie bei empfindlichem Magen vermieden werden müssen und überhaupt in der Krankenküche weniger brauchbar sind.

d) **Diätetische Bedeutung der Teigwaren.** Der Nährwert der Teigwaren ist sehr beträchtlich. Als Beispiele für den Gehalt der Wasser- und der Eier- teigwaren dienen folgende Durchschnittszahlen J. König's:

	Makkaroni	Eiergerstel
Wasser	11,9 %	11,2 %
N-Substanz	10,9 %	12,2 %
Fett	0,6 %	2,0 %
Kohlenhydrat	75,6 %	72,6 %
Rohfaser	0,4 %	0,6 %
Asche	0,6 %	0,6 %
Kalorien in 100 g . . .	360	366

Nicht nur mit Eiern, sondern auch mit anderem Material läßt sich die Teigmasse anmischen, wodurch die Zusammensetzung der fertigen Ware sich natürlich ändert. Als Zusatz eignet sich u. a. fein geriebener Hartkäse, namentlich Parmesankäse. Die Makkaroni erhalten dadurch einen angenehm würzigen Geschmack. Besonders zweckmäßig, schon aus volkswirtschaftlichen Gründen, erscheint das Zumischen von sorgfältig getrocknetem, nicht überhitztem Weizenkleber. Derselbe fällt bei der Stärkefabrikation aus Weizen in großen Mengen ab und scheidet trotz seiner guten Eigenschaften für die menschliche Ernährung fast ganz aus. Um dieser Verschwendung eines vortrefflichen pflanzlichen Eiweißkörpers entgegenzutreten, versuchte man ihn in ansehnlicher Menge der Makkaroni- und Nudelteigmasse beizumischen. Namentlich die Dr. Klopfer'schen Nahrungsmittelwerke in Dresden-Leubnitz nahmen dies Verfahren auf, sich dabei des „Glidine“ oder auch „Lezithin-Eiweiß“ genannten Kleberpulvers (S. 387) bedienend. Die Ware wird durch den Kleberzusatz stark mit Protein angereichert. Wir fanden in zwei Proben der Glidine-

Makkaroni 18,3 und 19,4% N-Substanz, also fast gleichen Proteingehalt wie im frischen Fleisch. Es scheint viel auf die Vorbehandlung des Klebers anzukommen; wenigstens gelang es nicht, mit jedem beliebigen Klebepulver gleich gute Ware herzustellen.

Das Beimischen von Klebepulver hat anderen Zweck als das früher erwähnte Beimischen von frischem, feuchtem Kleber. Ersteres soll die Ware stark mit Protein anreichern, letzteres geschieht nur um dem gewöhnlichen Weizen die physikalischen Eigenschaften des Hartweizens zu verleihen, und dazu werden nur ganz kleine Mengen benötigt, die den Eiweißgehalt der fertigen Ware kaum nennenswert beeinflussen.

Beim Kochen und bis zum Anrichten als Mehlspeise nehmen Teigwaren etwa das Dreifache ihres Gewichts an Wasser auf, in Suppen schwimmend das Vier- bis Fünffache. Nährwert und Schmackhaftigkeit der Mehlspeise können durch übliche Beigabe von zerriebenem Parmesankäse, Butter und anderen Fetten, fein gehacktem Wurstfleisch oder Schinken u. dgl., bei Nudeln auch durch Zusatz von Butter, Zucker, gesüßten Fruchtstücken, Dörrobst u. dgl. noch weiter gesteigert werden. Aber auch ohne solche, immerhin kostspieligen Zusätze sind Makkaroni ein derart wertvolles Nahrungsmittel, daß sie breiten Volksschichten Italiens als Hauptstück der ganzen Kost dienen. Ein taglicher Durchschnittsverzehr von etwa 500 g Makkaroni (Trockengewicht) ist dort nichts Ungewöhnliches. Da sie ziemlich proteinreich sind und nach M. Rubner vom Darm sehr gut ausgenützt werden (S. 370), da sie ferner eine landesübliche und billige Ergänzung im Genuß von Käse, Früchten, Gemüsen und Brot finden, ist auch ohne Hinzuziehen weiterer animalischer Stoffe wie Milch, Eier, Fleisch und Fische die auf Makkaroni als Hauptstück fußende Kost Italiens als eine der besten und vollkommensten Formen der Volksernährung zu bezeichnen. Es wäre durchaus ratsam, darauf hinzuwirken, das in Deutschland bemerkte kräftige Aufwärtstreben im Verbrauch von Teigwaren weiterhin auf das nachdrücklichste zu fördern. Sie gewährleisten eine vortreffliche Ausnützung der Weizenernte und eine im Vergleich zum natürlichen Weizenmehl erheblich verlängerte Haltbarkeit; sie liefern der Küche ein bequemes, jederzeit greifbares Material zum Herstellen nahrhafter, wohlschmeckender und gut sättigender Gerichte. Wenn ein größerer Teil der Weizenvorräte als Teigwaren verbraucht und dafür der Roggen wieder starker als bisher in die Rolle des Brotgetreides gedrängt würde, wäre dies vom hygienischen, und vom wirtschaftlichen Standpunkt aus lebhaft zu begrüßen (von Noorden⁵⁷).

Natürlich stellen Teigwaren aller Art an die Verdauungswerkzeuge höhere Ansprüche als locker bereitete Speisen aus losem Mehl und Grieß, insbesondere an den Magen, der nur über sehr geringe amylolytische Kräfte verfügt und dessen Haupttätigkeit sich darauf beschränkt, die Teigwaren nach kürzerem oder längerem Verweilen in den Darm abzuschleppen. Bei allen Arten motorischer Insuffizienz sollte man grobstückige Teigwaren meiden oder höchstens frisch bereitete lockere feinfadige Nudeln zulassen. Bei Pfortnerenge, aber auch bei einfachen Atonien finden sich oft noch nach 12—24 Stunden ansehnliche Reste von Teigwaren im Ausgeherten.

e) Kochvorschrift für Nudeln und Makkaroni. Sollen Nudeln und Makkaroni ansehnlich bleiben, so müssen sie in reichlich Wasser gekocht werden; auf 1 kg Teigware 6—8 l Wasser. Auf je 1 l Wasser je ein gestrichener Eßlöffel Salz (bei frischen ungesalzenen Hausmachernudeln nach Wunsch Zucker statt Salz). Die Nudeln und Makkaroni wirft man nach und nach in das sprudelnd kochende Wasser und halt darauf, daß das Wasser während des Hineinwerfens nicht aus dem Sieden kommt. Man kocht bis zur Gare, wozu bei Nudeln durchschnittlich 12—15, bei Makkaroni je nach Stärke 25—30 Minuten nötig sind. Die fertigen Nudeln oder Makkaroni werden auf ein Sieb geschüttet und kurz mit frischem Wasser übergossen. Kurz vor dem Anrichten können sie im Schmortiegel mit Butter, zerriebenem Hartkäse, kleinen Speckstückchen, gewiegtem Kochschinken, Tunken

verschiedenster Art durchgeschwenkt werden. Zusatz von Salz nach dem Kochen ist unzweckmäßig.

Zahlreiche erprobte Vorschriften für Makkaroni und Nudelgerichte findet man in den Kochbüchern, namentlich den süddeutschen. Ein Sonderkochbüchlein für Makkaroni und Nudeln gab V. Klopfer⁵⁸ heraus. Darin auch viele Vorschriften für Gerichte der Krankenküche.

3. Die Keimlinge der Getreidekörner.

In den Getreidekörnern finden sich als Gebilde eigener Art die Keimlinge. Wer das ganze, nur von äußerer Schale befreite Korn genießt, sei es in Form von Vollkornbrot oder Grütze u. dgl., nimmt natürlich auch die Keimlinge zu sich. Im Normalmehl und den aus Getreide hergestellten Präparaten fehlen sie aber: sie werden beim Mahlen schon durch geringen Druck ausgestoßen und mit der Kleie vom feineren Mehl abgeseibt. In diesen Keimlingen steckt wertvolle Substanz, gewissermaßen die Quintessenz von Bildungstoffen, welche die Mutterpflanze der neuen Generation mitgibt, während der Mehlkern (Dottersack) nur die Nahrung für den Keimling enthält.

J. Buchwald und W. Herter fanden in den Getreidekeimen von Weizen und Roggen durchschnittlich:

Wasser	10 ⁰ / ₀
Fett	11—12 ⁰ / ₀
N-Substanz	35 ⁰ / ₀
Kohlenhydrat	36—37 ⁰ / ₀
Rohfaser	2—3 ⁰ / ₀
Asche	5 ⁰ / ₀

In Maiskeimen steigt der Fettgehalt auf 20—25⁰/₀.

Beim Weizen belegt der Keimling 2—3⁰/₀, bei Roggen 2,5—6,5⁰/₀ gewöhnlich 3—4⁰/₀ des Gesamt-Korngewichts (M. P. Neumann⁶⁸), während sein Anteil im Mais auf 10—14⁰/₀ ansteigt (A. Maurizio⁴¹). Die technische Reinausbeute an Keimlingen ist aber geringer, da stets ein Teil der Substanz dem Mehl, ein anderer der Kleie sich zumischt oder mit dem Mahlstaub verloren geht. Die technisch erzielte Ausbeute an gereinigten Keimlingen betrug nach J. Buchwald und W. Herter⁵⁹ beim Roggen durchschnittlich 1,13⁰/₀, beim Weizen nur 0,54⁰/₀. Schon beim maschinellen Entfernen der alleräußersten Schichten des Korns (beim Putzen der Körner) gehen Keimlinge zu Verlust. V. Klopfer setzt daher nach J. Buchwald und W. Herter seinem Vollkornmehl 1⁰/₀ abgeschiedene Keimlinge nachträglich wieder zu.

Es ist viel erörtert, ob man die Keimlinge beim Mehl und Grieß belassen soll. Theoretisch wäre es ja vom sozial-volkswirtschaftlichen Standpunkt erwünscht; man würde auf diese Weise die wertvolle Keimlingssubstanz gleichmäßig unter die Verzehrer verteilen, gleichsam automatisch rationieren. Wenn Mehl und Grieß sofort nach kurzem Lagern des Getreides vermahlen und dann alsbald verbraucht würden, lägen Bedenken nicht vor. Man muß aber mit den Verhältnissen des Marktes rechnen, und da kann man sich nicht auf baldigen Verbrauch verlassen. Dann aber besteht wegen der großen Empfindlichkeit der N-Substanzen und namentlich der Fette des Getreidekeims die Gefahr, daß das Mehl verdirbt, indem es ranzig und muffig wird. Das Verderben des Getreides und des Mahlgutes geht fast immer von Keimsubstanz aus. Es ist kein Geheimnis, daß während des Krieges durch Lagern unentkeimten Maises und durch das Lagern abgeschiedener Keimlinge, die nicht rechtzeitig verarbeitet wurden, Millionenwerte zugrunde gingen. Verhältnismäßig gering ist die Gefahr bei vollkommen trockenem Lagern und sorgfältiger Lüftung der unverletzten Körner von Roggen- und Weizen; daher sind bei schnellem Verbrauch des Mahlgutes, wie es bei Vereinigung von Müllerei- und Bäckereibetrieb möglich ist, Verluste nicht sehr zu fürchten. Bei Mais schützt aber auch trockenes Lagern des unverletzten Korns nur unvollkommen vor schweren Verlusten. Man muß die Dinge nehmen, wie sie in Wirklichkeit liegen; und im Hinblick darauf sprach sich ebenso fast das gesamte Müllereigewerbe wie auch die Ernährungsphysiologie für das Absondern der Keimlinge aus der Handelsware aus (von Noorden⁶⁰). Die tatsächliche Lage des Getreide- und Mehl-

marktes wird nicht berücksichtigt, wenn immer wieder von wohlgemeintem theoretischem Standpunkt aus (G. Friedrich⁶¹) sich Stimmen gegen das Abscheiden der Keime erheben.

Wir treten dafür ein, daß man angesichts der Gefährdung des Mahlgutes lieber die Keimlinge abscheidet und sie gesondert verwertet. Man erhält dann ein hochwertiges Material, das wir da verabfolgen können, wo wir seiner als Kräftigungsmittel bedürfen. Namentlich sein großer Gehalt an mannigfachsten Eiweißbausteinen und an Phosphor in organischer und anorganischer Bindung macht es schätzenswert. Auf Brot und Mehl verteilt entfielen auf den einzelnen von den wertvollen Bestandteilen der Keime so winzige Mengen, daß sie kaum in Betracht kämen. Es bestände auch die Gefahr, daß gerade die wichtigsten Atomverbände durch die Hitze zerstört werden. Daher verabfolgt man auch das wichtigste der Keimlingspräparate die „Materna“ zumeist roh.

Aus Keimlingen werden technisch gewonnen:

a) Öl, vgl. S. 324.

b) Entfettetes Keimlingspulver, vom Kriegsausschuß für Öle und Fette zum Herstellen eines eiweiß- und kohlenhydratreichen „Morgentrunks“ empfohlen (A. Backhaus⁶²). Es bewährte sich aber nicht nach Wunsch, da es infolge der eigenartigen Methode der Fettextraktion geschmacklich nicht durchgängig befriedigte und auch an Ausnützbarkeit Einbuße erlitt (C. von Noorden und I. Fischer⁶³).

c) „Materna“, ein nicht-entfettetes Keimlingspulver, bei gelinder Wärme im hohen Vakuum getrocknet, wobei die Bitterstoffe des Keimlings entweichen. A. Schmidt²¹ erwähnte dies als besonderen Vorzug und stellt das Präparat den zahlreichen, durch starke chemische Bearbeitung denaturierten Nährpräparaten gegenüber. Wir gehen hier nicht näher auf Materna ein, da wir das Präparat im Abschnitt „Nährpräparate“ ausführlicher besprechen.

d) Litonmehl, s. unten.

Auf die Bedeutung der Keimlingssubstanz für Kinder und Geschwächte wies zuerst J. Chevalier¹⁹ hin. Weitere Empfehlung erfolgte durch H. Boruttau²⁰, A. Schmidt²¹, C. von Noorden und I. Fischer⁶³.

Die Resorption der Keimlingssubstanz, insbesondere auch die ihres Fettes, ihrer Proteine und Nährsalze ist vortrefflich (H. Boruttau²⁰ bei Hund und Mensch, M. Rubner⁶⁴ bei Hunden, C. von Noorden und I. Fischer bei Menschen). Die „biologische Wertigkeit“ des Keimlingproteins ist größer als die der meisten anderen Eiweiße (H. Boruttau⁶⁵). Genauere Angaben finden sich im Abschnitt: Nährpräparate bei Besprechung des wichtigsten Keimlingspräparates, der Materna.

Litonmehl wurde das von P. Bergell²² aus den Roggenembryonen unter Beimischung von Weizenkleber hergestellt, Die im Keim enthaltenen löslichen Kohlenhydrate — Stärke kommt dort nicht vor — wurden durch Auswaschen und Fermentieren größtenteils entfernt, so daß ein sehr kohlenhydratarmes, aber fett- und eiweißreiches Präparat entstand. In dieser Form erwies es sich als gut verwertbar für Diabetikergebäcke, die nach der ursprünglichen Vorschrift nur 3% Kohlenhydrat und 45% Pflanzeneiweiß enthalten sollten. Aus geschmacklichen Gründen scheint dies aber nicht durchführbar gewesen zu sein; wenigstens enthielten die Liton-Brote des Handels mindestens 7—10%, oft 10—12% Kohlenhydrat und höchstens 35% N-Substanz. In dieser Form waren sie brauchbar und wurden meist von den Patienten gern genommen. Man kann das Spezialzwecken dienende Litonmehl nicht ohne weiteres dem Materna-Präparat vergleichen; denn ersteres ist im Gegensatz zum Naturprodukt „Materna“ doch erheblich denaturiert; es ist nicht nur an Kohlenhydrat, sondern auch an N-haltigen Verbindungen und an Aschenbestandteilen verarmt. Vgl. Kapitel Diabetes.

4. Getreide-Eiweiße.

Bei der Stärkegewinnung fallen die im Mehlkern der Getreidekörner enthaltenen Eiweißkörper als Nebenprodukte ab. Von ihnen war der frische Weizenkleber schon seit langem als brauchbarer Ergänzungsstoff für kleberarme Brotteige geschätzt (S. 386) und erlangte damit einen gewissen Rang für die Ernährung des Menschen. Das Interesse der Ärzte weckten die isolierten Getreide-Eiweißkörper aber erst, als W. Ebstein²³ empfahl, getrockneten Weizenkleber dem Brotteig zuzumischen, um ein an leicht verdaulichem Eiweiß reicheres, an Kohlenhydrat ärmeres Brot für Diabetiker zu erhalten. Er bediente sich eines mit dem Phantasienamen „Aleuronat“ bezeichneten Pulvers, das die Fabrik von J. Hundhausen in den Handel brachte und das nach den Angaben von E. Salkowski²⁴ durch Trocknen zwischen erhitzten Walzen, neuerdings durch Zentrifugieren ohne Überhitzung, hergestellt wird. Der Name ist insofern irreführend, als das Eiweißpulver nichts mit den Proteinen der Aleuronschicht zu tun hat, sondern dem Kleber des Mehlkerns entstammt. Das Aleuronat wird vom Darm gut ausgenutzt (C. Virchow²⁵). Ihm ähnlich ist das „Roborat“, gleichfalls aus Weizenkleber gewonnen, nach E. Salkowski nicht durch einfaches Trocknen, sondern unter Anwendung von Chemikalien. Seine Ausnützung war gut (A. Löwy und M. Pickardt, F. Rosenfeld²⁶). In die gleiche Reihe gehört „Klopfer's Lezithineiweiß“ (früher Glidin genannt), das nach eigenartigem Verfahren gewonnen wird und über dessen chemische Besonderheiten P. Bergell²⁷ zuerst ausführlich berichtete. Da nach mechanischem Abscheiden (Zentrifugieren) bei nur 40° getrocknet wird, behält der Kleber alle wesentlichen Eigenschaften; er bleibt quellfähig, geruch- und geschmacklos. Die andere Präparate übertreffende Quellfähigkeit erwarb ihm breite Verwendung zu Backzwecken, namentlich für Diabetikergebäcke. Die Ausnützung fanden Ruslik und Goldhaber²⁸ vortrefflich. Wir können dies bestätigen. Wie schon E. Lampé²⁹ berichtete, setzten wir bei Haferkost meist den Hafersuppen und -breien auf 250 g Hafer je 100 g Lezithin-Eiweiß-Pulver als Tagesmenge zu.

In zwei je dreitägigen Perioden, in denen die Gesamtkost des Tages das erstmal nur aus 250 g Hafermehl mit 300 g Butter und 1/2 Flasche Rotwein bestand, das zweitemal aus den gleichen Stoffen unter Zugabe von je 100 g Lezithin-Eiweiß, schied ein Diabetiker im Tageskot aus:

in Periode I (ohne Lezithin-Eiweiß) = 1,8 g Stickstoff

in Periode II (mit Lezithin-Eiweiß) = 2,5 g „

Es waren also von den 14,5 g N, den das von uns benützte Präparat enthielt, nur 0,7 g = 5,5% nicht ausgenützt worden.

Dem Reis entstammt, nach Abscheiden der Reisstärke, das Eiweißpräparat „Energim“, ebenso das „Protein-Nährmittel“ von Krecke. Über die erwähnten und andere Pflanzeneiweiße, aus verschiedenem Rohmaterial hergestellt, s. Abschnitt „Nährpräparate“.

Von den folgenden Analysen sind die drei ersten der Chemischen Technologie von A. Binz, die letzte dem Werke von J. König entnommen.

	Aleuronat	Lezithin-Eiweiß	Roborat	Energim	Protein-Nährmittel
	%	%	%	%	%
Wasser	6,91	10,0	10,45	9,09	6,99
N-Substanz	89,74	86,00	81,42	83,75	89,95
Fett und Lipide . . .	1,05	1,40	2,49	4,54	1,04
Rohfaser	0,42	—	—	0,27	—
N-freier Rest (meist Stärke)	1,02	1,80	4,34	0,67	1,12
Asche	0,86	0,80	1,30	1,03	0,91

III. Tabelle über die Zusammensetzung der Getreide und Getreidepräparate.

	Trocken- substanz	N- Substanz	Fett	Kohlen- hydrat	Roh- faser	Asche	Koch- salz**)	Kalorien*) in 100 g
Ganze Körner								
Weizen	86,6	12,0	1,8	68,7	2,3	1,8	—	348
Roggen	86,6	11,2	1,6	69,1	2,6	2,1	—	356
Gerste	87,1	9,7	2,0	68,5	4,4	2,5	—	339
Hafer	87,2	10,2	5,3	59,7	10,0	3,0	—	336
Mais	86,7	9,4	4,1	69,4	2,3	1,4	—	361
Reis (enthülst)	87,0	7,9	0,8	76,8	0,6	0,9	0,054	355
Buchweizen	86,7	11,4	2,7	58,8	11,4	2,4	—	313
Reismelde	84,0	19,2	4,8	47,8	8,0	4,2	—	319
Geschälte Körner								
Weizen (Graupen)	87,2	10,0	1,0	75,0	0,9	1,0	0,16	358
Gerste (Graupen)	93,7	11,8	2,7	74,5	1,6	2,2	0,035	379
Hafer	87,2	13,2	7,5	63,1	1,3	2,0	0,026	382
Reis (Kochreis)	87,4	7,9	0,5	77,8	0,5	0,8	0,0005	356
Hirse	88,2	10,5	4,4	68,2	2,5	2,8	0,025	363
Sorghohirse	85,0	11,2	4,5	65,3	2,5	1,5	—	355
Buchweizen	87,3	10,2	1,9	71,7	1,6	1,9	0,026	353
Grieß								
Weizen	87,0	9,4	0,2	75,9	0,6	0,7	0,096	341
Gerste	86,0	12,3	2,4	68,8	0,9	1,8	0,56	354
Hafer (= grütze)	90,4	13,4	5,9	68,1	1,9	2,1	0,145	389
Mais	89,0	8,8	1,0	78,0	0,4	0,7	—	365
Buchweizen	86,0	10,6	2,4	70,1	1,0	1,9	—	353
Mehle								
Weizen, grob	87,4	11,6	1,6	72,3	0,9	1,0	0,0035	359
Weizen, fein	87,4	10,7	1,1	74,7	0,3	0,5	0,005	350
Gerste	88,4	9,1	1,4	75,3	1,0	1,5	—	359
Hafer	90,3	14,4	6,8	66,4	1,0	1,6	0,20	395
Dinkel (Grünkern)	89,0	8,9	1,8	76,3	0,6	1,3	0,395	366
Mais	87,0	9,6	3,1	71,7	1,4	1,1	—	362
Reis	87,3	7,4	0,7	79,0	0,1	0,6	0,0005	360
Sorghohirse	87,4	8,8	3,7	71,7	1,3	1,9	—	364
Buchweizen	86,2	8,3	1,5	74,6	0,7	1,1	0,020	354
Reismelde (***)	88,1	15,9	5,2	61,1	1,9	3,9	—	364
Stärkemehle								
Weizen	86,1	1,1	0,2	84,1	0,2	0,5	0,025	351
Mais (Maizena u. a.)	86,7	1,2	0	85,1	0	0,4	0,008	353
Reis	86,3	0,8	0	85,2	0	0,3	0,031	353
Kartoffel	82,2	0,9	0	80,7	0,1	0,6	0,008	335
Arrowrott (Tapioka)	85,5	0,7	0,2	84,4	0,1	0,2	—	350
Sago (echt)	84,1	2,2	0	81,5	0	0,5	0,19	343

Gehalt der Asche an

	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Phosphor	Kieselsäure
Weizen	31,2 ⁰ / ₀	3,1 ⁰ / ₀	3,2 ⁰ / ₀	12,1 ⁰ / ₀	47 ⁰ / ₀	2,7 ⁰ / ₀
Roggen	32,1 ⁰ / ₀	1,5 ⁰ / ₀	2,9 ⁰ / ₀	11,2 ⁰ / ₀	47 ⁰ / ₀	1,1 ⁰ / ₀
Gerste	20,9 ⁰ / ₀	2,4 ⁰ / ₀	2,6 ⁰ / ₀	8,8 ⁰ / ₀	35 ⁰ / ₀	25,3 ⁰ / ₀
Hafer	17,9 ⁰ / ₀	1,7 ⁰ / ₀	3,0 ⁰ / ₀	7,1 ⁰ / ₀	27 ⁰ / ₀	3,4 ⁰ / ₀
Mais	29,8 ⁰ / ₀	1,1 ⁰ / ₀	2,2 ⁰ / ₀	15,5 ⁰ / ₀	46 ⁰ / ₀	2,1 ⁰ / ₀

*) Die Kalorien sind nach der chemischen Analyse berechnet und beziehen sich eher nicht die ausnutzbaren Nährwerte. Die Ausnutzung der Eiweißsubstanz und der Kohlen ist natürlich bei den ganzen Körnern schlechter als bei den entschälten und Feinszen wieder schlechter als bei den Grießen usw. Außerdem gibt die Zubereitung stark einfließend den Ausschlag.

***) Nach den Tabellen von Schall-Heisler.

****) Nach A. Kikton und A. Kruger⁵⁵.

Gehalt der Asche an

	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Phosphor- säure	Kiesel- säure
Reis (nicht geschält) . . .	17,5%	5,5%	4,0%	10,8%	40,6%	18,3%
Buchweizen	23,1%	6,1%	4,4%	12,4%	48,7%	0,2%
Weizenmehl, grob	31,0%	1,0%	6,3%	11,2%	50,2%	—
Weizenmehl, fein	34,2%	0,8%	7,5%	7,7%	49,4%	—
Roggen	38,4%	1,7%	1,0%	8,0%	48,3%	—
Gerste	28,8%	2,5%	2,8%	13,5%	47,3%	—
Hafer	23,7%	4,3%	7,4%	7,8%	48,2%	1,9%
Mais	28,8%	3,5%	6,3%	14,9%	45,0%	—
Reis	21,7%	5,5%	3,2%	11,2%	53,7%	2,7%

Aus den Aschenanalysen geht hervor, daß das Verhältnis zwischen den einzelnen Mineralbestandteilen sich beim Entfernen der Außenschichten etwas verschiebt. Das Verhältnis zwischen Kalk und Magnesia wird enger, und die Werte für Phosphorsäure steigen mehr oder weniger. Vor allem sinkt der Gesamtaschengehalt, und dies tritt um so deutlicher hervor, je mehr die Mehle nur den Innenteilen des Mehlkerns entstammen. Dies ist am auffallendsten und zugleich am wichtigsten beim Brotgetreide. Wir gehen im Abschnitt Brot genauer darauf ein. Außer den tabellarisch aufgeführten Mineralstoffen kommen im Getreide noch kleine Mengen von Eisen, Schwefel, Chlor und Spuren anderer Elemente vor.

Unter den anorganischen Basen und Säuren überwiegen die letzteren durchgängig. Wir verzichten auf Wiedergabe der R. Berg'schen⁶⁶ Berechnung der Milligrammäquivalente Säureüberschuß, da sie offenbar nur für ganz bestimmte Mehlfabrikate, nicht für ganze Klassen maßgebend ist. Im Durchschnitt finden sich in 100 g Getreidepräparat (geschälte Körner, Grieße, Mehle, Stärkemehle) etwa 10 Milligrammäquivalente Säureüberschuß; die höchste Zahl = 41,6 ist beim halbentschälten, vom Silberhäutchen nicht befreiten Reis verzeichnet.

Purinkörpergehalt. Aus den neuen Analysen Th. v. Fellenberg's⁶⁷ geht hervor, daß die Getreidekörner doch nicht ganz so purinarm sind, wie man früher annahm, was bei harnsaurer Diathese berücksichtigt werden muß. Es wurde an Purinbasen in 100 g Substanz gefunden:

Weizenweißmehl	0,0065 g	Grünkern	0,0354 g
Weizenvollmehl, zu 92% aus- gemahlen	0,0228 g	Roggen	0,0266 g
Weizen, Ganzkorn	0,0298 g	Gerste	0,0261 g
Weizenkleie	0,0391 g	Mais, ganzes Korn	0,0298 g
Weizenkleie, vorwiegend Keim- linge	0,1030 g	Reis, sehr gut geschält	0,0182 g
		Hirse (Panic. milliac.)	0,0061 g

IV. Bekömmlichkeit und diätetische Verwendung der Getreide.

Im allgemeinen gehören Getreide, Getreidemehle und -präparate sowie ihre Ersatzstoffe in richtiger Zubereitung zu den bekömmlichsten Nahrungsmitteln. Obwohl in erster Linie Kohlenhydratträger, enthält Getreide im ursprünglichen Zustand so viel N-Substanz und Asche, daß der Bedarf hieran der Hauptsache nach auch durch Getreide gedeckt werden kann. Sie bilden auch heute noch den Grundstock der Volksernährung; doch wäre es im Hinblick auf die reiche Auswahl unter anderen leicht greifbaren, billigen und zweckmäßigen Nahrungsmitteln unvorteilhaft, in den dem Weltverkehr offenen Gebieten jetzt mehr als $\frac{2}{5}$ bis $\frac{1}{2}$ des Nahrungsbedarfs durch Getreide zu decken. Weit ausholende Ergänzung durch andere Stoffe ist um so wichtiger, je mehr die alte Sitte die gesamte Substanz des Korns zu benützen verschwindet, und

je mehr man sich solcher Mehle und Mehlpräparate bedient, denen ein großer Teil der N-Substanzen und der Asche fehlt. Von quantitativ kaum beachtenswerten Größen abgesehen, sind in den Kulturstaaten die aus Getreide hergestellten Nahrungsmittel jetzt im wesentlichen Kohlenhydratträger geworden; sie können damit das Fett ersetzen, aber der völkische Bedarf an Proteinen und Mineralien läßt sich durch sie allein nicht mehr annähernd befriedigen.

1. Die Ausnützung der Getreidepräparate

erwies sich als recht gut. Es sind zwar nicht alle darauf untersucht, aber nach dem, was bekannt ist, läßt sich das fehlende leicht durch Analogieschluß ergänzen. Von Brot sehen wir ab und verweisen auf den nächsten Abschnitt.

Insbesondere gilt die gute Ausnützung für Kohlenhydrate. Wenn man von der Zellulose absieht, erscheinen bei gesunden Organen und bei sachgemäßer Zubereitung nicht mehr als 1,0–3,0% der Kohlenhydrate im Stuhlgang; oft ist es noch weniger. Wir haben, als von Noorden die Haferkuren für Diabetiker empfahl, zunächst bei Haferkost, später bei Zufuhr von Gersten-, Buchweizen-, Grünkern- und Weizenmehl sehr oft die Stuhlgänge der Kohlenhydratperioden gesammelt und quantitativ auf Kohlenhydrat untersucht. In der Regel betrug die Tagesmenge des Getreidemehls 250 g; es wurde gut gekocht verabfolgt. Die Verluste hielten sich fast durchweg zwischen 0,5 und 2%. Ob bei Benützung des ganzen Korns und bei schlechter Zerkleinerung die Verluste auch so gering bleiben, ist ungenügend bekannt und verdient noch weiter untersucht zu werden.

Im Gegensatz zu früherer Annahme fand L. Fofanow³⁰ sogar die Ausnützung roher Stärke recht gut. Nach Aufnahme von roher Weizen-, Hafer- und Reisstärke erschienen im Kot niemals unverdaute Stärkekörner (Jodreaktion); der Verlust betrug 2,4–4,3%. Als Fofanow die Versuche auf Menschen mit Super- und Subazidität ausdehnte, zeigte sich, daß bei ersterer die Resorption roher Stärke schlechter, bei letzterer besser als beim Gesunden vor sich geht. Auffallend schlecht wurde dagegen rohe Kartoffelstärke ausgenützt, die Verluste überschritten 10%; noch schlechter isolierte Kartoffelzellen mit unverletzter Zellulosehülle: Verluste = 23–26%. Von R. Hirsch³¹ und F. Verzár³² stammt die bemerkenswerte Angabe, daß bei Tier und Mensch einzelne rohe Stärkekörner die Darmwand durchdringen und dann weiterhin auf dem Blutwege in den Harn gelangen. Verzár schätzt, daß von mehreren Milliarden Körnchen einige Dutzend diesen Weg nehmen. Wenn auch im allgemeinen rohe Stärke nicht als Nahrungsmittel gilt, so bildet sie doch manchmal einen nicht beabsichtigten Bestandteil der Nahrung. Z. B. finden sich im Brot, namentlich im Grobbrot oftmals ungenügend erhitzte Inseln, deren Stärkekörner noch so gut wie roh sind. Beim Genuß gerösteter Kastanien kommt gleiches vor. Nach den berichteten Versuchen von Fofanow werden diese kleinen Mengen vom gesunden Darm restlos mitverwertet.

Bei Krankheiten des Magen-Darmkanals kann auch die Ausnützung gekochter oder gebackener Stärke leiden. Auf ihre mangelhafte Verarbeitung im hyperaziden Magen wies schon vor langer Zeit R. Riegel³³ hin; er beschrieb den charakteristischen stärkereichen Niederschlag hyperazider Ausheberungsflüssigkeit, was später mit noch größerem Nachdruck auch J. Boas³⁴ und J. Müller³⁵ taten. Nach Fofanow wirkt der schädliche Einfluß der Supersekretion des Magens auch in den Darm hinein nach, so daß man im Stuhlgang reichliche Stärkekörner findet. Auch bei den von A. Schmidt aufgestellten Krankheitsbildern der gastrogenen Diarrhöe und der Gärungsdyspepsie fand man mikroskopisch und mikrochemisch erhöhten Stärkereichtum des Kotes;

immerhin fallen die Verluste quantitativ kaum in die Wagschale. Man muß sich eher wundern, wie gut — wenn auch nicht völlig normal — sowohl bei Abschluß des Pankreassaftes wie bei schweren Erkrankungen des Darms die Stärkeausnützung bleibt.

Wir verfügen über drei lehrreiche, unter sich vergleichbare Versuche, in denen je 100 g Reisstärke, mit Wasser völlig gar gekocht, als einzige Tagesnahrung diente: ein Fall von völligem Abschluß des Ductus Wirsungianus mit schwerer Azotorrhöe und Steatorrhöe; ein Fall schwerer akuter Gastroenteritis durch Sublimatvergiftung; ein Fall mit gesundem Magen und Darm, wo durch 10 g Magnesia sulfurica, auf vier Gaben verteilt, sechs wässrige Stühle binnen 24 Stunden erzielt wurden. Es fanden sich im Stuhl von 24 Stunden (nach Extraktion des Fettes und Kochen mit verdünnter Salzsäure) an reduzierender Substanz, auf Stärke berechnet:

bei Verschuß des Pankreasganges	8,2 g
bei Sublimatenteritis	11,3 g
bei Magnesia-Diarrhöe	4,5 g

Über die Ausnützung von Trockensubstanz, N-Substanz und Asche geben die unten folgenden Zahlen Aufschluß, die freilich noch durch Ausdehnung auf eine größere Zahl von Individuen und reichere Auswahl des Materials ergänzt werden sollten. Die für Brot gefundenen Ausnutzungswerte darf man nicht auf andere Zubereitungsformen der gleichen Getreidearten und -maßen übertragen.

Für die feinen, nur dem Mehlkern entstammenden Mehle darf eine nahezu vollständige Ausnützung der N-Substanz angenommen werden, gleichgültig welcher Frucht sie entstammen. D. h. der N des Kotes entstammt im wesentlichen den Darmsekreten, und die Belastung der Verdauungsarbeit ist so gering, daß der Kot-N nicht wesentlich über den Hungerwert oder den Wert bei N-freier Kost hinausrückt. Dies gilt aber nur dann, wenn das Mehl in fein verteilter Form (in Suppen, gut gekochten Breien, lockeren Mehlspeisen) angerichtet oder anderen Speisen beigemischt ist. Auch auf lockere Gebäcke aus feinem Mehl ist es übertragbar (Zwieback, Biskuits u. dgl.), während Brot und alle Gerichte aus grobgeschrotetem Getreide oder gar ganzen Körnern doch schon höhere Ansprüche an die Verdauungsarbeit stellen und damit auch den Kot-N in die Höhe treiben.

Unter unseren alten Stoffwechselversuchen bei Diabetikern mit durchaus gesunden Verdauungsorganen fanden wir eine Reihe, die lehrt, wie wenig die Zulage von 100 g feinem Mehl zu konstanter Kost den Kot-N beeinflußt.

Der Patient erhielt während der ganzen Versuchsdauer eine durchaus gleiche Kost, bestehend aus abgewogenen, stets gleichen Mengen von Fleisch, Eiern, Schweizerkäse, Butter; dann periodenweise (je 3 Tage) Zulagen von täglich je 100 g feinstem Weizenmehl, feinstem Gerstenmehl, feinem, für unseren Zweck eigens von O. Rademann hergestelltem, im Handel kaum erhältlichem Hafermehl und feinem Roggenmehl (60%iger Ausmahlung). Die sorgsam gekochten Mehle wurden in Suppenform verzehrt, auf dreimal am Tage verteilt.

Grundkost allein	im Tageskot	. . . .	1,8 g N
Grundkost + Weizenmehl	„	„	1,7 g N
Grundkost + Gerstenmehl	„	„	2,2 g N
Grundkost allein	„	„	1,9 g N
Grundkost + Hafermehl	„	„	2,3 g N
Grundkost allein	„	„	2,0 g N
Grundkost + Roggenmehl	„	„	2,3 g N

Die Einzelarbeiten, auf welche die folgende Tabelle sich gründet, sind bei J. König zitiert, Bd. II, S. 235 ff. 1904.

	Verlust durch den Kot im Mittel				
	Trockensubstanz	N-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche
	%	%	%	%	%
Spätzle, Makkaroni, Nudeln	5,0	16,3	6,4	1,7	22,4
Reis	4,0	20,0	7,0	1,0	15,0
Maismehl	6,5	17,0	30,0	15,5	30,0

	Verlust durch den Kot im Mittel				
	Trockensubstanz	N-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche
	%	%	%	%	%
Dicke Hafergrütze	13,2	29,9	—	—	—
Hafer-Wasser-Brei	12,6	28,1	—	—	—
Entschälte Hirse (gekocht)	—	8,3—53,6	—	—	—
Entschälte Gerste (gekocht)	15,1	56,7	—	—	—
Buchweizenmehl	10,0	31,2	—	—	—

Bei K. Thomas³⁶ finden sich einige neue wichtige Versuche über die Ausnützung des Stickstoffs in Weizenmehl, Reis, Maisgrieß. Aus den je 3—4tägigen Perioden ist hier der Tagesdurchschnitt berechnet:

	I.	II.	III. Reihe
Weizenmehl			
N-Aufnahme	5,25 g	6,77 g	8,91 g
N im Kot	0,56 g	1,08 g	1,06 g
N-Verlust in %	10,7 %	16,10 %	16,90 %
Reis			
N-Aufnahme	5,04 g		
N im Kot	1,64 g		
N-Verlust in %	32,54 %		
Mais			
N-Ausnahme	5,03 g		
N im Kot	1,76 g		
N-Verlust in %	35,00 %		

In zwei je dreitägigen Versuchen mit einer fast nur aus Reis bestehenden Kost (Beigabe von 100—150 g Bananen, etwas Zucker, Speck und Kaffee) fanden H. Aron und F. Hocson³⁷:

- I. Aufnahme = 5,98 g N, Verlust = 1,77 g N, also = 29,1 %
 II. „ = 6,09 g N, „ = 2,06 g N, „ = 33,3 %.

Wenn wir diese Zahlen überschauen, so ergibt sich prozentig fast durchgängig ein recht hoher N-Verlust, was zum Teil im innigen Zusammenhang mit dem geringen N-Gehalt des Materials steht, der bei Prozentberechnung die Resorption in sehr ungünstigem Lichte darstellt. Aber vom Weizenmehl abgesehen, das immer wieder als das best ausnützbare erscheint, liegen meist bei Verfütterung größerer Materials auch die absoluten N-Werte des Kotes recht hoch; keine Frage, daß gerade bei diesen Vegetabilien ein ansehnlicher Teil des Kot-N auf Überbleibsel der reichlich ergossenen Darmsekrete zurückzuführen ist. Da nach den vielen Ausnützungsversuchen mit verschiedenstem Material, über die wir jetzt verfügen, die Resorptionsgröße von Person zu Person schwankt, und da auch beim einzelnen aus unbekanntem Gründen sich Perioden schlechterer Ausnützung einschleichen können — worüber wir selbst mancherlei Beispiele zur Hand haben —, sieht man, wie unsicher und wenig ratsam es wäre, das N-Gleichgewicht vorwiegend oder gar ausschließlich den Getreidemehlen und ihren Präparaten anzuvertrauen und die Ergänzung durch N-reicheres Material — sei es animalischen oder vegetabilischen Ursprungs — abzulehnen. Es soll damit durchaus nicht die Möglichkeit in Abrede gestellt werden, das N-Gleichgewicht mit Getreide allein zu behaupten. Versuche mit Brot, wie sie schon aus älterer Zeit vorliegen, liefern dafür den Beweis. Daß aber immer die Gefahr, das N-Gleichgewicht zu verlieren, droht, läßt sich nicht wegleugnen. Alles in allem werden wir gut tun, die Getreidemehle und -präparate im wesentlichen nach ihrem Kohlenhydratgehalt und nur nebenbei als N-Träger zu bewerten. Zweifellos kann die Art der Vorbehandlung und Zubereitung die Größe der N-Resorption sehr stark beeinflussen; die umfangreichen Versuche über Brot beweisen dies. Bei der steigenden Wertschätzung von Getreidegrützen und Breien, Teigwaren u. a. ist es im Interesse der Volksernährung erforderlich, über die Art, wie die einzelnen Getreide zwecks bester Ausnützung ihrer Kalorien

und N-Substanzen vor- und zubereitet werden müssen, weitere sorgfältige und umfangreiche Untersuchungen anzustellen; dies um so mehr, als die jetzt üblichen Handelswaren durchaus nicht mehr mit jenen übereinstimmen, deren Ausnützung seinerzeit in C. Voit's Institut bestimmt wurde. Nicht nur die verschiedenen neuen Handelswaren, sondern vor allem auch die verschiedene küchentechnische Bearbeitung und der Einfluß von gebräuchlichen Zutaten müßten berücksichtigt werden. Wahrscheinlich stecken auch in der N-Substanz Werte, die wir nicht mit dem Maßstab Nahrungs-N: Kot-N messen dürfen, denen wir aber ihrer chemischen Struktur wegen maßgebenden Einfluß auf Stoffum- und -ansatz zuerkennen müssen (Ergänzungsstoffe, Vitaminlehre, S. 3, 352). Das gleiche gilt für Mineralsalze. Wenn dies durch überzeugende Versuche erhärtet ist, wird es der Nahrungsmitteltechnik leicht gelingen, uns die qualitativ wertvollen Bestandteile zu erhalten, ohne die Ausnützung und die Schmachhaftigkeit zu beeinträchtigen.

Ausnützung von Kleie. Über Ausnützung der Kleie als Bestandteil des Brotes wird später zu berichten sein (Abschnitt Brot, S. 409). Plagge und Lebbin⁷² stellten Brot aus reiner, feinst vermahlener Roggenkleie her. Nach Überrechnung von M. Rubner⁷³ erschienen im Kot wieder: 52,4% der Kleien-Kalorien und 56,3% des Kleien-Stickstoffs. Ähnlich ungünstig waren die von M. Hindhede⁷⁴ berechneten Verluste: von den Kohlenhydraten der Kleie erschienen freilich nur 25%, vom Stickstoff dagegen 60% im Kot wieder.

Es blieb aber übrig, die Ausnützung von Kleie in anderer Form zu untersuchen.

A. Decastello gab einem Zuckerkranken in zwei je dreitägigen Versuchsreihen als Tageskost Suppen, bereitet aus 300 g Finalmehl (Mahlgut von Roggen, Stufe 75—100, S. 398) und 300 g Butter. Im Finalmehl (Kleie) waren in jeder dreitägigen Periode zusammen 15,8 g Stickstoff. Im Kot erschienen wieder 5,21 bzw. 4,62 g Stickstoff. Der Verlust betrug also 33,0 bzw. 29,3%, im Mittel = 31,1%. Das Ergebnis war weit günstiger, als mit Kleie in Brotform.

Ähnliche Versuche hatte schon im Jahre 1916 Fräulein I. Fischer unter Leitung von Noorden's angestellt, doch mit der Abweichung, daß bei gleichbleibender einfacher Kost, deren Ausnützung bei denselben Personen vorher festgestellt war, ein Teil der täglichen Brotgabe durch feine Roggenkleie ersetzt wurde. Als Kleie benützten wir ein Material, das dem Ausmahlungsgrad 75—96 entsprach und von den Dr. V. Klopfer'schen Nahrungsmittelwerken in Dresden-Leubnitz durch Schleuderwirkung zerpulvert war (S. 399). Von Noorden und J. Fischer⁷⁶ haben ähnliches Kleienpulver auch in Brotform auf seine Ausnützung geprüft.

1. Teilweiser Ersatz von Weißbrot (Weizenmehl 85% Ausmahlung) durch Kleie in Breiform, mit Butter angerichtet). Dreitägige Perioden.

Grundkost, gleichbleibend, war täglich: 52 g Kochreis, 70 g Zucker, 110 g Butter, 73 g Äpfel, dünner Tee nach Belieben; alles als Trockensubstanz berechnet.

Dazu kamen in der Vorperiode täglich: 624 g Weißbrot mit 9,6 g N. In der Kleienperiode statt dessen: 312 g Weißbrot + 134 g Kleienpulver, mit 2,94 g N. (Werte für Brot und Kleie gleichfalls als Trockensubstanz). An diese zweite Periode schloß sich dann noch eine dritte, wobei wir die gleiche Menge Kleie roh nehmen ließen und zwar mit Butter und gekochtem Reis zum Brei angemischt. Die Versuche wurden bei zwei Personen gleichzeitig ausgeführt. In diesen und allen weiteren Versuchen war die ganze Masse der Lebensmittel einheitlich bezogen, und zwar in einer für die ganze Versuchsdauer ausreichenden Menge.

2. Zulage von 100 g Kleienpulver in Breiform zu Roggenbrot (75% Ausmahlung). Viertägige Perioden.

Die Versuche wurden bei zwei anderen Personen ausgeführt. In der Kontrollperiode bestand die Tageskost (als Trockensubstanz berechnet) aus: 380 g Roggenbrot, 52 g Kochreis, 70 g Zucker, 113 g Butter, 60 g Äpfel, dünner Tee nach Belieben. In der Kleienperiode blieb die Kost unverändert; nur traten 100 g Kleienpulver (89,6 Trocken) hinzu, das zu Brei verkocht und mit Butter verzehrt wurde.

N-Einnahme am Tage.	N-Ausscheidung im Kot	
	Musketier D.	Musketier G.
Weißbrotperiode 10,35 g	2,33 g = 22,5%	3,35 g = 32,37%
Weißbrot - Kleienperiode (Kleie gekocht) 8,68	2,20 = 25,3%	2,97 g = 32,67%
Weißbrot- - Kleienperiode (Kleie roh) 8,67 g	2,65 g = 30,5%	2,83 g = 32,55%
Graubrotperiode 7,85 g	Musketier R.	Musketier M.
Graubrotperiode + Kleie	2,71 g = 35,8%	2,01 g = 25,60%
(Kleie gekocht) 9,76 g	3,45 g = 35,3%	2,86 g = 29,07%

Der Kleien-Stickstoff wurde in diesem Versuche teils etwa ebensogut teils annähernd so gut ausgenützt, wie der Brotstickstoff. Die prozentigen Werte verschoben sich kaum. Auffallend ist bei G. die gute Ausnützung der Rohkleie. Das spricht für weitgehende mechanische Zertrümmerung der Zellwände und Freilegung des Zellinhalts.

Ausnützung von Haferschleifmehl. Weiterhin interessierte uns, wie das sog. Haferschleifmehl ausgenützt werde (S. 347). Wir wurden durch Versuche an Zuckerkranken darauf geführt. Das von Dr. V. Klopfer's Nahrungsmittelwerken auf unsere Bitte überlassene Präparat enthielt nichts von den eigentlichen Strohteilen der Samenschale, sondern nur die äußersten Schichten des nackten, enthülsten Hafers.

Die Zusammensetzung des Schleifmehls wechselt je nach Beschaffenheit des Rohstoffes; gerade beim Hafer sind die Unterschiede beträchtlich. Der N-Gehalt schwankte zwischen 1,9 und 2,9%, der Fettgehalt zwischen 6,8 und 11%. Das von uns benützte Material hatte folgende Zusammensetzung:

Trockensubstanz	91,5%
Stickstoff	2,0%
Asche	2,9%
Stärke	61,8%
Zucker (als Dextrose)	1,5%
Rohfaser	1,5%
Fett	7,3%

Zwei Versuchspersonen erhielten während der ganzen Versuchsdauer gleichbleibende Kost, bestehend aus: 600 g Kartoffeln (ohne Schale gewogen, als feines Mus genossen), 100 g Butter, 100 g Zwieback, 70 g Zucker, 400 g Äpfelmus, 5 g Kochsalz; im ganzen 16,8 g N enthaltend. Dazu ward in Periode II. täglich je 125 Haferschleifmehl, gekocht und als Brei genossen, in Periode IV täglich 175 g gefugt. Periode I und III dienten zur Kontrolle. Dauer jeder Periode 3 Tage.

N-Einfuhr	N-Ausfuhr im Kot	
	bei A	bei B
I. Grundkost 5,6 g	2,1 g = 37,4%	1,5 g = 27,9%
II. Grundkost + 125 g Haferschleifmehl 8,1 g	1,4 g = 16,8%	1,0 g = 12,3%
III. Grundkost 5,6 g	1,2 g = 22,0%	1,1 g = 18,0%
IV. Grundkost + 175 g Haferschleifmehl 9,1 g		1,0 g = 11,0%

Das übereinstimmende Resultat dieser Versuche ist, daß Haferschleifmehl, das freilich kaum als echte Kleie betrachtet werden darf, die Ausnützung der N-Substanz sicher nicht verschlechterte, eher begünstigte. Aschen- und Fettausnützung war gleichfalls gut. Das Ergebnis ist bemerkenswert, weil es zeigt, wie beachtenswerte Nährwertsummen durch das übliche Haferschälverfahren ausscheiden und der menschlichen Ernährung verloren gehen.

Bemerkungen über Resorption vegetabilen Materials. Hieran ist des weiteren die allgemeine Bemerkung zu knüpfen, daß die Art der Zubereitung in hohem Maße den Verdaulichkeitsgrad bestimmen kann. Nicht nur Zerkleinerung gibt den Ausschlag, sondern auch das küchentechnische Verfahren: Kleie und kleienartiges feinpulveriges Material in Brotform wurde schlecht, in Breiform erheblich besser ausgenützt. Wir werden sehen, daß sich durch besondere Verfahren

auch die Resorption des Kleinstickstoffs in Brotform über die bisher dafür angenommenen Werte hinaus steigern läßt (S. 403 ff.). Sicher trug zur Verbesserung der Resorption der Umstand bei, daß die Kleie nicht allein, sondern in Mischung mit anderen Stoffen verzehrt wurde (vor allem mit viel Fett!). Bei Nahrungsgemischen wird die Ausnützung schwer resorbierbaren Materials günstiger (M. Rubner⁷⁷).

Jedenfalls ist der Resorptionsgrad (Nahrungswerte minus Kotwerte) keine starre Größe, die sich aus Kenntnis der Rohstoffe einfach berechnen ließe. Darüber entspann sich vor kurzem, nachdem der Druck des entsprechenden Abschnittes schon abgeschlossen war (S. 23 und 24) ein Meinungsaustrausch zwischen J. König und M. Rubner⁷⁸. Wir geben J. König vollkommen recht, daß es für die praktischen Zwecke der Nahrungsmittelkunde genügt, einerseits den Nährstoffgehalt des Genossenen, insbesondere seinen N- und Kaloriengehalt, andererseits den Stickstoff- und Kaloriengehalt des Kotes zu kennen und die Differenz als Verlust zu buchen, gleichgültig ob der Verlust durch Nahrungsreste oder durch Stoffwechselprodukte des Darmes entstand. Der Versuch Rubner's, die Verluste bei Aufnahme pflanzlichen Materials in nahe Beziehung zu Menge und Art der Zellmembransubstanz zu bringen und dabei möglichst scharf zwischen wahren Verlust von Nahrungsresten und von Stoffwechselprodukten des Darmes zu unterscheiden, ist gewiß sehr dankenswert. (Näheres im Abschnitt: Gemüse.) Die neuen Arbeiten Rubner's fördern unser Verständnis für die Ursachen der Verluste und ihrer Verschiedenheit. Vom Standpunkt der praktischen Ernährungslehre haben sie uns aber nichts Neues gebracht und werden es wohl auch kaum tun. Wenn man die außerordentliche Fülle von Arbeit in Betracht zieht, die auf jene Versuche verwendet worden ist, muß die praktische Ausbeute eigentlich als recht dürftig erscheinen. Dagegen werden sich wahrscheinlich in Zukunft sehr brauchbare Gesichtspunkte für die diätetische Behandlung der Magen- und Darmkrankheiten daraus ergeben, wenn die Versuche erst einmal auf zahlreiche Gesunde ausgedehnt sind, so daß die physiologische Breite für die Beziehungen zwischen Zellwandsubstanz, Resorption und Darmsekretion vollkommen übersehbar ist, und wenn man erkennen kann, in welchem Maße pathologisches Verhalten von Magen und Darm zum Überschreiten der physiologischen Grenzen führt, und wenn ferner mehr als bisher nicht nur der chemische und morphologische Aufbau der Zellmembranen als maßgebend erachtet, sondern vor allem der Einfluß bekannt wird, den verschiedenartige küchentechnische Zubereitung auf den Rohstoff ausübt.

2. Diätetische Bedeutung in Krankheiten.

Auch abgesehen vom Brot und von brotähnlichen Gebäcken, denen wir einen besonderen Abschnitt widmen, stehen Getreide und daraus gewonnene Erzeugnisse für die menschliche Ernährung mit an oberster Stelle. Das gilt für Gesunde und Kranke; es gibt nur eine Krankheit, wo sie ganz in den Hintergrund rücken, der Diabetes mellitus; aber auch dafür verstand es die Technik, aus dem Getreide verwertbare Produkte zu gewinnen.

Die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Getreide und Getreidewaren, die noch größere Mannigfaltigkeit der Zubereitungsarten gestattet jeglicher Geschmacksrichtung und der Leistungsfähigkeit aller Organe Rechnung zu tragen, die für Verdauung und innere Verwendung der Getreidestoffe und für Ausscheidung ihrer Endprodukte beansprucht werden.

Die Verschiedenheit der einzelnen Getreidearten ist nicht groß genug, um grundsätzlich die eine der anderen vorzuziehen. Grundsätzlich können

sie sich alle gegenseitig vertreten, wenn man sie — wie gewöhnlich — nicht als ausschließliche Nahrung, sondern nur als Bestandteil der Gesamtkost nimmt. Auf einige Besonderheiten, die diese oder jene Getreideart für bestimmte Zwecke in den Vorder- oder Hintergrund drängen, ward schon hingewiesen, und im zweiten Teil dieses Werkes finden sich bei gewissen Krankheitszuständen weitere Anhaltspunkte. Es wurde z. B. auf die Sonderstellung des Hafers bei Diabetes mellitus aufmerksam gemacht, ferner auf die Schäden, die unter Umständen übertriebene Reis- und Maiskost bewirken können. Im übrigen richtet sich die Auswahl teils nach Geschmack, Zugänglichkeit, Preisstellung, teils nach küchentechnischen Gesichtspunkten, teils nach Art der Mehlpräparate, die Kunst und Technik aus diesem oder jenem Getreide herzustellen vermögen.

a) Gicht und Urikolithiasis. Die Getreidekörner sind purinbasenarm, aber nicht purinbasenfrei (S. 368). Bei leichteren Graden von Störungen des Purinstoffwechsels kann man dies vernachlässigen, bei höheren Graden muß aber darauf Rücksicht genommen werden, und es empfiehlt sich, die feineren Mehle zu bevorzugen. Die Keimlinge der Körner sind auszuschalten.

b) Krankheiten der Harnwege. Sowohl die Armut an Purinstoffen wie an anderen Reizkörpern gestatten freie Aufnahme der Getreide und ihrer Präparate auch bei Krankheiten der Harnwege. Die Praxis macht hier zwar gewisse Unterschiede; sie zieht z. B. für Nierenkranke Weizen dem Roggen vor; das ist aber durch nichts gerechtfertigt. Bedenkend, daß die Nephritiker-Kost, wie sie sich jetzt ausgebildet hat, Gefahr läuft, sehr einseitig und abwechslungsarm zu werden und manche körperwichtige Stoffe fernzuhalten, sollte man der Sitte entgegentreten, den Nierenkranken immer nur die Feinmehle und ihre Abkömmlinge zu geben. Es ist ja richtig, daß die Randschichten der Getreidekörner aschereicher sind und daß sie dadurch die Nierenarbeit stärker beanspruchen, als der stärkehaltige Mehlkern. Aber der belastendste Aschenbestandteil, das Kochsalz, kommt auch dort nur in Spuren vor. Ganz ausschalten dürfen wir die Mineralstoffe nicht; ihretwegen und wegen vieler anderer in den Randschichten abgelagerten, für die Nieren ganz unschuldigen Ergänzungskörper sollten wir die Vollkornpräparate bei Nierenkranken viel stärker heranziehen als bisher üblich. Von diesem Standpunkt aus haben wir auch bei chronischer Nephritis und bei Rekonvaleszenten von akuter Nephritis das oben erwähnte Weizenkeimling-Präparat vielfach, und wie uns schien, mit großem Vorteil verwendet (S. 365).

c) Fettleibigkeit. Bei Fettleibigen wird an erster Stelle der Kaloriengehalt maßgebend sein, der sowohl von der Auswahl des Grundstoffes wie von der Art der Zubereitung abhängig ist. Im allgemeinen vereinigen die aus feineren Mehlen hergestellten Nahrungsmittel und Gerichte auf sich einen höheren Kalorien- aber geringeren Sättigungswert und sollten daher gegenüber den aus gröberem Material hergestellten zurücktreten. Bei Hafer, Gerste und Mais ist wegen ihres Fettreichtums Vorsicht geboten.

d) Diabetes mellitus. In welchem Maße Zuckerkranken sich der gewöhnlichen Getreidepräparaten bedienen dürfen, richtet sich durchaus nach Lage des Einzelfalles und hängt davon ab, wieviel Kohlenhydrate man zubilligen darf. Auch hier sind die Mehlkern-Präparate wegen ihres Stärkereichtums im allgemeinen die ungeeignetsten.

e) Magen- und Darmstörungen. Der Magen- und Darmkanal kann höchst verschiedene Ansprüche an Auswahl und Zubereitung stellen. An Wichtigkeit überwiegt letztere. Betreffs Auswahl der einzelnen Getreidearten fehlen noch führende Gesichtspunkte; einiges deuten freilich die Arbeiten von M. Klotz⁶ an, der auf den verschiedenen Gehalt der Getreide an Eigen-Enzymen und auf verschiedene Abbaugeschwindigkeit der Getreidestärken hinweist und u. a.

auch erwähnt, daß nach Maisfütterung der ganze Dünndarminhalt saure, nach Haferfütterung fast immer alkalische Reaktion aufweise. Sicher wird die Diätetik aus solchen Nachweisen Nutzen ziehen; einstweilen ist das Material noch zu dürftig. Im Vordergrund stand bisher und steht auch heute noch, in welcher Form die Getreidepräparate im Einzelfalle für Magen und Darm am bekömmlichsten sind. Technik und Küche bieten uns die Möglichkeit zwischen allen Stufen, von feinsten Verteilung bis zur Grobkost, von reinem Amylum der Mehlkerne (Stärkemehle) bis zum Vollkornmehl auszuwählen und die Belastung dem Einzelfalle anzupassen. Der Name des Getreidepräparats und der Name des Gerichts ist meist weniger ausschlaggebend als die Art der Zubereitung und der darauf verwendeten Sorgfalt und Kunst. Bei keinen anderen Gerichten sind diese beiden so bedeutungsvoll wie bei Mehlspeisen. Wenn wir früher der Meinung waren, daß man gewisse Gerichte, z. B. die mit Hefe bereiteten warmen Mehlspeisen bei empfindlichem Magen und Darm stets meiden sollte, so belehrte uns die unübertreffliche Kunst der Wiener „Mehlspeisköchin“, daß dies keine Regel zu sein brauche; unter ihrer geschickten Hand entstanden Hefeklöße und -knödel, aber auch viele andere Mehlspeisen, die mit Getreidemehlsuppen und -breien, lockeren Aufläufen usw. an Bekömmlichkeit weitteifern konnten und uns die Beköstigung empfindlicher Magen- und Darmkranker, Fiebernder, Appetitloser wesentlich erleichterten. Das Vorurteil gegen die Bekömmlichkeit warmer Hefemehlspeisen ist aber bei vielen tief eingewurzelt; daher muß der Arzt oft auf das Verordnen dieser Gerichte aus psychotherapeutischen Gründen verzichten, obwohl er von ihrer mechanischen und chemischen Harmlosigkeit überzeugt ist.

Wir können hier nicht die ganze Stufenleiter der Mehlspeisen ihrer Bekömmlichkeit nach durchsprechen, um so weniger als nicht der Name der Krankheit, sondern die Lage des Einzelfalles und die Geschicklichkeit der Küche die Rangordnung bestimmen. Nur über die beiden Extreme, die ganz feine und die ganz grobe Getreidekost sind einige Bemerkungen nötig.

3. Küchentechnisches. Die für Volksernährung und Krankenkost so überaus wichtigen Zerealienabkochungen werden häufig nicht in zweckmäßigster Form zubereitet. Dadurch leiden Schmackhaftigkeit und wahrscheinlich auch die Ausnützung der Nährwerte. Bei empfindlichem Magen und Darm leidet auch die unmittelbare Bekömmlichkeit. Sondervorschriften für einige Gerichte folgen unten. Zunächst teilen wir allgemeingültige Regeln mit, die wir dem Buche Chr. Jürgensen's⁴⁴ entnehmen, und die sich auch uns vortrefflich bewährten. Nicht nur im Interesse der Krankenkost, sondern auch im Interesse der Gesamternährung des Volkes wäre es, wenn die Ärzte zur Belehrung über die zweckmäßige Bereitung von Zerealiengerichten beitragen.

Einweichen, Mehl und Stärkemehl wird mit so viel kaltem Wasser angerührt, daß ein dicker Brei entsteht. Grieß, Grütze, Körner werden mit soviel kaltem Wasser begossen, wie sie erfahrungsgemäß aufzusaugen vermögen. Dauer dieses Quellprozesses:

1 Stunde bei Stärkemehlen und Stärkegrützen (Sago, Tapioka u. a.); bei Mehlen von Reis, Gerste, Hafer, Weizen, Buchweizen, Grünkern u. a.; bei feinsten Grießen (Übergänge von Mehl zu Grießen); bei sog. Flocken von Hafer, Reis, Mais u. a.

3 Stunden bei Grießen von Weizen, Gerste, Hafer, Mais.

6 Stunden bei feineren Grützen von Gerste, Reis, Hafer, Mais, Buchweizen, Grünkern u. a.

12 Stunden bei allen gröberen Grützen, bei Graupen und bei ganzen Körnern aller Zerealien.

Kochen. Nach dem Einweichen wird der Stoff nach und nach in lebhaft siedendes Wasser geschüttet, wobei darauf zu achten ist, daß das Wasser nicht aus dem Sieden kommt. Das Kochen zerfällt in drei Abschnitte.

Erst: Vorkochen. Dauer 10—30 Minuten bei Temperaturen zwischen 90 und 100°. Dunne Suppen kann man auf dem Feuer lassen. Bei allen breiigen Gerichten versenkt man das Kochgefäß am besten sofort nach dem Eintragen der Masse in ein siedendes

Wasserbad. Wenn man dies versäumte, müßte der Brei fortwährend gerührt werden, um nicht anzubrennen; er nimmt dann unappetitliche Form an; die Einzelstücke verkleistern miteinander.

Dann: Nachkochen. Die angegebene Zeit genügt nicht, um die Stärke, die Zellwände und die Rohfaserbestandteile völlig aufzuschließen. Längeres Kochen bei hoher Temperatur schädigt aber Aussehen und Schmackhaftigkeit. Die Masse soll mindestens noch 2—3 Stunden bei mäßiger Kochhitze gehalten werden (etwa 80°); namentlich bei dünnen und dicken Breien aus Grutzen und ganzen Körnern ist dies wichtig. Das Kochgefäß wird entweder an die Herdseite, abseits vom offenem Feuer, gerückt oder dem Dampf siedenden Wassers ausgesetzt oder am besten in eine Kochkiste gestellt. Letzteres empfiehlt sich namentlich für Gerichte, die am Abend bereitet und am nächsten Morgen zum Frühstück genossen werden sollen. In der Nacht sinkt die Temperatur auf etwa 60—50°.

Dann: Aufkochen, um den erwünschten Wärmegrad wieder herzustellen. Um das schädliche Umrühren möglichst zu beschränken, erfolgt das Anwärmen am besten durch Einsetzen des Kochgefäßes in siedendes Wasser. Vorsichtiges Umrühren, das die Innenteile mit der wärmespendenden Gefäßwand in Berührung bringen soll, schadet nichts.

Das geschilderte Verfahren klingt umständlich, ist aber in Wirklichkeit einfach, da es nur kurze Zeit, d. h. während des Vorkochens, die Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt.

a) Schleimsuppen. Als äußerste Schonungsdiät in physikalischem Sinne gelten die sog. Schleime; man kann sie aus den Stärkemehlen bereiten, besser und schmackhafter aus den sog. „präparierten Mehlen“ (vgl. Abschnitt „Nährpräparate“, in denen ein Teil der Stärke durch hochgespannten Wasserdampf dextrinisiert zu sein pflegt, oder aus grob zerstoßenen Körnern, deren Abkochung dann durch feine Siebe geschlagen wird. Die Schleime stellen ein Gemisch von kolloidaler Lösung und von Suspension feinsten Teile dar. Wie konzentriert sie sind, hängt von dem Verhältnis zwischen Wasser und eingebrachtem Material, ferner von der Dauer der Einwirkung des Wassers ab. Man kann dem Schleimen jeden gewünschten Grad der Dichte geben.

Reiswasser. 100 g grob zerstoßener, entschälter Reis werden auf ein feines Haarsieb gebracht und mit $\frac{1}{2}$ l siedendem Wasser übergossen; oder 1 Eßlöffel Reis mit $\frac{1}{4}$ l kaltem Wasser aufgesetzt, dann so lange gekocht, bis der Reis aufspringt (H. Schlesinger)³⁹; dann durchsiehen, ohne den Reis zu zerdrücken. Das Getränk kann warm oder kalt genossen werden. Beliebtes Getränk bei akuten Darmkatarrhen.

Dünnere Reisschleim mit Zimt. 125 g bester Reis gut abgerührt, mit 15 g Zimtstangen in einen irdenen Topf zu 2 l kochenden Wassers gegeben, auf 1 l eingedampft, ohne Rühren durch ein Sieb gegossen. Warm oder kalt zu genießen. Zuckerzusatz nach Wunsch (Davidis).

Gerstentee. Ein Eßlöffel feines Gerstenmehls werden im Teetopf mit $\frac{1}{4}$ l siedenden Wassers überschüttet. Nach dem Erkalten genußfertig. Verwendung wie Reiswasser. Auch erfrischendes Getränk bei hohem Fieber. Nach Wunsch kann Himbeersaft oder Madeirawein zugefügt werden (H. Davidis⁴⁰).

Gerstenwasser, ein Getränk, das sich früher in der Kost Fieberkranker größeren Ansehens als jetzt erfreute. Unter dem Namen „Ptisana“ bildete es das Hauptstück der Hippokratischen *Diaeta tenuis*. Das Gericht ist damit von historischem Interesse. Das Wort *Ptisane* (franz. *Tisane*) wurde später auf alle möglichen dünnen, inhaltsarme Getränke übertragen.

125 g Gerste, eine Prise Salz, 1 l Wasser. Die Gerste wird sauber gewaschen, trocken gerieben, dann im Bratofen schwach geröstet. Dann zerstoßen, mit dem Wasser und Salz im irdenen Topf 2 Stunden lang gekocht. Dann durch ein Haarsieb siehen, ohne Druck. Süßen nach Wunsch. Mischt sich gut mit Fruchtsäften und Wein (Schlesinger).

Gerstenwasser wird meist kalt gereicht. Es wirkt durststillend, namentlich bei Zusatz von Zitronensaft. Die leicht schleimige Beschaffenheit macht das Getränk selbst für den empfindlichsten Magen bekommenlich. Der Nährwert ist natürlich äußerst gering. Von den wechselnden Zusätzen abgesehen, enthält das fertige Getränk 2—3, höchstens 3—4% Trockensubstanz, davon das meiste gelöste Stärke.

Brotwasser. Geröstete Scheiben von Weizen- oder Roggenfeinmehlbrot (125 g) werden noch warm mit 1 l kochendem Wasser übergossen. Nach dem Erkalten durchsiehen. Nach Wunsch Zusatz von Zucker, Zitronensaft, Kognak, Madeirawein, Himbeersaft. Beliebtes und erfrischendes Getränk für Fiebernde (H. Schlesinger).

Alle diese und ähnliche Getränke haben keinen eigentlichen Nährwert. Sie enthalten nach unseren eigenen Analysen selten mehr als 2% Trocken-

substanz, falls nicht Zucker u. dgl. zugefügt ist. Sie dienen mehr als harmloses erfrischendes Getränk und werden häufig benützt, einen der Nahrung völlig entwöhnten Magen (z. B. nach akuter toxischer Gastritis, nach freiwilligen oder unfreiwilligen Hungerperioden usw.) wieder an Nahrung zu gewöhnen.

Die eigentlichen Schleimsuppen sind viel gehaltreicher.

Schleimsuppen. Mittlere Menge: 25 g der Getreidesubstanz auf $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ l kalten Wassers, das dann langsam auf 200—300 ccm eingekocht wird. Salzzusatz nach Wunsch, am besten erst nach dem Fertigkochen. Der Nährwert ergibt sich aus Zusammensetzung des Ausgangsmaterials. Benützt werden zu solchen Schleimsuppen entweder die mit Wasserdampf aufgeschlossenen Mehle (Knorr, Hohenlohe u. dgl.) oder die gewöhnlichen Grützen, Flocken, Mehle von Hafer, Gerste, Reis, Grünkern.

Die aus Gerste, Hafer, Reis, seltener aus anderen Zerealien bereiteten Schleimsuppen sind die typischen „Mucilaginosa“ der Diätetik. Chemisch entsprechen dem „Pflanzenschleim“ gewisse Hemizellulosen der Zerealien, die beim Kochen in kolloidale Lösung gehen. Ihre Reizwirkung auf Schleimhäute ist äußerst gering. Theoretisch ist in der Frage der Zerealienschleimwirkung noch manches unklar und kaum über die ersten Deutungsversuche H. v. Tappeiner's⁷¹ hinaus gefördert. Praktisch ist wichtig, daß Haferschleim in größerer Menge bei manchen Durchfall bringt und daß bei Gersten- und Reisschleim die stopfende Eigenschaft stärker hervortritt. Dem Gerstenschleim rühmt die Praxis auch hustenstillende Wirkung bei Katarrhen der Atmungsorgane nach.

Im Durchschnitt enthalten Schleimsuppen mittlerer Dichte 10—15% Trockensubstanz (von Zutaten abgesehen), größtenteils Kohlenhydrat (S. 367). Ihr Nährwert entspricht etwa 45—65 Kalorien pro 100 ccm. Bei 10% Trockengehalt sind sie noch leicht flüssig, bei 15% ziemlich steif. Sie sollen heiß genommen werden. Erkaltet sind sie kleisterartig. Besonders wertvoll sind Schleimsuppen bei Mastkuren aller Art, da sie beträchtliche Mengen von Fett (beste Butter!) aufnehmen; der noch heißen, tischfertigen Suppe zugerührt drängt sich die Butter dem Geschmack nicht auf. Am besten verdeckt Haferschleim den Fettgeschmack. Einer aus 25 g Haferflocken bereiteten und dann durch ein Sieb gerührten Tasse Haferschleimsuppe (200 ccm) lassen sich leicht 40 g Butter beimischen.

Für Viele erhöht Zusatz von 1—2 Eßlöffel Rahmschnee (S. 310) den Wohlgeschmack erheblich. Das Einrühren von Rohei oder Eidotter ist unzweckmäßig; es sättigt zu stark und zu lange nachwirkend. — Man hat auch empfohlen, das Mehl zuerst mit Butter zu rösten und dann erst durch Kochen mit Wasser, Milch, Fleischbrühe die „Mastschleimsuppe“ herzustellen. Dies bewährte sich uns nicht gut; die meisten Patienten zogen den indifferenten Geschmack der einfachen Schleimsuppen dem Röstgeschmack vor.

b) Getreidebreie, in Norddeutschland gewöhnlich Grützen genannt, aus ganzen Getreidekörnern oder gröbem Getreideschrot. Sie bilden zu den Suspensionen der aus feinem Mehl bereiteten oder durchgeseihten Schleimsuppen den geraden Gegensatz. Im wesentlichen entsprechen sie der alten Breikost unserer Vorfahren.

Hafergrütze. Als Beispiel für die Zubereitung diene eine altbewährte Vorschrift für Hafergrütze, wie sie in Schottland bei Arm und Reich auf jedem Frühstückstisch erscheint („Porridge“): 30 g Hafer (entschälter und grob geschroteter Hafer, Haferflocken) werden mit 60 ccm kaltem Wasser angerührt und so lange stehen gelassen, bis der Hafer von dem Wasser ganz durchquellen ist. Soll die Grütze zum Frühstück dienen, so setzt man das Gemisch schon abends an, da das Durchquellen mehrere Stunden dauert. Man fügt der gequollenen Masse noch 100—150 ccm Wasser zu und bringt sie dann in einem zugedeckelten Gefäß auf ein siedendes Wasserbad. Sie ist schon nach 20 Minuten genießbar. Besser wird die Grütze, wenn sie 1—2 Stunden auf dem Wasserbad verbleibt. Salzen je nach Belieben und Verwendungsart; oder statt Salz Zugabe von Zucker und Sahne.

An Stelle von Hafer lassen sich Weizen, Roggen, Grünkern, Gerste, Buchweizen, Mais setzen. Auf solche Grützen wurde schon früher verwiesen (S. 346, 350, 354, 356). Man kann das Kochverfahren auch vereinfachen; doch sollte

dies für diätetische Zwecke nicht geschehen, da das vorbereitende Quellen und lange Dünsten Schmackhaftigkeit und Vollkommenheit der Gerichte mitbedingen. Man pflegt solche steifen Grützen mit Milch oder Rahm zu genießen, auch mit Butter, die man vor Beenden des Dünstens einrührt oder auf dem Teller beimischt. Andere lieben Beigabe von Fruchtsäften, Sirup u. dgl.

Wie bei anderer Gelegenheit schon erwähnt, treten wir warm dafür ein, daß solche Gerichte, die sowohl bei den niedersächsischen Landbewohnern, wie in den deutsch-österreichischen Südmarken auch heute noch gang und gabe sind, in Zukunft wieder den Frühstückstisch eines jeden deutschen Haushalts zieren werden. Es mag zweifelhaft sein, ob die Ausnützung der in solcher Form dargebotenen Nährstoffe die denkbar beste ist; wahrscheinlich ist dies nicht der Fall. Dafür ist das Ausgangsmaterial aber billig — billiger als die feineren Mehle, deren Herstellungskosten man mitbezahlt; es enthält Stoffe, die nicht nur nach dem Prozentverhältnis der Ausnützung, sondern auch nach ihrer Qualität zu werten sind (S. 394, 395), und es trägt, von Kindheit an genossen, zur Regelung ordnungsmäßiger Darmtätigkeit bei.

4. Mehlspeisformen und Bekömmlichkeit. Die Verwendung von Mehl in der Küche ist überaus mannigfaltig. Dies wird einem erst so recht klar, wenn man die Mehlspeisküche der verschiedensten Völker kennen lernt. Obwohl die Küche über den Rahmen der eigentlichen Getreidemehle hinausgreift und sich unter Umständen auch des aus Leguminosen, Kartoffeln, Kastanien, Nußarten, Bananen und anderen Früchten stammenden Mehles bedient, ist — von Verschiedenheit der Gewürze abgesehen — das Ausgangsmaterial für die so überaus mannigfaltigen Mehlspeisen doch sehr einförmig und setzt sich aus wenigen Grundstoffen zusammen: Mehl einheitlicher Art oder Gemische verschiedener Mehle, Milch resp. Wasser, Zucker oder Salz, Butter oder anderes Fett; Eidotter, Eierklar. Durch geringe Verschiebung ihres gegenseitigen Verhältnisses, durch geringe Zutaten, durch unterschiedliche mechanische oder thermische Weiterbehandlung entstehen aus gleichen Grundstoffen Gerichte verschiedenen Aussehens, verschiedenen Geschmacks und verschiedener Bekömmlichkeit. Mit ordnendem Sinne die Bereitungsarten der Mehlspeisen zu überschauen, ist um so schwieriger, als auch die Benennung der einzelnen Gerichte eine verwirrende Vielfältigkeit aufweist und nicht einmal in der französischen Küche, der Hochschule der Kochkunst, einheitlich durchgeführt wird. Immerhin wollen wir versuchen, einen Überblick als Wegweiser zu geben.

Die Bereitung der Mehlspeisen erfolgt:

1. entweder durch Kochen auf dem Feuer oder im Wasserbade,
2. oder durch Backen im Backofen (Ofenröhre), wobei das Einwirken von Fett auf die Oberfläche unnötig ist,
3. oder durch Braten in der Pfanne, wobei heißes Fett auf die Oberfläche einwirkt,
4. oder durch Ausbacken in siedendem („schwimmendem“) Fett.

Weitere Unterschiede, die auch für die Bekömmlichkeit mitsprechen können, ergeben sich daraus, ob die Mehlspeisenmasse vor dem endgültigen Erhitzen nur gründlich durchgerührt oder geknetet wurde; ferner daraus, ob der Masse Lockerungsmittel (Hefe, Backpulver u. a.) zugesetzt wurde.

Nach diesen Gesichtspunkten gelangt man zu folgender Einteilung, wobei wir uns an L. Naumann, Systematik der Kochkunst, 3. Aufl. Hannover, M. E. H. Schaper, halten.

A. Gekochte Mehlgerichte.

1. Aus gerührter Masse.

a) Suppen und Breie, mit Wasser, Milch oder Fleischbrühe gekocht. Übliche Zusätze: Butter, Eidotter, Zucker oder Salz.

b) **Flammeris**: Beim Kochen bildet sich durch Verkleistern der Stärke eine lockere gallertige Masse. Zubereitung mit Milch und Ei (z. B. Maizena-Flammeri) oder mit Fruchtsäften (rote Grütze); bei Fruchtsäften kann auch die gelatinierende Kraft der Pektinsäure zum Formgeben beitragen. Den Flammeris nahe stehen die Obstsaftulzen, die freilich ohne Mehl, dafür mit Gelatine, Agar-Agar, Hausenblase gestiftet werden.

c) **Nocken (Klöße)**, cf. unten.

d) **Pudding**, Gemisch von Milch, Mehl, Eidotter, Butter, Zucker, Eierschnee, Gewürz.

2. Aus gekneteter Masse.

a) **Nudeln**: Aus Mehl, Eiern, Wasser und etwas Salz; nach gehörigem Kneten flach ausgerollt und dann in Streifen geschnitten.

b) **Strudel**: Aus Mehl, Eiern, Wasser unter Zugabe von Salz oder Zucker; nach gehörigem Kneten ausgerollt; nach Bestreichen mit Füllmasse (Fleischbrei, Gemüse, Fruchtmus u. a.) zusammengeklappt und gekocht. Das Backen von Strudel ist üblicher als das Kochen (s. unten).

B. Mehlspeisen im Backofen oder in der Pfanne bereitet.

1. Aus gerührtem Teig.

a) **Aufläufe**. Masse wie bei Pudding (A, 1, d). Vor dem Erhitzen wird reichlich steifer Eierklarschnee (S. 252) in die Masse gezogen. Vorsichtiges Erhitzen im Backofen. Schnelles Anrichten erforderlich. Durch die fein verteilte Luft des Eierschnees wird die Masse sehr locker.

b) **Biskuitmasse**: Feinstkörniger Zucker und Gewürz (z. B. Zitronenschale) mit viel Eidotter verrührt. Masse nimmt dabei Luft auf und verdoppelt ihr Volum. Dann wird Eierklarschnee zusammen mit feinem Mehl in die Masse gezogen. Nach Einbringen in Formen schnelles Erhitzen im Backofen. Beim Herstellen von Biskuitkuchen und Torten ist starke Beigabe von Butter zum Teig üblich.

2. Aus geknetetem Teig.

a) Ohne Treibmittel (Hefe, Backpulver).

Strudel: Vorschrift unter A, 2, b. Backen im Backofen nach Bestreichen der Unterlage mit wenig Fett oder (häufiger) Braten in der Pfanne mit reichlich Fett.

Blätterteteig (Butterteig): Dünne Schichten von Butter einerseits, einer gekneteten Masse aus feinstem Mehl, Wasser, etwas Ei, Butter und Salz andererseits, wechseln miteinander ab. Nach Bestreichen mit geschlagenem Ei schnelles Backen bei starker Hitze.

Mürber Teig: 3 Teile feinstes Mehl mit 2 Teilen Butter, mit Eidotter, Zucker, etwas Salz und Wasser zusammengeknetet. Nach Ausstreichen und Zerschneiden in Formen kann der Teig gebacken werden; gewöhnlich dient er als Unterlage für Obst und Marmeladen (Obsttorten). Charakteristisch für mürben Teig ist, daß er stark gekühlt (Eisschrank) sofort in starke Hitze (Backofen) gebracht wird. Dadurch kommt es zu explosiver Wasserdampfentwicklung im Innern des Teigs, und die Dampfbläschen lockern den Teig.

Pfannkuchen (Schmarren): Der Teig wird aus Mehl, Milch, Eiern und Salz zusammengeknetet und in der Pfanne gebraten.

b) Mit Treibmittel (Hefe oder Backpulver).

a) **Brot** und brotähnliche Gebäcke (S. 384 ff.).

β) **Napfkuchen (Kugelhupf)**: Masse aus Mehl mit annähernd gleichen Teilen Butter, mit Zucker, Ei und Hefe gut verrührt. Nach kurzer Hefegärung vorsichtiges Backen im Ofen.

γ) **Kolatschen**: Gleiche oder ähnliche Masse, gefüllte Formen (meist Marmeladenfüllung u. dgl.).

δ) **Wucheln**: Geknetete Masse aus Mehl, Hefe, etwas Milch, Eiern, wenig Zucker und wenig Butter in kleinen Stücken auf der butterbeschickten Pfanne im Backofen gebacken.

C. In siedendem Fett ausgebackene Mehlgerichte.

1. Aus gerührtem Teig.

a) **Klöße (Nocken)** nach Formung in siedendem Fett gar gebacken.

b) **Brandteige**: In siedende, mit reichlich Butter, Zucker und etwas Salz (Gewürz nach Belieben) beschickte Milch wird feinstes Mehl eingetragen. Nach innigem Verrühren Abkühlen; dann Zurühren von Ei und Eidotter. Nach Verteilung der Masse in kleine Stücke (gewöhnlich Wurstform) vorsichtiges Backen im Backofen; besser in siedendem Fett.

c) **Beignets** (Schmalzgebackenes). Teigmasse ähnlich wie bei Pudding (A, 1, d). Nach Vergären des Teiges mittels Hefe wird er in kleine Stücke zerteilt und in siedendem Schmalz lichtbraun gebacken. Häufig benützt man den Teig zum Einwickeln von Fruchtscheiben (gefüllte Beignets); Backen auf gleiche Weise. Oder die Stücke werden zunächst in strömendem Dampf erhitzt, dann aufgeschnitten und gefüllt und dann erst in siedendem

Fett ausgebacken. Die Zahl der Vorschriften für Beignets ist außerordentlich groß und mannigfach.

d) **Krapfen:** Gewöhnlich aus Brandteig (s. oben) geformt und nach vollzogener Hefegärung in siedendem Fett gar gebacken. Dahin gehören die weltbekannten Berliner und Wiener Fastnachtskrapfen).

e) **Pavesen** (altbayerische Volksmehlspeise). Scheiben von altbackenem Weißbrot mit zwischengelegtem, gut gezuckertem, dickem Fruchtmus (meist aus Dörripflaumen). Nach kurzem Verweilen in dicker Sahne werden die Schnitten paniert und in siedendem Fett ausgebacken.

Für jeden dieser Haupttypen gibt es unendlich zahlreiche Einzelvorschriften, die sich vor allem auf gewürzige Zutaten, auf begleitende Tunken und auf die Form des Anrichtens beziehen und die tausendfache Mannigfaltigkeit der Mehlspeisen erklären. Die einzelnen Typen sind durch Übergänge miteinander verbunden. Es sei bemerkt, daß die obigen Angaben keine „Kochrezepte“ darstellen, sondern nur den Typus kennzeichnen sollen.

Die Bekömmlichkeit der Mehlspeisen läßt sich nicht mit deren Namen decken. Denn die Kunst der Köchin ist in hohem Maße mitbestimmend, worauf schon hingewiesen wurde (S. 376). Die Bekömmlichkeit hängt im wesentlichen davon ab:

1. daß die Mehlspeise gut gelockert ist,
2. daß Fett- und Zuckergehalt die für den Einzelfall zuträgliche Höhe nicht übersteigt,
3. daß das Fett in der Masse möglichst fein und gleichmäßig verteilt ist,
4. daß das Entstehen dicker, harter Krusten aus überhitztem Fett-, Mehl- und Zuckergemisch verhütet wird,
5. daß die Auswahl der Zutaten der Eigenart des Verzehrsers angepaßt ist;

Z. B. werden gerade die schmelzend zarten Fruchtflammeris und Fruchtsulzen wegen der abführenden Eigenschaft der Fruchtsäfte bei diarrhoischen Zuständen meist ausscheiden müssen, während gelegentlich die als viel „schwerer verdaulich“ geltenden schmalzgebackenen Krapfen ganz gut vertragen werden.

Als leichtest bekömmlich dürfen wohl die einfachen Mehlsuppen (Schleimsuppen) gelten (A, 1, a) und unmittelbar folgend die etwas wasserärmeren Breie. Darüber S. 378; dort auch über die Eignung dieser Gerichte zum Unterbringen von Butter. Je nach Empfindlichkeit und Leistungsfähigkeit von Magen und Darm wird man den supendierten Teilen feineres oder gröberes Korn belassen. Je feiner, desto mehr nähert sich der Aggregatzustand dem des Wassers und desto schneller verlassen die Suppen und Breie den Magen. Man erinnere sich, daß vorheriges Quellenlassen die Bekömmlichkeit erhöht (S. 376).

Flammeris, wenn dickflüssig oder halbfest zubereitet oder mit so wenig Gelatine, Hausenblase, Agar-Agar gesteuert, daß sie bei Körpertemperatur flüssig werden, entbehren jeglichen mechanischen Reizes. Ob der Fruchtsaft schadet, hängt von Lage des Einzelfalles ab. Der Zucker läßt sich beim Herstellen entbehren.

Von allen übrigen Mehlspeisen müssen solche als die bekömmlicheren gelten, deren Gewebe durch feine Gasblasen gut gelockert ist, so daß die einzelnen Teilchen leicht auseinanderfallen und den verdauenden Kräften eine möglichst große Oberfläche darbieten. Die Küchentechnik erreicht dies durch gutes Verrühren (z. B. bei Nocken, Puddings, Aufläufen, Biskuitmasse) oder durch Untermischen von Eierklarschaum (z. B. bei Aufläufen, Biskuitmasse) oder durch schnelles Erhitzen vorher stark gekühlter Masse (mürber Teig) oder durch Einwirkung von Hefegärung oder durch Zusatz von Backpulver. Auch die Beigabe von Branntweinen (Rum, Arrak u. dgl.) lockert die Masse, indem der erhitzte Alkohol die Teile auseinandersprengt; der Alkohol selbst verdunstet meist völlig, es bleibt bei vorsichtigem Zusatz meist nur der würzende Geschmack des Alkoholträgers übrig. Wenn keine für den Einzelfall unpassenden Zutaten

genommen sind, kann man alle einfachen, nur schwach mit Fett beladenen, gut gelockerten Mehlspeisen als annähernd gleich bekömmlich erachten, vorausgesetzt, daß sie von geschickter Hand sachgemäß bereitet sind. Gutes Einspeicheln und Durchkauen ist gleichfalls Vorbedingung. Selbstverständlich stellen diese Mehlspeisen höhere Ansprüche an den Verdauungsapparat, namentlich an den Magen, als einfache Suppen, Breie und Flammeris; wir schätzen aber nach den mit Produkten der Wiener Mehlspeisküche gemachten Erfahrungen ihre Bekömmlichkeit doch kaum geringer ein als die von Zwieback, geröstetem Weißbrot u. dgl. und möchten behaupten, daß der Ruf schlechterer Bekömmlichkeit im wesentlichen auf mangelhafte Küchentechnik zurückzuführen ist. Daß Lockern der Mehlspeisen mit Hefe die Gerichte schwerer bekömmlich mache, ist wie schon erwähnt ein aus der Luft gegriffenes Vorurteil (S. 376). Wir lockern das feinste Weizen-Krankenbrot immer mit Hefe; hier wird die Hefe nicht beanstandet, und für Mehlspeisen muß das gleiche anerkannt werden.

Alle Mehlspeisen, die nicht tadellos gelockert sind, gehören einer tieferen Stufe der Bekömmlichkeit an, weil sie durch festeren Zusammenhalt ihrer Teilchen den verdauenden Kräften geringere Oberfläche darbieten. Hierhin gehören Klöße (Nocken), die zwar gut gelockert sein können, es meist aber nicht sind. Günstigeres läßt sich über Klöße aussagen, die nicht aus Mehl, sondern aus zerriebenem Brot hergestellt wurden. Dahin gehören auch Nudeln, die namentlich bei Hyperazidität des Magens oft erstaunlich lang, gänzlich unverändert, im Magen verweilen. Ferner alle Arten von Strudel und Pfannkuchen. Sie brauchen durchaus nicht aus der Krankenküche als ganzer gestrichen zu werden, aber bei irgend wie bedingter Leistungsschwäche der Verdauungswerkzeuge ist doch immer größte Vorsicht geboten.

Noch mehr gilt dies für alle Mehlspeisen, deren Teig mit sehr viel Fett durchsetzt ist. Wir scheuen das Fett (gute Butter!) durchaus nicht bei Magen- und Darmempfindlichen, geben es aber in anderer Form (in Suppen und Breie gerührt oder als frische Butter u. dgl.), während wir das Untermischen von viel Fett zu den eigentlichen Mehlspeisteigen ernstlich beanstanden. Offenbar erschwert es in dieser letzteren Form den Zutritt des Magensaftes zu den Teilchen des zerkauten Bissens erheblich, und bei empfindlichem Magen bleiben Klagen nicht aus. Von den fettreichen Blätter- und Mürbteigen muß man daher unter solchen Umständen absehen; freilich kann geschicktes Zubereiten den Mürbteig so lockern und feinporig machen, daß der Nachteil des großen Fettreichtums wieder etwas ausgeglichen wird. Der Fettreichtum ist um so mehr zu beanstanden, je mehr das Fett bei hohem Hitzeград sich in die Masse hineingezogen und breite Schichten derselben verfilzt hat. Dies trifft besonders für Pfannengebäckenes zu. Dagegen gelangen aus siedendem Fett hervorgehende Mehlspeisen wie Brandteige, Beignets, Krapfen bei richtiger Handhabung des Verfahrens zwar mit äußerst fettdurchzogener Kruste auf den Tisch; die sofort sich bildende Kruste hat aber dem Fett den Eintritt verwehrt, und das siedende Fett wirkte hauptsächlich als Wärmespender auf das Innere. Hier hängt eben alles von der Küchenkunst ab. Mit vollendeter Technik in schwimmendem Fett gebackene Krapfen müssen zwar bei äußerst schonungsbedürftigem Magen ausscheiden, brauchen aber durchaus nicht bei allen Magenkranken grundsätzlich vermieden zu werden. Andere Arten, wie Wuchteln, Kolatschen, Pavesen sind natürlich nur bei voll leistungsfähigen Verdauungswerkzeugen am Platze.

Wir möchten diesen wegweisenden Ausführungen noch eine wichtige Bemerkung zufügen. Es scheint uns, daß auf keinem anderen Gebiete der Kochkunst — tadellose Zubereitung vorausgesetzt — die Bekömmlichkeit in gleich

hohem Maße von den Wünschen, Neigungen, Vorstellungen und auch von den Vorurteilen, kurz von der ganzen Eigenart des Kranken abhängt, wie gerade bei Mehlspeisen. Wir werden oft dadurch überrascht, daß eine als schwerbekömmlich erachtete Mehlspeise dem Kranken auffallend gut bekommt. Noch häufiger umgekehrt. Wir bieten ein theoretisch und tatsächlich auch für die überwiegende Mehrzahl gleichartiger Kranker gut bekömmliches Gericht an, z. B. eine mit Hefe gut gelockerte einfache Mehlspeise. Sie wird aber mit Abneigung oder Mißtrauen entgegengenommen und verzehrt. Dann ist die Wohlbekömmlichkeit sofort in Frage gestellt. Solche Eigentümlichkeiten muß man beachten. Wer sie mit rauhem Machtspruch übergeht, mag wohl ein Kenner der diätetischen Theorie sein, er ist aber sicher kein Bekenner der diätetischen Kunst.

Literatur.

1. Engelbrecht, Über die Entstehung einiger feldmäßig angebauter Kulturpflanzen. Geograph. Zeitschr. 1916. Juniheft. — 2. Maurizio, Die Getreidenahrung im Wandel der Zeiten. Zürich 1916. — 3. Hutchison, Food and the principles of diet. London 1911. — 4. Balland, Les Aliments. Paris 1907. — 5. Hindhede, Die Ernährungsfrage. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 17/20. — 6. Klotz, Die Bedeutung der Getreidemehle für die Ernährung. Berlin 1912. — 7. Bonne, Über die Bedeutung der Gerste und des Wiesenklees für unsere Volksernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1916. 702. — 8. Sanson, zit. nach Balland, Lit. Nr. 4. — 9. von Noorden, Über Haferkuren bei schwerem Diabetes mellitus. Berl. klin. Wochenschr. 1903. Nr. 36. — 10. Barrenscheen, Über die Dichtung des Nierenfilters. Biochem. Zeitschr. 39. 232. 1912. — 11. Fischer, Untersuchungen über einige Bestandteile des Buchweizens. Inaug.-Dissert. Bern-Köln-Ehrenfeld 1909. — 12. Busk, Pathogenese des Buchweizen-Exanthems. Fins. Med. Lys. Heft 9 (zit. nach F. Erben, Vergiftungen 2. 467. 1911). — 13. Feßler, Untersuchungen an Buchweizensamenschalen. Zeitschr. f. phys. Chem. 85. 148. 1913. — 14. Seler, Mexikanische Küche. Zeitschr. d. Ver. f. Volkskunde 1909. 369. — 15. Urbeanu, Die Gefahr einer an Kalium-Verbindungen zu armen Ernährungsweise. Wien 1916. — 16. Röhmann, Die Chemie der Zerealien. Stuttgart 1916. — 17. Holmes, Über das Vorkommen des Bacterium Welchii in den Stühlen bei Pellagra. Berl. klin. Wochenschr. 1916. S. 661. (Referat.) — 18. Funk, Über die physiologische Bedeutung gewisser bisher unbekannter Nahrungsbestandteile, das Vitamin. Ergebn. d. Physiol. 13. 124. 1913. — 19. Chevalier, zit. nach Boruttau, Lit. Nr. 20. Boruttau, Über Getreidekeime als Nahrungsmittel. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 16. 577. 1912. — 21. Schmidt, Diätetische Zeitfragen. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 17. 202. 1913. — 22. Bergell, Über ein neues Verfahren zur Herstellung von Diabetikerbroten. Med. Klinik 1905. 908. — 23. Ebstein, Zur Ernährung der Zuckerkranken. Kongr. f. inn. Med. 11. 183. 1892. — Über die Lebensweise der Zuckerkranken. Wiesbaden 1892. — 24. Salkowski, Über Fleischersatzmittel. Biochem. Zeitschr. 19. 83. 1909. — 25. Virchow, Stoffwechselfersuch mit Aleuronat. Allg. med. Zentralztg. 71. Nr. 51. 1902. — 26. Löwy-Pickardt, Über die Bedeutung reinen Pflanzeneiweißes für die Ernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1900. Nr. 51. — Rosenthal, Über Roborat. Zeitschr. f. phys.-diät. Therap. 6. 223. 1903. — 27. Bergell, Über die Untersuchung der Eiweißpräparate. Med. Klinik 1905. Nr. 41. — 28. Ruslik-Goldhaber, Stoffwechselfersuche mit Lezithin-Eiweiß. Dr. Klopfer (Glidine). Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 15. 93. 1911. — 29. Lampé, Haferkuren bei Diabetes mellitus. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 13. 213. 1910. — 30. Fofanov, Die Verdauung und Resorption roher Stärke. Zeitschr. f. klin. Med. 72. 257. 1911. — 31. Hirsch, Über das Vorkommen von Stärkekorthern im Blut und im Urin. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. 3. 390. 1906. — 32. Verzáar, Aufsaugung und Ausscheidung von Stärkekorthern. Biochem. Zeitschr. f. 34. 86. 1911. — 33. Riegel, Die Erkrankungen des Magens. S. 88 ff. Wien 1897. — 34. Boas, Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten 2. 296. 1901. — 35. Müller, Umfang der Stärkeverdauung im Munde und Magen des Menschen. Kongr. f. inn. Med. 19. 321. 1901. — 36. Thomas, Über die biologische Wertigkeit der N-Substanzen. Arch. f. (Anat. u.) Phys. 1909. 219. — 37. Aron-Hocson, Reis als Nahrungsmittel. Zeitschr. f. Biochem. 32. 189. 1911. — 38. Suárez, Über Maisernahrung in Beziehung zur Pellagrafrage. Zeitschr. f. Biochem. 77. 17. 1916. — 39. Schlesinger, Ärztliches Handbüchlein. Göttingen 1913. — 40. Davidis, Praktisches Kochbuch. Leipzig 1913. — 41. Maurizio, Die Nahrungsmittel aus Getreide. Bd. I. Berlin 1917. — 42. Rubner, Vom Brot und seinen Eigenschaften. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 18—20. — 43. Wohltmann, Getreideanbau in Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege. Berlin 1918 (Parey). — 44. Jürgensen, Kochlehrbuch und praktisches Kochbuch. Berlin 1910. — 45. Zade, Der Hafer.

Jena 1918. — 46. Zuntz, Fütterungswesen in „Arbeitsziele der Deutschen Landwirtschaft“ Berlin 1918. — 47. von Noorden, Zuckerkrankheit und ihre Behandlung (Abschnitt Kohlenhydratkuren). VII. Aufl. Berlin 1917. — 48. Boruttau, Über spezifisch antidiabetische Stoffe. Biochem. Zeitschr. 88. 420. 1918. — 49. von Noorden, Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. S. 282. IV. Aufl. Berlin 1907. — 50. von Düring, Diabetes mellitus. IV. Aufl. Hannover 1892. — 51. Umber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. S. 260. Wien 1914. — 52. Bartholomew, The rice diet; how to prepare and to eat it. Medical Record. 90. 331. 1916. — 53. Neusser, Die Pellagra in Österreich und Rumänien. Wien 1887. — 54. Merian, Experimenteller Beitrag zur Buchweizenerkrankung der Tiere. Arch. d. (Anat. u.) Physiol. 1915. 161. — 55. Kickton-Krüger, Zusammensetzung von Reismeldesamen. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genußmittel 34. 236. 1917. — 56. A. Siebert, Die Reismelde. Frankfurter Ztg. 1917. Nr. 66. I. Morgenblatt. — 57. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft. Heft VI/VII der Sammlung „Um Deutschlands Zukunft“ Verein Deutscher Gelehrter und Künstler. Berlin 1918. — 58. Klopfer, Kochbuch für Nudel- und Makkaronispeisen. Dresden 1911 (A. Dellling). 59. Buchwald-Herter, Der Getreidekeim, ein neues Nahrungsmittel. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen. 9. H. 2/3. 1917. (Sep.-Abdr.). — 60. von Noorden, Über Getreidekeime als Volksnahrungsmittel und Nährpräparat. Frankfurter Zeitg. Nr. 45. I. Morgenbl. 15. II. 1917. — 61. Friedrich, Die Ausnutzung unseres Brotgetreides. Vegetar. Warte. 1917. Nr. 19/20. — 62. Backhaus, Fett- und Eiweißversorgung im Kriege. Mitteil. d. deutschen Landw.-Gesellsch. 1917. (Sep.-Abdr.). — 63. von Noorden-Fischer, Über Getreidekeimlinge. Therap. Monatsh. 1917. S. 9. — 64. Rubner, Über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Keime einiger Zerealien. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1916. S. 123. — 65. Boruttau, Über das Verhalten von Ergänzungsnährstoffen. Biochem. Zeitschr. 82. 103. 1917. — 66. Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel (Aschenanalysen). Dresden 1913. — 67. v. Fellenberg, Bestimmung von Purinbasen in Nahrungsmitteln. Biochem. Zeitschr. 88. 323. 1918. — 68. Neumann, Brotgetreide und Brot. Berlin 1914. — 69. Hirschowitz, Röstweizen als Diätetikum. Munch. med. Wochenschr. 1913. S. 409. — 70. Cesa-Bianchi, Vallardi, Maisernährung und Überempfindlichkeit gegen Maisextrakte. Zeitschr. f. Immunitätsforschung. 15. 370. 1912. — 71. v. Tappeiner, Über die Wirkung der Mucilaginosa. Munch. med. Wochenschr. 1899. Nr. 38/39. — 72. Plagge-Lebbin, Untersuchungen über das Soldatenbrot. Veröffentl. aus d. Gebiete d. Militär-Sanitätswesen. Heft 12. Berlin 1897. — 73. Rubner, Untersuchungen über Vollkornbrote. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1918. S. 245. — 74. Hindhede, Die Verdaulichkeit der Kleie. Skand. Arch. f. Physiol. 33. 59. 1915. — 75. v. Decastello, Ausnutzungsversuche mit dem Finklerschen Finalbrot. Zeitschr. f. diätet. Ther. 21. 73. 1917. — 76. von Noorden-Fischer, Über die Verwendung der Roggenkleie für die Ernährung des Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 22. — 77. Rubner, Über die Verdaulichkeit von Nahrungsgemischen. Arch. (f. Anat.) u. Phys. 1919. S. 135. — 78. König, Über die Verdaulichkeitsverhältnisse unserer Nahrungsmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1919. S. 293. — Rubner, Bemerkungen zu vorstehender Notiz; ib. S. 294. — 79. Salomon, Kohlenhydratkuren bei Diabetes. Ther. Monatschr. 1916. 277. — 80. Kobert, Nochmals die Reismehle. Chem.-Ztg. 42. 245. 1918.

Brot- und brotähnliche Gebäcke.

Unter Brot versteht man die aus Mehlen unter Mitwirkung von Lockerungsmitteln hergestellten und dann dem Backprozeß unterworfenen Erzeugnisse. Der normale Brotteig wird aus Mehl und Wasser, unter Zusatz von etwas Kochsalz bereitet; dazu kommen in den meisten Fällen Stoffe, die im Inneren des Teiges Gase entwickeln und die Masse lockern sollen (s. unten). Das Wasser wird bei feineren Gebäcken ganz oder teilweise durch Milch, Magermilch, Buttermilch, manchmal auch durch „Pflanzenmilch“ (S. 311) ersetzt. Auch Zusätze von Zucker, Eiern, Fett, Gewürzen, wie z. B. Kümmel, sind gestattet. Andere Beigaben sind nur erlaubt, wenn sie ausdrücklich verlangt werden und wenn der Käufer von ihrer Zumengung unterrichtet ist, oder wenn sie sich durch eine Art Gewohnheitsrecht eingebürgert haben.

Die Technik der Brotbereitung und ihre Geschichte sind eines der wichtigsten und lehrreichsten Kapitel aus der Ernährungslehre, das das Interesse jedes Gebildeten verdient. Es sei auf die zusammenfassenden Schriften¹ von Plagge und Lebbin, H. Lichtenfeld, A. Maurizio, M. P. Neumann,

W. Bersch hingewiesen. Alles wissenschaftliche faßt ein kürzlich erschienenenes, groß angelegtes Werk von A. Maurizio⁶⁵ zusammen; ferner das volkstümlich geschriebene Werk von F. Hüppe⁶⁷.

Die wesentlichen Unterschiede der Brote und brotähnlichen Gebäcke sind bedingt durch Verschiedenheit des Ausgangsmaterials, des Lockerungsverfahrens, der Feinheit des benutzten Mehles und durch etwaige dem Normalbrot fehlende Zusätze. Alles dies hat auch Einfluß auf die Bekömmlichkeit des Brotes und für seine Wertung in der Diätetik.

I. Ausgangsmaterial.

Es gibt keine mehlhaltigen Rohstoffe, aus denen man nicht versucht hätte Brot oder brotähnliche Gebäcke herzustellen. Je nach Wahl des Stoffes wird die chemische Zusammensetzung natürlich wechseln (vgl. Tabellen S. 367 und 393). Immerhin ist die Mischung der wichtigsten Nährstoffe in den verschiedenen Getreidekörnern und -mehlen nicht sehr verschieden. Bezeichnend für Brotgetreide ist das Verhältnis von Protein zu Kohlenhydraten; es hält sich fast überall nahe dem Wert = 1 : 7. Bezeichnend ist ferner die Fettarmut des Ausgangsmaterials; nur Mais und der selten benutzte Hafer sind etwas reicher an Fett.

Die wichtigsten Brotgetreide sind:

1. Weizen (*Triticum*, S. 342). Wenn man den Reichtum an gut ausnützbaren Nährwerteinheiten, die leichte Abscheidbarkeit der wichtigsten Nährwertträger aus dem Rohmaterial und ferner die Backfähigkeit als Gradmesser nimmt, steht Weizen unzweifelhaft unter allen Brotgetreiden an erster Stelle. Er drängt sich auch tatsächlich immer mehr in den Vordergrund; ob mit Recht, läßt sich nicht allein vom hygienischen und technischen Standpunkt aus beantworten, sondern es müssen dabei auch volks- und landwirtschaftliche Gesichtspunkte mit berücksichtigt werden. Je nach der Eigenproduktion, den Ein- und Ausfuhrverhältnissen, der Gesteuerungskosten wird die Frage in den einzelnen Ländern verschieden beantwortet werden.

Dem Arzt sind Weizengebäcke besonders wertvoll, weil sich kein anderes Mehl zu so gleichmäßig fein gelockertem Gebäck verarbeiten läßt; es verdankt diese Eigenschaft dem reichen Gehalt an Kleber (S. 386). Dessen Eigenschaften sichern dem Weizengebäck eine unerreicht feinmaschige Beschaffenheit, wodurch die Angriffsfläche für die Verdauungssäfte vergrößert und der unmittelbare mechanische Reiz auf die Magenschleimhaut vermindert wird.

2. Spelz (*Dinkel* S. 344) gehört ebenfalls zu der *Triticum*-Gattung. An Klebergehalt und Backfähigkeit steht er hinter dem gewöhnlichen Weizen nicht zurück. Im Geschmack weichen die Gebäcke vom gewöhnlichen Weizenbrot aber ab und sind im Durchschnitt weniger beliebt. In unreifem Zustand getrocknet liefert der Spelz das hochgeschätzte „Grünkern“, meist für Suppen benützt.

3. Roggen (Gattung *Secale*) (S. 334). Deutschland ist das einzige Land, wo der Roggenanbau den des Weizens stark überwiegt. Vor dem Kriege belief sich die deutsche Ernte auf 40 Millionen Doppelzentner Weizen und 110 Doppelzentner Roggen, während die Welternte 990 Millionen Doppelzentner Weizen und 470 Millionen Doppelzentner Roggen brachte. Nur Deutschland und Rußland sind wirklich starke Roggenbrotverzehrer.

Wie M. Rubner² berichtet, wurden nach der Müllereistatistik 1908/09 in Deutschland pro Kopf und Tag 457 g Brotgetreide verbraucht, wovon 287 g (= 62,8%) auf Roggen, 170 g (= 37,2%) auf Weizen entfallen. Für Brot

selbst wird erheblich weniger an Weizen benützt, weil ein ansehnlicher Teil des Mahlguts nicht back-, sondern küchentechnischen Zwecken dient.

Der Roggen bildet keinen echten Kleber, wohl aber Substanzen, die ihm ähnlich sind und beim Backprozeß seine Rolle übernehmen können. Immerhin bedürfen manche Roggenarten eines Zusatzes von Weizenmehl, um die sich entwickelnden Gasblasen besser festzuhalten.

4. Mais (Gattung: *Zea*) wird gleichfalls in außerordentlich großen Mengen zum Brotbacken benützt, namentlich in den Mittelmeerstaaten. Sehr stärke- und nahrhaft und für vielerlei Präparate und Gerichte vortrefflich geeignet, liefert Mais doch kein erstklassiges Brot. Die den Weizenkleber vertretenden Substanzen sind darin zu spärlich und in gequollenem Zustand zu wenig elastisch, so daß die Scheidewände zwischen den entstehenden Gasblasen leicht einreißen und nur schwer ein Brot von so gleichmäßiger Porosität entstehen lassen wie beim Weizen- und selbst beim Roggenbrot. Als Zusatz zu allzu kleberreichem und daher einen allzu zähen Teig lieferndem Weizenmehl eignet sich aber das schneeweiße Maismehl besser als irgend ein anderes (S. 355).

5. Hafer, Gerste, Buchweizen, Reis enthalten keinen kleberartig wirkenden Stoff. Sie sind als Grundstoff für Bereitung gewöhnlichen Brotes immer mehr zurückgetreten. Sie eignen sich nur für dünn-schichtige Spezialgebäcke, denen man ohne allzu große Schwierigkeiten Kleber-Ersatzstoffe beimischen kann (S. 345). In dieser Form geben sie sehr schmackhafte und für bestimmte Zwecke gut geeignete Gebäcke (z. B. Hafer- oder Gerstenbiskuits als Unterlage für Käse). Mancherorts werden sie auch nach alter Gewohnheit Weizen- oder Roggenteigen zugemischt und können den Wohlgeschmack der Backwaren wesentlich steigern. Z. B. schmeckten Brote aus 50% Weizenmehl und je 25% Roggen- und Buchweizenmehl und andere aus gleichen Teilen Weizen- und Gerstenmehl, die man uns zur Probe vorlegte, ganz vortrefflich.

6. Bananmehl sei hier gleichfalls erwähnt, obwohl es einer ganz anderen Pflanzenfamilie entstammt. Vortrefflich geeignet als Zusatz zu Weizenteig (etwa 1 Teil Bananmehl auf 2—3 Teile Weizenmehl); für sich allein nur zum Backen kleiner Stücke, am besten mit Zusatz von geschlagenen Eiern geeignet.

Über Zusätze zum Brot, die dasselbe mit bestimmten Substanzen anreichern sollen, s. unten S. 427 ff.

II. Über Brotbereitung.

1. Kleber und Kleberersatz.

Beim Auswaschen und Auskneten des aus Weizenmehl und Wasser gemischten Teiges erhält man eine zähe, weißgraue Masse, die nach einiger Zeit klebrige Beschaffenheit annimmt, der sie den Namen Kleber verdankt. Sie besteht im wesentlichen aus gequollenem Eiweiß, und zwar aus einer eigenartigen physikalisch-chemischen Verbindung von Gliadin und Glutenin. Es pflegen ihr noch kleine Mengen anderer, schwer auswaschbarer Mehlbestandteile anzuhaften: 4—8%, so daß wasserfreies Kleberpulver 92—96% Eiweiß enthält. Der Sitz der kleberbildenden Proteine ist der Mehlkern, die Kleie ist kleberfrei.

Der Kleber durchspannt in gequollenem Zustand die ganze Masse des angemischten Weizenbrotteigs, die Stärkekörner umkleidend. Seine Gasdichtigkeit und Dehnbarkeit genügt, dem Druck der durch Gärung oder sonstwie entstehenden, den Teig lockernden Gasblasen standzuhalten und damit die feinsblase Beschaffenheit des Brotes zu gewährleisten. Erst die Hitze bringt ihn

zum Erstarren. Je nach artlicher Abstammung, aber auch je nach Bodenbeschaffenheit und Klima ist der Weizen ungleich kleberhaltig. Um dem Brote die gewünschte Porengröße und Lockerung zu verleihen, muß der Bäcker den Klebergehalt und die Kleberbeschaffenheit des Backgutes genau kennen; gegebenenfalls muß er es mit kleberreicherem oder kleberärmerem Material mischen.

Wie verschieden das Porenvolum, zeigt folgende Übersicht (A. Mauricio⁶⁵); vom Gesamtvolum des Brotes belegen die Poren

bei Roggenschrotbrot	28,5—49,2%
Roggenmehlbrot	55,7—70,7%
Weizenschrotbrot	64,3%
Weizenmehlbrot	73—83%
Weizenfeinbrot	85—87%
Semmel	91%

Im Roggen findet sich kein echter Kleber, aber ähnlich wirkendes Material, das aber doch nicht hinreicht, ein so feinmaschiges Brot zu erzeugen wie aus Weizen gewonnen wird. Völlig ermangeln solcher Körper Mais, Gerste, Hafer, Reis u. dgl.

Wo Kleber fehlt, bedient man sich in erster Linie des Zusatzes von kleberreichem Weizen. Ein großer Teil des in Deutschland verbreiteten Roggenbrotes ist mit Weizen gemischt. Auch den Broten und anderen Gebäcken aus Mais-, Gersten-, Hafermehl u. dgl. ist meist Weizen beigemischt.

Am natürlichsten schiene wohl die Beigabe frisch gewonnenen Klebers, der bei der Stärkemehlfabrikation in großen Mengen abfällt. Doch ist es technisch überaus schwer, den Kleber in der Teigmasse hinlänglich fein zu verteilen. Immerhin sind solche Versuche bei Herstellung mancher Diabetikergebäcke gelungen. Wesentlich besser bewährt sich Zusatz gepulverten Klebers zum Mehl; der Kleber muß bei so niedriger Temperatur getrocknet sein, daß er seine Quellbarkeit nicht einbüßt. Der Zusatz solchen Kleberpulvers (hergestellt von der Fabrik Dr. V. Klopfer, Dresden-Leubnitz) macht Mehle, die sonst ganz ungeeignet sind, backfähig.

Einen Ersatz kann auch die Beigabe von Eierklarschaum gewähren, wobei die feinen Eiweißmembranen der Luftbläschen als Gassperre dienen; dies eignet sich aber nur für kleine Stücke, die schnell gar werden.

Auch Fettreichtum des Teiges hindert das Entweichen des Gases (Butter, Eidotter am gebräuchlichsten).

Ebenso bewährte sich Zusatz von Gelatine- und noch besser von Agar-Agar-Lösungen zum Teig; Agar-Agar ist in Wien zur Herstellung gewisser diätetischer Spezialgebäcke gebräuchlich.

2. Lockerungsverfahren.

Das Lockerwerden beruht auf einer im Brotteig eingeleiteten Gasentwicklung, wodurch teils mikroskopisch kleine, teils eben sichtbare, teils grobe Blasen entstehen, die die Mehlteilchen auseinander treiben und den Teig aufgehen lassen. Dieser Vorgang ist nicht nur wichtig, um das Gebäck angenehm und mundgerecht zu machen, sondern dient auch der Bekömmlichkeit, indem er eine größere Angriffsfläche für die Verdauungskräfte schafft. Mancherlei Verfahren sind üblich:

a) **Wasserdampf und Luft.** Die beim Kneten dem Teig sich beimischende Luft und der sich entwickelnde Wasserdampf genügen, wenn sie sich beim Erhitzen ausdehnen, die Gebäcke einigermaßen zu lockern. Dies ist das einfachste und wahrscheinlich älteste Lockerungs-Verfahren. So entsteht das biblische „ungesäuerte“ Brot, jetzt unter dem Namen „Matzen“ bekannt. Teilweise ist das Verfahren in der Biskuit- und Cakes-Bäckerei noch üblich. Auch Zwiebäcke werden manchmal so hergestellt, mit der Besonderheit, daß nach dem

Backen noch ein Rösten stattfindet. Auch die ursprüngliche Vorschrift Graham's zur Herstellung des aus grobgeschrotetem Korn gebackenen Brotes lautete so; doch ist sie zu diesem Zweck längst zugunsten anderer, stärker treibender Verfahren verlassen. Brauchbar und allgemein üblich ist jene einfache Methode beim Backen von Blätterteig: das reichliche, mit dem Teig innig vermengte Fett hindert das rasche Entweichen der eingeschlossenen Luft und des Wasserdampfes, und diese Gase treiben dann den Teig auseinander. Den richtigen Hitzegrad dabei zu treffen, ist eine besondere Kunst der Küche und des Bäckers.

b) **Selbstgärung des Teiges.** Gleichfalls ein zweifellos sehr altes, bei unkultivierten Völkern auch jetzt noch allein herrschendes Verfahren. Das mehr oder weniger fein gemahlene Mehl wird mit etwas Wasser, Salz, manchmal auch unter Milchezusatz angerührt und bleibt dann bei gelinder Wärme (35—40°) einige Stunden stehen — je nach Art des Gebäcks 4—24 Stunden; die bei der Selbstgärung entstehenden Gase lockern es. Dann wird es geformt und gebacken. Für die Herstellung mancher Grobgebäcke, z. B. beim rheinischen Schwarzbrot, beim westfälischen Pumpernickel hat sich das Verfahren bis heute erhalten, wenigstens im Kleinbetrieb; es wird besondere Schmackhaftigkeit der so hergestellten Ware nachgerühmt.

Die Gasentwicklung beruht hierbei auf der Tätigkeit von Mikroben, die im Getreidekorn und im Mehl niemals fehlen und um so reichlicher vorhanden sind, je mehr von den äußeren Schichten des Getreidekorns dem Teig beigemischt ist. Von Gasen entstehen dabei aus dem Kohlenhydrat Kohlensäure und Wasserstoff. Als Gasbildner dienen im wesentlichen Hefezellen; der daneben stets gefundene *Bacillus elevans*, der Koligruppe zugehörend (A. Wolffin³) scheint untergeordneten Belanges zu sein. Außerdem arbeiten Milchsäurebakterien mit.

c) **Sauerteig.** Zur Gewinnung des Sauerteigs läßt man ein Gemisch von Wasser und Mehl einige Tage stehen. Es wird durch einfallende Mikroben der Luft infiziert und gerät in Gärung. In der Regel benützt man wirksam gewordenen Sauerteig dann zum Impfen neuer Masse und züchtet in dieser einfachen Art die Gärungserreger weiter. Die Mikroben, denen jener Nährboden am meisten zusagt, überwuchern natürlich alle anderen. Guter gesunder Sauerteig enthält im wesentlichen nur *Saccharomyces minor* (Engel⁴) und Milchsäurebakterien (Gruppe I und II, S. 280). Dem Eingreifen der letzteren verdankt das mittels Sauerteigs hergestellte Brot seinen säuerlichen Geschmack. So lange der Säuregrad nicht zu hoch, arbeitet die Hefe kräftig und entwickelt reichlich Kohlensäure. Wie bei vielen anderen Nahrungs- und Genußmitteln, z. B. bei Kefir, Sauerkraut, gewissen Bieren, haben wir hier eine Symbiose von Sproßpilzen und Bakterien vor uns. Von anderen Mikroben enthält der Sauerteig in der Regel teils von vornherein oder infolge nachträglichen Befalls den oben erwähnten *Bacillus elevans* und Bakterien der Essigsäure- und Buttersäuregärung, die auch zum Entstehen von Wasserstoff führen. Diese Keime werden aber durch Hefe und Milchsäurebakterien niedergehalten. Selbst die Milchsäurebakterien können sich unter dem Einfluß der Hefe nicht vollkommen frei entwickeln. Immerhin tragen die sämtlichen Säurebildner wesentliches zum Entstehen von Aromstoffen bei.

Das Sauerteigverfahren ist namentlich bei unvermishtem Roggenbrot üblich, in manchen Gegenden aber auch bei Mais- und Gerstenbrot. Natürlich besteht immer die Gefahr, daß der sich selbst überlassene Sauerteig auch durch unerwünschte Mikroben infiziert wird, daß diese sich im Brotteig halten und vermehren und auch beim Backen nicht absterben. Sehr oft ist dies mit Schimmelpilzen der Fall; aber auch das Hineingelangen pathogener Keime ist nicht ausgeschlossen.

Immerhin ist bei reinlichem Arbeiten die Gefahr der Beimischung unerwünschter Keime nicht groß, so daß die Bäckereien oft monatelang den einmal gewonnenen „Sauer“ immer neu verjüngen und bei Kraft behalten können. Nach dem freiwilligen Entstehen des Sauerteigs (s. oben: Selbstgärung) wird die Masse mehrmals hintereinander mit neuem Mehl beschickt („aufgefrischt“) und dann erst benützt. Inzwischen sind unrechte Keime durch Überwuchern der Hefezellen und chronische Alkoholvergiftung gelähmt oder zugrunde gegangen. Der Teig wird dann fest geknetet, und sein Inneres bleibt dadurch vor neuem Bakterienbefall geschützt. Von dem mit Sauer angemengten Brotteig wird dann ein Stück zurückgelegt; aus ihm bildet sich dann der neue Sauer. Wird der Sauerteig nicht rechtzeitig aufgefrischt, wird er zu alt, so überwuchern die bis dahin zurückgedrängten Bakterien die Hefe. Der Teig wird zu sauer, und auch sonst leidet der Geschmack. Richtige „Führung“ der Sauerteigbildung ist eine hochbewertete Kunst und bedingt den Ruf guter Bäckereien.

d) Hefegärung. Schon das Altertum benützte Hefe zur Brotbereitung, und zwar in Form gärenden Mostes und des beim Bereiten bierähnlicher Getränke sich bildenden Schaumes. Später kam die Bierhefe in Gebrauch (*Sacharomyces cerevisiae*), seit mehreren Dezennien bedient man sich fast nur der sog. Preßhefe, deren Gewinnung zu einem besonderen Gewerbe sich auswuchs. Vor allem dem Kgl. Institut für Gärungsgewerbe in Berlin ist es zu danken, daß man Hefearten fand, züchtete und in den Handel brachte, die sich allen anderen voraus für Backzwecke eignen (Reinkulturen von Edelhefen). Die Hefe vergärt die im Teige vorgebildete Maltose zu Alkohol und Kohlensäure; teils aber auch den Zucker, der durch das in ungekeimten Zerealien enthaltene Enzym, das sog. Zerealinalin aus Stärke gebildet wird. Das Hefeverfahren ist jetzt in den Kulturstaaten das weitaus üblichste, namentlich bei Weizengebäcken. Auf die interessante Technik kann hier nicht eingegangen werden.

Bei der gewöhnlichen Hefegärung des Brotteigs (mit Preßhefe) arbeiten verschiedene Heferasen und stets auch Milchsäurebakterien mit. Wegen der überwiegenden Kraft der Hefezellen bildet sich aber erfahrungsgemäß weniger Säure als bei Sauerteiggärung. Die Hefezellen leben von der vorgebildeten und der durch Enzyme (Diastase) und durch Mikroben aus Stärke neugebildeten Maltose. Die im trockenen Getreide und Mehl nur äußerst schwach wirksamen Enzyme nehmen ihre Arbeit auf, sobald der feuchte Teig sich erwärmt, und sie setzen dies auch im Beginn der Backzeit noch fort. Mehle, die ihre Enzyme durch zu langes Lagern oder sonstwie verloren haben, sind nicht mehr backfähig, sie sind „tot“, da die Hefe nur Zucker aber keine Stärke angreift. Sie bedürfen des Zusatzes von Malzauszügen. Noch geringer als bei Preßhefegärung ist die Säureentwicklung beim Benützen von Hefereinkulturen (A. Maurizio⁶⁵).

Bei den bisher genannten Verfahren fallen natürlich ansehnliche Nährwerte den Mikroben zum Opfer (in Deutschland auf 100 Millionen Doppelzentner Brotmehl jährlich etwa 2 Millionen Doppelzentner Gärverlust!). Den bei der Brotgärung entstehenden Alkohol zu gewinnen und zu verwerten, ist noch nicht gelungen. Alkohol liefert übrigens durch Bindung an organische Säuren beim Backen neue, wertvolle Geschmacksstoffe (J. Roland⁶⁶). Teils die theoretischen und wirtschaftlichen Bedenken gegen die Nährwertverluste, teils Bequemlichkeits- und in bezug auf gewisse Gebäcke auch Geschmacksgründe führten zu einigen anderen Verfahren.

e) Backpulver. Es werden dem Teige Mineralstoffe zugesetzt, die durch gegenseitige Einwirkung oder unter dem Einfluß der Hitze Kohlensäure entwickeln. Das erste war das jetzt veraltete, auf J. v. Liebig's Anregung zusammengesetzte Horsford'sche Backpulver (1856) aus saurem phosphorsaurem Kalzium, Chlorkali und Natriumbikarbonat bestehend. Über Ansprüche die die Brotbäckerei an die Triebkraft der Backpulver stellen darf, sei verwiesen auf die Arbeiten von J. Tillmans und O. Heublein, L. Grünhut, H. Schellbach und Fr. Bodinus⁶⁷. Die jetzt beliebtesten Backpulver sind u. a.:

Die „Wiener Schnellhefe“: 33% Natr. bicarb., 19% Weinsäure, 48% Weizen- und Reisstärke.

Das „Berliner Hefenmehl“: 4 Teile Weinstein, 2 Teile Natr. bicarb. 1 Teil Mehl.

Das „Germania-Backpulver“: 25% Natr. bicarb., 60% Weinstein, 15% Maisstärke.

„Hirschhornsalz“, ein Gemisch aus kohlensaurem und karbaminsaurem Ammoniak, bei der trockenen Destillation von Horn- und Lederabfällen gewonnen; oder statt dessen reines kohlen-saures Ammoniak. Die Salze zerfallen beim Erhitzen (schon bei 60° C) in Kohlensäure und Ammoniak.

Theoretisch betrachtet wäre das letztgenannte am empfehlenswertesten, da die entstehenden Produkte gasförmig sind und keinen Rückstand hinterlassen, während sich bei Gebrauch der anderen das Gebäck mit den zugesetzten Mineralien anreichert. Die Erfahrung lehrt aber, daß das Ammoniak aus größeren Gebäckstücken nicht völlig entweicht und ihnen dann einen scharfen und laugigen Geschmack gibt. Bei kleinen, in dünner Schicht scharf auszubackenden Teigen (Biskuits, Cakes u. dgl.) kann man aber auf völliges Abdunsten des Ammoniaks rechnen, und da findet das kohlen-saure Ammoniak bzw. Hirschhornsalz seine hauptsächlichliche Verwendung.

Im übrigen sind die Backpulver beim gewöhnlichen Brot entbehrlich. Geschickte Bäcker bereiten daraus allerdings Brote erster Güte. Sehr oft aber sind die mit Backpulver hergestellten Brote, verglichen mit den Hefebrotten, minderwertig. Die stürmische chemische Entwicklung der Kohlensäure kann das langsame und gleichmäßige Arbeiten der Hefezellen usw. nicht voll ersetzen. Dagegen tritt das Backpulver überall da in sein Recht, wo dem Teig Stoffe zugesetzt werden, die das Wachsen und die Arbeit der Hefezellen erschweren: wenig Wasser, viel Fett dieser oder jener Art, viel Zucker, Sirup, Honig u. dgl., Früchte, Gewürze mit bakteriziden ätherischen Ölen usw., im allgemeinen also in der Kuchenbäckerei.

f) **Preßluftverfahren.** Der Teig wird maschinell in geschlossenen Apparaten geknetet, in die gepreßte Kohlensäure geleitet ist (7–10 Atm. Druck). Die Kohlensäure verteilt sich gleichmäßig im Teige und dehnt denselben beim Austritt aus dem Apparat aus (allmähliche Druckentlastung!). Dies Verfahren (von Dauglish stammend, 1856) ist namentlich in Großbäckereien Englands und Frankreichs üblich. Bei schneller Druckentlastung entstehen in den das Druckventil verlassenden Teigsträngen große, weitmaschige Hohlräume, so daß das ganze eine Teigröhre bildet. Beim Ausbacken scheidet sich die Masse dann nicht in Kruste und Krume, sondern die ganze wandständige Masse nimmt den Charakter von Kruste an (Kissinger Bismarck-Stangen, Pariser Pain-sans-mie u. ä.).

Das Dauglish-Brot (Originalname: Aërated bread) fand viel Beachtung, weil beim Beschicken des Apparates, beim Mischen, Kneten, Formen, beim Einschieben in den Backofen usw. der Handbetrieb völlig ausgeschaltet wurde, so daß sauberstes Arbeiten gewährleistet und die Gefahr der Infektion mit pathogenen Keimen ausgeschlossen war. Dies ist aber jetzt nicht mehr eine Eigentümlichkeit des Dauglish-Verfahrens, sondern wird dank der technisch-maschinellen Fortschritte jetzt in allen Großbetrieben ermöglicht.

g) **Pottasche** (neutrales kohlen-saures Kali) benützt man bei Backwaren mit mäßigem Wassergehalt, die vor dem Genuß lange lagern, sollen. An sich entwickelt es kein Gas; die Kohlensäure weicht erst unter dem Einfluß der beim langen Lagern allmählich sich bildenden organischen Säuren. Man verwendet es hauptsächlich in der Lebkuchen-Industrie. Hier trägt dann das Alkali auch wesentliches zu der eigenartig zähplastischen Beschaffenheit und dem leicht laugigen Geschmack bei, die bei Honigkuchen u. ä. besonders geschätzt werden.

h) **Eierklarschaum**, der Teigmasse zugesetzt, ist im wesentlichen Luft-träger. Die Luft dehnt sich beim Erhitzen aus und lockert so die Masse. Man verwendet es mehr in der Kuchen- und Biskuitbäckerei als beim Brot.

i) **Alkohol**, Arrak, Rum u. dgl. dem Teig zugesetzt, vergast beim Erhitzen und treibt so die Masse, Hohlräume bildend, auseinander. Gleichfalls nur auf besondere Arten der Kuchenbäckerei beschränkt.

3. Vom Backen.

Auf die Lockerung hat nicht nur die Teigmischung, sondern auch die Art des Backens Einfluß. Der Umfang des Gasverlustes hängt davon ab; vor allem bei jenen Verfahren, wo die Gas- und Höhlenbildung erst während des Erhitzens erfolgt (S. 387). Hier setzt neben technischen Regeln die Kunst des Bäckers ein. U. a. ist wichtig, durch entsprechendes Einstellen des Hitze-grades und der Luftfeuchtigkeit die schützende Kruste sich zur richtigen Zeit bilden zu lassen.

Die Normaltemperatur eines Backofens liegt zwischen 200 und 300° C, ansehnliche Unterschiede, die je nach Art des Gebäcks genau zu regeln sind. In den inneren, feucht bleibenden Teilen steigt die Hitze nicht über 100°. Sie genügt aber, die Gase zu verflüchtigen (Kohlensäure, Alkohol), den Kleber erstarren zu machen, ihm seine Quellbarkeit zu nehmen, einen großen Teil der Stärkekörner zu zersprengen und aufzuschließen. Die Stärke wird dadurch teilweise verkleistert; es entstehen u. a. wasserlösliche Polysaccharide. Unerhitzt wäre die Stärke den Verdauungssaften äußerst schwer zugänglich. Auch Pentosane werden zu Pentosen und Rhamnosens hydrolysiert (H. Mohorcic⁶⁸). An der stark erhitzten Außenwand des Gebäcks bilden sich aus der Stärke, den Eiweißkörpern und den Fettsubstanzen des Teiges Röstprodukte, die der Kruste ein besonderes Arom verleihen. Ein Teil der Stärke geht hier in Dextrin und auch in Karamel über. Letzteres verursacht den Glanz, mit gelber bis dunkelbrauner Tönung. Bepinseln der Oberfläche mit Wasser, das häufig beim Schluß des Backens vorgenommen wird, verteilt die Dextrinmasse gleichmäßiger und schön die Oberfläche. Größtenteils aus Kohlenhydraten, teilweise auch aus Proteinen entsteht das „Röstbitter“ (Assamar); kleinere Mengen würzen, größere stören den Geschmack.

Die normalen Mikroben, vor allem auch die Hefezellen werden durch das Backen vernichtet, ebenso die gewöhnlichen, im Mehl nie fehlenden Schimmelpilze. Für pathogene Keime, die am Mehle hafteten oder mit zugesetztem Wasser und Milch oder durch unreine Hände in den Teig gelangten, gilt dies im großen ganzen auch. Bei den scharf gebackenen Waren (Biskuits, Zwieback u. dgl.) dürften wohl kaum irgendwelche Mikroben der Vernichtung entgehen. Anders bei Broten und Brötchen, die im Inneren feucht bleiben. Mancherlei Sporen können der kurz dauernden Hitzeeinwirkung entgehen (bei Semmeln 15—20, bei größeren Broten 60—80 Minuten), z. B. Sporen von Milzbrand und solche des Kartoffelbazillus, auch die Sporen mancher Schimmelpilze (S. 436).

4. Altbackenes Brot.

Manche Brotarten werden beim Lagern bald „altbacken“, anscheinend trocken und etwas zäher: Roggenbrot im allgemeinen langsamer als Weizenbrot, und dieses um so schneller, je feiner das Mehl ist. Dies beruht nicht auf Wasserverlust; Wiedererwärmen auf 70%₀ stellt den frischen Geschmack — wenn auch etwas verändert — wieder her, aber nur auf kurze Zeit. Es handelt sich hier offenbar um eine physikalisch-chemisch bedingte Wasserverschiebung und um eine Bindung, die durch Wärme wieder gelöst werden kann; schon kurze Zeit nach dem Wiedererkalten ist der altbackene Zustand zurückgekehrt; sogar ausgesprochener als vorher. Daß Austrocknen (Wasserabgabe) das Altbackenwerden begünstigt, ist zweifellos; doch ist dies von untergeordneter Bedeutung; auch Verhütung des Wasserverlustes, z. B. durch Einschließen in luftdichte Gefäße, verzögert das Altbackenwerden nur sehr wenig. Das wesentliche ist eine physikalisch-chemische Zustandsänderung der in dem Klebergespinnst ruhenden Stärkekörner. Darüber brachten bedeutsame Arbeiten von

J. R. Katz⁵ und Mitarbeitern jüngst Aufschluß: ein Teil der in den erhitzten Stärkekörnern vorhandenen löslichen Polysaccharide wird unlöslich; das Wasserbindungsvermögen (Quellungsvermögen) der Stärkekörner nimmt ab, sie werden härter. Das in ihnen nicht mehr festgehaltene Wasser tritt aus und wandert zum Kleber. Dieser Prozeß, der das Aroma des Brotes ändert und das Brot härter und krümeliger macht, ist beim normalen Weißbrot schon nach 12 Stunden merkbar, nach 18 Stunden sehr deutlich, nach 24 Stunden vollendet. Der Zusatz unschädlicher, wasserlöslicher, flüchtiger Aldehyde verzögert das Altbackenwerden so sehr, daß es von einem Tage zum anderen und noch weit darüber hinaus vollkommen frisch bleibt. J. R. Katz weist darauf hin, daß damit ein Weg gefunden sei, die Nacharbeit im Bäckereibetrieb überflüssig zu machen — eine Entdeckung von großer sozialer und hygienischer Tragweite.

III. Die Ausmahlung des Getreides und ihr Einfluß auf die Beschaffenheit des Brotes.

Auch ohne ungewöhnliche, dem Normalbrot fremde Zusätze lassen sich mit den üblichen Bestandteilen des Brotteigs (S. 384) die mannigfaltigsten Gebäcke herstellen, wobei neben Auswahl der Getreideart und des Lockerungsmittels, Grad der Lockerung, Größe der Stücke, Dauer und Stärke der Hitze einwirkung in erster Linie die Feinheit des Mehles und die zur Mehlbereitung benützten Teile des Getreidekorns für die Eigenart des Gebäcks maßgebend sind. Man darf sogar sagen, daß die letztgenannten Größen für Arzt und Hygieniker fast noch größeres Interesse haben, als die Auswahl der Getreideart.

Man kann grundsätzlich drei verschiedene Zubereitungen des Backmehls unterscheiden, die hauptsächlich bei Weizen und Roggen, aber auch bei anderem Rohmaterial vorkommen und die dem Brot ganz bestimmte, diätetisch beachtenswerte Eigenschaften geben, gleichgültig welche Getreideart benützt wurde. Wir gehen auf diese Dinge etwas näher ein, als im allgemeinen der Anlage des Werkes entspräche, weil die einschlägigen Fragen in der jetzigen Zeit weit über die Kreise des Bäckereigewerbes, der Hygieniker und Ärzte hinaus erörtert wurden und Interesse erweckten.

Das Getreidekorn ist aufgebaut aus Keimling, Mehlkern und Schale; zwischen den eigentlichen Mehlkern und die Schale schiebt sich noch die dem ersteren entwicklungsgeschichtlich zugehörige Aleuronschicht, deren Zellen aber im Gegensatz zum eigentlichen Mehlkern keine Stärke, sondern im wesentlichen Eiweiß (nicht Kleber-Eiweiß!) enthalten (S. 341). Die zum Schutz des Keimlings und seines Nährstoffbehälters (Mehlkerne) dienende Schale (auch Frucht- oder Samenhaut genannt) besteht im wesentlichen aus verholzter Zellulose, der auch Hemizellulose, Pentosane, Proteide, Farbstoffe und Mineralstoffe zugemischt sind. Es ist ein hartes und sprödes Gebilde. Wenn man nun ein möglichst feines und reines Mehl im engeren Sinne des Wortes gewinnen will, so muß man den Mahlprozeß so leiten, daß das Material des eigentlichen Mehlkerns: Mehl von dem Material der Schale, der Aleuronschicht und des Keimlings: Kleie sich sondert. Die wertvollen, als Nährpräparat verwendbaren Keimlinge können auch getrennt vom Mehlkern und Schale gewonnen werden (S. 364).

Die eine Isolierung des Mehlkerns anstrebende Technik, auf die wir hier nicht im einzelnen eingehen, hat Bedeutendes erreicht, namentlich beim Vermahlen des Weizens und des Mais; nicht ganz so Vollkommenes beim Roggen. Das aus dem Mehlkern gewonnene Mehl hat eine andere Zusammensetzung als das ursprüngliche Getreidekorn, weil das Material der äußeren Schichten fehlt, welche die Hauptträger der Zellulose, des Eiweißes, des Fettes (Ätherextrakt) und der Mineralstoffe sind, während der das Mehl liefernde Mehlkern von außen

nach innen immer reicher an Amylum, dagegen ärmer an Eiweiß, Fett, Zellulose und Mineralstoffen wird. Bei vollendeter Mahltechnik erhält man aus der Substanz des Getreidekorns nacheinander verschiedene Produkte, die jetzt nach der Skala 1—100 bezeichnet werden, wobei z. B. die Zahlen 1—30 aussagen, daß in das Mahlprodukt 1—30% des ursprünglichen Gewichtes übergegangen sind, in Nr. 30—70 die nächsten 40% usw. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf wasserfreies Material (nach M. P. Neumann¹, S. 217). Um sie auf lufttrockne Substanz umzurechnen, sind sie mit dem Faktor 0,88 zu multiplizieren.

	Weizen.							
	Asche	Fett	N-Substanz	Zuckerarten	Stärke	Zellulose	Pentosane	Kalorien*)
	%	%	%	%	%	%	%	%
Ganzes Korn	1,9	2,3	15,5	5,2	66,2	2,5	7,9	378
Feinstes Mehl (1—30)	0,5	1,1	13,2	2,1	79,3	0,1	2,6	398
Zweites Mehl (30—70)	0,9	1,9	15,1	4,7	74,7	0,2	3,4	405
Drittes Mehl (70—75)	2,4	4,0	19,4	8,5	61,1	1,0	5,5	402
Nachmehl (75—80)	3,3	4,6	20,3	10,0	47,2	3,1	11,6	360
Feine Kleie (80—89)	5,8	5,4	18,3	9,0	15,6	9,7	22,5	226
Grobe Kleie (89—93)	7,6	5,1	17,4	8,6	8,7	11,3	30,5	192
Schalenkleie (93—98,5)	7,5	5,2	17,4	8,7	14,1	9,7	29,3	213
Schälabfall	4,4	3,5	14,6	6,3	24,4	18,4	25,0	208
Keime	5,5	12,0	40,7	20,7	0	2,5	11,5	363

	Roggen.							
	Asche	Fett	N-Substanz	Zuckerarten	Stärke	Zellulose	Pentosane	Kalorien
	%	%	%	%	%	%	%	%
Ganzes Korn	1,9	1,9	11,6	8,7	60,3	2,0	8,4	348
Feinstes Mehl (0—30)	0,5	0,7	6,7	4,6	81,5	0,1	3,5	387
Zweites Mehl (30—60)	0,9	1,4	11,0	7,2	69,4	0,4	5,2	372
Drittes Mehl (60—65)	1,7	2,3	14,5	9,0	60,3	0,9	7,0	365
Nachmehl (65—70)	2,1	2,7	16,6	11,4	55,4	1,2	8,1	367
Kleie (70—95)	4,8	3,6	17,6	13,0	20,5	5,8	22,6	243
Schälabfall I	4,3	6,0	21,0	8,3	13,5	10,8	24,2	213
Schälabfall II	3,2	2,9	11,1	4,8	11,3	14,4	36,3	138
Keime	5,5	11,9	44,7	22,6	0	3,9	7,3	387

Über das bemerkenswerte Verhalten der Mineralstoffe gibt folgende Tabelle Aufschluß, die wir einer Schrift F. Röhmann's¹ entnehmen. Der Aschengehalt des Ausgangsmaterials war höher, als bei dem von Neumann berücksichtigten.

	Gesamtasche		In der Asche				
	%	K%	Na%	Ca%	Mg%	Fe%	P ₂ O ₅ %
Weizenkorn	2,55	30,3	1,9	3,03	12,0	0,89	48,82
Feinmehl (1—30)	0,51	34,35	0,78	6,88	8,08	0,54	49,77
Brotmehl (1—75)	1,27	30,82	0,86	5,08	12,24	0,81	50,18
Kleie	6,16	28,51	0,67	2,88	16,74	0,59	50,34
Roggenkorn	2,1	33,1	1,46	2,94	11,8	1,24	49,3
Brotmehl (1—65)	1,97	38,44	1,75	1,02	7,99	2,54	48,26
Kleie	8,22	27,00	1,32	3,47	15,82	2,50	47,88

Je nach dem Grade des Ausmahlens ergibt sich damit die Möglichkeit, Gebäcke sehr verschiedener chemischer Zusammensetzung, verschiedenen Gehalts an Kleienbestandteilen und verschiedener Feinheit herzustellen. Im allgemeinen unterscheidet man drei Hauptformen, wozu dann noch die Mischgebäcke treten.

*) Zellulose und Pentosane nicht mitberechnet.

1. Feinmehlgebäcke.

Die reinsten Mehle — im engeren Sinne des Wortes — entsprechend der Ausmahlung 1—30, werden kaum für Brot und brotähnliche Gebäcke benützt. In der Bäckerei gilt Weizenmehl bis zum Ausmahlungsgrad 60 noch als feinstes Mehl. Man benützt es zu gewissen Spezialgebäcken, besonders für feinen Zwieback, Biskuits, Kuchen und zum Herstellen feiner Mehlspeisen. Immerhin trifft man da, wo der Preis gleichgültig ist, namentlich in Wien und in österreichischen Kurorten Tafelbrötchen und -brot, die aus solchem Mehl erbacken sind. Im allgemeinen wird Weizenmehl von 75—80 Ausmahlungsgraden zum Herstellen von Weizenfeinbrot benutzt. Beim Roggen ist ganz schwaches Ausmahlen nicht üblich. Man spricht von Roggenfeinbrot, wenn die Körner bis 65, höchstens bis 70 Grad ausgemahlen sind. Dem entsprechen unsere gewöhnlichen Brote. Sie enthalten im wesentlichen die Stoffe des Mehlkerns und nur verhältnismäßig geringe Beimengsel von Kleienstoffen. Nach M. P. Neumann¹ (S. 219) verteilen sich bei diesen gebräuchlichen Ausmahlungsgraden die Bestandteile der Körner in folgender Art:

	Eiweiß	Fett	Es wandern von			
			Stärke	Holzfaser	Pentosane	Asche
beim Roggen						
in das Mehl . . .	60 %	49 %	88 %	14 %	42 %	33 %
in die Kleie . . .	40 %	51 %	12 %	86 %	58 %	67 %
beim Weizen						
in das Mehl . . .	77 %	60 %	91 %	10 %	36 %	37 %
in die Kleie . . .	23 %	40 %	9 %	90 %	64 %	63 %

Wie man aus dieser alles wesentliche zusammenfassenden kleinen Tabelle sieht, liefert uns das gewöhnliche Backmehl bei weitem nicht alle in den Körnern enthaltenen Nährstoffe. Nur die Stärke und die aus ihr abgebauten Polysaccharide erscheinen fast vollständig (88 bzw. 91%). Das ist der kalorisch wichtigste, geradezu maßgebende Teil der Frucht. Von den Proteinen treten $\frac{3}{5}$ bzw. $\frac{4}{5}$ in das Mehl über. Ob der ansehnliche Rest einen Verlust für die völkische Ernährung bedeutet, ist schon seit langer Zeit und neuerdings in erhöhtem Maße Gegenstand lebhafter Erörterungen (S. 421 ff.). Der Verlust wird von manchen nicht hoch bewertet, da die N-Substanzen der Kleie zweifellos schwerer ausnützlich sind als die des Mehlkerns. Im kleinen unbedeutend, ergeben sich aber doch gewaltige Proteinabschübe in die Kleie, wenn wir den gesamten völkischen Getreideverbrauch in Betracht ziehen.

Vom Roggen-Eiweiß (Summe der N-Substanzen) gehen 40% in die Kleie. Bei ungefährem Gehalt des Roggenkorns an Eiweiß = 11,5% gehen von 100 g Roggen also 4,6 g N-Substanz der normalen Roggenbrotbäckerei verloren. Bei einem Verbrauch von 10 Millionen Tonnen Roggen in Deutschland macht der Gesamtverlust also 460 000 t im Jahre aus (t = 1000 kg).

Der starke Pentosane-Verlust ist weniger zu beklagen, da sie leicht und billig durch andere Kohlenhydrate ersetzt werden; immerhin nützt sie ja nach M. Rubner⁶² der Mensch besser aus, als man früher annahm. Vom kalorischen Standpunkt aus wäre das gleiche über die Rohfaser zu sagen, die größtenteils als Ballast wirkt. Immerhin wird damit dem Backmehl ein Bestandteil des Getreidekorns entzogen, der doch eine große verdauungstechnische Bedeutung hat (S. 416). In unserem gewöhnlichen Weizenbrot sind davon nur kümmerliche Reste und im feineren Roggenbrot auch nicht viel enthalten. Der Fettverlust ist zwar prozentig gerechnet sehr groß; da aber die absolute Menge der ätherlöslichen Bestandteile im Roggen und Weizen gering ist, fällt er nicht schwer ins Gewicht. Mit dem als Fett bezeichneten Material bleiben auch entsprechende Mengen von Lipoiden in der Kleie; nach M. Klotz⁸ finden sich im Weizenfett 1,5—2% Lezithin, im Roggenfett 7,4 bis

6,1⁰/₀ Lezithin und 3,0—4,2⁰/₀ Cholesterin. Überaus stark ist der Ascheverlust. Wenn auch die Asche der Kleie nicht besonders gut ausgenützt wird, darf man an der Entaschung des Getreides bei der Brotmehlbereitung doch nicht gleichgültig vorbeisehen; dies um so weniger, als auch sonst die moderne Technik der Speisebereitung den Nahrungsmitteln nur allzu viel Asche entzieht (S. 69 und „Gemüse“). Mit der Kleie im engeren Sinne und mit dem gleichfalls ausscheidenden Keimling werden auch die Stoffe entfernt, welche man als Vitamine bezeichnet hat; im Sinne R. Röhm an n's⁷ Ergänzungsstoffe, deren Beigabe gestattet aus den unvollständigen Eiweißkörpern des Mehlkerns tierisches Eiweiß aufzubauen (S. 3 ff.). Je stärker Brot in der Kost vorherrscht, desto fraglicher ist es, ob diese Ersatzbausteine aus anderem Material herbeigeschafft werden.

Wir werden die Frage, ob und in welchem Umfang man Kleie dem Brote beimischen oder vorenthalten soll, später im Zusammenhang besprechen (S. 421).

Begriffsabgrenzung (nach G. Lebbin⁷⁶). Semmel sind Wassergebäcke mit Weizenmehl. — Milchbrote sind mit Weizenmehl hergestellte Brote, die an Stelle von Wasser mit Milch oder mit Wasser + Milch erbacken sind. — Zwiebäcke sind durch Zerschneiden schon fertiger Gebäcke erhaltene, dann nochmals geröstete oder gebackene dünnere Schnitte. Zwiebäcke ohne nähere Bezeichnung sind Weizenzwiebäcke, aus Milchbrot hergestell. Zwecks langer Haltbarkeit muß ihr Wassergehalt gering sein.

2. Schrotbrot.

Im Hinblick auf die soeben erörterten Verluste, insbesondere den Eiweißabschub hat schon J. v. Liebig befürwortet, nach alter Volkssitte die Kleie zum Teil oder ganz dem Brot zuzubacken. Immer erneute Versuche scheiterten aber teils an der steigenden Vorliebe für feines und möglichst weißes Weizenbrot und für feinkörniges Roggenbrot, teils an der alten, anscheinend wohlbegründeten, in letzter Zeit aber doch etwas erschütterten Lehre der Hygieniker, daß die Eiweißsubstanz der Kleie allzu schlecht ausgenützt werde, so daß es wirtschaftlich zweckmäßiger sei, die für die Tierfütterung wichtige und sehr nützliche Kleie der Viehzucht zuzuwenden, statt sie beim Durchgang durch den menschlichen Darm zu entwerten und ihre Umsetzungsprodukte bestenfalls als Dünger wiederzugewinnen, der aber auf andere Weise viel billiger zu beschaffen sei (M. Rubner²). Inwieweit dies berechtigt, läßt sich nur im Zusammenhang mit vielen anderen allgemeinen volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten beantworten. Betreffs biologischer Fragen, die damit verknüpft sind, sei auf Späteres verwiesen (S. 424).

Zum Herstellen des echten Schrotbrotes dient ein Mahlprodukt, das die sämtlichen Teile des Kornes enthält, also neben den Bestandteilen des Mehlkerns auch die der Kleie (S. 372), so daß die Mischung der chemischen Grundstoffe die gleiche ist wie im ursprünglichen Getreidekorn. Nur die äußersten Schichten der Schale pflegen entfernt zu sein; das ist kein Verlust; sie verhalten sich wie reines Stroh und sind gänzlich unverdaulich. So wenigstens bei der Handelsware; die für den Hausgebrauch hergestellten Bauern-Schrotbrote Rheinlands und Westfalens enthalten oft auch die äußerste Schalenschicht, und zudem finden sich oft darin allerlei Unkrautsamen, die mit den Getreidekörnern geerntet und erdroschen sind. Weiterhin bedingt der Begriff Schrotbrot, daß das Getreidekorn nur ganz grob zermahlen ist. Bei den größten Sorten sind die Körner mehr zerbrochen und zerquetscht als zermahlen. Meist besteht das Mahlprodukt aus eigentlichem Mehl (im engeren Sinne des Wortes), also aus dem Inhalt des Mehlkerns, der in Körner verschiedener Größe und Feinheit zerfallen ist, und aus den zerbrochenen und zersplitterten Kleiegebilden, die auch verschieden groß ausgefallen sind; selbst die kleinsten kann man noch

mit bloßem Auge erkennen; größere Bruchstücke sind oft 2—3 mm lang und mehr. Beim Weizen haben die Abkömmlinge des Mehlkerns eine fast weiße, die der Kleie eine graue bis graugelbe Farbe. Beim Roggen ist der Farbunterschied undeutlicher, da auch der Mehlkern graues Material liefert.

Nach dem Sprachgebrauch der Technik rechnet man auch solche Mehlprodukte zu den Schrotmehlen, denen die allergrößten Kleiestückchen nicht mehr beigemischt sind. Dies sind Mittelstufen zwischen Schrot- und Vollkornmehl (nächste Gruppe).

Die Schrotbrote des Handels werden teils aus Roggen-, teils aus Weizenschrotmehl erbacken. Die wichtigsten Arten sind:

Grahambrot, aus besonders kleberreichem Weizen oder aus Gemischen von Weizen mit Roggen oder Mais bereitet; man benutzt teils grobes, teils mittelfeines Mahlgut. Der Teig wird weder mit Hefe, noch mit Säureweckern geimpft: man überläßt ihn vor dem Backen einige Stunden sich selbst, bei gelinder Wärme (Selbstgärung). Die Lockerung durch den sich beim Backen entwickelnden Wasserdampf (S. 387) ist sehr unvollständig, aber doch einigermaßen genügend. Nach dieser ursprünglichen Vorschrift wird jetzt selten vorgegangen, so daß die heute im Handel befindlichen „Grahambrote“ fast ausnahmslos den Namen mit Unrecht führen.

Bewährte Vorschrift für Hausgebrauch: 1 kg Weizenschrot wird mit 1 l lauem Wasser (etwa 50°), 40—60 g Bäckerhefe, 30 g Salz zum Teig geknetet. Nach halbstündigem Stehen bei gelinder Wärme (30—35°) Abfüllen in kleinere Formen. Nach 10—15 Minuten weiteren Stehens bringt man die Formen in den Backofen.

Liebig's Kleienbrot. Das Ausgangsmaterial ist Weizen oder Roggen; ersterer, meist verwendet, hat nur den Nachteil, daß das Brot bei etwas längerem Lagern strohig und fade schmeckt; hinreichend frisch, wird es dem Roggenschrotbrot vorgezogen. Zum Unterschied von Graham's Vorschrift empfahl v. Liebig Lockerung durch Natriumbikarbonat und Salzsäure, zu äquivalenten Teilen; für Weizenschrotbrot verwendet man aber jetzt meist Hefe. Nach v. Liebig's Vorschrift soll das Korn so gemahlen werden, daß höchstens 5% Abfall entstehen, was dem Ausscheiden der äußersten Schalenschicht entspricht (S. 412). Sehr häufig wird jetzt auch normales Backmehl mit solchen Mengen mittelgrober Kleie versetzt, daß dadurch das im Ganzkorn bestehende Verhältnis zwischen Mehl und Kleie wiederhergestellt ist. Für das Endergebnis ist dies gleichgültig. Wenn man in Betracht zieht, daß man abweichend von v. Liebig jetzt meist Hefegärung zum Lockern benützt (stets beim Weizen, häufig auch beim Roggen), entsprechen die heute im Handel befindlichen sog. Graham- oder Schrotbrote im wesentlichen dem alten v. Liebig-Brot. Sie unterscheiden sich untereinander durch verschiedene Feinheit des Mahlgutes, insbesondere der mitvermahlenden oder dem Mehl zugesetzten Kleie. Als Volksnahrungsmittel trifft man das Schrot- oder Kleienbrot hauptsächlich am Niederrhein unter den Namen: Rheinisches Schwarzbrot, Kölner Schwarzbrot, Küchenbrot. Es wird dort meist aus mittelgrob geschrotetem, nur der äußersten Schalenschicht beraubtem Roggen in großen Formen erbacken. Lockerung fast durchweg mit Sauerteig, selten mit Hefe. Die Brote wiegen schwer, die Krume behält ihre Feuchtigkeit lange, so daß das dunkelgraue Brot — vorschriftsmäßig gebacken — noch nach 8—10 Tagen wie frisch schmeckt. Der Geschmack ist kräftig, etwas streng und säuerlich. Der daran Gewöhnte entbehrt es ungern, dem Nichtgewöhnten mundet es zuerst nicht. Neuerdings trifft man im Rheinland häufig solche Brote mit hellerer Farbentönung; sie sind durch Zugabe von Weizen- oder Roggenmehl zum Vollkorn-Schrotmehl bereitet. Da die rheinischen Schwarzbrote nur kurz bei scharfer Hitze gebacken werden, bilden sie im Gegensatz zum Pumpernickel eine harte und wasserarme Kruste.

Manche ärztlichen Zwecken (Anregen der Peristaltik!) dienenden Brote zeichnen sich durch den Gehalt an besonders grober Kleie oder durch einen das ursprüngliche Vorkommen überbietenden Kleienzusatz aus. Dahin gehören u. a.:

O. Rademann's (Frankfurt a. M.) D.-K.-Schrottbrot (Weizen).

G. Fritz (Wien) D.-K.-Schrottbrot (Weizen). — Aus gleich gemischtem Teige stellt dieselbe Firma auch wasserarme Weizenschrotfladen als Dauerware her.

F. Mendl's Kra-Ki, in Form stark gedorrter kurzer Stangen (Dauerware). Dem Teig ist eine gewisse Menge Malzzucker zugefügt.

Schwedisches Knäckebrot, das in Form flacher trockener Fladen hergestellt wird. Ausgangsmaterial ungesiebter, ziemlich grob gemahlener Roggen. Der Teig macht eine mehrfache Hefe- oder Sauerteiggärung durch. Es wird neuerdings auch in Deutschland hergestellt und ist in kurzer Zeit sehr beliebt geworden.

Pumpernickel. Vor allem in Westfalen alter Volkssitte entsprechend hergestellt, und zwar aus grob geschrotetem Roggen. Lockerung meist durch Selbstgärung oder durch Zusatz von Sauerteig, selten mittelst Hefe. Infolge sehr langsamen Backens bei verhältnismäßig niedriger Temperatur (150 bis 160° C) und starken Wasserdampfgehalts der Ofenluft bildet sich keine harte Kruste; das ganze Brot nimmt eine von dunklen Dextrinen, Karamel und Röstsubstanzen herrührende schwarzbraune Farbe und einen eigentümlich süßlichen, manchmal leicht bitteren Geschmack an. Im Gegensatz zum westfälischen wird der sog. Hamburger Pumpernickel aus viel feiner verarbeitetem Material bereitet; ersterer enthält ziemlich grobe Kleinstücke, letzterer nur feine Kleinschollen.

Gelinckbrot. Das Korn wird überhaupt nicht vermahlen, sondern mit Wasser geweicht und zum Quellen gebracht, dann durch Druck zerquetscht und ähnlich wie das ursprüngliche Grahambrot weiter verarbeitet. Versuche von Plagge und Lebbin¹ zeigten, daß es schlechter als irgendein anderes Brot vom menschlichen Darm ausgenützt wird.

Avedyck's Vollkornbrot. Das vor 20—25 Jahren eingeführte und damals von einer englischen Aktiengesellschaft nachdrücklich empfohlene Brot ist zwar von feinerem Korn als das Gelinckbrot; das Getreide scheint aber ähnlich vorbehandelt zu sein wie das für letzteres benützte. Obwohl im Geschmack befriedigend, erwies es sich in Versuchen von K. B. Lehmann⁹ von so schlechter Ausnützbarkeit, daß es mit seinem Anspruch, ein Volksnahrungsmittel zu werden, nicht durchdringen konnte.

Simonsbrot. Die Herstellung folgt in ihrem ersten Teil ziemlich genau dem Gelinck-Verfahren: Weichen, Quellenlassen des ganzen Kornes; dann aber nicht einfaches Zerquetschen, sondern Verreiben der Masse; sie bleibt aber ziemlich grobkörnig. Als Triebmittel dient Sauerteig oder Hefe. Das Backen ist dem Pumpernickel-Verfahren nachgebildet; nur in der Form, weniger im Geschmack und im Aussehen unterscheidet es sich von dem gewöhnlichen westfälischen Bauern-Pumpernickel. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß Simonsbrot ziemlich reichliche Mengen verzuckerten Materials enthält. Wir konnten in einem Brote 6,2%, in einem anderen sogar 9,8% wasserlöslicher, reduzierender Substanz nachweisen, so daß die Angabe, es eigne sich besonders für Zuckerkrankte, soharf zurückzuweisen ist.

Den Roggen- und Weizen-Schrotmehlgebäcken gegenüber spielen die gleichartigen, aus Hafer, Gerste und anderen Getreiden gebackenen Brotwaren eine untergeordnete Rolle. Am häufigsten findet man derartige Hafergebäcke im Handel, teils in Fladen-, teils in Biskuitform, fast immer als trockene Dauerware; sie dienen als Unterlage für Butter und Käse. Früher nur in England

üblich, werden sie jetzt auch in Deutschland und Österreich hergestellt. Seltener, im Geschmack aber befriedigender sind entsprechende Gerstengebäcke.

Die Weizen- und namentlich die Roggenschrotbrote zeichnen sich durch kräftigen und anregenden Geschmack aus. Sie stellen große Ansprüche an die Kauwerkzeuge und belasten den Magen zweifellos erheblich stärker als die Feingebäcke. Die Resorption ihrer Kohlenhydrate ist nur um ein geringes, die der übrigen Bestandteile um ansehnliche Beträge schlechter als beim Genuß von Feinbrot. Wir kommen darauf später zurück.

3. Feinvermahlene Vollkornbrote.

Nachdem in Bestätigung alter Versuche Plagge und Lebbin¹ gezeigt hatten, wie schlecht Brot, dem grobstückiges Kleienmaterial beigemischt ist, vom menschlichen Darm ausgenützt wird, ging das Bestreben dahin, dem Brote einerseits die wertvollen Bestandteile der Kleie zu erhalten, andererseits die Kleie durch feineres Vermahlen oder sonstiges Aufschließen den Verdauungssäften zugänglicher zu machen. Freilich klangen die Befunde der genannten Forscher nicht sehr ermutigend, da auch feinere Vermahlung die Resorption nicht wesentlich zu bessern schien. (Vgl. S. 408.) Von jenen Gesichtspunkten aus sind mehrere Brotarten in den Handel gebracht worden.

Der gleichmäßigen Durchmahlung des Getreides stellen sich erhebliche technische Schwierigkeiten in den Weg, weil die gleiche Mahlkraft den nachgiebigen Mehlkern sehr viel stärker zerkleinert als den harten Kleienrest. Erst in den letzten Dezennien, namentlich in den letzten Jahren, ist die Technik — teilweise auf gewissen Umwegen — der Schwierigkeiten Herr geworden.

Von den oben erwähnten Gesichtspunkten aus sind verschiedene Vollkornmehle in den Handel gebracht und zum Brotbacken verwendet worden.

Steinmetz-Brot. Nach vorausgegangenem Bürsten und nach kurzem Waschen und Durchweichen der äußeren Schale wird diese durch Schälmaschinen entfernt, wobei das Korn etwa 3% seines Gewichts verliert. Beim Durchsieben folgen dann noch kleine Abzüge. St. Steinmetz²⁰ gibt an, mit seinem Verfahren eine Ausbeute von 95% backbaren, nach Wunsch gröber oder feiner gemahlene Mehles aus 100 kg Korn erhalten zu können; die von der Praxis erzielten Ausbeuten sollen zwischen 93 und 95% liegen. Von den schwerst verdaulichen Schichten abgesehen enthält also das Mehl die ganze Kornsubstanz. Dem Einwand, daß die Ausbeute erheblich geringer sei (W. Prausnitz und G. Menicanti²¹, R. O. Neumann¹⁹) tritt St. Steinmetz²⁰ scharf und wohl sicher mit Recht entgegen. Ausnützungsversuche, von K. B. Lehmann⁹ vor 17 Jahren angestellt, fielen nicht günstig aus. Neuere Angaben fehlen.

Finkler-Brot. D. Finkler¹⁰ empfahl die Kleie zunächst mit Säuren und Alkalien zu behandeln und dann in 1%iger, gleichzeitig Kalk enthaltender Kochsalzlösung zu vermahlen. Dadurch sollen einerseits die die Aleuronzellen umgebenden und die Verdauungssäfte abhaltenden Wände aufgeschlossen, andererseits das ganze Material möglichst fein zertrümmert werden. Wieder getrocknet ist das Kleienpulver als „Finalmehl“ im Handel, das man dem gewöhnlichen Roggenmehl in solchen Mengen zusetzen soll, daß der ursprüngliche Kleiengehalt des Getreidekorns wiederhergestellt wird. Dies geschieht, wenn 25 Teile Finalmehl 75 Teilen Roggenmehl 75%iger Ausmahlung zugemischt werden. Als Zusammensetzung des Finalmehls gibt J. Stocklasa¹¹ an: 16—17% Rohproteinstoffe, 50,3% Stärke, 1,22% Glykose, 5,06% Fett, 1,28% Phytin, etwas Lezithin und 9—10% Asche; darunter 4,14% P₂O₅ und 1,57% K₂O.

Schlueter-Brot¹¹. Der Roggen wird zerlegt in feines Mehl (60% des Korns), dunkles Nachmehl (die nächsten 15% des Gesamtmehlens enthaltend) und Kleie (die letzten 25% darstellend). Die mit Wasser angemischte Kleie wird im Autoklaven aufgeschlossen, wodurch ein Teil ihrer Stärke verzuckert wird (bis 17% Maltose) und die Masse infolge der Dextrinisierung, Bildung von Karamel und Röstprodukten eine sehr dunkle Farbe annimmt. Mit dem oben erwähnten Nachmehl gemischt gibt die wieder getrocknete Kleie dann das sog. Schluetermehl. 40 Teile desselben mit 60 Teilen des Feinmehlens gemengt, stellen die ursprüngliche Zusammensetzung des Roggenkorns wieder her — abgesehen von den durch das Überhitzen veranlaßten chemischen Umlagerungen. Das sehr würzig schmeckende Schlueterbrot ist schnell beliebt geworden. Die Versuche von H. Strunk ergaben eine sehr gute Ausnützung der Trockensubstanz (Verlust = 11,6%, aber nicht der N-Substanz, Verlust = 44,3% des Stickstoffs). Neuere Versuche mit dem inzwischen durch vollendetere Technik verbesserten Brote stehen leider noch aus.

Klopfer's Vollkornbrot (im Handel früher auch als „Kernmarkbrot“ und als „Karabrot“ bezeichnet). Bei den oben erwähnten Finkler- und Schlüter-Verfahren werden die Bestandteile der Kleie, insbesondere die Eiweißkörper durch Chemikalien bzw. Überhitzen stark verändert; in welchem Ausmaße, ist noch ungenügend bekannt. Demgegenüber legt V. Klopfer¹² mit Recht Wert darauf, daß man ein so beherrschend wichtiges Volksnahrungsmittel, wie das Brot, aus Material herstellen solle, das möglichst wenig angreifenden Prozessen unterworfen ist. Sein eigenes Verfahren gestattet überaus feine Zertrümmerung der Kleie auf rein mechanischem Wege. Nach Entfernen der äußersten dünnen schmutzhaltigen Haut wird der Roggen von Wurfscheiben mit 3000 Umdrehungen in der Minute gegen geschlitzte Prallflächen geschleudert; die Kleiensicht wird dadurch zerknickt und zerfällt zu ziemlich feinem Staube, der sich dem übrigen Mehle gleichmäßig zumischt. Vom Vollgewicht des Korns fallen etwa 2% ab; sie entstammen den äußersten verholzten Schichten der Schale. Das Klopfer'sche Vollkornmehl stellt eine technisch bewundernswerte Leistung dar; wie stark die Kleie durch dasselbe zerfetzt wird, lehren die mikroskopischen Bilder von W. Scheffer¹³. Durch eigentliches Mahlen aus unveränderter Trockensubstanz ein so fein verteiltes, mechanisch aufgeschlossenes Mahlgut zu erhalten, ist kaum möglich, zum mindesten überaus schwierig und unverhältnismäßig teuer. Das aus dem Klopfer-Mehl hergestellte Vollkornbrot wurde in manchen Städten schnell beliebt, da es tadellose Kaubarkeit mit angenehmem würzigem Geschmack vereinigt. Als ein aus mechanisch fein zerkleinertem und chemisch nicht vorbehandeltem Vollmehl erbackenes Brot fand es auch in der wissenschaftlichen Literatur starke Beachtung und sehr günstige Beurteilung, insbesondere da sich eine recht gute Ausnützung nachweisen ließ. In dem Klopfer'schen Betriebe (Dresden-Leubnitz) kommen Mahl- und Backgut mit den Händen nicht in Berührung. Das Backen schließt sich dem Zertrümmern des Roggenkorns unmittelbar an. Über Ausnützung s. unten, S. 407 ff.

Klopferkleie-Vollmehlbrot. Neuerdings schlug V. Klopfer, unter Anlehnung an das frühere Verfahren, einen neuen Weg ein, der gewisse Vorzüge hat. Er mahlt den Roggen in üblicher Weise zu 75% aus (Roggenfeinmehl). Der die Kleie enthaltende Rückstand (25% des Roggenkorns) wird nun für sich dem erwähnten Schleuderverfahren unterworfen und dadurch zu einer überaus feinen mehmartigen, grauen Masse umgewandelt („Klopferkleie“). Durch Mischung von 25 Teilen dieser pulverigen Klopferkleie mit 75 Teilen Roggenfeinmehl, wie es jede Mühle herstellt, erhält man ein Roggenvollmehl von gleicher Zusammensetzung wie das ursprüngliche Ganz-Roggenkorn. Man hat es nun in der Hand, nach Belieben weniger als 25% Kleienpulver dem Backmehl zuzu-

setzen oder dasselbe noch über den ursprünglichen Gehalt hinaus mit Kleie anzureichern (Über-Kleienbrot). Wir ließen sogar Brote aus gleichen Teilen Klopfer-Kleienpulver und Roggenfeinmehl backen. Sie mundeten vortrefflich. Die Ausnützung der fein verteilten Kleie ist durchaus befriedigend, in einigen Versuchen sogar vortrefflich (S. 372, 411). Leider stehen technische Schwierigkeiten der Verallgemeinerung des Verfahrens gegenüber.

Groß'sches Verfahren (Growitt-Brot). Nach üblicher Trockenreinigung wird das Korn gründlich gewaschen, dann geweicht und dann, wie es scheint, in Kugelmörser-Apparaten zermalmt, wobei auch die Aleuronatzellen größtenteils zertrümmert werden. Dem Mahlen schließt sich unmittelbar das Backen an, nachdem nur die äußerste Schalenschicht maschinell entfernt ist. Nach R. O. Neumann⁷¹ beträgt der Schalenabfall nur 0,7% des Kornes. Mahl- und Backgut kommen mit den Händen nicht in Berührung. Das Verfahren erwarb sich schon viele Freunde. Je nach Wunsch lassen sich gröbere oder feinere Mehle herstellen. Über Ausnützung s. unten, S. 402.

4. Zwischenstufen und Mischbrote.

Zwischen den hier aufgeführten, grundsätzlich zu scheidenden Gruppen kommen im praktischen Leben die mannigfachsten Übergänge vor, indem lokaler Geschmacksrichtung entsprechend sowohl das Ausgangsmaterial (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais usw.) in verschiedensten Verhältnissen miteinander gemischt werden, als auch Gemenge von Feinmehl, Schrotmehl, feinem Vollkornmehl zum Brotteig benützt werden, gleichfalls von Fall zu Fall in wechselndem Verhältnis. Ihre diätetische Bedeutung ergibt sich ohne weiteres, wenn man die der Grundformen kennt.

Eine Zwischenstufe von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist das Kommißbrot der deutschen Heeresverwaltung. Während beim bürgerlichen Roggenbrot 30—35%, bei dem helleren Roggenbrot Mitteldeutschlands sogar 40—50% als zu grob, unter dem Namen Kleie, abgeschoben werden, werden für das Soldatenbrot 82—85% des Roggenkorns benützt. Der kräftige und würzige Geschmack und der hohe Sättigungswert verschafften dem früher mißachteten Brot große allgemeine Beliebtheit. Plagge und Lebbin hatten zwar gezeigt, daß die Ausnützung des Kommißbrotes keineswegs ideal ist, und sie traten dafür ein, man solle das Mehl bis höchstens 75% ausmahlen; aber nach manchem Hin und Her ist die Heeresverwaltung doch im großen ganzen bei der alten Ausmahlung (82—85%) verblieben, so daß sowohl das Kommißbrotmehl, wie das ihm nachgebildete Kriegs-Roggenmehl eine Zwischenstufe zwischen dem gewöhnlichen Roggen-Feinmehl und dem Roggen-Vollmehl darstellt. In den späteren Kriegsjahren erreichte allerdings das K-Brot- (Kriegsbrot-) Mehl die Höhe 94—95%iger Ausmahlung und kam dem Vollkornmehl damit recht nahe.

IV. Chemische Zusammensetzung der wichtigsten Gebäcke.

1. Backmehle (nach J. König).

	Trocken- substanz	N- Substanz	Rohfett	Kohlen- hydrat	Asche	Zellu- lose	Ka- lorien *)
	%	%	%	%	%	%	
Weizen, fein	87,4	10,7	1,1	74,7	0,5	0,3	350
„ gröber	87,4	11,6	1,6	72,3	1,0	0,9	359
Roggen (normal)	87,4	9,6	1,4	73,8	1,2	1,3	355
Maismehl (normal)	87,0	9,6	3,1	71,7	1,1	1,4	362
Gerstenmehl	86,0	12,3	2,4	68,5	1,8	0,9	354
Hafermehl	91,0	13,9	6,2	67,0	2,1	1,7	390

*) Zellulose nicht mitberechnet.

2. Gebäcke (nach J. König).

	Trocken- substanz %	N- Substanz %	Rohfett %	Kohlen- hydrat %	Asche %	Zellu- lose %	Ka- lorien *)
Weizenbrot (feineres) . . .	66,3	6,8	0,5	57,8	0,9	0,3	270
„ (gröberes) . . .	62,7	8,4	0,9	51,0	1,3	1,1	252
„ (Ganzbrot) . . .	59,0	8,1	0,7	47,6	1,5	1,0(?)	235
Weizenzwieback (gewöhnlicher)	90,5	9,9	2,5	75,5	1,7	0,8	363
(feiner)	90,3	12,5	4,4	72,0	1,2	0,6	387
(feinster, Biskuit, Kakes u. dgl.)	92,5	8,8	9,1	73,4	0,8	0,4	422
Roggenbrot feines „Graubrot“ . . .	60,3	6,4	1,1	50,4	1,5	0,8	243
Kommißbrot	61,1	6,0	0,4	51,6	1,6	1,5	240
Ganzkornbrot (Pumper- nickel u. dgl.)	57,8	7,2	1,3	46,4	1,4	1,5	232
Roggenzwieback	88,5	10,8	1,0	71,8	1,7	3,0	348
Weizen-Roggenmischbrot mit Wasser	64,5	7,5	0,7	53,3	0,9	2,2	256
„ Magermilch	65,0	8,5	0,8	52,3	1,1	2,2	257
Haferbrot	52,6	7,6	1,5	40,7	2,4	0,4	212
Haferzwieback	90,0	8,6	10,4	66,7	1,9	2,4	395
Gerstenbrot	50,2	6,4	2,1	38,4	2,0	1,3	203
Gerstenzwieback	87,6	9,3	1,1	69,0	3,8	4,3	333
Maisbrot	56,2	5,8	1,7	45,7	1,6	1,2	227

3. Verschiedene Gebäcke nach neuen Analysen von R. O. Neumann^{19, 71}.

	Trocken- substanz %	Stick- stoff %	Eiweiß %	Fett %	Kohlen- hydrat %	Roh- faser %	Asche %	Kalorien in 100 g
Normal-Weizenbrot (Friedensware)	60,7	1,29	8,07	0,28	51,2	0,24	0,89	246
Weizenbrot (Ausmah- lung = 80%)	58,4	1,19	7,46	0,37	49,0	0,60	0,98	235
Roggenbrot (Aus- mahlung = 80%)	62,1	0,99	6,19	0,37	53,5	0,91	1,14	248
Kriegsbrot („Fein- brot“) aus 27% Rog- gen- und 63% Wei- zenmehl, beide 80% ausgemahlen; 10% Kartoffelmehl	60,1	1,16	7,25	0,26	50,9	0,79	0,89	241
Kriegsbrot („Schwarzbrot“) aus 58,8% Roggen- schrot; 29,4% Rog- genmehl (Ausmahlung 80%); 10% Kartof- felmehl	59,6	0,97	6,05	0,36	50,0	1,74	1,46	233
Kommissbrot aus 60% Roggenmehl und 40% Weizenmehl, beide zu 95% ausgemahlen	57,4	1,14	7,13	0,47	47,3	1,30	1,21	227
Schrotbrot aus 83,3% Roggenschrot; 6,4% Weizenmehl und 10,3% Roggenmehl, beide zu 80% ausge- mahlen	58,1	0,98	6,10	0,54	49,5	0,85	1,07	233
Pumpernickel aus 80% Roggenschrot;								

*) Zellulose nicht mitberechnet.

	Trocken- substanz %	Stick- stoff %	Eiweiß %	Fett %	Kohlen- hydrat %	Roh- faser %	Asche %	Kalorien in 100 g
16 ⁰ / ₀ Kleie; 4 ⁰ / ₀ Fein- zucker	58,0	1,04	6,49	0,59	48,3	1,39	1,20	244
Strohbrot. 86 ⁰ / ₀ Rog- genmehl (Ausmah- lung 80 ⁰ / ₀); 14 ⁰ / ₀ Strohmehl	55,7	0,72	4,48	0,32	45,9	3,65	1,33	210
Strohbrot. 80 ⁰ / ₀ Rog- genmehl (Ausmahlung 80 ⁰ / ₀); 20 ⁰ / ₀ Strohmehl	50,3	0,62	3,87	0,28	40,9	3,82	1,38	186
Blutbrot wie Schrot- brot; beim Anmischen von 4100 Mehl sind von 3 l Wasser 2 l durch frisches Blut ersetzt	65,5	1,54	9,63	0,57	53,0	1,06	1,28	262
„Kölner Brot“ aus 50 ⁰ / ₀ Mais-, 30 ⁰ / ₀ Ger- sten-, 20 ⁰ / ₀ Reismehl	55,9	1,05	6,45	0,26	50,9	0,79	0,89	241
„Rolandbrot“. 100 T. Roggenmehl (Aus- mahlung = 82 ⁰ / ₀) + 70 T. Sauerteig (davon 45 T. Roggen- mehl wie oben, 35 T. Weizenmehl zu 80 ⁰ / ₀ ausgemahlen, 2 T. Salz)	55,3	0,94	5,90	0,39	47,6	0,61	0,79	223
„Growittbrot“ (S. 400) fein I; 150 T. Roggen mit Sauerteig (65 Roggen, 50 Wei- zen, Salz 3)	54,0	1,09	6,81	0,68	44,6	1,15	1,01	217
„Growittbrot“, fein, wie oben; anderes Mehl	55,4	1,15	7,25	0,40	45,5	1,14	1,13	220
„Growittbrot“, grob. 100 T. Roggen; Sauerteig (41 Rog- gen, 34 Weizen, 2 Salz)	53,3	0,97	6,06	0,54	44,5	1,10	1,07	212
Klopferbrot (S. 399) Original	53,6	0,89	5,06	0,54	46,2	0,73	1,06	215

Über andere Gebäcke folgen weiter unten Angaben.

Die hier mitgeteilten Zahlen geben nur den Durchschnitt der im Handel befindlichen Ware. Es gibt unter den Gebäcken sowohl in Brot- oder Brötchenform, wie unter der Marke Zwieback oder Cakes manche, die sich teils durch größere Feinheit des Mehls, höheren Stärke- und geringeren Eiweißgehalt, teils durch besondere Grobheit des Mehls, geringeren Stärke-, höheren Eiweiß- und Zellulosegehalt ziemlich weit von dem Durchschnitt entfernen. Soweit erforderlich, wird in speziellen Abschnitten dieses Buches darauf eingegangen. Von den meisten, nach besonderem Verfahren hergestellten Gebäcken sind hinreichend zuverlässige und auf größere Reihen sich stützende Analysen nicht zugänglich.

Wenn man den Wassergehalt der Gebäcke in Betracht zieht und die Ergebnisse der chemischen Analyse auf Trockensubstanz berechnen würde, so ergibt sich eine ziemliche Gleichmäßigkeit der Zusammensetzung bei den verschiedenartigsten Marken. Man muß zu ihrer Beurteilung nicht nur die Mischung der Nährstoffe, sondern auch deren physikalische Beschaffenheit und ihre Resorptionsgröße kennen.

Der Aschengehalt richtet sich in hohem Maße nach dem Zusatz von Kochsalz, der außerordentlich breiten Schwankungen unterliegt, im Durchschnitt 0,5% der frischen Backware. Bei den feinsten Brotgebäcken schwankt er zwischen 0,2 und 0,6%, bei den gröberen zwischen 0,4 und 1,0%; manche Spezialgebäcke enthalten bis 2% Kochsalz und darüber. Im übrigen richtet sich der Aschengehalt nicht nur nach der ursprünglichen Substanz, sondern auch nach der Ausmahlung, da ja mit der Kleie wesentliche Mengen entfernt werden (S. 394). Durchgängig überwiegen Kali und Phosphorsäure, von letzterer meist die Hälfte und mehr in organischer Bindung (Phosphatide).

Es darf nicht übersehen werden, daß die folgenden Durchschnittswerte nur sehr beschränkte Gültigkeit haben. Denn je nach Spielart der Getreidegattung, Bodenbeschaffenheit, Düngung, Klima usw. schwankt sowohl der Gesamt-Aschengehalt wie die Mischung der Aschenbestandteile in weiten Grenzen (um 50—150%!), so daß die Durchschnittszahlen kaum mehr als rechnerischen Wert haben. Aschenanalysen der Getreide, S. 393.

Die Haferasche enthält etwa 30% Kieselsäure, die in den anderen Getreiden nur spärlich vertreten ist (ca. 12—1,6%).

Bedarf man chlorarmen Brotes, so wird man sich nur des Weizens bedienen, und zwar wird man ein sehr feines, nur aus dem Mehlkern gewonnenes Mehl benutzen, weil darin das Chlor weit spärlicher als in der Kleie vertreten ist. Es gelingt auf diese Weise Gebäcke mit nur 0,05—0,10% Chlorgehalt herzustellen.

Das Verhältnis zwischen anorganischen Basen und Säuren stellt sich bei Broten durchweg zugunsten der letzteren. Für 100 g käufliche Ware berechnet R. Berg⁸⁴ Säureüberschuß in Milligrammäquivalenten:

Kommißbrot	8,54	Knäckebrot (schwedisch)	6,96
Berliner Graubrot	12,01	Berliner Knüppel	10,99
Dresdener Graubrot	3,64	Dresdener Weißbrötchen	11,80
Grahambrot	6,13	Weißbrötchen, salzlos	11,59
Schlüterbrot	7,58	Zwieback	10,41
Simonsbrot	5,56	Leibniz-Kakes	12,31

V. Die Ausnützung des Brotes.

Nach den älteren Untersuchungen, die im wesentlichen auf M. Rubner¹⁴ und andere Mitarbeiter der C. v. Voit'schen Schule zurückgehen, ergaben sich einfache Formeln für die Ausnützung; sie lassen sich in zwei Sätzen wiedergeben:

1. Weizenbrot wird durchschnittlich besser ausgenutzt als Roggenbrot gleicher Ausmahlung, und zwar bezieht sich die bessere Ausnützung des Weizens im wesentlichen nur auf die N-Substanz, was M. Rubner⁷⁷ auf verschiedene Angreifbarkeit der Roggen- und Weizenproteine zurückführt, z. B. (zitiert nach Rubner²):

	Verlust an:			
	Trocken- substanz	N- Substanz	Kohlen- hydrate	Zellulose
80—83%ige Ausmahlung . .				
Roggen	10,3 %	30,0 %	?	48,6 %
Weizen	6,1 %	15,7 %	?	49,8 %
Vollkornbrot				
Roggen	16,0 %	39,8 %	10,3 %	?
Weizen	12,3 %	30,5 %	7,4 %	?

2. Die Ausnützung wird um so schlechter, je mehr Kleienbestandteile dem Backmehl beigemischt sind, und zwar schien es nach M. Rubner, daß das ungünstigere Ergebnis nicht nur auf schlechter Ausnützung der Kleie selbst

beruhe, sondern daß ihre Gegenwart auch die Resorption der übrigen Bestandteile des Mehles beeinträchtigt. Ob die Kleie grob oder fein vermahlen, schien ohne wesentlichen Belang. Letzteres bestätigte sich in bezug auf das gewöhnliche Mahlverfahren; denn auch die Ausnutzungsversuche von Plagge-Lebbin¹ mit verschiedenen Arten gut zerkleinerten, aber kleienhaltigen Mehls, ferner die Versuche Finkler's mit Finalmehl und die K. B. Lehmann's⁹ mit Steinmetz- und Avedykbroten ergaben keineswegs befriedigende Resultate (S. 397, 398). Die schlechtere Ausnutzung der N-Substanz beziehen Plagge-Lebbin¹ auf die Schwerzugänglichkeit und Schwerverdaulichkeit des in den Aleuronzellen eingeschlossenen Proteins. O. R. Neumann⁷¹ schließt sich dem an. Nach M. Rubner⁷⁸ ist sowohl für Stickstoff- wie für Kalorienverluste der Zellmembrangehalt von maßgebender Bedeutung. Er belegt dies mit folgender Tabelle (bezogen auf 100 g Brot-Trockensubstanz):

	Zellmembrangehalt	Darunter resorbierbare Zellmembran	Physiolog. Nutzeffekt. Kalorien.
30% Ausmahlung	1,26%	0,5 g	385
65% Ausmahlung	3,14%	1,63 g	369
75% Ausmahlung	4,54%	1,48 g	362
Sog. Vollkornbrot (ca. 90% Ausmahlung) . .	6,47%	2,54 g	356
Sog. Vollkornbrot (ca. 94—95% Ausmahlung)	8,75%	4,64 g	344
Kleie	22,90%	10,15 g	302

Rubner² zitiert folgendes Beispiel, das sich auf gleichartig angeordnete Einzelversuche bezieht:

	Trockene Kotmenge täglich	Trockensubstanz %	Verlust an N-Substanz %	Verlust an Kohlenhydrat %	Zellulose %	Asche %
Brot aus Mehl von 30% Ausmahlung (Roggen)	24,8	4,03	20,1	1,01	48,9	10,0
Desgl. bei 70% Ausmahlung	40,8	6,66	24,6	2,37	40,0	136,9
Desgl. bei 95% Ausmahlung	75,8	12,23	30,5	5,14	90,9	97,6

Das in den beiden Sätzen Niedergelegte spiegelt sich auch in folgender Übersichtstabelle wieder, die M. P. Neumann (l. c. S. 495) aus der Gesamtheit der bei J. König aufgeführten Zahlen zusammenstellte:

Von je 100 g der verzehrten Menge wurden ausgenutzt:

	Trockensubstanz	N-Substanz	Fett	Kohlenhydrat
Weizenbrot				
feines	95,0 %	81,0 %	75,0 %	98,5 %
mittelfeines	93,5 %	75,0 %	60,0 %	97,5 %
grob	90,0 %	72,0 %	55,0 %	92,5 %
Roggenbrot				
feines	93,0 %	73,0 %	—	95,8 %
mittelfeines	88,5 %	68,0 %	—	93,3 %
grob	84,0 %	60,0 %	—	90,0 %

Die hier angeführten Durchschnittswerte geben keine richtige Vorstellung über die in Wirklichkeit vorkommenden Ausnutzungsgrößen. Daß dieselben bei verschiedenen Personen um 10% vom Mittelwert abweichen, ist nichts Ungewöhnliches; aber selbst noch größere Schwankungen trifft man an, ohne daß subjektives und objektives Befinden es vermuten lassen. Im Gegensatz zu früher betont M. Rubner⁷⁸ dies jetzt nachdrücklich; er verweist auch hierbei wieder auf den Einfluß der Zellmembran, deren Verdaulichkeit bei den einzelnen Individuen äußerst verschieden sei. Bis zu einem gewissen Grade dürfte der Begriff „individuelle Einstellung“ doch wohl mit dem Begriff

„Gewöhnung“ zusammenfallen. Auf deren Bedeutung wies N. Zuntz¹⁵ nachdrücklich hin.

Wir müssen uns zwar dem Einwand R. O. Neumann's⁷¹ anschließen, daß die von N. Zuntz herangezogenen Beispiele nicht beweisend sind; um so stärker betonen wir, daß die Bekömmlichkeit sog. schwerverdaulicher Brote mit der Gewöhnung wächst. Dies lehrten auf breiter Grundlage die Erfahrungen mit Kriegsbrot (von Noorden⁷⁴). Es ist kaum zu bezweifeln, daß hiermit auch die Ausnützung gleichen Weges ging. Die „Gewöhnung“ besteht teils im Heranwachsen einer die Verarbeitung des Mehls unterstützenden, je nach Getreideart verschiedenen Darmflora (M. Klotz⁸), teils wohl auch auf vollkommenerer Bereitstellung der vom Organismus gelieferten enzymatischen Kräfte.

Wir treten hier an Fragen heran, die gewiß für die Ernährungstherapie von großer Bedeutung sind; aber die für sie wichtigen Gesichtspunkte bedürfen keiner breiten Erörterung: die aus Feinmehl, unter weitgehender Ausschaltung von Kleie hergestellten Brote und brotartigen Gebäcke üben die geringste mechanische und chemische Reizwirkung aus, und die in ihnen enthaltenen Nährstoffe werden am besten ausgenützt; und in beiden steht Weizen dem Roggen voran. Damit soll freilich nicht gesagt sein, daß aus ernährungstherapeutischen Gründen immer das Feinmehl dem Voll- und Grobmehl, der Weizen dem Roggen vorzuziehen sei. Oft ist das Gegenteil der Fall. Darüber unten.

Viel einschneidender sind die die Volksernährung betreffenden Fragen. Die Allgemeinheit darf verlangen, daß ihr ein Brot geliefert wird, das neben anderen selbstverständlichen und wünschenswerten Eigenschaften (Schmackhaftigkeit, Bekömmlichkeit, Haltbarkeit usw.), über die der Abnehmer selbst maßgebendes Urteil fällt, auch hinreichend große und befriedigend ausnützbare Nährwertsummen darbietet. Denn bei einem Nahrungsmittel, das breiten Schichten bis zu 45% des gesamten Nahrungsbedarfs liefert, fallen wesentliche Unterschiede der Ausnützung für die Volksernährung schwer ins Gewicht. Diese Größen sind nicht ohne weiteres erkennbar; sie dürfen auch nicht als einziger Maßstab für die Empfehlung oder Ablehnung dieser oder jener Brotart dienen; aber wichtig sind sie unter allen Umständen. Hier muß die wissenschaftliche Forschung einsetzen und Rat erteilen, wenn Volksgewohnheiten etwa falsche Wege zu gehen drohen. Wir besprechen diese Fragen weiter unten.

Wie schon berichtet, ist für die Ausnützbarkeit die Getreideart, noch mehr aber der Ausmahlungsgrad und die Feinheit des Mehles maßgebend. Man hat auch untersucht, ob die Art des Treibmittels von Einfluß sei; doch erwiesen sich Brote mit Hefe und solche mit Sauerteiggärung völlig gleich (Plagge-Lebbin).

1. Weizenbrot. Beim Weizenbrot ist, wie die kleine Tabelle auf S. 404 lehrte, der Einfluß der Ausmahlung auf die Ausnützung nicht allzu groß. Dies geht auch aus den vortrefflichen Untersuchungen des U. S. Department of Agriculture hervor (H. Snyder¹⁶). Es wurden verglichen Brote:

1. aus Weizen, dessen oberflächlichste Schalenschicht entfernt war und das dann möglichst fein vermahlen wurde. Das Mahlgut entsprach in allen wesentlichen Stücken einem Weizen-Vollmehl;
2. aus Weizen, von dem 28% Substanz als Kleie abgeschoben war. Das Mahlgut entsprach also unserem sehr guten Weizen-Normalmehl;
3. aus Weizen, der ohne jeden Abzug derartig grob gemahlen war, daß noch gröbere Stücke der Kleienschicht deutlich hervortraten (Graham-Mehl).

Als Nahrung dienten nur Milch und Brot, und es ließ sich leicht berechnen, wie groß der auf das Brot entfallende Verlust im Kote war. In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte zusammengestellt.

	Ausnützung der		Energie
	N-Substanz	Kohlenhydrate	
A. Sommerweizen			
1. Weizen-Vollmehl . . .	83,3 %	95,1 %	87,6 %
2. Normalmehl (72%) . . .	86,8 %	97,6 %	90,5 %
3. Grauhmehl	80,2 %	90,0 %	82,9 %
B. Winterweizen (Indiana) . . .			
1. Weizen-Vollmehl . . .	84,6 %	89,6 %	84,2 %
2. Normalmehl (72%) . . .	88,9 %	96,0 %	90,4 %
C. Winterweizen (Michigan) . . .			
1. Weizen-Vollmehl . . .	85,7 %	92,9 %	88,0 %
2. Normalmehl (72%) . . .	92,8 %	98,0 %	94,2 %
3. Grauhmehl	79,4 %	98,3 %	82,6 %

Man sieht hieraus, daß

1. die Resorptionsgrößen bei Weizen-Vollmehl und Weizen-Normalmehl nicht sehr stark voneinander abweichen;
2. die größere Beschaffenheit der Kleie (Graham-Mehl) aber eine deutliche Verschlechterung bringt, verglichen mit dem chemisch annähernd gleich zusammengesetzten, aber feineren Vollmehl;
3. die Verschiedenheit der Weizenart ähnlich große, ja teilweise noch größere Unterschiede der Ausnützung verursacht als das Mahlverfahren.

Wir erwähnen dann noch einen weiteren Versuch, aus dem hervorgeht, daß die Beigabe ansehnlicher Mengen sehr groben Weizenbrotes, das reichlich mit grobstückiger Kleie durchsetzt war, die Ausnützung der Gesamtnahrung nicht wesentlich zu verschlechtern braucht.

Es ist dies ein schon vor langer Zeit von R. Barany¹⁷ auf von Noorden's Klinik angestellter Doppelversuch, wo neben Fleisch, Eiern, Butter, Rahm und Zucker 450 bzw. 300 g Brot aus grob geschrotetem Weizen (ganzes Korn) gereicht wurde; dem Backmehl war absichtlich noch ein Zusatz von gereinigter und zermahlener Weizenkleie beigelegt, so daß der Rohfasergehalt des frischen Brotes mehr als 6% betrug. Kohlenhydrat wurde im Brot und im Kot nach Behandlung mit verdünnter Säure durch Reduktion, Zellulose nach der Weender'schen Methode bestimmt. Die Tabelle faßt Nahrung und Kot von je 5 Tagen zusammen.

	Person I.			Person II.		
	in Nahrung	im Kot	im Kot % der Einfuhr	in Nahrung	im Kot	im Kot % der Einfuhr
	g	g		g	g	
Stickstoff . . .	107,2	12,7	11,9	108,2	13,7	12,6
Fett	1128,1	38,5	3,4	1078,7	41,4	3,8
Kohlenhydrat .	1035,7	81,2	7,8	743,7	73,3	9,9
Zellulose . . .	137,7	80,1	58,2	96,4	72,2	74,9

Der tägliche N-Verlust war also 2,5 bzw. 2,7 g; er war nur um ca. 1 g pro Tag höher, als man bei gleicher Kost unter Anwendung von Normalbrot hätte erwarten müssen. Da alle übrigen Kohlenhydrate in erfahrungsmäßig leicht resorbierbaren Form gereicht wurden, ist der Verlust an Kohlenhydrat ohne weiteres auf das im Brot enthaltene Mehl zu beziehen:

Fall I: Von 801,9 g Kohlenhydrat im Brot fanden sich im Kot 81,2 g = 10,1%.

Fall II: Von 610,4 g Kohlenhydrat im Brot fanden sich im Kot 73,3 g = 12,0%.

Die alle Substanzen betreffende günstigere Ausnützung bei Person I ist bemerkenswert. Dieselbe war an zellulosereiche Kost gewöhnt.

Alles in allem geht aus den Versuchen hervor, daß beim Weizenbrot das Zubacken der Kleie zwar die Resorption etwas beeinträchtigt, aber keineswegs so stark, um über dies Verfahren vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus den Stab zu brechen; dies um so weniger, als — wenigstens bei uns — Brote aus Vollweizen keine beherrschende Rolle für die Volksernährung spielen.

2. Roggenbrot. Beim Roggenbrot ist die Frage der Ausmahlung, der Feinheit des Mahlgutes und ihres Einflusses auf die Resorption ungleich wichtiger, und tatsächlich haben sich auch alle die breiten Erörterungen über

die Zweckmäßigkeit der verschiedenen Verfahren im wesentlichen mit dem Roggenbrot beschäftigt. Aus den zahlreichen Versuchen erhellt, daß das Mahlverfahren die Ausnützung des Roggenbrotes in hohem Maße beherrscht, derart, daß manche Mahlprodukte geradezu als unwirtschaftlich zu verwerfen sind. Die Versuche sind an Überraschungen reich, da keineswegs ein gerades Verhältnis zwischen Ausmahlungsgrad und Feinkörnigkeit des Mahlgutes einerseits und Ausnützbarkeit des aus ihm erbackenen Brotes sich ergeben hat.

a) **Roggenschrotbrot.** Höchst mangelhaft ist die Resorption der N-Substanzen und der Gesamtnährwerte bei Brot aus grob geschrotetem, grobe Kleiestücke enthaltendem Roggen. Es soll damit nicht als unbrauchbar und verdammenswert gekennzeichnet werden. Wenn es nur einen Teil des Brotbedarfs deckt oder von Leuten verzehrt wird, deren Ernährung sich nicht in der Hauptsache auf Brot stützt, kann es sogar vortreffliche Dienste leisten. Daneben behauptet es wegen seines würzigen und anregenden Geschmacks ansehnlichen Genußwert.

Als Vertreter dieser Gruppe wählten Plagge-Lebbin westfälischen Pumpernickel und Gelinckbrot für ihre Versuche. M. Rubner⁷⁸ berechnet daraus einen Verlust von 52% des Stickstoffs, 18% der Kalorien bei Pumpernickel, von 50% des Stickstoffs und 25% der Kalorien bei Gelinckbrot. Ähnlich hoch dürfte in dem Pumpernickelversuch R. O. Neumann's¹⁹ der N-Verlust durch den Kot gewesen sein; aus der Gesamtkost gingen freilich nur 39,6% N verloren; doch enthielt die Kost neben dem Brot andere, gut resorbierbare N-Substanzen. Bei einer gut eingeschulten und an sehr grobe Kost gewöhnten Versuchsperson M. Hindhede's⁸² betrug der N-Verlust 34,7%, wenn die Schrotbrotmenge sich zwischen 900 und 1000 g täglich hielt, stieg aber auf 48,1% als die Tagesmenge 1268 g erreichte. Aus den Versuchen H. Wicke's mit Brot aus ungeschältem Roggen berechnet M. Rubner⁷⁸: N-Verlust = 46,6%, Kalorienverlust = 25,7%.

Der Verlust an Stärke kann 5% erreichen; der Verlust an Asche liegt meist oberhalb 70%.

b) **Roggen-Feinmehlbrote.** Im schroffen Gegensatz zur vorerwähnten Gruppe stehen die aus Roggen-Feinmehl (Ausmahlung 60, höchstens 70%) erbackenen Brote. Versuche damit stellte Er. Romberg²⁰ an, und zwar mit gleicher Anordnung wie Plagge-Lebbin. Wir berechneten für die folgende Tabelle die Mittelwerte aus den Versuchen mit Brot, das weniger als 10% Eiweiß in der Trockensubstanz enthielt, und aus den Versuchen mit Brot, das 10 bis 12% Eiweiß in der Trockensubstanz enthielt. Bei ersterem beträgt der Kleienabfall mindestens 40, bei den zweiten 30–40%; letzteres entspricht das der Handelsware „Fein-Roggenbrot“.

	Brote mit weniger als 10% Eiweiß	Brote mit 10–12% Eiweiß
Tagesaufnahme feucht . . .	400 g	383 g
„ trocken . . .	250 g	238 g
Verlust an		
Trockensubstanz . . .	6,0 %	7,6 %
N-Substanz	27,3 %	25,7 %
Asche	69,5 %	44,6 %
Rest	2,9 %	3,8 %

Unter genau den gleichen Bedingungen stellte von Noorden unmittelbar nach Erscheinen des Plagge-Lebbin'schen Werkes einen viertägigen Versuch mit Brot an, das von der Fabrik O. Rademann aus 70%igem Roggenmehl erbacken war; Tagesmenge 800 g Brot + 1200 ccm leichtes, helles Frankfurter Bier. Es ergaben sich folgende Verluste:

an Trockensubstanz	8,2 %
N-Substanz	29,8 %
Asche	45,1 %

Für den großen Durchschnitt gelten die in einer früheren Tabelle schon mitgeteilten Werte: N-Verlust = 27⁰/₀.

Es werden manchmal für feines Roggenbrot günstigere Zahlen angegeben, und zwar unter Bezugnahme auf Versuche von Praußnitz-Menicanti²¹ und M. Hindhede¹⁸. Sie beziehen sich aber auf Brote, die in Wirklichkeit halb aus feinem Weizen-, halb aus feinem Roggenmehl gebacken sind und nur nach örtlichem Gewohnheitsrechte „Roggenfeinbrot“ genannt werden. Bei solcher Mischung sanken die Verluste auf 5–7,5⁰/₀ Trockensubstanz, 16–19⁰/₀ N-Substanz, 25–33⁰/₀ Asche.

c) **Roggenbrote aus Mehl von 75–94⁰/₀ Ausmahlung.** Diese Art Brot ist praktisch von besonderer Wichtigkeit, da die überwiegende Masse des in Deutschland erbackenen Brotes, insbesondere auch das Soldatenbrot, dazu gehört. In Friedenszeit überstieg die Ausmahlung 85⁰/₀ gewöhnlich nicht.

Material (Roggen)	Verlust an				Autor
	Aus- mahlung %	Trocken- substanz %	N- Substanz %	Asche %	
ungeschält	85	13,2	43,35	53,8	Plagge-Lebbin
geschält	85	12,34	41,44	48,1	Praußnitz
ungeschält	80–82	9,89	30,23	46,55	Praußnitz
geschält	80–82	10,9	29,2	43,6	
ungeschält	80	7,7	28,3	31,0	Hindhede ⁸²
ungeschält	75	9,65	32,67	44,0	Plagge-Lebbin
ungeschält	75	9,8	33,9	44,2	von Noorden

Der Versuch von Noorden's schloß sich unmittelbar an den oben berichteten an und wurde bei dem gleichen Individuum durchgeführt.

Bemerkenswert sind auch folgende Zahlen, die wir aus den Tabellen der Rubnerschen⁷⁸ Arbeit, S. 365, entnehmen. Sie bezieht sich auf fein vermahlene Roggenmehl, bei Nr. 3 auf sehr feines Mehl.

Aus	Ausmahlung	Kalorien- verlust	Stickstoff- verlust	Autor
1. geschältem R.	94 ⁰ / ₀	15,8 ⁰ / ₀	37,0 ⁰ / ₀	Rubner
2. ungeschältem R.	95 ⁰ / ₀	15,0 ⁰ / ₀	39,7 ⁰ / ₀	Rubner
3. geschälter R.	89 ⁰ / ₀	12,8 ⁰ / ₀	33,6 (25–45 ⁰ / ₀)	Plagge-Lebbin
4. ungeschälter R.	82 ⁰ / ₀	13,8 ⁰ / ₀	40,3 ⁰ / ₀	Rubner
5. geschälter R.	75 ⁰ / ₀	11,5 ⁰ / ₀	33,7 ⁰ / ₀	Plagge-Lebbin
6. ungeschälter R.	75 ⁰ / ₀	11,3 ⁰ / ₀	30,5 ⁰ / ₀	Rubner
7. ungeschälter R.	65 ⁰ / ₀	9,8 ⁰ / ₀	37,8 ⁰ / ₀	Rubner

Der Vergleich dieser Zahlen mit denen der vorausgehenden Gruppe lehrt, daß bei Roggenmehl, das zu mehr als 70⁰/₀ ausgemahlen ist, eine deutliche wenn auch zunächst noch unwesentliche Verschlechterung der Resorption beginnt. Die Verlustwerte halten sich nahe an 30⁰/₀, und dies bleibt so, bis die Ausmahlung 82⁰/₀ übersteigt, eine Tatsache, auf die schon K. B. Lehmann⁹ hinwies. Daß die Zahlen trotz wesentlich gleicher Versuchsanordnung um einige Prozent untereinander abweichen, darf nicht überraschen. Es kommen auch Zahlen vor, die ganz aus der Reihe fallen, z. B. einzelne besonders günstige Ausschläge in den Versuchen von Praußnitz und Hindhede und bei Nr. 3 der letzten Tabelle; andererseits auch besonders ungünstige Ausschläge der N-Resorption wie bei Nr. 4 und 7 der letzten Tabelle. Sicher ist wie beim Weizen (S. 406) die besondere Art des Roggens von gewissem Einfluß, sicher auch die Eigenart der Versuchspersonen, und auch bei ein und demselben Menschen sind zweifellos die Resorptionsverhältnisse nicht jederzeit die gleichen.

Oberhalb 82^o/_{iger} Ausmahlung wird aber die Ausnützung sehr schlecht. Die Werte stehen nicht mehr sehr weit ab von denen, die man bei dem groben Roggenschrotmehl fand.

Verglichen mit animalischen N-Substanzen ist also die Ausnützung des Roggenbrot-Stickstoffs in solcher Form, wie das gewöhnliche Roggenbrot ihn den breiten Massen darbietet, recht ungünstig.

Bei Broten aus feinem bis mittelfeinem Mehl, das nach dem gewöhnlichen Hochmüllerei-Verfahren ermahlen ist, ergibt sich von Ausnahmen abgesehen, auf 500 g Brot als Tagesmenge die Rechnung:

bei Ausmahlung von 75—82^o/_o. Einnahme = ca. 30 g N-Substanz; Verlust = ca. 9 g (8—10 g) oder 30^o/_o (27—33^o/_o) der Stickstoffsubstanz. Kalorienverlust insgesamt = ca. 11^o/_o.

Bei Ausmahlung von 82—94^o/_o. Einnahme = ca. 33 g N-Substanz; Verlust = ca. 12,5^o/_o oder im Durchschnitt = ca. 38^o/_o der Stickstoffsubstanz. Kalorienverlust insgesamt = ca. 13—16^o/_o.

Die hohen Verluste sind bedingt teils durch mangelhaftere Resorption der Kleienbestandteile, teils durch den starken Lockreiz, den Kleie auf die Darmsäfte ausübt; der aus Darmsaft stammende Stickstoff („Stoffwechsel-Stickstoff“, M. Rubner) des Kotes steigt unter Wirkung dieses Reizes beträchtlich an.

Es ist klar, daß unter dem Eindruck dieser Tatsachen, die sich mit voller Klarheit aus den großzügigen und entscheidenden Versuchen Plagge-Lebbin's ergaben, die Hochmüllerei davon Abstand nahm, Roggenmehl höherer Ausmahlung als 75—82^o/_o in den Handel zu bringen, und daß sie Schritt um Schritt den Ausmahlungsgrad noch tiefer rückte. „Fort mit der Kleie“ wurde die Losung. Andererseits ist es verständlich, daß immer aufs neue versucht wurde, die Nährwerte der Kleie besser ausnützbare zu machen und dem Volksbrot zu erhalten.

d) Neuere Verfahren zum Aufschließen der Kleie. Diesem Bestreben dienen viele Verfahren. Nur die wichtigsten sind genauer, wenn auch noch nicht abschließend geprüft worden.

α) Finalmehlbrot (Finklerbrot). Über das Verfahren, über Natur und Zusammensetzung des Finalmehls vgl. S. 398.

Ausnützungsversuche mit Weizenfinalbrot (D. Finkler¹⁰) ergaben in bezug auf Stickstoff:

1. Reines Weizenbrot ohne Kleienzusatz (Kontrollversuch)	25,9 ^o / _o Verlust
2. Dasselbe mit 10 ^o / _o Finalmehlzusatz	27,4 „
3. Dasselbe mit 25 ^o / _o „	32,9 ^o / _o „
4. Dasselbe mit 50 ^o / _o „	36,5 ^o / _o „

Weitere Versuche von D. Finkler sind unbrauchbar, da sie viel zu kurz dauerten (nur 1 Tag!). Die Resultate Finkler's sind nicht besonders günstig. Auf trockenem Wege ermahlenes feines Weizenvollkornmehl lieferte ein Brot, dessen Stickstoff zu 21,1 ausgenutzt wurde (M. Rubner⁷⁷).

Als Zulage zu anderer, gleichbleibender, N-haltiger Kost nahm R. O. Neumann⁷¹ Finalweizenbrot. Man erkennt deutlich, wie der steigende Zusatz des kleienhaltigen Finalmehls den N-Verlust erhöht. Auf Brot allein bezogen würden die Verlustwerte beträchtlich höher liegen.

Weizenmehl + 25 ^o / _o Finalmehl ohne Schalen	13,90 ^o / _o N-Verlust
Dasselbe + 25 ^o / _o Finalmehl mit 4 ^o / _o Schale	28,10 ^o / _o „
Dasselbe + 25 ^o / _o Finalmehl mit 10 ^o / _o „	32,50 ^o / _o „
Dasselbe + 25 ^o / _o Finalmehl mit 20 ^o / _o „	37,40 ^o / _o „
Roggenmehl 80 ^o / _{iger} Ausmahlung (Kontrolle)	24,7 ^o / _o „
Roggenmehl 75 ^o / _{iger} Ausmahlung (Kontrolle)	13,9 ^o / _o „

Versuche mit Final-Roggenbrot allein ohne andere N-haltige Kost:

M. P. Neumann¹. 75 Teile 75^o/_{iges} Roggenmehl + 25 Teile Finalkleienmehl. N-Verlust = 41,5^o/_o.

M. Rubner³⁴ berechnet aus seinen Versuchen folgende Verluste:

	Feines Weizenmehl allein	Feines Weizen- mehl + 30% Final- Roggenkleie	Final- Roggenkleie allein
Stickstoff	13,82%	22,42%	34,40%
Kalorien	4,50%	12,42%	29,50%
Zellmembran	32,50%	46,23%	55,60%
Stärke	0,29%	0,93%	3,90%

In den folgenden Versuchen war neben Brot auch andere N-haltige Substanz in der Kost. Auf Brot allein bezogen lägen die Verlustwerte beträchtlich höher. Als wesentlich kann man aus diesen Versuchen nur ableiten, ob Finalbrot besser oder schlechter als das Vergleichsbrot ausgenützt wurde. Soviel wir aus den näheren Angaben ersehen können, entsprechen diese Versuche nicht allen Anforderungen der Methodik.

O. v. Czadek⁷² 75 Teile Normal-Roggenmehl + 25 Teile Finalkleienmehl. Der N-Verlust durch den Kot war bei 2 Personen um 1,62 bzw. 1,46% größer als bei Brot aus Normal-Roggenmehl allein.

A. v. Decastello⁷³ Roggenmehl allein (Kontrolle) ergab N-Verluste von 24.2 bis 36,5%, im Mittel = 29,8%. — Brot aus 80 Teilen des gleichen Roggenmehls und 20 Teilen Final-Roggenkleienmehls ergab bei 6 Personen in 13 Versuchsreihen Verluste von 20,3 bis 40,5%, im Mittel = 29,2%.

β) Growitt-Brot. Über Verfahren vgl. S. 400.

Aus je zwei Selbstversuchen von N. Zuntz¹⁵ und R. v. d. Heide berechnet R. O. Neumann⁷¹ (abweichend von Zuntz) Stickstoff; Verluste von 35,9% und 25,9% bei N. Zuntz, von 36,4 und 42,8% bei v. d. Heide.

Neben sonst gleicher, N-haltiger Kost erhielt R. O. Neumann⁷¹ folgende Vergleichswerte:

Kommißbrot	20,35%	N-Verlust
Roggenbrot (80% Ausmahlung)	24,73%	„
Kriegs-Roggenbrot	34,16%	„
Growittbrot, fein	20,77%	„
Growittbrot, grob	23,51%	„
Klopfer-Brot	21,55%	„

Bei Bezugnahme auf Brot allein lägen die Verlustwerte natürlich viel höher. Dies ergab sich auch sofort in Versuchen von M. Rubner und K. Thomas⁷⁹, wo Growittbrot der einzige N-Träger war; Brot aus trocken vermahlenem Roggen: N-Verlust = 38,4%, Kalorienverlust im Kot = 12,6%. Dasselbe Korn nach Growittverfahren feucht vermahlen: N-Verlust = 35,1%, Kalorienverlust im Kot = 14,8%.

γ) Klopfer-Brot. Über das Verfahren vgl. S. 399. Das Klopfer'sche „Vollkornmehl“ erreichte früher einen Ausmahlungsgrad von 95—96% des Gesamt-Roggenkorngewichts. Seit Herbst 1917 werden mittels neuer Anlagen 97% Ausmahlung erreicht. Mit solchem Mehl ist der unter Nr. 6 erwähnte Versuch ausgeführt.

Verluste durch den Kot: bei Klopferbrot als einzigem oder doch beherrschendem N-Träger:

1. H. Boruttau ²²	36,60%	N
2. M. Hindhede ¹⁸ , Versuch bei F. M.	24,20%	N
3. „ „ „ H. M.	29,90%	N
4. M. Rubner ⁷⁸ , Versuch K.	31,30%	N und 12,6% Kalorien
5. „ „ „ R.	43,37%	N und 16,9% „
6. C. von Noorden und I. Fischer ⁸¹	22,10%	N

Wir begegnen hier außerordentlich verschiedenen Zahlen. Versuch 5 fällt ganz aus der Reihe; es dürften wohl sicher in dieser Versuchsperiode irgend welche Resorptionsstörungen vorgelegen haben, obwohl äußerlich nichts darauf hinwies. Versuch 6 schlägt auch aus der Reihe; die Resorption war überraschend gut; doch hatte sich bei derselben Person schon früher auffällig gute Resorptionsfähigkeit des Darmes ergeben. Recht gut war auch die Resorption in dem Versuche R. O. Neumann's (Tabelle unter β).

Es sei noch auf einige Versuche von Noorden's und I. Fischer's⁸⁰ hingewiesen, wo 75 Teilen Roggenmehl 75%iger Ausmahlung 25 Teile Klopferkleie (S. 372) = 25%iger Kleienauszug beigemischt war, so daß die Mischung ein Vollkornmehl herstellte. Auch hier beherrschte das Brot die N-Zufuhr mit 92—98% der Gesamtzufuhr; daneben nur N in Form feinen Apfelmuses und Butter. Die 8 Versuche wurden an 7 gesunden Personen ausgeführt.

	Tägliche N-Aufnahme	Tägliche N-Abgabe im Kot
1.	10,2 g	3,3 g 32,1%
2.	10,2 g	2,0 g 19,8%
3.	6,0 g	1,7 g 27,7%
4.	6,6 g	3,7 g 56,3%
5.	6,1 g	1,7 g 27,2%
6.	6,9 g	2,4 g 35,0%
7.	13,2 g	2,9 g 21,7%
8.	11,9 g	3,8 g 31,7%

Auch hier beträchtliche Unterschiede. In Versuch 4, der ganz aus der Reihe fällt, offenbar irgend welche Resorptionsstörung, die sich aber äußerlich ebensowenig kundgab, wie in Rubner's Versuch R. Läßt man diesen Versuch bei Seite, so ergibt sich als Durchschnitt

Tägliche Brotmenge	650 g
Stickstoff im Brot	8,63 g
Stickstoff in anderer Form	0,77 g
Stickstoff im Kot	2,5 g
„ „ „	27,9 % der Einfuhr
Phosphorsäure im Brot	5,9 g
Phosphorsäure im Kot	2,4 g
„ „ „	41,7 % der Einfuhr

Die Versuche beanspruchen gleichen Rang wie die oben berichteten über das entsprechende Vollkornbrot.

Überschaut man die Gesamtheit der Versuche, so ergibt sich, daß die Technik doch Bemerkenswertes in bezug auf bessere Resorbierbarkeit des Kleienstickstoffs erreichte. Groß ist die Zahl der Versuche ja doch nicht, aber es finden sich unter ihnen doch verhältnismäßig viele, wo die Ausnützung durchaus mit derjenigen übereinstimmte, die wir bei normaler Ausmahlung des Roggens zu 70—75% als befriedigend betrachten. Wir sehen, es gibt gangbare Wege für die Technik, das erstrebte Ziel zu erreichen. Es liegt uns ferne, schon jetzt ein Urteil darüber abzugeben, welches Verfahren den Vorzug verdient. Wir dürfen es begrüßen, daß mehrere Verfahren zur Auswahl stehen, die schon Erfreuliches geleistet haben und vielleicht nach Überwinden gewisser Schwierigkeiten noch besseres leisten werden. Unerfreulich ist aber, wenn die Erfinder der verschiedenen Verfahren, die alle das gleiche Ziel im Auge haben, sich befehlen, und wenn der eine das Verfahren des anderen herabzureißen sucht. Auf geringe Unterschiede der N-Ausnützbarkeit sollte man um so weniger pochen, als die letztere doch nicht das einzige Kriterium sein darf, und als die Ausschläge der spärlichen Versuche doch zweifellos von vielen Zufälligkeiten abhängen. Das gleiche Brot ist eben nicht für alle geeignet und auch beim einzelnen nicht zu jeder Zeit.

Wir bezeichnen die Mehle, über deren Ausnützung in diesem Abschnitt berichtet wurde, als „Vollkornmehle“. Hierüber noch einige Worte. Wenn man nicht in ganz unzulässiger Weise den aufsitzenden Schmutz und die in die Außenschichten des Kornes eingedrungenen lebenden und nichtlebenden kornfremden Bestandteile mit vermahlen und verbacken will — bei sog. Bauernbrot geschieht es leider oft! —, so muß das Korn scharf gebürstet und gereinigt werden und es müssen die äußersten Randzonen der Schale in Wegfall kommen. Man kann diesen Verlust auf etwa 1% des Gesamt-Korngewichts herabdrücken oder gar noch etwas tiefer; in der Regel sind es aber mindestens 2%. Da aber auch die nächstliegenden Schichten noch stark verholzt und daher äußerst schwer angreifbar für die Verdauungsfermente sind, wird man zwecks besserer Haltbarkeit des Mehles gut tun, das „Dekortizieren“ noch etwas weiter zu treiben, d. h. auf 3—6% des Korngewichts. Sobald man mehr als 3% wegschält, fallen allerdings die Keimlinge zumeist aus, was für die Haltbarkeit des Mehles günstig ist (S. 364); man kann sie nach gründlicher Reinigung und gesondertem Vermahlen nachträglich dem Mehl wieder zusetzen, wie es V.

Klopfer bei seinem „Vollkornmehl“ tut. Sind die so gewonnenen Mehle nun Vollkornmehle? Dem Buchstaben nach zweifellos nicht, wohl aber dem Sinne nach. Was entfernt wurde, hat strohigen Charakter; es ist, wie M. Rubner sagt, ein unentbehrlicher Bestandteil für das Samenkorn, aber daraus folgt noch nicht, daß es in gleicher Form und Zusammensetzung auch unentbehrlich für den Menschen ist, und daß die spärlichen, wirklich brauchbaren und nützlichen Stoffe der strohigen Schalentteile in ihrer sachlichen Bedeutung für den menschlichen Organismus den Verlust überbieten, den sie durch verstärkten Lockreiz auf „Stoffwechsel-Stickstoff und -kalorien“ veranlassen. Es läßt sich weiterhin auch nicht eine einzige Tatsache dafür anführen, daß gerade in den verholzten Außenschichten der Kornschalen Stoffe enthalten sind, deren Mitverzehr wegen ihrer besonderen Art wünschenswert oder gar unentbehrlich ist. Selbst die Pflanze entledigt sich dieser rein mechanisch wirkenden Schutzschichten beim Auskeimen. Insbesondere weist Rubner nach, daß der Zustrom von Mineralstoffen aus diesen Schichten überkompensiert werden kann durch den Gegenstrom von Mineralstoffen, den der vermehrte Abfluß von Darmsaft in den Kot liefert.

Wenn es nicht wie im Kriege darauf ankommen soll, möglichst viel backbare Substanz, sondern darauf, möglichst viel wahre Nährwerte aus dem Korn zu gewinnen, kann man ruhig auf die äußersten Schalenschichten verzichten und sich mit einer Ausmahlung von etwa 94—97% begnügen. In solchem Mehl findet man sicher alles, was wertvoll ist, und daher hat man auch das Recht, dasselbe als Vollkornmehl zu bezeichnen. Voraussetzung ist freilich, daß in die 3—6% Kleienabschub gerade die äußersten Schalenschichten hineinwandern. Das setzt geschicktes Schälen voraus, wie es z. B. M. Rubner⁸³ für das Klopferbrot rühmt, und worauf er es zurückführt, daß es wegen seiner Armut an schwerverdaulicher Zellmembran besser ausgenützt werde als andere Brote gleicher Ausmahlung; der Zellmembrangehalt sei nicht größer als bei sonstigen Mehlen 80%iger Ausmahlung.

VI. Diätetische Betrachtungen.

1. Brotmenge. Die Menge des verzehrten Brotes schwankt ungeheuer. Für die große Masse der schwere körperliche Arbeit leistenden Bevölkerung rechnet man mit einem Tagesverbrauch von 600—700 g Brot, so daß dieses mit 1500—1750 Kalorien einen großen Teil des Energieumsatzes deckt (S. 385). Gute Anhaltspunkte gibt auch die Verköstigung der Soldaten. Der Soldat erhält für den Tag in Deutschland 750 g, in Österreich 900 g, in Italien 918 g, in Frankreich 1000 g, in England 680 g Brot. Für den Massenverbrauch kommt in Mittel- und Norddeutschland fast nur das Roggenbrot in Frage (Ausmahlungsgrad meist zwischen 75 und 82% liegend); in Süddeutschland und Österreich erhält das Roggenbrot meist einen Zusatz von Weizen oder Spelz in verschiedener Menge. Bei der wohlhabenden Bevölkerung ist der Brotverbrauch zugunsten anderer Nahrungsmittel stark gesunken, namentlich in größeren Städten. 300 g werden selten überschritten. Leider ist er in manchen Kreisen noch weiter gefallen; wir kennen Familien, die knapp 100 g Brot auf Kopf und Tag verzehren. Im allgemeinen herrscht in Deutschland bei starken Brotessern das Roggenbrot, bei schwachen Brotessern das feine Weizenbrot vor. Letzteres hat in den Städten von Jahr zu Jahr mehr Boden gewonnen; auch beim Mittelstand und bei der ärmeren Bevölkerung in Städten und sogar auf dem Land hat das Weißbrötchen — wenigstens auf dem Frühstückstisch — Aufnahme gefunden. In manchen Ländern, z. B. in Frankreich, Italien, zum großen Teil auch in Österreich-Ungarn hat Weizen-Weißbrot die unbestrittene Vorherrschaft erlangt.

Wir meinen, daß bei schwerer körperlicher Arbeit die oben angegebenen Mengen die richtigen sind. Wo schwere körperliche Arbeit wegfällt, sollte die Tagesmenge bei Männern nicht unter 300, bei Frauen nicht unter 250 g herabgehen, wobei wir die Art des Brotes (Weizen oder Roggen, grob oder fein) einstweilen außer Betracht lassen.

2. Mundhöhle. Der Brotgenuß steht in gewisser Beziehung zur Hygiene der Mundhöhle, indem es während des Durchkauens mechanische Reinigungsarbeit verrichtet, die sowohl der Zunge wie auch den Zähnen zugute kommt. Es vertritt in gewisser Hinsicht die Zahnbürste. Das Kauen von Brot reinigt schnell und gründlich die Zunge und Zahnfleisch von dem nächtlich angesammelten Epithelbelag; selbst krankhaft gesteigerter Belag kann dadurch beseitigt oder wenigstens stark vermindert werden. Am wirksamsten ist in dieser Hinsicht das Kauen von knusperiger Kruste, von geröstetem Weißbrot und vor allem von Schrotbrot. Viele Zahnärzte betrachten das Kauen von Schrotbrot geradezu als eine Übungs- und Abhärtungstherapie für die Zähne. Namentlich A. B. Kunert²³ trat neuerdings in mehreren Arbeiten sehr nachdrücklich dafür ein. Neben eigenen Erfahrungen zitiert er auch eine experimentelle Untersuchung Blunschli's²⁴ (an Affen), der energische Kauarbeit, wie sie Schrot- und Vollkornbrot im Gegensatz zum feinen Brote fordert, als überaus wichtig für die Entwicklung guter harter Zähne, für ausreichendes Kieferwachstum und freie Nasenatmung, sowie vor allem für späteres Gesundbleiben der Zähne nachwies. Kunert beklagt ferner, daß mit der Kleie die Kalksalze zum größten Teil ausscheiden, und befürwortet auch aus diesem Grunde die Rückkehr zum kleiehaltigen Brote. Dem trat vor kurzem Ch. Greve²⁷ entgegen; er hält die von C. Röse²⁵, A. B. Kunert, C. Amsler²⁶ u. a. ausgesprochene Behauptung, daß Kalkarmut Ursache der Zahnkaries sei und daß Kalkzufuhr sie unterdrücke, noch nicht für erwiesen. M. Schäfer⁸⁵ bemerkt, die Zahnkaries sei bei der Schuljugend während des Krieges bedeutend seltener geworden; er läßt offen, ob stärkerer Brotverzehr die Ursache sei (an Brot hatte die Schuljugend doch sicher keinen Überfluß! Verf.). F. O. Walkhoff⁸⁶ ist kein Freund des hochausgemahlten Brotmehls; es bilde viel Säure und schädige die Zähne; seine Reagenzglasversuche sind nicht beweisend. All dies sind offene Fragen. Was bisher dazu beifloß, verrät mehr Eifer als nüchterne Kritik. Abhärtender Kauarbeit möchten aber auch wir Einfluß auf Gesundbleiben der Zähne zuerkennen.

Andererseits muß grobes und hartes Brot bei mangelhaftem Gebiß und bei Reizzuständen verschiedenster Art (an Zunge, Zahnfleisch, Gaumen usw.) natürlich ausgeschaltet werden. Wünscht man dennoch mit Rücksicht auf die unteren Wege Schrotmehl zu geben, so muß das Brot entweder geweicht werden, oder man läßt aus dem Schrotmehl Brotsuppen kochen (nicht durchschlagen!).

3. Magen. A. Bickel²⁸ rechnet Weißbrot zu den schwachen Sekretionserregern. Darunter ist feines Weißbrot (in Brötchenform oder in größeren Laiben) verstanden, das mit Wasser oder unter Milchezusatz gebacken ist und in der Regel viel weniger freie Säure als Roggenbrot enthält. In gleicher Weise sind auch einfache Biskuits und Cakes zu beurteilen (Typus: Albertcakes). Auf etwas höherer Stufe als Säurewecker steht schon die Brotkruste und wie Bickel mit Recht im Gegensatz zu weitverbreiteter Meinung hervorhebt, der Zwieback und geröstetes Weißbrot (Toast); denn die würzigen Röstprodukte, mit denen sich dieselben anreichern, erhöhen zwar den Geschmack-Sinnesgenuß, tragen aber auch Erregungen in den nervösen Apparat der Magensaftsekretion. Klinische Erfahrungen stimmen hiermit durchaus überein.

In noch höherem Maße sind nach Bickel Roggenbrot, Schrotbrot u. dgl. starke Säurewecker. Für sie trifft zu, was J. Pawlow³⁰ über das Brot sagt:

es führe zu lang anhaltender Magensaftsekretion mit hohem Pepsingehalt und starker Verdauungskraft. Auch hier mag zum Teil die Anregung von Kauprozeß und vom Geschmacksorgan ausgehen. Daneben spielt der Säuregehalt eine Rolle. Von Weißbrot sollen 100 g 2—4, von Roggen- und Schrotbrot 5—7, äußerstens 10 ccm Normallauge neutralisieren (K. B. Lehmann²⁹); Essig- und Milchsäure wiegen vor, meist im gegenseitigen Verhältnis von 1:2 bis 1:3. Auch andere chemische Eigentümlichkeiten der Kleiensicht kommen für den stärkeren Säure-Lockreiz des Schwarzbrottes in Betracht. Zweifelhaft ist der Einfluß größerer Beschaffenheit. Roggenbrot und namentlich Schrotbrot werden freilich beim Kauen meist nicht zu einem so feinen und gleichmäßigen Brei verarbeitet wie Weißbrot, geröstetes Brot, Zwieback, Biskuits u. dgl. Man schätzte früher den Einfluß der gröberen Brocken als Säureweckern ziemlich hoch ein; J. Pawlow spricht sich aber mit voller Entschiedenheit dagegen aus.

Im großen Durchschnitt stimmen die klinischen Erfahrungen mit den experimentell gewonnenen Kenntnissen überein; im großen Durchschnitt beharren sich bei Hyperaziditätsbeschwerden verschiedensten Ursprungs die von Bickel als schwache Säurelocker bezeichneten Gebäcke am meisten. Aber in starre Formel läßt sich das nicht kleiden; man hat immer mit der Eigenart des Falles zu rechnen. Wir kennen eine nicht geringe Anzahl von Patienten mit ausgesprochenen Hyperaziditätsbeschwerden und mit abnorm hohen Säurewerten, die auf die Dauer ganz grobes Weizenschrotbrot, ja sogar schwach saures Roggenschrotbrot sehr viel besser, als feine Gebäcke, vertrugen, bei denen wir sogar das Schrotbrot als Heilmittel benützten (von Noorden³¹, s. auch Kapitel Magen-Darmkrankheiten), dies in den Fällen, wo die Hyperazidität eine sekundäre, reflektorisch ausgelöste Folge spastischer Obstipation ist. Nach unseren klinischen, experimentell noch nicht belegten Erfahrungen erwies sich auch das säurearme, fein kaubare Klopfer'sche Roggen-Vollkornbrot (S. 319) als schwacher Säurewecker.

Mit unserem Hinweis, daß man mit Rücksicht auf die Säureverhältnisse des Magens bei Auswahl der Brotart nicht verallgemeinern, sondern individualisieren möge, stimmen auch die jüngst veröffentlichten klinischen Untersuchungen von G. Prins³² überein. Verglichen wurde die Azidität nach 50 g Weißbrot + 300 g Tee und nach 50 g Schwarzbrot + 300 g Tee. Nach Schwarzbrot:

bei 24 normalen Mägen	5 mal kein Unterschied,
	15 mal Vermehrung der Azidität,
	4 mal Verminderung der Azidität;
bei 55 Mägen mit Hyperazidität	13 mal kein Unterschied,
	33 mal Vermehrung der Hyperazidität,
	9 mal Verminderung der Hyperazidität.

Natürlich ist weiterhin der Einfluß der Brotbeschaffenheit auf die sensiblen Magennerven und etwaige Verwundbarkeit der Magenwand zu beachten (Geschwür usw.). Hier bewähren sich die Gebäcke um so mehr, je feinkörniger und je lockerer sie sind und je gleichmäßiger sie zu weichen Bissen verkaut werden können, also in erster Linie: Semmel, Kipfel, Hörnchen, Weizenbrotlaibe, geröstetes Weißbrot, Einback, Zwieback, Cakes, Biskuits; im Gegensatz zu weitverbreiteter Meinung aber auch gut durchgebackene, aus fein verteilten Mahlprodukten hergestellte, lockere Vollkornbrote. Gerade auf die lockere Beschaffenheit ist bei allen magen- und darmempfindlichen Personen größtes Gewicht zu legen. Sie steht in engem Zusammenhang mit der Porenbildung. Je gleichmäßiger die Poren im Brot verteilt sind und je gleichmäßiger ihre Größe, desto geschätzter ist das Brot. In gutem Weizenbrot beträgt das Volum der Poren 73—83%, beim Roggenmehlbrot 56—71% des Gesamtvolums (A. Maurizio⁶⁵). Wenn sich der Porenraum gleichmäßig auf unendlich zahlreiche feine Poren verteilt, bietet das Brot den Verdauungssäften natürlich eine

viel größere Angriffsfläche als bei entsprechend größeren aber desto spärlicheren Luftblasen. Die gleichmäßigste und zweckmäßigste Porenverteilung wird nur beim Brot aus feinem, kleberreichem Weizenmehl erreicht (Ausmahlung höchstens 70%). Daher wird solches Brot auch stets den Vorrang auf dem Tisch der Magenkranken behaupten. Allerdings kommt es nicht nur auf Beschaffenheit des Mehles an, sondern vieles hängt von dem Anmischen des Brotteigs und der Kunst des Bäckers ab. Im Durchschnitt erweisen sich bei empfindlichem Magen Hefebrote als die bekömmlichsten; dann folgen Gebäcke mit Backpulver als Triebmittel, dann erst solche mit Sauerteiggärung. Aber auch bei dieser Reihenfolge kann die Kunst des Bäckers ändernd eingreifen. Bei besonders empfindlichen Leuten empfiehlt sich auch das altbackene Weißbrot (bzw. Brötchen). Im allgemeinen ist es ja ein Vorurteil, daß altbackenes Brot leichter verdaulich sei (E. Jungmann³⁴); es wird aber besser durchgekaut, und wo es hierauf ankommt (Magenhyperästhesie, Magengeschwür, Achylia gastrica) kann es immerhin Vorteile haben.

Normalerweise löst Magensaft den Kleber, wodurch die Brotbröckel zerfallen oder mindestens aufgelockert werden. Dies kommt vor allem dem Weizenbrote zugute, da es das einzige ist, das echten Kleber enthält. Man kann sich bei Ausheberungen leicht überzeugen, daß die Kohärenz der Roggenbrotstückchen viel größer bleibt als die von Weizenbrot. Hierauf mag es beruhen, daß Roggenmehl, selbst solches niedriger Ausmahlung und feiner Verteilung, im allgemeinen magenempfindlichen Personen leichter Beschwerden bringt, als entsprechend zubereitetes Weizenbrot. Dazu kann auch beitragen, daß Roggenbrot wegen seiner etwas zäheren Beschaffenheit oft nicht zu ganz gleichmäßig feinem Brei zerkaut wird (von Noorden³³). Auf der Zugänglichkeit des Klebers für Pepsinsalzsäure und auf der weitgehenden Lockerung beruht offenbar auch die relativ gute Bekömmlichkeit des Weizenschrotbrotes bei Hyperazidität (s. oben). Welche Bedeutung die Pepsinsalzsäure-Verdauung für das weitere Schicksal der Kleienzellulose hat, ist noch nicht sichergestellt. Dagegen soll sie nach A. Schmidt³⁵ für die chemische Aufschließung der Aleuronzellwände unentbehrlich sein. Alles in allem lockert der Magen das Brotgewebe und hilft durch Andauen der Proteine die Stärke für den Angriff der Darmentzyme freilegen. Diesen Lockerungsprozeß des Brotes bezeichnete H. Strauß als „Amylorrhesis“; J. Straßburger¹⁰⁸ schlägt als richtigere Bezeichnung vor „Artorrhesis“ (*ἄρτος* = Brot).

4. Obere Darmabschnitte. Für den obersten Darmabschnitt gelten im allgemeinen die gleichen Gesichtspunkte wie für den Magen. Nach O. Cohnheim³⁶ ist Brot ein starker Erreger für Pankreas- und namentlich Gallensekretion (Tierversuche). Ursache ist vielleicht die große Säuremenge, die das Brot adsorbiert und in das Duodenum hinüberleitet. Hiermit stimmt ferner unsere klinische Erfahrung, daß einfachste Gebäcke, die bei Magengeschwür verhältnismäßig gut vertragen werden, bei Duodenalgeschwür Schmerzen auslösen. Dies hat sogar eine gewisse differentialdiagnostische Bedeutung für die Lokalisation des geschwürigen Prozesses.

Für die Leber ist die Auswahl des Brotes ziemlich gleichgültig; nicht ganz so bei Abschluß des Pankreassaftes; hier sind die eiweißärmsten, also aus dem inneren Mehlkern hergestellten Gebäcke vorzuziehen (Ausmahlung des Weizens höchstens bis 60%), weil die Getreideeiweiße den Darmfermenten nicht zugänglich sind und — unverdaut — dem Einwirken der diastatischen Darmentzyme hinderlich wären. Wenn gleichzeitig Achylia gastrica besteht, ist dies noch wichtiger. Bei Cholelithiasis bewährte sich Schrotbrot (H. Salomon³⁷), namentlich in Fällen, wo Obstipation besteht.

5. Untere Darmabschnitte. Für die unteren Darmabschnitte ist nicht nur die Masse des Brotes, sondern auch seine besondere Art von größter Bedeutung. Ganz allgemein darf Brot als wirksamer Kotvermehrter und Kotlockerer gelten. Eine Ausnahme machen nur die aus feinstem Weizenmehl hergestellten Gebäcke, indem sie weder beachtenswerte Reste übrig lassen, noch die Stoffwechselprodukte des Darmes (Darmsäfte) in beachtenswerter Menge anlocken. Z. B. fand M. Rubner beim Genuß von 615 g Trockensubstanz in Form feinsten Weizenbrotes (30% Ausmahlung!) nur 24,8 g Trockenkot = 4,1% der Einnahme. In den Versuchen von W. Praußnitz, wo 500—650 g Brot neben leicht verdaulichem anderem Material gegeben wurden, fanden sich bei Weizenbrot 4,1—5,3, bei Roggenbrot 7,8—7,9% der Trockensubstanz im Kote wieder. Kotvermehrter ist nach M. Rubner⁷⁸ im wesentlichen die gequollene Zellmembran des Getreidekorns, woran das Backgut um so reicher ist, je mehr es von den Außenschichten des Mehlkerns und namentlich von den Schalengebilden enthält. Wie Kotmasse, Kot-N, Kot-Kalorien und Kotasche parallel mit dem Zellmembrangehalt des Brotes anwachsen, zeigt folgende Tabelle, worin alle Werte auf Trockensubstanz berechnet sind.

In je 100 g Brot-Trockensubstanz wurden aufgenommen:

	Zellmembran	Stickstoff	Kalorien	Asche
1.	3,14 g	1,03 g	414	0,85 g
2.	4,54 g	1,55 g	418	2,05 g
3.	6,47 g	1,63 g	427	2,39 g
4.	8,75 g	1,56 g	413	2,06 g

Davon wurden in Kot abgegeben:

	Kotgewicht trocken	Zellmembran	Stickstoff	Kalorien	Asche
1.	7,6 g	1,51 g	0,39 g	39	0,44 g
2.	10,0 g	3,06 g	0,47 g	47	0,72 g
3.	12,6 g	3,94 g	0,63 g	63	0,89 g
4.	12,1 g	4,11 g	0,55 g	61	0,88 g

Bei Brot 4 war die Kleie besser aufgeschlossen als bei Brot 1—3.

Wir verfügen über einen lehrreichen Doppelversuch, ausgeführt bei einer an Schrotbrot gewöhnten Patientin mit subazidem Magenkatarrh und chronischer Obstipation. In der Barany'schen Arbeit¹⁷ war schon auf ihn hingewiesen; die Veröffentlichung unterblieb aber.

Die Patientin erhielt zunächst an 5 Tagen je 600 g des Rademann'schen D-K-Weizenschrotbrotes (S. 397) mit 250 g Butter und beliebig Wasser als einzige Nahrung. An weiteren 5 Tagen wurde jenes Brot durch 565 g eines aus feinstem Kernmehl (30%ige Ausmahlung) hergestellten Weißbrotes ersetzt, das uns die gleiche Firma für den vorliegenden Zweck buk. Im übrigen gleiche Mengen von Butter und Wasser. Beide Brotteige waren mit Wasser bereitet und mit Hefe gelockert.

	Tageseinfuhr			Tagesausfuhr						
	Trocken- substanz	N	Fett	Trocken- substanz	N		Fett			
	g	g		g	%	g	%	g	%	
Versuch I.										
Schrotbrot 600 g	392	605	9,5	211	56	9,2	1,5	16	13,8	6,5
Butter 250 g . .	213									
Versuch II.										
Weißbrot 565 g .	384	597	7,0	206	34	5,8	1,1	15,7	11,2	5,4
Butter 250 g . .	213									

Die trockene Kotmasse verhielt sich also im II. Versuch, verglichen mit dem ersten, wie 100 : 170. Wesentlicher war der Unterschied der frisch entleerten Ausscheidungen: im ersten Versuch wog der Tageskot im Mittel 210 g, war von geschmeidiger Pomadenkonsistenz, im zweiten Versuch betrug das Tagesgewicht des feuchten Kotes 114 g, und er bestand aus harten trockenen Bröckeln und Kugeln.

Mit diesen Unterschieden ist der springende Punkt gekennzeichnet, der dem Arzt zum Führer dienen soll. Wir besitzen in dem kleienhaltigen Brote ein ganz hervorragendes, unter allen diätetischen Maßnahmen, wie uns scheint, das sicherste und bequemste Hilfsmittel, die regelmäßige Entleerung eines reichlichen und genügend aufgelockerten Stuhlgangs zu erzwingen.

Seltsamerweise finden wir bei M. Rubner⁷⁸ mehrfach die Behauptung, kleienhaltiges Brot mache den Stuhl hart und trocken, so daß er oft nur schwer durch die Bauchpresse entleert werden könne. Er beruft sich dabei auf zahlreiche Ausnützungsversuche aus alter und neuer Zeit. Wenn Kotverhärtung unter einschlägigen Versuchsbedingungen, d. h. bei ausschließlicher Brotkost, häufig vorkommen sollte — wir selbst sahen dies niemals — so beweist es nur, daß die Versuchsergebnisse, zum mindesten dieses Versuchsergebnis, auf die Verhältnisse des praktischen Lebens nicht übertragbar sind. M. Rubner steht den ärztlichen Erfahrungen offenbar ganz fremd gegenüber, und eine breite Literatur der letzten Dezennien, die auf den Wert des kleienhaltigen Brotes, insbesondere des Schrotbrotes zur Bekämpfung von Stuhlträgheit und Kotverhärtung hinweist, ist von ihm vollständig übersehen worden. Gewiß brachten uns die neuen Arbeiten Rubner's manches Wissenswerte und sie beseitigten manche Unklarheiten; aber man darf nicht vergessen, daß sie unter ganz unnatürlichen Ernährungsverhältnissen, d. h. bei einseitiger Brotkost ausgeführt sind. Daher ist die Möglichkeit, daraus bindende Schlüsse für das wirkliche Leben zu ziehen, beschränkt. Die Versuchsanordnung R. O. Neumann's (Brot neben anderer Kost, S. 410) erschwert zwar die Beurteilung mancher Einzelheiten, schmiegt sich aber den Umständen des täglichen Lebens an und läßt die Wirkung der verschiedenen Brotarten, wie sie sich unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen tatsächlich abspielt, klarer und wahrer hervortreten.

Bei vollkommen normalem Ablauf der Darmsekretion und -Peristaltik ist kleienhaltiges Brot vom Standpunkt der Darmtherapie aus unnötig, wenn auch aus anderen Gründen der Beachtung wert (S. 422). Bei chronischer Stuhlträgheit und insbesondere bei der Form, die der Praktiker mit Recht, allen theoretischen Einwänden zum Trotz, als „habituelle Obstipation“ bezeichnet, ist kleienhaltiges Brot unseres Erachtens das Heilmittel der Wahl. Man darf aber nicht hoffen, mit zwei bis drei Scheiben Grahambrot od. dgl. zu sicherem Ziel zu gelangen. Bei mittleren Graden der Stuhlträgheit sind immerhin 250—300 g des Gebäcks nötig. In besonders hartnäckigen Fällen genügt dies nicht, und man muß andere, die Kotmasse vermehrende und den Kot auflockernde vegetabilische zellulosereiche Nahrungsmittel hinzufügen (aus der Gruppe der Leguminosen, der Obstfrüchte und der Gemüse). Wir sagen nicht zu viel, wenn wir behaupten, daß ein ganz großer Teil des Einflusses, den die sog. Naturheilkunde und ähnliche Verfahren sich eroberten, darauf beruht, daß sie unbekümmert um die Einwände der dem praktischen Leben fern stehenden Physiologen, Hygieniker und Nahrungsmittelchemiker, an der Verordnung von Schrotbrot festhielten, das sich ja in weiten Bezirken Deutschlands, in den nordischen Ländern und in Rußland auch als Volksnahrungsmittel behauptete. Qui bene laxat, bene curat; dies Wort ist das Wahrzeichen der Schrotbroternährung. Wir betrachten die Schrotbrotfütterung als viel wichtiger, auf die Dauer wirksamer und vor allem als unschädlicher, als das stärkere Heranziehen der anderen oben genannten vegetabilischen Hilfsmittel; denn diese veranlassen viel häufiger einen zu wasserreichen sauren und gärischen Kot, namentlich wenn irgendwelche entzündliche Veränderungen im Dickdarm vorliegen, was sich selbst bei sorgfältigster Untersuchung nicht immer ausschließen läßt. Der typische Schrotbrotsstuhl ist dagegen ganz gleichmäßig durchgearbeitet, von Form und Derbheit eierweiche und geschmeidige Wurst, nicht mit Gasblasen durchsetzt, von schwach saurer Reaktion. Die Bildung harter, den Darm reizender und bei entsprechender Disposition zu lebhafter Schleimsekretion anregender Bröckel und Knicker (Colica mucosa und ähnliche Krankheitsbilder, von Noorden³⁸) wird verhütet, und ebenso fällt die mechanische und chemische Reizung etwaiger

Hämorrhoiden weg, so daß meistens die nicht mehr gereizten Hämorrhoidal-knotensich selbständig zurückbilden.

So sind wir immer mehr dazu gelangt, Schrotbrot zum Hauptstück der diätetischen Therapie bei habitueller Obstipation zu machen. Natürlich eignet sich nicht jede Form der Stuhlträchtigkeit für diese Behandlung, z. B. durchaus nicht die durch mechanische Hindernisse, durch wahre Darmmuskelschwäche, durch mangelhafte Tätigkeit des austreibenden Apparates bedingte. Andererseits kann man die Schrotbrot-Behandlung auch auf Zustände übertragen, wo entzündliche und selbst geschwürige Prozesse im Dickdarm zu Diarrhöen führen; denn der Schrotbrotstuhl hat die weitaus geringste Reizwirkung. Es wurde neuerdings die „Grobkostbehandlung“ bei Stuhlträchtigkeit mehrfach als veraltet und „unphysiologisch“ hingestellt (R. Ehrmann, G. v. Bergmann³¹). Wenn man auf unbefriedigende Erfolge hinweist, so können dieselben nur auf unzumutbarem Übertreiben und Schematisieren beruhen, und alle auf einzelnen Mißerfolgen fußenden Einwände prallen an der überwältigenden Tatsache ab, daß bei richtiger Auswahl der Fälle und bei sachgemäßem Vorgehen unübertreffliche Dauererfolge erzielt werden. Wenn Ehrmann und andere Autoren bei Stuhlträchtigkeit blande, schlackenarme „Schonungsdiät“ empfehlen, wie man sie etwa Magenkranken gibt, so sei daran erinnert, daß im großen Durchschnitt eine den Magen „schonende“ schlackenarme Kost in den Dickdarm einen zwar spärlichen, aber harten und trockenen Kot liefert, der die Wände mechanisch reizt (etwa von der Mitte des Colon transversum ab); und umgekehrt liefert schlackenreiche Kost, von Fall zu Fall richtig ausgewählt, einen zwar reichlichen, aber weichen Kot in den Darm. Auch A. Gigon⁴⁰ lehnt die Ehrmannsche Schonungsdiät bei Obstipierten ab.

Immerhin ist Schrotbrot und Schrotbrot nicht immer gleich zu bewerten; für manche Fälle sind die Brote mit feinverteilter, für andere solche mit gröberer Kleie vorzuziehen. Im allgemeinen sind Weizengebäcke reizloser als Roggengebäcke gleichen Kleiegehaltes, namentlich wenn auch die oberen Abschnitte des Magendarmkanals Rücksicht verlangen: sie sind in der Regel lockerer und säureärmer (Klebergehalt, Lockerung mit Hefe! s. S. 386, 414).

Von diesem Gesichtspunkt aus läßt sich im allgemeinen folgende Stufenleiter der kleienhaltigen Gebäcke aufstellen, wobei aber zu bemerken ist, daß im Durchschnitt von Stufe zu Stufe zwar der Reiz auf die obersten Abschnitte (Magen und Dünndarm), aber auch die stuhlvermehrnde und -befördernde Wirkung auf Dickdarm und Mastdarm zunimmt.

Weizenbrot oder Weizenwieback bereitet aus feinermahlenem Ganzkorn nach Entfernung der äußersten Schalenanteile. Ein großer Teil der im Handel befindlichen „Grahambrote“ gehört hierher.

Roggenbrot in gleicher Weise hergestellt, Typus: Klopferbrot (S. 399).

Weizengebäcke aus ganzem Korn, ohne jeglichen Abzug von Schalenbestandteilen. Die Masse des Weizenkorns ist nicht gleichmäßig fein zermahlen, sondern enthält zwischen feinerem Mehl gröbere Kleienteile (S. 395). Dahin gehören die D-K-Schrotbrote von O. Rademann in Frankfurt a. M. und von G. Fritz in Wien, ferner die Schrotmehlfladen von Fritz, die Kraki von Mendl in Wien, der größte Teil des in Schweden als „Knäckebröt“ hergestellten Gebäcks.

Roggengebäcke in gleicher Weise, aber nicht mit Hefe, sondern mit Sauerteig hergestellt. Dahin gehören das Rheinische (Kölner) Schwarzbrot, westfälischer Pumpnickel und ähnliche Gebäcke, Simonsbrot.

Neben den bisher besprochenen Eigentümlichkeiten kommt für die Auswahl der Brotart bei Magen- und Darmkranken auch die blähende Wirkung des Brotes in Betracht. Im allgemeinen gilt diese bei Roggengebäcken für größer als bei Weizengebäcken, bei feuchter Ware größer als bei trockener,

bei grobem Brot größer als bei feinem. Wo nicht Luftschlucken im Spiele, kann sie nur auf Entwicklung von Gasen aus Zellulose- und Pentosangärung beruhen, und in der Tat ist es wohl verständlich, daß die geringere Zerkleinerungsfähigkeit des Roggenbrotes (S. 414) und der größere Kleiengehalt des Grobbrottes den Bakterien bessere Nistgelegenheit bieten und damit die Gesamtgasproduktion begünstigen. Bei den Trockengebäcken (Zwieback u. ä.) ist die Zellulose durch höhere Hitzegrade ausgiebiger aufgeschlossen und abgebaut. Trotzdem ist es nicht richtig, ganz allgemein die erwähnte Stufenleiter der Blähwirkung anzuerkennen; Fälle, wo die letztere sich gerade in umgekehrtem Sinne abstuft, sind doch recht häufig. Insbesondere erfährt man recht oft, daß ganz grobes Schrotbrot viel weniger „bläht“ als feines Weizenbrot; das sind meist Fälle wirklicher oder verkappter Stuhlträgheit. Der beschleunigte Durchtritt des Schrotbrotkotes durch den Dickdarm läßt es nicht mehr zu den reichlichen Gärungen und Gasstauungen kommen, zu denen der zwar spärlichere, aber verspätet entleerte Weißbrotkot Anlaß gibt. Immerhin sieht man recht oft in der ersten Zeit, nachdem ein an Feinbrot gewöhnter Mensch zu Grobbrot übergegangen ist, gesteigerte und lästige Tympanie. Man braucht sich dadurch nicht abschrecken zu lassen; die Gewöhnung tritt bald ein, meistens schon nach 1—2 Wochen. Wir hatten ja reichlich Gelegenheit, ähnliche Erfahrungen nach Einführung des K-Brottes zu machen. Schon die geringe Anreicherung mit Kleienbestandteilen, die die im ersten Kriegsjahre gesetzlich angeordnete stärkere Ausmahlung des Weizen- und Roggenkorns zur Folge hatte, brachte empfindlichen Leuten Gasblähung und Gastreiben im Bauch. Bemerkenswert ist, daß hauptsächlich Neurastheniker darüber klagten (von Noorden³³, J. Decker⁴², vor allem auch die Berliner Diskussion⁴¹). Es trat aber bald Gewöhnung ein, und die Klagen verstummten. Ähnliches sieht man oft, wenn Weizenbrotesser zu Roggenbrot übergehen, auch wenn es Brot aus feinem Mehle ist: Anfangs Beschwerden der genannten Art, nach einiger Zeit Gewöhnung. Es bedarf, wie M. Klotz⁸ uns gelehrt hat, einiger Zeit, bis sich die Darmflora auf die neue Mehlarart eingestellt hat, und durch ihre Mitarbeit das Optimum der Bekömmlichkeit und Verdaulichkeit erreichen hilft. Im allgemeinen wird derjenige am meisten von Gasbeschwerden frei bleiben und am wenigsten in sklavischer Abhängigkeit von einer bestimmten Brotart stehen, welcher von vornherein an das schwerstverdauliche Brot (grobes Roggenbrot) oder wenigstens an Gemische von Gebäcken verschiedener Herkunft und Feinheit gewöhnt ist.

6. Nierenkrankheiten. Bei Nierenkranken braucht für gewöhnlich zwischen den einzelnen Brotarten kein Unterschied gemacht zu werden. Wo man aber harnpflichtige Stoffe möglichst beschränken und dadurch die Nieren möglichst entlasten will, verdienen die N- und aschearmen Gebäcke aus dem inneren Mehlkern den Vorzug (S. 393). Bei den hypochlorurischen Nephropathien pfllegt man die Gebäcke ohne Salz herzustellen.

7. Atmungs- und Kreislaufstörungen. Bei Störungen der Atmungs- und Kreislauforgane ergeben sich keine einheitlichen Gesichtspunkte für die Auswahl der Brotsorten. Manchmal ist es zweckdienlich, zu den stuhlbefördernden kleienhaltigen Broten zu greifen; doch vertragen es nicht alle, weil bei diesen Kranken häufiger und stärker als sonst lästige Gasentwicklung aufkommt; man muß dann auf feinere Gebäcke zurückgreifen und nötigenfalls abführende Arzneimittel hinzufügen. Wenn man sich an Weizenschrotgebäcke hält, hat man mit Meteorismus selten zu kämpfen.

8. Gicht. Bei Gicht ist die Wahl des Brotmehls gleichgültig. Der minimale Purinkörpergehalt der Keimlinge kommt praktisch nicht in Betracht. Anders verhält es sich mit der Backart. Ein mit Hefe gelockertes Brot wird immer Purin-

körper in meßbarer Menge enthalten. Ist es auch prozentig nur wenig (feines Weizenbrot = 0,008%, Roggenbrot = 0,014%, Kommisbrot = Spur, Pumpernickel = 0,003% Purinbasenstickstoff, nach H. Schall und A. Heisler), so fällt die Gesamtmenge doch bei einem in großer Menge verzehrten Nahrungsmittel stark ins Gewicht. Der tägliche Genuß des Hefebrot-Purinstickstoffs ist dem Gichtkranken wahrscheinlich schädlicher als der gelegentliche Genuß der purinkörperreichen Leber, Niere usw. Für den Gichtkranken wären also die mit Backpulver gelockerten Gebäcke vorzuziehen. Über die harnsäurevermehrnde Wirkung der Hefe berichtet H. Salomon⁹².

9. Urikolithiasis. Bei Urikolithiasis scheint auch aus anderem Grunde Vorsicht geboten. Der „Brotharn“ ist sauer, wie schon alte Lehrbücher der physiologischen Chemie berichten. Man kann selbst den gewöhnlich alkalischen Harn der reinen Pflanzenfresser (z. B. des Kaninchens) durch Getreide- oder Brotfütterung in wenigen Tagen stark sauer machen. Neuerdings stellte M. Hindhede⁴³ darüber Versuche am Menschen an, die das Altbekannte völlig bestätigten. Der Säurezuwachs fällt nach seinen Untersuchungen beim Menschen aber nicht besonders groß aus. Er kann schon durch reichliches Wassertrinken, besser durch Beigabe geringer Mengen von Alkali, ferner durch Zubacken von Kartoffel- oder Bananenmehl neutralisiert werden. Zweifellos haftet die säuregebende Kraft, der Überschuß an anorganischen Säuren über Basen, R. Berg⁸⁴, wesentlich an den Kleienbestandteilen, so daß bei harnsaurer Diathese zum Verhüten von Niederschlägen und zum Herstellen besserer Lösungsbedingungen für Harnsäure — *ceteris paribus* — das feine Weizenbrot den Vorzug verdient.

10. Fettleibigkeit. Bei Fettleibigen muß natürlich allem voran die Menge des zu verzehrenden Brotes geregelt werden, und zwar im Zusammenhang mit der übrigen Kost. Je mehr Brot gewünscht und gestattet wird, desto mehr sind andere Speisen einzuschränken und umgekehrt. Im allgemeinen zieht man Gebäcke vor, die starkes Sättigungsgefühl gewährleisten und gleichzeitig auf die Gewichtseinheit berechnet möglichst wenig ausnützbare Kalorienwerte enthalten. Das sind die Schrotbrote; Theorie und Praxis finden sich in guter Übereinstimmung, wenn sie schon seit langem diese Brote bei Fettleibigen in den Vordergrund schieben. Ihr stuhlbefördernder Einfluß ist zumeist gleichfalls willkommen.

11. Diabetes mellitus. Bei Diabetes mellitus richtet sich die erlaubte Brotmenge nach der allgemeinen Toleranz für Kohlenhydrat. Der geringere Gehalt an ausnützbarem Kohlenhydrat ließ schon seit langem die Roggenbrote und namentlich die verschiedensten Arten von Schrotbroten bevorzugen. Die noch immer weitverbreitete Meinung, daß Schrotbrote bei Diabetikern unbedenklich seien, ist aber natürlich falsch. Selten, daß ihr Gehalt an ausnützbarem Kohlenhydrat um mehr als 8–12% hinter dem des gewöhnlichen Weizen-Weißbrotes zurücksteht (Tabelle S. 401). Nur um diesen Prozentsatz mehr darf der Zuckerkranke Brot essen, wenn er Schrotbrot statt Weißbrot nimmt. Daß die Weißbrustkruste dem Diabetiker bekömmlicher sei als die Krume, ist gleichfalls unrichtig. Die Kruste enthält vielmehr auf die Gewichtseinheit berechnet viel mehr Kohlenhydrat, da sie durch den Wasserverlust stark mit Trockensubstanz (vorwiegend Kohlenhydrat!) angereichert ist; Trockengehalt der Krume 42–47%, der der Kruste beim Weißbrötchen 75–88%. Zudem ist ein großer Teil des Krusten-Kohlenhydrats dextrinisiert (S. 391), also in eine für Diabetiker besonders unzweckmäßige Form übergeführt. Dies wird dadurch nicht wettgemacht, daß ein kleiner Teil der Stärke in das besser bekömmliche Karamel verwandelt wurde.

Im übrigen gehen die Bestrebungen der Backkunst dahin, für Diabetiker Brote oder — besser gesagt — brotähnliche Gebäcke herzustellen, die möglichst wenig Stärke enthalten. Man erreicht dies u. a. durch Vermischung des gewöhnlichen Backmehls mit pflanzlichem Eiweiß. Ohne Backfähigkeit und Schmackhaftigkeit allzusehr zu schädigen, kann man beides noch zu gleichen Teilmengen. Ein solches mit Aleunorat-Konglutin oder Lezithineiweißpulver hergestelltes Gemisch würde also ein Brot mit rund 30% Kohlenhydrat ergeben, während das unvermischte Mehl ein solches von 60% liefert.

Um noch kohlenhydratärmere Gebäcke zu gewinnen, bedient man sich des mit höchst geringen Mehlmengen vermischten Weizenklebers. Es entstehen großporige Gebäcke von sehr geringem Wassergehalt und langer Haltbarkeit, deren Kohlenhydratgehalt zwischen 4 und 10% zu liegen pflegt. Wenn sie auch mehr dem Aussehen als dem Geschmacke nach an echtes Brot erinnern, sind sie doch als Unterlage für Butter, Käse, Wurst u. dgl. gut brauchbar und haben sich vortrefflich bewährt. Zuerst stellte die Firma O. Rademann in Frankfurt a. M. solche Gebäcke unter dem Namen „Luftbrötchen“ auf von Noorden's Veranlassung her. Sie haben inzwischen viele Nachahmer gefunden. Ursprünglich konnten sie nur aus frischem, feuchtem Kleber gebacken werden, der nicht überall erhältlich war. Neuerdings liefert statt dessen das nach dem Klopfer'schen Verfahren bei gelinder Wärme getrocknete, noch quellungsfähige Klebepulver geeignetes Material (z. B. für die sog. Leukonbrötchen). Eine andere Art kohlenhydratarmen Gebäcks liefern die Roggenkeimlinge (S. 364); es ist von P. Bergell^{45, 114} eingeführt und unter dem Namen Litonbrot im Handel (Kohlenhydratgehalt 7—12%). Etwa den gleichen Gehalt weisen die Mandelgebäcke auf; manche von ihnen sind allerdings noch kohlenhydratärmer (3—4%). Im einzelnen werden die für Diabetiker hergestellten Spezialgebäcke im speziellen Teil des Werkes besprochen (Abschnitt Diabetes).

12. Diabetes insipidus. Bei Diabetes insipidus kommen ähnliche Gesichtspunkte wie bei Nierenkranken in Betracht. Soweit dies mit gutem Allgemeinzustand verträglich, sollen die harnfähigen Molen beschränkt werden, und daher ist einerseits das Mehlkerngebäck den kleinhaltigen Broten vorzuziehen, andererseits soll das Brot möglichst ohne Kochsalz gebacken werden.

VII. Die Brotwahl bei Gesunden.

Die bisherigen Erörterungen nahmen im wesentlichen auf die Bekömmlichkeit des Brotes bei verschiedenen krankhaften Störungen Bezug. Bei einem Nahrungsmittel, das alle anderen an Bedeutung überragt, müssen wir aber auch zu der viel umstrittenen Frage Stellung nehmen, welche Brotarten für die breiten Massen der Gesunden am zweckmäßigsten sind. M. Rubner² tritt neuerdings als erster unter den Physiologen dafür ein, daß man auch in Deutschland den Weizenanbau fördern, den Roggenanbau zurückdrängen solle. Es veranlaßt ihn hierzu die durchschnittlich bessere Ausnützung des Weizenmehls, die auch stärkeres Ausmahlen des Weizenkorns gestatte, so daß aus der Einheit Weizen und weiterhin aus der Einheit Acker größere resorbierbare Nährwertsummen zu gewinnen wären. Hier spielen aber so mannigfache land- und volkswirtschaftliche Fragen mit herein, daß es nicht ohne weiteres klar ist, ob jenes Verlangen Rubner's zweckmäßig ist oder nicht; er selbst wies schon darauf hin (S. 345). Jedenfalls haben wir uns einstweilen mit der Tatsache abzufinden, daß der Roggen bei uns als Brotgetreide weitaus im Vordergrund steht, und daß anderes Getreide, wie Weizen, Mais usw. beim Volksbrot nicht für sich allein, sondern nur als Beimengsel zum Roggen verwendet werden.

1. Schrotbrot. Dem von manchen Seiten immer aufs neue kundgegebenen Wunsch, Schrotbrot, das in vergangenen Jahrhunderten allgemein üblich war, wieder zum Rang eines allgemeinen Volksnahrungsmittels zu erheben, muß vom wirtschaftlichen Standpunkt aus auf das entschiedenste entgegengetreten werden. Aus dem die Gesamtheit der Kornsubstanz enthaltenden, aber nur grob zerkleinerten Material laugt der menschliche Darm die Nährstoffe so unvollkommen aus, daß es frevelhafte Verschwendung wäre, wollte man den Verzehr solcher grobschrotigen Vollkornbrote verallgemeinern. Die schlechte Ausnützbarkeit bezieht sich hauptsächlich auf Roggen-, aber auch auf Weizenschrotbrot. Die Gesamtheit der vorliegenden Ausnützungsversuche ist so überzeugend, daß dagegen einzelne, günstiger ausgefallene Versuche (z. B. M. Hindede⁸²) nicht aufkommen können.

Wenn wir aus wirtschaftlichen Gründen das Schrotbrot als beherrschendes Volksbrot ablehnen, liegt uns doch nichts ferner als es zu streichen. Wir brauchen Schrotbrot aus diätetischen Gründen.

Wir haben von jeher in unserem Wirkungskreis darauf gedrungen, daß Schrotbrot nicht nur bei ausgesprochener Stuhlträgheit, sondern von früher Jugend auf (etwa vom dritten Lebensjahre an) regelmäßig gegessen werde, nicht ausschließlich, aber doch ein Drittel bis zur Hälfte des täglichen Brotbedarfs deckend. Der Darm wird dadurch abgehärtet und zu regelmäßiger Tätigkeit erzogen. C. von Noorden^{80, 90} und H. Salomon¹⁰⁹ wiesen schon mehrfach darauf hin. Wer theoretische Bedenken dagegen hat, möge die Lebensgewohnheiten und Gesundheitsverhältnisse der niederrheinischen, westfälischen, friesischen und dänischen Bauern studieren, und er wird dann bald bekehrt werden. Freilich hat auch dort die Mode des Weißbrotessens das grobe, würzige, etwas saure Roggenbrot stark zurückgedrängt. Das ganz grobe Brot, das während unserer im Rheinland verlebten Kindheit noch unbestritten vorherrschte, ist immer seltener geworden. Was dort jetzt in Städten verkauft wird, ist viel feiner durchgemahlen und viel weniger schmackhaft als früher. Das alte echte rheinische Vollkorn-Schwarzbrod ist fast nur noch in den Dörfern erhältlich.

Wir müßten es als leichtsinniges Preisgeben von etwas Alterproblem bezeichnen, wenn das schrotige Vollkornbrot vom Markte verschwände. Wir verlören damit ein therapeutisch wertvolles Hilfsmittel, vor allem auch eine prophylaktisch wirksame Kraft, die uns helfen soll, Magen und Darm der späteren Generationen abzuhärten. Wer kann heute sagen, ob nicht die allen Bestrebungen der Nahrungsmittelhygiene zum Trotz zunehmende Häufigkeit der Magen- und Darmkrankheiten dadurch bedingt ist, daß wir unsere Nahrung in mechanischer und teilweise auch in chemischer Hinsicht immer mehr verfeinerten und reizärmer machten, und daß wir uns damit von dem Ziel, den Magen und Darm, die Eintrittspforte für Stoff und Kraft möglichst abzuhärten, immer weiter entfernten. Bei keinem anderen Nahrungsmittel hat sich diese Wandlung in so auffälliger und die Volkskost so sehr beteiligender Weise vollzogen wie beim Brot.

Wir treten dafür ein, daß das Grobbrot zwar aus zutreffenden wirtschaftlichen Gründen nicht Alleinherrscher sein darf, aber aus gesundheitlichen, darm-erzieherischen Gründen einen Teil des völkischen und individuellen Brotbedarfs decken sollte.

2. Vollkorn-Feinbrot. Wie früher mitgeteilt, waren die Vollkorn-Mahl-erzeugnisse der gewöhnlichen Hochmüllerei in bezug auf Ausnützung der Nährstoffe zwar günstiger als das Schrotmehl zu beurteilen, ließen aber in dieser Hinsicht noch so viel zu wünschen übrig, daß auch ihnen vom volkswirtschaftlichen Standpunkt ernste Bedenken gegenüber standen. Erst jetzt hat voll-

endetere Technik den Weg zu besser ausnützbaren Vollkorn-Brotmehlen gebahnt. Über die Verfahren S. 398, über die Ausnützung S. 409, über den Begriff Vollkornmehl S. 411.

Unseres Erachtens sind wir technisch jetzt schon so weit, den Übergang von niedrig ausgemahlenem Brotmehl zum Vollkornmehl wagen zu dürfen. Im Krieg zwang uns die Not dazu. Leider brachte aber die Not es mit sich, daß allerlei Material ins Backmehl geriet, was nicht dahingehörte. In den meisten Städten entstand ein Brot mangelhafter Beschaffenheit. Allen Fürsprechern des Vollkornmehls zum Trotz hat dies dem Ansehen des Vollkorn-Feinbrotes erheblich geschadet, und es muß mit der Tatsache gerechnet werden, daß die breiten Volksschichten mit starkem Willen und vollbewußt dem Brot aus niedrig ausgemahlenem Mehl wieder zustreben, das sie früher hinnahmen, ohne zu wissen, aus welchen Kornbestandteilen es entstand. Es wird also einerseits Belehrung, andererseits vollendete Leistung des Müllerei- und Bäckereigewerbes nötig sein, das Vollkorn-Feinbrot wieder zu Ehren zu bringen. Unter der Voraussetzung, daß nur Vollkornmehl benützt wird, welches wirklich befriedigende Ausnützung der Nährwerte verspricht, treten wir voll und ganz für Vollkorn-Feinbrot als Volksnahrungsmittel ein.

Wir stehen hierin nicht allein. Wir erwähnen einige, die mit Nachdruck gleiches fordern: H. Boruttau²², F. Hofmeister⁴⁸, J. Stocklasa¹¹, F. Röhm⁴⁷, D. Finkler¹⁰, F. Hüppe⁸⁷, V. Klopfer¹², N. Zuntz⁴⁶, C. von Noorden^{80, 81}, W. Stepp¹¹². Ein Teil dieser Arbeiten beschäftigt sich nur mit bestimmten Formen des Vollkorn-Feinbrotes. Wir bezeichneten es schon als unrecht, wegen kleiner, fast zufälliger Unterschiede der Ausnützung für oder gegen dies oder jenes Verfahren zu kämpfen (S. 411).

Die wichtigsten Gesichtspunkte für und wider Vollkorn-Feinbrot sind hier zu besprechen.

a) Zuwachs an Nährstoffen. Bei M. Rubner⁷⁸, der heute noch wie früher niedriges Ausmahlen empfiehlt und das Zubacken von Kleie verwirft, findet sich folgende Berechnung, die sich auf Klopferbrot bezieht.

Die erste Zahlenreihe lehrt, wie das von ihm benützte Klopferbrot zusammengesetzt war; das Mehl war 94,4%iger Ausmahlung. Die zweite Zahlenreihe zeigt an, wieviel des Materials aus den Ausmahlungsstufen 1—75 stammte (Normalroggenmehl); Reihe 3, wieviel des Materials aus den höheren Ausmahlungsstufen (Kleie) stammte. Die 4. Reihe gibt die prozentige Zusammensetzung dieser Kleie wieder (alles Trockensubstanz).

	100 Teile Vollkornbrot	Aus Stufe 1—75	Aus Stufe 75—94	Prozentgehalt in der Kleie (75—94)
Asche	2,81 g	1,63 g	1,18 g	5,72 ⁰ / ₀
Organisch	97,19 g	77,80 g	19,39 g	94,28 ⁰ / ₀
Stickstoff	1,67 g	1,23 g	0,44 g	2,13 ⁰ / ₀
Protein	10,46 g	7,69	2,77	13,30
Pentosan	8,38 g	6,31 g	2,07 g	10,95 ⁰ / ₀
Zellmembran	6,23 g	3,60 g	2,63 g	12,76 ⁰ / ₀
Zellulose	2,01 g	1,36 g	0,72 g	3,45 ⁰ / ₀
Fett	2,02 g	1,31 g	0,71 g	3,45 ⁰ / ₀
Stärke	71,74 g	61,10 g	11,16 g	61,61 ⁰ / ₀
Kalorien	424	332	92	447

Als Verlust durch den Kot ergab sich für das Kleienmehl (Stufe 75—94):

	Versuchsperson K.	Versuchsperson R.	Mittel von K. und R.	Korrigiertes Mittel
Stickstoff	40,4 ⁰ / ₀	75,8 ⁰ / ₀	58,1 ⁰ / ₀	52,2 ⁰ / ₀
Zellmembran	29,6 ⁰ / ₀	65,9 ⁰ / ₀	47,7 ⁰ / ₀	41,7 ⁰ / ₀
Stärke	0	2,4 ⁰ / ₀	1,2 ⁰ / ₀	0,8 ⁰ / ₀
Asche	32,5 ⁰ / ₀	—	—	—
Kalorien	16,5 ⁰ / ₀	31,4 ⁰ / ₀	23,9 ⁰ / ₀	21,5 ⁰ / ₀

Das Mittel aus zwei so verschiedenen Befunden zu ziehen, ist natürlich nicht erlaubt. Wir wiesen schon darauf hin, daß bei R. irgend welche Resorptionsstörungen gerade zur Zeit dieses Versuchs vorgelegen haben müssen (S. 410). Beim gleichen Brot begegneten auch von Noorden und I. Fischer⁸⁰ einmal einer Resorptionsstörung; daß die Ursache nicht beim Brot, sondern beim augenblicklichen Zustand der Versuchsperson lag, ergab sich daraus, daß dieselbe Versuchsperson in einem späteren Versuch das gleiche Brot ganz vortrefflich ausnützte. Wenn man die älteren und die inzwischen veröffentlichten Versuche über das gleiche Brot zusammenlegt (M. Hindhede¹⁸, R. O. Neumann⁷¹, C. von Noorden und I. Fischer^{80, 81}), so darf man das wahrscheinliche Mittel stark nach der Richtung des günstigeren Versuches K. verschieben, so daß es sich höchstens um $\frac{1}{3}$ von dem günstigen, mindestens um $\frac{2}{3}$ von dem ungünstigen Wert Rubner's entfernt. Wir gelangen dann zu dem „korrigierten Mittel“ der letzten Tabelle, das wir auch den folgenden Betrachtungen zugrunde legen.

80 Millionen dz Roggen, der Normalverbrauch Deutschlands (P. Eltzbacher⁸⁸), liefern 16 Millionen dz Kleie (Ausmahlungsstufe zwischen 75 und 94); Trockengewicht derselben rund 11 Millionen dz.

	in 11 Millionen dz Kleie	Verlust durch Kot	Nutzbar
Protein	1,463000 dz	763700 dz	699300 dz
Fett	379500 dz	—	—
Stärke	6,777100 dz	55220 dz	6,721900 dz
Kalorien	4917 Milliarden	1057 Milliarden	3850 Milliarden

Es werden also ungeheure Nährwerte in die Kleie abgeschoben. Beim Verfüttern der Kleie könnten wir günstigsten Falles 20% der Kleienproteine, also 292 600 dz und 33% der Kalorien, also rund 1623 Milliarden Kalorien als nutzbare Nährwerte in Form tierischen Materials wiedererhalten. Meist wird die Ausbeute tiefer liegen. Einstweilen fordert die Landwirtschaft die Kleie noch als unentbehrlich für die Viehzucht ein. Es ist aber mit Bestimmtheit anzunehmen, daß sie dafür billigeren Ersatz findet, der für Tiere dasselbe leistet und die in zweckmäßige Form gebrachte Kleie dem Menschen beläßt. Als Ersatz wird hauptsächlich aufgeschlossenes Stroh in Frage kommen (S. 28).

b) Bekömmlichkeit. In seiner letzten umfassenden Arbeit stellt M. Rubner⁷⁸ als allgemein gültig hin, kleienhaltiges Brot verursache Darmbeschwerden. Er weist auf Zunahme der Gasbildung hin; auf starke Zunahme der Kotmasse, die täglich mehrmalige Defäkation benötige; auf zu starke, lästige Füllung und Beschwerung des Darms; auf schwierige Stuhlentleerung. Wenn sich dies nur auf das höchst mangelhafte Kriegsbrot bezöge, ließe sich darüber reden. Als allgemein gültig kann es aber nur der Theoretiker bezeichnen. Es gibt gewiß Menschen, die wegen irgend welcher Minderwertigkeit der Verdauungsorgane nicht nur Roggen-Vollkorn-Feinbrot, sondern sogar jegliches Roggenbrot schlecht vertragen und deshalb besser an Weizenbrot sich halten. Vorübergehend wird das wohl bei jedem Menschen einmal vorkommen. Im übrigen aber sind vom Standpunkt der praktischen Erfahrung die Einwände Rubner's scharf zurückweisen. Die Wohlkömmlichkeit des Vollkorn-Feinbrot ist gar nicht anzuzweifeln. In der Regel wird sein Verzehr den normalen Ablauf der Verdauungsvorgänge und insbesondere regelmäßige Entleerung normal geformten und normal weichen Stuhls sogar fördern. Bei ausgesprochener Stuhlträgheit steht das Vollkorn-Feinbrot allerdings gegen Vollkorn-Grobbrot erheblich zurück. Bei regelmäßigem Genuß wird aber das erstere vollkommen genügen, Stuhlträgheit gar nicht aufkommen zu lassen. Daß selbst Säuglinge Vollkornmehl (94% Ausmahlung) gut vertragen, berichtete jüngst E. Rhonheimer¹⁰⁵.

c) Nährsalzverluste. Der aus Brot zu beziehende Gewinn an Mineralstoffen wird sehr verschieden eingeschätzt. Keine Frage, daß dieselben gerade aus Brot verhältnismäßig schlecht resorbiert werden. M. Rubner⁷⁸ stellt sogar eine Reihe von Versuchen zusammen, wo bei einseitiger Brotkost die kochsalz-

freie Asche des Kotes die kochsalzfreie Asche des Brotes übertraf oder fast erreichte. Es war also beim Austausch der Aschenbestandteile zwischen Nahrung und Blut mehr Asche in den Darm hereingelockt worden als vom Darm aus ins Blut wanderte. Das erstreckt sich nicht nur auf hoch ausgemahlenes Brotmehl.

	Ausmahlungs- grad	g Brot im Tag verzehrt	Asche im Brot	Asche im Kot
Weizen	30%	934	2,95 g	2,95 g
„	30%	898	2,39 g	2,39 g
„	70%	882	2,85 g	3,90 g
„	80%	637	6,60 g	7,06 g
„	94%	1091	6,13 g	7,43 g
Roggen	94%	1166	7,89 g	7,10 g
Kriegsbrot	100%	1166	7,89 g	7,10 g
Finklerbrot	100%	1112	9,40 g	8,97 g

Leider gestattet das vorliegende Material nicht zu erkennen, welche Mineralstoffe gut und welche schlecht resorbiert werden. Es steht nur so viel fest, daß der größte Teil der Brotkotasche aus Erdalkalien besteht und daß mit ihnen ansehnliche Mengen von Phosphorsäure austreten. Für Erdalkalien ist der Darm die hauptsächlichste Ausscheidungsstelle, namentlich gilt dies für Kalk. Von der Phosphorsäure des Brotes verschwinden immer ansehnliche Mengen; nach H. Strunk¹¹, der die Ausnützung von Soldatenbrot prüfte, im Durchschnitt 43,6%, während 56,4% im Kot erschienen. Bei dem Klopferschen Roggen-Vollkornbrot erzielten C. von Noorden und I. Fischer günstigere Zahlenwerte. Bei den Versuchen der ersten Arbeit⁸⁰ betrug der Phosphorsäureverlust: 35,2—54,1%, im Mittel = 41,7%, bei einem späteren Versuch⁸¹ mit besser vermahlenem Mehle nur 27,7%. Es wurde für die so überaus wichtige Phosphorsäure, die hauptsächlich in den Außenschichten des Korns sitzt, der Nachweis erbracht, daß aus täglich 700 g Brot von 4,86 g Phosphorsäure 3,56 g zur Resorption gelangen können. Dies muß um so stärker beachtet werden, als ja reichliche Phosphorsäurezufuhr nach den neuen Untersuchungen G. Emden's die Leistungsfähigkeit der Muskulatur erhöht. Die Alkalimetalle werden leicht und schnell resorbiert, wie für Kalium schon J. Förster⁸⁹ nachwies; doch wird Kali auch von der Darmwand abgegeben.

Da qualitativ wichtige Mineralstoffe, wie Phosphorsäure und Kali, daneben sicher auch andere bei Brotkost in das Blut übertreten, halten wir es nicht für richtig, daß M. Rubner aus Gegenüberstellung von Brotasche und Kotasche auf das Beibehalten der Nährsalze im Brot gar kein Gewicht legt. Natürlich können wir die Mineralstoffe auch aus anderen Nahrungsmitteln beziehen. Da aber die neuzeitliche Nahrungsmitteltechnik den Rohstoffen sehr viel Mineralbestandteile entzieht und da die Küchentechnik die Demineralisation der Nahrung gleichfalls begünstigt, scheint es nicht zweckmäßig, das wichtigste Volksnahrungsmittel, das Brot, durch Abschieben der aschereichen Kleie weitgehend von Mineralstoffen zu entblößen, vorausgesetzt, daß wir diese in gut resorbierbarer Form dem Organismus anbieten können. Dies scheint nach den erwähnten Erfahrungen im Bereich technischer Möglichkeiten zu liegen.

d) Vitamine. Die Vitaminlehre ging vom Getreide aus; sie knüpfte ja an die Beriberi-Krankheit als Folge der Reisschälung an. Es ist daher nicht zu verwundern, daß die heutigen Fürsprecher des Vollkornbrotes ebenso wie schon Magendie⁴⁴ bei dieser Lehre Halt suchten. Dies wäre ohne weiteres berechtigt, wenn einseitige Mehlkernkost und einseitige Vollkornkost sich zur Wahl gegenüberstünden. Davon ist aber keine Rede. Und nach allem, was wir heute über „Ergänzungsstoffe“ (= „Vitamine“) wissen, ist es doch höchst

wahrscheinlich, daß wir die zur Ergänzung der Mehlkernsubstanzen notwendigen Stoffe nicht nur in den Außenschichten des Getreidekorns, sondern in vollkommener zureichender Menge in animalischen Nahrungsmitteln, ferner in Gemüse und Obst finden. Daß bei vernünftig gemischter Kost, wie sie alle Ärzte und Hygieniker von alters her anstreben und wie sie nur von Eigenbrötlern bekämpft wird, ausgerechnet die Sonderstoffe der Kornschalen uns erhalten bleiben müssen, ist durch nichts bewiesen. Es ist wahrscheinlich nur eine aus Mißverständnis der Vitaminlehre abgeleitete Behauptung. Wenn uns jene Stoffe im Brot erhalten bleiben können, gewiß um so besser. Aber ausschlaggebend ist dieser Gesichtspunkt nicht. Wir heben dies scharf hervor, da wir als Freunde des Vollkornbrottes wohl geneigt wären, alle Gründe, die zu seinen Gunsten sprechen, zusammenzutragen.

3. Feinbrot aus niedrig ausgemahlenem Korn. Selbstverständlich wird kein Arzt und Hygieniker für „Einheitsbrot“ eintreten; nur die Not des Krieges zwang uns ein solches auf. Und weiterhin wird auch niemand wünschen und verlangen, Brot aus niedrig ausgemahlenem Mehle solle verschwinden. Wir brauchen solches Brot, sowohl aus Roggen wie aus Weizen, da wir breiteste Möglichkeit haben müssen, uns mit einem so überaus wichtigen Nahrungsmittel wie Brot allen individuellen Erfordernissen anzuschmiegen. Wir müssen uns aber darüber klar sein, daß solches Brot, wo es nicht aus Gesundheitsgründen benötigt wird, den Rang eines Luxus-Nahrungsmittels hat, dessen Vorgesichte eine gewisse volkswirtschaftliche Vergeudung bedingt. Deshalb wäre es gerechtfertigt, solches Brot durch höheren Preis mit einer Art Steuer zu belegen. Wir betrachten das Überhandnehmen des Feinbrotessens, das Übergreifen des Feinbrottes auf die Volkskost als einen Irrweg, den die Mode wies. Man kann kaum behaupten, daß Geschmacksrücksichten dabei maßgebend waren. Eher spielte der Schönheitssinn eine Rolle, der an der blendenden Weiße des Weizenbrötchens Gefallen fand; daneben der Nachahmungstrieb, und schließlich entwickelte sich die Macht der Gewohnheit, die mit der Zeit auch den Geschmackssinn knebelt. Was angestrebt werden muß, ist nicht die Verdrängung des Feinbrottes, sondern nur die unselige Entwicklung des Müllerei- und Bäckereigewerbes und des völkischen Geschmacks, die zu immer feineren Backmehlen führte und die man aus wirtschaftlichen und hygienischen Gründen verurteilen muß, aufzuhalten und bis zu einem gewissen Grade rückläufig zu machen. Nachdem die Technik gezeigt hat, daß sie unter Abänderung der bisherigen Methoden auch bei hoher Ausmahlung ein schmackhaftes und gut bekömmliches Brotmehl herstellen kann, sollten wir nie wieder in den Fehler verfallen, unser wichtigstes Volksnahrungsmittel nach dem schönen Aussehen und der hellen Farbe zu bewerten und darüber den inneren Gehalt, die Nährkraft, den würzigen Geschmack, die abhärtenden Eigenschaften, die volkswirtschaftliche Bedeutung des hochausgemahlenen Backmehls zu übersehen (von Noorden ⁹⁰).

Wie stark bisher die Meinungen über das Mitverbacken von Kleienbestandteilen aufeinander platzten, geht aus folgenden Zitaten hervor:

Plagge-Lebbin ¹ (S. 150): Der angeblich hohe Nährwert der Kleie ist eine Fabel, die aus der Ernährungslehre verschwinden muß.

W. Bersch ¹ (S. 163): Schrotbrot ist überhaupt kein Nahrungsmittel, das einer zivilisierten Bevölkerung würdig ist.

Hindhede ⁴⁹: Der angebliche geringe Nährwert der Kleie ist eine Fabel, die aus der Ernährungslehre verschwinden muß.

Ehe unser täglich Brot die ihm geraubte Kleie in zweckmäßiger Form wiedererhält, ist aber noch viel Arbeit zu tun.

VIII. Abarten des Brotes.

Teils aus geschmacklichen Gründen, oder auf Grund uralter Landessitte, oder aus volkswirtschaftlichen Rücksichten, teils zu bestimmten Zwecken werden dem Brotteig häufig Zusätze beigemischt, wodurch die Mannigfaltigkeit der Handelsware um ein Gewaltiges erweitert wird. Wir können hier nur das wichtigste besprechen. Getreidestreckmittel, die während des Krieges in Betracht kamen, sind in der lesenswerten kleinen Schrift M. P. Neumann's¹⁰⁶ besprochen und auf Grund der praktischen Erfahrungen beurteilt.

1. Anreicherung mit Eiweiß.

Der Anreicherung mit Eiweiß dient, wie früher bemerkt, schon die stärkere Ausmahlung (S. 423) bzw. der Zusatz von Kleie. Was dadurch für Eiweißanreicherung der Kost erreicht wird, ist immerhin wenig, da der Mehrgehalt der Kleie an N-Substanz doch nicht sehr bedeutend ist; der prozentige Gehalt des fertigen Brotes an Protein steigt daher durch den Kleienzusatz nur wenig und ein Teil des Zusatzes bleibt unausgenützt; wieviel hängt von der Beschaffenheit der Kleie ab.

Einen anderen Weg lernten wir bei Besprechung der Diabetikergebäcke kennen (S. 421). Es werden dem gewöhnlichen Backmehl, sei es nun Weizen, Roggen oder anderes Getreide, Eiweißpulver zugemischt oder auch anderes eiweißreiches Material in Mehlform, wie z. B. Leguminosenmehle. Von den speziellen Aufgaben der Diabetesküche abgesehen, lehrt die Erfahrung, daß es nicht zweckmäßig ist, diese Zusätze über 10–25% des Backmehlgewichtes hinaus zu steigern, weil sonst das Gebäck den natürlichen Brotgeschmack verliert. Zu wirklich allgemeiner Bedeutung hat es keine der in unendlich zahlreicher Menge empfohlenen Gemische gebracht. Von eiweißanreichernden Zusätzen sind zu erwähnen:

Pflanzliche Eiweißpulver:

Aleuronatmehl von Hundhausen aus Weizenkleber hergestellt (im wesentlichen aus den Kleberproteinstoffen, vor allem Pflanzenkasein bestehend).

Conglutin, ein aus Lupinen gewonnenes Pflanzenkasein.

Lezithineiweiß (früher Glidine genannt), von V. Klopfer aus Weizenkleie hergestellt.

Roborat aus der Aleuronschicht von Weizen, Reis und Mais hergestellt.

Mehle aus eiweißreichen Pflanzensamen:

Linsenmehl (z. B. Bestandteil des Degener'schen Kraftbrotes).

Futterwickenmehl (*Vicia sativa*).

Pferdebohnenmehl (*Vicia faba*), als landesüblicher Zusatz zum Roggenbrot unter dem Namen „Kastormehl“ namentlich in Belgien gebräuchlich; gleichfalls in den deutschen niederrheinischen Landen.

Sojabohnenmehl (*Soya hispida*), neuerdings warm empfohlen.

Erdnußmehl (*Arachis hypogaea*); es muß aber durch geeignete Vorbehandlung dem Mehl der eigenartig beizende Fettsäuregeschmack genommen sein.

Lupinenmehl (entbittert); etwa 1 Teil Lupinenmehl auf 4 Teile Roggenmehl (Pohl¹¹⁰).

Animalische Eiweißpulver wie Tropon, Riba, Plasmon, Sanatogen und animalische Substanzen in trockener oder feuchter Form: Fleischmehl, Fischmehl, Eier, Eiertrockenpräparate, Käse, Blut, Blutmehle.

Besonderes Interesse erweckte jüngst die Beimischung von Blut zum Brot. Man erfuhr aus den Vorschlägen, die zur Erhöhung der Eiweißbeköstigung im Kriege gemacht wurden, daß Blut in manchen Gegenden recht oft, nach alter Sitte, dem Roggenbrotteig zugesetzt wird (Niederdeutschland, Schweden, Rußland). Weizenbrot eignet sich nicht dafür. Ein Ausnützungsversuch R. O. Neumann's¹⁹ zeigte, daß die Zugabe von frischem Blut die N-Ausnützung nicht benachteiligt. N-Verlust bei Schrotbrot = 27,2%, bei Blutschrotbrot = 28,1%

(S. 402). Das mit Blut gebackene Brot entspricht im Geschmack und Aussehen weitgehenden Ansprüchen. Gebäcke mit Zusatz frischen defibrierten Schlachtblutes werden sich aber wohl kaum einführen. Aussichtsvoller sind Zusätze von Blutpulver, von dem F. Hofmeister ein unentfärbtes Präparat unter dem Namen „Blutspießpulver“ und ein mit H_2O_2 entfärbtes unter dem Namen „Sano“ darstellte. Dem Hofmeister'schen Blutspießpulver sehr ähnlich, wie es scheint in allen wesentlichen Punkten mit ihm übereinstimmend, ist das nach E. Salkowski's Vorschrift von Goedecke & Co. in den Handel gebrachte „Prothämin“, ein staubfeines, schokoladenfarbiges, geruch- und geschmackloses Pulver mit etwa 90% N-Substanz. Roggenmehl mit 5–10% Prothämin vermennt gaben ein schmackhaftes Gebäck, dem man den Zusatz kaum anmerkte. Für allgemeinere Verwendung ist der Preis aber viel zu hoch, da 100 g einem Kilogramm Roggenmehl zugemischt einen Aufschlag von 2 Mk. bedingen. Backfähiger und den Geschmack noch weniger beeinflussend schien uns das keinerlei chemischen Einflüssen unterworfenene Bluttrockenpulver von Krause (München) zu sein (S. 189).

Im übrigen siehe über Blut zur Eiweißanreicherung des Brotes die Arbeiten⁵⁰ von R. Kobert, J. Block, O. Ramstedt, E. Salkowski, C. von Noorden, F. Hofmeister. Welche praktische Bedeutung der Blutzusatz erlangen kann und wird, läßt sich noch nicht beurteilen. Er wird sich jedenfalls leichter, bequemer und auch hygienisch einwandfreier in Form von Trockenware, als in Form frischen Schlachtblutes bewerkstelligen lassen.

Neuerdings wurde auch **Trockenhefezusatz** empfohlen; ein solches Brot führte Roßmann⁵¹ unter dem Namen „N-Brot“ ein; er beschränkte sich auf Zugabe von $2\frac{1}{2}\%$ Nährhefe zum übrigen Mehl. Aus 217 g Roggen- oder Weizenmehl + 56 g Kartoffelstärkemehl + 7 g Nährhefe wurde unter Zusatz von Salz, Wasser und 4–5 g frischer Treibhefe Brot von 457 g Gewicht erbacken. Es enthielt: 44,3% Wasser, 5,87% Protein, 0,2% Fett, 48,3% Kohlenhydrat, 0,03% Rohfaser, 1,3% Asche. Der geringe Nährhefe-Zusatz gleicht zwar die N-Armut des Kartoffelmehls einigermaßen aus, macht das Brot aber nicht eiweißreicher als das landesübliche. Nach eigenen Versuchen kann man den Hefezusatz bis auf 10% des Backmehls erhöhen, ohne Geschmack und Backfähigkeit von Roggenbrot zu schädigen. E. Jalowetz⁹¹ stellte ein Hefebrot her aus 92% Mehl und 8% Nährhefe (Trockenhefe); es enthielt bei 43% Wasser 15,4% Protein, dessen Ausnützung als gut bezeichnet wird. Zu berücksichtigen ist, daß Hefebrot die Harnsäure vermehrt; 10 g Nährhefe mit ca. 5,55 g Eiweiß wirken in dieser Hinsicht wie etwa 100 g Fleisch (H. Salomon⁹²).

Einfluß einiger eiweißreicher Zusatzstoffe auf die Zusammensetzung des Backmehls.

Durch die vorerwähnten Beimengsel wird die Mischung der Nährstoffe im fertigen Brot (bzw. Zwieback, Biskuit u. dgl.) gegenüber der aus unvermishtem Backmehl hergestellten gründlich verschoben. Die Zusammensetzung ergibt sich aus der des eigentlichen Backmehls und der des Zusatzes und aus dem Mischungsverhältnis beider. In der folgenden Tabelle ist berechnet, um wie viel Prozent der Eiweißgehalt des Backmehls über den Ausgangswert zunimmt, wenn das Gemisch 75% gewöhnliches Roggenmehl (mit 9,6% N-Substanz) und 25% eiweißanreichenden Zusatzstoff enthält. 25% Zusatz ist das Maximum der marktüblichen Ware; darüber hinaus leidet die Backfähigkeit. In der Regel begnügt man sich mit 10–15% Zusatz. Die Anreicherung ist absichtlich auf das Getreidemehl, nicht auf den Teig oder das fertige Brot

berechnet, weil der verschiedene Wassergehalt unkontrollierbare Einflüsse auf die Zusammensetzung ausübt.

	Gehalt des Zusatzstoffes an N-Substanz	Nach 25% Zusatz enthält das Backmehl	
Linsenmehl	23,5 %	13,1 %	N-Substanz
Bohnenmehl	23,6 %	13,1 %	
Soyamamehl (S. 311)	42,0 %	17,7 %	
Erdnußmehl	48,9 %	19,4 %	
Aleuronat (rein)	89,7 %	29,6 %	
Lezithineiweiß (Glidin)	86,0 %	28,7 %	
Materna (S. 365)	35,0 %	16,0 %	
Nährhefe	54,0 %	20,7 %	
Sanatogen	81,5 %	27,6 %	
Bioson	69,2 %	20,5 %	
Plasmon	70,1 %	24,7 %	
Tropon	90,6 %	29,8 %	
Schlachtblut (frisch)	19,0 %	12,0 %	
Prothämin	90,2 %	29,7 %	
Krause's Blut-Trockenpulver	89,4 %	29,5 %	

2. Anreicherung mit Fett.

Durch Fettzusatz läßt sich der Nährwert der Gewichtseinheit Gebäck stark erhöhen. In der Regel wird Butter benützt, ferner auch Rahm, der dann einen Teil des zum Anrichten des Brotteiges benötigten Wassers bzw. der Milch, Magermilch, Buttermilch (S. 384) vertritt. Aber auch anderes fettreiches Material, wie feinzerriebene Mandeln, Nüsse, Sojabohnen, fettreiche Käse kommen in der Handelsware als Zusätze vor. Die mit Nußmehl versetzten Gebäcke sind wenig haltbar und bekommen leicht ranzigen Nachgeschmack (A. Maurizio⁹³), der sich freilich bei vollendeter Technik verhüten läßt. Es sei an die Preßburger „Nußbeugel“ erinnert, die aus feinstem Weizenmehl und Nußmehl hergestellt werden und marzipanähnlichen Geschmackes sind. Zum größten Teil fallen diese fettreichen Gebäcke in das Gebiet der Kuchenbäckerei. Hier sind Fettgehalte von 25–40% nichts Ungewöhnliches (z. B. beim sog. Butterteig und beim Blätterteig). Doch lassen sich angesichts der ungeheuren Mannigfaltigkeit keine Durchschnittswerte aufstellen. In der Regel werden aus technischen Gründen die fettreichen Gebäcke nur in flachen und kleinen Formen hergestellt. Unter den brotähnlichen Waren findet man den größten Fettreichtum bei Zwiebacken und Biskuits (zwischen 5 und 10% Fett, meist Butterfett). Einige mit Butter absichtlich zur Erhöhung des Nährwertes stark angereicherte und sehr beliebte Gebäcke brachten die Frankfurter Rademann-Nährmittelwerke in den Handel sie wurden schnell beliebt und erwiesen sich bei Mastkuren als zweckmäßig:

	Trocken- substanz	N- Substanz	Fett	Kohlen- hydrate	Kalorien in 100 g
Zwieback „Allheil“	91,7 %	11,6 %	14,8 %	63,0 %	444
Nährbiskuits	91,5 %	8,2 %	19,5 %	62,0 %	469
Nährtoast „D.D.“	90,7 %	16,7 %	22,0 %	51,0 %	482
Diabetikerstangen	94,7 %	18,2 %	48,6 %	18,7 %	603

3. Anreicherung mit Kohlenhydrat.

a) Stärkereiche Mehle. Mit Kohlenhydraten wird das Backmehl angereichert, wenn man es mit Mehlen oder mehlartigen Stoffen vermischt, die im Verhältnis zur N-Substanz mehr Kohlenhydrate enthalten. Wenn z. B. im Durchschnitts-Roggenmehl nach J. König 9,62 g N-Substanz auf 73,84 g Kohlenhydrat kommen (Verhältnis 1 : 7,7), so wird das Backmehl mit Kohlenhydrat angereichert, wenn man es mit Kartoffel- oder Bananemehl streckt.

In ersterem entfallen 0,88 g N-Substanz auf 80,68 g Kohlenhydrat (Verhältnis = 1 : 91,6), in letzterem 3,51 auf 79,98 (Verhältnis = 1 : 22,2). Es ergibt sich also an Kohlenhydrat bzw. an Verhältniswerten

		Kohlenhydrat	N-Substanz zu Kohlenhydrat
bei 60% Roggenmehl	+ 40% Kartoffelmehl	76,6%	1 : 11,5
bei 80% „	+ 20% „	75,2%	1 : 9,5
bei 50% „	+ 50% Bananenmehl	76,9%	1 : 11,8
bei 75% „	+ 25% „	75,4%	1 : 9,2

Derartige Streckungen des ursprünglichen Getreidemehls sind häufig; die Kartoffelmehl-Streckung wurde bekanntlich bald nach Kriegsausbruch in Deutschland behördlich anbefohlen. Der Zusatz ging anfangs bis 10%, später bis 20% und mehr. Nach A. Maurizio kann man gutem Weizenmehl ohne Schaden für Geschmack und Backfähigkeit 25—30% Kartoffelmehl zufügen. Die Streckung mit Bananenmehl erwähnen wir hier besonders, weil sie ganz vortreffliche Gebäcke liefert. Wir erhielten von der Deutschen Bananen-Mühlengesellschaft (Melban) in Mannheim Proben solcher Brote, die an Wohlgeschmack und Bekömmlichkeit mit den besten Roggenbroten wetteifern konnten. Der Zusatz von Bananenmehl wirkt dem säuernden Einfluß des Brotes auf den Harn entgegen (S. 386, 420) und verleiht ihm harnsäurelösende Eigenschaft (M. Hindhede⁴³). Das Bananenmehl muß unter Dampfdruck vorbereitet werden (A. Maurizio⁹³), sonst stört es die Backfähigkeit. Zu viel verleiht dem Brot duftigen Fruchtgeschmack, was vermieden werden muß. Im übrigen werden teils zum Erzielen größerer Feinheit des Backmehls, teils um örtlichen Gewohnheiten und Geschmacksrichtungen entgegenzukommen, den Backmehlen, vor allem dem Weizenmehl öfters zugesetzt Reismehl, Reisstärke, Maisstärke, Tapioka, Sagomehl usw. Hierdurch ändert sich das Verhältnis von N-Substanz : Kohlenhydrat, das bei feinem Weizenbackmehl nach J. König im Durchschnitt = 10,7% : 74,5% oder = 1 : 7 ist.

	Zusatzstoff:			Nach 25% Zusatz enthält das Backmehl:		
	N-Substanz %	Kohlen- hydrat %	Verhältnis	N-Substanz %	Kohlen- hydrat %	Verhältnis
Feinstes Reismehl	7,39	78,95	1 : 10,7	9,9	75,8	1 : 7,7
Maisstärke	1,20	85,11	1 : 70,9	8,4	77,8	1 : 9,2
Reisstärke	0,81	85,18	1 : 105,1	8,2	77,8	1 : 9,4
Tapioka (Arrowroot- stärke)	0,74	84,36	1 : 114,0	8,2	77,1	1 : 9,4
Sagomehl	2,16	81,51	1 : 37,7	8,6	76,4	1 : 8,9

Im ganzen haben diese Mischgebäcke aber nur lokale Bedeutung und Marktfähigkeit. Der Zusatz von Reismehl scheint technisch beachtenswert, weil er das Brot ziemlich lange vor Altbackenwerden schützt.

b) **Inulin.** Eine besondere Art der Kohlenhydrat-Anreicherung ist die Beigabe von inulinhaltigen Mehlen, die aus den Topinambur- und Helianthusknollen gewonnen werden (s. „Gemüse“). Sie dienen zum Zweck der Diabetesbehandlung. Es lassen sich freilich aus diesen Mehlen auch ohne Zusatz von Weizen- und Roggenmehl annehmbare Gebäcke herstellen, aber sie werden auf die Dauer nur von wenigen genommen. Dagegen befriedigen Brote, die zur Hälfte aus Weizen, zur anderen Hälfte aus inulinhaltigem Material gebacken sind, durchaus. Man wird sie natürlich nicht jedem Diabetiker gestatten dürfen, teils weil sie auch gewöhnliches Mehl — wenn auch nur halb so viel wie üblich — enthalten, teils weil Inulin keineswegs bei jedem Diabetiker als harmlos und nicht glykosuriesteigernd betrachtet werden darf (s. Kapitel Diabetes im zweiten Teil des Werkes).

c) **Zucker.** Eine andere Form von Kohlenhydratanreicherung von Gebäcken ist Zusatz von Zucker und zuckerähnlichen Stoffen. In weitestem Umfang geschieht dies in der Kuchenbäckerei, deren Waren 30–60% wasserlöslichen Zucker enthalten (überwiegend Saccharose), meist in Verbindung mit reichlich Fett (aus Rahm, Butter, Eiern, Mandeln u. dgl.).

Aber auch in den gewöhnlichen Tafel-Weißbrötchen findet sich öfters Zucker, z. B. im Wiener „Milchbrot“ (M. Tscheinig⁵²). Wo der Zusatz von Malzmehl üblich, z. B. in Wien — man verwendet dort meist ein „Diamalt“ genanntes Präparat (Grünmalzextrakt) — enthält das Brot natürlich auch Maltose.

Zu Honigkuchen soll — wenn das Gebäck den Namen verdient — neben Mehl nur reiner Bienenhonig und kein Zucker verwendet werden. Es sind im fertigen Gebäck oft zwischen 30 und 40% Zucker enthalten (vgl. Zusammensetzung des Honigs, S. 449). Sehr oft wird der Honig ganz oder teilweise durch Stärkezucker oder Sirup ersetzt. Dann ist der Name Lebkuchen oder Lebzelt am Platze.

Dem Backteig sind meist allerlei Gewürze zugemischt, deren Mischung den eigenartigen würzigen Geschmack vermittelt und die sich jede Fabrik nach Gutdünken herstellt. Fast durchgängig findet man die Zumischung von Zitronen-, Orangen-, Pomeranzenschale, teils fein zerrieben, teils in Stücken, teils Auszüge davon.

Der Honigkuchen hat eine gewisse diätetische Bedeutung, indem er oft schon in kleinen Mengen geringen Graden träger Peristaltik wirksam abhilft.

Zuckerrübenschnitzel. Eine besondere und sehr aussichtsvolle Anreicherung mit Kohlenhydrat gestattet die Streckung des Brotes mit fein gepulverten Rübenschnitzeln. Auch sie ist ein Ergebnis der Versuche, den Nährwert des Brotes unter Mehlersparnis während der Kriegszeit zu erhöhen. Wir erhielten aus der Zuckerfabrik von Fr. Langen (Elsdorf, Rheinland) Brote, zu deren Backmehl 10–20% eingedickter und dann getrockneter Zuckerrübensaft („Rohsaftfarin“ mit etwa 75% Zucker) oder einfach getrocknete und gepulverte Zuckerrübenschnitzel (mit etwa 60% Zucker) beigemischt war. Als Grundlage diente teils Normalroggenmehl, teils Weizenschrotmehl. Die Gebäcke waren von ausgezeichnetem Geschmack und zeichneten sich durch überaus große Haltbarkeit aus. Die Weizenschrot-Zuckerbrote waren noch nach zwei Wochen wie frisch. Der leicht süße Geschmack störte nicht im geringsten: die Süße entsprach etwa der des westfälischen Pumpernickels. Beide Arten von Brot waren von hervorragender Wirkung auf die Darmperistaltik. Wir machten ein ganzes Jahr damit ausgedehnte Versuche bei hartnäckig Obstipierten, und der Erfolg war ungleich besser als bei denselben Mengen gleichartigen, aber nicht mit Rübenschnitzelprodukten versetztem Brotes.

4. Anreicherung mit Früchten.

Teils den Bäcker-, teils den Zuckerbäckerwaren sind die Fruchtbrote einzureihen. Bei Broten im engeren Sinne dient als Unterlage gewöhnlich ziemlich grob geschroteter Weizen oder Roggen, wie er zu Grahambrot, rheinischem Schwarzbrot, Pumpernickel, Simonsbrot u. dgl. benutzt wird (S. 395). Dem Teige werden die verschiedensten Früchte, meist getrocknete Ware, mehr oder weniger zerkleinert, zugemengt, so daß oft $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der ganzen Masse aus Früchten besteht; vor allem Korinthen, Rosinen, Feigen, Datteln, Dörripflaumen; kandierte Birnen, Orangen, Pomeranzenschalen; ferner manchmal auch Nuß- oder Mandelstücke. Allerlei Gewürze kommen hinzu wie Kümmel, Mohn, Kalmus, Ingwer u. dgl. Eine besondere Art stellen Gebäcke dar,

wo nicht gewöhnlicher Brotteig, sondern Honigkuchenteig die Grundlage bildet, z. B. bei dem mit reichlich kandierter Orangenschale durchsetzten holländischen „Deventer-Koek“. In der Kuchenbäckerei werden meist nur Korinthen, Rosinen und kandierte Orangenschale als Einlage benützt.

Alle diese Fruchtgebäcke sind sehr „schwer“, d. h. enthalten nur wenig Luftporen. Meist halten sie sich wegen ihres geringen Wasser- und hohen Zuckergehaltes sehr lange. Auch für diese Gebäcke läßt sich angesichts der großen Mannigfaltigkeit und Willkür der Herstellung keine durchschnittliche Zusammensetzung angeben. Als besonders beachtenswert lernten wir kennen das württembergische „Hutzelbrot“, das teils mit eingedicktem Fruchtmus, teils durch Einbacken kleingehackter Dörrfrüchte hergestellt wird; ferner das vortreffliche holländische „Krentenroggenbrot“ aus grobem Roggenmehl mit sehr reichlich Korinthen gebacken. Auch in Wien stellen zahlreiche Bäckereien solche Fruchtbrote, meist mit Feigen- und Dattleinlage, her. Wir würden diese Spezialgebäcke nicht erwähnen, wenn ihnen nicht eine große diätetische Bedeutung zukäme, indem sie noch mehr als Honigkuchen bei mittleren Graden chronischer Stuhlträgheit vortreffliche Dienste tun. An den Magen freilich stellen sie ziemlich große Ansprüche; sowohl bei allen Arten entzündlicher Zustände des Magen-Darmkanals, wie bei Neigung zu Superazidität sind sie nicht am Platze.

5. Anreicherung mit Zellulose und Agar-Agar.

Obwohl ein gewisser Teil verzehrter Zellulose im Darmkanal derart abgebaut wird, daß kalorisch nutzbare Stoffe aus ihr hervorgehen (S. 27, 478), ist dies beim Menschen doch nur in geringem Ausmaße der Fall; man wird daher zu reinen Ernährungszwecken dem Brote niemals Zellulose zubacken. Ihr Zusatz kann nur den Zweck haben, dem Dickdarm ein kotlockerndes und peristaltikförderndes Material in gut bekömmlicher Form zuzuführen. Bei den meisten Menschen ist dies unnötig; wo man aber Zellulose zu diesem Zwecke verwenden will, steht unserer eigenen breiten Erfahrung nach die in der natürlichen Kleie enthaltene Zellulose sowohl in bezug auf gleichmäßige, sichere Wirkung, wie in bezug auf Unschädlichkeit und Bekömmlichkeit allen anderen Formen weit voran.

Dem durchschnittlichen Normalbrot gegenüber bedeutet es schon eine wesentliche Anreicherung mit Zellulose, wenn wir den Kleienabzug im Mahlgut auf etwa 15% beschränken oder wenn wir gar die ganze Kleie (nach Abzug der alleräußersten Schalenschicht) dem Backmehl erhalten: Schrotbrote und Vollmehlbrote. Ohne wesentlichen Belang ist es dabei, ob das Getreide durch einheitlichen Mahlprozeß bearbeitet wird, oder ob man zunächst Mehlkern-Substanz und Kleie scheidet und nachher beides wieder vereinigt.

a) **Überkleienbrot.** Der oben erwähnte Zweck kann aber wünschenswert machen, dem Backmehl noch mehr Rohfaser zuzusetzen, als das Getreide ursprünglich enthielt („Überkleienbrot“). Ein solches wurde zuerst auf von Noorden's Veranlassung von den O. Rademann-Werken in Frankfurt a. M. unter dem Namen „Zellulosebrot“ hergestellt und von R. Barany¹⁷ einem Ausnützungsversuch unterworfen; über diesen ist schon früher berichtet (S. 406). Die günstigen Resultate bestätigen, was N. Zuntz⁵³ jüngst darlegte, daß nämlich Zellulosegehalt der Nahrung an und für sich die Resorption nicht schädige und auch nicht zu übertriebenen Gärungen Anlaß gebe; dieser Nachteil tritt nur dann auf, wenn die schwer angreifbaren, verholzten Zellulosewände ein verdauliches, gärungs- und fäulnisfähiges Material (Mehlstoffe, Eiweißkörper) usw. derart umschließen, daß es den natürlichen Verdauungs-

enzymen nicht zugänglich ist. Ähnlich äußerte sich schon früher und neuerdings wieder M. Rubner⁵⁴. Wir brauchen also nicht zu fürchten durch Zusatz von zellulosehaltigem Material die Ausnützung der übrigen Nahrung zu verschlechtern.

Zu therapeutisch-diätetischen Zwecken wurde das Zellulosebrot in der Arbeit von Barany¹⁷ empfohlen:

1. Bei Stuhlträgheit; es war dem gewöhnlichen Schrotbrot an Wirkung überlegen.

2. Bei Fettleibigen; es wurde berechnet, daß bei stärkerem Sättigungswert auf 100 g des Zellulosebrotes 17⁰/₀ weniger Kalorien entfielen als auf gewöhnliches Weißbrot (248 gegen 297 Kalorien), und daß angesichts der schlechteren Ausnützung der Kalorienunterschied sogar auf 25⁰/₀ anstieg.

3. Bei Zuckerkranken. Für diesen Zweck wurde empfohlen, das Brot etwas mit Butter anzureichern (auf 9—10⁰/₀ Fett), was dem Geschmack zugute kommt. Aus 100 g solchen Brotes kommen dann nur 34 g Kohlenhydrat zur Resorption gegenüber ca. 60 g bei gewöhnlichem Weißbrot und ca. 40—45 g bei gewöhnlichen „Diabetikerbroten“, wie z. B. bei den sog. Aleuronat- und Konglutinbroten des Handels.

Neuerdings ließen wir zu gleichen Zwecken „Überkleienbrote“ durch Zubacken der überaus feinen „Klopferkleie“ herstellen (S. 372); sie bewährten sich gut.

Reine Kleie wurde von K. Rudinger⁵³ unter dem Namen „Amovin“ schon vor längerer Zeit als stuhlförderndes Mittel empfohlen. Weizenkleie und Roggenkleie wirken gleichsinnig. Man rührt das Pulver (1—2 Eßlöffel) am besten roh in Apfelmus oder in Suppen ein (A. E. Galant¹¹⁵); vgl. S. 343.

In diese Gruppe gehört auch Agar-Agar, das bekanntlich reich an Hemi-zellulose ist. Seiner Verwendung zu Gebäcken, die die Darmperistaltik anregen sollen, möchten wir nach langen Erfahrungen mit den entsprechenden Broten der A. Fritz'schen Bäckerei in Wien sehr das Wort reden. Es ist teils in dünnen Platten, ähnlich der Gelatine, teils in faserigen Gebilden im Handel; ein zu kleinen Plättchen zermahlener Präparat ist die sog. „Agaroma“ (von einer Kissinger Apotheke hergestellt); man kann es zur Anregung der Darmperistaltik Breien aller Art (Frucht- oder Gemüse- oder Kartoffelmus usw.) beimengen, etwa 2—3 Eßlöffel täglich. Man führte uns auch ein mit „Regulin“ gebackenes Brot vor; doch sollte man nicht vergessen, dass Regulin nichts anderes ist als ein mit Cascara Sagrada getränktes Agar-Agar, und daß dabei die arzneiliche Wirkung der Cascara die bestimmende Kraft ist.

b) **Strohmehl.** Die aus der jüngsten Zeit stammenden Versuche, dem Brot Strohmehl beizubacken, unterstehen insofern einer anderen Größenordnung, als man glaubte, durch hinreichend feine Verteilung die dem Stroh innewohnenden Nährwerte für den Körper nutzbar machen zu können; es war also eine wirtschaftlich bedeutungsvolle „Streckung“ des Brotes beabsichtigt; zu ähnlichem Zwecke hatte man schon vor langer Zeit einmal Zubacken fein vermahlener Buchenholzspäne empfohlen. Trotz aller Bemühungen und trotz der hochentwickelten modernen Zerkleinerungstechnik ist es aber bisher nicht gelungen, das Strohmehl derartig vorzubereiten, daß die darin steckenden, nicht unbeträchtlichen Nährwerte befriedigend resorbiert und dem menschlichen Organismus nutzbar werden. Die Mühen und Kosten des Aufschließens stehen außer Verhältnis zu dem kalorischen und stofflichen Gewinn. Dagegen erwies sich die technische Zerkleinerung und gleichzeitige chemische Aufschließung als recht vorteilhaft für die Ausnützung des Strohes bei manchen Nutztieren (Rindvieh, Pferde), so daß die ursprünglich im Hinblick auf

menschliche Ernährung angestellten Versuche immerhin doch ein wirtschaftlich nützliches Ergebnis zeitigten (S. 28).

Es war vorauszusehen, daß Prüfung der Strohbrod-Resorption recht ungünstig ausfallen mußte. Brot mit 14 und 20% Strohmehlzusatz wurde fast ebenso schlecht wie Pumpernickel ausgenutzt (R. O. Neumann¹⁹); die Kotmenge stieg bedeutend: doppelt so viel Trockenkot wie bei gleicher Menge von Kommiß- oder Schrotbrod! Auch aufgeschlossenes Stroh wurde von M. Rubner⁹⁴ geprüft. Hier war zwar die Ausnützung der N-Substanzen leidlich. Verlust aus Strohbrod (90 Teile Weizen + 10 Teile Strohmehl, bei 4 Atm. mittels 10% Natron aufgeschlossen) im Mittel nur 19,2% gegenüber 10,9% bei gleichem Weizenbrod ohne Strohmehl. Dagegen war der Kalorienverlust durch den Kot sehr bedeutend: 335 Kalorien gegenüber 93 Kalorien. Die Mehrausscheidung deckte die Mehrzufuhr der im Strohmehl enthaltenen Kalorien nicht. Die Bestandteile der Zellmembran (Zellulose und Pentosane) wurden fast quantitativ wieder ausgeschieden. N. Zuntz⁹⁵ berechnet, von der Zellulose des aufgeschlossenen Strohmehls könne das Pferd täglich 3–4 kg, der Mensch aber mit Hilfe seiner Darmbakterien nur etwa 15 g verdauen. Man darf wohl sagen, daß der Stab über Strohmehl als Brodstreckungsmittel gebrochen ist.

Literatur über Strohmehl bei: H. Friedenthal⁵⁵, H. Boruttau⁵⁶, A. Juckenack⁵⁷, N. Zuntz⁴⁶, J. v. Bergmann⁵⁸, R. O. Neumann¹⁹, ferner über Versuche an Tieren⁵⁹ bei N. Zuntz, W. Kerp-F. Schröder-B. Pfyl, R. v. d. Heide-M. Steuber-N. Zuntz. Über die verschiedenen Methoden der Strohaufschließung vgl. C. Brahm¹¹³.

c) **Holzmehl** verhält sich ähnlich wie Strohmehl. Bei manchen Tieren erwies es sich von gewissem Wert (G. Haberlandt und N. Zuntz⁹⁶). Beim Fleischfresser (Hund) brachte es starke Verluste an Stickstoff und Kalorien, die zu seinem Nährwert in höchst ungünstigem Verhältnis standen (M. Rubner⁹⁷). Beim Menschen wurde feines Holzmehl samt seinem Stickstoff, seiner Zellulose und seinen Pentosanen quantitativ wieder ausgeschieden (H. Salomon⁹⁸). Bei etwa 10% Holzmehlgehalt begünstigte das Brot Kotbildung und -entleerung, ohne die Ausnützung der Gesamtkost zu verschlechtern, so daß Salomon es zum Bekämpfen von Stuhlträgheit benützen konnte; bei 20% Gehalt aber verhärtete und verfilzte sich der Kot. Zu besonders ungünstigem Urteil gelangten H. Mohorcic und W. Prausnitz⁹⁹. Der Geschmack des Brotes leide zwar nicht, der Sättigungswert sei bedeutend, die Kotmenge steige, aber das zugesetzte Holz werde nicht nur als unnützer Ballast mitsamt seinen Nährwerten wieder ausgeschieden, sondern reiße sogar einen Überschuß von Darm-Stoffwechselprodukten (Darmsaft-Substanzen) mit heraus, so daß die Sättigung mit größeren Verlusten von Körpersubstanz erkauft werde.

6. Anreicherung mit Arzneistoffen.

a) „**Eisenbrod**“ wurde vor längerer Zeit einzuführen versucht (M. Mansfeld⁶⁰). Es scheint sich auf dem Markte nicht behauptet zu haben. Da Eisen zu den Medikamenten gehört, deren Zufuhr scharf überwacht werden sollte, ist das Verbacken von Eisenpräparaten zum Brode vom ärztlichen Standpunkt aus nicht empfehlenswert. Das Zubacken von Blut reichert das Brod zwar auch mit Eisen an, doch wird letzteres in Form von Hämochromogen so schlecht ausgenutzt, daß es kaum als Arzneimittel in Betracht kommt.

b) **Kalkbrod**. Kalkzusatz (kohlenaurer Kalk) wurde zuerst von C. von Noorden empfohlen. Auf seine Veranlassung stellten die O. Rademann-Nährmittelwerke in Frankfurt a. M. ein Weizenschrotbrod her, das genußfertig 5% kohlenaurer Kalk enthält und dessen Wirkung auf verschiedene Stoffwechselvorgänge G. Herxheimer⁶¹ genauer untersuchte. Es hatte den Zweck, die hohe Azidität abzustumpfen, die der Urin bei reichlichem, zur Anregung der Darmperistaltik verordnetem Genuß von kleienhaltigem Brod anzunehmen pflegt. Es bewährte sich zu diesem Zweck recht gut. Die Harnazidität, gemessen am Verhältnis von Mono- zu Dinatriumphosphat (Methode Freund-Lieblein),

sank, das Lösungsvermögen des Harns für Harnsäure stieg, während gleichzeitig durch Bindung an Kalk mehr Phosphorsäure durch den Kot entfernt wurde. L. de Jager¹¹¹ untersuchte dann genauer den Einfluß verschiedener Kalksalze auf Alkali- und Säuregehalt des Harns. Breiterer Verwendung fähig erwies sich der von den erwähnten Nahrungsmittelwerken aus feinstem Weizenmehl bereitete und mit kohlen-saurem Kalk versetzte Zwieback, der bei manchen Formen von chronischen Durchfällen mit gä-rigen sauren Abgängen vortreffliche Dienste leistet.

Der Kalkzwieback ist Dauerware; Kalkbrot aber, weil feucht darf nicht lange lagern, da Kalkzusatz dem Wuchern von Schimmelpilzen Vorschub leistet.

Neuerdings haben von anderen Gesichtspunkten aus R. Emmerich und O. Loew⁶² den Zusatz von Chlorkalzium zum Brot, insbesondere zum Vollkornbrot empfohlen. Nach ihrer Vorschrift enthält das Kilogramm genußfertigen Brotes dann 2,54 g Kalk. Sie stellten auch ein Präparat „Calcifarin“ aus Chlorkalzium und Roggenmehl dar, das im Verhältnis von 1 : 20 dem Backmehl zugesetzt wird. Dies soll einerseits etwaigem Kalkmangel vorbeugen, andererseits das von den Autoren bemängelte Verhältnis zwischen Magnesia- und Kalkgehalt unserer Nahrungsmittel günstiger gestalten. (vgl. S. 101).

CaO zu MgO in Weizenkörnern	0,28 : 1
Roggenkörnern	0,27 : 1
feinstem Weizenmehl	0,97 : 1
größerem Weizenmehl	0,56 : 1
Weizenkleie	0,18 : 1

Der Vorteil der Basen-Anreicherung geht beim Zusatz von Chlorkalzium natürlich verloren, ebenso kann es nicht zum Abstumpfen der Harnazidität kommen.

Nach R. Berg¹⁰⁹ wirkt Cl_2Ca sogar stark säuernd auf den Organismus und Harn. Die Ursache dürfte wohl darin liegen, daß Chlorkalzium nicht als solches, sondern erst nach Zerlegung in seine Ionen resorbiert wird. Von diesen ist Kalzium zweifellos schwer resorbierbar, und es findet im Darm in den höheren Fettsäuren reichlich Material, das es bindet und zurückhält. Es gelangen dann vorzugsweise die sauren Ionen zur Resorption, ebenso wie bei Einfuhr von SO_4Mg (L. de Jager¹¹¹). Daß Gegenwart von allzu viel Kalk die Fettsorption beeinträchtigt, wies von Noorden¹⁰¹ schon vor langer Zeit nach. Wir haben keinen Grund, von dem seinerzeit empfohlenen CaCO_3 zugunsten des Cl_2Ca abzugehen, wenn wir Gebäcke mit Kalk anreichern wollen.

c) Über radioaktives Gebäck berichtet J. Ruhemann¹⁰⁴. In die Praxis führte es sich nicht ein. Wenn radioaktive Substanzen in pharmakologisch wirksamer Menge verabfolgt werden sollen, gehören sie nicht ins Gebäck, sondern müssen von verantwortlicher Seite dosiert werden.

IX. Brotschäden.

1. **Übersaures Brot.** Ein übermäßig saures Brot entsteht, wenn dem Backmehl zu viel oder ein zu saurer Sauerteig zugesetzt wird. Der Fehler kommt fast nur beim Roggenbrot vor. Nach K. B. Lehmann sollen 100 g Brot 3—5 ccm, maximal 7—10 ccm Normal-Alkalilösung neutralisieren.

2. „Speckiges“ Brot entsteht, wenn der Teig ungenügend durchgeknetet oder mit zu viel Wasser angesetzt war, vor allem auch wenn das Mehl beim Lagern in feuchten Räumen, infolge der hygrokopischen Eigenschaften des Klebers, Feuchtigkeit angesogen hat, oder wenn die Getreidekörner erst nach dem Auskeimen gemahlen wurden: beim Auskeimen wird ein Teil des Klebers in Albumosen und Aminosäuren, ein Teil des Amylums in Dextrin und andere Zuckerarten übergeführt, was die Backfähigkeit stark schädigt. An und für

sich ist mäßiges Feuchtwerden des Mehles kein Grund, dasselbe als verdorben und unerlaubt anzusehen. Durch Mischung mit trockenem Mehl, auch durch Überführen in gut ventilierte trockene Räume läßt sich der Schaden technisch ausgleichen. Wenn dem feucht gewordenen Mehle aber, um es wieder backfähig zu machen, Alaun, Zink- oder Kupfersulfat zugesetzt werden, wird die Gesundheit gefährdet und die gesetzliche Vorschrift verletzt. Nicht minder beachtenswert ist, daß in feuchtem Mehl Mikroben auskeimen, insbesondere Schimmelpilze, die das damit hergestellte Brot raschem Verderben entgegenführen, da sie durch die Backhitze nicht sicher abgetötet werden.

3. Fadenziehendes Brot. Das Fadenziehen oder Klebrigwerden des Brotes setzt den Befall mit Kartoffelbazillus (*Bact. mesentericus* vulg.) voraus. Die Sporen dieses Mikroben widerstehen der im Inneren des Brotes herrschenden Backhitze. Vereinzelt Kolonien schaden nichts; sie ändern allgemeine Beschaffenheit und Bekömmlichkeit des Gesamtbrottes nicht; sie werden kaum bemerkt. Nach A. Juckenack¹⁰² wird das Brot erst dann gefährdet, wenn andere Pilze, vorzugsweise Schimmelpilze, den Kartoffelbazillus durch das Brot verschleppen, so daß er das ganze Brot verseucht. Dann wird das Brot gesundheitsschädlich, wahrscheinlich weil der Kartoffelbazillus im Verein mit den Proteinen des Mehls giftige Stoffe bildet. Genauer über fadenziehendes Brot bei A. Maurizio¹.

4. Rotes Brot. Roter Pilzrasen auf der Oberfläche oder rote Streifen in O₂-zugänglichen Teilen des Inneren entstehen durch Befall mit *Micrococcus prodigiosus*. Der Mikrobe ist weder pathogen noch erzeugt er Gifte. Das befallene Brot ist aber ekelregend, schon wegen des widrigen Geruchs nach Trimethylamin. Unter dem Zeichen „blutende Hostie“ spielte der Befall mit *M. prodigiosus* bekanntlich in der Religionsgeschichte des Mittelalters eine gewisse Rolle. Durch wissenschaftlichen Ausbau ihrer Erfahrungen über das Herstellen „blutender Hostien“ hätten die Priester von damals die Entdeckungen R. Koch's um Jahrhunderte vorwegnehmen können.

5. Verunreinigungen mit den Samen des in Getreidefeldern wachsenden Unkrauts sind trotz der technischen Fortschritte der modernen Müllerei (Exhaustoren, Aspiratoren usw.) nicht völlig zu vermeiden. Die Beimischung läßt sich kaum unter 0,2–0,3% herabdrücken. Die meisten Unkrautsamen sind unschädlich und stören auch weder den Geschmack noch das gute Aussehen des Brotes. Selbst etwas reichlichere Beimengung, wie sie bei dem in Kleinbetrieben gemahlten Mehl noch vorkommt (Bauernbrot), ist kaum zu beanstanden. Schädlich und giftig sind Beimengungen von Samen der Kornrade (*Agrostemma Githago*), die weit verbreitet ist (K. B. Lehmann⁶³) und vor allem die Samen des Taumellochs (*Lolium temulentum*). Praktisch spielen beide aber keine große Rolle; nur eine sehr liederliche und strafbare Verarbeitung des Getreides könnte das Mehl mit ihnen derart anreichern, daß gesundheitliche Nachteile entspringen.

Häßlich und widerlich ist natürlich die Beimengung von Mäusekot, Insekten, Insektengespinnten, verdorrten Mehlwurmläusen, wie sie bei ungeeignetem Aufbewahren des Mehles vorkommen. Mehl, das solche Verunreinigungen aufweist, wird polizeilich beanstandet.

6. Mutterkorn (*Secale cornutum*), das Dauermyzel des Pilzes *Claviceps purpurea*, vorzugsweise Roggen, seltener Weizen befallend, ist zwar am gefährlichsten (Kribbelkrankheit!), hat auch früher ausgedehnte Massenvergiftungen bewirkt, spielt aber jetzt nach ausgiebiger Belehrung der Landwirte und bei einigermaßen ordentlichem Müllereibetrieb in Kulturstaaten keine Rolle mehr. Bei dem Ergotismus handelt es sich um eine Toxinvergiftung. Mit beachtenswerten und bestechenden Gründen vertritt A. Fuchs¹⁰³, Tetanie

sei nur eine abgeschwächte Form der Sekalevergiftung und werde durch Mutterkorngehalt minderwertigen Getreides veranlaßt. Insuffizienz der Gland. parathyreoideae bedinge die Krankheitsbereitschaft, Mutterkorn aber löse die Krankheit aus. Dem Mutterkorngehalt des schlecht gereinigten Getreides und des hieraus erbackenen Kriegsbrottes schieben manche die Häufigkeit der Amenorrhoe in die Schuhe (E. Fischer¹⁰⁷).

7. Pellagra (auch *Maidismus* genannt) soll an den Genuß von Mais, der von bestimmten Bakterien (*Bacterium Maidis*) oder Schimmelpilzen (*Penicillium Maidis*) befallen ist, gebunden sein. Ob dies zutrifft, ist aber durchaus strittig: manche bestreiten jetzt den Zusammenhang der Pellagra mit Maisgiften und rechnen die Krankheit zu den Avitaminosen (S. 357). Vgl. auch H. Borutta⁶⁴.

8. Pathogene Keime. Überall auf dem Wege vom Halm zum Munde haben die Getreidekörner, die Mahlprodukte, der Teig und das Gebäck Gelegenheit, sich mit pathogenen Keimen zu beladen. Zunächst sei der *Aktinomyces* erwähnt, der als Saprophyt auf Gramineen vorkommt. Ob er, dem Erntegut beigemischt, auf dem Wege über Brot und andere Gebäcke den menschlichen Körper infizieren kann, ist noch nicht ausgemacht, bei seiner großen Widerstandsfähigkeit immerhin möglich. Größer sind die Gefahren von anderer Seite. Auf den Getreidespeichern und in den Mehllagern wird das Rohmaterial von körnerfressenden Tieren (namentlich Nagern) und von den verschiedensten Insekten besucht, die dort ihren Kot absetzen. So können Pest-, Cholera-, Dysenterie-, Milzbrand-, Typhuskeime u. a. zugeschleppt werden. Eine neue Gefahr droht beim Anmengen des Backteiges, teils durch Wasser oder Milch, die pathogene Keime enthalten, teils durch die Hände der Bäcker (Bazillenträger, Typhus, Cholera u. dgl.). Daß im Inneren des Teiges die Mikroben und namentlich ihre Sporen durch die Backhitze nicht völlig abgetötet werden, ist zweifellos. Dagegen sind unsere Kenntnisse über die epidemiologische Tragweite solcher Verunreinigungen sehr gering. Auch das fertige Brot kann auf dem Wege von der Bäckerei zum Verzehr an der Oberfläche noch infiziert werden und trägt wohl häufiger als man denkt Infektionskrankheiten in die Häuser. Die mancherorts eingeführte Sitte, Brot und Brötchen nur in Papierdüten oder wenigstens in Brotbeuteln von der Bäckerei in die Häuser zu senden, sollte allgemein durchgeführt werden. Man hat auch damit begonnen, die geformten, noch rohen Teigstücke in Papierdüten zu schieben und darin zu backen. Sie kommen dann ohne neue Berührung in die Hände der Verzehr; ein sehr reinliches und empfehlenswertes Verfahren.

Zweifellos hat das Überhandnehmen der Großbäckereien mit maschinellen Betrieben (Teigmenger, Teigformer usw.) viele Übelstände beseitigt. Es hat sich als durchführbar erwiesen, daß weder Mehl und die übrigen Teigbestandteile, noch der fertige Teig und das fertige Gebäck von den Händen berührt werden. Solche Reformen waren nötig. Wer in das Treiben altmodischer Müllereien und Bäckereien Einblick gewonnen hat, weiß, daß kein anderes Nahrungsmittel der Gefahr, mit pathogenen Keimen belastet zu werden, so stark ausgesetzt ist wie das Brot.

Über die Hygiene des Backwesens sei verwiesen auf die Arbeiten von R. Emmerich⁶⁵, K. B. Lehmann²⁹,⁶³, A. Maurizio¹, auf die Werke über Hygiene und auf die mit reichen Literaturangaben versehenen Abschnitte über Brot bei J. König und A. Balland.

Literatur.

1. Plagge-Lebbin, Untersuchungen über das Soldatenbrot. Berlin 1897. — Lichtenfelt, Geschichte der Ernährung. Berlin 1913. — Neumann, Brot und Brotgetreide. Berlin 1914. — Bersch, Die Brotbereitung. Wien. — Maurizio, Getreide,

Mehl und Brot. Berlin 1903. — 2. Rubner, Vom Brot und seinen Eigenschaften. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 18/20. — 3. Wolffin, Hygienische Studien über Mehl und Brot. Arch. f. Hyg. 21. 268. 1894. — 4. Engel, zit. nach Wolffin, Lit. Nr. 3. — 5. Katz, Das Altbackenwerden der Brotkrume vom physiologisch-chemischen Standpunkte betrachtet. Zeitschr. f. phys. Chem. 95. 104, 131. 1915. — Katz, Über die merkwürdige Eigenschaft der Aldehyde, das Altbackenwerden des Brotes zu hemmen. Ibid. 96. 314. 1916. — Verschaffelt und van Teutem, Die Änderung der mikroskopischen Struktur des Brotes beim Altbackenwerden. Ibid. 95. 130. 1915. — Katz, Hat das Licht Einfluß auf das Altbackenwerden des Brotes? Ibid. 96. 288. 1916. — Katz, Het oudbakken worden van het brood in verband met het vraagstuk van den nachtarbeid der bakkers. Haag 1917 (zusammenfassende Arbeit). — 6. Boruttau, Die Getreidekeime als Nahrungsmittel. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 16. 577. 1912. — 7. Röhmann, Die Chemie der Zerealien in Beziehung zur Physiologie und Pathologie. Stuttgart 1916. — 8. Klotz, Die Bedeutung der Getreidemehle für die Ernährung. Berlin 1912. — 9. Lehmann, Über die Bedeutung der Schälung und Mahlung des Getreides für die Ausnützung. Arch. f. Hyg. 45. 177. 1902. — 10. Finkler, Die Verwertung des ganzen Kornes zur Ernährung. Bonn 1910. — 11. Strunk, Über Untersuchungen von Vollkornbrot. Veröffentl. a. d. Geb. d. Militär-Sanitätswesens. Heft 38. S. 35. 1908. — Stoklasa, Entspricht die jetzige Broterzeugung den modernen biochemischen Forschungen? Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 3. — Das Brot der Zukunft. Jena 1917. — 12. Klopfer, Vollkorn-Ernährung, Blätter für Volksgesundheitspflege 14. Nr. 7. — Klopfer, Über die Frage der Beibehaltung der hohen Ausmahlung von Getreide in Friedenszeiten und ihren Einfluß auf die Volksernährung. Therap. Monatsh. 1915. 319. — 13. Scheffer, Zur mikroskopischen Untersuchung der Vollkornbrote. Techn. Rundschau 1914. Nr. 48. — 14. Rubner, Über die Ausnützung einiger Nahrungsmittel. Zeitschr. f. Biol. 15. 150. 1879. — 15. Zuntz, Über die Ausnutzbarkeit eines neuartigen Vollbrotes. Berl. klin. Wochenschr. 1915. 91. — 16. Snyder, Studies on Bread and Bread Making U. S. Department of Agriculture. Bull. 67 (1899); Bull. 101 (1901). — Studies on the digestibility and nutritive value of bread. Bull. 128 (1903). Washington. — 17. Barany, Über ein neues zellulose-reiches Brot. Wien. med. Wochenschr. 1902. Nr. 9. — 18. Hindhede, Das Ganzkornbrot. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 18. 287. 1914. — 19. Neumann, Über das Verhalten von strohmehlhaltigem Brot, Kriegsbrot, Blutbrot im menschlichen Körper. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 51. 1916. (S.-A.) — 20. Romberg, Der Nährwert der verschiedenen Mehlsorten einer modernen Roggenkstmühle. Arch. f. Hyg. 28. 274. 1897. — 21. Praußnitz, Über die Ausnützung gemischter Kost bei Aufnahme verschiedener Brotsorten. Arch. f. Hyg. 17. 626. 1893. — Praußnitz-Menicanti, Über das Verhalten verschiedener Brotarten im menschlichen Organismus. Zeitschr. f. Biol. 30. 328. 1894. — 22. Boruttau, Über ein neues Ganzkornbrot und seine Ausnützung. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 17. 152. 1913. — 23. Kunert, Das Schwarzbrot als Grundlage der Volksernährung. Arch. f. phys.-diätet. Therap. 17. 178. 1915. — Kunert, Weißbrot oder Vollkornbrot. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 1916. S. 15. — 24. Blunsschli, Zur Frage nach den Ursachen der Zahnkaries. Schweiz. Vierteljahrsschr. Zeitschr. f. Zahnheilk. 1914 (zitiert nach Kunert). — 25. Röse, Erdsalzarmut und Entartung. Berlin 1908. — 26. Amsler, Ein Vorschlag, Kalziumchlorid gegen Zahnkaries anzuwenden. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 18. — 27. Greve, Kann die Kalziumtherapie dem Zerfall der Zähne vorbeugen? Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 27. — 28. Bickel, Diatschema für die Behandlung der Sekretionsstörungen des Magens. Intern. Beiträge 1. 365. 1910. — 29. Lehmann, Über die hygienische und nationalökonomische Bedeutung des Säuregehaltes des Brotes. Med.-phys. Gesellsch. in Würzburg. 1893. Nr. 1. — Qualitative und quantitative Untersuchungen über den Säuregehalt des Brotes. Arch. f. Hyg. 19. 363. 1894. — 30. Pawlow, Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Wiesbaden 1898. — Die äußere Arbeit der Verdauungsdrüsen in Handb. d. Physiol. 2. 666. 1907. — Pawlow in Nagel's Handb. d. Physiol. 2. 712. 1907. — 31. von Noorden, Bemerkungen über Hyperazidität des Magensaftes und ihre Behandlung. Zeitschr. f. klin. Med. 53. 1. 1904. — 32. Prins, Die Beeinflussung der Magenabsonderung durch das Schwarzbrot. Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. 1916. S. 1612 (ref. Therap. Monatsh. 1916. S. 347). — 33. von Noorden, Über die Bekömmlichkeit der Kriegsgebäcke. Med. Klinik 1915. Nr. 10. — 34. Jungmann, Studien über Mehl und Brot. Arch. f. Hyg. 24. 109. 1895. — 35. Schmidt, Klinik der Darmkrankheiten. Wiesbaden 1912. — 36. Cohnheim, Beobachtungen über Magenverdauung. Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 52. — 37. Salomon, Die diätetische Behandlung der Gallensteinerkrankung. Med. Klinik 1913. Nr. 33. — 38. von Noorden, Über die Behandlung der Colica mucosa. Zeitschr. f. prakt. Ärzte 1898. Nr. 1. — von Noorden und C. Dapper, Über die Schleimkollik des Darms, in von Noorden's Samml. klin. Abb. Heft 3. Berlin 1903. — 39. Ehrmann, Über die Pathologie der chronischen Obstipation. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 16. 12. 1912. — v. Bergmann und Strauch, Die Bedeutung physikalisch fein verteilter Gemüse für die Therapie. Therap. Monatsh. 1913. 29. —

40. Gigon, Über allgemeine Diätetik der Magen- und Darmkrankheiten. *Ergebn. d. inn. Med.* **14**. 58. 1915. — 41. Verhandlungen über die Bekommllichkeit der Kriegsbackwaren. *Deutsche med. Wochenschr.* **1915**. S. 408. — 42. Decker, Die Verdaulichkeit der Kriegsbrote. *Münch. med. Wochenschr.* **1915**. S. 709. — 43. Hindhede, Harnsäurelosende Diät. *Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap.* **17**. 592. 1913. — 44. Magendie, zit. nach G. Meyer, Ernährungsversuche mit Brot am Hund und Menschen. *Zeitschr. f. Biol.* **7**. 1. 1871. — 45. Bergell, Über ein neues Verfahren zur Herstellung von Diabetikerbrot. *Med. Klinik* **1905**. Nr. 36. — 46. Zuntz, Über Ernährungsfragen. *Zeitschr. f. ärztl. Fortbild.* **1915**. S. 525. — 47. Röhmann, Zur Frage nach dem Nährwert des Vollkornbrot. *Berl. klin. Wochenschr.* **1916**. Nr. 5. — 48. Hofmeister, Über den Wert des Kommißbrot und anderer Brotsorten. *Straßb. med. Ztg.* **1915**. Nr. 4. — 49. Hindhede, Die Verdaulichkeit der Kleie. *Skandin. Arch. f. Physiol.* **33**. 59. 1915. — Hindhede, Das Ganzkornbrot. *Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap.* **13**. 287. 1914. — 50. von Noorden, Über Ersatzmittel der gebräuchlichen Nahrungseiweiße, insbesondere über Blut. *Therap. Monatsh.* **1915**. Juliheft. — Hofmeister, Über die Verwendung von Schlachtblut zur menschlichen Ernährung. *Münch. med. Wochenschr.* **1915**. Nr. 33/34. — Kobert, Über die Benutzung von Blut als Zusatz zu Nahrungsmitteln. 3. Aufl. Rostock 1915. — Block, Blut als Nahrungsmittel. Godesberg 1915. — Ramstedt, Wöppchenbrot, das westfälische Blutbrot. *Zeitschr. f. angew. Chem.* **28**. 236. 1915. — Salkowski, Über die Deckung des Eiweißbedarfs im Kriege. *Berl. klin. Wochenschr.* **1915**. Nr. 12. — Über die Verwendung des Blutes der Schlachttiere als Nahrungsmittel. *Berl. klin. Wochenschr.* **1915**. Nr. 23. — 51. Roßmann, N-Brot, ein Kraftbrot. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel* **32**. 61. 1916. — 52. Tscheinig, Die Wiener und österreichische Bäckerei. Wien 1913. — 53. Zuntz, Einfluß des Krieges auf die Ernährung des deutschen Volkes. *Med. Klinik* **1915**. Nr. 43. — Rudinger, Zur Ätiologie und Therapie der chronischen Obstipation. *Wiener med. Wochenschr.* **1912**. Nr. 42. — 54. Rubner, Über den Nährwert einiger wichtiger Gemüsearten. *Berl. klin. Wochenschr.* **1916**. Nr. 15. — 55. Friedenthal, Über Strohmehl und seine Verwendung für Backzwecke. *Zeitschr. f. ärztl. Fortbild.* **1915**. S. 496. — 56. Boruttau, Strohpulver als Nahrungsmittel und Futterstoff. *Deutsche med. Wochenschr.* **1915**. S. 377. — 57. Juckenack, Über Strohmehl und seine Verwendung für Backzwecke. *Zeitschr. f. ärztl. Fortbild.* **1915**. S. 531. — 58. v. Bergmann, Stoffwechselversuche mit Strohmehl. *Münch. med. Wochenschr.* **1915**. S. 954. — 59. Kerp-Schröder-Pfyll, Chemische Untersuchungen zur Beurteilung des Strohmehls. *Arch. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt* **50**. 232. 1915. — v. d. Heide-Steuber-Zuntz, Untersuchung über den Nährwert des Strohstoffs. *Biochem. Zeitschr.* **73**. 191. 1916. — Zuntz, Über die Ausnutzung des Strohmehls. *Berl. klin. Wochenschr.* **1915**. Nr. 22. (*Berl. Physiol. Ges.*) — 60. Mansfeld, Referat in *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel* **13**. 200. 1907. — 61. Herxheimer, Über die therapeutische Verwendung des Kalkbrot. *Berl. klin. Wochenschrift* **1897**. Nr. 20. — 62. Loew, Das Kalziumbrot von Emmerich und Loew und seine Begründung. *Zeitschr. f. ges. Getreidewesen* **6**. 25. 1914. — 63. Lehmann, Hygienische Untersuchungen über Mehl und Brot, mit besonderer Berücksichtigung der in Deutschland üblichen Brotkost. *Arch. f. Hyg.* **19**. 71. 1893; **20**. 1. 1894. — 64. Emmerich, Bäckereigewerbe vom hygienischen Standpunkt. *Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege.* **35**. 172. 1903. — 65. Maurizio, Die Nahrungsmittel aus Getreide. Bd. I. Berlin 1917. — 66. Roland, Unsere Lebensmittel. Leipzig 1917. — 67. Tillmans-Heublein, Über Backpulver. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genußmittel* **34**. 353. 1917. — Grünhut, Die Verwendung der Mineralstoffe bei Backpulvern. *Ibid.* **35**. 37. 1918. — Schellbach-Bodinus, Kohlensäurebestimmung und -bewertung in Backpulvern. *Ibid.* **35**. 236. 1918. — 68. Mohorcic, Über den Verlauf der beim Backen entstehenden Umsetzungen. *Arch. f. Hyg.* **86**. 241. 1917. — 69. Rubner-Kohlrausch, Die Verdaulichkeit des Spelzmehls beim Menschen. *Arch. f. (Anat. u.) Physiol.* **1916**. 101. — 70. Steinmetz, Zeitgemäßes Mehl und Brot. Freiburg i. B. 1917. — 71. Neumann, Über Vollkornbrote und das neue Großsche Verfahren zur Herstellung von Vollkornbrot. *Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med.* III. Folge. **53**. 91. 1917. — 72. v. Czadek, Ernährungsversuche mit Finalmehl. *Zeitschr. d. Landwirtsch. Versuchsw. Österreich.* **18**. 613. 1915. — 73. A. v. Decastello, Ausnutzungsversuche mit dem Finkler'schen Finalbrot. *Zeitschr. f. diätet. Ther.* **21**. 73. 1917. — 74. von Noorden, Verdauungsbeschwerden nach dem Genuß von Kriegsbrot und ihre Behandlung. *Berl. klin. Wochenschr.* **1915**. Nr. 14. — 75. Wicke, Die Dekortikation des Getreides und ihre hygienische Bedeutung. *Arch. f. Hyg.* **11**. 335. 1890. — 76. Lebbin, Allgemeine Nahrungsmittelkunde. Berlin 1914. — 77. Rubner, Die Verdaulichkeit von Weizenbrot. *Arch. f. (Anat. u.) Physiol.* **1916**. S. 61. — 78. Rubner, Untersuchungen über Vollkornbrote. *Arch. f. (Anat. u.) Physiol.* **1917**. S. 245. — 79. Rubner-Thomas, Die Verdaulichkeit des Roggens bei verschiedener Vermahlung. *Arch. f. (Anat. u.) Physiol.* **1916**. S. 165. — 80. von Noorden und I. Fischer, Neue Untersuchungen über die Verwendung der Roggenkleie für die Ernährung des Menschen. *Deutsche med. Wochenschr.* **1917**. Nr. 22. — 81. von Noorden und Fischer, Über einen Ausnutzungs-

versuch mit Roggen-Vollkornbrot. Therap. Monatsh. 1918. S. 96. — 82. Hindhede, Über die Verdaulichkeit einiger Brotsorten. Zeitschr. f. diätet. Ther. 17. 68. 1913. — 83. Rubner, l. c. Lit. Nr. 78. S. 308. — 84. Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel (Aschenanalysen). Dresden 1913. — 85. Schäfer, Zahnkrankheiten und Kriegsernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1916. 1339. — 86. Walk off, Unser Brot als wichtigste Ursache der Zahnkaries. Münch. med. Wochenschr. 1917. S. 1007. — 87. Hüppe, Unser täglich Brot. Leipzig 1918. — 88. Eltzbacher, Die deutsche Volksernährung. Braunschweig 1914. S. 34. — 89. Forster, Handbuch der Hygiene. 1. 66. 1881. — 90. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft. In Sammlung „Um Deutschlands Zukunft“. Heft 6/7. Bund deutscher Gelehrter und Künstler. Berlin 1918. — 91. Jalowetz, N-Brot. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel 33. 427. 1917. — 92. Salomon, Über Einfluß der Hefe auf die Harnsäureausscheidung. Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 454. — 93. Maurizio, Nahrungsmittel aus Getreide, Bd. II. 1919. — 94. Rubner, Die Verwertung aufgeschlossenen Strohes für die Ernährung des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1917. S. 74. — 95. Zuntz, Ernährung und Nahrungsmittel. S. 13. Leipzig 1918. — 96. Haberlandt, Der Nährwert des Holzes. Sitzungsber. d. mathem.-physik. Klasse der Preuß. Akad. d. Wissensch. 1915. 11. März. — Haberlandt-Zuntz, Über die Verdaulichkeit der Zellwände des Holzes. Ibid. 21. Okt. — 97. Rubner, Die Verdaulichkeit des durch Säuren aufgeschlossenen Holzmehls der Koniferen. Arch. f. (Anat. u.) Phys. 1916. S. 40. — Rubner, Weitere Untersuchungen zur Verdaulichkeit des mit Säuren aufgeschlossenen Holzmehls. Ibid. 1917. S. 20. — 98. Salomon, Über Holzbrot und seine Verdaulichkeit. Wien. med. Wochenschr. 1917. Nr. 51. — 99. Mohorcic und Prausnitz, Die Verwendung des Holzes zur Herstellung von Kriegsbrot. Arch. f. Hyg. 86. 219. 1917. — 100. Berg, Untersuchungen bei Hämophilie. Zeitschr. f. klin. Med. 85. 406. 1918. — 101. von Noorden, Die Ausnutzung der Nahrung bei Magenkranken. Zeitschr. f. klin. Med. 17. 514. 1890. — 102. Juckenack, Zur Kenntnis des fadenziehenden Brotes. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genußmittel 2. 786. 1899 und Zeitschr. f. anal. Chemie 39. 73. 1900. — 103. Fuchs, Analogien im Krankheitsbilde des Ergotismus und der Tetanie. Wien. med. Wochenschr. 1911. Nr. 27. — Fuchs, Ergotismus und Tetanie. Wien. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 19. — Fuchs, Weiteres Material zur Sekaleätiologie der Tetanie. Ibid. 1915. Nr. 25. — Fuchs, Das Zeichen von Chvostek. Ibid. 1916. Nr. 36. — Fuchs, Epilepsie-Tetanie. Ver. f. Psych. u. Neurol. 12. Juni 1917. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 29. — 104. Ruhemann, Radioaktives Gebäck. Med. Klin. 1911. Nr. 23. — 105. Rhonheimer, Über die Verträglichkeit des Weizen- und Roggen-Vollkornmehls im Säuglingsalter. Zeitschr. f. Kinderheilk. 16. 259. 1917. — 106. Neumann, Unser Kriegsbrot. Berlin 1917 (Ollech). — 107. Fischer, Kriegsamennorrhöe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 41. — 108. Strasburger, Darmkrankheiten in Mohr-Stähelin, Handb. d. inn. Med. Berlin 1918. — 109. Salomon, Krieg und Abhärtung. Wien. med. Wochenschr. 1917. Nr. 4; — Die Abhärtung unter dem Gesichtspunkt des Krieges. Wien 1917 (M. Perles). — 110. Pohl, Über Lupinenbrot. Berl. klin. Wochenschr. 1919. Nr. 20. — 111. de Jager, Einfluß von Magnesiumsalzen und Natronsulfat auf die Harnazidität. Biochem. Zeitschr. 38. 294. 1912; — ferner Zentralbl. f. Stoffw. N. F. 3. 561. 1918; — 4. 49. 1919; — 5. 241. 1910; — 6. 81. 1911. — 112. Stepp, Einseitige Ernährung. Ergebn. d. inn. Med. 15. 257. 1917. — 113. Brahm, Über Strohaufschließung. Chem.-techn. Wochenschr. 1919. 70. — 114. Bergell, Verfahren zur Herstellung einer kohlehydratarmen Backware. Patentbl. 85. 1055. 1914. — 115. Galant, Wheat bran. New York Med. Journ. 31. VIII. 1912.

Zucker.

Obwohl über Zucker im allgemeinen (S. 26) und einzelne Zuckerarten im besonderen schon mehrfach berichtet ist (z. B. über Milchzucker (S. 302), muß hier wegen der großen Wichtigkeit des Zuckers für die Ernährung der Gesunden und Kranken noch einmal im Zusammenhang darüber gesprochen werden.

Wenn wir schlechthin von Zucker reden, haben wir den vorzugsweise aus Zuckerrohr und aus Zuckerrüben gewonnenen Verbrauchszucker im Sinn, der von kleinen Verunreinigungen abgesehen ganz aus dem chemischen Körper Rohrzucker = Saccharose (S. 29) besteht. Daneben kommt in unseren Nahrungsmitteln reichlich vor Invertzucker, das unter Aufnahme eines Moleküls H_2O entstehende hydrolytische Spaltungsprodukt der Saccharose = 1 Mol. Dextrose + 1 Mol. Lävulose (in Früchten und Honig); ferner Milchzucker (S. 29) in Milch und ihren Abkömmlingen und als reines Präparat auch zu diätetischen Zwecken; ferner Traubenzucker (Dextrose, Glykose)

als nahezu ausschließlicher Bestandteil des sog. Stärkezuckers, der in der Zuckerbäckerei eine bedeutende Rolle spielt. Schließlich Malzzucker (Maltose, S. 29, 450) als Bestandteil des Bieres und zahlreicher Nährpräparate. Alle anderen Zuckerarten sind von geringem Belang. Über Geschichte des Zuckers, seine Gewinnung, seine Ersatzstoffe, seine weltwirtschaftliche Bedeutung berichtet E. O. v. Lippmann⁶⁴ in einem interessanten Buche.

A. Über die einzelnen Zuckerarten.

I. Rohrzucker.

1. Historisches und Statistisches.

Mit Zucker als Süßmittel wurde die europäische Kulturwelt erst bekannt, als Alexander d. Gr. nach Indien vordrang. Bis dahin benützte man nur Honig. Die Kunst, aus dem Zuckerrohr Zucker zu gewinnen, verpflanzte sich nach Ägypten, wo man schon frühzeitig lernte, das Erzeugnis in großer Reinheit darzustellen. Daneben erhielt sich dort bis zum heutigen Tage die Gewohnheit der Fellachen, das Zuckerrohr zu zerkauen und auszusaugen. Mit seinen 15—17 % Zucker und mehr bildet dieser ausgesogene Saft des Zuckerrohrmarks einen wesentlichen Bestandteil der bäuerlichen Kost. Weiterhin verbreiteten die den Süßigkeiten sehr zugeneigten Araber das Zuckerrohr in alle Länder Asiens und des Mittelmeerbeckens, wohin auch immer sie auf ihren Eroberungszügen gelangten. Zum rechten Gedeihen bedarf es aber subtropischen und tropischen Klimas. Den Spaniern, Portugiesen, Holländern und Engländern folgte dann das Zuckerrohr in ihre klimatisch geeigneten Kolonien. Nach P. W. Neumann¹ erzeugten an Kolonial- (= Zuckerrohr-) Zucker im Jahre 1907/1908:

	Millionen Tonnen
Britisch Indien	2,085
Westindien und Zentralamerika	1,568
Java	1,270
Brasilien	0,560
Sandwich- und Fidschiinseln	0,542
Verein. Staaten, Nordamerika	0,353
Ägypten	0,258
Andere Länder zusammen	0,506
	<hr/> 7,142

In das Monopol des Kolonialzuckers legte die Entdeckung des deutschen Chemikers S. Margraf (1747) eine Bresche. Er fand in der Runkelrübe den gleichen Zucker wie im Zuckerrohr. Das mangelhafte Können der Großtechnik erlaubte aber zunächst keine rechte Entwicklung der neuen Industrie; erst im vierten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts gelangte sie in Frankreich zu einiger Blüte; vom 7. Jahrzehnt an schoben sich dann schnellen Schrittes Deutschland und nächst ihm Rußland in den Vordergrund der Rübenzucker-gewinnung. Das Jahr 1910/11 ergab folgendes Bild (nach P. W. Neumann):

	Tonnen Rübenzucker (S. 442)
Deutschland	2 589 900
Rußland	2 108 800
Österreich-Ungarn	1 522 800
Frankreich	0 711 200
Belgien	0 283 200
Niederlande	0 216 900
Alle anderen Länder	1 055 000
	<hr/> 8 487 800

Im gleichen Jahre Weltproduktion . 8 433 000 Tonnen Kolo-nial-(Zuckerrohr-)zucker.

Das Jahr 1912/13 brachte für Deutschland den Höchstertag = 2 632 282 Tonnen Rohzucker + 380 868 Tonnen Melasse.

Außer Zuckerrohr und Zuckerrüben dienen auch Zuckerhirse (*Sorghum saccharum*) in China und der Saft des Zuckerahornbaumes (*Acer saccharinum*) in Nordamerika zur Gewinnung von Rohzucker. M. H. Abel² gibt an, daß im Jahre 1910 in Nordamerika 14 060 206 Pf. = ca. 6378 t Ahornzucker und 4 106 418 Gallonen = ca. 156 044 hl Ahornsirup gewonnen seien (S. 445). Wie später zu erörtern, kann der Zuckerahornbaum vielleicht auch für Deutschland bedeutungsvoll werden.

2. Gewinnung aus Zuckerrohr.

Aus Zuckerrohr (*Saccharum officinale* L.), einer Graminacee, die eine Höhe von 3—6 m und eine Dicke von 3—6 cm erreicht, ist die Gewinnung ziemlich einfach. Der aus dem zerkleinerten Rohstoff scharf abgepreßte Saft wird zur Abscheidung der Säuren mit Kalkmilch neutralisiert, dann vorsichtig eingedampft, wobei die geronnenen Eiweißkörper und Pektinstoffe mit den entstandenen Kalksalzen als Schaum aufsteigen. Der klare, nötigenfalls filtrierte Saft wird weiter durch Hitze eingengt. Der beim Erkalten auskristallisierende Zucker wird mit konzentrierter Lösung reinen Zuckers gewaschen, der Kristallbrei abgepreßt und getrocknet. Was nicht zum Kristallisieren gebracht werden kann (Mutterlauge), wird als Zuckerrohrmelasse bezeichnet. Eine gelbbraunliche Masse, ist sie, wovon wir uns in Zuckerfabriken Ägyptens selbst überzeugten, von angenehmem Geschmack und kann wie Sirup genossen werden. Hauptsächlich dient sie freilich zur Bereitung von Rum (s. „alkohol. Getränke“).

Der Zuckerrohrrsaft enthält 12—22 ‰, im Mittel 18 ‰ Zucker (nach H. Röttger³), die Zuckerrohrmelasse im Mittel 33 ‰ Rohzucker und 23 ‰ Invertzucker (nach P. W. Neumann), der gebrauchsfertige Zucker nach J. König 93,3 ‰ Saccharose, 1,8 ‰ Dextrose, 2,2 ‰ Wasser, Rest (= 2,7 ‰) Verunreinigungen. Erst in jüngster Zeit wird der Zuckerrohrzucker derart gereinigt, daß er die Reinheit der Rübenzucker-Raffinade erreicht (S. 443). Die weit verbreitete Ansicht, der Zucker aus Rohr sei reiner als der aus Rüben, ist sicher nicht berechtigt.

3. Rohrzucker aus Zuckerrüben.

Die Zuckerrübe (*Beta cicla altissima*, von *Beta vulgaris* abstammend) ist ein leuchtendes Beispiel für die Leistung zielbewußter Kultur und Zucht. In ursprünglicher Form, wie sie Marggraf vorlag, nur 5—6 ‰ Zucker führend, ist sie durch Auslese, Anpassung des Bodens, Zufuhr geeigneter Düngsalzgemische (viel Kali!) auf mindestens 14—16 ‰ angereichert worden, und selbst 20—22 ‰ werden erzielt. Sie ist die Pflanze, welche auf der Einheit Bodenfläche den höchsten Nährwertertag bringt. Nach A. Backhaus⁴) liefert 1 ha an menschlichen Nahrungsmitteln:

Zuckerrüben	32 000 kg	18,00 Mill. Kalorien
Kartoffeln	17 000 kg	15,13 „ „
Weizen	2 300 kg	6,80 „ „
Gerste	2 300 kg	5,58 „ „
Roggen	2 000 kg	5,51 „ „

Die Verarbeitung der Rübe auf Zucker gestaltet sich verwickelter als die aus Rohr. Nach dem Verschnitzeln wird der Zucker mit Wasser möglichst weitgehend ausgezogen. Die noch zuckerhaltigen Schnitzel bilden wertvolles Viehfutter; sie werden teils frisch, teils nach Dörren und Überführen in Dauer-

ware verfüttert. Der Auszug wird nach verschiedenartigen Methoden gereinigt und durch Eindampfen konzentriert.

a) **Rohzucker aus Melasse.** Aus dem eingedickten Saft kristallisiert dann der Rohzucker aus, dem noch gelbbraune Farbe, Geschmackstoffe und Salze anhaften. Farbe und der leichte, aber keineswegs störende Nebengeschmack verdrängen den Rohzucker immer mehr; mit Unrecht, denn gerade wegen seiner Geschmackstoffe eignet er sich für manche Zwecke vortrefflich, z. B. in der Kuchenbäckerei und zum Einkochen säuerlichen Obstes, z. B. Pflaumen. Was als „brauner Zucker“ oder „Gerstenzucker“ zum Bestreuen von Obstkuchen, Grützen und manchen Süßspeisen benützt wird, ist großenteils nicht Gerstenmalz- sondern Rüben-Rohzucker, gar nicht oder halb raffiniert. Über seine wirtschaftliche Bedeutung s. unten (S. 458). Die Mutterlauge, aus der er auskristallisiert ist und die wegen der mannigfachen Verunreinigungen mit anorganischen und organischen Nichtzuckerstoffen von braunschwarzer Farbe und widrigem Geschmack ist, bildet die Rübenmelasse und dient vermischt mit anderen Stoffen als sehr wertvolles Mastfutter für Schweine und Rindvieh. Aus 100 kg Rüben ergeben sich 2,5—3,5 kg Melasse mit 40—55 % Zucker, 15—35 % organischen Nichtzuckerstoffen, darunter zahlreichen Eiweiß-Spaltprodukten (1,7—2,0 % Stickstoffgehalt der Melasse!), 7—14 % anorganischen Salzen, 10—30 % Wasser (E. Steydn⁵). Der Rohzucker wandert zum Reinigen und Umkristallisieren in die Raffinerien, wo der Verbrauchszucker, die Raffinade, hergestellt wird.

Die sich in ihrer Zusammensetzung nur wenig voneinander unterscheidenden wichtigsten Handelsmarken des Reinzuckers sind:

b) **Raffinade und Kristallzucker.** Die Raffinade, der aus der Stammlösung zuerst auskristallisierende und oft noch durch mehrfaches Umkristallisieren weiter gereinigte Zucker, als bestes Erzeugnis. Im Handel als Zuckerröhre, Würfelzucker und feines Pulver. Da der auskristallisierende Zucker oft noch einen Stich ins Gelbe trägt, wird oft vor dem Auskristallisieren ein wenig Ultramarin zugesetzt, wodurch rein weiße Farbe entsteht. Der Zusatz ist vom hygienischen Standpunkt aus unbedenklich. Ein Zuviel von Ultramarin verleiht dem Zucker leicht bläulichen Farbenton. Eine besonders beliebte und höher bezahlte Form der Raffinade ist der sog. Kristallzucker in Form loser, gut ausgebildeter Kristalle von 2—5 mm Länge. Sie lösen sich langsamer, als die kleinen Kristalle. Da der Kristallzucker größtenteils nach England exportiert wurde, erhielt er den englischen Namen „granulated sugar“.

c) **Melis,** aus der Mutterlauge der Raffinade gewonnen, dem ersten Erzeugnis an Güte kaum nachstehend und in gleichen Formen, auch in Bruchstücken, im Handel.

d) **Farinzucker (Zuckermehl),** aus der Mutterlauge des Melis gewonnen, unter Zumischung von Abfällen und zerbrochenen Stücken der früheren Erzeugnisse. Als Pulver im Handel; meist weniger rein als die vorhergehenden.

e) **Kandiszucker,** aus reinsten Zuckerlösungen durch sehr langsames Auskristallisieren an ausgespannten rauen Zwirnsfäden in Form schöner großer Kristalle gewonnen. Bei den gelben und braunen Kandiszuckern (im Volksmunde häufig fälschlich als „Gerstenzucker“ bezeichnet) hat man der flüssigen Masse Karamel oder Zuckerkouleur oder besser Zuckerrohrmelasse zugesetzt. Letztere verleiht dem Kandiszucker ein besonders angenehmes Arom; in dieser Form ist er zum Bestreuen von Süßspeisen, Kuchen und als Süßmittel für Früchte und Fruchttunken in der Küche hochgeschätzt. Die große Masse des sog. „Gerstenzuckers“ ist aber Rohzucker (s. oben).

Die Zusammensetzung dieser verschiedenen Zuckerarten ist annähernd die gleiche. Weißer Kandiszucker ist der reinste; rund 100 % Saccharose.

In der Raffinade und im Melis finden sich durchschnittlich 0,27 % Beimengsel (Spuren von Wasser, organische Nicht-Zuckerstoffe, schwefelsaure und kohlen-saure Salze. Etwas mehr davon (bis zu 2 %) findet sich im „Lumpenzucker“ und im Zuckermehl.

f) **Geläuterter Zucker.** Um vollkommen reinen Zucker zu erhalten, wie er für gewisse küchentechnische Zwecke erwünscht ist, z. B. beim Einmachen von Früchten, stellte man sich früher den sog. „geläuterten Zucker“ im Haushalt selbst dar. 1000 g Zucker werden mit 500—600 g Wasser erwärmt und gelöst. Dann Zusatz von Eierklar, das zu Schaum verschlagen ist (1 Eierklar genügt für 6 Liter Zuckerlösung). Nach Aufkochen durch ein Seihetuch schlagen, und falls dann beim Weiterkochen noch Schaum aufsteigt, denselben abschöpfen. Der Eierklarschaum hat alle Verunreinigungen entfernt. Bei der vortrefflichen Reinheit der jetzigen Handelsware ist dies Läutern unnötig und nur noch beim Zuckermehl von Vorteil.

g) **Karamel und Zuckerkouleur.** Der Rohrzucker schmilzt bei 170°. Bei weiterem Erhitzen auf 180—190° beginnt die Zersetzung, die in Gegenwart von Wasser schon etwas früher erfolgt. Kohlensäure und Azeton entweichen; es entstehen als Röstprodukte die braun gefärbten Körper Karamelan, Karamelen und Karamelin (E. Grafe⁶). Genau bekannt ist die Zusammensetzung dieses eigenartigen Röstproduktes nicht. Wegen seines würzigen Geschmacks wird Karamel sowohl in der Zuckerbäckerei, wie in der Küche viel verwendet (Karameltunken, Karamelaufwurf, Karamelglasuren auf Kuchen usw.). Durch Anmischen mit Wasser entsteht aus dem Karamel „Zuckerkouleur“, die zum Färben von Arrak, Rum, Kognak, Likören, Bier, Südweinen, Tunken, Kaffee u. a. dient. Karamel und Zuckerkouleur des Handels werden aber nicht aus Rohr-, sondern aus Traubenzucker (Stärkezucker) gewonnen. In der Diätetik erlangte Karamel eine gewisse Bedeutung, als E. Grafe⁶ ihn für Zuckerkrankte empfahl. Andere diätetische Verwertung fand Karamel noch nicht. In größeren Mengen (50—100 g am Tage) wirkt Karamel oft abführend.

h) **Rübensaft (Rübenkraut).** Ein sehr beachtenswertes Erzeugnis ist der Rübensaft des Handels. Er scheint uns berufen, eine viel größere Rolle zu spielen als bisher. Nach G. Heuser und C. Haßler⁷ werden die gewaschenen Zuckerrüben unter 1½—2 Atm. Druck mittels direkten Dampfes etwa 3 Stunden lang gekocht. Der dann mittels Presse gewonnene Saft wird nach Zusatz gemahlener Braunkohle filtriert und im Vakuum bis zur Sirupdichte eingedampft, also ein viel einfacheres und billigeres Verfahren, als die Herstellung von Feinzucker. Durch das Kochen mit gespanntem Dampf ist ein Teil des Rohzuckers in Invertzucker verwandelt. Bei E. Baier⁸ findet sich folgende Durchschnittsanalyse:

Wasser	21,3 %
Invertzucker	44,8 %
Saccharose	20,3 %
Pentosane	6,8 %
Stickstoff	0,4 %
Asche	1,8 %
Phosphorsäure	10,8 % der Asche

Rübenkraut ist eine goldbraune, klar durchscheinende, zähflüssige Masse von angenehm würzigem Geschmack, der — wenn unverdünnt — entfernt an die Herkunft erinnert. Es eignet sich sowohl zum Brotaufstrich, wie namentlich zum Süßen mancher Kuchen, Obstgerichte, Süßspeisen. Hierbei kann es, ohne bei solcher Verwendung im geringsten rübigen Beigeschmack zu verraten, den Reinzucker vollwertig ersetzen. Ein Rübenkraut aus der Fabrik von F. Fudickar in Rommerskirchen (Rheinland), das wir jüngst durchproben, hatte einen Gesamtzuckergehalt von rund 67 %. Der Süß-

wert, verglichen mit entsprechenden Mengen Rohrzuckers, stand hinter diesem um 10—15 % zurück. Der Preis ist, auf Süßwert berechnet, aber um 25—30 % niedriger; auf Nährwert berechnet ist der Preisunterschied noch größer. Wir erblicken den hauptsächlichlichen Vorzug des Rübensaftes darin, daß er wegen seines geringen Preises und seines eigenartigen Wohlgeschmacks dazu beitragen kann, den Zucker in weit höherem Maße als bisher zum wahren Volksnahrungsmittel zu machen (S. 454). Er ist wohl nicht für alle Zwecke geeignet; z. B. mundeten uns manche Obst- und Mehlggerichte, Teegebäck, feine Zuckerwaren, Tee, Kaffee, Gefrorenes, mit Rübensaft gesüßt, keineswegs; doch das ist Geschmacksache. Daneben wird von mancher Seite geltend gemacht, daß mit dem Rübensaft immerhin beachtenswerte Mengen von N-Substanzen (Albumosen, Amidosäuren) und von Nährsalzen aus der Rübe mit in die menschliche Kost übergehen, während der gewöhnliche Handelszucker davon nichts enthalte und ein chemisch reiner, vom Rohstoff weit abstehender Körper sei (Saccharose). Dies mag einiges zur Empfehlung des Rübensaftes mit beitragen (S. Ziegelroth⁶¹); viel Gewicht legen wir freilich darauf nicht, da die nutzbaren Mengen der Nebenstoffe doch höchst gering sind. Rübensaft ist kein neues Erzeugnis, sondern in manchen Gegenden Deutschlands, namentlich am Niederrhein, seit vielen Jahrzehnten ein beliebtes und wohlbewährtes Volksnahrungsmittel, das dort auch in wohlhabenden Kreisen willig Aufnahme fand und namentlich von Kindern als Beiguß zu Hafer-, Gersten-, Buchweizengrütze, Pfannkuchen usw. geschätzt wird (vgl. S. 378).

4. Ahornzucker und Birkenzucker.

Nach M. H. Abel² werden die Zuckerahornbäume (S. 442) im Frühjahr, wenn der Saft aufsteigt, angezapft. Der ausfließende Saft enthält nach A. E. Leach⁰ 0,8—2,8 % Saccharose, nach M. H. Abel im Mittel 2,4 %, daneben Spuren von Invertzucker, Eiweißstoffen und Asche. Durch Eindampfen, möglichst bei niedriger Temperatur im Vakuum, entsteht haltbarer Sirup („Maple-Sirup“), der wegen seines würzigen Wohlgeschmacks in Nordamerika sehr hoch geschätzt wird und auf keinem Frühstückstische fehlt (wie Honig als Aufstrich oder als Beiguß zu Grützen). Die käufliche Ware enthält nach W. O. Atwater und A. P. Bryant¹⁰ zwischen 46 und 82 % Gesamtzucker, im Mittel 71,4 %; davon ist etwa der zehnte Teil Invertzucker, das übrige Saccharose; daneben Apfelsäure 0,41—1,76 % und Asche 0,46—1,01 %, im Mittel 0,78 bzw. 0,60 %. Weit aus der meiste Ahornsirup wird in dieser Sirupform verwendet, weil dabei die wertvollen Aromstoffe noch voll zur Geltung kommen, während der daraus hergestellte Zucker mit 74—95 %, im Mittel 82,8 % Saccharose + Invertzucker keinen Vorteil vor dem billigeren Rohr- und Rübenzucker darbietet.

Wahrscheinlich trifft der Zuckerahornbaum auch bei uns ein zusagendes Klima. Der stattliche Baum bedarf nur geringer Pflege. Es wäre sehr erwünscht, wenn er als ergiebige und billige Zuckerquelle bei uns eingebürgert werden könnte.

Auch die Birke (*Betula alba*) liefert zuckerhaltigen Saft, wenn der Stamm im Frühjahr, vor Entwicklung der Blätter, angebohrt wird. Zur Bereitung von kristallisiertem Zucker eignet sich besser die sog. Schwarzbirke, für Sirup auch die Weißbirke (E. O. v. Lippmann⁶⁴). Die Ergiebigkeit der Birke ist zu gering, um den Anbau dieser Baumart im großen zu lohnen. Aus Birkensaft wird in manchen Gegenden Deutschlands durch Vergären ein alkoholisches Getränk gewonnen und teils als frischer „Federweißer“ (süßer Most), teils als Wein getrunken. Das Getränk ist schmackhaft; im Handel trifft man es kaum an.

II. Stärkezucker.

Wenn Stärke — in Deutschland meist Kartoffelstärke, in Amerika meist Maisstärke — mit verdünnter Schwefelsäure erhitzt wird, entsteht ein Gemisch von Dextrinen und Dextrose. Nach Entfernung der Schwefelsäure durch kohlen-sauren Kalk und verschiedenen Reinigungsverfahren und Eindampfen entsteht eine Masse, die neben dem Dextrin-Dextrose-Gemisch und etwas Wasser nur ganz unbedeutende Nebenbestandteile einschließt (Spuren organischer Säuren und 0,2—0,5 % Asche). Man hat es in der Hand, die hydrolytische Spaltung der Stärke so zu leiten, daß Dextrose mehr oder weniger überwiegt.

Die dextrose- (traubenzucker-) reichen Erzeugnisse sind in fester Form im Handel; sie liefern den „Stärke-zucker“, eine feste, weiße Masse.

Die dextroseärmeren, dextrinreicheren Erzeugnisse liefern den „Stärke-sirup“, eine farblose, klare, zähe Flüssigkeit.

Aus dem Stärke-zucker läßt sich der chemisch reine Traubenzucker gewinnen, sowohl als Dextrosehydrat mit 15 % Wasser, wie als Dextroseanhydrid. Man benützt Traubenzucker zur Prüfung auf alimentäre Glykosurie e saccharo, ferner zu Nährklistieren. Im übrigen sind sie für die Diätetik bedeutungslos.

Zusammensetzung nach P. W. Neumann ¹¹:

	Stärke-zucker		Stärke-sirup	
	Grenzwerte	Mittel	Grenzwerte	Mittel
Wasser	15—20 %	18 %	15—20 %	19 %
Dextrose	65—75 %	70 %	35—45 %	40 %
Dextrine	5—15 %	10 %	35—40 %	40 %

Der Nährwert ist etwas geringer als der des Rüben-zuckers. Stärke-zucker = 3,26; Stärke-sirup = 3,15; Rüben-zucker = 3,91 Reinkalorien (nach W. Glikin ⁶⁵). Für praktische Zwecke darf man sie gleichsetzen. Der Süßwert beträgt beim Stärke-zucker etwa $\frac{1}{3}$, beim Stärke-sirup etwa $\frac{1}{4}$ des Rohrzuckers.

Verwendung. Der früher wegen technischer Unvollkommenheiten viel beanstandete Stärke-zucker und -sirup ist in Wirklichkeit sehr gut bekömmlich, wie schon vor langem J. v. Mering ¹² nachwies. Eine gewisse Rolle spielen beide bei Herstellen obergäriger Biere, zum Versüßen zuckerarmer, säurereicher Trauben- und Obstmoste (s. Wein etc.), zur Gewinnung von Karamel und Zuckerkouleur (S. 444), zur Erzeugung von Kunsthonig (S. 450).

Ein wichtiges Gebiet für Stärke-zucker ist die Zuckerbäckerei. Nach H. Wichelhaus ¹³ lassen sich die weichen Schaumwaren, schmelzende Schokoladen, Pralines, weiche Fruchtplätzchen u. a. mit Rohrzucker bei weitem nicht in gleicher Vollkommenheit wie mit Stärke-zucker herstellen.

Die Verwendung von Stärke-zucker und -sirup zu eingemachten Früchten, Marmeladen u. dgl. ist gesetzlich beschränkt (deklarationspflichtig). Vom volkswirtschaftlichen und hygienischen Standpunkt aus ist dies zu beklagen. Durch Freigabe des billigen Stärke-zuckers für diese Zwecke würde zweifellos ein sehr erstrebenswerter Anstieg des völkischen Zuckerverbrauchs erreicht. Gerade die geringe Süßkraft nötigt, den Zuckerzusatz zur Ware zu steigern, wodurch der Nährwert jener Waren ansehnlich wächst. Die bindende Kraft des Dextrins und die wenig aufdringliche Süße des Dextrin-Dextrose-Gemisches kommen der Schmackhaftigkeit zugute; weniger bei ganzen Früchten, als bei Marmeladen. Im Haushalt, bei Nicht-Handelsware, sollte man davon ausgiebigen Gebrauch machen. Der höhere Zuckergehalt — verglichen mit Rohrzuckersüßung — erhöht auch die Haltbarkeit der Ware.

III. Lävulose.

Zur Gewinnung von Lävulose (Fruktose, Frucht-zucker) geht man am besten von inulinhaltigem Material aus, z. B. von Zichorienwurzeln, Helianthus

und Topinamburknollen. Erhitzen mit Säuren führt das Inulin in Lävulose über, wobei sich freilich auch noch andere Zuckerarten (Zwischenstufen) bilden. Man kann das Aufschließen des Inulins auch der in jenen Pflanzenteilen enthaltenen Inulase überlassen, z. B. durch Gefrierenlassen, wobei die Zellwände durchlässig werden; späteres Digerieren bei etwa 40° bewirkt dann den Abbau zu Lävulose. In dem mit verdünnter Salzsäure versetzten Auszug scheiden sich bei weiterem Anstieg der Temperatur Eiweiße und Schleimstoffe ab, während die Lävulose nach Zusatz von Ätzkalkpulver zur wieder abgekühlten Masse als Kalklävulosat ausfällt, das sich leicht auf reine Lävulose verarbeiten läßt.

Reine Lävulose hat etwa 80 % der Süßkraft des Rohrzuckers. Es fiel uns aber bei einigen Proben auf, daß der Sinneseindruck der Süße gerade bei Lävulose nicht bei allen Menschen gleich ist. Manchen schmeckte eine Lävulose-lösung süßer als Rohrzuckerlösung gleicher Konzentration; meist ist es umgekehrt.

Verwendung. Das früher sehr kostspielige Präparat wird seit etwa 25 Jahren zu erschwinglichen Preisen in den Handel gebracht. Seine Anwendung beschränkt sich ausschließlich auf Diabetiker. Wenn sich auch die frühere Annahme (A. Bouchardat, E. Kütz¹⁴), daß Lävulose durchweg vom Diabetiker sehr viel besser vertragen werde, als alle anderen Zuckerarten und sogar Stärkemehle, nicht bestätigte, und wenn auch beim Gewähren von Lävulose an Zuckerkranken große Vorsicht geboten ist (Literatur bei von Noorden¹⁵), so bleibt sie doch in Augenblicken der Not, z. B. bei drohendem Koma diabeticum, ein brauchbares Hilfsmittel; sowohl zu innerlichem Gebrauch (z. B. am Tage 100 g des krümeligen Trockenpräparates mit Zitronensaft, Rum und Wasser als erfrischendes, kühles Getränk), wie auch für rektale Zufuhr oder intravenöse Infusion (beides etwa 6 %ig, höchstens 10 %ig). Darüber Näheres bei von Noorden¹⁵ und im Abschnitt Diabetes. Vgl. auch Abschnitt extrabukkale Ernährung. Die mit Lävulose eingemachten Früchte und Marmeladen als unschuldige Gerichte für Diabetiker zu betrachten, ist nicht gerechtfertigt. Die bisherigen Nahrungsmittelgesetze ermöglichen keine Kontrolle über den Lävulosezusatz; gewöhnlich ist er recht hoch, um die Waren schmackhafter zu machen; wir trafen solche mit 30 % Lävulosegehalt. Genauere Kontrolle ist bei der Lävuloseschokolade möglich. Das vortreffliche Stollwerck'sche Präparat enthält davon 50 %. Daß im übrigen Lävulose als Teil des Invertzuckers (S. 29) in den meisten Früchten und im Honig (S. 449) vorkommt, ist an anderer Stelle berichtet.

IV. Invertzucker (Calorose).

Invertzucker, das aus annähernd gleichen Teilen Dextrose und Lävulose bestehende Gemisch, herrscht in weitaus den meisten süßen Früchten vor (s. „Obst“). In konzentriertester Form nehmen wir ihn im Honig auf, der davon 70—80 % enthält. Auch in manchen Kunstthonigen, durch Invertierung von Rohrzucker gewonnen, findet man ganz ähnliche Verhältnisse. Wie Th. Paul⁵⁹ beschreibt, kann man sich im Haushalt durch Kochen von 1 kg Rübenzuckers mit 250 g Wasser und 60 ccm filtrierten Zitronensafts Invertzucker leicht selbst darstellen; etwa 60 % des Rohrzuckers werden dadurch invertiert. Nach Zufügen des billig käuflichen „Honigaroms“ erhält man eine Masse, die nach Aussehen und Geschmack dem echten Honig sehr nahe kommt.

Neuerdings ist ein steriler Invertzucker unter dem Namen „Calorose“ in den Handel gebracht und von W. Kausch¹⁶ empfohlen (Chem. Fabrik Güstrow). Er enthält 73—76 % Invertzucker und 4—6 % Rohrzucker; 0,25 % neutrales weinsaures Natron; der Rest ist Wasser. Die Calorose stellt einen

leicht gelb getönten Sirup dar. Packung 1 enthält 135 ccm Invertzuckersirup mit 100 g Trockengehalt, so daß bei zehnfacher Verdünnung eine 10%ige Lösung entsteht. Packung 2 enthält genau die Hälfte und ergibt bei zehnfacher Verdünnung 5%ige Lösung. Da es schwer ist, chemisch reinen Traubenzucker zu erhalten, wird man sich der Calorose zu subkutanen und intravenösen Injektionen bei Kollapszuständen, Wasserverlusten u. dgl. gern bedienen. Vor den Kochsalzinfusionen hat sie den Vorteil gleichzeitig Nährwerte einzuführen. Sie ist dem früher empfohlenen Natriumsaccharat (A. Schücking, H. Strauß¹⁷) vorzuziehen, da Saccharose, wenn sie in die Blutbahn gelangt, nicht verbrannt, sondern von den Nieren abgefangen wird (S. 29).

V. Honig.

1. Allgemeines.

Nach dem Deutschen Nahrungsmittelbuche (1909) ist Honig der süße Saft, den die Biene aus den Nektarien der Blüten sowie von anderen lebenden Pflanzenteilen in ihre Honigblase einträgt, fermentiert und verdichtet in den Waben (Wachszellen) aufspeichert.

Quelle des Zuckers ist vor allem die im Nektarium der Blüten abgesonderte, klare, süßliche Flüssigkeit; ferner der Honigtau der Zweige und Blätter und der Blattachseln der Koniferen; ferner in bescheidenem Umfang süße Früchte, die in der Regel aber nur im Herbst, wenn man keinen Honig mehr schleudert, befliegen werden. Der aus Nektarien stammende Zucker enthält neben Dextrose, Lävulose, Dextrinen im wesentlichen Rohrzucker; im Honigtau herrscht oft Dextrin vor. Die verschiedenen Zucker unterliegen in der Honigblase Fermentwirkungen, vor allem tierischer Invertase, so daß der in die Zellen eingebrachte Honig ein Umwandlungsprodukt des geernteten Zuckers ist. Auch in den Waben schreitet der Umwandlungsvorgang noch voran (Reifen des Honigs). Die Mischung der Zuckerarten im fertigen Honig ist nicht immer die gleiche. Sie wechselt nach Bienenstamm und Herkunft der eingetragenen Säfte. Je mehr Dextrin der Honig enthält, desto zäher ist er. Sowohl Dextrin wie Lävulose erschweren das Auskrystallisieren, Rohrzucker und Dextrose erleichtern es.

Außer den Zuckerstoffen enthält der Honig auch Eiweißkörper, die im wesentlichen beigemengten Pollenkörnchen entstammen. Die Hauptmasse der eingebrachten Pollen stapelt die Biene freilich in besonderen Waben auf. Ferner finden sich im Honig Aschenbestandteile, sehr kleine Mengen organischer Säuren (Ameisensäure, Apfelsäure, Milchsäure) und Aromstoffe (ätherische Öle in analytisch kaum faßbarer Menge).

Das Honigarom richtet sich nach den Pflanzen, die befliegen wurden. Bei uns werden am meisten geschätzt der Lindenblüten-, Apfelblüten-, Kirschblüten- und Heideblütenhonig. Gewisse Pflanzenausschwitzungen verleihen dem Honig einen fremdartigen, gewürzigen, von vielen sehr hochgeschätzten Geschmack; z. B. den an Terpentin erinnernden Geschmack des Koniferenhonigs, den Tymiengeschmack des altberühmten Hymettoshonigs aus Attika. Auch die Farbe hängt vom eingebrachten Material ab, sie kann weiß (Roßkastanien!), hellgelb, dunkelgelb, grünlich (Linden, Akazien u. a.), gelbbrot (Heideblüten), tief dunkel (Fichtenblüten) sein.

Nach J. Fiehe¹⁸, dem wir auch im vorstehenden folgten, schwankte die Zahl der Bienenstöcke in Deutschland von 1900 bis 1912 nahe um 2 600 000 herum. Man rechnet in guten Jahren auf einen durchschnittlichen Ertrag von 7,5 kg, in schlechten Jahren von 5 kg Honig, also insgesamt 19 500 bis 13 000 Tonnen jährlich. Bei guter Pflege und in günstigen Gegenden steigt der

Ertrag des Einzelstockes oft auf 12—15 kg. Wir pflegten unsere Honigernte durch starke Einfuhr (meist aus Mittelamerika) um etwa 25—30 % zu ergänzen. Zweifellos könnte durch weitere Ausdehnung der Imkerei ebensoviel oder noch mehr im eigenen Lande erzeugt werden. Das ist aufs eifrigste anzustreben, um so mehr, als die Bienen ja Wesentliches zum Befruchten der Bäume beitragen und dadurch unsere Obsternten vergrößern helfen. Die Ärzte auf dem Lande und in kleinen Städten mit noch erhaltenen großen Hausgärten sollten es sich zur Aufgabe machen, in ihrem Wirkungskreis zur Bienenzucht anzuregen (S. 456).

2. Zusammensetzung.

Für den Wert des Honigs ist der Wassergehalt sehr maßgebend. Er schwankt auch bei zweifellos reinem Honig in ziemlich weiten Grenzen, abhängig von der Bienenart, den beflogenen Pflanzen und von der Witterung. Bei guter Handelsware soll er 20 % nicht wesentlich überschreiten.

Schwankungen nach Fiehe		Mittelwerte nach J. König	
Wasser	rund 20 %	Wasser	19,0 %
Invertzucker	70—80 %	Invertzucker	73,3 %
Saccharose	bis 5 %	Saccharose	2,6 %
Dextrine	4—5 %	Sonstige Kohlenhydrate	
Organische Säuren	0,1—0,2 %	(Dextrine u. a.)	3,8 %
N-Verbindungen	0,3% und mehr	N-Substanz	1,1 %
Asche	0,1—0,35 %	Asche	0,24 %
		Nährwert	330 Kalor.

Falls der Honig zum großen Teil aus Honigtau eingesammelt ist, steigt der Dextrin- und meist auch der Saccharosegehalt um mehrere Prozent auf Kosten des Invertzuckers.

3. Diätetische Beurteilung.

Wir haben es beim Honig mit einem Erzeugnis zu tun, das im Gegensatz zum Reinzucker, insbesondere der Rübenzucker-Raffinade, nicht nur nach dem Kohlenhydrat- und Kalorienwert beurteilt werden kann. So gering die N-haltigen Beimengungen auch sind, eine qualitative Bedeutung wird man den Bestandteilen der Pollenkörner (Pflanzensamen) nicht absprechen können. Darauf wies jüngst A. Lorand¹⁹ hin, den „Vitamingehalt“ des Honigs betonend. Freilich ist über die Ausnützung dieser Substanzen noch nichts bekannt. Jedenfalls haftet dem Honig der Vorwurf, ein chemisch reiner, von ergänzenden Nebenstoffen freier Körper zu sein (S. 457), nicht an. Umfangreicher Verwendung, als Volksnahrungsmittel, wird immer der ziemlich hohe Preis im Wege stehen. Immerhin findet sich Honig schon jetzt vielfach im Haushalt kleiner Leute (Selbstzüchtern).

Die Bekömmlichkeit des Honigs entspricht im allgemeinen derjenigen gleichwertiger Zuckermengen. Doch fiel uns bei einzelnen Personen auf, daß Honig bei Hyperaziditätsbeschwerden schlechter vertragen wird als Zucker. Ferner wirkt Honig bei manchen entschieden abführend, was wohl dem Lävulosegehalt zuzuschreiben ist. Man kann dies therapeutisch benutzen. Am deutlichsten ist die Wirkung, wenn der Honig morgens zum Frühstück genossen wird (20—30 g als Brotaufstrich). Noch wirksamer ist Honig (etwa 30 g) in 200 g Wasser gelöst, mit etwas Zitronensaft angesäuert, unmittelbar nach dem Aufstehen. Man löst den Honig am besten schon abends vorher und nimmt das Getränk morgens gut gekühlt.

Neben der Verwendung zum Brotbestrich und hier und da zu küchentechnischen Zwecken wird Honig hauptsächlich in der Kuchenbäckerei benutzt. Unter dem Namen echter Honig- oder Lebkuchen darf nur solcher

verkauft werden, der als einziges Süßmittel wirklichen Bienenhonig enthält. Zu den billigeren Sorten wird in der Regel Kunsthonig oder ein Gemisch desselben mit echtem Honig genommen.

4. Kunsthonig.

Ausgangsmaterial für Kunsthonig ist entweder Invertzucker (aus Rohrzucker) oder Stärkesirup (S. 446) oder ein Gemisch beider. Man kann das Gemenge so herstellen, daß die verschiedenen Zuckerarten in genau gleichem Verhältnis zueinander stehen wie im echten Honig. Mit Spuren organischer Säuren, Farbstoff (z. B. Zuckercouleur) und entsprechender Mischung von ätherischen Ölen und Fruchtsäften (käufliches Honigarom) kann man dem Erzeugnis Geschmack und Aussehen verleihen, die selbst ein erfahrener Kenner von denen des echten Honigs nicht unterscheidet. Diese Kunsthonige sind natürlich eiweißfrei; ihr Nährwert richtet sich nur nach dem Zuckergehalt; sie stellen nur ein Zuckerpräparat dar, das wegen seiner Form und Schmackhaftigkeit für bestimmte Zwecke besonders geeignet ist (Brotaufstrich, Kuchenbäckerei). Betrug wäre es natürlich, wenn ein Kunsthonig als Naturhonig verkauft würde. Über häusliche Herstellung von Kunsthonig vgl. S. 447.

Mittlere Zusammensetzung nach J. König: Wasser 19,2; Zucker 79,1; Dextrine 1,6; Asche 0,1 %; Kalorien in 100 g = 331.

Ein Mittelding zwischen echtem und Kunsthonig ist der Zuckerfütterungshonig. Wenn der Honig im Herbst ausgeschleudert ist, pflegt man die Völker mit dieser oder jener zuckerigen Lösung zu füttern; sie bereiten sich daraus Wintervorräte, die sie bis zur neuen Frühjahrsblütezeit verzehren. Dieser Winter-Zuckerhonig kommt daher nicht in den Handel. Es geschieht aber auch, daß schon im Sommer den Bienen Zucker angeboten wird, um die Honigernte zu vergrößern. Es entsteht dann ein minderwertiges aromarmes Erzeugnis von blasser Farbe, das dem Gesetze nach nicht als Honig bezeichnet werden darf, da der Zucker nicht von „lebenden Pflanzenteilen“ stammt.

VI. Malzextrakt und Malzzucker.

1. Gewinnung.

Durch die Diastase wird in der keimenden Gerste die Stärke verzuckert. Wie beim Herstellen der Bierwürze (s. „Ber.“) gliedert sich der technische Vorgang in Aufquellen, Keimen, Darren, Schrotten der Körner, woran sich sodann das Vermaischen anschließt. Während des Maischens vollzieht sich der hauptsächlichste Teil der Verzuckerung. Durch genaues Einstellen der Temperatur hat man es in der Hand, den Maischprozeß so zu leiten, daß möglichst viel Maltose und möglichst wenig Dextrin entsteht. Bei vollendeter Technik stellt sich das Verhältnis beider mindestens auf 3 : 1, meist sogar auf 4 : 1. Nach erschöpfender Fermentierung wird die „Stammwürze“ von den ungelösten Bestandteilen abgeseiht. In die Lösung gehen über: die Abbauprodukte der Stärke, wie Dextrine, Maltose, Röstgummi, Karamel, kleine Mengen von Assamar (Brandbitter, S. 391); ferner Mineralstoffe, worunter Phosphate vorherrschen; schließlich nicht geronnenes Eiweiß und einige Abbauprodukte von Eiweiß. Entweder vor oder nach dem Abseihen erhöht man die Temperatur auf 70°, so daß das koagulierbare Eiweiß gerinnt und als Schaum abgeschöpft werden kann. Man erhält dann eine klare Flüssigkeit, die nun vorsichtig eingedampft wird, am besten in Vakuumpfannen. Nach Wunsch macht man beim Erreichen dickflüssiger, sirupartiger Beschaffenheit Halt oder man führt das Eindampfen bis zur Kristallbildung und Entstehen von Trockenware durch. Zu keiner

Zeit sollte die Temperatur, so lange noch Wasser zugegen, 70° übersteigen, da es wünschenswert ist, die verdauungskräftige Diastase dem Malzextrakt wirksam zu erhalten. Das trifft bei fast allen guten Malzextrakten der Jetztzeit auch zu. Nach Verjagen des Wassers verträgt die Diastase Temperaturen von 100°, und dies wird zwecks Abtöten aller Keime vielfach benützt.

Eine kurze Schilderung der Malzextrakt-Gewinnung findet sich bei H. Rüdinger²⁰.

In der Regel versteht man unter Malzextrakt ausschließlich Präparate, die aus Gerstenmalz gewonnen sind; zum mindesten in Deutschland und Österreich-Ungarn ist dieser Begriff gewohnheitsrechtlich festgelegt, und es ist nicht bekannt geworden, daß irgend eine unserer angesehenen Malzextraktfabriken sich anderen Rohstoffes bediente. Wenn der Arzt von Malzextrakt spricht, hat er jedenfalls immer die aus Gerste hergestellte Ware im Sinne. Daran ist um so strenger festzuhalten, als diese Ware ja nicht nur aus Zucker besteht, sondern ihrer Herkunft und Darstellung ganz bestimmte, charakteristische Würzstoffe verdankt.

Anders, wenn man darauf ausgeht, Malzzucker (Maltose) zu gewinnen. Obwohl Maltose der Hauptbestandteil des Malzextraktes ist, sind beide Begriffe nicht gleichwertig; denn, wie oben bemerkt, finden sich neben der Maltose im Malzextrakt auch andere Körper. Zur Gewinnung von Maltose kann man sich jeglichen stärkereichen Rohstoffes bedienen; in Deutschland ist es die Kartoffel, in Nordamerika der Mais, in Japan der Reis. Die Stärke dieser Rohstoffe wird mit Wasser angerührt und erwärmt, bis sie verkleistert. Dem Kleister setzt man dann diastasehaltige Auszüge keimender Gerste zu und vermaischt das Gemenge bei 60—70°. Nach Beendigung des Maischprozesses wird bis zur Sirupdicke eingedampft, und aus dem Sirup gewinnt man den Malzzucker in kristallinischer Form.

Die Verwendung von Malzzucker im Nahrungsmittelgewerbe ist beschränkt. Eine gewisse Rolle spielt er in der Zuckerbäckerei, wo er für manche Zwecke gute Dienste tut. Man stellt aus ihm auch die bekannten Malzzuckerplätzchen her, deren Lutschen den Hustenreiz bei Katarrhen der oberen Wege mildert. Auch von der Ware, die im Handel unter dem Namen „Brauner Zucker“ oder „Gerstenzucker“ vorkommt (S. 443), ist manches Malzzucker, der durch stärkeres Erhitzen der sirupösen Masse teilweise karamelisiert und dadurch gebräunt ist. Er wird wegen seiner würzenden Eigenschaft zum Bestreuen von Kuchen, zum Süßen mancher Mehl- und Obstgerichte gern verwendet, hat aber bei uns doch keine weite Verbreitung erlangt. Auch in der Krankenkost ist seine Verwendung nicht umfangreicher, als in der gewöhnlichen Hausküche. Die Süßkraft des Malzzuckers entspricht etwa 40 % derjenigen des Rohrzuckers.

2. Zusammensetzung der Malzextrakte.

Über die Bestandteile vgl. oben. Die Malzextrakte sind teils als Trockenware, teils in Form zäher Sirupe im Handel. Die kristallinische, stets etwas hygroskopische Trockenware ist von blaßgelber bis dunkelbrauner Farbe; das hängt von der Temperatur ab, bei der das Malz gedarrt wurde. Die hellen Präparate sind im allgemeinen beliebter; die dunkleren haben kräftigeren Eigengeschmack. Die Zusammensetzung der Trockenware pflegt sehr einheitlich zu sein, gleichgültig aus welcher Fabrik sie stammt. Es finden sich darin:

Wasser	1— 3 %
Maltose + Dextrine	88—92 %
Andere Kohlenhydrate	0,5 %
Stickstoffsubstanzen	6—8 %
Asche	1—2 %
Kalorien in 100 g etwa	400

Qualitativ gleichartig sind die sirupösen Malzextrakte zusammengestellt. Jedoch enthalten sie 22—25 % Wasser, wodurch sich der Gehalt an festen Bestandteilen entsprechend verringert und auch der Kalorienwert sinkt (auf durchschnittlich 300 in 100 g). Ob man trockenes oder dickflüssiges Malzextrakt verordnet, ist im Grunde gleichgültig; man wählt die Form, die man im Einzelfall für die bequemere hält.

Die in Deutschland und Österreich-Ungarn bekanntesten Marken sind — in alphabetischer Folge — die von Brunnengraber (Maltocrysol), Diamalt-Gesellschaft (Maltzym), Gehe & Co. (Maltyl), G. Hell & Co., J. P. Liebe, Ed. Löfflund, R. Schering's grüner Apotheke.

Außer der reinen Form kommt Malzextrakt in den mannigfachsten Verbindungen in den Handel, wovon einige hier erwähnt seien (nach K. Hügel²¹):

Milch-Maltyl (Gehe & Co.), aus den Extraktivstoffen des Malzes und den Bestandteilen der Vollmilch hergestelltes Pulver mit 9,9 % Eiweiß, 4,9 % Fett, 79,7 % Kohlenhydraten, 2,65 % Asche, 2,2 % Wasser. Nährwert = 412 Kalorien in 100 g.

Malzeiweiß (Dr. V. Klopfer) aus Weizeneiweißmehl und Malzextrakt hergestelltes krümeliges Pulver mit etwa 34 % Eiweiß, 64 % größtenteils löslichen Kohlenhydraten, 2 % Asche. Nährwert in 100 g = 402 Kalorien.

Malzhämatogen (Liebe), ein aus 90 Teilen Extr. Malti siccum und 10 Teilen Hämoglobin gemischtes Pulver. Nährwert in 100 g = etwa 390 Kalorien.

Malztropon (Troponwerke), Gemisch aus Tropon und Malzextrakt mit 45 % Eiweiß, 42 % Kohlenhydraten, 0,6 % Lezithin, 0,8 % Fett, 1,3 % Salzen, 9,2 % Wasser. Nährwert in 100 g = 358 Kalorien.

Ribamalz, Gemisch von 6 Teilen Riba und 4 Teilen trockenem Malzextrakt. Nährwert = 370 Kalorien in 100 g.

Malzextrakt-Lebertran in verschiedenen Mischungen; 20—50 % Lebertran enthaltend.

Malto-Leguminose (Liebe), Pulver aus 75 % aufgeschlossenem Leguminosenpulver und 25 % Extr. Malti siccum (Zusatz für Kakao oder Zerealiensuppen).

Malzbieren verschiedener Art. Was bei diesen Bieren als „Extrakt“ bezeichnet wird, ist größtenteils Maltose. Nach C. Brahm²²:

	Alkohol	Extrakt	Kalorien in 100 g
Malzbier Hoff	2,8 %	7,6 %	50
„ Groterjan	2,9 %	9,6 %	60
Malzkraftbier Blankenhäuser	1,7 %	19,1 %	90
„ Lackhausen	1,9 %	16,0 %	80
Roß' Kraftbier.	3,1 %	8,6 %	57

Zu den Malzextrakten gehören ferner ihrer ganzen Art nach Braunschweiger Mumme (s. „Bier“) und Seefahrtsbier (Remer-Bremen), für die C. Brahm folgende Zusammensetzung angibt:

Braunschweiger Mumme: N-Substanz = 2,5 %; Extrakt = 55,2 % (darunter 45,5 % Maltose und 5,5 % Dextrose); Asche = 0,94 %. Nährwert in 100 g = 236 Kalorien.

Seefahrtsbier: Alkohol = 0,3 %; N-Substanz = 1,8 %; Extrakt = 45,1 %; Asche = 0,7 %. Nährwert = 195 Kalorien in 100 g.

Wie oben erwähnt, lassen sich maltosehaltige Extrakte auch aus anderem Material wie Gerste bereiten. Es sind dann freilich keine „Malzextrakte“ im landläufigen Sinne des Wortes, können aber in diätetischer und therapeutischer Hinsicht dem echten Malzextrakt gleichwertig sein. Zwei solcher Präparate vortrefflicher Beschaffenheit, das eine aus Weizen, das andere aus Leguminosen gewonnen (von Gehe & Co. in Dresden) beschreibt E. Geißler⁶³.

	Weizenmehl-Extrakt	Leguminosen-Extrakt
Wasser	4,1 %	1,9 %
Proteinstoffen	6,5 %	13,5 %
Fett	0,2 %	0,3 %
Kohlenhydrate, löslich	86,5 %	77,0 %
„ unlöslich	0,6 %	2,0 %
Salze	2,1 %	5,3 %
davon Phosphorsäure	0,8 %	0,9 %
Nährwert in 100 g	383 Kalorien	374 Kalorien.

3. Anwendung des Malzextraktes.

Als bequemes, gern genommenes und nützliches Kräftigungsmittel erfreuen sich die Malzextrakte seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts eines angesehenen Rufes, den einst J. v. Liebig durch seine gewichtige Empfehlung begründete. In den Jugendzeiten des Malzextraktes und noch weit darüber hinaus sind leider dem Malzextrakt allerlei spezifisch-kräftigende und spezifisch-heilende Eigenschaften angedichtet worden, und die nach dieser Richtung ausgreifende Reklame, deren sich namentlich eine bestimmte Fabrik in verflorbenen Jahrzehnten schuldig machte, war die Ursache, daß auch mancherlei Gegenstimmen sich erhoben, die nun ihrerseits wieder über das Ziel hinausgeschossen. Die Gegenstimmen hatten insofern eine gewisse Berechtigung, als früher die Malzextrakt-Fabrikate vieles zu wünschen übrig ließen und erst seit einigen Jahrzehnten zur jetzigen Höhe guter Haltbarkeit und gleichmäßiger Vollkommenheit gelangten. Darüber belehrt ein lesenswerter Aufsatz von E. Seel²³.

Wenn auch manche Nebenstoffe, wie die kleinen Beimengsel von Eiweiß-Abbauprodukten und von Nährsalzen willkommen sind, so wird doch ihretwegen niemand zum Malzextrakt greifen, und der Gedanke, ihnen spezifisch-heilende Wirkung zuzuschreiben, ist längst fallen gelassen. Zu berichten wäre nur, daß Malzextrakt im Gegensatz zu anderen Zuckern und auch zu reiner Maltose einen günstigen Einfluß auf die Fettverdauung bei Fettdiarrhöen der Säuglinge haben soll (S. Usuki⁷³). Von diesem noch nicht genügend erhärteten Befund abgesehen, ist es allein der Gehalt an gut bekömmlichem Kohlenhydrat, dem zuliebe wir Malzzucker reichen. Neuerdings wurde der Malzextrakt wiederum von G. Klempner²⁴ für überflüssig erklärt, weil der Verdauungsapparat immer über genug diastatisches Ferment verfüge, um die Stärke zu verzuckern. Das ist richtig; aber wir geben den Malzextrakt doch nicht nur, um die Arbeit der Fermente zu ersparen, sondern um die Kost mit den Kalorien seiner Kohlenhydrate anzureichern. Niemand denkt heute mehr daran, einem Menschen, der jede gewünschte Menge und Art von Nahrung beschwerdelos nimmt, Malzextrakt zu verfüttern. Die Dinge liegen aber doch so, daß wir kräftigungsbedürftigen Kindern, jungen Leuten, Rekonvaleszenten, Tuberkulösen u. a. den Malzextrakt, sei es in fester, sei es in flüssiger Form, nicht als Ersatz für Stärkemehl verordnen, sondern als Zukost in Fällen, wo die übrige Nahrung offenbar nicht genügt. Es ist leicht gesagt, 100 g Brot oder ein Teller voll Reisbrei täten die gleichen Dienste, wie 50—60 g Malzextrakt-pulver. Der praktisch wichtige Unterschied ist aber der, daß wir zum Bewältigen des Brotes, des Reisbreies u. dgl. der tätigen Mithilfe des Appetits bedürfen, während wir die entsprechenden Nährwerte in Form von Malzextrakt spielend leicht hinzufügen können, wenn der Appetit schon versagt. Es sind ganz ansehnliche Nährwerte, die der Malzextrakt einzuführen erlaubt. Mit dem Präparat, über das wir persönlich die breiteste Erfahrung haben (Maltyl von Gehe & Co.), gelangten wir ohne jegliche Beeinträchtigung des Appetits und der Verdauungswerkzeuge bei Kindern fast immer auf 40, bei Erwachsenen auf 60 g der lufttrockenen Substanz, also auf etwa 160 bzw. 240 Kalorien. Kein anderes Kohlenhydrat hätte dies ersetzen können: die Amylasen nicht, weil sie stets volumreiche, stark füllende und stark sättigende Speisen liefern; der Rohrzucker nicht, weil er nicht für sich allein genossen werden kann, und das Beschicken von Süßspeisen, gekochtem Obst, Getränken mit Zucker bald an natürliche Grenzen gelangt; Milchzucker und Fruchtzucker nicht, weil sie Durchfall erregen. Sobald man bei Ernährungsschwierigkeiten über eine vernünftige, von der Lage des Einzelfalles abhängige Menge Amylazeen (einschließ-

lich Süßspeisen) hinaus die Kost mit Kohlenhydraten anreichern will, wird Malzextrakt immer das bequemste und bekömmlichste Mittel bleiben. Er gehört zu den bestbekömmlichsten Nahrungs- und Kräftigungsmitteln, über die wir verfügen. Selbst bei ernsten Erkrankungen des Magen- und Darmkanals wird er — mit wenigen Ausnahmen — gut und reizlos vertragen. Trotz neuer Einwände G. Klemperer's²⁵ müssen wir an dem von von Noorden²⁶ und J. Müller²⁷ kürzlich abgegebenen Urteil festhalten, daß unser guter alter Malzextrakt durchaus das Vertrauen rechtfertigt, das ihm Generationen deutscher Ärzte und Kranker entgegenbrachten.

In diesem Sinne äußern sich auch die Arbeiten von E. Stadelmann, A. Wolff, L. Langstein, A. Albu, Nippe, E. Wieland, H. Roeder²⁸.

VII. Milchzucker.

Über Milchzucker, seine Gewinnung und Verwendung ward schon andernorts berichtet. Vgl. S. 302.

B. Diätetische Bedeutung des Zuckers.

I. Zucker als Volksnahrungsmittel.

Obwohl Deutschland außerordentlich große Mengen Zucker erzeugt und unter den Ländern, die Rohrzucker aus Rüben darstellen, an der Spitze von allen marschiert, steht der Zuckerverbrauch bei uns noch weit zurück. Er betrug 16—19 kg im Jahr auf den Kopf der Bevölkerung; der große Überschuß wurde ausgeführt. In den Vereinigten Staaten Nordamerikas ist der Verbrauch doppelt, in England $2\frac{1}{2}$ mal so hoch. Noch von alter Zeit her ist bei uns das Vorurteil in Kraft, daß Zucker ein Luxusartikel sei. Kindern enthielt man Zucker vor, damit sie sich nicht „die Zähne verdürben“, vor allem um sie nicht zu „verwöhnen“. Berechtigt ist dies, soweit Zuckerwaren im engeren Sinne in Frage stehen; dies um so mehr, als Zuckerwaren, die 70—80% Zucker und mehr enthalten, auf die Dauer und in größerer Menge nicht gut bekömmlich sind. In dieser hypertonen Konzentration sind sie ein starkes Reizmittel für die Schleimhäute des Magens und oberen Dünndarms und können zu katarhalischen Zuständen, zu Appetitlosigkeit, Übelkeit, Durchfällen führen. Wie stark Süßigkeiten jeder Art, vor den Mahlzeiten genossen, den Appetit lähmen, ist wohlbekannt, und mit Recht wird ihr Genuß auf den Schluß der Mahlzeiten verlegt. Daß die Berechtigung dieser Gepflogenheit sich auch experimentell begründen lasse, hob O. Kestner⁶⁶ jüngst hervor. In den vollen Magen gelangend, wird der Zucker schnell hinreichend verdünnt, teils durch Resorption, teils durch Verdünnungssaft (H. Strauß²⁹).

Von der bei Zuckerwaren vollberechtigten Zurückhaltung abgesehen, sollte aber mit Nachdruck die Erkenntnis gefördert werden, daß Zucker ein wichtiges und gut bekömmliches Nahrungsmittel von außerordentlichem Nährwerte ist und in weit höherem Maße als bisher Volksnahrungsmittel sein sollte. Diese Erkenntnis wurde während des Krieges durch Wort und Schrift gefördert, sie wurde von der Bevölkerung am eigenen Leibe verspürt. Erst der Zuckermangel, den nicht etwa Nachlassen des Anbaues und schlechte Ernten veranlaßten, sondern die Notwendigkeit, den Zucker zu technischen Zwecken in der Kriegsindustrie zu benützen, hat wie ein Weckruf gewirkt, und es ist zu erwarten, daß er auch weiterhin Früchte trägt. Gerade für die nächstfolgenden Jahre nach dem Kriege ist dies wichtig. Wir müssen darauf sehen, möglichst viele Nährwerte im eigenen Lande zu erzeugen und möglichst unabhängig von fremder Einfuhr zu werden. Wir werden knapp mit Fett sein.

Tierisches Fett durch Verfütterung von Stoffen zu erzeugen, die sich auch zur menschlichen Nahrung eignen (z. B. Kartoffeln), wird nur in beschränktem Maße möglich sein; es ist eine Art Verschwendung, denn nur $\frac{1}{3}$ der verfütterten Nährwerte kehren im Durchschnitt zu uns in Form von Fett zurück. Für die Erzeugung pflanzlichen Fettes im großen Stil ist unser Klima nicht geeignet. Kohlenhydrate müssen in der Volksernährung ausgiebiger als früher einen Teil des früher reichlich genossenen Fettes ersetzen und unmittelbare Bildner menschlichen Fettes werden; sie können es bekanntlich etwa im Verhältnis von 100 g Fett zu 225 g Kohlenhydrat. Unter allen Landeserzeugnissen liefert, wie oben bemerkt (S. 442), die Zuckerrübe den höchsten Kalorienertag, berechnet auf die Einheit Boden, und nächst ihr die Kartoffel. Aus 11 Billionen Kalorien, die in Rübenform in die Zuckerfabriken wandern, werden 10,15 Billionen Kalorien (= 92%) für menschlichen Verzehr wiedergewonnen, und zwar 9,2 Billionen als Zucker, 0,95 Billionen nach Verfütterung der Melasse als Kuhmilch (N. Zuntz⁶⁷). Kartoffeln und Zuckerrüben liefern uns das Fett der Zukunft, während von vorgebildetem Fett uns nur das unentbehrlichste (von Noorden⁶⁸) zur Verfügung stehen wird.

Wir müssen in allen Volksschichten den Süßspeisen eine viel größere Rolle zuzuweisen trachten, als bisher. In einzelnen Gegenden Norddeutschlands und des Rheinlands, in den wohlhabenderen Kreisen Württembergs und Badens, im Bereich der Wiener Küche ist dies wohl schon in wünschenswertem Maße erreicht. Sonst aber gelten Süßgerichte noch immer als verschwenderischer Luxus. Die gesüßte Mehlspeise sollte aber später auf keinem Tische fehlen; sie sollte, wie in Österreich, mittags und abends erscheinen. Nötig ist freilich, daß Hausfrauen und Köchinnen es gründlicher lernen, sie schmackhaft und abwechslungsreich zu bereiten. Das liegt in Deutschland noch sehr im argen. Die Süßspeise hat volkswirtschaftlich eine viel größere Bedeutung und ist vom hygienischen Standpunkt aus viel empfehlenswerter als Kuchen und alle Arten von Zuckerbäckereien, die beide erfahrungsgemäß weniger bekömmlich sind und von der großen Mehrzahl unseres Volksstammes auf die Dauer nicht in größerer Menge genommen werden. Dafür aber, daß sich schmackhaft zubereitete süße Mehl- und Mehlmilchspeisen als hervorragendes und beliebtes Volksnahrungsmittel in breitesten Kreisen einbürgern können, legen die Gepflogenheiten des österreichischen Völkergemisches, Englands und Amerikas beredtes Zeugnis ab. Wenn wir dem Einzug der Süßspeisen in den täglichen Speisezettel des kleineren Mittel- und Arbeiterstandes und der Volksspeisehäuser das Wort reden, geschieht dies nicht allein vom ernährungsphysiologischen Standpunkt aus; hauptsächlich vielmehr von sozial-hygienischen Gesichtspunkten aus. Durch die breiteste Abwechslung ermöglichenden, schmackhaften Süßspeisen wird ohne nennenswerte Erhöhung der Ausgaben die ganze Kost auf eine sozial höhere Stufe erhoben. Freilich erfordert sie sorgfältigere Arbeit und besseres küchentechnisches Können, als leider bisher in jenen Kreisen üblich ist.

Weiterhin sei auf die vortreffliche Eignung des Obstes zum Unterbringen großer Zuckermengen hingewiesen. Von billigem und oft recht minderwertigem Trockenobst abgesehen, das oft nur sehr schwach gesüßt wird, spielen Früchte, mit Zucker gekocht oder eingemacht, in weitesten Kreisen der deutschen Bevölkerung noch eine sehr untergeordnete Rolle. Das muß anders werden (S. 457). Neben frisch gekochtem und geschmortem Obst wird als Obstkonserve das Hauptgewicht auf Marmeladen (s. „Obst“) zu legen sein. Früher nur in beschränktem Umfang breiteren Volksschichten bekannt, ist sie während des Krieges zum wichtigen Volksnahrungsmittel geworden, kam aber zu gleicher Zeit in recht üblen Ruf; mit Recht, denn was uns das Kriegsernährungsamt als

Marmelade vorsetzte, war eine Notgeburt und kann nicht mit den köstlichen Erzeugnissen verglichen werden, die vollendete Technik schon seit langem herzustellen pflegte. Wie billig bei vernünftiger Steuerpolitik erstklassige Marmelade in den Handel gebracht werden kann, zeigt das Beispiel Englands. Der ausgedehnte Verbrauch der Marmelade mit ihren 60 % Zucker und mehr ist eine der hauptsächlichsten Ursachen für das starke Überwiegen des englischen Zuckerverzehrs über den deutschen. Nach dem bewährten englischen Muster hergestellt, das sich auch bei uns in Friedenszeiten schon einzubürgern begann, wird die jetzt übel beleumundete Marmelade zweifellos zu ihrem Rechte kommen und ein wahres Volksnahrungsmittel werden können.

Mit allen Mitteln muß angestrebt werden, unsere heimischen Zuckerquellen zu vergrößern. Freilich würde unser Rübenanbau reichlichst genügen, aber es darf nicht übersehen werden, daß wir nicht allen daraus erzeugten Zucker selbst verzehren dürfen. Denn Zucker muß aus volkswirtschaftlichen Gründen auch weiterhin exportiert werden. Es gilt, die hierdurch entstehende Lücke auszufüllen. In welchem Umfang dies möglich sein wird, läßt sich heute noch nicht übersehen. Jedenfalls wird die Bienenzucht auf das Eifrigste zu fördern sein. Sie bringt uns bei äußerst geringen Kosten und Mühen ansehnliche Zuckermengen, die ohne Hilfe der Bienen gar nicht faßbar wären und verloren gingen. Bisher ist die Möglichkeit der Honiggewinnung trotz allen Bemühens der verdienstvollen Imkervereine nur zu ganz geringem Teile ausgenützt; mancherorts ist die Bienenzucht bei uns sogar im Rückschritt. Eine andere reiche Zuckerquelle kann durch Eingewöhnen des Zuckerahornbaums eröffnet werden (S. 445). In weiten Geländen, wo sonst nur minderwertiges Gehölz wächst, darf man von dem stattlichen Baum, der nur geringer Pflege bedarf, reiche Ernte erhoffen. Weiterhin würde verstärkter Anbau von Obst und die Bereitstellung größerer Obstmengen für minder wohlhabende Schichten ohne weiteres erhöhten Zuckerverkehr mit sich bringen. da ja der kalorische Nährwert des Obstes fast ausschließlich auf seinem Zuckergehalt beruht (bei Kern- und Steinobst = 10—13 %).

II. Zweckmäßige Zuckermenge.

Nicht leicht ist die Frage zu beantworten, welche Zuckermenge man als unbedingt bekömmlich bezeichnen darf, und in welcher Höhe sich der Zucker durchschnittlich an der Ausgestaltung der Volkskost beteiligen soll. Die obere Grenze der Bekömmlichkeit liegt jedenfalls recht hoch. Es sind weder aus der Ernährungsgeschichte der Völker noch aus Einzelberichten irgendwelche Tatsachen bekannt, die den täglichen Durchschnittsverbrauch von etwa 200 g Zucker beim gesunden Erwachsenen als schädlich vermuten ließen. Dennoch erheben sich ernste Bedenken, eine solche Menge für die völkische Ernährung zu empfehlen. Sie leiten sich nicht von positiven Wirkungen des Zuckers ab, sondern von Mängeln, die dem Zucker anhaften. Bei dem gewöhnlichen Verbrauchszucker aus Rüben haben wir es, von spurhaften Verunreinigungen abgesehen, mit einem chemisch reinen Körper zu tun, — außer Kochsalz, dem einzigen chemisch reinen Körper unter der gewaltig großen Summe unserer Nahrungsmittel. Allen anderen Nahrungsmitteln haften dem Hauptbestandteil (z. B. Eiweiß im Fleisch, Fett in Butter und Speck, Amylum im Mehl usw.) noch Nebenstoffe an wie anorganische Salze, Lipide, Aminosäuren höherer und niederer Ordnung, Extraktivstoffe, im ganzen ein buntes Gemisch teils bekannter, teils unbekannter Stoffe. Die Mannigfaltigkeit ihrer Mischung sichert dem Körper den Zugang aller nötigen Atomgruppen. Unter Berufung auf früher Gesagtes (S. 3, 69) brauchen wir nicht fürchten mißverstanden zu werden,

wenn wir in diesen Beimengseln wichtige Ergänzungsstoffe zur Hauptkost (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate), also Vitamine in früher besprochenem Sinne erblicken. In Anbetracht dessen, daß die fabrikatorische Vorbearbeitung zahlreicher Rohstoffe (Backmehl, Küchenmehl, Gemüse, Obst) und teilweise auch die jetzt übliche küchentechnische Zubereitung vieler Gerichte ansehnliche Mengen solcher Ergänzungsstoffe den Nahrungsmitteln entzieht, ist es immerhin bedenklich, einen wesentlichen Teil der Gesamtkost aus einem chemisch reinen, vitaminfreien Körper bestehen zu lassen. Bei durchschnittlichem Bedarf von 3000 Kalorien würden 200 g Rohrzucker ca. 800 Kalorien, d. h. mehr als den vierten Teil des Gesamtbedarfs decken. Dieser Einwand ist schon vor langer Zeit sehr nachdrücklich von G. v. Bunge³⁰ ausgesprochen worden. Er bezeichnete den wachsenden — damals im Vergleich mit jetzt übrigens noch geringen — Rübenzuckerverbrauch als bedrohlich und wies insbesondere auf seinen gänzlichen Mangel an Kalk und Eisen hin. Das war etwas einseitig und hat wohl veranlaßt, die Ausführungen v. Bunge's nicht voll zu würdigen. Tatsächlich ist der Mangel an Begleitstoffen viel umfassender; er erstreckt sich eben auf alles außer auf den kalorischen Wert. Wenn wir trotzdem den durchschnittlichen Verbrauch von 100 g Zucker empfehlen, so geschieht das im Vertrauen darauf, daß aus den mannigfachen Erörterungen über zweckmäßige Volksernährung im Kriege den berufenen Wächtern der Volksgesundheit und dem Volke selbst die Überzeugung nachdrücklichst eingepfht ist, daß die wichtigsten Volksnahrungsmittel nicht mehr in dem Umfang „gereinigt“ und denaturiert werden dürfen, wie früher. Dann werden sich in ihnen genug Ergänzungsstoffe finden, die ausfüllen, was der Zucker nicht leisten kann. Wir rechnen hier unter die 100 g Zucker jeglichen Zucker, der als solcher genossen wird oder frisch bereiteten Speisen und Getränken und käuflicher Ware zugesetzt ist. Auf die Form kommt es nicht an; auch der Zucker in Honig, Obst- und Rübenkraut, Sirups und Fruchtsäften ist einzurechnen, nicht aber der Zucker in Rohstoffen wie Obst. Unter dieser Annahme sind 100 g Zucker nicht zu viel. Zweifellos hat es Vorteile, wenn man die Bevölkerung dazu erzieht, den Reinzucker überall da, wo es technisch und geschmacklich möglich ist, in den Hintergrund zu schieben und süßende Nahrungsmittel zu bevorzugen, denen die Begleitstoffe nicht genommen sind, z. B. Honig (freilich teuer!), eingedickte Fruchtsäfte wie Apfel- und Zwetschgenkraut, vor allem die beiden billigen Produkte Rohrzucker und Rübensaft (S. 444). Dem in den Tropen und Subtropen in ansehnlichen Mengen verzehrten Zuckerrohr-Zucker haften die besprochenen Nachteile viel weniger an; denn die breite Masse nimmt ihn in einer nur notdürftig gereinigten Form; es sind noch viele „Verunreinigungen“, nach unserer Auffassung recht wertvolle Stoffe darin. Erst neuerdings verbreitet sich der ausgiebig „gereinigte“ Zuckerrohrzucker — ein zweifelhafter Kulturfortschritt.

Raffinade oder Vorstufen. Vom volkswirtschaftlichen und geschmacklichen Standpunkt haben wir uns hier nochmals mit der Frage zu beschäftigen, ob wir zum Herstellen von Marmeladen, zum Bereiten von Obstgerichten, Süßspeisen und gewissen Gebäcken durchweg am Gebrauch des raffinierten Zuckers festhalten und nicht lieber eine Vorstufe der Raffinade bevorzugen sollen, was freilich ein Umlernen der Küche voraussetzt. Die Frage wurde während der Kriegsjahre in der Presse vielfach erörtert. Wie die Interessenten der Zuckerfabriken urteilen werden, ist klar: unbedingt festhalten an der Raffinade. Denn gerade aus dem Umprägen des Rübensaftes und des Rohzuckers in den kristallisierten weißen Reinzucker, einem technisch zu bewundernswerter Höhe gelungenen Verfahren, entspringt ein erklecklicher Teil des Gewinns. Volkswirtschaftlich ist dagegen einzuwenden, daß gerade dieser Veredelungsprozeß den

Zucker verteuert und einen erheblichen Teil der Arbeitszeit, der maschinellen Technik und des Wärmeverbrauchs beansprucht. Wenn unter Verzicht auf das schöne blanke Aussehen die berechtigten Forderungen des Geschmacks und der Hygiene das Haltmachen bei einer Vorstufe gestatten, so müßten private Interessen zurücktreten. Denn bei der gewaltigen Ausdehnung der Zuckerindustrie (in Deutschland jährlich mindestens 20—25 Millionen dz Rohzucker) könnten ansehnliche Zeit-, Arbeits- und Kohlenwerte gespart werden, alles Dinge, die wir in Zukunft nötigst brauchen (von Noorden⁶⁸).

Wenn wir fragen, welche Vorstufe zu breiter Anwendung empfohlen werden soll, so kann die Wahl nur auf Rohzucker fallen (S. 443). Für manche Zwecke ist vielleicht schon das erste, aus Melasse sich abscheidende Kristallat brauchbar. Für die meisten Zwecke wird wohl einmaliges Umkristallisieren nötig sein. Die Art der Technik spielt für die Entscheidung mit hinein. C. von Noorden erhielt vor längerer Zeit von der Zuckerfabrik Pfeifer und Langen in Elsdorf (Rheinland) zu Versuchszwecken eine größere Menge grobkristallinischen, krümeligen, lichtbraunen Rohzuckers, der sich bei ausgedehnten, küchentechnischen Versuchen für alle Zwecke, außer zum Süßen von Tee, Kaffee, Fruchtsäften, Gefrorenem, feinen Konditorwaren, ganz vortrefflich bewährte, namentlich zum Süßen von Kochobst, Mehl- und Eierspeisen, Kuchen verschiedenster Art, Kakao.

Der Rübensaft (Rübenkraut, S. 445) ist wegen seiner flüssigen, sirupartigen Form zum Versand und Verbrauch im großen natürlich nicht geeignet. Wenn auch die Einheit Zucker im Rübensaft von den Fabriken vielleicht etwas billiger abgegeben werden könnte, als im Rohzucker, so wird dieser Vorteil durch die teurere Verpackung und die unhandlichere Versand- und Aufbewahrungsform doch mehr als ausgeglichen. Obwohl viele den zwar nicht aufdringlichen, aber doch deutlichen und eigenartigen Geschmack des Rübensaftes lieben und hochschätzen, ist es doch sehr wahrscheinlich, daß viele andere aus Geschmacksgründen den Ersatz von Reinzucker durch Rübensaft unbedingt ablehnen werden. Bei halbraffiniertem Rohzucker ist dies sicher nicht zu befürchten.

III. Gehalt verschiedener Speisen an Zucker.

Natürlich hängt der Gehalt zubereiteter, tischfertiger Speisen an Zucker in weitem Umfange von Willkür und Geschmacksrichtung ab. Es ist auch kaum möglich, Durchschnittswerte aufzustellen, da das bisher in der Literatur vorliegende Material viel zu klein ist, z. B. die Tabellen von J. Oertel, H. Schall und A. Heisler, A. Schwenkenbecher³¹. Für Rohstoffe und Handelswaren benützten wir die bekannten Tabellen von J. König u. a., für tischfertige Gerichte hielten wir uns, unter Berücksichtigung des von uns selbst ermittelten Wasserverlustes beim Kochen und Backen an die Vorschriften des Davidis'schen Kochbuches; der im Rohstoff enthaltene Zucker ist mitberechnet.

Bonbons	85—95 %
Honig	78 %
Marzipanwaren	65—75 %
Obstkräute, Rübenkraut, Fruchtsirupe	65—75 %
Fruchtgelees	60—70 %
Schokolade	55—60 %
Korinthen, Rosinen	55—62 %
Marmeladen, süß	55—65 %
„ sehr süß	65—75 %
Süße Konditorwaren	45—60 %
Feigen, Datteln (Troddenware)	45—55 %

Gefrorenes	40—55 $\frac{0}{100}$
Dörrzwetschgen, und -Äpfel (gute Ware)	35—50 $\frac{0}{100}$
Dasselbe, gekocht, gesüßt, tischfertig	30—35 $\frac{0}{100}$
Strudel nach Wiener Art	30—35 $\frac{0}{100}$
Honigkuchen	25—40 $\frac{0}{100}$
Obstkuchen	25—30 $\frac{0}{100}$
Mehl-Eier-Milch-Rahm-Zuckerspeisen	20—30 $\frac{0}{100}$
Dresdener Stollen	20—30 $\frac{0}{100}$
Früchte, frisch gekocht	20—30 $\frac{0}{100}$
„ eingemacht, wenig süß	25—35 $\frac{0}{100}$
„ „ süß	30—40 $\frac{0}{100}$
„ „ sehr süß	40—55 $\frac{0}{100}$
„ „ ungezuckert	10—12 $\frac{0}{100}$
Napfkuchen und andere größere Hausmacherkuchen	15—25 $\frac{0}{100}$
Weintrauben	14—20 $\frac{0}{100}$
Kern- und Steinobst	10—13 $\frac{0}{100}$
Beerenobst	5—8 $\frac{0}{100}$

IV. Zucker bei Gesunden und Kranken.

1. Bei Gesunden.

Vom Gesunden werden zuckerhaltige Speisen und Getränke in üblichen Mengen durchweg gut vertragen. Voraussetzung ist zunächst, daß nicht allzu große Zuckermengen auf einmal genossen werden. Sie könnten auch beim Gesunden alimentäre Melliturie bringen (S. 30). Es kann Zucker in den Harn übergehen nach einmaliger Aufnahme von je

Galaktose	20 g
Milchzucker	120 g
Fruchtzucker	120—150 g
Maltose	140—160 g
Traubenzucker	150—180 g
Rohrzucker	150—200 g

Dabei erscheint von gewissen Ausnahmen, die hier übergangen werden können, in der Regel die gleiche Zuckerart im Harn; nur nach Maltose ist es immer Traubenzucker. An sich ist diese Melliturie ohne Bedeutung und keine pathologische Erscheinung. Gleiche und noch höhere Zuckermengen, auf verschiedene Mahlzeiten verteilt und vor allem nicht in reiner Lösung, sondern anderen Stoffen zugemischt, erwecken beim Gesunden keine Melliturie. Geschieht es doch, so liegt eine krankhafte Störung des Zuckerhaushalts vor. Dies wird oft nicht genügend beachtet; man deutet nur allzu gern die eintretende Glykosurie als „physiologisch-alimentäre“ und übersieht dabei, daß bereits ein charakteristisches Merkmal keimender Zuckerkrankheit vorliegt. Ob bei völlig gesunden Menschen mit normaler Leistungsfähigkeit des pankreatischen Inselsystems häufig wiederholte große, die Assimilationsgrenze überschreitende Gaben von Zucker oder die dauernde Gewohnheit viel Zucker in dieser oder jener Form zu genießen, Diabetes mellitus erzeugen kann, ist mindestens zweifelhaft. Die spärlichen Anhaltspunkte dafür sind so unsicher, daß hieraus kein Grund abgeleitet werden kann, reichlichen Zuckergenuß zu widerraten. Nur bei etwa bestehender, angeborener oder erworbener Minderwertigkeit des Pankreas (siehe unten) könnte starkes Füttern mit Zucker als Lockreiz wirken und aus einer Krankheitsbereitschaft wahre Krankheit gestalten (Überreizung der Förderer, bzw. Ermüdung der Dämpfer der Zuckerbildung).

Eine weitere Voraussetzung guter Bekömmlichkeit ist, daß der Zucker nicht in größerer Menge und gleichzeitig konzentrierter Form in den Magen gelangt. Eine gewisse Erklärung bieten experimentelle Tatsachen. Zwischen Zuckerlösung und Blut findet schon im Magen ein Diffusionsaustausch statt

(O. Cohnheim)⁶⁰; selbst aus schwachen Lösungen (4,5 %) verschwindet Zucker durch die Magenwand (H. Strauß)²⁹. Wie bei allen hypertonen Lösungen kommt es in Gegenwart starker Zuckerlösungen geradezu zu einem Verdünnungsstrom von der Schleimhaut zum Mageninneren. Darüber hinaus macht sich aber eine zeitweilige Hemmung der Salzsäuresekretion geltend (H. Strauß, A. Schüle, N. W. Clemm, G. Lang, L. v. Aldor³² u. a.). Für krankhafte Reizzustände (Hyperazidität) scheint dies freilich nicht immer zuzutreffen (siehe unten); bei Gesunden ist es aber sichergestellt, und macht uns die Appetitlosigkeit verständlich, welche so leicht nachwirkend auftritt, wenn zwischen den Hauptmahlzeiten und namentlich kurz vor denselben Süßigkeiten verzehrt werden.

Bei Kindern und jungen Leuten, denen Süßigkeiten frei zur Verfügung stehen, beobachtet man dies am deutlichsten; es kann so weit kommen, daß bei den Hauptmahlzeiten viel zu wenig gegessen wird, und der gesamte Ernährungszustand leidet. Überhaupt ist die Unschädlichkeit reicher Zuckergaben nicht ohne weiteres auf Kinder zu übertragen, um so weniger je jünger sie sind. Die sekretionshemmenden Einflüsse scheinen hier stärker zu wirken, als beim Erwachsenen; und neben mangelhafter Pepsin-Salzsäureverdauung, Verschlechterung des Appetits werden dann der fermentativen Tätigkeit von Mikroben die Wege geebnet. Statt daß der Zucker unmittelbar oder — bei Disacchariden — nach vorausgegangener Inversion schnell resorbiert wird, entstehen alkoholische und saure Gärungen, und die Gärungsprodukte können einen krankmachenden Reiz auf Magen und benachbarte Darmteile ausüben. Man wird aus diesen Gründen Süßigkeiten im engeren Sinne des Wortes Kindern nur in kleinen Mengen und möglichst nur im Anschluß an andere Kost gewähren. Dagegen liegt kein Grund vor, normal zubereitete gesüßte Mehlspeisen und Obstgerichte den Kindern vorzuenthalten. Das Nähere hierüber im Abschnitt: Diätetik im Kindesalter.

Daß Zucker keinen unmittelbaren, kräftigen Lockreiz für Salzsäure abgibt, bestätigten über die oben erwähnten älteren Arbeiten hinaus neue Versuche von F. Best und O. Cohnheim, F. Best, E. Thomsen, O. Wolfsberg³³ am Hunde (Pawlow-Methode). Nur „Appetitsaft“ (Pawlow) kann er fördern. Auch die Sekretion von Pankreassaft und Galle wird nach Thomsen durch 5- und 10⁰/₀ige Rohrzuckerlösungen nicht stärker angeregt als durch reines Wasser. Der gleiche Autor gibt nun eine ansprechende Erklärung für die altbewährte Sitte, Süßspeisen an den Schluß der Mahlzeiten zu verlegen; sie verlängern die Verweildauer des Speisebreies im Magen, vervollständigen das Sättigungsgefühl und schieben das Wiederauftreten von Hungergefühlen hinaus; ebenso O. Kestner⁶⁶.

2. Besondere Anzeigen für Zuckerdarreichung.

a) **Muskulararbeit.** Die praktische Erfahrung hatte schon längst dem Zuckergenuß fördernden Einfluß auf Muskelleistung zugesprochen, als zuerst U. Mosso³⁴ den Anstieg der mechanischen Arbeit, gemessen am Ergographen, unter Wirkung von periodisch (von 10 zu 10 Minuten) dargereichtem Zucker rechnerisch nachwies. V. Harley³⁵ und in besonders eindrucksvollen, groß angelegten Versuchen W. Schumburg, ferner J. Prantner und R. Stowasser³⁶ kamen zu gleichsinnigem Ergebnis. Zahlreiche Erfahrungen und Mitteilungen aus der Armee (A. Leitenstorfer)³⁷ und aus sportlichen Kreisen (z. B. A. Steinitzer, A. Stutzer³⁸) brachten weitere Belege. Man hat dann auch versucht, einzelne muskuläre Vorgänge durch Zuckerdarreichung zu begünstigen, z. B. die Wehentätigkeit des Uterus (L. M. Bossi, O. Piering³⁹ u. a.).

Der Erfolg wird gerühmt, ist aber nicht unbestritten. Vor allem wurde Zucker als geeignetes Nahrungsmittel bei erlahmender Herzkraft empfohlen (A. Goulston, H. Dingle, A. H. Carter, A. Adamkiewicz⁴⁰, A. Lorand¹⁹). Neuerdings griff man für diesen Zweck auch zur intravenösen Infusion von Traubenzuckerlösung (Th. Büdingen⁴¹). Vielleicht daß sich im Hinblick auf die Untersuchungen G. Embden's⁴² und seiner Schüler die Verbindung von Zucker mit Phosphorsäure zur Speisung der Muskeln noch besser bewährt. Ein derartiges Präparat ist das Candiolin (Kalziumsalz eines Zuckerphosphorsäureesters = $C_6H_{10}O_4(PO_4Ca)_2$), worüber H. v. Euler und E. Impens⁴³ Günstiges meldeten. Auf die Behandlung der Herzmuskelschwäche mit intravenösen Zuckerinfusionen gehen wir andernorts näher ein (Kapitel Krankheiten des Kreislaufes, II. Band); wir möchten hier nur vor rückhaltsloser Anerkennung der Büdingen'schen therapeutischen Schlußfolgerungen warnen.

Der Gedanke durch Zuckereinfuhr den arbeitenden Muskel zu unterstützen lag nahe, nachdem erkannt war, daß der Traubenzucker des Blutes bzw. nach G. Embden⁶⁹ die im Muskel daraus entstehende Zuckerphosphorsäure-Verbindung (Laktazidogen) seine unmittelbare Kraftquelle ist. Immerhin ist durch die hartnäckige Behauptung einer gewissen Höhe des Blutzuckerspiegels im tierischen Organismus Vorsorge getroffen, daß bei Ruhe und mäßiger Arbeit den Muskeln bei jeder vernünftigen Kostform stets genügend Zucker zufließt, und nichts kann bisher als Beweis dafür vorgebracht werden, daß weitere Erhöhung des Blutzuckerspiegels den Muskeln frommt. Sie ließe sich auch nur durch ganz große Gaben, und auch dann nur auf kurze Zeit erzielen. Häufige kleine Gaben, die sich in der Praxis entschieden besser bewährten, erhöhen den Blutzucker und damit den Zuckerzufluß zum Muskel nicht. Vom energetischen Standpunkt aus ist Zucker freilich eine Schonungsnahrung; bei keiner anderen Nahrung bedarf es so geringer „inneren“ Arbeit, um sie in eine für die Zellen und namentlich arbeitende Muskelzellen unmittelbar greifbare Form überzuführen. Was — verglichen mit Stärke — an innerer Arbeit erspart wird, ist immerhin quantitativ gering; großes ist nicht zu erwarten. Anders steht es nun bei angestrenzter, erschöpfender Arbeit. Wir wissen jetzt durch die schönen Untersuchungen von W. Weiland⁴⁴ und M. Bürger⁴⁵, daß unter ihrem Einfluß das Blut an Zucker verarmen kann, wenn dies auch nicht regelmäßig geschieht (L. Lichtwitz⁴⁶). Mit anderen Worten, der Zuckerverbrauch wird so stark, daß die Zuckerneubildung und damit das Zutragen von Muskelpeise nicht Schritt halten können. Wenn wir unter diesen Umständen die Zuckerwerkstatt in der Leber entlasten, indem wir den schnell resorbierbaren Zucker in den Magen einführen, so wird dies dem darbenden Muskel unmittelbar zugute kommen. In der Tat sind auch alle überzeugenden Beobachtungen über Hebung der Muskelkraft durch Zucker nur bei angestrenzter, ermüdender Arbeit gemacht worden. Am besten bewährten sich kleine Mengen (10—20 g) in öfterer Wiederholung. — Das Nervensystem bestreitet seinen Energieumsatz gleichfalls im wesentlichen mit Zucker (H. Winterstein⁷⁰); wahrscheinlich wird auch hier die Spannkraft nicht aus dem freien Zuckermolekül, sondern aus einem Laktazidogen entladen. Ob die erregende Wirkung größerer Gaben von Phosphorsäure damit in Zusammenhang steht, bleibt noch offen.

b) Mastkuren. Der Theorie nach ist Zucker natürlich ein vortreffliches Mastfutter, da ihm auf kleiner Gewichts- und namentlich Raumeinheit großer Kalorienwert beiwohnt. Wie jedem, der in Mastkuren Erfahrung besitzt, ist es uns oft gelungen, wochenlang täglich 200—250 g Zucker (= ca. 800 bis 1000 Kalorien) in dieser oder jener Form einzuführen und damit einen ansehnlichen Teil der benötigten Überkost zu decken. Das sind aber doch nur Ausnahmefälle. Denn gerade hier, wo man es meist mit appetitlosen Kranken zu

tun hat (oft psychogene Appetitlosigkeit!), macht sich der sättigende Einfluß der Süßspeisen meist recht unangenehm geltend (S. 460). Bei anderen entstehen Hyperaziditätsbeschwerden (S. 454) oder Übelkeit oder Durchfälle, wenn man so viel Zucker gibt. Wir bewerten den praktischen Wert des Zuckers als Mastmittels bei weitem nicht so hoch, wie den des Fettes und beschränken uns meist auf 120—150 g am Tage, wobei wir den in Rohstoffen wie z. B. in frischem Obst enthaltenen Zucker nicht in Rechnung stellen, wohl aber Zucker jeder Art, der Speisen und Getränken zugemischt wurde oder in Nahrungsmitteln wie eingemachtem Obst, Marmeladen, Honig, Gefrorenem, alkoholfreien Getränken usw. enthalten ist. Wo gewöhnlicher Zucker nicht besonders gut vertragen wird, bewährt sich oft noch Malzextrakt (S. 453), in Fällen von Stuhlträgheit auch Milchezucker (S. 302).

c) **Nephritis und kardialer Hydrops.** Soweit uns aus der Literatur ersichtlich, war C. von Noorden⁴⁷ der erste, der bei Nephritis unter Umständen reine Zuckerkost empfahl. Im Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels (1906) heißt es: Seit etwa zwei Jahren ging ich dazu über, bei derartigen akuten gefahrdrohenden Zuständen (gemeint sind schwere Ödeme und drohende Urämie) jeglichen Stickstoff aus der Nahrung fernzuhalten. Es wurde 3—8 Tage nichts als Zuckerwasser und Fruchtsäfte gereicht (oft 200—300 g Zucker täglich). Ich habe den Eindruck, daß dies sehr nützlich war, indem urämischen Erscheinungen vorgebeugt bzw. schon bestehende Urämie beseitigt wurde.“ Von Noorden⁴⁸ kam später nochmals auf solche äußerste Schonungskost der Nieren zurück, indem er ausführte, daß unter dem Einfluß des vielen Zuckers der Eiweißumsatz auf niedrigste Werte absinke; man gelange zu einer Nahrung, die fast gar keine Ansprüche an die Arbeit der Nieren stelle und damit die wichtigste Vorbedingung für schnelle und vollständige Erholung des Organs schaffe. Da es manchmal — freilich nur ausnahmsweise — nötig ist, solche nierenentlastende Schonungsdiät 1—2 Wochen durchzuführen, wurde es für derartige längere Kuren als zweckmäßig bezeichnet, neben Zucker und Fruchtsäften auch zuckerreiche Früchte und Breie von feinen eiweißarmen Mehlen (Mais, Reis, Weizen, Kartoffelstärke) und auch gut ausgewaschene Butter hinzuzufügen. Wie uns einige Kontrollversuche bei anderen Kranken mit gesunden Nieren zeigten, erhöht das Bißchen Stickstoff in Früchten und feinen Mehlen den N-Umsatz, also die Belastung der Nieren mit Eiweißabkömmlingen gar nicht; insbesondere nicht, wenn drei bis vier reine Zuckertage vorausgegangen sind

Leider hat diese wohl begründete N- und kochsalzfreie Kost zunächst wenig Anklang gefunden. C. Hirsch⁴⁹ äußerte sich sogar recht scharf darüber. Wir hielten wegen der überzeugend guten Erfolge daran fest und übertrugen sie auch auf schwere Ödeme Nicht-Nierenkranker, z. B. auf schweren kardialen Hydrops, gleichfalls mit einem Erfolg, der oft den der Karell'schen Milchkur hinter sich läßt. Neuerdings lenkt die Nephritistherapie in das von Noordensche Fahrwasser ein, wie z. B. die Ausführungen von C. Hirsch, F. Volhard, W. Falta auf dem Warschauer Kongreß⁵⁰ zeigten (näheres im Kapitel: Nierenkrankheiten Bd. 2). Volhard stellte den Grundsatz auf: Hungern und Dürsten ist das beste und erfolgreichste Schonungsmittel für die Nieren. W. Falta, als früherer Assistent der Wiener I. medizinischen Klinik mit von Noorden's Standpunkt wohl vertraut, entwickelte in der Aussprache die Vorzüge der Zuckerbehandlung. Inzwischen hat auch F. Tedesko⁵¹ den entwässernden Einfluß der reinen Zuckerkost neu entdeckt. In zwei vortrefflichen, gedankenreichen Arbeiten trat neuerdings E. Reiß⁵² dafür ein, und es ist zu hoffen, daß sich diese segensreiche Therapie jetzt allgemein durchsetzen wird. Natürlich soll man — obwohl wir bei reicher Erfahrung Niedergang der Kräfte

niemals als Folgeerscheinung sich entwickeln sahen — die Zucker-Obstsaft-diät, bzw. ihre erweiterte Form (Zulage von Obst, feinen Mehlen, ausgewaschene Butter) nur so kurz wie möglich fortsetzen. Meist genügen 3—4 Tage der ersten und dann 4—5 Tage der zweiten Kostform. Man gibt den Zucker am besten in 20%iger Lösung, eisgekühlt, nach Wunsch mit Essig (s. „Gewürze“) oder Zitrone leicht angesäuert.

Bei kardialen Hydrops kann man sich des gleichen Verfahrens bedienen. Immerhin sind die Vorteile, im Vergleich zur Karell'schen Milchkur hier nicht so groß wie beim nephritischen Ödem und bei drohender Urämie.

d) Nährklistiere. Als Bestandteil von Nährklistieren ist Zucker von hervorragender Bedeutung, da über seine Resorption im untersten Darmabschnitt kein Zweifel besteht. Man bediene sich der Hexosen in annähernd isotonomischer Lösung (6—8%ig): Stärkesirup, der Invertzucker enthält, oder Traubenzucker oder Lävulose. Beste Form ist Tropfenklistier.

e) Durchfälle. Eine unerwartete Heilwirkung ergab sich bei Versuchen, die H. Salomon und G. Wallace⁵³ auf der Wiener Klinik von Noorden's über die Höhe der Stickstoff- und Mineralienverluste Gesunder und Darmkranker bei reiner Zuckerdät anstellten (250—300 g Rohrzucker in Zitronenwasser, Himbeerwasser, Glühwein als einzige Nahrung). Zunächst ergab sich, daß die Verluste, von schwersten geschwürigen Erkrankungen abgesehen (Tuberkulose, Karzinom), bei Darmkranken mit Durchfällen nicht größer waren als beim Gesunden, ein Befund, der mit den früheren Untersuchungen H. Ury's⁵⁴ in allen wesentlichen Stücken übereinstimmte. Daneben ergab sich aber als praktisch viel bedeutungsvoller, daß selbst schwere akute und chronische Formen der Enteritis überraschend günstig durch diese Kost beeinflußt wurden, so daß die Autoren sich äußern: „Wir kennen kein sichereres diätetisches Mittel, hartnäckige Diarrhöen zu schnellem Stillstand zu bringen.“ Fortgesetzte Beobachtungen bestätigen uns die Richtigkeit dieses Satzes. Von Noorden, der früher schon in seinen klinischen Vorträgen immer betonte: bei schweren Diarrhöen auf enteritischer Grundlage nur einheitliche Kost, z. B. entweder nur Hafer oder nur Gerste oder nur Reis usw. in Form von Suppe oder dünnen Breien, verzeichnet einige überraschend gute Erfolge bei Zuckerdät. Sie bewährte sich auch bei Überbleibseln nach Kriegsruhr. Wir haben es bei diesen Heilvorgängen offenbar mit energischer Beeinflussung der Bakterienflora des Darms zu tun, darauf beruhend, daß wir den Bakterien, die mit ihren Gärprodukten die Darmschleimhaut reizen, den Nährboden entziehen, woraus sie schädliche Stoffe bereiten. Diese Auffassung stimmt mit den von M. Klotz⁵⁵ vertretenen Ansichten überein. Untersuchungen über die Abwandlung der Darmflora unter dem Einfluß reiner Zuckerdät sind im Gang. Zucker, anderen Nahrungsmitteln beigefügt, wirkt nicht in gleicher Weise günstig.

f) Lungentuberkulose. Altbewährt ist Malzzucker zum Aufbessern des Ernährungszustandes. Neuerdings wird intramuskulären Injektionen von Rohrzucker weitgehende Bedeutung zugeschrieben; sie sollen nach Lo Monaco⁷¹ fast spezifisch günstig auf den Zustand der Lungen einwirken. Dies beschränkt sich nach den sorgfältigen Kontrollversuchen H. Bodmer's⁷² aber auf Abnahme der Sputummenge und auf Linderung des Hustenreizes. Daß der injizierte Zucker quantitativ im Urin wieder erscheint, bestätigt Bodmer aufs neue. Er empfiehlt Beginn mit 2 g Rohrzucker in 5 g Aqua destillata; später 5 g Zucker in 10 g Wasser; dann 5 g Zucker in 5 g Wasser; diese konzentrierteste Form sei die wirksamste.

3. Gegenanzeigen für Zucker.

a) **Zuckerkrankheit** ist natürlich in erster Linie zu nennen. Immerhin hängt es von dem Grade der Krankheit ab, wie weit man das Verbot ausdehnen muß. In der Mehrzahl der Fälle wird es ein unbedingtes sein, und man hat auf die Nichtzucker-Süßstoffe als Ersatz für die Würzkraft, wenn auch nicht für die Nährkraft des Zuckers hinzuweisen (s. „Gewürze“). Besondere Umstände, z. B. drohendes Koma, können aber doch die Zufuhr von Zucker ratsam machen, z. B. in Form von Traubenzucker-Tropfenklistier oder von Lävulose-Getränken und intravenösen Infusionen. Dies kann nur im Zusammenhang mit der Gesamttherapie des Diabetes besprochen werden (vgl. Kapitel Diabetes in Bd. 2 des Werkes). Wo man Verdacht auf Krankheitsbereitschaft hat, z. B. bei gehäuftem Vorkommen von Diabetes in einer Familie, insbesondere bei Kindern, deren ältere Geschwister in jungem Alter an Diabetes erkrankten und starben, pflegt man mit Recht dem Genuß von Zucker starke Zügel anzulegen. Über Karamel S. 444. — Vgl. Abschnitt „Rektale Ernährung“.

b) **Magenkrankheiten.** Es wurde schon erwähnt, daß von konzentrierten zuckerigen Speisen und Getränken ein Reiz ausgeht, der sich in starkem Verdünnungsstrom äußert. Der Mageninhalt wird subazid, sein Abschieben in den Darm ist mehr oder weniger verzögert (S. 456, 460). Klinisch fehlen oft jegliche Merkmale dieser Vorgänge; es kann aber zu nachwirkender Appetitlosigkeit, es kann aber auch — gleichgültig um welche Zuckerart es sich handelt — zu Magendruck, Übelkeit und Erbrechen kommen. Bei den Proben auf alimentäre Glykosurie sehen wir das nicht ganz selten. Praktisch viel wichtiger ist, wie sich Zucker als Beilage zu anderer Kost verhält; nach Tierversuchen und bei gesunden Menschen offenbar ganz ähnlich, wie bei Rein-Zuckerkost (E. Thomsen³³). Auf Magenranke sind diese Erfahrungen aber nicht ohne weiteres übertragbar. Zwar glaubten N. W. Clemm³² und W. J. Morgan⁶² reiche Zuckergaben geradezu als Heilmittel bei Hyperazidität empfehlen zu sollen; aber die praktische Erfahrung spricht doch in anderem Sinne, wie kürzlich erst L. Kuttner⁵⁶ mit vollem Recht betont. Für viele Hyperazide, mit und ohne Geschwür oder mangelhafter Magenentleerung, gibt es, von sehr sauren Gerichten und Getränken abgesehen, kaum ein Nahrungsmittel, das so sicher und regelmäßig quälende Säurebeschwerden auslöst, wie eine etwas reichlichere Menge von Zucker. Freilich kommt viel auf die Nebenkost an. Bei vorzugsweiser vegetabilier, blander Kost, wie sie z. B. H. Luthje⁵⁷ empfahl (Eier, Milch, Milchreis, Zwieback, Butter) konnte er unbedenklich 50 g Zucker geben. Wir überzeugten uns, daß man die Menge sogar auf 100—120 g erhöhen kann, wenn man Sorge trägt, daß die Konzentration des Gerichts 6—8% nicht übersteigt (annähernd isotonische Konzentration). Bei reichlicher, gemischter Kost wird die Zuckerzulage aber meist schlecht vertragen. Am nachteiligsten scheint die Mischung von Saure und Zucker zu sein, z. B. säurereiches Obst mit Zucker gesüßt. Rohrzucker löst leichter als gleiche Mengen Milchzucker und insbesondere auch Malzzucker Beschwerden aus. Worauf die Zuckerempfindlichkeit der Hyperaziden beruht, ist noch nicht klargestellt. Manchmal handelt es sich wohl um Säurezuwachs, aber sicher nicht immer. Wir stellten bei 9 Patienten, die Zucker sehr schlecht vertrugen, Versuche an. Nur bei zweien war der Säurewert nach Zuckerzulage um ein geringes höher, als sonst ohne Zucker. Bei 3 Personen hielten sich die Werte mit und ohne Zucker in genau den gleichen Grenzen; bei 4 Leuten waren sie niedriger als sonst. Das Absinken der Hyperchlorhydrie nach Zuckerzulage hat schon W. G. Morgan⁶² beschrieben. Unterschiedlich von unseren Fällen traten in den seinigen gleichzeitig die Säurebeschwerden nach Zuckergenuß zurück. Bei dem wechselvollen, von

persönlichen Gleichungen stark beeinflussten Krankheitsbilde der Hyperchlorhydrie können die ungleichen Ausschläge nicht überraschen; auch der Einfluß des Sinnesreizes (Appetitsaft) ist für die Ausschläge belangreich. Wenn trotz Sinkens der Säurewerte die hyperaziden Beschwerden nach Zuckergenuß fortbestehen oder sich gar steigern, wie es in unseren Fällen zutraf, wird man annehmen müssen, daß der Zucker die Reizempfänglichkeit der sensiblen Magennerven irgendwie erhöht.

Bei Hypochylie sollte man nach Maßgabe der experimentellen Forschung ungünstigen Einfluß des Zuckers erwarten. Es trifft meist zu für echt katarrhalische Zustände, namentlich solche akuter und subakuter Art und äußert sich in unbehaglichen Empfindungen, Übelsein und schwerer Benachteiligung des Appetits. Oft besteht instinktiver Widerwille gegen Süßes. Bei einfacher Achylie, ohne sonstige krankhafte Zeichen, wird Zucker dagegen recht gut vertragen, wozu die beschleunigte Entleerung des Magens beitragen dürfte. Auch Achylien, die offenbar aus chronischen Katarrhen hervorgingen, und überhaupt chronische Magenkatarrhe gestatten meist Zuckerezufuhr in durchschnittlicher Höhe.

Ungünstig wirkt Zucker dagegen meist bei schweren Stauungszuständen des Mageninhaltes, gleichgültig welchen Ursprungs und gleichgültig wie sich die Salzsäureabscheidung verhält. Das ist verständlich. Obwohl der Magen Zucker resorbiert, wird die Resorption nur allzu leicht von alkoholischer und saurer Fermentation überholt, und es entstehen Reizstoffe. Kann man aber die Fermentationen durch Spülung im Zaum halten, so bewährt sich Zucker meist als brauchbares Nahrungsmittel. Z. B. ließen wir oft nach spätabendlicher Magenspülung noch einen bis zur isotonischen Konzentration gesüßten Brei aus feinem Reis- oder Maismehl essen, was dann sehr gut vertragen wurde und über manche Schwierigkeit der Ernährung hinweghalf.

Alles in allem soll man bei Magenkranken, welcher Art auch immer die Zuckerfrage nicht mit vorgefaßter, theoretisch abgeleiteter Meinung anpacken, sondern sehen, wie weit man im einzelnen Falle mit Zucker kommt, und ob diese oder jene Form und die Verbindung des Zuckers mit dieser oder jener anderen Kost sich als brauchbar erweist.

c) Darmkrankheiten. Es wurde schon von der überraschend günstigen Wirkung reiner Zuckerkost bei Enteritis gesprochen (S. 463). Anders liegen die Dinge, wenn Zucker nur ein mehr oder weniger zurücktretender Bestandteil der Gesamtkost ist. In früherer Zeit war Zucker bei allen mit Durchfällen verbundenen Darmkrankheiten durchaus verpönt. Bei gemischter Kost wird es nicht zu Abänderung des Nährbodens und daraus entspringender Beeinflussung der Darmflora kommen. Wenn, wie meistens bei Reizzuständen des Darms, der Mageninhalt sich schnell in den Darm ergießt, gelangt Zucker bis in tiefere Abschnitte des Darms und kann das Material für Essig- und Buttersäuregärung liefern, und man nahm an, daß die Garungsprodukte zu Reizen für die Darmschleimhaut werden. Im einzelnen ist all dies noch nicht erforscht. Jedenfalls genügen die experimentell festgelegten Tatsachen nicht, einen sicheren Boden für das Verhalten der diätetischen Therapie abzugeben. Rein empirisch muß man sich aber auf den Standpunkt stellen, daß die frühere Zuckerscheu bei Diarrhöen doch übertrieben war, und daß es eine recht große Anzahl von Kranken mit Enteritis, Gastroenteritis, Enterocolitis verschiedensten Ursprungs und Grades gibt, die Zucker in Verbindung mit Zerealienabkochungen, Tee, Kakao, Wein gut vertragen. Wir stimmen A. Schmidt⁵⁸ darin vollkommen bei. Aber auch hier darf nur die Erfahrung am Einzelfalle Lehrmeister sein. Was in einem Falle sich bewährt, kann im anderen scheinbar gleich

liegenden — in bezug auf Darmflora aber vielleicht recht abweichenden — ganz versagen.

Von den verschiedenen Zuckern, die wir durchprüften, bewährten sich Rohrzucker und Malzzucker am besten, Milchzucker und Lävulose schlechter.

Literatur.

1. Neumann, Zucker und Zuckerwaren in v. Buchka's Handbuch: Das Lebensmittelgewerbe 2. 97. 1916. — 2. Abel, Sugar and its value as food. Farmers Bulletin 535. Washington 1913. — 3. Röttger, Nahrungsmittelchemie 1. 502. 1910. — 4. Backhaus, Die Volksernährung im Kriege und nachher. Deutsche Landwirtsch. Presse 1917. Nr. 21/22. — 5. Steydn, Die Fabrikation des Rübenzuckers. Wien und Leipzig. — 6. Grafe, Über die Wirkung des Karamels im normalen und diabetischen Organismus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 116. 437. 1914. — 7. Heuser-Haßler, Über Rübenkraut. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 27. 177. 1914. — 8. Baier, Gemüse- und Obstdauerwaren in v. Buchka's Handbuch: Das Lebensmittelgewerbe 2. 241. 1916. — 9. Leach, Food Inspection and Analysis. III. Aufl. New York 1913. — 10. Atwater-Bryant, American Food Materials. Departm. of Agriculture. Bull. 28. Washington 1899. — 11. Neumann, Stärkezucker und Stärkesirup. In v. Buchka's Handbuch: „Lebensmittelgewerbe“ 2. 160. 1916. — 12. v. Mering, Enthält der Kartoffelzucker gesundheitsschädliche Stoffe? Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspf. 14. 325 u. 481. 1882. — 13. Wichelhaus, Der Stärkezucker. Leipzig 1913. — 14. Bouchardat, De la glycosurie ou diabète sucré. S. 152 und 207. II. Aufl. Paris 1883. — Külz, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus 1. 130. 1874. — 15. von Noorden, Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. Berlin 1917. — 16. Kausch, Die Infusion mit Invertzucker (Kalorose). Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 23. — 17. Schücking, Eine neue Infusionslösung. Therap. Monatsh. 1899. S. 648. — Strauß, Zur Behandlung und Verhütung der Nierenwassersucht. Therap. d. Gegenw. 1903. S. 193. — 18. Fiehe, Honig in v. Buchka's Handbuch: Das Lebensmittelgewerbe 2. 1. 1916. — 19. Lorand, Die rationelle Ernährung des schwachen Herzens. Med. med. Wochenschr. 1916. Nr. 19. — 20. Rüdinger, Die Bierbrauerei und die Malzextrakt-Fabrikation. Wien 1908. — 21. Hügel, Taschenbuch pharmazeutischer Spezialitäten. Würzburg 1913. — 22. Brahm, Künstliche Nährmittel und ihr Nährwert. Therap. Monatsh. 1916. S. 209. — 23. Seel, Zur Kenntnis des Malzextrakts. Med. Klinik 1911. Nr. 12. — 24. Klemperer, Kriegsmehl, Mehlpräparate und Krankendiät. Therap. Monatsh. 1917. S. 259. — 25. Klemperer, Die Wertschätzung des Malzextrakts. Therap. d. Gegenw. 1917. S. 407. — 26. von Noorden, Über Kriegsmehl und Getreidepräparate, besonders über Malzextrakt. Therap. Monatsh. 1917. S. 371. — 27. Müller, Die diätetische Bedeutung des Malzextraktes. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 36. — 28. Stadelmann, Malzpräparate. Deutsche Ärzte-Zeitung 1901. S. 491. — Wolff, Malzextrakt ein wertvolles Nährmittel. Therap. Monatsh. 1914. S. 464. — Langstein, Die Rolle der Kohlenhydrate bei der Ernährung des Säuglings. Monatsschr. f. Kinderheilk. 9. 323. 1910. — Albu, Nährpräparate. Eulenburg's Realenzyklopädie 9. 236. 1911. — Nippe, Erfahrungen mit Maltyl und Maltyl-Maté. Med. Klinik 1912. Nr. 38. — Wieland, Ernährungsstörungen im Säuglingsalter und deren Behandlung. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte 1912. Nr. 3—5. — Roeder, Ein Hilfsmittel für sportliche Diätetik und Tropenhygiene. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 38. — 29. Strauß, Über Sekretions- und Motilitätsprüfungen mittelst Zuckerfrühstücks. Boas' Archiv 23. 471. 1917. — 30. v. Bunge, Der wachsende Zuckerkonsum und seine Gefahren. Zeitschr. f. Biol. 41. 155. 1901. — 31. Oertel, Therapie der Kreislaufstörungen. IV. Aufl. Leipzig 1891. — Schall-Heisler, Nahrungsmitteltabelle. V. Aufl. Würzburg 1917. — Schwenkenbecher, Die Nährwertberechnung fischfertiger Speisen. Zeitschr. f. diätet. Therap. 4. 380. 1901. — 32. Strauß, Über das spezifische Gewicht und den Gehalt des Mageninhalts an rechtsdrehender Substanz, sowie über das Verhalten der HCl-Sekretion bei Darreichung von Zuckerlösungen. Zeitschr. f. klin. Med. 29. 257. 1896. — Schüle, Über die Sekretion und Motilität des normalen Magens. Zeitschr. f. klin. Med. 28. 461. 1895 und 29. 49. 1896. — Clemm, Über die Beeinflussung der Magensaftabscheidung durch Zucker. Therap. Monatsh. 1901. 403. — v. Aldor, Zur Pathologie und Therapie der Sekretionsstörungen des Magens. Zeitschr. f. diätet. Therap. 8. 260. 1905. — Lang, Über den Einfluß der Eiweißstoffe, Kohlenhydrate und Fette auf die Magensaftsekretion des Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 78. 302. 1913. — 33. Best-Cohnheim, Über die Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. Zeitschr. f. phys. Chem. 69. 117. 1910. — Best, Über den Einfluß der Zubereitung der Nahrungsmittel auf die Verdauungsarbeit. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 104. 94. 1911. — Thomsen, Über die Einwirkung des Zuckers auf den Magen. Zeitschr. f. phys. Chem. 84. 425. 1913. — Wolfsberg, Über die Einwirkung einer Reihe von Nahrungsmitteln

auf die Sekretion der Verdauungsdrüsen. *Zeitschr. f. phys. Chem.* **91**. 344. 1914. — 34. Mosso - Paoletti, Influence du sucre sur le travail des muscles. *Arch. ital. de biol.* **21**. 293. 1893. — 35. Harley, The value of sugar and the effect of smoking on muscular work. *Journ. of Physiol.* **16**. 97. 1894. — 36. Schumburg, Über den Einfluß des Zuckers auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln. *Deutsche militärärztl. Zeitschr.* **1896**. Nr. 8. — Prantner - Stowasser, Über den Einfluß des Zuckers auf die Muskelermüdung. *Zentralbl. f. inn. Med.* **20**. 169. 1899. — 37. Leitenstorfer, Über einen Zuckerernährungsversuch in der Truppe. *Deutsche militärärztl. Zeitschr.* **1898**. Nr. 7. — 38. Steinitzer, Die Bedeutung des Zuckers als Kraftstoff für Touristik, Sport und Militärdienst. Berlin 1902. — Stutzer, Zucker und Alkohol. Berlin 1902. — 39. Bossi, Sur l'action abolique du sucre administré durant l'accouchement. *Arch. ital. de biol.* **21**. 300. 1893. — Piering, Zucker in der Geburtshilfe. *Prag. med. Wochenschr.* **1913**. Nr. 3. — 40. Goulston, A note on the beneficial effect of the ingestion of cane sugar in certain forms of heart disease. *Brit. med. Journ.* **1911**. Nr. 2620. — Dingle, A case of cardia failure treated by cane sugar. *Brit. med. Journ.* **1912**. Nr. 2663. — Carter, A case of cardiac failure treated by cane sugar. *Brit. med. Journ.* **1911**. Nr. 2656. — Adamkiewicz, Die „Entartungsreaktion des Herzmuskels“. Ein Beitrag zu den Beziehungen des Zuckers zur Herzkraft. *Deutsche med. Wochenschr.* **1912**. S. 1727. — 41. Büdingen, Ernährungsbehandlung des Herzmuskels durch Einbringen von Traubenzuckerlösungen in den großen Kreislauf. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* **114**. 534. 1914. — Büdingen, Ernährungsstörungen des Herzmuskels. *Leipzig 1917*. — 42. Embden, Untersuchungen über das Lactacidogen. *Zeitschr. f. phys. Chem.* **93**. 1—144. 1914. — 43. v. Euler, Über den physiologischen Zuckerphosphorsäureester und sein Kalksalz, das Candiolin. *Therap. d. Gegenw.* **1916**. 205. — Impens, Über Candiolin. *Deutsche med. Wochenschr.* **1916**. Nr. 23. — 44. Weiland, Über den Einfluß ermüdender Muskelarbeit auf den Blutzucker. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* **92**. 223. 1908. — 45. Bürger, Wirkung der Arbeit auf den Zuckergehalt des Blutes. *Zeitschr. f. exper. Med.* **5**. 125. 1916. — 46. Lichtwitz, Einfluß der Muskelarbeit auf den Gehalt des Blutes an Zucker. *Berl. klin. Wochenschr.* **1914**. Nr. 22. — 47. von Noorden, Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels **1**. 984. 1906. — 48. von Noorden, Über die Grundsätze der Nephritisbehandlung. *Med. Klinik* **1913**. Nr. 1. — 49. Hirsch, Kapitel Nephritis in Krause - Garré's Lehrb. d. Therapie **2**. 527. 1911. — 50. Warschauer Kongreß für innere Medizin, 1916 - Hirsch S. 358; Volhard S. 389; Falta S. 410. — 51. Tedesco, Einfluß reiner Zuckerdiät auf Ödeme bei chronischer Nephritis. *Wien. klin. Wochenschr.* **1916**. S. 1463. — 52. Reiß, Die Behandlung der Urämie. *Münch. med. Wochenschr.* **1911**. S. 50. — Grundlagen der Urämiebehandlung. *Therap. Monatsh.* **1917**. S. 288. — 53. Salomon - Wallace, Die Eigenabscheidung von Stickstoff und Mineralsalzen unter normalen und pathologischen Verhältnissen. *Med. Klinik* **1909**. Nr. 16. — 54. Ury, Zur Lehre von den Abfuhrmitteln. *Boas' Arch.* **14**. 411. und 506. 1908. — 55. Klotz, Die Bedeutung der Getreidemehle für die Ernährung. Berlin 1912. — 56. Kuttner, Störungen der Sekretion des Magens in Kraus - Brugsch, *Spez. Path. u. Therap.* **5**. 571. 1914. — 57. Lütjhe, Bemerkungen zum Krankheitsbilde der Hyperazidität. *Therap. d. Gegenw.* **1913**. S. 3. — 58. Schmidt, Klinik der Darmkrankheiten **1**. 276. 1912. — 59. Paul, Herstellung von Kunsthonig mit Zitronensaft als Inversionsmittel. *Münch. med. Wochenschr.* **1916**. Nr. 24. — 60. Cohnheim, Physiologie der Verdauung und Ernährung S. 70. Wien 1908. — 61. Ziegelroth, Kriegsmehl und Kriegszucker. *Arch. f. phys.-diätet. Therap.* **17**. 34. 1915. — 62. Morgan, Zucker als solcher in der Diät der Dyspeptiker. *Boas' Archiv* **8**. 152. 1902. — 63. Geibler, Malz-, Weizenmehl- und Leguminosenextrakt in trockener Form. *Pharm. Zentralh.* **1881**. Nr. 18. — 64. v. Lippmann, Geschichte des Zuckers. Leipzig 1890. — 65. Glikin, Kalorimetrische Methodik. Berlin 1911. — 66. Kestner, Der Sättigungswert der Nahrung. *Deutsche med. Wochenschr.* **1919**. Nr. 11. — 67. Zuntz, Die Ernährungsverhältnisse Deutschlands nach dem Kriege. *Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung* **1919**. S. 104. — 68. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft. In Sammlung „Um Deutschland's Zukunft“. Heft VI u. VII. Bund deutscher Gelehrter und Künstler. Berlin 1918. — 69. Embden, Über den chemischen Kreislauf der Kohlenhydrate und seine krankhaften Störungen. *Therap. Monatsh.* **1918**. S. 315. — 70. Winterstein, Der Stoffwechsel der nervösen Zentralorgane. *Munch. med. Wochenschr.* **1918**. 1312. — 71. Lo Monaco, L'Azione degli Zuccheri sulla Tuberc. pulm. *Rassegna Italiana*, Maggio 1918. — 72. Bodmer, Über die Resorptionsverhältnisse intramuskulärer Rohrzuckerinjektionen und die Saccharosebehandlung der Lungentuberkulose. *Korr. f. Schw. Ärzte* **49**. 238. 1919. — 73. Usuki, Das Schicksal des Fettes im Darm des Sauglings. *Jahrb. f. Kinderheilk.* **72**. 18. 1910.

Gemüse.

I. Allgemeines.

Unter dem Sammelbegriff „Gemüse“ fassen wir vom ernährungstechnischen Standpunkt Dinge zusammen, die — botanisch betrachtet — höchst verschiedenartig sind: Wurzeln wie Rüben, Meerrettig, Rettich, Radies, Schwarzwurzwurzw usw.; Knollen wie Kartoffeln, Topinambur, Stachys, Bataten usw.; Stengel wie Spargel, Rübsti, Hopfenspitzen usw.; Blätter (zum Teil mit dem Stengel verzehrt) wie Salat, Spinat, Sauerampfer, die verschiedensten Kohle usw.; Blüten sprossen wie Rosenkohl, Blumenkohl, Brokkoli, Artischocke usw.; Früchte wie Gurken, Kürbis, Eierfrucht, Tomate, Kerne der Erbsen, Bohnen, Linsen usw.; unreife Fruchthülsen wie Schneidebohnen, Wachsbohnen, Zuckererbsen usw.; Pilze der verschiedensten Art.

Manche Eigenschaften der Gemüse können gemeinsam besprochen werden:

1. Wassergehalt. Nur bei einigen Wurzelgewächsen und Hülsenfrüchten liegt der Wassergehalt tiefer als 80 %, bei den meisten Gemüsen erheblich höher, z. B. im Salat, Spargel, Gurken bis etwa 94 % ansteigend. Dies bedingt, daß auf die Gewichtseinheit Rohsubstanz nur ein geringer Nährwert entfallen kann (in Kalorien ausgedrückt).

2. Proteingehalt. Der Gehalt an Stickstoffsubstanz, auf Eiweiß berechnet, ist gering, bei den meisten unter 3 %; nur bei den genußreifen frischen Hülsenfrüchten, bei einigen Wurzeln und vereinzelt Blattgemüsen, ferner bei den Pilzen liegt er höher. Die Stickstoffsubstanz ist nur zum Teil echtes Eiweiß; ein anderer, manchmal bedeutender Teil (25—50 %) besteht aus Amidverbindungen wie Alanin, Asparagin, Glykokoll, Leuzin usw., was aber — im Gegensatz zu früherer Auffassung — sie kaum weniger wertvoll als echtes Eiweiß erscheinen läßt. Als Eiweißbausteine (S. 12) haben sie für den Proteinstoffwechsel gleichen Rang wie dieses. Dagegen wird die N-Substanz mancher Vegetabilien durch schlechte Resorbierbarkeit entwertet. Nur ausnahmsweise, z. B. bei den Pilzen scheint dies durch die Art der N-Substanz verschuldet. Meist dürfte die Ursache sein, daß sie wegen der Struktur der Pflanze für die resorbierenden Kräfte schwer greifbar ist. Isoliert werden die meisten Gemüseiweiße, ebenso wie die der Zerealien gut ausgenutzt.

3. Der Purinkörpergehalt in den Gemüsen ist im allgemeinen gering; immerhin bei einzelnen Arten doch groß genug, um in schweren Fällen von Gicht Beachtung zu heischen (Purin-N oberhalb 0,012 %). Die ermittelten Werte stimmen nicht völlig überein; offenbar schwankt der Puringehalt. Wir teilen hier die Tabelle von G. Bessau und J. Schmid¹ mit:

Purinbasen-Stickstoff	Purinbasen-Stickstoff
Gurken 0	Blumenkohl 0,008 %
Weißkraut 0	Spargel (vorwiegend in den Köpfen) 0,008 %
Mohrrüben 0	Rapunzel 0,011 %
Zwiebel 0	Kohlrabi 0,011 %
Schnittlauch Spuren	Morchel 0,017 %
Grünkohl 0,002 %	Bohnen, trocken 0,018 %
Braunkohl 0,002 %	Erbsen, trocken 0,018 %
Schnittbohnen 0,002 %	Steinpilze 0,018 %
Kartoffeln 0,002 %	Pfifferlinge 0,024 %
Salat 0,003 %	Spinat 0,024 %
Radieschen 0,005 %	Erbsenschoten, als ganzes, frisch 0,027 %
Sellerie 0,005 %	Linsen, trocken 0,054 %
Champignon 0,005 %	
Wirsing 0,007 %	

Ferner aus Th. v. Fellenberg's¹⁴⁹ neuen Analysen folgende Werte für den Purinstickstoff in frischer Substanz:

Kartoffel, Topinambur	0,0056%	Grünkohl	0,0140%
Karotten	0,0079%	Weißkraut	0,0050%
Kohlrabi	0,0047%	Rotkraut	0,0080%
Rettich, Radies	0,0054%	Spinat	0,0230%
Schwarzwurz	0,0020%	Neuseeländer Spinat	0,0110%
Selleriewurzel	0,0100%	Löwenzahn	0,0270%
Zwiebel	0,0010%	Lattich	0,0100%
Fenchelstengel	0,0056%	Kopfsalat	0,0140%
Porree	0,0120%	Mangoldstiele	0,0020%
Gurken, Tomaten, Kürbis	0,0040%	Rhabarberstiele	0,0040%
Schnittbohnen	0,0190%	Pilze im Mittel	0,0100%
Blumenkohl	0,0200%	Erbsen, trocken	0,0440%
Rosenkohl	0,0230%	Bohnen, trocken	0,0440%
		Linzen, trocken	0,0900%

4. Kohlenhydrate. Der Gehalt an Gesamt-Kohlenhydrat ist in der Trockensubstanz aller Gemüse beträchtlich. Anders wenn man nur solche Kohlenhydrate in Betracht zieht, die im Gegensatz zu Pentosanen, Zellulose u. a. unzweifelhaft nährnde Eigenschaften haben. An ihnen sind die Gemüse sehr verschieden reich. Bei manchen, z. B. in Wurzeln, vor allem in Kartoffeln sind sie der Grundstock der Trockensubstanz; auch bei Hülsenfrüchten belegen sie einen ansehnlichen Teil derselben, so daß Wurzeln und Hülsenfrüchte mit ihrem verhältnismäßig hohen Trockengehalt wertvolle Kohlenhydratträger sind. Meist aber ist der Gehalt der Gemüse an unzweifelhaft nährenden Kohlenhydraten, auf Rohsubstanz bezogen, höchst gering und erhebt sich kaum über 3—5%, so daß überaus große Mengen verzehrt werden müßten, um quantitativ beachtenswerte Summen einzuverleiben. Oft beträgt der Gehalt an Stärke und ihren Abkömmlingen nur 1—2%, und dies macht bestimmte Arten zu wertvollen Bestandteilen der Diabetikerkost.

a) **Stärke, Inulin, Dextrine, Zucker.** Als bedeutsamster Nährwertträger findet sich unter den Kohlenhydraten der Gemüse Stärke, die bei manchen Arten durch Inulin ersetzt wird; ferner Dextrine und Zucker. Zucker (meist Rohrzucker oder Invertzucker) kommt namentlich den Pflanzensäften zu und tritt von hier aus auch in das Protoplasma aller Zellen, zu ihrer Ernährung dienend, über. Die unlöslichen Kohlenhydrate findet man vorzugsweise in den Samen (Hülsenfrüchte!), in den Nährstoffspeichern der Pflanze (Wurzeln, Knollen, Stengelanschwellungen, Fruchtböden), ferner vorübergehend in den grünen Blättern; vorübergehend deshalb, weil Stärke und Inulin am Tage unter Wirkung des Lichtes sich dort anreichern, nach Eintritt der Dunkelheit wird aber keine neue Stärke gebildet; die saccharifizierenden Kräfte gewinnen Oberhand; das Material wandert als Zucker ab und die Blätter verarmen an Stärke bzw. Inulin.

b) **Pentosane, Hemizellulose.** Außer den genannten Kohlenhydraten und oft diese an Menge überbietend, kommen andere Kohlenhydrate in den Gemüsen vor, über deren wahren Nährwert wir noch nicht befriedigend unterrichtet sind. Dahin gehören die ganzen Gruppen der Pentosane, der Hemizellulose (durch 1%ige Salzsäure spaltbar in Hexosane und Pentosane), der Zellulose, der Pektine, Lignine u. a. Freie Pentosen, die sicher größtenteils resorbiert und im Körper irgendwie verwendet werden, über deren Schicksal in den Geweben man aber sehr wenig weiß (S. 28), kommen nur in geringfügigen Mengen vor. Auch von den übrigen Stoffen wissen wir allerdings seit langem, daß sie größtenteils im Darm verschwinden; ob echte Verdauung oder im wesentlichen nur bakterielle Spaltung vorausgeht und welche kalorische

Energie dem resorbierten Material noch innewohnt, ist aber nur unvollständig bekannt. Sicher dürfen wir nicht wie bei Stärke und echten Zuckerarten, nach kleinen, gut meßbaren Abzügen, den im Kalorimeter gefundenen Energiewert auch als wahren Nährwert buchen; aber die Spannung zwischen diesen beiden Größen bleibt unbekannt. Daß der Pflanzenfresser zum mindesten Pentosane und Hemizellulose energetisch gut verwertet, geht schon daraus hervor, daß das natürliche Futter vieler Tiere zu mehr als 25 % der Trockensubstanz aus Pentosanen besteht, und das Aufrechterhalten des Energie-Gleichgewichts ohne Ausnützung der in den Pentosanen ruhenden Energie gar nicht möglich wäre. Freilich stehen dem Pflanzenfresser im Darm auch besondere Kräfte zur Verfügung, welche die vorbereitende und unerläßliche Aufspaltungsarbeit erleichtern. Was über Vorkommen, Schicksal und Bedeutung der Pentosane bekannt ist, stellte jüngst F. W. Bach² in einem klaren Bericht zusammen. Vgl. auch S. 478 ff.

c) **Rohfaser, Zellmembran, Zellulose.** Die Pentosane, Hemizellulosen, Zellulose, Lignine usw. bezeichnen in ihrer Gesamtheit etwa den Umfang dessen, was man in den Analysen pflanzlichen Materials mit dem Namen Rohfaser deckte, und was im wesentlichen eine mit anderen Stoffen der genannten Gruppe verunreinigte Zellulose ist. Neuerdings fordert M. Rubner³, man solle allem anderen zuvor unterscheiden zwischen Zellsaft (Preßsaft) und Zellmembran, wozu neben der Zellhaut im engeren Sinne auch einerseits die in das Zellinnere sich erstreckenden, von der Zellwand ausgehenden feinen Gespinste, andererseits das die Zellen trennende Stützgewebe gehören. Pentosane kommen auch im Zellsaft vor; im übrigen bilden jene höheren Kohlenhydrate die Hauptmasse der festen Pflanzenteile, in die sich weitere „inkrustierende“ Stoffe einlagern können (Protein-, Fett, Lignin-, Korksubstanzen; Siliziumverbindungen usw.). Menge und morphologischer Aufbau, ferner das Mischungsverhältnis der die Zellmembran bildenden Bestandteile sind nun zweifellos von größter Bedeutung für die Bekömmlichkeit und Ausnützbarkeit der Pflanzenkost. Nicht nur die Aufschließbarkeit des Kohlenhydrat-Grundstockes der Zellwand usw. hängt davon ab, sondern auch die Verdaulichkeit der sich am Aufbau der Membranen beteiligenden Proteine. Je weniger Widerstand die Membranen den verdauenden Kräften bieten, desto zugänglicher wird für diese der Zellinhalt, der hauptsächlichliche Sitz der Nährwerte.

Die folgende Tabelle unterrichtet über den Gehalt der Trockensubstanz an Zellmembran und Pentosanen (nach M. Rubner)³; In 100 g Trockensubstanz sind:

in	Zellmembran	Von der Zellmembran sind Zellulose	Pentosane
Kartoffel	5,6 g	40,72%	5,55%
Schwarzwurz	12,5 g	47,03%	24,57%
Brunnenkresse	13,5 g	41,95%	15,49%
Grünkohl	23,9 g	40,22%	26,71%
Gelbe Rüben	26,4 g	42,42%	22,31%
Meerrettich	26,4 g	44,72%	24,15%
Spinat	26,6 g	40,23%	24,42%
Wirsing	28,5 g	41,76%	23,48%
Blumenkohl	28,5 g	43,79%	22,11%
Salat	29,7 g	47,69%	20,65%
Steinpilze	12,1 g	57,19%	4,51%
Spargelköpfe	24,21 g	31,08%	17,95%
Spargelstiele	21,00 g	47,76%	16,40%
Rhabarberstengel	27,27 g	55,44%	14,50%
Gurke	22,79 g	55,90%	17,26%

In der folgenden Tabelle ist der Gehalt an „Rohfaser“ nach den Königlichen Mittelwerten auf Trockensubstanz berechnet angegeben. Das ist wichtiger

als die Bezugnahme auf frische Substanz, weil nur das Verhältnis von Rohfaser zu anderen festen Stoffen für die Diätetik in Betracht kommt. Der Wassergehalt, der sich bei der Zubereitung sowieso verschiebt, ist hier gleichgültig.

In 100 g Trockensubstanz findet sich an „Rohfaser“:

Wurzelgemüse	Stengel, Blätter, Blüten	Fruchtgemüse
g	g	g
Kartoffeln	Kopfsalat	Gurke
3,9	12,9	14,7
Topinambur	Endiviensalat	Melone
5,9	10,6	7,7
Bataten	Römischer Salat	Tomate
4,7	15,5	12,8
Rote Rube	Löwenzahn	Kastanie, frisch
9,0	10,5	3,0
Karotten	Kohlrabi	Erbse, trocken
6,6	11,9	6,4
Mohrrübe, groß	Grüne Erbsen	Weißer Bohnen, trocken
12,6	8,8	4,4
Runkelrübe	Grüne Puffbohnen	Linsen, trocken
7,4	13,0	4,6
Kerbelrübe	Schnittbohnen	
2,7	10,5	
Teltowrübe	Spargel	
10,0	16,7	
Zuckerrübe	Blumenkohl	
6,2	10,0	
Schwarzwurz	Butterkohl	
11,5	9,2	
Sellerie	Winterkohl, grün	
8,9	9,4	
Zwiebel	Rosenkohl	
5,2	10,9	
Porree	Wirsing	
16,0	10,0	
Rettig	Rotkohl	
11,9	12,9	
Radies	Weißkohl	
11,2	16,6	
Stachys	Spinat	
3,4	8,7	

Wir fügen dann noch einige Analysen von H. Lohrlich ⁴ bei, der nur die Zellulose, nicht die gesamte „Rohfaser“ bestimmte.

	Zellulose
	°/o
Kartoffel, roh	0,21
Gelbe Rüben, jung, roh	0,743
Salat, jung, roh, ohne Rippen	0,479
Spinat, tischfertig	0,364
Kohlrabi, jung, roh	0,728
Weißkraut, jung, roh	0,787
Gurke, roh, ohne Kerne und Schale	0,114
Linsen, roh, trocken	3,39

Wie außerordentlich verschieden, je nach Struktur, in den einzelnen Gemüsen, diese Stoffe ausgenützt werden, zeigen folgende in Versuchen am Menschen ermittelten Werte M. Rubner's ¹⁵¹. Es gingen mit dem Kot zu Verlust:

Von	Wirsing	Gelbe Rübe	Kohlrüben
Zellmembran als Ganzes	11,7 °/o	5,9 °/o	17,4 °/o
Zellulose	12,9 °/o	9,6 °/o	17,4 °/o
Pentosen insgesamt	20,5 °/o	5,1 °/o	—
Pentosen der Zellmembran	11,5 °/o	4,2 °/o	9,4 °/o
Zellmembran-Restsustanz	—	2,8 °/o	31,2 °/o
Freie Pentosen	33,5 °/o	—	14,7 °/o

5. Pektin. Das oben erwähnte Pektin („Pflanzengallerte“) ward schon vor etwa 100 Jahren im Zellsaft gefunden; der Hauptsache nach findet es sich aber ebenso wie Lignin in der Zellmembran; es bildet einen wesentlichen Bestandteil der Zellkittsubstanz (Zwischenlamelle). Es hat die Eigenschaft, in Gegenwart von Zucker und Kalk beim Kochen zu gelatinieren, was beim Herichten von Obstspeisen von küchentechnischem Belang ist. Über seine chemische Struktur war wenig bekannt. Neuerdings gelang es F. Ehrlich ⁶, daraus u. a. Arabinose, Galaktose, Galakturonsäure abzuspalten. Inwieweit aber durch seinen Abbau im Darm nutzbare Nährwerte entstehen, bezeichnet er als unbekannt. Eine sehr genaue, aber gleichfalls noch nicht abschließende Untersuchung über die Konstitution der Pektinkörper verdanken wir Th. v. Fellenberg ⁷.

6. Methylalkohol. Sowohl aus Pektin wie aus Lignin läßt sich Methylalkohol abspalten, und es ist nach den Untersuchungen von Th. v. Fellen-

berg⁸ fraglos, daß dies auch im Darm geschieht. Denn es erscheint nach pektinhaltiger Nahrung Methylalkohol im Harn, gleichgültig ob pektinhaltiges Gemüse oder Obst, gleichgültig ob dieselben roh oder gekocht genossen werden. Z. B. wurden an einem Tage nur Äpfel genossen, die 960 mg Pektin-Methylalkohol enthielten; im Harn erschienen 8,8 mg Methylalkohol = 0,91 % der Einfuhr. Da der Kot frei von Methylalkohol ist, erhebt sich die Frage, was aus den ansehnlichen Mengen von Methylalkohol wird, die bei reichlicher Aufnahme von Gemüse und Obst (s. „Obst“) zweifellos zur Resorption gelangen. Würden sie in reiner Form als Methylalkohol aufgenommen, so wäre Giftwirkung zu erwarten. Wahrscheinlich erleichtert die gleichzeitige Aufnahme anderer Stoffe ihre schnelle Oxydation, wodurch sie dann unschädlich werden. Jedenfalls bedarf diese Frage noch eingehender Arbeit. An Methylalkohol gewann Th. v. Fellenberg aus:

	100 g	frischer Substanz	trockener Substanz
Tomaten		44 mg	1220 mg
Blumenkohl (Blume)		52—60 mg	425—520 mg
„ (Strunken)		86—121 mg	848—1282 mg
Grünkohl		191 mg	1427 mg
Grüne Bohnen		138 mg	1653 mg
Pfälzer Rüben		205 mg	1125 mg
Gelbe Rüben		164 mg	1600 mg
Spinat		48 mg	626 mg
Neuseeländer Spinat		140 mg	1293 mg
Kopfsalat		96 mg	1732 mg
Lattich		129 mg	1811 mg
Schnittmangold		79 mg	1213 mg
Mangold (Blätter)		83 mg	946 mg
„ (Krautstiele)		81 mg	1567 mg
Kardon (Blattstiele)		91 mg	1513 mg
Rhabarber		118 mg	1720 mg
Sauerampfer		160 mg	1989 mg
Sellerie		124 mg	1124 mg
Lauch		130 mg	1451 mg
Schnittlauch		160 mg	1714 mg

7. **Fette.** Von echten Fetten finden sich meist nur Spuren, wenn wir von den Ölfrüchten absehen, die zum Teil, wie z. B. die Olive, auch als Gemüse verwendet werden. Dagegen enthält der Ätherextrakt mancher Gemüse ziemlich reichlich lezithinartige Körper (z. B. in Hülsenfrüchten und Pilzen) und vor allem auch Phytosterine (cholesterinartig, S. 44).

8. **Mannit.** Von höheren Alkoholen ist vor allem der Mannit zu erwähnen, zuerst gefunden in der eßbaren Manna. Reich daran sind vor allem die eßbaren Pilze, ferner Blätter und Wurzeln von Sellerie, Schwarzwurzel, Oliven, Algen. In Boletus-Arten, wozu auch der Steinpilz und der Kapuzinerpilz gehören, sind nach F. Czapek⁹ zwischen 10 und 15 % Mannit in der Trockensubstanz gefunden. E. Busolt¹⁰ fand Mannit in grünen Schnittbohnen, Blumenkohl und Wirsing, doch nicht in größerer Menge. Die Substanz ist offenbar weit verbreitet. Nur bei den Pilzen und Sellerie kommt Mannit quantitativ in Betracht. Sicher ist zu seinem Abbau im Darm bakterielle Gärung nötig; in reiner Form dargereicht, verursacht er leicht lästige Gasbildung, auch Durchfälle. Nach E. Külz¹¹ hat Mannit keinen Einfluß auf die Glykosurie der Diabetiker, nach G. Rosenfeld¹² steigert er dieselbe erheblich; vielleicht daß dies mit dem Entstehen von Gärungsmilchsäure aus Mannit zusammenhängt. Von Noorden¹³ ermittelte, daß Sellerieknollen und Pilze höchstens halb so stark auf die Glykosurie einwirken, wie ihrem Gehalt an „N-freien Extraktivstoffen“ (als Kohlenhydrat berechnet) entspricht.

9. **Vitamine.** Der Reichtum an mannigfachsten Aminosäuren und Aminosäureketten (S. 468) ist wohl die Ursache, warum die Gemüse den Ruf „vitamin-

reicher“ Nahrungsmittel erlangten. Wir erörterten früher, daß der Begriff „Vitamin“ ein relativer sei, und daß jeglicher zur Errichtung der Leibessubstanz benötigte Baustein die Bedeutung eines „Vitamins“ oder „Ergänzungstoffes“ erlange, wenn er in der übrigen Kost fehlt oder in zu geringer Menge geboten wird. Da man sich nur selten dauernd an ein bestimmtes Gemüse halten wird, da bei der ungeheuren Auswahl reichste Abwechslung möglich und üblich ist, und da der stete Wechsel in der Gemüsekost auch steten Wechsel des Baustein-Gemisches bedingt, sichert der Gemüseverzehr in der Tat auf das vollkommenste und bequemste die Zufuhr aller Arten N-haltiger Eiweißbausteine und Nährsalze, gleichgültig wie die übrige Kost zusammengesetzt ist. Von praktischer Wichtigkeit wurde dies hauptsächlich bei den Krankheiten der Skorbut- und Beriberigruppe, die auf dem Boden einer Nahrung entstehen, die durch ihre technische Vorbehandlung an gewissen notwendigen Stoffen verarmt ist (Pökelfleisch, Gebäcke und Mehlspeisen aus völlig enthülstem Getreide usw.). Weiterhin erkannte man in den Gemüsen eine wertvolle Ergänzungskost für Kuhmilchernährung kleiner Kinder, und es ist wahrscheinlich, daß die grünen Gemüse auch in der Volkskost — abgesehen von ihrem Genußwert — mehr durch Beibringen von organischen und anorganischen Ergänzungstoffen als durch ihren kärglichen Energievorrat nützen. (Vgl. S. 3, 69 ff.)

10. Chlorophyll, ein dem Hämoglobin ähnlich aufgebauter, statt Eisen aber Magnesium enthaltender Körper, dessen chemische Konstitution jüngst R. Willstätter¹⁴ in glänzenden Untersuchungen aufdeckte, bedarf als wesentlicher Bestandteil aller Blattgemüse stärkerer Beachtung als bisher, nachdem E. Bürgi¹⁵ und Mitarbeiter seine Eigenschaft entdeckt haben, die Hämoglobin-Neubildung zu fördern. Ein dem Chlorophyll entstammendes Präparat von arzneilicher Bedeutung wurde jüngst unter dem Namen „Chlorosan“ in den Handel gebracht. Durch Pepsinsalzsäure unverdaulich, vom Trypsin angreifbar (W. Biedermann¹⁷⁸), wird Chlorophyll in ziemlich großem, wenn auch noch nicht genau bekanntem Umfang resorbiert, wie Bürgi auf Grund älterer Angaben und neuer eigener Versuche feststellte. Weniger günstig scheinen die Dinge für das Chlorophyll der Nahrung zu liegen, da die Verdauungssäfte es aus den Pflanzenzellen ungenügend auslaugen. Immerhin mag es sein, daß die von G. v. Bunge¹⁶ gerühmte und vielfach bestätigte fördernde Wirkung des Spinats auf die Blutbildung nicht allein auf den spärlichen Eisengehalt, sondern großenteils auf seinen Chlorophyllreichtum zurückzuführen ist.

Für den tatsächlichen, die Blutbildung fördernden Einfluß führt Bürgi zahlreiche Belege an. Der absprechenden Kritik W. Löffler's¹⁶⁶ trat E. Bürgi¹⁶⁷ nachdrücklich entgegen. Über eigene Erfahrungen mit Chlorosan verfügen wir nur in geringem Umfang. Die Wirkungsweise bedarf noch weiterer Klärung. Bürgi weist auf die Gegenwart des Pyrrolkerns im Chlorophyll hin, der auch dem Hämatin zukommt, und bezeichnet es als wahrscheinlich, daß die Anreicherung des Körpers mit Pyrrolkernen den Aufbau von Hämatin erleichtere („Substitution“ bzw. „Substitutionsreiz“). Die Gabe sehr kleiner Mengen von Eisen, die weit unter dem therapeutisch erprobten Schwellenwert liegen, begünstigt den Chlorophyllerfolg, indem dann gleichzeitig zwei wichtige Bestandteile des Hämamins zugeführt werden.

Über den blutaufbauenden Einfluß hinaus schreibt Bürgi dem Chlorophyll auch „anregende Kraft“ zu, in dem Sinne, daß es die zweckmäßige Verwertung der resorbierten Nahrungsstoffe fördere. Vielleicht daß es hierbei die Rolle „optischer Sensibilatoren“ (W. Hausmann)¹⁷ oder von „Phytokatalysatoren“ (F. Schanz)¹⁸ übernimmt. Das sind Fragen der Zukunft. Chlorophyll als solches kommt aber im Blute nicht vor. Nach Genuß chlorophyllhaltigen Materials vermißten wir bei wiederholter Prüfung sein charakteristi-

sches Spektrum im Ätherextrakt des Blutes, im Gegensatz zu den pflanzlichen Lipochromogenen (Karotin, Lutein).

Eine gewisse Förderung der Herzmuskelkraft scheint nach Bürgi's Versuchen mit Sicherheit durch Chlorophyll bedingt zu werden und ist vielleicht therapeutisch nutzbar. Bei Basedowkranken kann die Herzerregung durch Chlorophyll bzw. Chlorosan sogar störende Größe annehmen. Von dem schwerer resorbierbaren Chlorophyll grüner Pflanzen ist solche Wirkung unbekannt und auch nicht zu befürchten.

So dankbar man die schönen Arbeiten von Bürgi auch begrüßen wird, einstweilen ist damit die ganze Frage nach der diätetischen und arzneilichen Bedeutung des Blattgrüns erst angeschnitten, und es bedarf — wie er selbst begründet — noch vieler ergänzenden und aufklärenden Arbeit.

11. Lipochrom. Außer dem Chlorophyll finden sich in Gemüsen andere Farbstoffe (Lipochrome); es sind das höhere Kohlenwasserstoffe, deren hauptsächlichste Vertreter Karotin und Lykopen von R. Willstätter und W. Mieg, von R. Willstätter und H. H. Escher¹⁸¹ beschrieben wurden. Die Lipochrome sind leicht resorbierbar, treten in das Blut über und wurden dort spektroskopisch nachgewiesen. M. Bürger und A. Reinhart¹⁷⁹, H. Salomon¹⁸⁰ erkannten sie als den die diabetische Xanthosis (von Noorden¹⁸²) vermittelnden Farbstoff. Sie erwies sich damit als Pigmentierung alimentären Ursprungs. Auch ohne Diabetes, auf rein alimentärer Grundlage, kann Xanthosis entstehen (nach Karotten, Tomaten u. a.) und unter Umständen zu diagnostischen Irrtümern führen. Offenbar begünstigt aber aus bisher unbekanntem Gründen Diabetes ihr Zustandekommen. Weitere übereinstimmende Arbeiten aus der letzten Zeit lassen an dem Zusammenhang zwischen Lipochromen und Xanthose keinen Zweifel aufkommen (W. Kaupe, W. Stoeltzner, E. Klose, H. Salomon¹⁸⁰). Die pflanzlichen Lipochrome sind wahrscheinlich das Ausgangsmaterial für die gelben Farbstoffe des Serums, des Eidotters, des Corpus luteum, der Milch (S. 243, 260).

12. Oxalsäure. Der Oxalsäuregehalt, den man wohl nur bei Oxalurie berücksichtigen muß, ist neuerdings von E. Arbenz¹⁹ sorgsam überprüft worden. Seine in folgender Tabelle abgedruckten Werte stimmen mit denen der alten Esbach'schen Tabelle, derer sich auch O. Minkowski bediente, nicht ganz überein. In 1000 g Substanz:

Kastanien	0
Erbsen, trocken	0
Selleriewurzel	Spuren
Pilze	Spuren
Endivien	0,03 g
Rosenkohl	0,04 g
Schwarzwurzel	0,04 g
Zwiebeln	0,05 g
Blumenkohl	0,06 g
Kohlrabi	0,07 g
Tomaten	0,08 g
Spargel	0,09 g
Rote Rüben	0,30 g
Kartoffeln	0,40 g
Bohnen	0,45 g
Sauerampfer	2,70 g
Spinat	2,90 g
Rhabarber	3,20 g

13. Aromstoffe. Die in den Gemüsen sich findenden Aromstoffe gehören meist in die Gruppe der ätherischen Öle, z. B. Methylmerkaptan und Vanillin im Spargel, Senföle (Allylsulfid-Verbindungen) in Knoblauch, Zwiebel, Schnittlauch, Porree u. a., Apiol in Sellerie und Petersilie. Die Aromstoffe

sind nur zum Teil bekannt. Sie sind die eigentlichen Geschmackgeber und bedingen bei der höchst verschiedenen Empfindlichkeit der Menschen diesem und jenem Gewürz gegenüber, daß man viel häufiger als bei irgend einer anderen Nahrungsmittelgruppe Vorliebe und Abneigung für bestimmte Stoffe antrifft. In Extrakten, die man aus Gemüse herstellen kann, lassen sich die Aromastoffe konzentrieren und dienen dann als hochgeschätzte Würzen, z. B. aus Pilzen, aus Sojabohne, aus Mohrrüben (siehe Abschnitt: Gewürze). Natürlich kann der Gehalt an bestimmten Aromastoffen die daran reichen Gemüse vom Tisch mancher Kranken ausschalten. Vgl. darüber die Abschnitte: Gewürze, Magen- und Darmkrankheiten, Nierenkrankheiten.

14. Sekretine; Wirkung auf Verdauungssäfte. Gemüse in einfacher Zubereitung sind nach A. Bickel²⁰ schwache Säurelocker für den Magen. Nur insofern ihre Aromastoffe den Appetit reizen, wirken sie auch fördernd auf die Sekretion, eine Eigenschaft, die sie nach Pawlow's Versuchen mit allen anderen Nahrungsmitteln teilen. Kräftiger wird der Reiz, wenn spezifisch erregende Gewürzstoffe in den Gemüse vorhanden sind oder ihnen beigemischt werden.

Bemerkenswert ist, daß im wässrigen Spinatauszug Stoffe gefunden sind, die bei intravenöser Injektion einerseits die Salzsäureabscheidung kräftig anregen (W. Eisenhardt)²¹, andererseits auch auf den Darmsaft (G. Hirata)²² und auf das Pankreas im gleichen Sinne, sekretinartig, wirken (A. Bickel²³, Kemel Djenab)²⁴. Wahrscheinlich sind solche Stoffe im Pflanzenreich weit verbreitet. So gewann Fr. Uhlmann²⁵ Extrakte mit sekreto-exzitatorischer Wirkung aus Hafer, Weizen, Reis, Spinat, verschiedenen Kohlen, Brennnesseln. E. Abderhalden und H. Schaumann¹⁵⁰, die diese mit spezifischer Wirkung ausgestatteten Stoffe in „Nutramine“ und „Eutonine“ scheiden, bestätigten neuerdings ihr Vorkommen in einigen Gemüse, z. B. in Kartoffeln, Sojabohnen, Erbsen. Auf Abscheidung von Darmsaft wirkten nach G. Hirata auch Auszüge aus gerösteten Zwiebeln, Sellerie, Mohrrüben, Petersilie von der Blutbahn aus. Ob ursprünglich vorhandene Stoffe oder die Röstprodukte die treibende Kraft waren, wurde nicht untersucht.

Diese neu gefundenen Tatsachen sind um so bemerkenswerter, als der Lockreiz für die Sekretion sich durchgehends viel schwächer erwies, wenn die Extrakte auf natürlichem Wege durch den Magen, als wenn man sie durch intravenöse Injektion einverleibte.

15. Alkaloide finden sich in Spuren wahrscheinlich in allen Gemüse, in den eßbaren aber nicht reichlich genug, um Schaden zu bringen. Immerhin verbirgt sich sogar in der unschuldigen Kartoffel ein heftiges Gift, das Solanin (alkaloidisches Glykosid) welches bei reichlichem Genuß unreifer oder luftgekeimter Knollen schon mehrfach zu Vergiftungen führte. Dasselbe gilt von unreifen Tomatenfrüchten, die gleichfalls Solanin enthalten. Andere Giftstoffe in eßbaren Pflanzen, z. B. in Pilzen, werden weiter unten erwähnt.

16. Mineralstoffe. Im Vergleich zu animalischen Nahrungsmitteln sind die Vegetabilien und unter ihnen vor allem die Gemüse sehr reich an anorganischen Bestandteilen. Die Gesamtasche erhebt sich oft zur gleichen Höhe wie die Stickstoffsubstanz. Fast durchgängig belegen Kali und Phosphorsäure die Hälfte und mehr von sämtlichen Basen bzw. Säuren. Die Kochsalzwerte liegen fast durchgängig zwischen 0,05 und 0,1 % (vgl. Kapitel kochsalzarme Diät). Über die Zusammensetzung der Asche bei den einzelnen Gemüse sei auf die Tabellen bei A. Albu und C. Neuberg²⁶, R. Berg²⁷, H. Schall und A. Heisler²⁸ verwiesen. Wichtige Besonderheiten werden bei den einzelnen Gemüsearten erwähnt werden. Die über den Gehalt an Gesamtasche und besonders über die Mischung der Aschenbestandteile bekannt gegebenen Analysen geben nur allgemeine Richtlinien. Denn es ist aus der Nahrungsmittel- und

Agrikulturchemie bekannt, daß sie mit Sonderart der Pflanze und vor allem mit der Bodenbeschaffenheit erheblich schwanken; beim Kaligehalt der Kartoffel z. B. um 50—100 %.

Wegen ihrer besonderen Bedeutung für die diätetische Therapie sei hier etwas ausführlicher über das Eisen und über das Verhältnis zwischen Basen und Säuren berichtet.

a) **Eisengehalt.** Die Fe_2O_3 -Werte der folgenden Tabelle sind in aufsteigender Richtung nach Angaben der Schall-Heisler'schen Tabellen geordnet, worin auch die neuen Analysen von R. Berg berücksichtigt sind. Es finden sich in 100 g:

Wurzelgemüse	Blätter, Stengel, Blüten	Früchte
mg Fe_2O_3	mg Fe_2O_3	mg Fe_2O_3
Zwiebeln 2,4	Wirsing Spur	Brechbohnen, grün 0,9
Pastinak 3,3	Brunnenkresse . . . 2,7	Melone 2,1
Kohlrübe 7,2	Blumenkohl 4,3	Erbsen, grün . . . 2,4
Karotten 7,3	Sellerieblätter und	Schnittbohnen,
Gelbe Möhren 7,4	-Stengel 5,4	grün 3
Rote Rüben 7,6	Weißkraut 7	Gurke 3
Zuckerrüben 8,2	Rosenkohl 8,4	Kürbis 11
Weißer Rüb 8,5	Rhabarberstengel . 8,7	Tomate 23
Runkelrüben 9,4	Schnittlauch 15	
Sellerieknollen 13	Spargel 16	
Radies 13	Löwenzahn 25	
Rüchretich 27	Artischocke 25	Hülsenfrüchte, trocken
Schwarzwurz 28	Rotkraut 26	Schminkbohnen . . . 9
Zwiebeln (andere	Winterkohl 29	Puffbohnen 14
Sorte) 30	Feldsalat 31	Erbsen 20
Meerrettich 32	Kohlrabiknollen . . 35	Linzen 36
Lauchwurzel 59	Endivien Salat . . . 41	Kichererbse 68
Rettich 64	Spinat 44—60	
	Lauchblätter 47	Pilze
	Römisch-Salat 52	Champignons 6,3
	Kopfsalat 55	Lorcheln 9,5
	Kohlrabi (Blätter	Trüffeln 10
	und Stengel) 72	Steinpilze 12
	Sauerampfer 77	Morcheln 18
	Bleichsellerie 150	Pfifferlinge 29

Es seien hier auch noch die Ergebnisse einer einheitlich durchgeführten Analysenreihe von E. Haensel²⁹ angeführt. Wir berechneten die Mittelwerte der Doppelanalysen.

	Fe_2O_3 -Gehalt in 100 g frischer Substanz	Trocken- gehalt	Fe_2O_3 in 100 g Trockensubstanz
Kohlrabiblätter	68,9 mg	18,44 %	379 mg
Winterkohl (Grünkohl)	55,3 mg	16,90 %	327 mg
Kopfsalat	54,9 mg	8,09 %	679 mg
Sellerieblätter	39,5 mg	14,72 %	265 mg
Spinat	35,9 mg	8,07 %	445 mg
Endivien	31,9 mg	7,97 %	400 mg
Kartoffel (Magnum bonum) . . .	20,0 mg	20,40 %	98 mg
Sellerie-Wurzelkopf	16,9 mg	13,41 %	126 mg
Grüne Bohnen	14,6 mg	13,75 %	106 mg
Mohrrüben	13,0 mg	13,16 %	99 mg
Kartoffeln, rotschalig	11,3 mg	21,70 %	52 mg
Pfifferlingpilz	10,9 mg	8,30 %	131 mg
Rote Rübe	8,7 mg	17,15 %	51 mg
Wirsing	7,5 mg	13,26 %	57 mg
Wachsbohnen	6,6 mg	13,75 %	48 mg
Kohlrabiknollen	6,2 mg	12,76 %	49 mg
Rettich	4,1 mg	13,67 %	30 mg
Zwiebel	3,9 mg	14,18 %	31 mg

	Fe ₂ O ₃ -Gehalt in 100 g frischer Substanz	Trocken- gehalt	Fe ₂ O ₃ in 100 g Trockensubstanz
Blumenkohl	3,7 mg	11,82 %	31 mg
Weißkraut	3,0 mg	7,88 %	38 mg
Ziegenbartpilz	3,0 mg	7,73 %	39 mg
Rotkraut	2,0 mg	9,44 %	21 mg
Steinpilz	1,4 mg	14,10 %	10 mg
Tomate	0,7 mg	6,40 %	11 mg

Es ward schon oben bemerkt, daß angesichts des dürftigen Analysenmaterials die mitgeteilten Zahlen von vielen Zufälligkeiten abhängen; man betrachte sie nicht als zuverlässige Mittelwerte. Für keinen anderen Mineralstoff sollte dies in gleichem Maße gelten wie für Eisen.

b) Basen- und Säure-Äquivalente. Von reifen Hülsenfrüchten abgesehen, herrschen in den meisten Gemüsen die anorganischen Basenäquivalente über die der anorganischen Säuren vor; daher neigt bei reichlichem Genuß derselben der Harn zu neutraler oder gar alkalischer Reaktion, wie es beim Pflanzenfresser die Regel ist. Daß Hülsenfrüchte sauren Harn liefern, ist altbekannt. Unter Umständen macht man von dem Alkaliüberschuß zielbewußten therapeutischen Gebrauch. R. Berg³⁰ schätzt, wie früher berichtet, unter allen Umständen den Wert des Basenüberschusses in der menschlichen Kost sehr hoch ein (S. 75); ob mit Recht, soll hier nicht erörtert werden. Bemerkenswert ist sein Hinweis, daß Kochen und Abbrühen vorzugsweise Basen entführe und z. B. eine so basenreiche Substanz wie Spinat in ein Gericht mit Säureüberschuß verwandeln könne. Inwieweit die Zahlen, zu denen R. Berg beim Durchrechnen älterer und neuer eigener Aschenanalysen gelangt, dem wahren Mittel entsprechen, ist noch ungewisser, als bei Werten für Einzelbestandteile.

In der folgenden Tabelle, worin die Berg'schen Werte gruppenweise zusammengezogen sind, bedeutet das + Zeichen Basen-, das — Zeichen Säureüberschuß. Die Zahlen geben an, wie viel Milligrammäquivalente in je 100 g Substanz nach dieser oder jener Richtung vorhanden sind. Die von Berg als unsicher bezeichneten Werte sind hier nicht mit angeführt.

Wurzelgemüse	Anderes Gemüse	Pilze	mg-Äquivalent
Sommerrettich, schwarz	—		+ 35 bis 40
—	Gurke		+ 30 „ 35
—	Dillblätter		+ 18 „ 20
—	Löwenzahn		+ 16 „ 18
—	Lattich		+ 14 „ 16
—	Tomate		+ 12 „ 14
Topinambur, Bataten, Sellerie, Rote Rübe, weiße Rübe	Bleichsellerie, Porreeblätter		+ 10 „ 12
Möhren, Karotten, Zuckerrübe	Schnittlauch		+ 8 „ 10
Kartoffeln (Blaublauer), Runkelrübe, Paulsons Juli-Kartoffel, Pastinaken, Radies, Zichorie	Kohlrabiknollen, Röm. Salat, Sauerampfer, Spinat im März, Porreeknollen		+ 5 „ 8
Fruhrettig, weiß	Blumenkohl, Weißkraut, Brunnenkresse, Grünkohlsprossen, Brechbohnen, Schneidebohnen	Pfifferling, Steinpilz	+ 3 „ 5
Kartoffeln (Magnum bonum), Kohlrüben, Meerrettich, Schwarzswurz	Wirsing (grün), Rotkraut, Sellerieblätter, Bleichzichorie, Wassermelone	Champignon, Reizker	+ 1 „ 3
—	Winterkohl (Dezember), Feldsalat		+ 0 „ 1
—	Wirsing (weiß), Spargel, Zwiebel, junge Erbsen		— 1 „ 3

Wurzelgemüse	Anderes Gemüse	Pilze	mg-Äquivalent
—	Grünkohl (März), Artischocke, Trocken-Erbesen	Morchel, Lorchel	— 3 bis 5
—	—	Truffel(weiß)	— 5 „ 8
—	—	Truffel (schwarz)	—10 „ 12
—	Rosenkohl	—	—12 „ 14
—	Hopfenspitzen	—	—14 „ 16

II. Über Gemüseverdauung.

Um Wiederholungen vorzubeugen, seien hier allgemeine Erfahrungen über Gemüseverdauung vorausgeschickt.

1. Bedeutung der Zellwand für die Verdaulichkeit.

Jedem geläufig ist die Tatsache, daß bei vegetabler, insbesondere bei gemüsereicher Kost die Kotmasse zunimmt und in der Regel auch weicher und feuchter wird. Hieran ist nicht die pflanzliche Herkunft der darin enthaltenen Hauptnährstoffe schuld; denn rein gewonnen tragen Pflanzenfette und Pflanzeneiweiß ebensowenig wie Kohlenhydrate in größerem Umfang als entsprechende tierische Nahrungsstoffe zur Vermehrung des Kotes bei. Maßgebend ist nur die Form, in der die Pflanze die Nährstoffe birgt. Ihr Hauptanteil befindet sich im Protoplasma der Zellen. Zwischen dem leicht verdaulichen Inhalt und den Verdauungssäften steht gleichsam als Schutzwehr die Zellwand, wozu wir nicht nur die Zellmembran im engeren Sinne des Wortes, sondern auch die zwischen den Zellen ausgespannten Scheidewände (Mittellamelle) und Stützgewebe rechnen.

Inwieweit das leicht verdauliche Zellprotoplasma den Angriffen verdauender Kräfte erliegt und resorbiert werden kann, hängt davon ab, in welchem Umfang die einhüllende Schutzwand standhält. Nur wenn diese chemisch oder mechanisch zersprengt ist, erlangen jene Kräfte freien Zutritt zum Inneren der Zellen. Wir begünstigen dies küchentechnisch durch mechanische Hilfsmittel und durch Hitze, außerdem helfen eigene Kräfte der Verdauungsorgane mit. Wenn die erforderliche Arbeit ungenügend geleistet wird, können auch ansehnliche Teile des an sich leicht verdaulichen Zellprotoplasmas unverdaut bleiben und den Kot vermehren.

Weiterhin kommen Menge und Art der Zellwände selbst in Betracht. Wenn ihre Hauptmasse auch aus höheren Kohlenhydratkomplexen besteht (Pentosane, Hemizellulose, Zellulose, Pektine und Lignine, vgl. S. 469 ff.), so finden sich darin doch auch Proteinkörper und Mineralstoffe, manchmal auch Fette. Inwieweit sie den verdauenden Kräften greifbar werden, hängt gleichfalls von dem Widerstand dieser Gewebsteile gegenüber lösenden Kräften ab. Leisten sie ihrer Beschaffenheit wegen oder infolge ungenügender mechanischer und thermischer Vorarbeit oder wegen ungenügender Leistung des Darmkanals starken Widerstand, so bleiben nicht nur die höheren Kohlenhydratkomplexe unverdaut, sondern es bleiben auch jene wertvollen Bestandteile (Proteinkörper, Mineralsalze usw.) in ihnen eingeschlossen. Es sind hauptsächlich diese Gewebsteile der Pflanze, welche so vieles zur Vermehrung der Kotmasse beitragen. Von schlechthin unverdaulichen, inkrustierenden Einlagerungen wie Lignin, Korksubstanzen, Kieselsäureverbindungen abgesehen, findet man daher bei Pflanzenkost deutlich erkennbare Reste des Zellwand- und Stützgewebes; man findet chemisch außer beträchtlichen Teilen der verzehrten Zellulose und Pentosane auch einen erheblich größeren Prozentsatz von N-haltigem Material und von Aschebestand-

teilen wieder. Selbst ansehnliche Teile der leicht verdaulichen Stärke können der Resorption entgangen sein. Prozentual gehen auch große Mengen Fett verloren; in Wirklichkeit nur sehr wenig, da ja der Gehalt unserer Gemüse an Fett meist sehr gering ist. Der Verlust an Fett fällt quantitativ nicht ins Gewicht. Der erhöhte Verlust bei Pflanzenkost erhellt, aus folgenden Durchschnittszahlen, die in den Schall-Heisler'schen Tabellen zusammengestellt sind:

	Verlust durch den Kot an		
	N-Substanz	Fett	Kohlenhydrat
Bei animalischer Kost	3 %	4 %	2 %
Gemischt, animalische Kost überwiegend	9 %	5 %	3 %
Gemischt, halb animalisch, halb pflanzlich	15 %	8 %	5 %
Gemischt, wenig animalisch, viel pflanzlich	22 %	14 %	7 %
Bei pflanzlicher Kost	25 %	(30) %	8 %

Von diesen Mittelwerten kommen freilich große Abweichungen vor, da die einzelnen pflanzlichen Nahrungsmittel ganz verschieden ausnützlich sind. Wir kommen auf die Resorptionsverhältnisse bei einzelnen Gemüsen später zurück.

Wie oben bemerkt, tragen mechanische Zerkleinerung und Hitze zum Aufschließen der geweblichen Teile und zum Freilegen der nährenden Stoffe bei. Obwohl durch jedes für sich und namentlich durch Vereinigung beider Verfahren praktisch außerordentlich viel erreicht wird, bleiben doch noch zahlreiche geschlossene Zellverbände und Zellen mit unversehrter Wand übrig, wenn man sich nicht ganz besonderer, vom Gewöhnlichen abweichender Verfahren bedient. Zellulose und Hemizellulose lösen sich beim Kochen nicht; immerhin wird die Mittellamelle zum Quellen gebracht (A. Schmidt³¹) und dadurch, je nach Material in verschiedenem Grade, weniger widerstandsfähig.

Es bleibt also dem Darm noch viel Arbeit vorbehalten. Spezifisch eingestellte Fermente (Zellulasen, Hemizellulasen, Pentosanasen) hält der Organismus des Menschen und der übrigen Wirbeltiere nicht bereit. Der Abbau jener schwer angreifbaren Stoffe erfolgt zunächst durch Bakterien, wobei es unter Entstehung von Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure auch zur Entwicklung von Gasen: Kohlensäure, Wasserstoff, Methan kommt. Bakterien, die dieser Aufgabe dienen, sind im Darm nachgewiesen; besonders reichlich im Darm des Pflanzenfressers. Die Buttersäurebakterien enthalten ein Jogen, eine mit Jod sich bläuende Substanz. Man bezeichnet solche Mikroben als Granulobakter und die Reaktion mit Jod als Granulosereaktion. Reichliches Auftreten der reaktiongebenden Bakterien im Kot weist auf starke Buttersäuregärung hin. Die sämtlichen Gärungsvorgänge beginnen im unteren Teile des Ileums, spielen sich aber hauptsächlich im Blinddarm und im proximalen Teile des Kolons ab. Es handelt sich hier also um eine Symbiose, wobei Stoffwechsel, Wachstum und Gedeihen der Mikroben gleichzeitig dem Wirt Vorteil verschaffen, indem sie das Material in greifbare Form bringen, freilich ansehnliche Nährwerte als Tribut fordernd. Wahrscheinlich wird freilich ein Teil der Leibessubstanz absterbender Bakterien selbst wieder vom Organismus aufgesogen. Wie viel Energie — alles in allem — für den Wirt übrig bleibt, ist wie erwähnt unbekannt (S. 27). Die bedeutsame Rolle der Bakterien spiegelt sich auch im Bakteriengehalt des Kots wieder. Nach M. Lissauer³² belegen Bakterienleiber

bei animalischer Kost durchschnittlich	4,26 %	des Trockenkots
„ gemischter „ „	8,67 %	„ „
„ pflanzlicher „ „	10,49 %	„ „

Bedenkt man, daß die Masse des Trockenkots bei pflanzlicher Kost um das Doppelte und Dreifache größer ist als bei animalischer Kost, so tritt der Unterschied noch greller hervor.

Nach den Untersuchungen J. Strasburger's¹⁷⁷ sind die Lissauer'schen Werte aber noch viel zu klein; sie müssen um das Doppelte bis Dreifache erhöht werden.

In letzter Zeit wies A. Schmidt³¹ darauf hin, daß nach seinen und seiner Schüler Untersuchungen den normalen Verdauungskräften doch eine größere Rolle zufiele, als bis dahin angenommen. Pepsin und Pankreasfermente freilich sind unwirksam, und ebenso findet sich im Blinddarm des Menschen keine wirksame Zellulase (H. v. Höblin³³); Salzsäure allein ist ohne Einfluß, Soda-lösung in Konzentration des Pankreassaftes gleichfalls. Wenn aber Membransubstanz zunächst mit Salzsäure und anschließend mit Soda behandelt wird, wie es bei normaler Verdauung geschieht, so tritt eine gewisse Lösung ein. Zum mindesten werden die Membranen erheblich widerstandsunfähiger. Dementsprechend soll Hyperazidität die Zelluloseverdauung fördern, während bei Anazidität des Magens selbst von gut zerkleinertem Material zahlreiche unversehrte Zellen im Kot erscheinen (W. Pieper, L. Fofanow³⁴).

Vielleicht daß A. Schmidt und sein Schüler H. Höblin³⁵ den Einfluß der Säure- und Alkaliwirkung doch etwas überschätzen. Das Hauptstück bleibt jedenfalls der aufschließenden Arbeit der normalen Darmbakterien vorbehalten. Es läßt sich wohl verstehen, daß geeignete Vorbehandlung (Zerkleinern, Kochen, Säure- plus Alkaliwirkung) ihre Aufgaben wesentlich erleichtern; es wird verhütet, daß in größeren Fetzen sich die sauren Gärprodukte ansammeln und den Darm reizen; es wird weiter durch schnelles Eingreifen der die Rohfaser abbauenden Mikroben verhütet, daß die Membranfetzen und -fetzchen zu Nestern anderer Bakterien werden, die schädliche und darmreizende Produkte liefern. Damit wird nach den Untersuchungen von A. Schmidt und seinen Schülern die Sekretion in den oberen Magen-Darmabschnitten zum Förderer der Zellmembranverdauung weiter unten und gleichzeitig zu einer Schutzmaßregel des Organismus gestempelt.

Wie sich die Verdauung der Zellwand nun auch im einzelnen abspielen mag, jedenfalls verschwinden von letzterer ansehnliche Teile im Darm. Eine kleine Tabelle über den Abgang durch den Kot (M. Rubner) ist oben mitgeteilt (S. 471). Um Klarheit zu gewinnen, wie sich im menschlichen Darm bei verschiedenartigem Material und bei verschiedenartiger Zubereitung Einfuhr und Ausfuhr zueinander verhalten, ist auf Grund der neuen Darlegungen Rubner's so gut wie alle Arbeit noch zu leisten. Die alten Rohfaserausnutzungsversuche, die sich bei H. Lohrisch³⁶ zusammengestellt finden, genügen durchaus nicht mehr; sie liefern nur Teilwerte. Gleiches gilt von den zweifellos sehr dankenswerten neueren Untersuchungen von Lohrisch⁴ über Zelluloserorption, um so mehr als seine Methode von A. Scheunert und E. Loetsch³⁷ beanstandet wird. Immerhin geben sie brauchbare Anhaltspunkte. Sie treffen alle insofern nicht das Wesentliche, als sie zwar Aufschluß geben, wieviel von der dargereichten Zellulose im Kot chemisch wieder faßbar wird, aber nicht inwieweit die verschwundene Substanz in energetisch leistungsfähiger Form resorbiert wurde, und nicht darüber, welchen Einfluß das Zellwand- und Fasermaterial auf die Resorption der eingeschlossenen nährenden Stoffe ausgeübt hat. Lohrisch fand:

Bei einer Probekost, die an zellulosehaltigem Material 100 g Zwieback, 80 g Hafergrütze in Suppenform, 190 g gemahlene Kartoffel in Breiform mit zusammen 2,67 g Zellulose enthielt, wurden bei 5 gesunden Personen im Kot nicht wiedergefunden: 64,8, 44,5, 49,2, 63,4, 67,5⁰/₀, im Mittel = 57,9⁰/₀.

In anderen Versuchen, wo man neben jener Kost abwechselnd Weißkraut, Kohlrabi, Spinat, Brot, Linsen, Möhren, Salat reichte, verschwanden von der Zellulose 44,5—100⁰/₀. Es ergab sich deutlich, daß die Ausnutzung der Zellulose abhängig war von dem Alter, dem Ursprung und der Zartheit der Faser.

Wir besprachen bisher, daß das Zellwand- und Fasermaterial die von ihm umschlossenen nährenden Stoffe den verdauenden Kräften schwerer zugänglich macht. Es steht zur Frage, ob es darüber hinaus die durch den Kot erfolgenden Verluste erhöht. Man hat die höheren Stickstoffverluste im Kot bei Pflanzenkost u. a. darauf zurückgeführt, daß die stärkere Darmbelastung die Sekretion von Verdauungssäften steigere, und daß deren N-haltige Rückstände im Kot erscheinen (H. Rieder ³⁸). Als Verlust wäre das auch zu buchen, und es ist allen theoretischen Einwänden gegenüber praktisch jedenfalls das einzig richtige den Sekret-Reststickstoff und den nicht resorbierten Nahrungstickstoff zusammen zu addieren und der Einfuhr als Verlust gegenüber zu stellen. Obwohl nach den Kotanalysen im Hungerzustand und nach den alten Rieder'schen Versuchen dem Sekret-Reststickstoff eine bedeutsame Rolle zukommt, und obwohl diese Rolle gerade bei Pflanzenkost größer als bei animalischer Kost ist, darf man dem sekretionserregenden Einfluß des Zellwandgewebes doch nicht alleinherrschende Bedeutung beilegen. Setzt man es nämlich der sonstigen Kost als Ballast zu, so braucht der N-Verlust durchaus nicht anzusteigen. Dies ergab sich in Versuchen von Noorden's und R. Barany's³⁹, als sie Brot mit ausgewaschener Kleie versetzten, und mit besonderer Deutlichkeit aus Versuchen M. Rubner's⁴⁰ über den Einfluß von Birkenholzmehl auf die Ausnützung des Hundes, der pflanzliche Kost schlechter als der Mensch auszunützen pfligt.

In Rubner's Versuchen wurden neben taglich 1000 g reinem Fleisch mit 34,6 g N in steigender Menge 25—100 g Birkenholzmehl mit 0,324 % N-Gehalt verfüttert.

	Zufuhr	Stickstoff im Kot
1000 g Fleisch		1,093 g
„ „	+ 25 g Birkenmehl	0,807 g
„ „	+ 50 g „	1,775 g
„ „	+ 75 g „	1,094 g
„ „	+ 75 g „	1,000 g
„ „	+ 100 g „	1,214 g

Wenn man bedenkt, daß von dem N des Birkenholzes zweifellos nur Spuren resorbiert sind, hat hier die Zulage des spröden Stoffes den auf 1000 g Fleisch eingestellten N-Verlust sogar verringert!

Ganz ähnliches ergeben Versuche von H. Salomon ¹⁴⁸ am Menschen: Mischung von Backmehl mit 10% Weißbuchenholzmehl ergab ein Brot, aus dem das zugesetzte Holzmehl fast restlos im Kot wieder erschien, ohne daß aber die N-Verluste nennenswert verschlechtert wurden.

In diese Reihe gehört auch ein Versuch von Noorden's aus dem Sommer 1893. Die damals begonnene, aus äußeren Gründen aber nicht beendete und daher nicht veröffentlichte Versuchsreihe galt der Frage, ob bei chronischer Stuhlträgheit das Erwirken normalen Stuhlgangs, sei es durch Abführmittel, sei es durch Beigabe stuhltreibender Nahrungsmittel die Resorptionsgröße abändere. Die Versuche leiteten damals zum besonderen Studium der Verhältnisse bei Verordnung abführender Mineralwässer über; dieser Teil wurde dann in der Arbeit von C. Dapper ⁴¹ veröffentlicht.

Ein gesunder Mann mit Stuhltragheit mäßigen Grades (etwa zweitäglich spontaner Stuhl) erhielt eine konstante Diät, bestehend aus Fleisch, Eiern, Kartoffeln in Breiform, Butter, Weißbrot mit täglicher N-Zufuhr von 14,6 g. In der viertägigen Vorperiode entfielen auf den Tag 1,6 g Kotstickstoff. An weiteren 4 Tagen erhielt er neben genau gleicher Kost mit gleichfalls 14,6 g N eine tägliche Zulage von je 800 g Sauerkraut (96 g Trockensubstanz) mit 1,2 g Stickstoff. Im Kot entfielen jetzt 1,9 g N auf den Tag. Da zweifellos ein ansehnlicher Teil des Sauerkraut-Stickstoffs nicht ausgenützt wurde, kann von einer vermehrten Sekretstickstoff-Ausscheidung nicht die Rede sein.

Obwohl einzelne Versuche dartun, daß Untermischen unverdaulichen, kotmehrenden Materials die Stickstoff- und Kalorienausnützung der übrigen

Nahrung nicht schädigt und keine nennenswerten Sekrets-substanzen (Stoffwechselstickstoff und -kalorien nach der Bezeichnung M. Rubner's) in den Darm lockt, ist das doch nicht durchstehende Regel, wie andere früher berichtete Stroh- und Holzmehlversuche lehren (S. 434). Bei ballastreichen Gemüsen (viel Zellmembran und Stützgewebe) hat man zumeist mit beidem, mit erschwerter Verdauung und Resorption des Verdaulichen und mit stärkerem Abgang von Stoffwechselstickstoff und -kalorien zu rechnen.

Es ist dringend erforderlich, das jetzt in Fluß gebrachte Problem der Zellwand-Verdauung emsig weiter zu bearbeiten; denn zweifellos gipfelt die ganze Frage der Verdaulichkeit und Bekömmlichkeit der Pflanzenkost im Verhalten der Zellwand gegenüber den sie lösenden Kräften.

Diese Erkenntnis ist nicht neu. Sie tritt uns schon in alten Arbeiten über Verdauung der Vegetabilien entgegen und beschäftigte namentlich die landwirtschaftliche Fütterungslehre. Es ist ein bedeutsames Verdienst M. Rubner's, die Frage mit neuen Methoden theoretisch gefördert zu haben. In welchem Maße der von ihm beschrittene Weg Gewinn für die praktische Ernährungslehre bringen wird, steht noch dahin. Die bisherige Ausbeute ist gering. Es ist kaum zu erwarten, daß starre Formeln für die Verdaulichkeit der Zellmembran dieses oder jenes pflanzlichen Gewebes gefunden werden, worauf die Arbeiten M. Rubner's hinielen. Denn außer dem geweblichen Aufbau und der chemischen Zusammensetzung schieben sich zwei weitere mächtige Faktoren in die Gleichung ein: 1. Die Art der Vorbereitung und Aufschließung durch küchentechnische Hilfsmittel und 2. die jeweilige Bereitschaft der bakteriellen Darmflora, die den Abbau der Zellulose und Hemizellulosen einleitet. Auch die Beschaffenheit der Nebenkost (Nährboden für die Darmflora!) ist zweifellos von starkem Einfluß.

Unsere theoretischen Anschauungen über den Schutz, welchen die Zellhülle (A. Schmidt: Zellulose; M. Rubner: Zellmembran) dem Zellinhalt, insbesondere den spezifischen Eiweißkörpern des Plasmas vor den Angriffen der Verdauungsfermente leistet, werden wir vielleicht gründlich nachprüfen müssen. W. Biedermann¹⁸⁸ zeigte vor kurzem, daß sowohl Amylase und Pepsin-Salzsäure, wie namentlich Trypsin die unversehrte Zellwand durchdringen und dann innerhalb der Zellen das ihnen zugängliche Material ebenso gut verdauen, als ob die Hülle nicht da sei. Für Stärke und Fett macht Biedermann allerdings gewisse Einschränkungen. Aus diesen neuen Untersuchungen ergibt sich, daß man die Hülle der Einzelzelle als verdauungswidriges Hemmnis zu hoch einschätzte. In praktischer Hinsicht wird aber an der früher geschilderten Sachlage nichts Wesentliches geändert. Denn wir haben es in der Nahrung kaum je mit Einzelzellen zu tun, sondern mit Zell- und Gewebsverbänden, und bei diesen größeren Verbänden, d. h. bei Pflanzengewebsfetzen häufen sich die zwischen Verdauungssaft und Verdauungsobjekt (Zellinhalt) liegenden Hindernisse doch in ganz anderem Grade wie bei Einzelzellen. W. Biedermann erhob noch einen weiteren theoretisch gleichfalls sehr wichtigen Befund. Während die in der Pflanzenzelle angehäuften Reserve-Eiweiße leicht verdaulich sind, wird das eigentliche pflanzliche Plasmaeiweiß — gleichgültig ob roh oder gekocht — von Pepsin-Salzsäure ebensowenig angegriffen wie Nuklein. In seiner natürlichen Beschaffenheit ist es auch für Trypsin unverdaulich, weil es durch lipoidartige Beimengsel geschützt ist. Nach Entfernung der Lipide durch Alkohol wird das Plasmaeiweiß leicht und schnell vom Trypsin verdaut. Im Darm mancher Insekten (Raupen) sind Fermente gefunden, welche die Eiweiß-Lipoidverbindung zerstören; im Darm der Wirbeltiere einstweilen noch nicht. Es bleibt daher noch unklar, wie Menschen und pflanzenfressende Wirbeltiere das Plasmaeiweiß abbauen. Jedenfalls ist es viel schwerer verdaulich, als man bisher annahm und es kommt die ursprüngliche Annahme wieder zu gewissem Rechte, daß Pflanzenkost nicht nur mehr N-haltiges Sekret in den Darm lockt, sondern daß seiner Eigenart wegen gewisse Mengen der Verdauung und Resorption entgegen und den Kot mit N anreichern.

2. Über die Bekömmlichkeit der Gemüse.

Nach diesen ausführlichen Erörterungen werden die bei Gesunden und Kranken festgestellten Tatsachen über die Bekömmlichkeit der Pflanzenkost

leicht verständlich. Einiges was oben erwähnt wurde, ist hier unter Hinweis auf das Gesagte kurz zu wiederholen.

Für die Bekömmlichkeit der Gemüse ist maßgebend:

a) Ob die Pflanzenteile jung oder alt sind. In älteren Geweben lagern sich fortschreitend in den Mittellamellen und zum Teil auch in den Zellmembranen sog. inkrustierende Substanzen ab, welche die Widerstandskraft des ursprünglichen Gewebes gegen alle erweichenden, zerteilenden und lösenden Kräfte wesentlich erhöhen. In jungen Gebilden herrscht die leichter angreifbare Hemizellulose vor echter Zellulose vor. Die Erfahrung, daß junge Gemüse empfindlichen Personen leichter bekömmlicher sind als alte, ist alltäglich (z. B. innere Teile von Wirsingköpfen gegenüber den älteren Außenblättern; junger Salat; die im Wachsen begriffenen oberen Teile des Spargels, wo im Gegensatz zu den basalen Teilen des Stengels sich reichlichste Kernteilungsfiguren in den Zellkernen finden; junge Karotten gegenüber ausgewachsenen Wurzeln; junge Artischockenböden verglichen mit ausgereiften usw.). Umgekehrt verlangen auch manche Gemüse volles Ausreifen, um bekömmlich zu werden, z. B. Kartoffeln und Schwarzwurz. Hier wäre auch zu erwähnen, daß manche Gemüse trotz des Alterns erheblich zarter bleiben, wenn man sie vor Belichtung schützt (Bleichsellerie, Bleichsalat, Bleichzichorie).

b) Ob das Gemüse roh oder gekocht ist. Es handelt sich beim Kochen nicht um chemische Umwandlungen der Protoplasmahüllen. Zellulose, Hemizellulose, Pentosane, Lignine bleiben in ihrer chemischen Struktur erhalten. Wohl können inkrustierende Substanzen ausgeschwemmt werden. Die Hauptwirkung der Hitze besteht im Aufquellen der Mittellamelle und der Zellwände. Letztere werden teilweise zersprengt (Ausfließen von Saft, auch beim Dämpfen ohne Wasser). Die durch das Kochen bedingte Lockerung erleichtert das Zerkleinern beim Kauen und den Angriff aller lösenden Kräfte auf das Pflanzengewebe im Darm. Schon oberflächliche Betrachtung lehrt, daß selbst bei völlig gesunden Menschen von pflanzlichen Rohstoffen wohl erkennbare Teile und Teilchen in den Kot übergehen, und mikroskopische Untersuchung unter Zuhilfenahme von Färbemitteln (besonders Jod) lehrt, daß die Zellen noch voll nährenden Stoffe sind. Bei gekochtem Gemüse gleicher Art finden sich gröbere Brocken oft gar nicht; man muß schon schwache Vergrößerung anwenden, um sie zu finden. Im übrigen vgl. unten S. 490.

c) Menge und Art der Zellwandsubstanz und dergleichen. Hier kommt zunächst das Mengenverhältnis zwischen Zellwandsubstanz, anderen Membranen, Stützgewebe zum Zellprotoplasma in Betracht. Die bisherigen „Rohfaser“-Analysen können darüber keinen Aufschluß geben; denn der Begriff Rohfaser deckt sich nicht mit der Gesamtheit dessen, was aus morphologischen und aus chemischen Gründen die Zugänglichkeit der nährenden Stoffe erschwert und unter Umständen die Bekömmlichkeit der Gemüse herabsetzt (S. 489). H. Lohrlich ordnete die Gemüse nach Menge der von ihm bestimmten Zellulose (S. 471). Aus dem dankenswerten Analysenmaterial suchten manche Magen- und Darmspezialisten sofort mit einem gewissen Pharisäismus der Exaktheit eine Bekömmlichkeitsskala zu schmieden. Das ist ein irreführender Mißgriff, weil die Zellulosewerte — und mögen sie noch so genau sein — der Masse der ausschlaggebenden Gewebsteile nicht parallel geht; das Verhältnis schwankt von Art zu Art (Rubner, S. 470), sicher auch je nach Alter der Pflanze, wahrscheinlich auch je nach den Kulturbedingungen.

Neben dem Massenverhältnis zwischen Zellinhalt und anderem Gewebe kommt weiterhin die morphologische und chemische Struktur der Zellwand und des Zwischengewebes in Betracht. Wenn auch die Botanik ein reiches und interessantes wissenschaftliches Material darüber zur Hand hat (F. Czapek⁹⁾,

ist es doch für die praktische Ernährungslehre noch wenig fruchtbar geworden und kann uns noch nicht zum Führer dienen. Hier ist auch darauf hinzuweisen, daß der botanische Name der Pflanze keineswegs gewährleistet, daß das Zellwand- und Fasergewebe der eingekauften Handelsware tatsächlich dem entspricht, was bei der betreffenden Pflanzengattung und -art als Optimum oder auch nur als Durchschnitt zu betrachten ist. Von jeder Gemüseart hat künstliche Zuchtwahl zahlreiche Unterarten herangezogen, die nur ein spezialistisch geschulter Kenner unterscheiden kann; und der Ausbau jeder Art, Unterart, ja sogar jeder einzelnen Pflanze hängt wieder von den besonderen Kulturbedingungen ab. Es scheint, daß die letzteren, ebenso wie die künstliche Züchtung neuer Varietäten auf die Beschaffenheit der Membranen usw. un-
gemein starken Einfluß gewinnen.

Aus den hier geschilderten Gründen sind wir beim Urteil über die Bekömmlichkeit viel mehr auf Erfahrung als auf analytische Werte angewiesen. Von besonderen Umständen abgesehen (z. B. bei chronischer spastischer Obstipation), bewähren sich solche Gemüse als die bekömmlichsten, die sich durch zarte Fasern auszeichnen; also Gemüsepflanzen, bei denen die Faser entweder schon im Rohstoff besonders zart erscheint oder durch Kochen leicht in diesen Zustand zu bringen ist, indem sie dabei gut aufquillt, erweicht und aufgelockert wird. In weitem Umfang deckt sich der klinische Begriff „bekömmliches Gemüse“ mit dem küchentechnischen Begriff „zartes Gemüse“.

d) **Wie das Material zerkleinert ist.** Manchmal kommt es darauf an, mechanische Reize die von gröberen Stücken ausgehen könnten, in der Nahrung zu vermeiden; z. B. bei geschwürigen Prozessen oder bei Stenosen. Dann erstreckt sich die Notwendigkeit feinsten Verteilung gleicherweise auf Gemüse wie auf andere Kost. Aber auch da wo solche Rücksicht nicht zu nehmen ist, kann gute Zerkleinerung Wesentliches zur Bekömmlichkeit beitragen, hauptsächlich dadurch, daß sie die Angriffsoberfläche für die im Magen und Darm einwirkenden lösenden Kräfte vergrößert. Daneben wird auch bei einem Teil der Zellen durch das Zerkleinern die Zellwand verletzt und der Inhalt freigelegt; doch darf man nicht glauben, daß dies bei den gewöhnlichen Zerkleinerungsverfahren der Küche, selbst beim Herstellen feiner Breie in wirklich großem Umfang geschieht; erst sorgfältiges Zermörsern bringt das zustande. Im gleichen Sinne wie Zerkleinern des Gesamtmaterials wirkt Durchschlagen durch feine Siebe (Haarsiebe); sie halten einen großen Teil des Fasergewebes, zum mindesten alle gröberen Fasergebilde zurück; was durchgeseiht wird, ist fast nur Zellbrei, und nur Einzelzellen und kleine Zellverbände beanspruchen den Angriff der lösenden Kräfte, eine größtmögliche Oberfläche ihnen darbietend.

Je besser das gesamte Material zerkleinert ist und je vollständiger gröbere Fetzen und Fetzen von Zwischengewebe ausgeschaltet sind, desto schneller und leichter erfolgt die Lösung der eigentlichen Zellmembran; desto eher wird auch vermieden, daß die Fetzen zu Nestern unerwünschter Mikrobenentwicklung werden (S. 486). Wie sehr die Ausnützung der nährenden Stoffe durch das Zerkleinern begünstigt wird, lehren alte Versuche mit Kartoffeln und Leguminosen (S. 497 und 539).

In der Regel genügen möglichstes Freilegen der Zellwände und Herstellen recht großer Angriffsflächen, um einerseits gute Bekömmlichkeit, andererseits gute Ausnützung zu sichern. Fälle, wo man auch die Zellwände zertrümmern muß, sind mehr theoretisch konstruiert als praktisch erwiesen.

Neuerdings gab die Herstellung der H. Friedenthal'schen Gemüsepulver⁴², worin die Zellwände zertrümmert sind, Gelegenheit zu bemerkenswerten Vergleichsversuchen. Als F. W. Strauch⁴³ einer bestimmten Kost 1400 frischen, gedämpften Spinats (mit 5,2 g N) zulegte, wurde genau soviel

resorbiert wie bei Zulage von 100 g Friedenthal'schen Spinatpulvers (gleichfalls 5,2 g N), in dem die Zellwände mechanisch zertrümmert sind. Stickstoff im Kot im ersten Falle 1,17 g am Tage, im zweiten 1,14 g. Dies gibt dem häufig wiederholten Hinweis W. Sternberg's⁴⁴ recht, daß man durch feines Mörsern Mahlen, Sieben den vegetabilischen Nahrungsmitteln die denkbar höchste Stufe der Verdaulichkeit sichern könne. Im Gegensatz zu den Spinatversuchen fand Strauch, daß aus grünen Bohnen (825 g Konserve mit 2,8 g N) von der N-Substanz nur 34,8% resorbiert wurden, aus Friedenthal'schem Bohnenpulver (170 g mit 3,9 g N) dagegen 67,5%. Das ist wohl verständlich und war nicht anders zu erwarten, denn die Bohnenhülsen werden selbst bei sorgsamstem Kauen nur unvollständig zerkleinert. Es wurden in den Strauch'schen Versuchen also zwei Extreme ausgewählt, eine Substanz, die in der Regel in recht feiner, eine andere, die meist in recht grober Form in den Magen gelangt.

Versuche über die Ausnützung verschieden zubereiteter Gemüse und insbesondere verschieden zerkleinerten Gemüsematerials sollten in größerem Umfang angestellt werden, sowohl bei Gesunden wie bei Kranken. Die mit dem einen Stoff erhaltenen Werte sind nicht ohne weiteres auf jeden anderen übertragbar. Der Ausnützungsgrad, eine wirtschaftlich sehr wichtige Größe, braucht keineswegs mit dem, was man unter Bekömmlichkeit im weiteren Sinne des Wortes zusammenfassen muß (W. Sternberg⁴⁴), parallel gehen; denn hier spielen Aussehen, Geruch, Geschmack, Appetitlichkeit der Gerichte u. a. mit hinein. Gute Ausnützung der N-Substanz zeigt immerhin an, daß die jeweilige Zubereitungsform der Faser- und Zellwandverdauung günstig war.

Auf Grund des bisher vorliegenden Materials darf man wohl annehmen, daß die Küche mit den ihr eigentümlichen Hilfsmitteln (Zerkleinern und Aufschließen durch Hitze) den Gemüsen einen Grad von Verdaulichkeit sichern kann, der durch vorausgehendes fabrikatorisches Zermahlen nicht mehr wesentlich zu steigern ist. Bei kleinen Kindern ist der Unterschied vielleicht größer (L. Langstein und M. Kassowitz⁴⁵).

e) Die Individualität. Bisher besprachen wir den Einfluß von Gemüsesubstanz und von Zubereitungsformen auf die Bekömmlichkeit. Weiterhin steht letztere aber auch in Abhängigkeit von persönlichen Eigenschaften. Wir sehen hier ab von eigentlichen Magen-Darmkrankheiten und verweisen auf die entsprechenden Kapitel. Nichtbekömmlichkeit kann sehr verschiedene Ursachen haben.

Schlechtes Kauen als eine rein persönliche Eigenschaft ist hier zu erwähnen. Bei pflanzlichem Material geben sich seine Folgen viel deutlicher kund als bei tierischem. Grobe Fetzen pflanzlichen Gewebes erscheinen im Kot. Schon viele, die über Gasauftreibung, über Kollern und gar über Durchfälle nach Gemüsekost klagten, sind durch Angewöhnen besseren Kauens von diesen Beschwerden geheilt worden.

Geschmacksrücksichten. Angesichts der ausgeprägten Aromstoffe, die sich in vielen Gemüsen finden, ist es nicht zu verwundern, daß manche Menschen gegen bestimmte Gemüse ausgesprochenen Widerwillen haben. Das kann sich auf ganze Gruppen erstrecken, bezieht sich aber meist nur auf einzelne Arten. Wir trafen solche Ablehnung besonders oft gegenüber Gemüsen aus der Wurzelgruppe, z. B. Mohrrüben, Teltower Rüben, weiße Rüben und gegenüber den Zwiebelgewächsen. Dies geht so weit, daß jeder neue freiwillige Versuch oder erzwungene Genuß Übelkeit und sogar Erbrechen nach sich zieht. Natürlich werden solche „Idiosynkrasien“ bei Kranken noch viel mehr als beim Gesunden zu berücksichtigen sein.

Gehalt an schädlichen Stoffen. Auch bei guter Bekömmlichkeit von seiten des Verdauungsapparates können bestimmte Gemüse wegen ander-

weiterer Erkrankung unzulässig werden, z. B. Sauerampfer bei Oxalurie. Über diese Dinge vgl. S. 526, ferner bei Besprechung der Einzelgemüse und im speziellen Teil des Werkes.

Darmbeschwerden. Es gibt zahlreiche Menschen, denen bald diese bald jene Gemüseart, bald nur einzelne Sorten, bald ganze Gruppen Beschwerden bringen, obwohl sie ihnen geschmacklich behagen. Am häufigsten hört man dies von Kohl- und Hülsenfrüchten, aber auch von Rüben und den Blütenständen des Blumenkohls. Unerwünschte Gasaufblähung, Gasabgang, Kollern, weiterhin auch Durchfälle werden geklagt. Sicher beruht hier manches auf vorgefaßter Meinung; gelegentliche schlechte Erfahrung mit mangelhaft zubereitetem oder schlecht gekautem Gemüse wird verallgemeinert und dem Arzt als Regel vorgetragen. Unter den Klageführenden sind auch viele Neurastheniker, die hastig essen und ungenügend kauen. Dann sind die Beschwerden verständlich. Aber es wäre voreilig, nur solche Ursachen der Klagen ins Auge zu fassen. Die Klagen sind oft berechtigt; auch bei Leuten, wo wirkliche Darmerkrankung nicht nachweisbar ist und die auch im übrigen als gesund gelten müssen. Sehr oft gelang es uns, gute Bekömmlichkeit durch Gewöhnung zu erzwingen, indem wir zunächst das schlecht bekömmliche Material in feinsten Verteilung und dann allmählich in immer gröberer Form verordneten bis wir schließlich die landesübliche Form der Zubereitung erreichten. Fast immer sind die Klageführenden überhaupt schwache Gemüse- und Obstesser und gewohnt, sich vorzugsweise an animalische Kost zu halten. Daß starke Gemüse- und Obstesser den Genuß bestimmter Einzelsorten stets mit jenen Beschwerden beantworten, kommt zwar vor, ist aber selten; am häufigsten noch bei Gerichten aus trocknen Hülsenfrüchten. Was die Kraft der Gewöhnung vermag, lehrte im großen die Kriegskost; im Anfang der Verarmung an tierischen Lebensmitteln (von Frühjahr 1915 an) eine Unsumme von Klagen, Beschwerden, darmkatarrhähnlichen Zuständen; mit Beginn der Rübenzeit (Januar, Februar 1917) weitere, erhebliche Steigerung; von Ende des Sommers 1917 an starker Rückgang der Klagen.

Obwohl wir mit den bakteriologischen Nachweisen noch rückständig sind, darf man wohl mit Sicherheit annehmen, daß die Ursache für gewohnheitsmäßig schlechte Bekömmlichkeit von Gemüsen, sei es einzelner, sei es vieler, im Verhalten der Darmflora zu suchen sind. Wir erörterten, daß ordnungsmäßige Verdauung der Gemüse einen symbiotischen Vorgang beansprucht (S. 480) und es ist zweifellos nicht nur eine Bakterienart, die mithilft, die Bestandteile des Pflanzengewebes für weitere Verdauung und Resorption vorzubereiten. Es sind schwache und es sind starke Gasbildner dabei; die Zersetzungsprodukte der höheren Kohlenhydrate und der Pflanzenproteine müssen verschieden sein, je nachdem ob diese oder jene Bakterien die Oberhand gewinnen, verschieden auch nach Kraft der Reizwirkung. Wahrscheinlich schließen auch bestimmte Mikroben die unverdaulichen Bestandteile der einen Gemüse besser auf als die anderer.

Die solchen Zwecken dienenden Mikroben bedürfen natürlich geeigneter Nährböden. Sie werden gedeihen und jeder Zeit zu ihrer Aufgabe bereit sein, wenn ihr Wirt starker Gemüseesser ist. Sie werden aber fehlen oder in zu geringer Zahl vorhanden, von anderen Bakterien überwuchert, zum mindesten in ihrer spezifischen Leistungsfähigkeit geschwächt sein, wenn der Wirt ein schwacher Gemüseesser ist, d. h. sie nicht mit geeignetem Nährboden versieht. Es kann auch vorkommen, daß das Zusammenspiel der Kräfte, trotz gewöhnlich guter Einstellung, versagt, wenn eine neue, selten genossene Gemüseart verzehrt wird.

Wir deuten also den Begriff „individuelle Schwerbekömmlichkeit“ von Gemüsen im wesentlichen als Nichtbereitschaft der Darmflora und

den Begriff „Gewöhnung“ im wesentlichen als Anpassung der Darmflora an die Gemüsekost (= Gedeihen der symbiotisch wichtigen Mikroben auf zuzusagendem Nährboden).

f) **Begleitkost.** Indem wir im Verhalten der Darmflora den Schwerpunkt suchen, wird verständlich, daß die Bekömmlichkeit der Gemüse auch von der Begleitkost abhängt. Das ist eine ungemein häufige Erfahrung, die freilich noch schärfer beim Obst hervortritt, wo die Verhältnisse im übrigen ähnlich liegen; es sei an die nicht seltene Unverträglichkeit von Milch mit Obst erinnert. Wer nicht theoretisierend diese oder jene Gruppierung von Nahrungsmitteln als gut bekömmlich, diese oder jene andere Gruppierung als schwerbekömmlich bezeichnet, sondern anamnestisch und beobachtend auf die Lage der Dinge im Einzelfalle eingeht, wird seinen Patienten mit geeigneten Ratschlägen viel nützen können und planmäßig vorgehend sie an reichlichsten Gemüsegenuß und mannigfachste Gruppierung der Nahrungsmittel gewöhnen können.

g) **Magenverdauung.** Natürlich deckt die oben gegebene Definition nicht den ganzen Umfang der Bekömmlichkeit und Nichtbekömmlichkeit. Wir erwähnten andere Einflüsse ja schon zuvor. Wenn sich die Befunde von A. Schmidt und seinen Schülern bestätigen (S. 480) — und in gewissem Grade wird dies zweifellos zutreffen —, so kann auch der Zustand des Magens für die Bekömmlichkeit bzw. die Darmverdauung der Gemüse maßgebend sein, indem An- und Hypazidität den Abbau des Gemüsegewebes erschwert, und das gleiche wird mangelhafter Zutritt der alkalischen Säfte des Pankreas und der Leber tun. Auf Grund eines freilich noch kleinen Vergleichsmaterials stellt H. Lohrlich⁴⁶ folgende Zahlen auf:

Von 2,6—3,6 g Zellulose wurden ausgenützt	
Normal im Mittel	57,9 %
Bei chronischer habitueller Obstipation	81,4 %
Bei Gärungsdyspepsie	37,8 %
Achylia gastrica mit gastrogener Diarrhöe	29,5 %
Bei Ikterus mit Fettstuhl	27,8 %
Bei Pankreaserkrankung mit Fettstuhl	20,9 %

Klinisch rechtfertigt sich diese Betrachtungsweise durch die Tatsache, daß manche Achyliker und oft auch Gastroenterostomierte Gemüse- und Obstrohstoffe sehr schlecht vertragen und daß diese Nahrungsmittel für sie der Ausgangspunkt ernster Darmstörungen sein können. Demgegenüber darf man aber keineswegs als Regel annehmen, daß normale und hyperazide Salzsäurewerte vor Unbekömmlichkeit der Gemüse schützen. Wir kennen recht zahlreiche, gut und lang beobachtete Fälle, wo die abnormen Gasblähungen und sogar Diarrhöen sich trotz ansehnlicher Hyperazidität regelmäßig einstellten, sobald Wurzel-, Blatt- und Stengelgemüse in etwas reichlicher Menge und nicht in feinsten Verteilung unter Ausschluß allen abscheidbaren Faserstoffe gereicht wurde. Das ist verständlich. Denn die Flora des Cökums und proximalen Dickdarms ist, wie man seit langem weiß, von dem Salzsäurereichtum des Magens in weitem Umfang unabhängig. Wir brachten einige solcher Fälle durch A. Nible's⁴⁸ Mutaflor (Reinkultur kräftiger Bacterium coli-Stämme) zur Heilung, nachdem die Vorprüfung des Stuhlgangs Minderwertigkeit der Koliastämme erwiesen hatte. Auch bei gut und schnell arbeitender Gastrojejunal fistel, wo von ernsthafter Salzsäurewirkung keine Rede sein kann, werden zu meist Gemüse jeder Art, ob roh oder in üblicher Zubereitung, anstandslos vertragen. Daß es Ausnahmen gibt, ward schon erwähnt. Alle diese Fragen bedürfen noch gründlicher Arbeit.

Den erwähnten günstigen Erfolgen mit Nible's Mutaflor steht leider eine weit größere Zahl von Mißerfolgen gegenüber. Alle Versuche, durch Verfüttern bestimmter Bakterien die Dickdarmflora zu beeinflussen, sind in

Gefahr daran zu scheitern, daß doch nur sehr wenig Mikroben lebend oder in ihrer Keimkraft ungeschwächt dorthin gelangen. Daß gerade die Bakterien der Koligruppe äußerst salzsäureempfindlich sind und schon bei normalen Mengen freier oder gebundener Salzsäure in wenigen Minuten absterben, zeigte neuerdings wieder K. Scheer¹⁵³. Die gelähmten Bazillen, mögen es Koli- oder Milchsäurebazillen sein, betreten dann im Dickdarm einen Boden, der von angepaßten, vollkräftigen Mikroben wimmelt, und dagegen können sie in der Regel nicht aufkommen.

3. Über rohe Gemüse.

Alle Schwierigkeiten, die der Gemüseverdauung im Wege stehen, verdichten sich beim Rohgenuß. Schlechthin unverdaulich sind sie für den Gesunden nicht, obwohl man — namentlich von rohen Wurzelgemüsen — fast immer Stücke im Kot findet, die so gut wie gar nicht verändert, und deren äußere Schichten nur gequollen und angedaut sind; daneben beim Aufschwemmen mit Wasser stets gröbere und kleinere Pflanzenfaserbündel (F. Schilling¹⁸⁴). Gerade bei Rohgemüse soll der vorbereitende Einfluß der Salzsäure des Magens mit nachfolgender Alkaliwirkung durch pankreatischen Saft (S. 480) besonders gut erkennbar sein, wie W. Pieper³⁴ für Mohrrüben u. a., L. Fofanow³⁴ sogar für isolierte rohe Kartoffelzellen nachwies. Daß bei Salzsäuremangel sehr oft erheblich größere Mengen wohlerkennbarer Rückstände im Kot gefunden werden, trifft nach eignen Erfahrungen zu; als durchstehende Regel können wir es freilich nicht anerkennen, ebensowenig wie umgekehrt Hyperazidität ihr reichliches Vorkommen im Kot ausschließt. Offenbar wirkt, wie schon angedeutet (S. 480) die Andauung in den oberen Wegen zwar vorbereitend und begünstigend auf die weiter unten einsetzenden bakteriell-symbiotischen Lockerungs- und Abbauvorgänge; aber diese sind doch in gewissem Grade davon unabhängig. In drei Fällen schwerer Pankreasinsuffizienz mit hochgradiger Steatorrhöe erschien Rohgemüse massenhaft im Kote wieder; allerdings durcheilten die Verdauungsreste den Darm sehr schnell (Erscheinen abgrenzender Karminschicht nach 10—14 Stunden). Nach Besserung der Steatorrhöe mittels Pankreons und CaCO₃ verringerte sich bei gleichzeitiger starker Verzögerung der Stuhlentleerung (Karmingrenze nach 24—29 Stunden) der Rückstand erheblich. Bei allen diarrhoischen Zuständen mit beschleunigter Entleerung sehr viel Rückstände; umgekehrt bei Stuhlträgheit nur wenige. Bei Gallenabschluß sind die Dinge verschieden; manchmal viel, manchmal wenig erkennbare Rückstände, offenbar abhängig von der Schnelligkeit des Durchgangs.

Bei einem Gesunden mit normaler Magensalzsäure machten wir folgenden Versuch. Abends 0,5 g Rhabarber. Nachdem morgens ein reichlicher dickbreiiger Stuhl entleert war, wurde der Darm gespült. Zwei Stunden, nachdem sich der durch das Klistier etwas erregte Darm beruhigt hatte, wurde als Frühstück genommen: 1 Tasse Tee, 2 Semmel, 3 rohe Mohrrüben im Gesamtgewicht von 52 g. Nach 6 Stunden, ohne Zwischenmahlzeit, 300 ccm Bitterwasser. Während der nächsten 2 Stunden drei wässrige Entleerungen, aus denen sich 34 g kaum veränderter Rubenstückchen sammeln ließen.

Hier lagen extreme Verhältnisse vor. Sie stimmen aber mit der sonstigen Erfahrung, daß die Aufenthaltsdauer im Darm für die Gründlichkeit der Gemüseverdauung und insbesondere für die des Rohgemüses stark bestimmend ist. Das ist verständlich, da es sich hier nicht allein um schnell wirkende chemische (enzymatische) Vorgänge handelt, sondern vorzugsweise um solche, die vom Stoffwechsel und Wachstum der Mikroben beherrscht werden; und diese beanspruchen immer eine gewisse Zeit

Ein gesunder Darm mit kräftiger normaler Flora wird auch mit Rohgemüse fertig, selbst mit ansehnlichen Mengen, abgesehen von mäßigen Resten, die nicht oder mangelhaft verdaut entkommen. Über die Ausnützung ist fast nichts bekannt. Das sollte nachgeholt werden. Sie wird voraussichtlich erheblich schlechter sein als die gleichartigen gekochten Materials. Das ist wirtschaftlich betrachtet von Übel. Andererseits bilden sie wegen ihrer Schmackhaftigkeit und appetiterregenden Eigenschaft wertvolle und hochgeschätzte Nahrungs- und Genußmittel. Unter gewissen Umständen sind sie von besonderem Vorteil; sie tragen vieles zum Lockern der Kotmassen bei und haben daher bei chronischer Obstipation fast die Bedeutung eines Arzneimittels. Vor allem schätzen wir sie in der Behandlung des Skorbut (s. Kapitel Blutkrankheiten); man vermutet in ihnen gewisse „Ergänzungstoffe“, („Vitamine“, S. 3 ff., 472, 526), die beim Kochen ganz oder teilweise zerstört werden.

Zum Rohgenuß kommen hauptsächlich in Betracht:

Von Wurzelgemüse: Radies, Rettig; Zwiebel; seltener junge Mohrrüben, Kerbelrübe; Knoblauch.

Von Stengel- und Blattgemüse: Lattich und Endivien, Löwenzahn und andere Salatpflanzen; Rotkraut und Weißkraut, gleichfalls als Salat angerichtet; Bleichzichorie, Bleichsellerie, Bleichfenchel; gewürzige Blätter wie Petersilie, Kerbel, Esdragon, Borratsch; Schnittlauch, Schalotten.

Von Früchten: Gurken, Kürbis, Tomaten.

Die Nicht-Bekömmlichkeit roher Gemüse, der man außerordentlich oft begegnet und der man oft auch bei Menschen nicht Herr wird, die gekochte Gemüse vortrefflich vertragen, hat mancherlei Gründe:

Erschwerte Zerkleinerung. Dieselbe gelingt selbst bei sorgsamem Kauen selten so gut wie bei gekochtem Gemüse. Demgemäß tragen Rohgemüse bis in tiefe Abschnitte des Darms hinein mechanische Reize; und wo dies schädlich erscheint, sind sie zu verbieten.

Erschwerte Aufschließung. Dies hängt zum Teil mit mangelhafter Zerkleinerung zusammen; die Angriffsfläche für die lösenden Kräfte ist gering. Dazu kommt, daß das Zellwand- und Fasergewebe ungequollen und ungelockert dem Magen und Darm übergeben wird. Das Aufquellen wird erst langsam nachgeholt. Säften und Bakterien ist der Eintritt in das Gewebe, den nährenden Stoffen der Austritt aus dem Protoplasma erschwert. Bei dem langsamen Zerfall ist die Belegschaft mit Bakterien vielleicht eine andersartige wie bei dem schnellen Zerfall gekochter Gemüse. Jedenfalls herrschen gasbildende Bakterien häufig vor, worauf die vielen Klagen über Darmaufblähung und reichlichsten Gasabgang hinweisen. Durchfälle vorübergehender Art sind bei empfindlichen Personen häufig und erklären sich wohl auch aus der Besonderheit der bakteriellen Zersetzung.

Die Gasbeschwerden beginnen — wenn es überhaupt dazu kommt — meist 3—4 Stunden nach Genuß der Gemüserohstoffe und dauern etwa 2 bis 3 Stunden. Diese Zahlen gründen sich auf Versuche bei 20 verschiedenen Personen nach Genuß reichlicher Mengen von Kopfsalat, Gurken, Tomaten, Radies.

Sehr reichlicher Genuß rohen Gemüses kann sogar zu höchst bedenklicher Tympanie und zum Krankheitsbild des Ileus paralyticus führen (nach rohen Schneidebohnen und Gurken von H. F. Brunzel¹⁵² beschrieben).

Infektion. Alle rohen Gemüse, namentlich Wurzel-, Blatt- und Stengelgemüse können sehr leicht mit pathogenen Keimen beladen sein. Sie alle bedürfen zu gutem Gedeihen wiederholter starker Düngung, wozu nur allzu oft Jauche nicht nur tierischer, sondern auch menschlicher Herkunft benützt wird. Wurzeln sollten immer vor dem Genuß geschält werden, was ziemlich sicher schützt. Bei Salat und ähnlichem, bei gebleichtem Sellerie, Fenchel, Zichorie

bedient man sich zum Reinigen nur des Abspülens, was aber keineswegs genügt. Wer über Gemüse eigener Zucht verfügt, kann sich vor den Gefahren schützen, bei Handelsware ist man niemals sicher. Wer mit angesehen hat, in welcher liederlichen Weise man in Algier, woher wir frühjahrs großen Teils die sog. „Primeurs“ bezogen, die jungen Salate usw. mit Abtrittsjauche düngt, begreift sofort, daß der Ware mancherlei Infektionskeime anhaften und mit ihr versandt werden können. Mancher Fall sporadischen Typhus auf Reisen und in der Heimat ist daraus zu erklären. Aber auch bei uns kommt solches vor. Die Dresdener Typhusepidemie 1912 war auf Düngung von Salatpflanzungen mit keimbeladener Abtrittsjauche zurückzuführen (R. Berg ²⁷).

Nebst pathogenen Bakterien können auch Parasiteneier mit rohem Gemüse übertragen werden; insbesondere dürfte dies für Spülwürmer und Oxyuren zutreffen. Über Desinfektion von Rohgemüse vgl. Abschnitt Obst, S. 573 ff.

Die schwere Angreifbarkeit roher Gemüse im Darm und die Erfahrung, daß sie nicht von allen Menschen gut vertragen werden, legt den Gedanken nahe, unter Umständen von Gemüse-Preßsäften Gebrauch zu machen, wie dies beim Obst durchaus üblich ist. Der rohe Rettig-Preßsaft fand schon Eingang in die Therapie (S. 514). Bei allen Gemüsen, insbesondere bei Wurzeln haben wir es mit einem außerordentlichen enzymreichen Material zu tun (amylo- und proteolytische Fermente). W. Ellenberger, P. Bergmann, A. Scheunert und W. Grimmer ⁴⁷ heben dies ausdrücklich hervor; Bergmann fand beim Pflanzenfresser schlechtere Ausnützung von Protein und N-freien Extraktivstoffen nach Abtötung der Enzyme durch Hitze. Scheunert und Grimmer fanden, daß jene Enzyme salzsäurebeständig sind und sowohl im Magen wie auch noch im Darm beim Pflanzenfresser verdauen helfen. Inwieweit dies beim Menschen zutrifft, steht dahin. Wir dürfen es wohl nicht hoch einschätzen. Ihr Rat die Rohstoffe bei Afermentie des Magens und Darms zu benützen, widerspricht der klinischen Erfahrung. Es überwiegen die aus schlechtem Aufschließen des Zellwand- und Fasergewebes entspringenden Nachteile. Bei Preßsäften mag dies anders sein. Wir begannen einige Versuche darüber, deren Ergebnis später mitgeteilt werden soll. Wichtiger als das Erhaltenbleiben der Enzyme scheint uns zu sein, daß das Rohmaterial bedeutsame Aminosäureketten zur Verfügung stellt, die durch Hitze zerstört werden könnten. Daher wahrscheinlich die günstige Wirkung roher Gemüse bei wahren Avitaminosen (Skorbut).

4. Über gekochte Gemüse.

Die überwiegende Zahl von Gemüsearten wird erst verzehrt, nachdem sie der Hitzeeinwirkung unterworfen war. Damit fällt zunächst die Infektionsgefahr weg. Weiterhin ändert sich der Geschmack und wird dem menschlichen Gaumen zusagender. Ein großer Teil der Gemüse wird erst durch das Kochen für die menschliche Kost brauchbar.

a) **Das Aufschließen.** Der wichtigste Erfolg des Kochens ist das Aufschließen, Lockern und Quellen der Zellwand- und Fasersubstanz. Das ganze Gewebe wird derartig gelockert, daß schon leichter Zug oder Druck genügt, es zu verteilen. Es wird also die Angriffsfläche vergrößert. Gleichzeitig nimmt durch das Weichwerden die mechanische Reizwirkung ab; freilich bei den einzelnen Gemüsearten in verschiedenem Grade. Die an Inkrusten reichen älteren Gebilde behaupten oft Form und gewisse Härte; bei Wurzeln, bei den Außenschichten der Stengel, bei Schalen der Gemüsefrüchte, bei Hülsen, bei Leguminosenkernen ist dies ausnahmslos der Fall. Andere Gebilde erweichen stärker und können fast zu Mus zerfallen (junge Blätter und Sprossen, Blüten-

stand des Blumenkohls, Fruchtboden junger Artischocken, Inhalt junger Erbsen, Köpfe des Spargels, Fleisch der Gurken, Kürbis und Eierfrüchte, Tomaten), dazwischen die mannigfachsten Zwischenstufen. Das Ausschalten mechanischer Reizwirkung und das Herstellen größerer Oberfläche läßt sich in verschiedensten und beliebigen Graden steigern durch küchentechnische, mechanische Zerkleinerung des gekochten Materials, wozu Mörser und feine Siebe dienen. Wo man darauf Wert legt, das Fasergewebe nicht nur zu zerkleinern, sondern möglichst auszuschalten, wird man die gekochten Gemüse zunächst mit leichterem Druck zerreiben (mörsern), den entstandenen Zellbrei von den Fasern durch ein Sieb abpressen und noch feiner zermörsern; je nach Erfordernis nochmaliges Seihen durch ein Haarsieb. Wenn der auf dem ersten Sieb verbliebene Faserückstand mit wenig heißem Wasser behandelt wird, lassen sich daraus noch weitere Nährwerte absziehen, absieben und mit dem Zellbrei vereinen, so daß bei dem ganzen Vorgang kaum nennenswerte Mengen nährender Stoffe zu Verlust gehen. Dies beansprucht freilich ein Maß von Sorgfalt und Arbeit, die in der gewöhnlichen häuslichen Küche nicht angeboten werden und hier auch unnötig sind, in der Krankenküche aber erforderlichenfalls darauf verwendet werden müssen. Auf solche Weise kann man fast alle Gemüse, nach Wunsch mit gewürzigen Zutaten, Fleischextrakt, Butter, Rahm usw. versetzt, in bestbekömmliche und schmackhafte Suppen oder Breiform bringen. Man erweitert sowohl den Kreis der Krankengerichte wie auch den Kreis der Krankheitszustände, wobei man Gemüse verordnen darf.

b) Das Abkochen. Wenn man Gemüse irgendwelcher Art mit Wasser oder gesalztem Wasser (in der Regel 2—5% Salz) kocht, so geben sie einen großen Teil der löslichen Bestandteile an das Wasser ab. Hauptsächlich beteiligt sind daran Mineralbestandteile, lösliche Zucker, Aminosäuren, beim Aufsetzen mit kaltem Wasser auch echtes Eiweiß, Schleim- und Gummistoffe, ätherische Öle und andere Riech- und Geschmackstoffe. Maßgebend für die Höhe der Verluste sind zunächst Größe der Stücke, Quellbarkeit des ganzen Gewebes und Dichtigkeit der Oberschichten. Daher sind beim Kochen ganzer Kartoffeln und ganzer Wurzeln die Verluste am geringsten; sehr groß dagegen bei Blatt- und Stengelgemüse und bei wasserreichen Gemüsefrüchten (Gurken, Tomaten usw.). Nach dem bisher bekannten Material darf man annehmen, daß diese innerhalb der ersten 5 Minuten des Kochens stark $\frac{1}{4}$ und bei längerem Kochen abermals mindestens $\frac{1}{4}$ der N-Substanzen, der invertierbaren Kohlenhydrate und der Salze an das Wasser abgeben. Da sich die einzelnen Gemüse verschieden verhalten, sind umfangreiche Untersuchungen auf diesem wichtigen Gebiete der Küchenchemie wünschenswert. Einiges ist bekannt und wird noch später erwähnt werden (S. 509, 515, 521, 523, 529).

Materialverlust beim Kochen. Das Abkochen in viel Wasser ist zwar das bei uns üblichste, aber auch das schlechteste Verfahren der Gemüsebereitung. Zunächst gehen ansehnliche Nährwerte verloren. Das ist nicht schlimm, wenn das Kochwasser noch zu Suppen verwendet wird und auf diesem Wege seine Nährwerte doch noch dem Menschen ausliefert. Häufig wird es aber ganz oder teilweise weggegossen; dann liegt wirtschaftliche Vergeudung vor, die nur gemildert wird, wenn man den Sud an Vieh verfüttert. Oder das Gemüse-Kochwasser wird in größeren Haushaltungen nur für Suppen der Diensthofen verwendet; dann werden seine Nährwerte zwar benützt, aber die Verzehrer des Gemüses selbst erhalten ein an Nährstoffen, insbesondere an Nährsalzen verarmtes Material. Während bei verschwenderischer Wirtschaft die Verluste an organischen Stoffen leicht ausgleichbar sind und wohl auch immer ausgeglichen werden, ist die Verarmung an Nährsalzen immerhin bedenklich, da sie sich bei vielen anderen Nahrungsmitteln wiederholt (S. 69 ff.).

Weiterhin ist das geschilderte Verfahren aber auch eine Versündigung gegen das Geschmacksorgan, indem die arteigenen Geruch- und Geschmacksstoffe größtenteils verloren gehen, bei den einzelnen Gemüsen freilich in verschiedenem Grade. Oft entstehen Gerichte faden Geschmacks, der trotz verschiedenartigsten Rohstoffes immer fast der gleiche wird. Allerlei Gewürze, die bei zweckmäßigerem Vorgehen ganz unnötig sind, müssen dann aushelfen. Noch mehr tritt der Eigengeschmack zurück, wenn die Gemüse vor dem Anrichten zum „Binden,, nicht nur mit Mehl bestäubt, sondern in eine dicke Mehltunke gehüllt und dann nachgedämpft werden.

c) **Das Dämpfen** mit wenig Wasser ist ein weitaus besseres Verfahren. Es ist in Frankreich und Nordwest-Deutschland durchaus landesüblich, ebenso in guter Wiener Küche, ferner überall in den Mittelmeerländern, während es die Volksküche im größeren Teile Deutschlands nur bei einzelnen Gemüsen benützt. Das anfangs im offenen, später in leicht geschlossenem Topfe gedämpfte Gemüse bewahrt den Eigengeschmack viel vollkommener; Nährstoffe können nicht entweichen. Bei manchen Gemüsen, namentlich den meisten Kohl- und einigen Bohnensorten, bei Kohlrabi, bei den Blütenständen des Blumenkohls, bei einigen Rübenarten (Kohlrübe, weiße Rübe) u. a. behalten nun die gedämpften Gemüse leicht einen aufdringlichen, starken Geschmack bzw. Geruch, der manchen widerlich ist. Er tritt bei überwintertem Gemüse trotz sorgfältigen Entfernens aller schadhafter Teile viel stärker als bei jungem Sommergemüse hervor. Einige meinen, er rühre vom Düngen her. Das ist sicher in der Hauptsache falsch; wir bemerkten die gleiche Erscheinung auch bei Kohl aus gutem Gartenland, das nur mit künstlichen Dungstoffen beschickt war. Es handelt sich vielmehr um flüchtige ätherische Öle, meist aus der Gruppe der Merkaptane, die den betreffenden Gemüsen arteigen sind. Heißes Wasser entfernt diese Geruchstoffe sehr schnell. Daher bildete sich die Sitte aus, die betreffenden Gemüse vor dem Dämpfen 2—3 Minuten in siedendem Wasser abzubrühen und das übelriechende Brühwasser wegzugießen. Diese Zeit genügt aber vollkommen, um die Gemüse auch eines großen Teils ihrer leichtlöslichen Zucker, Aminosäuren und Nährsalze zu berauben (S. 515). Die Sitte dehnte sich auch auf Gemüse aus, die des Abbrühens aus geschmacklichen Gründen gar nicht bedürfen; ferner auch auf das gewöhnliche Kochverfahren, wo es gleichfalls zwecklos ist, weil beim Sieden mit viel Wasser im offenen Topfe jene unerwünschten Geruchstoffe von selbst entweichen.

Mit dem Abbrühen treibt man unnötige Verschwendung, da die unangenehmen Geruchsstoffe größtenteils schon abziehen, wenn man das Kochgefäß zunächst offen läßt. R. Berg³⁰ empfiehlt den aufgelegten Deckel später von Zeit zu Zeit vorsichtig zu lüften und das auf der Innenseite niedergeschlagene, mit Geruchstoffen beladene Kondenswasser abzuschleudern, ein zweifellos wirksames und gutes Verfahren. Bei überwintertem Blattgemüse, bei eingesalzenen Schneidebohnen u. a., reicht es aber doch nicht aus, und da wird wohl die alte Methode vorausgeschickten Abbrühens, trotz der Verluste, eingebürgert bleiben.

Die zweckmäßige Dauer des Kochens sowohl wie des Dämpfens richtet sich nach dem Material. Die Dauer der Hitzewirkung beeinflußt jedenfalls das Erweichen der Fasern und damit auch die Bekömmlichkeit. Es ist aber unnötig, Siedetemperatur lange beizubehalten; das wäre auch für die Schmackhaftigkeit vieler Gemüsespeisen unzweckmäßig. Besonders vorteilhaft für beides erschien uns immer das Kochkistenverfahren, wobei die Temperatur nach kurzem Sieden und Abstellen vom Feuer noch viele Stunden zwischen 90 und 70° verharret.

An Zartheit stehen die gedämpften Gemüse den abgekochten nicht nach. Sie lassen sich auch in gleicher Weise zu Mus verarbeiten. Den Hauptwiderstand

gegen das Verallgemeinern des Dämpfens auf Kosten des Kochverfahrens dürfte wohl der Umstand bringen, daß es weit höhere Ansprüche an die Sorgfalt und Aufmerksamkeit der Köchin stellt, eine Rücksicht, die in der Krankenküche natürlich nicht abschrecken darf.

d) Das Kochen im strömenden Dampf hat sich in unserer Gemüseküche noch wenig eingeführt. Das Verfahren entspricht durchaus dem aus der Bakteriologie bekannten R. Koch'schen Verfahren zum Sterilisieren von Nährböden. In der Küche wird es vielfach zum Garkochen der Kartoffeln benützt, ferner im größeren Umfang beim Einmachen (Weck'sches Verfahren) und zum Sterilisieren von Kindermilch in Flaschen (Soxleth-Methode). Das Kochgut ruht auf einem Sieb, durch dessen Poren der Dampf streicht (Apparate wie beim Gewinnen von Obstsaft, S. 586). Vortrefflich eignen sich dafür alle Wurzelgemüse, Spargel, Tomaten, Blumenkohl, Bohnen, Erbsen. Sie erweichen vollgenügend. Widrige Riechstoffe ziehen vollständig mit dem strömenden Dampf ab. Es entstehen unter geringstem Aufwand von Mühe und Brennkosten ungemein schmackhafte Gerichte.

Eine sehr empfehlenswerte Abart des Verfahrens ist das Gardünsten in geschlossener Papierdüte, wofür sich hauptsächlich Tomaten und Spargel eignen. Sie bewahren ihr ursprüngliches Aussehen. Auch hier ist der in der Düte sich entwickelnde heiße Wasserdampf die wirkende Kraft.

e) Das Backen in trockener Hitze. In verschiedener Form (in heißer Asche, im Backofen, auf dem Rost u. a.) ist dies Verfahren hauptsächlich bei ungeschälten Kartoffeln, Bataten, Kastanien beliebt und spendet vortreffliche Gerichte. Die wirkende Kraft ist der in der schnell erhärtenden und schwer durchlässig werdenden Außenschicht eingeschlossene heiße Wasserdampf. Es eignen sich dafür auch Kerbelrüben, Mohrrüben und Topinamburknollen. Sehr empfehlenswert ist es, Zwiebeln, Mohrrüben, Sellerieknollen bei mäßiger Hitze bis zum völligen Trocknen durchzubacken. Sie verwandeln sich dann in eine braune, leicht zu pulvernde Masse; das Eigenarom haben sie freilich größtenteils verloren; dafür sind andere schmackhafte Röstprodukte entstanden. Das Pulver, in Suppen und Tunken verrührt, ist eine treffliche Würze.

f) Das Braten, teils in der Pfanne, teils in großen Mengen siedenden Fettes („schwimmendes Fett“) ist gleichfalls vorzugsweise bei Kartoffeln üblich, kann aber auch auf Bataten, Topinambur, Schwarzwurz, Mohrrüben, Kerbelrüben, Eierfrucht, Spargel, Hopfensprossen, kleine Rosenkohlsprossen, Sellerie- und Petersilienblätter und anderes übertragen werden. Oft umgibt man das in Scheiben oder Stangen zerlegte Material vor dem Braten mit Brotstreusel. Auch hier ist der aus dem Gewebe sich entwickelnde Wasserdampf die erweichende Kraft. Im allgemeinen ist diese schmackhafte Form der Gemüsebereitung bei Reizzuständen des Magens und Darms nicht am Platze.

g) Das Aufsaugen von Fett. Bei letztgenanntem Verfahren saugt das Gemüse reichlich Fett auf. Auch beim Dämpfen pflegt man von vornherein oder gegen Ende Fett nach Wunsch zuzusetzen. Das in Wasser oder strömendem Dampf gekochte Gemüse bedarf aber, um den Geschmack voll zu befriedigen, nachträglichen Schwenkens mit Fett und kurzen Nachdämpfen mit demselben, wodurch das Gericht natürlich auch entsprechend nahrhafter wird (S. 528). Bei uns sind Butter und Rahm am gebräuchlichsten und entsprechen unserem Geschmack am meisten. Doch eignen sich alle guten Fette, insbesondere Öl, wie die äußerst wohlschmeckenden Gemüsegerichte der italienischen Küche dartun. Natürlich ist unter Umständen Fettzusatz unerwünscht, z. B. bei Fettleibigen, bei Stockungen der Galle und des Pankreassaftes u. a. Mit Rücksicht auf die Befunde A. Schmidt's³¹ und auf die bekannte Tatsache, daß reichlicher Fettgenuß säurevermindernd wirkt, haben wir in Fällen von Subazidität

mehrfach geprüft, ob bei stark gefettetem Gemüse mehr Fasergewebe im Kot erschiene als bei ungefettetem. Es ließen sich aber weder makroskopisch noch mikroskopisch Unterschiede bemerken.

h) Das Salzen und Würzen. Bei allen Zubereitungsformen, mit Ausnahme des Kochens im strömenden Dampf lassen sich von vornherein soviel Kochsalz und geschmackbestimmende Gewürze beifügen, wie man wünscht und für nützlich erachtet. Bei dampfgekochten Gemüsen holt man es durch Schwenken mit jenen Zutaten und kurzes Nachdämpfen nach. Es ist wichtig zu wissen, wie weit man mit dem Salzen zurückgehen kann, ohne die Schmackhaftigkeit zu beeinträchtigen. Uns ergaben sich folgende Grenzwerte:

Beim Abkochen rechne man 1% Kochsalz auf die gesamte Masse, d. h. auf Rohstoff + Kochwasser.

Bei allen anderen Verfahren rechne man 1 g Kochsalz auf 100 g Gemüse-Rohmaterial.

An derartige Kochsalzbeschränkung gewöhnt sich der Gaumen eines Jeden und es ist unnötig das Kochsalz durch andere Stoffe zu ersetzen.

Muß aus ärztlichen Gründen das Kochsalz in noch höheren Graden vermindert werden, so ist Beigabe von Ersatzstoffen meist unerlässlich, wenn man nicht auf baldigen Widerstand stoßen will. Immerhin sind die Geschmacksnerven mancher auffallend unempfindlich gegen völligen Ausschluß von Kochsalz beim Gemüse. Am meisten entbehrt wird Salz bei einfach abgekochten Gemüsen, wo ja die Geschmackstoffe größtenteils ausgelaugt sind. Bei den anderen Zubereitungsformen wird auf Salz williger verzichtet. Über Ersatzstoffe s. Abschnitt: Kochsalzarme Kost.

III. Wurzelgewächse.

A. Kartoffel.

1. Ernte und Verbrauch.

Die Kartoffel ist das weitaus wichtigste Wurzelgewächs. Sie gelangte am Ende des 16. Jahrhunderts durch den Engländer Drake nach Europa; aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts werden die ersten Anbauversuche in Deutschland gemeldet. Es ist interessant, wie schwer diese unserem heutigen Geschmack so zusagende Frucht sich einbürgerte und welche Schwierigkeiten zu überwinden waren, bis sie ihren Siegeslauf vollendete. Erst die Zwangsverordnungen Friedrichs des Großen errangen ihr den gebührenden Platz. Seitdem wurde sie zu einem der wichtigsten Volksnahrungsmittel, das sich durch seine Anspruchslosigkeit an Boden und Klima, hohen Ernteertrag und niedrigen Preis auszeichnet. Ein Hektar Kartoffelland lieferte nach M. v. Gruber⁴⁹ im Durchschnitt der Jahre 1903/12 13 240 kg Kartoffel, was einem Gesamtertrag von 12,6 Millionen Kalorien auf den Hektar entspricht, wovon allerdings für zurückgestelltes Saatgut etwa 11—12% abzuziehen sind. Nach einer hiermit übereinstimmenden Berechnung, die M. Rubner⁵⁰ zitiert, erntet man vom Hektar Kartoffelland durchschnittlich 11,6 Millionen Rohkalorien, wovon 10,8 Millionen verdaulich sind. Die gesamte Kartoffelernte Deutschlands ergab in guten Jahren 500—560 Millionen Doppelzentner; im Mittel darf man freilich nur auf 450 Millionen Doppelzentner rechnen. Sie verteilten sich vor dem Kriege nach einer Angabe, die wir bei E. Küster und Hünseler⁵¹ finden, auf:

Speisekartoffeln	125	Millionen dz
Futterkartoffeln	187,5	„
Saatkartoffeln	100	„
Kartoffeln im Spiritusgewerbe	22,5	„
Kartoffeln im Stärkegewerbe	15	„
Verlust durch Atmung und Fäulnis	50	„

Nach der Berechnung von Rubner lieferten die 125 Millionen Doppelzentner 10,4 Milliarden verdauliche Kalorien (darunter 2112,5 Doppelzentner verdauliches Eiweiß). Von den zur Viehfütterung und zu gewerblichen Zwecken benützten Kartoffeln gelangen allerdings auch noch bedeutsame Nährwertsummen in veränderter Form in die menschliche Kost. Jedenfalls zeigen jene Zahlen, was uns die Kartoffel im Laufe der 150 Jahre seit Friedrich d. Gr. geworden ist. Erst die Kriegszeit brachte dies weiteren Kreisen zum Bewußtsein. Man ist jetzt eher geneigt, die Kartoffel zu überschätzen als zu unterschätzen (vgl. S. 501).

2. Bestandteile und Zusammensetzung.

Kohlenhydrate. Von den Kohlenhydraten, dem wichtigsten Bestandteil, ist die Hauptmasse Stärke. Aber auch gut gepflegte, trocken und bei richtiger Temperatur aufbewahrte Kartoffeln bergen einen kleinen Teil der Kohlenhydrate in Form von echten Zuckern (0,9%) und Dextrinen (0,2—1,6%) Beim Auskeimen und was technisch wichtiger ist, bei Frosteinwirkung erhöht sich auf Kosten der Stärke, vermittelt fermentativer Vorgänge, das Dextrin, so daß die Kartoffel widerlich süß schmeckt.

Nach Ph. Kuhn und M. Jost⁵² hat man zu unterscheiden zwischen starker Abkühlung ohne und mit Eisbildung.

Schon beim Abkühlen auf 0° ohne Eisbildung werden die Kartoffeln süß. Der enzymatische Prozeß der Dextrin-, Dextrose- und Lävulosebildung aus Stärke dauert fort; aber die durch Kälte gelähmten Zellen verbrauchen den Zucker nicht. Beim Wiedererwärmen setzt der Verbrauch sofort wieder ein; andererseits ist der enzymatische Prozeß auch reversibel; Stärke wird wieder zurückgebildet. Die Kartoffeln sind nicht entwertet.

Beim Abkühlen bis zur Eisbildung findet zwar kein Zersprengen der Zellwände statt; aber sie werden abnorm durchlässig. Sie werden schlaff und wasserarm, indem das Wasser in die Zwischenzellenräume tritt, so daß es beim Anschneiden der aufgetauten Kartoffel ausfließt. Wenn man sie sofort nach dem Auftauen kocht, ist sie zwar weniger schmackhaft, aber genießbar. Wenn aber die Temperatur längere Zeit oberhalb -0,1° bleibt, verdirbt sie vollkommen. Da die Zellen zerstört sind, haben die Enzyme freies Spiel.

Der Gesamt-Kohlenhydratgehalt schwankt bei unseren deutschen guten Speisekartoffeln zwischen 18 und 22%, hält sich gewöhnlich nahe dem Mittel 20%; die als Energiequellen minderwertigen, kohlenhydratartigen Bestandteile der Zellwände sind dabei nicht mitberechnet. Gehalt an Zellmembran in der Trockensubstanz nach M. Rubner³ = 5,59%; davon Zellulose = 40,7%, Pentosane = 5,55%; Rest = 53,7%.

Von Stickstoffsubstanzen, als Eiweiß berechnet, finden sich in den Speisekartoffeln 1,5—2,5%. Das ist aber nicht alles echtes Eiweiß; vielmehr kommen gerade in der Kartoffel besonders viele Aminosäuren vor. Nach J. König belegen die Nicht-Proteinverbindungen 30—58, im Mittel 45% des Gesamtstickstoffs. Immerhin sind es Eiweißbausteine. Indem M. Rubner⁵⁰ sowohl die echten Proteine wie jene Aminosäuren berücksichtigt, kommt er zu dem Ergebnis, daß der durchschnittliche Gehalt an verdaulicher Stickstoffsubstanz = 1,7% zu setzen ist. Von den die Volkskost beherrschenden Nahrungsmitteln ist also die Kartoffel das eiweißärmste. — Von Purinstickstoff fand E. Abderhalden⁵³ nur 5,7 mg in 1 kg Kartoffel; vgl. auch S. 468, 469.

Echtes Fett ist nur spurweise vorhanden. Ätherlösliche Substanz (Rohfett) im Mittel zu 0,9%, darunter Phytosterin und lezithinartige Körper.

Solanin, eine recht giftige Substanz (S. 475) findet sich spurweise in allen Kartoffeln, in schädlichen Mengen aber nur beim Auskeimen, namentlich in den Keimen selbst, ferner in unreifen Knollen und bei der Schwarzfäule der Kartoffeln. Über Erkrankungsfälle berichtet J. K. Rothe¹⁹⁰; in 1 kg gekochter Kartoffeln waren 0,435 g Solamin (normal = 0,03—0,07 g).

Asche. In der Asche (ca. 1,0—1,5⁰/₀) überwiegt Kali bei weitem, dann folgt Phosphorsäure, alles Übrige erst in weitem Abstand. Nach E. Wolff (zitiert nach Röttger) besteht die Asche aus:

Kali	60,06 %
Natron	2,96 %
Kalk	2,64 %
Magnesia	4,93 %
Fe ₂ O ₃	1,10 %
P ₂ O ₅	16,86 %
SO ₃	6,52 %
SiO ₂	2,04 %
Cl	3,46 %

Über Verhältnis anorganischer Basen und Säuren S. 477; es liegt stark zugunsten der ersteren. Als besonders basenreich bezeichnet R. Berg¹⁶⁸ das Kartoffelbrühwasser; es wird gewöhnlich zu Suppen mitverwendet. Etwas eingedickt und mit Eidotter verrührt soll es ein schmackhaftes Getränk sein.

In der Aschenanalyse ist bemerkenswert die außerordentliche Armut an Kalk und an Kochsalz. Bei vorherrschender Kartoffelkost besteht daher die Gefahr einer gewissen Kalk-Unterernährung, und es ist wohl möglich, daß dieselbe — durch Generationen fortgesetzt — Nachteile bringt oder schon gezeitigt hat, die wir einstweilen noch nicht als Kalkmangel-Schäden erkennen. Jedenfalls ist es voll berechtigt, wenn sich neuerdings die Aufmerksamkeit der Physiologen und Hygieniker dieser Frage zugewandt hat. Andererseits ist die Kartoffel das Volksnahrungsmittel, welches bei weitem die größte Zufuhr von Kali veranlaßt. Bei durchschnittlichem Verzehr von 1 kg Kartoffeln, was ja bei unserer Volkskost nichts Ungewöhnliches ist, werden etwa 4,5—6,5 g Kali und mehr aufgenommen. Kali wird vortrefflich resorbiert, und es ist bemerkenswert, daß diese großen Kalimengen — im Widerspruch zu manchem Vorurteil — ohne Schaden vertragen werden (S. 94 ff.). Welche Folgen daraus entspringen, wenn nicht gleichzeitig ansehnliche Mengen von Natron (in Form von Kochsalz) verzehrt würden, läßt sich freilich nicht sagen. Pflanzenkost im allgemeinen, Kartoffeln im besonderen Maße, heischen aus geschmacklichen Gründen starkes Salzen, das freilich oft übertrieben wird. G. v. Bunge⁵⁴ sah darin einen instinktiven Ausgleich, um der Kalianreicherung des Körpers zu begegnen und das Kali gleichsam zu entgiften. Wie dem auch sein mag, das Kochsalzbedürfnis bei Kartoffelkost ist jedenfalls groß. Man rechnet nicht zu hoch, wenn man annimmt, daß durchschnittlich mit 1 kg Kartoffeln mindestens 10 g Kochsalz verspeist werden. Andererseits müßte bei der Richtung, die unsere völkische Ernährung genommen hat, jede Kost als kaliarm bezeichnet werden, welche die Kartoffel gänzlich oder auch nur weitgehend ausschaltet. Freilich könnte reichlicher Fleischgenuß dies einigermaßen ausgleichen, und für die starken Fleischesser der wohlhabenden großstädtischen Bevölkerung trifft das wohl auch zu. Wo diese Kompensation aber nicht erfolgt, wird die Kost unbedingt kaliarm. A. Urbeanu⁵⁵ stellte dies für die Kost der rumänischen Bauern ausdrücklich fest (wenig Fleisch, Ersatz der Kartoffel durch den kaliarmen Mais). Ob seine Schlußfolgerungen richtig, bleibe dahingestellt (S. 95).

Es läßt sich hier einwenden, die Kartoffel sei uns erst seit 100—120 Jahren Volksnahrungsmittel; man sei früher ohne diese kalireiche Wurzel ausgekommen. Der Einwand ist aber doch nicht stichhaltig; es war damals die Gesamtkost anders zusammengesetzt. Wir können also nur sagen, daß unsere jetzige Volkskost kaliarm würde, wenn die Kartoffel ausfiele.

Als durchschnittliche Zusammensetzung der Kartoffel gelten:

N-Substanz	1,7 %
Rohfett	0,1 %
Kohlenhydrat (Stärke, Dextrin, Zucker)	20,0 %

Kochsalz	0,06 %
Wasser	75 %
Kalorien in 100 g	88

3. Verdaulichkeit.

Den Magen verlassen einfach zubereitete und gut zerkleinerte Kartoffelgerichte ziemlich schnell (Pentzoldt's Skala). In der Aufstellung A. Bickel's²⁰ sind sie unter den „schwachen Sekretionserregern“ aufgeführt. Für den gesunden Magen können wir dem zustimmen: bei Superazidität finden sich öfters Ausnahmen (S. 487 und Kap. Magenkrankheiten). Besondere Zubereitung, z. B. mit viel Salz oder Gewürzen, kann natürlich die Reizlosigkeit der Kartoffeln aufheben.

Resorption. Der Kotstickstoff stellte sich in den grundlegenden Versuchen M. Rubner's⁵⁰ beim Genuß von Stückkartoffeln ungemein hoch ein. Obwohl bald darauf A. Constantinidi⁵⁷ bei guter Zerkleinerung der Kartoffel (Breiform mit Butterschmalz) erheblich günstigere Verhältnisse angetroffen hatte, galt die Ausnützung der Kartoffel-N-Substanz doch lange Zeit als höchst unbefriedigend. Neuere Versuche von M. Hindhede⁵⁸ und C. Röse⁵³ widerlegen diese Annahme. Bezogen auf die N-Einfuhr, d. h. in Prozenten ausgedrückt, ist bei Abwesenheit anderer N-haltiger Kost die N-Abgabe freilich immer hoch; dies kann bei dem geringen N-Gehalt der Kartoffeln gar nicht anders sein. Die absoluten Zahlen sind aber nicht größer als bei Belastung des Darms mit entsprechenden Mengen anderer Kost. Hindhede⁵⁸ meint, der Kot-N bei Kartoffelnahrung rühre mehr aus Darmsekreten als aus den Kartoffeln selbst her. Für das Endergebnis ist das gleichgültig (S. 481). Hindhede's Annahme trifft sicher nicht für Stückkartoffel, höchstens für Brei- und Suppenform zu. Wieviel von der Darreichungsform für die Resorption abhängt, offenbart sich auch bei Ausnützung der Kohlenhydrate.

Folgende Tabelle belehrt über die N-Verluste bei Kartoffelkost:

Autor	Kartoffeln (Tagesmittel)	Kot Trockensubstanz	N-Verlust im Kot der Aufnahme	
			in g	in %
Rubner ⁵⁶	3078	94	3,69	32,2
Constantinidi ⁵⁷	1700	20	1,4	17,3
Hindhede ⁵⁸				
bei Madsen (I)	2200	19	1,18	19,6
(II)	2200	17	1,04	15,6
(III)	3700	21	1,23	14,7
bei Munk (I)	1946	18	1,24	18,9
(II)	2250	19	1,16	14,5
(III)	2350	20	1,35	16,5
beim Autor (I)	1434	13	0,88	29,2
(II)	1288	12	0,74	25,4
Röse ⁵³				
(I)	1189	—	0,79	20,2
(II)	1332	—	0,76	17,5
(III)	1620	—	0,41	8,2
(IV)	1372	—	0,71	15,8

M. Rubner und K. Thomas¹⁸⁹ berechnen aus ihren alten und aus neu hinzugefügten Versuchen, daß die Gesamtverluste bei reiner Kartoffelkost etwa 32% des Stickstoffs und 14% der Kalorien erreichen können, daß sie sich aber durch zweckmäßige Zubereitung der Kartoffeln auf ca. 15% des N und zirka 4—7% der Kalorien ermäßigen lassen. Durchschnittlicher Verlust (bei Brei- und Pellkartoffeln) sei 20,4% des N und 5,5% der Kalorien.

Kohlenhydrate. Aus Kartoffelbrei (Constantinidi) wurden 99,26% derselben resorbiert, aus Kartoffelstücken (Rubner) nur 92,4%. Auch bei

den Versuchspersonen Hindhede's lag die Resorption der N-freien Nicht-Fettkörper durchweg oberhalb 99%.

Wenn man alle bekannten Zahlen zusammenhält, so ergeben sich

bei Stückkartoffeln Verluste von 6—11% der Kalorien, im Mittel etwa 7%, 20—30% des Stickstoffs im Mittel etwa 25%;

bei Kartoffelbrei Verluste von 1—3% der Kalorien, im Mittel etwa 2%; 8—20% des Stickstoffs, im Mittel etwa 15%.

Man darf sich über die weite Spannung der Grenzwerte nicht wundern. Bei allen Vegetabilien wechselt die Resorptionsgröße von Person zu Person in weit höherem Maße als man früher annahm und lehrte. Auch pflegt, falls es nicht zu ungebührlicher und krankmachender Überlastung kommt, der Darm mit der Zeit sich bis zu einem gewissen Grade auf bessere Verarbeitung und Ausnützung eines bestimmten schwer resorbierbaren Nahrungsmittels einzustellen, wozu sowohl die reichlichere Absonderung geeigneter Enzyme wie die Anpassung der Darmflora an den neuen Nährboden beiträgt.

Die bekannt gewordenen Tatsachen rechtfertigen es vollkommen, daß man für die Kriegszeit, wo jeder Nährwert ausgenützt werden mußte, dringend empfahl, die Kartoffeln möglichst in Form fein durchgeschlagener Breie und Suppen zu genießen, wodurch, verglichen mit Stückkartoffeln, im Mittel 5—6% Nährwerteinheiten und etwa 13—14% Stickstoff gerettet werden (v. Noorden⁵⁹). Man muß dies auch für die Zukunft empfehlen, solange äußerste Sparsamkeit geboten ist (von Noorden⁶⁰). Daß es recht schwierig ist, mit diesem Rate durchzudringen, lehrten die inzwischen gemachten Erfahrungen. Denn es entspricht nicht unserer völkischen Gewohnheit und Geschmacksrichtung, die Kartoffeln ausschließlich oder auch nur vorzugsweise in jener Form zu genießen. In Frankreich, in Österreich, z. T. auch in England und Nordamerika spielt der Kartoffelbrei eine viel größere Rolle als in Deutschland.

4. Diätetische Verwendung und Bedeutung.

Jeder Köchin, aber nicht jedem Arzte ist bekannt, daß die Schnittfläche roher Kartoffeln an der Luft rasch dunkelt, wobei auch die Schmackhaftigkeit leidet. Wir begegneten einer ähnlichen Erscheinung schon bei gewissen tierischen Lebensmitteln; viel häufiger kommt sie bei Pflanzenstoffen vor (Äpfel, Birnen, andere Früchte, bei Wurzelknollen verschiedenster Art). Das Dunkeln erklärt sich in folgender Weise (J. Roland⁶⁵). Die O-übertragenden Enzyme (Oxydasen) bemächtigen sich sofort des atmosphärischen Sauerstoffs und übertragen ihn an die sauerstoffgerigen Zellen, ein Vorgang, der sich — mutatis mutandis — fortdauernd in jedem lebenden tierischen und pflanzlichen Organismus abspielt. Die Oxydation erzeugt die Dunkelfärbung („Atmungspigmente“). Im lebenden Organismus folgt der Oxydation aber sofort ein Weitergeben des Sauerstoffs, und die Atmungspigmente, eben gebildet, werden wieder abgebaut. An der absterbenden Schnittfläche aber geschieht dies nicht, und die dunklen Atmungspigmente bleiben bestehen. Um das Dunkelwerden zu verhüten, wirft die Köchin die zerschnittenen Kartoffeln sofort ins Wasser und entzieht sie damit dem Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs. Wenn die Kartoffeln als Ganzes gekocht und dann erst zerschnitten werden, kommt es nicht zum Dunkeln der Schnittfläche, weil die Oxydasen durch die Siedehitze zerstört sind.

Eine so hervorragende Bedeutung wie in der Kost des Gesunden hat sich die Kartoffel in der Krankenkost nicht errungen; sie verdient aber mehr beachtet zu werden.

a) **Kartoffelkuren.** Von „Kartoffelkuren“ kann man sprechen, wenn diese Erdfrucht den Hauptbestandteil der Nahrung bildet. G. Rosenfeld⁶¹ empfahl

sie bei Entfettungskuren, wobei der starke Sättigungswert, das Überwiegen eiweißsparenden Kohlenhydrats, der im Verhältnis zum Volum niedrige Kaloriengehalt maßgebend waren (Kritik bei von Noorden⁶²; vgl. auch Kapitel: Entfettungskuren). Wie sich aus den alten Versuchen von M. Rubner⁵⁶ schon ergab und wie dann die neuen Arbeiten von M. Hindehede⁵⁸ und C. Röse⁵⁸ bestätigten, kommt hinzu, daß sich bei keiner anderen Kost mit so geringen Eiweißmengen N-Gleichgewicht erzielen und behaupten läßt, was gerade bei Entfettungskuren von Vorteil ist.

Auch bei Diabetes mellitus sind Kartoffelkuren empfohlen (A. Mossé, G. Rosenfeld, H. Hochhaus⁶³); sie haben sich aber gerade für die Fälle, wo man am liebsten zu ihnen greifen möchte, d. h. bei schwerem Diabetes mit hoher Azidosis, nicht so bewährt wie man anfangs hoffte. Sie stehen da doch zurück hinter der Haferkost, und zwar, wie wir ausdrücklich hervorheben, trotz ihres geringeren Proteingehalts. Immerhin bieten 2—3tägige Perioden mit Kartoffel-Fett-Kost eine brauchbare und willkommene Abwechslung bei den sog. Kohlenhydratkuren des Diabetes. Die Wertung der Kartoffel für solche Zwecke besprach von Noorden⁶⁴ jüngst ausführlich. Im übrigen sei auf den Abschnitt Diabetes im II. Bande dieses Werkes verwiesen.

Bei chronischer spastischer Stuhlträgheit bewähren sich gleichfalls Kartoffelkuren als einleitende Behandlung recht gut. Es kommt auf reichliche Bildung feuchten Stuhlgangs an; daher sind Kartoffelbreie und -suppen, die nur wenig Kot bilden, nicht am Platze. Wo Reizzustände des Darms fehlen, geben wir oft morgens gebratene Kartoffel (Kartoffelscheiben) und Kaffee; mittags gesottene Stückkartoffel mit Sauerkraut und Kartoffelsalat; abends Pellkartoffel und grünen Salat; im ganzen etwa 1500—2000 g Kartoffel am Tage. Außerdem wird Milch, Magermilch oder Buttermilch gestattet. Die Fettmenge, die mit den Kartoffeln verarbeitet oder gereicht wird, richtet sich nach dem Bedarf im Einzelfall. Meist stellt sich schon vom zweiten oder dritten Tage an reichlicher, geformter, weicher Stuhl ein, und man kann nun allmählich zu anderer Kost übergehen.

Auch bei Nierenkranken sind in Perioden, wo man die Nieren möglichst wenig mit Harnstoff und anderen N-Körpern belasten will, Kartoffeln als Hauptkost gut geeignet; wir reichen daneben meist reichliche Mengen gekochter und gut gezuckerter Früchte. Immerhin erwachsen dieser Kost oft dadurch Schwierigkeiten, daß die Kranken zu den Kartoffeln mehr Salz verlangen als man ihnen geben darf. Weitestgehende Schonung für die Niere bringt die Kartoffelkur nicht, da die ansehnlichen Kalimengen das Organ doch erheblich belasten.

Dagegen läßt sich bei hydropischen Herzkranken mit Stauungsniere die Karell-Milchkur durch salzfreie Kartoffelkur ersetzen (N. v. Jagic und H. Salomon, J. Lipiner, H. Salomon¹⁶⁹). Hier unterstützt das Kali der Kartoffeln die Diurese. Es sei an das alte Diuretikum: Kali aceticum erinnert.

b) Kartoffeln bei Magenkranken. Bei Magenkranken ist vor allem der fein zermörserte und durchgeseigte Kartoffelbrei breiter Verwendung fähig. Durch Milch, Rahm oder Butter läßt sich sein Nährwert beträchtlich steigern. Von großem Vorteil ist, daß die meisten Patienten ihn wochen- und monatelang Tag für Tag gerne nehmen, ohne seiner überdrüssig zu werden. Kartoffelsuppen, fein durchgetrieben, tun die gleichen Dienste und lassen sich zur Befriedigung des Geschmacksinns in mannigfacher Weise würzen. In gröberer Form sollte man Magenkranken die Kartoffel nur reichen, wenn sie zweifellos gut zerkaut und durchgespeichelt wird. Bratkartoffeln u. dgl. pflegt man zu vermeiden (vgl. S. 493). Magenkranken gleich zu stellen sind Fiebernde.

c) **Kartoffeln bei Darmkranken.** Bei Darmkranken liegen die Dinge ähnlich. Alle akuten Reizzustände des Darms erlauben nur die Verwendung in feinsten Breiform und auch dies nur, wenn die ersten stürmischen Erscheinungen abgeklungen sind; um so mehr, als bei beschleunigtem Durchgang des Speisebreies durch Dünn- und Dickdarm oftmals Reste von mangelhaft zerkleinerten Kartoffeln im Stuhl gefunden werden. Sie können im Darm Anlaß zu unliebsamer Kohlenhydratgärung geben. Bei der sog. Gärungsdyspepsie empfiehlt A. Schmidt⁶⁵ Kartoffel zu meiden.

Als Zeichen schlechter Kartoffelverdauung findet man im Stuhl oft sagoartige Klümpchen, die schon vor langer Zeit die Aufmerksamkeit der Ärzte, namentlich der Kinderärzte auf sich zogen. Neuerdings beschrieb sie B. Ullmann⁶⁶ auch bei Ruhrkranken. Sie sind als Zeichen mangelhafter Stärkeverdauung gedeutet; ein Teil der Stärke ist überhaupt nicht angegriffen und sowohl im Mikroskop wie durch Jod als solche zu erkennen; ein anderer Teil ist nur dextrinisiert, aber nicht verzuckert, und das Dextrin verklebt dann die Zellen und Stärkekörner in ähnlicher Weise, wie es bei der Technik der Sagogefabrikation geschieht (S. 360). Letzte Ursache ist wahrscheinlich mangelhafte Aufschließung der Zellwände, wodurch den Fermenten der Zutritt zum Zellinnern erschwert ist (B. Ullmann).

Bei gewöhnlichem Darmkatarrh können die feinen Kartoffelbreie früher und reichlicher als alle anderen Gemüsebreie verwendet werden. Das gilt auch für geschwürige Prozesse bei Tuberkulose und Unterleibstyphus. Den Kartoffelbreien stehen sehr nahe und sind bei Darmkatarrh manchmal sogar bekömmlicher feinste Breie aus Trockenerbsen und -linsen, namentlich Breie aus aufgeschlossenen Mehlen dieser Hülsenfrüchte (S. 539).

Über die Verwendung der Kartoffeln in Form von „Kartoffelkuren“ bei Stuhlträgheit ward schon gesprochen (S. 499). Aber auch abseits von ihnen verdienen Kartoffelspeisen in der Obstipationsbehandlung einen hervorragenden Platz, weil sie starke Kotbildner sind und weil ihr reicher Gehalt an feinverteilter Zellulose viel zum Lockern der Stuhlmassen beiträgt.

d) **Kartoffeln bei Nierenkranken.** Wie oben bemerkt, stellen sich infolge des Kochsalzhungers den eigentlichen „Kartoffelkuren“ bei Nierenkranken erhebliche Schwierigkeiten in den Weg. Es ist auch vielleicht nicht unbedenklich längere Zeit hindurch die kalireichen Kartoffeln als Hauptkost ohne Beigabe entsprechender Mengen von Chlornatrium darzureichen (S. 94), und es ist auch nicht zu vernachlässigen, daß die großen Kalimengen (S. 496) die Nieren stark belasten. Viel Günstigeres läßt sich über Kartoffeln als Nebenkost bei Nierenkranken sagen. Da läßt sich bei geschickter Küchentechnik das Salzen umgehen. Kartoffeln mit der Schale in heißer Asche geröstet und mit Butter verspeist, bedürfen des Salzes nicht. Das Mitkochen einfacher unschädlicher Gewürze wie Suppengrün, Zugabe von Tomatentunke und -brei, Anrichten mit Milch-, Rahm- und Buttertunken machen gleichfalls das Salz entbehrlich.

e) **Kartoffeln bei Mastkuren.** Bei Mastkuren ist die Aufnahmefähigkeit aller Kartoffelspeisen für Fett höchst wertvoll. Mit 150 g Pellkartoffeln (gesotten oder gebacken) lassen sich z. B. leicht 40 g Butter oder anderes Fett nehmen. Der durchgeseigte Brei von 200 g Kartoffeln (Rohgewicht) nimmt etwa 40 g Butter und 60 g 30%igen Schlagrahm auf, ohne allzu fett und dadurch widrig zu schmecken; er bietet in dieser Menge und Form etwa 680 Kalorien.

f) **Kartoffeln bei Fettleibigkeit.** Bei Fettleibigen ist, auch abgesehen von den „Kartoffelkuren“ (s. oben), die Kartoffel neben Obst der empfehlenswerteste Kohlenhydratträger. Vgl. Kap. Entfettungskuren.

g) **Kartoffeln bei Zuckerkranken.** Bei Zuckerkranken gilt das gleiche. Es gibt kaum einen anderen Kohlenhydratträger, der eine im Verhältnis zum

Kohlenhydratgehalt so starke Belastung mit Fett verträgt, bei dem also der mögliche Schaden, den die Kohlenhydrate bringen, so befriedigend durch den Vorteil hoher Kalorienzufuhr ausgeglichen werden kann, und der gleichzeitig jedem Diabetiker so willkommen wäre. Wieviel zugebilligt werden darf, richtet sich natürlich nach der Lage des Einzelfalles.

Im allgemeinen ziehen wir bei Zuckerkranken die Kartoffel dem Brote vor. Der Genußwert von Kartoffeln ist größer als der von Brot gleichen Stärkegehalts (z. B. 60 g Kohlenhydrat in 100 g Brot oder in 300 g Kartoffeln!). Wir geben lieber die Kartoffeln und setzen für echtes Brot die stärkearmen Scheinbrote ein (Luftbrote usw.). Auch auf den Mineralhaushalt sei hingewiesen. Kartoffelfreie Kost ist kaliarm (S. 496). Wenn man nun, der neuzeitlichen Richtung der Diabetestherapie entsprechend, auch das Fleisch, die zweitwichtigste Kaliquelle, stark beschränkt, ist es kaum möglich, das wahrscheinliche Optimum der Kalizufuhr zu erreichen (S. 96). Es gibt Fälle, wo solche Kost (Fleischarm und Ausschluß von Kohlenhydratträgern) längere Zeit durchgeführt werden muß. Dann ist die Lücke in der Mineralienzufuhr durch künstliches kalireiches Mineralwasser oder durch Zusatz von Kali bicarbonicum zu gewöhnlichem kohlen-sauren Wasser auszufüllen. Wo man aber Kohlenhydrate in mittleren Mengen gestatten darf, ist beim Heranziehen von Kartoffeln Extragebe von Kali unnötig.

h) Kartoffeln bei **harnsauren Diathesen**. Für harnsaure Diathesen ist der Mangel an Purinkörpern wertvoll. Nach M. Hindhede und C. Röse⁶⁷ soll reichlicher Kartoffelgenuß dem Harn besonders günstige Bedingungen für Harnsäurelösung verschaffen. Durchstehende Regel scheint dies aber nicht zu sein.

i) Kartoffeln bei **Oxalurie**. Bei Oxalurie verbietet der verhältnismäßig hohe Oxalsäuregehalt (0,04%) den Genuß größerer Mengen. Doch wird man kleinere Mengen als Beilage zu anderen Gemüsen unbedenklich gestatten (etwa 200 g am Tage). Jedenfalls sahen wir niemals Nachteile davon.

5. Hygienische und volkswirtschaftliche Betrachtungen.

Daß ein Bodenerzeugnis, dessen Jahreswert Milliarden beträgt und das in normalen Zeiten mehr als 12% des ganzen Nährwertbedarfs in Deutschland deckte, sowohl hinsichtlich seiner wirtschaftlichen wie seiner hygienischen Bedeutung sorgsamster Beachtung bedarf, ist selbstverständlich. Während des Krieges wurden alle Kreise in diese Fragen eingeweiht. Wir können hier nur einiges herausgreifen.

a) Schutz der Kartoffelernte. Die Kartoffel ist ein lebendes Wesen, ein recht empfindliches zugleich. Sie wird aber leider noch immer wie ein toter Körper behandelt oder vielmehr mißhandelt, und zwar während ihrer ganzen Laufbahn von der Ernte bis zum Verbrauch. Schon die Ernte, wenn sie bei feuchtem Wetter erfolgt, oder wenn die zarte Oberhaut verletzt wird, kann ihr gefährlich werden. Man denke an die weiten Transporte, die häufiges Umladen bedingen, bis die Ware vom Ernteplatz in die Hände des Verbrauchers gelangen. Viele Kartoffeln werden dabei beschädigt. Man gedenke der oft sehr primitiven Aufbewahrung in ungeeigneten Räumen, der oft nachlässig angelegten altertümlichen Mieten, der Frostgefahr u. dgl. Die für Gewerbe benötigten Kartoffeln werden von den Gefahren weniger bedroht, weil die Fabriken darauf bedacht sind, die Kartoffeln möglichst bald, ehe Verluste eintreten, zu verarbeiten. Um so mehr sind die Speise- und Futterkartoffeln gefährdet. Man rechnet, daß mindestens 7—10% der jährlichen Ernte verdirbt oder doch zum menschlichen Verbrauch ungeeignet wird. Dazu kommt, daß während eines sechsmonatigen Lagerens etwa 20—25% des Nährwertes veratmet, d. h. von den Lebensvorgängen in der Knolle verbraucht werden.

Daß durch planmäßiges Verbessern der Ernte, Sammel- und Aufbewahrungsverhältnisse hier Wandel geschafft werden muß, liegt auf der Hand, und die Gesetzgebung ist nicht nur berechtigt, sondern verpflichtet dies angesichts der außerordentlichen Werte die auf dem Spiele stehen zu erzwingen. Zu erörtern was alles geschehen kann und soll, ist hier nicht der Platz.

Vom diätetischen Standpunkt aus interessiert hauptsächlich die Herstellung von Dauerware, die dem Verderben nicht mehr ausgesetzt ist. Dahin gehört die alte Kartoffelsago-Fabrikation (S. 360) und die Herstellung von Kartoffelmehl. Letzteres scheint sich bei uns nur wenig eingebürgert zu haben, obgleich es sowohl für sich allein ein vortreffliches Material für Kartoffelpfannkuchen und -klöse ist, als auch zu 10—15% dem Weizenmehl beigemischt die Schmachhaftigkeit und lockere Beschaffenheit von Brot, Kuchen, Mehlspeisen zum mindesten nicht benachteiligt, sondern eher begünstigt (vgl. Abschnitt Brot, S. 430). Für Hamburg meldet E. May⁶⁸ einen Kartoffelmehlverbrauch von nur 635 g pro Kopf und Jahr. Nach E. C. v. Leersum⁶⁹ kann man aus Kartoffelmehl auch schmackhafte, gut haltbare Zwiebacke herstellen. Es bedarf dazu eines Bindemittels, das v. Leersum nicht nennt.

Weit umfassender versprechen Maßregeln zu wirken, die auf das Herstellen von Trockenkartoffeln hinzielen. Während des Krieges gelangten sämtliche Trockenanlagen zu mächtigem Aufschwung, und zweifellos wird dies später noch mehr der Fall sein, nachdem man ihren Nutzen und die Hochwertigkeit ihrer Erzeugnisse erkannt hat. Die Kartoffeltrockenware kommt in Form von Scheiben, Schnitzeln, wurmförmigen Gebilden, losen und gepreßten Pulvern in den Handel. Die Technik ist verschieden, je nachdem die Trockenware aus rohen oder aus abgekochten Kartoffeln hergestellt wird. Wir hatten ganz vortreffliche Proben beider Arten in Händen, die weitestgehenden Ansprüchen der Küchentechnik, der Schmachhaftigkeit und Bekömmlichkeit gerecht wurden. Das meiste was bisher geliefert ist, eignet sich — soweit die Ernährung des Menschen in Betracht kommt — nur für Suppen, Breie, Pfannkuchen, Knödel, was vom ernährungswirtschaftlichen Standpunkt aus kein Nachteil ist (S. 498). Es wurde jüngst berichtet (E. Müller⁷⁰), das aus abgekochten Kartoffeln gewonnene Kartoffelwalmehl werde selbst von Säuglingen als Nebenkost gut vertragen. Für das Vieh ist nach N. Zuntz⁷¹ die Dörrware den überwinternden Kartoffeln sogar vorzuziehen.

Abgesehen von Frostschäden, welche die Kartoffeln bei etwaigen Spätherbstfrösten auf dem Transport erleiden, und denen man im Frieden durch entsprechende Regelung des Gütertransportes vorbeugen könnte, beginnt die hauptsächlichste Gefahr für die Gesundheit der überwinternden Knollen im Januar und steigert sich dann schnellen Schrittes. Daher wäre es erstrebenswert, daß bis zu dieser Zeit die Hauptmasse der Speise- und Futterkartoffeln in Trockenware übergeführt wäre. Man könnte dann dem Rest, einschließlich des Saatgutes erhöhte Aufmerksamkeit und Pflege widmen und würde zweifellos den Gesamtverlust an geernteten Kartoffel-Nährwerten auf höchstens 5% herabmindern. Diese Maßregel würde dem Kartoffelgroß- und -kleinhandel nichts schaden; sie lenkt ihn nur in andere, wirtschaftlich gesündere Bahnen. Die Maßregel würde aber gleichzeitig bedingen, daß von der genannten Zeit an die Ganz-Kartoffel seltener und teurer wird, und daß der völkische Kartoffelverzehr sich zum überwiegenden Teil an Kartoffelbreie und andere Formen hält, welche die Trockenware zuläßt. Die Zwangslage, die Kriegs- und Übergangswirtschaft brachten, wäre gut geeignet, die Verbraucher mit dieser vernünftigen Umstellung der Gewohnheiten zu befreunden (S. 498).

Wenn wir von einer Ernte = 500 Millionen Doppelzentner durch die besprochenen Maßnahmen etwa 6% = 30 Millionen Doppelzentner retten könnten,

so ergäbe dies eine Ersparnis von 240 Millionen Mark im Jahre und das wäre ein Vielfaches von dem, was zur Sicherung der Ernten und zum Herstellen von Trockengut aufgeboden werden müßte.

b) Zweckmäßige Größe des Kartoffelverbrauchs. Im Hinblick darauf, daß in sehr zahlreichen Haushaltungen Kartoffel nach Gutdünken auch an Tiere verfüttert wurden, ist es unmöglich ganz genaue Zahlen dafür zu gewinnen, wie hoch der unbeeinflusste Verzehr sich in Friedenszeiten pro Kopf und Jahr stellte. C. Ballod⁷² gibt 146 kg an, R. E. May⁶⁸ 120 kg (einschließlich Kartoffelmehl und -graupen, aber ohne Berücksichtigung anderer Kartoffelfabrikate). Daß dies die richtigen Grenzwerte sind, ist nach May's Darlegungen wahrscheinlich. Auf dem Lande und meist auch in den Arbeiterkreisen der Städte erhebt sich der Verbrauch wesentlich über den Durchschnitt; bei ländlichen Arbeitern steigt er bis auf 1000 g und mehr am Tage. Unter Ausschluß von Kindern ermittelte May in Hamburg 171 kg pro Kopf und Jahr.

Angesichts des im Frieden herrschenden Überflusses an Kartoffeln, des reichen Kalorienetrags des Kartoffelackers (S. 494), des billigen Preises der Kartoffel-Nährwerteinheiten (normal für 1 Mark = 12 500 g Kartoffeln mit rund 10 400 Kalorien), wird von mancher Seite jetzt darauf gedrängt, die Kartoffel sich künftig mit weit höherem Prozentsatz als bisher (S. 501) an der Volkskost beteiligen zu lassen und vor allem weit mehr als zuvor die Kartoffel der unmittelbaren menschlichen Ernährung zuzuführen und ihre Verwendung zu Veredelungszwecken (Schweinezucht u. dgl.) einzudämmen. Für Kriegs- und Übergangswirtschaft ist dies selbstverständlich; davon sei hier aber nicht die Rede. Unzweifelhaft haben auf die erwähnten Bestrebungen die Arbeiten M. Hindhede's⁷³ starken Einfluß ausgeübt. Neben den oben angeführten Gründen wird die Tatsache herangezogen, es gelänge bei Kartoffelkost, mit den kleinsten bisher erreichten Eiweißmengen das N-Gleichgewicht zu behaupten oder gar noch Stickstoff zum Ansatz zu bringen. Allerdings ist dies nur für ganz gewaltige Kartoffelmengen nachgewiesen (vgl. die Ausnützungstabelle S. 497, ferner die Besprechungen auf S. 141), und es gilt — soweit man heute überschauen kann — nur für Fälle, wo Kartoffeln neben Fett die einzige oder doch stark überwiegende Nahrung war. Daß im übrigen Kartoffeln mit ihrem reichen Stärkegehalt einem gefährdeten Körpereiß-Bestand den gleichen Schutz gewähren wie Kohlenhydrate überhaupt, ist selbstverständlich und geht u. a. aus den Versuchen M. Hedinger's⁷⁴ über Milch-Kartoffelkost bei Entfettungskuren hervor.

Wir meinen, es ist kein stichhaltiger Gegengrund beizubringen, wenn man anstrebt, den durchschnittlichen Kartoffelverzehr um etwa 15—20% zu steigern, freilich unter der Voraussetzung, daß der Mehrverbrauch ausschließlich oder doch ganz überwiegend sich auf die Kreise verteilt, wo der bisherige Durchschnitt nicht erreicht oder nur wenig überschritten wurde. Das ist eine dünne Oberschicht und vor allem der wohlhabendere Teil des Mittelstandes in großen und kleinen Städten. Hier würden Kartoffelzulagen die Gesamtkost zweifellos verbessern und dem weiteren Steigen des in diesen Kreisen wirtschaftlich nicht zu rechtfertigenden, allzu üppigen Fleischverbrauches steuern.

Dagegen können wir nicht zustimmen, den Anstieg des Kartoffelverzehr auch da zu begünstigen und zu empfehlen, wo er schon jetzt hohe Summen erreicht (800—1200 g bei ländlichen Arbeitern; und sogar noch mehr!). Es wäre recht bedenklich, wenn wir den ländlichen Arbeitgebern gleichsam die wissenschaftliche Berechtigung in die Hand drücken, ihre Leute noch mehr als zuvor mit den billigen Kartoffeln zu füttern. Das käme einer Verschlechterung der Gesamtkost gleich und könnte die Eiweißzufuhr bedenklich herabdrücken. Man würde sich einer Kost nähern, die bei der armen Bevölkerung Irlands und

mancher Teile Rußlands üblich war, und auf die wir bisher mitleidig herabsahen.

R. Berg³⁰ macht zugunsten gesteigerten Kartoffelverzehr geltend, daß er dem Körper ansehnlichen Basenüberschuß sichere. Wir müssen davor warnen, Lehren, wie sie R. Berg vorbringt, maßgebenden Einfluß auf die praktische Ernährungslehre zuzuerkennen. Es sind einstweilen nur Hypothesen, die über Tatsachen weltgeschichtlicher Bedeutung hinwegsehen. Jahrtausende hindurch sind Völker entstanden und zu kräftiger Entwicklung gelangt ohne Kartoffeln und ohne „Basenüberschuß“ in der Kost. Theorie oder sagen wir lieber vorgefaßte Meinung läßt R. Berg¹⁶⁸ jetzt soweit gehen, alkalischen Harn als den Normalharn des Menschen zu betrachten (S. 74 ff.).

Neuerdings weist D. v. Hansemann⁷⁵ darauf hin, überwiegende Kartoffelkost, die den Darm außerordentlich belastet, könne mit der Zeit Degenerationsmerkmale am anatomischen Bau des Darmkanals hervorbringen. Man hat dieselben vorzugsweise bei Russen gefunden. In gewissen Gegenden Rußlands beherrscht seit mehreren Generationen die Kartoffel geradezu die ganze Volkskost; und da hat sich nun eine Veränderung herangebildet, die in der Literatur unter dem Namen „der lange Russendarm“ bekannt ist. Das ist eine Anpassung des Darms an die Eigenart der Kost, zugleich aber auch ein entwicklungsgeschichtlicher Rückschlag, durch den der Menschendarm sich dem Darm des Wiederkäuers nähert. Es ist festgestellt, daß Menschen mit solcher rückschlägigen anatomischen Anomalie für manche Darmkrankheiten überaus empfänglich sind.

Weiterhin sei vom wirtschaftlichen Standpunkt aus hinzugefügt, wie unsicher und gefährlich es wäre, die Kartoffel als hauptsächlichste und ergiebigste Nährstoffquelle weit in den Vordergrund der Volkskost zu schieben. Das statistische Jahrbuch belehrt uns, daß der Ernteertrag in den Jahren 1903 bis 1913 bei annähernd gleicher Anbaufläche zwischen 34 und 54 Millionen Tonnen schwankte; also eine Spannung von 60% über das Minimum hinaus. Bei keinem anderen landwirtschaftlichen Produkt kommen Schwankungen ähnlicher Größenordnung vor. Unter keinen Umständen dürfen wir eine so launische und von der Witterung so abhängige Pflanze zur Hauptträgerin der völkischen Nahrungsversorgung machen (von Noorden⁶⁰).

6. Anhang: Bataten.

Darunter versteht man die Knollen der *Dioscorea batatas* (verschiedene Arten). Dem Aussehen nach sehr ähnlich, unterscheiden sie sich von der Kartoffel durch ausgesprochen süßlichen Geschmack, was auf Gegenwart von etwas Rohrzucker und dextrinartigen Körpern beruht. Die aus Japan stammende Pflanze wird jetzt in Nordamerika viel angebaut und ist unter dem Namen „Sweet potatoe“ dort sehr beliebt. Verwendung wie Kartoffel. Da die Batate an den Boden geringe Ansprüche stellt und kohlenhydratreicher als die Kartoffel ist, sollte ihr Anbau auch bei uns wieder versucht werden; frühere Versuche schlugen fehl. An den eigenartigen Geschmack wird man sich ebenso gewöhnen, wie an den der Kartoffel. Zusammensetzung nach Bulletin Nr. 28 des Department of Agriculture in Washington (1899):

Wasser	69,0 %	-
N-Substanz	1,8 %	
Fett	0,7 %	
Kohlenhydrat (minus Faserstoff) . .	26,1 %	
Faserstoff	1,3 %	
Asche	1,1 %	
Kalorien in 100 g	120	

Der Nährwert übertrifft den der Kartoffel also um etwa 30%. Kranke mit Magenhyperästhesie, welcher Ursache auch immer, geben an, daß sie die Bataten

weniger gut als Kartoffeln vertragen. Manchen verursachen sie Säureempfindung.

B. Inulinhaltige Knollen.

Hierhin gehören die Wurzelgebilde von Topinambur (Erdartischocke, Erdbirnen, *Helianthus tuberosus*) und von Helianthusarten (*H. macrophyllus*); letzteren ähnlich *H. strumosus* mit blauen und *H. salicifolius* mit gelben Knollen. Heimat derselben ist Nordamerika. Eine andere wertvolle Inulinknolle ist *Stachys affinis*. Weiterhin enthalten auch Schwarzwurzeln (*Scorzonera hispanica*) neben anderem Kohlenhydrat Inulin. Starke Inulinträger sind ferner die Wurzeln von Dahlien, Zichorie (*V. Grafe*⁷⁶) und Löwenzahn; doch spielen dieselben in der menschlichen Kost keine Rolle. Die biologische Bedeutung des Inulins für die Pflanze entspricht durchaus der der Stärke (*V. Grafe*⁷⁷); es ist ein Reservennährstoff, der beim Wachsen der Pflanze verzuckert wird.

1. **Erdartischocke**, unter welchem Namen im Handel die verschiedenen Sorten von Helianthusknollen zusammengefaßt werden, ist bei uns als wertvolles Vieh- und Wildfutter seit langem geschätzt; in der Küche verschafft sich die billige Knolle seit etwa 2 Jahrzehnten langsam Eingang. Ihren Namen erhielt sie wohl daher, daß der Geschmack an Artischockenböden erinnert; er ist weichlicher und fader; zur Abwechslung wird sie gern genommen; bei öfterem Genusse widersteht sie. Man darf sie nicht zulange kochen, weil sie sonst zu erweicht und an Schmackhaftigkeit einbüßt.

Zubereitungsformen: 1. Als ganze Knolle oder in Stücke zerschnitten wie Kartoffeln abgekocht, am besten mit siedendem, leicht gesalztem Wasser angebrüht und dann in der Kochkiste weiter behandelt; oder wie Röstkartoffeln zubereitet, was dem Geschmack sehr zugute kommt; oder in Scheiben geschnitten, kurz gekocht und mit Rahmtunke angerichtet.

2. In Scheiben oder Würfeln zusammen mit verschiedenen Gemüsen und mit Fleischstücken (Rind, Hammel, Kalb) langsam gedämpft. Zusatz von Gewürzen und gewürzreichen Kräutern empfehlenswert.

3. Zerrieben und dann mit Wasser zu einer sämigen Suppe verkocht; auch hier ist reichliches Würzen ratsam.

Eine besondere Bedeutung erlangte die Erdartischocke in der Kost Zuckerkranker, nachdem A. Bouchardat⁷⁸ und E. Külz⁷⁹ nachgewiesen hatten, daß Inulin im allgemeinen von Zuckerkranken besser vertragen werde als Stärke. Neuerdings kam H. Strauß⁸⁰ darauf zurück. Wenn nun auch die Zuträglichkeit des Inulins für Diabetiker bei weitem nicht so groß ist (*B. Naunyn*, *F. Ueber*, *C. von Noorden*⁸¹) wie man ursprünglich annahm, und wenn es auch sehr falsch wäre das Inulin als ein für Zuckerkranken harmloses Kohlenhydrat hinzustellen, so verdienen die inulinhaltigen Knollen doch aufmerkamer Beachtung in der Diabetikerkost und erlauben dieselbe abwechslungsreicher zu machen. Zum mindesten in leichteren Fällen schaden sie nichts, wenn sie in bescheidenen Mengen und nur gelegentlich genommen werden (*H. Strauß*⁸⁰, *G. Rosenfeld*⁸², *C. von Noorden*⁸¹).

Immerhin ist die Frage nach dem Wert der inulinhaltigen Knollen für die menschliche Ernährung noch nicht abgeschlossen. Eine Inulase, die das Inulin spaltet, findet sich im menschlichen Darm nicht; sie könnte sich vielleicht bei längerem Gebrauch bilden. Mehrfach wird über starke Inulinverluste durch den Kot berichtet (*L. Mendel*, *A. Goudberg*⁸³). *R. Lewis*⁸⁴ kommt zu dem Schlusse, die Hauptmasse des Inulins gehe unter starker Gasbildung durch Gärung zugrunde. In beiden Fällen hätte man den Inulingemüsen im wesentlichen nur Genuß-, aber wenig Nährwert zuzuschreiben. Reines Inulin erzeugte in den Versuchen *Goudberg's*, in größerer Menge genossen, immer starke Durchfälle und erhebliche Gasbildung. Seine Untersuchungen über den respiratorischen Quotienten scheinen uns nicht dafür zu sprechen, daß Inulin

vom Menschen in größerem Umfang im Sinne eines Kohlenhydrats verwertet wird.

Über die durchschnittliche Zusammensetzung von Erdartischocken macht H. Strauß folgende Angaben.

	N-Substanz	Zucker	Inulin	Kalorien*)
Helianthi (de Noter)	3,8—4,3%	0	16,9—19,9 %	ca. 90
Helianthi Plöttner				
weiße Knollen	4,0 %	1,96 %	20,1 %	107
rote Knollen	3,6 %	1,4 %	8,0 %	53
Topinamburknollen	2,0 %	0,2 %	12,9 %	62
Dahlien (Georginenart)	0,7 %	1,3 %	10,3 %	50

J. König verzeichnet als Mittelwert für Erdartischocke = 16,3% Kohlenhydrat, worin sowohl Inulin wie dessen Abbauprodukte eingeschlossen sind. Für Topinamburmehl gibt B. Naunyn einen Gehalt von 78% Inulin an, bei völliger Abwesenheit von Abbauprodukten (Lävulose).

2. *Stachys affinis* ist eine in Deutschland noch wenig angebaute Pflanze. Immerhin findet man sie schon seit mehreren Jahrzehnten während der Wintermonate in besseren Gemüsegeschäften großer Städte, wenn auch zu erheblichen Preisen. Eine Verwandte dieser aus Ostasien zu uns gelangten Pflanze ist der bei uns heimische Sumpf-Ziest (Wasserdorn, *Stachys palustris*), dessen knollig verdickte Grundachsen nach L. Diels⁸⁵ wie Spargel oder Schwarzwurzel zubereitet werden können und in England ein beliebtes Gemüse sein sollen. Die in bizarren Formen zusammengewachsenen kleinen Wurzelknollen von *Stachys affinis* werden meist mit Rahmtunken angerichtet. Die etwas harte und von den Verdauungssäften schwer lösbare Schale schließt ihre Verwendung aus, wenn mechanische Reize vermieden werden sollen; nach dem freilich etwas mühsamen Abziehen der Schale bleibt aber ein zarter, weicher Kern übrig. Dagegen geben die Knollen durchgeseiht eine sehr schmackhafte und leicht bekömmliche Suppe. Echte Stärke fehlt den Knollen; dafür findet sich Inulin und ein kristallisierbares Tetrasaccharid (Stachyose), das bei Behandlung mit Mineralsäuren Galaktose, Lävulose und Glykose liefert. Unter den N-Substanzen überwiegen Amide. Als Zusammensetzung wird angegeben: Wasser 78,6%; N-Substanz 2,7%; Fett 0,1%; Kohlenhydrat 16,6%; Rohfaser 0,7% und mehr; Kalorien in 100 g = 80. Auch hier läßt sich über den wahren Nährwert nichts Sicheres aussagen, ehe man über die kalorische Ausnützung des Inulins Zuverlässiges weiß. Voraussichtlich ist der Genauwert der schmackhaften Knöllchen höher einzuschätzen als ihr Nährwert.

C. Andere Wurzelgemüse.

1. Allgemeines.

Alle anderen Wurzelgemüse stehen an Bedeutung weit hinter der Kartoffel zurück, teils wegen geringeren Kohlenhydratgehaltes und Nährwertes und wegen schlechterer Resorption, teils und vor allem weil — entgegen der Kartoffel — allzu häufiger Genuß bei den meisten Menschen Widerwillen erweckt. Einige von ihnen, wie die Rettig- und Zwiebelarten wären auch bei reichlichem Verzehr wegen ihres hohen Gehaltes an scharfen ätherischen Ölen gesundheitsschädlich (S. 474). Sie werden deshalb bei allen Reizzuständen des Verdauungskanales und bei Erkrankungen der Harnorgane gemieden. Manche schreiben ihnen die Eigenschaft von Aphrodisiaca zu.

a) **Bekömmlichkeit und Verdaulichkeit.** Es sei auf Früheres verwiesen (S. 478 ff.). Mehr als bei allen anderen Gemüsen hängt alles von der Zubereitung

*) In welchem Umfang die Kalorien ausgenützt werden, ist nach dem oben Berichteten ungewiß.

ab. Sowohl bei minderwertiger, faseriger, holziger Ware wie bei mangelhaftem Kochen hindert der feste Zusammenhalt des Gewebes die Herstellung breiter Abgriffsfläche für die lösenden Kräfte des Darms, was die Ausnützung erschwert, den Rückstand reichlichen Fasergewebes bedingt und mechanische Reizwirkung bis in tiefe Teile des Darms veranlassen kann. Bei den roh verzehrten Wurzeln treten diese Übelstände natürlich besonders stark hervor.

Bei leistungsfähigen Verdauungswerkzeugen sind Wurzeln aber eine vortreffliche und gut bekömmliche Nahrung. Sie übertreffen die Blattgemüse bei weitem an Nährwert und halten etwa die Mitte zwischen diesen und den Kartoffeln; auf Trockengehalt berechnet gleicht sich der Unterschied allerdings einigermaßen aus, wie aus folgender Zusammenstellung M. Rubner's³ hervorgeht:

100 Teile Trockensubstanz enthalten an nutzbaren Kalorien:

Blaukohl	366,0	Kohlrüben	371,4
Blattspinat	297,5	Meerrettig	338,5
Spinat (ganze Pflanze) .	188,0	Mohrrüben	309,5
Grünkohl	363,0	Rote Rüben	342,7
Rosenkohl	320,8	Schwarzwurz	310,9
Wirsing	284,5	Teltower Rübe	338,7

Die Wurzelgemüse verdanken den hohen Nährwert vorzugsweise ihren Kohlenhydraten (Stärke und Zucker), was sie in der Kost Zuckerkranker weniger verwendbar macht. Immerhin pflegt man den Zuckerkranken solche Wurzeln freizugeben, die nur in kleinen Mengen und mehr als Genuß- und Würzstoffe denn als Nahrungsmittel genossen werden, wie Rettig, Radies, Zwiebel, Porree, Meerrettig, während die eigentlichen Nährwurzeln auf die erlaubte Kohlenhydratmenge zu verrechnen sind.

Über die Resorption der Wurzelnährstoffe liegen nur wenig Untersuchungen vor, die bei den betreffenden Einzelarten erwähnt werden sollen.

Der Kreis der Krankheitszustände, wobei man Wurzelgemüse gestatten darf, läßt sich erheblich erweitern, wenn man feine und feinste Breie bzw. Suppen daraus bereitet (Verfahren S. 491). Man sollte davon auch bei Magen- und Darmkranken reichlich Gebrauch machen. Namentlich Schwarzwurz und alle Rübenarten eignen sich vortrefflich dafür.

b) Über die Zusammensetzung der gebräuchlichsten Wurzelgemüse (Rohstoffe) belehrt folgende Tabelle (nach J. König):

	Trocken- substanz	N- Substanz	Fett	Kohlen- hydrat	Rohfaser	Asche	Kalorien	Ausnutzbar:			
								N- Substanz	Fett	Kohlen- hydrat	Kalorien
Rote Rube	11,9	1,5	0,1	8,3	1,1	1,0	41	1,1	0,1	7,0	34
KleineSpeisemöhre	11,2	1,1	0,2	8,2	1,0	0,7	40	0,8	0,1	6,9	32
GroßeSpeisemöhre	13,2	1,2	0,3	9,1	1,7	1,0	48	0,9	0,2	8,7	41
Teltower Rübe	18,1	3,5	0,1	11,3	1,8	1,3	64	2,5	0,1	9,5	51
Kerbelrübe	34,7	3,9	0,3	27,8	0,9	1,7	142	3,0	0,2	26,7	123
Runkelrübe	12,0	1,3	0,1	8,7	0,9	1,0	45	1,0	0,1	8,3	39
Zuckerrübe	18,7	1,2	0,1	15,2	1,2	1,0	77	1,0	0,1	14,6	63
Kohlrübe	11,9	1,4	0,2	7,4	1,4	0,7	38	1,1	0,1	7,1	34
Schwarzwurz	19,4	1,0	0,5	14,8	2,3	1,0	69	0,7	0,3	12,4	56
Stachys	21,4	2,7	0,1	16,6	0,7	1,2	84	2,1	0,1	16,0	75
Sellerie	15,1	1,5	0,4	11,8	1,4	0,8	58	1,1	0,2	9,9	47
Meerrettig	23,3	2,7	0,3	15,9	2,8	1,5	80	2,0	0,2	13,3	65
Gewöhnl. Zwiebel	13,5	1,6	0,1	10,4	0,7	0,6	51	1,1	0,1	8,7	41
Perlzwiebel	29,2	2,7	0,1	25,7	0,8	0,5	117	1,9	0,1	21,6	96
Porreeknollen	12,4	2,8	0,3	6,5	1,5	1,2	42	2,0	0,2	5,5	16
Rettig	13,1	1,9	0,1	8,4	1,5	1,1	44	1,4	0,1	7,1	36
Radies	6,7	1,2	0,1	3,8	0,7	0,7	22	0,9	0,1	3,2	18

Wir stellten in dieser Tabelle den Gehalt des Rohstoffes und dessen Gehalt an ausnützbareren Werten nebeneinander. Dabei ist aber zu bemerken, daß die letztgenannten Werte König's im wesentlichen auf theoretischer Berechnung und Analogieschlüssen beruhen und nicht experimentell ermittelt sind.

Einige derselben dienen mehr als Genuß- und Würzmittel und werden demgemäß nur in kleinen Mengen verzehrt. Als eigentliche Nahrungsmittel kommen sie kaum in Betracht, z. B. Radies, Rettig, Meerrettig, Knoblauch.

Gleiches gilt zumeist für Porree und Zwiebeln; doch gewinnen diese, namentlich die letzteren, mancherorts teils in rohem, teils in gekochtem Zustand die Bedeutung eines Volksnahrungsmittels, das beim Decken des Kalorienbedarfs eine gewisse Rolle spielt.

Die oben mitgeteilten Analysen geben ebensowenig wie bei den meisten Vegetabilien ein richtiges Bild von dem wahren Nährwert der eingekauften Ware, da einerseits der ansehnliche Abfall berücksichtigt werden muß, andererseits der Gehalt an wirklich nutzbarer Substanz meist erheblich geringer ist, als man aus der Analyse entnimmt. Einige wertvolle Berechnungen verdanken wir M. Rubner³:

	Eßbare Teile	In 100 Teilen frischer Substanz			Nutzbare Kalorien	100 Teile Handelsware
		Trocken- substanz	N-Sub- stanz*)	Asche		liefern in gebrauchsfähigem Zustand (d. h. roh, nach Entfernung der nichteßbaren Teile)
	%	%	%	%		Kalorien
Kohlrübe . . .	71,2	12,6	0,90	0,45	46,8	33,3
Mohrrübe . . .	83,3	8,5	1,66	0,63	24,7	20,6
Rote Rübe . .	62,0	13,2	1,32	0,81	45,1	27,9
Teltow-Rübe .	46,6	11,5	2,11	1,16	39,1	18,2
Meerrettig . .	65,3	29,0	2,67	2,25	92,6	60,4

Der in kochfähiger Ware enthaltene Nährwert (letzte Kolumne) verringert sich weiterhin, wenn das Brühwasser weggegossen wird. Eine solche Berechnung findet sich weiter unten bei Besprechung der Steckrübe (S. 509). Wie viel nun von den dargebotenen Kalorien zur Resorption gelangt, hängt — wie oben besprochen — weitestgehend von Art der Zubereitung ab und ist noch recht unvollständig bekannt.

2. Einzelne Gemüsearten.

a) **Steckrübe.** Die Steckrübe, auch Kohlrübe, Wrucke genannt (*Brassica napus esculenta*) mag wohl hier und da schon früher zur menschlichen Ernährung gedient haben, im größeren Umfang geschah dies bei uns erst im Frühling 1917, als die schlechte Kartoffelernte des Vorjahres uns nötigte, einen Ersatz zu finden. Die 4—5 Monate, wo sie in steter Wiederkehr die Kartoffel vertrat, werden jedem Deutschen unvergeßlich bleiben. Es war die schlimmste Zeit der Lebensmittelversorgung im Weltkriege, und es muß für alle Zeiten als eine Ruhmestat des deutschen Volkes angesehen werden, daß es damals in Erwartung besserer Zeiten durchhielt. Abgesehen von der Beleidigung des Geschmacksinns, machten sich üble Folgen geltend; ungeheuer groß ist die Zahl der Menschen, die sich bis dahin trotz der vielen Entbehrungen, die der Krieg mit sich brachte, einigermaßen auf befriedigendem Körpergewicht gehalten hatten, dann aber in der Steckrübenzeit sehr stark abmagerten und von Kräften kamen. Mit dem Einsetzen der Steckrübenkost traten Darmkrankheiten auf, deren Umfang sich von Woche zu Woche mehrte, und welche die Steckrübenzeit noch wesentlich überdauerten. Es ist uns nicht fraglich, daß die für den menschlichen Darm

*) Von uns mittels des Faktors 6,25 aus Rubner's Angaben über den N-Gehalt berechnet.

ungeeigneten Steckrüben den Boden für die vielen ruhrähnlichen Erkrankungen ebneten, die sich im Sommer 1917 zu bedenklicher Höhe häuften, wenn auch als selbstverständlich betrachtet werden muß, daß jede echte Ruhrerkrankung der Mithilfe spezifischer Bakterien bedarf.

In Rüben wurden auch Saponine gefunden (O. Blanchard¹⁷⁵); zunächst in *Beta vulgaris* (Futter- und Zuckerrübe), es dürfte wohl auch für Steckrübe zutreffen. Ob die Saponine zur schlechten Bekömmlichkeit großer Steckrübenmengen beitragen, steht dahin.

Mittlere Zusammensetzung der Wrucke nach J. König s. Tabelle S. 507 (Kohlrübe). Er berechnet einen Nährwert von 38 Kalorien in 100 g Rohstoff, davon 34 Kalorien verdaulich. Der wahre Nährwert gestaltet sich aber viel geringer, wenn man mit M. Rubner in Betracht zieht, daß die Steckrübe beim Schälen etwa 30% Abfall liefert (Kartoffel etwa 10%!) und daß von ihrem Rohmaterial nur ein beschränkter Teil wirklich verdaulich (resorbierbar) ist. Rubner⁵⁰ gibt an, es entfielen auf:

1 kg Steckrübe: 226 verdauliche Kalorien mit 2 g verdaulicher N-Substanz
 1 kg Kartoffel: 833 „ „ „ 17 g „ „

Von Nährwerten der Wrucke gehen bei der üblichen Zubereitung ansehnliche Teile in das Brühwasser über und sind für die menschliche Ernährung verloren, da das Brühwasser widrigen Geschmacks ist und in der Regel weggegossen wird. Beim Ansetzen der zerschnittenen Rüben mit kaltem, schwach gesalztem Wasser und Erhitzen bis zum Sieden traten nach E. Spreckels⁸⁶ in das Brühwasser über:

von der Rübentrockensubstanz = 8,6 %;
 „ „ organischen Rübentrockensubstanz = 7,7 %;
 „ „ organischen Substanz des Zellsaftes (nahezu identisch mit verdaulichen organischen Stoffen) = 13,0 %;
 „ „ anorganischen Substanz = 22,4 %.

Längeres Auskochen ist unzweckmäßig, da sich dann nach H. Claassen (bei Spreckels zitiert) die Verluste der Safttrockensubstanz bis auf 75% erheben.

Ein Ausnützungsversuch findet sich bei C. Röse⁸⁷, der freilich nicht ganz entscheidend ist, da gleichzeitig etwas Milch genossen wurde, immerhin zu wenig um das Endergebnis zu trüben. Von durchschnittlich 6,4 g Stickstoff am Tage (zumeist aus Steckrüben stammend) erschienen 38,20% im Kote wieder (2,4 g), ein recht unbefriedigendes Resultat.

Eine nur aus Kohlrüben (1500—2000 g gebrauchsfähige Masse) und ganz geringen Beigaben von Zucker, Fett und Mehl bestehende Kost brachte bei zwei Personen im Mittel folgende Verluste (M. Rubner¹⁵¹):

Organisches	16,1%
Zellmembran (S. 470)	17,4%
Pentosan	11,7%
Stickstoff	66,2%
Kalorien	21,9%

Alles in allem ist also die Steckrübe vorzugsweise Magenfüller und gleichzeitig Darmverderber. Günstigeres läßt sich über die jungen Stengel und Blätter der Wrucke und ähnlicher Rüben sagen (S. 522).

A. V. Knack und J. Neumann⁸⁸ beschuldigen die Steckrübe, auch beim gehäuften Auftreten der Ödemkrankheit mitgewirkt zu haben; sie weisen auf den hohen Wassergehalt der Wrucken hin, der in Verbindung mit der Armut an Nährwerteinheiten, vielleicht auch an Lipoiden und „Vitaminen“, das Entstehen der Krankheit begünstigte. Mit Rückkehr zur Kartoffelkost verschwand in ihrem Beobachtungskreise die Ödemkrankheit wieder. F. Lange⁸⁹ fand dagegen keine Anhaltspunkte für Beziehungen zwischen Steckrüben und Ödemkrankheit. Beide haben wohl Recht. Wahrscheinlich kommt vieles auf Nebenkost und Zubereitung an, und diese waren nicht überall die gleichen. Jedenfalls

kann ihre Armut an wichtigen Nährstoffen Krankheit vorbereiten, wenn Rüben einen Hauptbestandteil der Gesamtkost ausmachen (S. 121). Zum Entstehen von Ödem trug sicher auch das starke Salzen der Rübengerichte bei, das aus Geschmacksgründen schwer zu umgehen war; also erst Ödembereitschaft durch Armut an wichtigen Nährstoffen, dazu der ödemfördernde und -auslösende Einfluß von Kochsalz (W. Falta¹⁷¹), bzw. Kochsalz und Wasser (W. H. Jansen¹⁸⁵). Vgl. Kapitel: Mastkuren (Kriegskost).

b) Die **Kerbelrübe** (*Chaerophyllum bulbosum*), obwohl mancherorts sehr geschätzt, hat in Deutschland noch nicht die gebührende Beachtung gefunden, die sie ihres milden, mandelartigen Geschmacks wegen verdient. Sie gedeiht bei uns auch wild, wird als Wildpflanze aber wenig geerntet, weil sie im Bau der Pflanze dem giftigen Schierling gleicht (L. Diels⁸⁵). Die kegelförmige Wurzel liefert von Herbst bis Frühling ein treffliches Gemüse. Zusammen-
setzung S. 507.

Zubereitung: Je nach Größe als Ganzes oder in Scheiben geschnitten gekocht und mit Rahmtunke angerichtet; oder mit Butter geschmort; oder in Scheiben geröstet und dann mit frischer Butter verzehrt; oder nach dem Kochen zu Brei oder sämiger Suppe durchgetrieben. Ferner kurz gekocht oder auch roh als Salat. Junge Kerbelrüben, wie Rettig mit etwas Salz verzehrt, sind sehr schmackhaft.

c) **Rote Rübe** (*Beta vulgaris conditiva*) kennt man bei uns fast nur als Essigkonserve, die als Beilage zu Fleisch genossen wird, und als Bestandteil von Salaten. Wie aus den Rubner'schen Zahlen hervorgeht (S. 508), hat sie verhältnismäßig hohen Nährwert (höher als Mohrrüben!), und da ein großer Teil davon in dem überaus reichlichen roten Zellsaft steckt, ist auch gute Ausnützung der Nährwerte anzunehmen; Versuche liegen nicht vor. Mancherorts erscheinen rote Rüben als Gemüsegericht, in Scheiben geschnitten und abgekocht, oder paniert und dann in der Pfanne gebraten. Besonders schmackhaft ist der rote Saft als Beiguß zu Fleischbrühen und Gemüsesuppen, wie es in den slavischen Ländern üblich ist. Wir hatten einige nierenkranke polnische Patienten, die sich während kochsalzarme Diät den roten Preßsaft der gedämpften Rüben, gut gekühlt als erfrischendes Getränk ausbaten (1 Liter und mehr am Tage); er schien uns eine gewisse diuretische Wirkung zu haben. Für Zucker-
kranke sind rote Rüben in größerer Menge nicht geeignet. Gegen die kleinen Mengen, wie sie als Beiguß zur Suppe oder in Form von Rübensalat als Beilage zu Fleisch genossen werden, dürften Einwände kaum zu erheben sein. Aus den Scheiben des Rote-Rüben-Salats ist der Zucker größtenteils ausgelaugt.

d) Die **Mohrrübe** (*Daucus carota*) ist in der Krankenkost eine der geschätztesten Gemüsepflanzen. Freilich ist dies nur für junge Wurzeln bestimmter Art und Kultur berechtigt. Magenkranken darf man junge zarte Karotten unzerstückelt vorsetzen, sobald sie nicht mehr auf flüssig-breiige Kost angewiesen sind. Auch Fiebernden gibt man sie gern. In Form gut durchgeschlagener Breie und Suppen ist das Anwendungsgebiet natürlich viel breiter (Ulkkur!). Bei diarrhoischen Reizzuständen des Darms sind feindurchgetriebene junge Karotten eines der ersten Gemüse, das man geben darf. Immerhin sei man selbst damit recht vorsichtig, wenn es sich um ausgesprochene Gärungsdyspepsie handelt. Wahrscheinlich ist es der Lävulosereichtum junger Karotten, der sich hier als schädlich erweist. Kleine Kinder erhielten früher Karottenmus als erstes Gemüse; jetzt zieht man den Spinat vor.

Wie schlecht ältere Mohrrüben, wenn sie nicht zu feinem Brei verarbeitet sind, vom Darm ausgenützt werden, lehrt die Betrachtung des Stuhls mit unbewaffnetem und bewaffnetem Auge. Sie liefern einen massigen, weichen Kot, in dem Rübengewebe deutlich erkennbar ist. Zur Überwindung spastischer

Obstipation taten uns Mohrrüben (600—700 g am Tage) als einleitende Maßnahme öfters vortreffliche Dienste, ebenso kleinere Mengen roher Mohrrüben, feingeschabt oder gut gekaut.

Es liegen zwei Ausnützungsversuche M. Rubner's vor; ein älterer⁵⁶ bei 2566 g Mohrrüben täglich (Rohgewicht) mit Schmalz und Kochsalz unzerstückelt gar gedämpft; ein neuerer¹⁵¹ bei 4500 g Mohrrüben (frisch, kleine Sorte), abgeschabt, zerkleinert gekocht

	Versuch I	Versuch II
	Verlust im Kot:	Verlust im Kot:
Trockensubstanz	20,7%	9,5%
Stickstoff	39,0%	38,9%
Kohlenhydrat	18,2%	—
Asche	33,8%	35,5%
Zellmembran	—	5,9%
Kalorien	—	12,7%

Ergänzend sei über folgenden Versuch berichtet. Wir gaben einem Gichtkranken an 3 Tagen je 6 Eier, 100 g Butter und feinen Brei von 500 g gar gedämpften kleinen Mohrrüben (Karotte von Nantes). Das Verhältnis verzehrter zu ausgeschiedener Trockensubstanz war 100 : 12,5, also recht befriedigend; die einzelnen Bestandteile wurden nicht analytisch bestimmt. Der feine Brei war offenbar gut ausgenützt worden. Zu dieser Form wird man immer greifen, wo mechanische Reize dem Magen fernbleiben sollen.

Reichlicher Genuß von Karotten kann alimentäre Xanthose bringen (S. 474, M. Bürger und A. Reinhart¹⁷⁹, H. Salomon¹⁸⁰).

Es sei hier noch kurz angeführt, daß Mohrrüben gedörft, geröstet und gepulvert in der Kaffeesurrogat-Fabrikation eine bedeutsame Rolle spielen (s. Abschnitt: Kaffee), und daß die aus ihnen gewonnenen Extrakte einen wesentlichen Bestandteil mancher käuflicher „Suppenwürzen“ ausmachen. In der Krankenküche, die nur allzu oft recht fade schmeckende Gerichte liefert, sollte man sich des starken, duftigen Aroms der Mohrrübe häufiger bedienen. Schon das Mitkochen von Mohrrübenscheiben in Suppen würzt dieselben. Sehr zweckmäßig ist es, Mohrrübenscheiben anzurösten und dann in Suppen, Fleisch- und Gemüsetunken fein zu verreiben. Das verleiht ihnen eine gewisse sämige Beschaffenheit und würzigen Geschmack.

e) Schwarzwurz (*Scorzonera hispanica*) darf als eines der bestbekömmlichen Wurzelgemüse gelten. Chemische Reizstoffe enthält sie nicht. Sie führt sich jetzt auch, ebenso wie schon seit alters die Mohrrübe, in der Kost kleiner Kinder, unmittelbar nach der Säuglingsperiode, ein. Vom diätetischen Standpunkt aus ist die Handelsware sehr verschieden zu beurteilen, da ja nach Art, Pflege und Alter die Wurzeln zu einem zarten, auf der Zunge fast schmelzenden oder zu einem harten, schwer verdaulichen, faserreichen Gemüse werden. In letzterem Falle ist bei magen- und darmempfindlichen Kranken langes Dämpfen und Durehtreiben zweckmäßig; es entstehen schmackhafte Suppen oder Breie, deren Nähr- und Genußwert man durch Zugabe sauren Rahms erhöht. Es sei auf die besondere Eignung von Schwarzwurz für Nierenkranke hingewiesen; sie gehört zu den Gemüsen, die am wenigsten Salz bedürfen, es sogar gänzlich entbehren können. Daß mindestens ein Teil der Schwarzwurz-Kohlenhydrate Inulin ist, wurde schon erwähnt. F. Czapek⁹ gibt 31,64% Inulin in der Trockensubstanz an. Am reichlichsten findet sich das Inulin, nach Abschluß der Vegetationsperiode, während des Winters in der Wurzel gespeichert. Sobald der frische Trieb frühjahrs beginnt, sinkt seine Menge rasch. Nach vielfachen eigenen Versuchen steigert bei gelegentlichem, zur Abwechslung sehr willkommenen Einschalten Schwarzwurz die Glykosurie der Diabetiker gar nicht oder nicht nennenswert; ob dies auch bei häufiger Wiederkehr des Gemüses zutrifft, steht dahin. Über Inulinresorption S. 505.

Über Zusammensetzung und Nährwert berichten die Zahlen von J. König (S. 507) und die Angaben von M. Rubner (S. 470, 471, 507).

f) **Sellerie** (*Apium graveolens*) ist das gewürzreichste der gebräuchlichen Wurzelgemüse. Er verdankt dies dem Gehalt an Apiol. Nährwert und Verdaulichkeit unterscheiden sich kaum von denen anderer Wurzeln und hängen wie bei diesen von Beschaffenheit der Ware und Zubereitungsart ab. Ältere Knollen sind ungemein reich an harten, groben Fasern; doch läßt sich der weiche Zellbrei aus nicht allzu derben, gar gekochten Knollen gut ausreiben und durchsieben, so daß man auch Suppen und Tunken für magen-darmempfindliche Kranke damit würzen kann. Auch das Mitkochen frischer oder leicht ange-rösteter Sellerieblätter verleiht würzigen Geschmack. Die hauptsächlichste Verwendung findet Sellerie beim Herrichten von Salaten, teils als einziger Grundstock, teils in Mischung mit Kartoffeln, Lattichblättern usw. Man schreibt dem Sellerie die Eigenschaft zu, den Geschlechtssinn anzuregen.

Bei Zuckerkranken ist zwar Vorsicht mit Selleriegerichten geboten; dagegen kann man selbst in schweren Fällen unbedenklich gestatten, Suppen und Tunken mit bescheidenen Mengen zu würzen.

Bei Nierenkranken ist Sellerie nicht gleichgültig. Er wirkt zweifellos diuretisch, was wohl von unmittelbarer Reizung der Nierenepithelien durch Apiol abhängt. Bei allen frischen Reizzuständen der Nieren wird daher Sellerie mit Recht verboten. Bei chronischen Formen, insbesondere bei vaskulärer Schrumpfnieren sahen wir von bescheidenem Gebrauch keine Nachteile.

Über die Ausnützung liegt ein alter, freilich nicht ganz reiner Versuch H. Weiske's vor. Zwei Personen erhielten am ersten Tage des Versuches Möhren und Sellerie, am zweiten und dritten Tage Sellerie und Kohl. Als Tagesmittel ergab sich:

Trockensubstanz der Nahrung	= 385 g;	des Kotes	102 g = 26,3 %
Rohfaser	„ „	„ „	34 g = 44,2 %

g) **Bleichsellerie** (auch englischer Sellerie genannt) ist eine durch Sonderverfahren aus dem wilden *Apium graveolens* gezüchtete Art, deren Würzstoffe mit denen des gewöhnlichen Knollensellerie übereinstimmen, sie an Menge überrtreffend. Die Wurzel ist auf Kosten reicher Blattentwicklung verkümmert. Die saftigen, durch Behäufeln oder Einpacken in Sand gebleichten Stengel und Innenblätter geben zusammen mit der Wurzel ein treffliches Gemüse. Die Zartheit der Faser erlaubt auch das Rohessen, teils als Salat, teils als Nachtisch mit etwas Salz. Gerade in dieser Form, die von England aus sich allerorts verbreitete, tritt das eigenartige, vom Apiol abhängige Arom, besonders gut und schmackhaft hervor. Natürlich stellt der rohe Sellerie aber hohe Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Verdauungskanals. Wegen seines Reichtums an Apiol sollten Nierenkranke ihn meiden (von Noorden⁹⁶).

Zusammensetzung der roh eßbaren Teile:

Wasser	94,5 %
N-Substanz	1,1 %
Fett	0,1 %
Kohlenhydrat	3,3 %
Asche	1,0 %
Kalorien in 100 g	19

h) **Die Zwiebelgruppe.** Hierhin gehören die Gewächse aus der *Allium*-familie: Zwiebel (*Allium cepa*), Knoblauch (*A. sativum*), Porree (*A. porrum latum*), Schnittlauch (*A. schoenoprasum*), Weinbergslauch (*A. vineale*, wildwachsend), Bärenlauch (*A. ursinum*, wildwachsend); davon Zwiebel und Porree in mannigfachsten Arten. Ihnen allen gemeinsam ist der Gehalt an Sulfiden: Allylsulfid, Allylpropylsulfid, Diallyldisulfid, Diallyltrisulfid, deren Konzentration

und jeweilige Mischung den Sondergeschmack und die verschieden starke Reizwirkung der einzelnen Arten bedingt.

Als eigentliches Gemüse, d. h. zum Gebrauch in größerer Menge dienen bei uns nur Zwiebel (im engeren Sinne des Wortes) und Porree; von allen anderen wird den Speisen nur wenig als Gewürz beigefügt. Es gibt keine andere Gruppe von Gewürzgemüsen, die sich ähnlich großer Verbreitung erfreut, aber auch keine andere Gruppe, über deren Genußwert die Meinungen so geteilt sind. Bei der bedeutenden Rolle, die sie in der Kost eines großen Teiles der Menschheit spielen, wären genauere Untersuchungen über toxikologische und pharmakodynamische Wirkung der in ihnen enthaltenen Stoffe wünschenswert (vgl. Abschnitt Gewürze, S. 770 ff.).

Zwiebel ist ein starkes Schleimhaut-Reizmittel. Schon das Aufsteigen flüchtigen ätherischen Öles nach Anschneiden der Knolle kann Tränen der Augen und Niesen verursachen. Ein Tropfen Saft, ins Auge gespritzt, erzeugt mehrtägige Konjunktivitis. Beim Zwiebelverzehr wird die Reizwirkung schon im Munde und Rachen empfunden und kommt jedenfalls im Magen und Darm auch noch zur Geltung. Man pflegt sie daher bei Reizzuständen aller dieser Teile auszuschalten. Vielleicht ging man darin zu weit. Neuerdings rühmt sogar E. Wilbrand¹⁷⁰ die Zwiebel als heilsam bei diarrhoischen Zuständen, selbst bei Ruhr nach Überwindung des akuten Stadiums. Im gleichen Sinne lauten Angaben E. Marcovici's¹⁸⁶ über Knoblauch, bzw. ein daraus hergestelltes Pulver. Im Magen wirkt Zwiebel wahrscheinlich als Säurelocker; Versuche darüber fanden wir nicht. Übergang ätherischer Öle (s. oben) in den Urin steht fest und dies steht im Einklang mit der klinischen Gepflogenheit, bei Krankheiten der Harnwege die Zwiebel zu verbieten. Im größeren Umfang sollte man sie auch Zuckerkranken nicht erlauben, da sich im Zwiebel-saft reduzierende Zucker finden.

Es ist aber auch einiges zur Ehrenrettung der Zwiebel zu sagen. Die Reizwirkungen gehen weitaus am stärksten von frischen und rohen Zwiebeln aus. Schon nach längerem Hängen und Lagern in trockner Luft hat die rohe Zwiebel sehr viel von jener Wirkung eingebüßt. Wieviel davon übrig geblieben ist, wenn die Zwiebel genossen wird, hängt von der Zubereitung ab. Bei kurzem Kochen oder Dämpfen der ganzen Knolle bleibt noch ziemlich viel von den reizenden ätherischen Ölen darin haften. Bei völligem Zerkochen, beim Herstellen durchgetriebener Zwiebelsuppen und -tunken bleibt aber nur ein etwas weichliches, mildes Arom übrig; weder Geruch, Geschmack noch Wirkung auf die Schleimhäute erinnern noch an den Rohstoff. Das gleiche trifft zu, wenn man die Zwiebel röstet; die charakteristischen Zwiebel-Aromstoffe verschwinden, neue angenehme, Suppen und Bratentunken kräftig würzende Röstprodukte treten auf. Man hat es also in der Hand, durch die küchentechnische Behandlung die gefürchteten Reizstoffe der Zwiebel zu entfernen und ihr doch noch einen beträchtlichen Genußwert zu sichern. Es scheint uns berechtigt, der Zwiebel in solcher Form wieder Eingang in die Krankenküche zu gestatten, woraus sie einstweilen so gut wie ganz verdrängt ist.

i) Die **Rettiggruppe**. Hierhin gehören aus der Raphanaceen-Familie der gewöhnliche Rettig (*Raphanus sativus*) und Radies (*R. sativus radicula*); beide in äußerst zahlreichen, durch natürliche und künstliche Zuchtwahl bedingten Abarten. Ihr charakteristischer Würzstoff gehört in die Gruppe der Senföle (Sulfo-Zyanallyle verschiedener Art).

Die Reizwirkung der Rettigarten erstreckt sich auf die gleichen Organe wie die der Zwiebelgruppe; sie sind daher bei allen Reizzuständen des Magen-Darmkanals und der Harnorgane aus der Kost zu verbannen; es kann Hämaturie darnach auftreten (von Noorden⁹⁶). Erschwerend kommt hinzu, daß sie

nur roh verzehrt werden, also einerseits dem Angriff der Verdauungsorgane starken Widerstand entgegenzusetzen, andererseits mit dem vollen Gehalt an ätherischen Ölen genossen werden. Bei Zuckerkranken pflegt man Radies und Rettig zwar nicht gänzlich zu verbieten, aber doch wegen ihres Gehalts an reduzierendem Zucker zu beschränken.

Aus der Rumpelkammer alter Hausmittel entnahm jüngst F. Grumme⁹⁰ den Rettigsaft und erkannte in ihm ein brauchbares Heilmittel bei Cholelithiasis. Er läßt während oder gleich nach dem Anfall täglich 100 ccm des rohen Preßsaftes trinken und steigert die Menge allmählich auf 400 ccm. Diese Trinkkur dauert 2—3 Wochen und wird später noch mehrfach wiederholt. Er schreibt dem Rettigsaft entzündungswidrige Eigenschaften zu. Im gleichen Sinne äußert sich H. Engels⁹¹; er berichtet, daß auch C. Gerhardt in seinen klinischen Vorträgen den Saft schwarzer Rettige bei Gallensteinleiden hervorhob, was von Noorden, als früherer Assistent Gerhardt's, bestätigen kann. Ein konservierter Rettigsaft, mit etwas Alkohol versetzt, wird von der Nahrungsmittelfabrik Dr. L. Naumann in Dresden-Plauen hergestellt (2—4 Likörgläser täglich).

IV. Stengel, Blätter, Blüten.

1. Allgemeines.

Diese Gruppe umfaßt die überwiegende Mehrheit aller Gemüse. Wir wählen einige zu besonderer Besprechung aus. Was darüber gesagt, läßt sich ohne weiteres auf andere, nahestehende Arten übertragen. Erschöpfende Behandlung bliebe immer noch höchst unvollständig, da je nach Klima, Bodenbeschaffenheit und Landessitte außerordentlich verschiedene Sorten von Grünzeug als Gemüse verwendet werden.

Ihr Wassergehalt ist meist sehr hoch; ihr Reichtum an Zellwand und Fasermaterial im Verhältnis zur Trockensubstanz meist recht groß. Der Gehalt an Mineralstoffen gleichfalls. Das Verhältnis der Aschenbestandteile zueinander ist recht verschieden und hängt nicht nur von der Art, sondern in hohem Maße auch von Bodenbeschaffenheit und Düngung ab. Meist überwiegen die anorganischen Basen über die anorganischen und körperstabilen organischen Säuren, so daß die hierher gehörigen Rohstoffe dem Harn die Neigung zur Alkaleszenz geben, eine altbekannte klinische Erfahrung. Vgl. auch die Durchrechnung der Basen-Säure-Äquivalente (S. 477). Manche reichern sich stark mit Eisen an (S. 476); einige enthalten beachtenswerte Mengen von Oxalsäure (S. 474). Viele sind reich an ätherischen Ölen, was sie zum Massenverbrauch ungeeignet macht, ihnen aber einen angesehenen Platz unter den Gewürzstoffen verschafft (S. 770 ff.).

Der Gehalt an N-Substanz überschreitet kaum 3—4% und bleibt oft darunter; trotz des größeren Wassergehalts der Rohsubstanz steht er hinter dem der Wurzelgemüse kaum zurück. Höchstens $\frac{2}{3}$, manchmal nur die Hälfte und weniger ist echtes Protein; das übrige Aminosäuren verschiedener Art. Daß hierunter auch Atomgruppen sich finden, die in anderen Nahrungsmitteln spärlich oder gar nicht vertreten sind, scheint der Nutzen zu erweisen, den grüne Gemüse bei Avitaminosen bringen (Skorbut, Beriberi, S. 472).

Der Gehalt an zweifellos nährenden Kohlenhydraten (Stärke, Dextrine, Zucker) ist bei den meisten Gemüsen dieser Gruppe gering; er hält sich gewöhnlich zwischen 2 und 4%, was ihnen eine besondere Bedeutung in der Diabeteskost eroberte.

Über allgemeine Bekömmlichkeit und Verdaulichkeit sei auf früheres verwiesen. Wie bei den Wurzeln sind Beschaffenheit des Zellwand- und Faser-

gewebes je nach Alter, besonderer Art und Kultur der Pflanze recht verschieden, und damit schwanken auch Zugänglichkeit und Verdaulichkeit des nährenden Materials (S. 482 ff.). Immerhin hat die Küche es in der Hand, vieles zu bessern und auszugleichen, da das Fasergewebe dem Kochen wenig Widerstand leistet, und da die meisten Gemüse dieser Gruppe sich leicht zu einer Form verarbeiten lassen, die den lösenden Kräften des Darms große Oberfläche bietet. Brauchbare Resorptionsversuche liegen bisher nur in geringer Zahl vor (s. unten).

a) **Verluste beim Abbrühen.** Andererseits liegt beim Blatt- und Stengelgemüse aber die Gefahr sehr nahe durch ungeeignete Kochverfahren dem Material sehr große Nährwertmengen zu entziehen (S. 490 ff.).

R. Berg⁹² veröffentlichte eine ausführliche Analysenreihe darüber. Bei 4 Gemüsen wurde ermittelt, was sie beim „Abbrühen“ verlieren. Es gingen vom ursprünglichen Gehalt dabei zu Verlust:

	Spinat	Rosenkohl	Grunkohl	Weißkraut
Trockensubstanz	19,2 %	24,0 %	34,1 %	48,1 %
N-Substanz	19,5 %	24,0 %	40,4 %	46,2 %
Ätherextrakt	5,3 %	47,8 %	50,2 %	45,1 %
Stärke	26,5 %	15,3 %	17,7 %	81,8 %
Zucker	31,7 %	56,5 %	80,7 %	72,2 %
Rohfaser	0,9 %	0,8 %	0,7 %	10,2 %
Freie organische Säure	91,6 %	36,8 %	42,1 %	45,0 %
Kali	79,1 %	53,8 %	84,0 %	93,7 %
Natron	82,3 %	80,4 %	88,8 %	93,6 %
Kalk	32,0 %	11,9 %	33,5 %	76,9 %
Magnesia	73,8 %	30,0 %	50,0 %	76,6 %
Phosphorsäure	62,8 %	30,6 %	39,8 %	72,5 %
Schwefelsäure	49,9 %	69,0 %	68,7 %	44,4 %
Chlor	70,7 %	48,3 %	69,5 %	63,8 %

b) **Über die Zusammensetzung der gebräuchlichsten Gemüse dieser Gruppen (Rohstoff)** belehrt folgende Tabelle nach J. König. Vgl. die Bemerkungen zu der entsprechenden Tabelle über Wurzelgemüse (S. 508).

	Trocken- substanz	N- substanz	Fett	Kohlen- hydrat	Rohfaser	Asche	Kalorien	Ausnutzbar:			
								N- Substanz	Fett	Kohlen- hydrat	Kalorien
Kohlrabi	14,1	2,9	0,2	8,2	1,7	1,2	48	2,1	0,1	6,9	39
Grüne Erbsen	22,3	6,6	0,5	12,4	1,9	0,8	86	4,7	0,3	10,4	68
Grüne Puffbohnen	15,9	5,4	0,3	7,3	2,1	0,7	59	3,9	0,2	6,2	45
Spargel	6,3	1,9	0,1	2,4	1,1	0,6	20	1,4	0,1	2,0	16
Artischockenboden	13,5	2,5	0,1	8,3	1,3	1,3	46	1,8	0,1	7,0	37
Blumenkohl	9,1	2,5	0,3	4,5	0,9	0,8	33	1,8	0,2	3,8	26
Butterkohl	13,1	3,0	0,5	7,2	1,2	1,1	48	2,2	0,3	6,0	38
Winterkohl	20,0	4,0	0,9	11,6	1,9	1,6	74	2,9	0,5	9,8	58
Rosenkohl	14,4	4,8	0,5	6,2	1,6	1,3	52	3,5	0,3	5,2	40
Wirsing	12,9	3,3	0,7	6,0	1,2	1,6	47	2,4	0,4	5,1	36
Rotkraut	9,9	1,8	0,2	5,9	1,3	0,8	34	1,3	0,1	4,9	27
Weißkraut	9,9	1,8	0,2	5,0	1,6	1,2	31	1,3	0,1	4,2	24
Rübstiel	7,1	2,0	0,1	1,9	1,2	1,9	19	1,4	0,1	1,6	14
Spinat	10,8	3,7	0,5	3,6	0,9	2,0	37	2,7	0,3	3,0	28
Kopfsalat	5,7	1,4	0,3	2,2	0,7	1,0	18	1,1	0,2	1,8	15
Endiviesalat	5,7	1,8	0,1	2,6	0,6	0,8	20	1,3	0,1	2,2	15
Römischer Salat	7,5	1,3	0,5	3,5	1,2	1,0	25	0,9	0,3	3,0	19
Löwenzahn	15,5	2,8	0,7	7,4	1,5	2,0	50	2,0	0,4	6,3	39
Rhabarberrippen	5,5	0,5	0,6	3,2	0,6	0,6	20	0,4	0,3	2,7	16

Es seien auch noch die neuen Berechnungen Rubner's³ angeschlossen:

	In 100 Teilen frischer Substanz				100 Teile Handelsware liefern gebrauchsfertig (d. h. roh, nach Entfernung der nicht eßbaren Teile)	
	EBbare Teile %	Trocken- substanz = %	N- Substanz %	Asche %	Nutzbare Kalorien	23,7 Kalorien
Blau(Rot-)kohl	73,1	8,86	1,35	0,56	32,4	23,7
Spinatblätter .	100,0	9,25	3,26	2,07	24,7	24,7
Spinat (ganz) .	83,9	17,90	4,00	8,90	31,0	26,0
Rosenkohl . .	79,7	12,07	4,66	1,05	49,0	39,0
Wirsing	69,2	8,49	1,92	0,66	24,1	16,7
Grünkohl . . .	49,4	15,13	4,36	1,42	54,8	27,2

2. Einzelne Gemüsearten.

a) Spargel (*Asparagus officinalis*) gilt als das edelste aller Gemüse. Er war schon im Altertum hochgeschätzt. Doch ist der wilde Spargel der Alten, der bei uns ziemlich selten, in den Ländern des Mittelmeerbeckens sehr häufig vorkommt und dort auch in Kulturen vermehrt und angebaut wird, dem Aussehen nach etwas ganz anderes als das was bei uns künstliche Zuchtwahl aus ihm gemacht hat. Es sind schmächtige, grüne Triebe, die man erntet, wenn sie etwa 10—20 cm hoch aus der Erde emporgewachsen sind. In der Ausdehnung von etwa 10 cm werden die zarten Gebilde nach kurzen Dämpfen weich und eßbar. Der würzige Geschmack steht dem unseres Spargels sehr nahe, ist aber kräftiger, und wir stimmen denen bei, die ihn dem des letzteren vorziehen.

Grün mit bläulichem Kopf wird auch unser Spargel, wenn man ihn aus dem Boden schießen läßt (Lichtwirkung). In manchen Teilen Frankreichs und in der Ulmer Gegend geschieht das absichtlich, und wir müssen sagen mit Recht. Denn sein unvergleichlich wohlschmeckendes volles Arom entwickelt auch unser Spargel erst, wenn er 10—15 cm aus dem Boden herausgewachsen ist; der ganze besonnte Teil ist besonders zart und wohlschmeckend. Im allgemeinen wird aber der gegrünte Spargel, ja sogar solcher, dessen Köpfe nur eben angeblüht sind, als minderwertige Ausschußware betrachtet. Keine Frage, das Auge, das sich der gleichmäßigen blendenden Weiße erfreut, hat den Geschmacksinn hintergangen und zu seinem Sklaven gemacht. Wir müssen es auch als eine Versündigung gegen den Geschmack bezeichnen, wenn die Wertung des Spargels nach Größe, Dicke und Gleichmäßigkeit der Stangen sich richtet. Geschmack und Ergiebigkeit sollten maßgebend sein. Letztere ist, auf das Kilogramm Handelsware berechnet, bei Stangen von 10—12 mm Dicke am günstigsten; ersterer kann zwar der Größe parallel gehen, hängt aber in weit höherem Maße von Sonderart der Pflanze, Bodenbeschaffenheit, Düngung und Witterung ab und kann bei Sorten, die Stangen mittlerer Größe liefern, viel vollkommener sein als bei den blendenden Schaustücken des sog. Riesenspargels.

M. Rubner⁹³ ermittelte, daß beim Putzen und Schälen durchschnittlich 22% der Handelsware abfallen, und daß weitere 20% als grobfaserige Gebilde auf dem Teller zurückbleiben. Was das Schälen betrifft, so ist dasselbe bei gewissen Sorten freilich unerlässlich, weil die Außenschichten allzu derbfaserig sind. Es ist aber falsch und gleichfalls eine Unterjochung des Geschmacksinnes unter das Auge, wenn das Schälen auf alle Arten von Spargel übertragen wird. Nicht daß mehr eßbares Material gewonnen würde; das kommt in beiden Fällen etwa auf dasselbe hinaus, sondern aus Geschmacksgründen. Der nicht geschälte Spargel bewahrt beim Kochen sein köstliches Arom viel besser, was z. T. damit zusammenhängt, daß die Außenschicht undurchlässiger ist. Wir machten aber die gleiche Erfahrung, wenn wir geschälten und ungeschälten Spargel nicht

mit Wasser, sondern — was weit vorzuziehen — im Dampf garkochten; es scheinen also die Außenschichten besonders reich an Aromstoffen zu sein. Die Eßbarkeit und Zartheit der Innenschichten leidet durch das Nichtschälen keineswegs; es bleiben nur mehr Fasern auf dem Teller zurück. Wer aus Geschmacksgründen, die den Ausschlag geben sollten, den Spargel nicht schälen läßt, muß freilich damit rechnen, daß die Stangen — wenn sie nicht unmittelbar vom Stocke kommen — nicht blendend weiß bleiben, sondern etwas gelblich werden. Bei üblicher küchenmäßiger Zubereitung werden nach R. Schulz¹⁶⁴ 39,6% der organischen und 49,5% der anorganischen wasserlöslichen Bestandteile des Spargels ausgelaugt.

Morphologisch bestehen die Stangen nach G. Haberlandt⁹⁴ hauptsächlich aus ganz jugendlichen, embryonalen Zellgebilden, die sich durch sehr zarte Zellwände und mächtige Protoplasmakörper mit großen Zellkernen auszeichnen. Diese Zellsäulen sind nach M. Rubner den Verdauungssäften leicht zugänglich, namentlich in den Köpfen, wo die Zellwände aus besonders zarter Masse bestehen.

In chemischer Hinsicht ist beim Spargel das Vorkommen Vanillins und der Gehalt an Methylmerkaptan bemerkenswert, welch letzteres dem Urin den eigentümlichen Geruch verleiht. Neben wenig echtem Protein baut sich die Stickstoffsubstanz des Spargels vorzugsweise aus Aminosäuren auf, worunter das Asparagin (Amid der Amino-Bernsteinsäure) bei weitem vorherrscht.

Mittlere Zusammensetzung nach J. König s. Tabelle auf S. 515. Daneben stellen wir neue Zahlen von Rubner, die sich auf Proteingehalt, Kalorienwert und Beschaffenheit der Zellwände beziehen. Er fand im ganzen Spargel = 9,4%, in den Köpfen = 10,8%, in den Stielen = 7,0% Trockensubstanz. 100 g Spargel lieferten durchschnittlich 32,3 Kalorien und 0,86 g Reinprotein (ohne Berücksichtigung des Abfalls).

	100 Teile Trockensubstanz enthalten:		
	Köpfe	Stiele	ganzer Spargel
Asche	8,08 %	4,9 %	5,23 %
Organisches	91,92 %	95,1 %	94,77 %
Pentosen	8,65 %	8,74 %	8,73 %
Rohprotein	36,53 %	21,94 %	23,44 %
Reinprotein	27,66 %	9,85 %	11,27 %
Zellulose	7,52 %	10,03 %	9,77 %
Zellmembran	24,21 %	21,00 %	21,32 %
Fett	4,04 %	2,12 %	2,31 %
Kalorien	432	435	432

	100 Teile Zellmembran-Trockensubstanz enthalten:	
	Köpfe	Stiele
Zellulose	31,08 %	47,76 %
Pentosane	17,95 %	16,40 %
Lignine u. a.	50,97 %	35,84 %

In der Krankenküche gelten die weichen, auf der Zunge zerfließenden Spargelköpfe mit Recht als eines der bestbekömmlichen Gemüse, dessen Verwendung bei Reizzuständen des Verdauungskanalns nur da eine Grenze findet, wo man überhaupt jegliches Gemüse fern halten muß. Die übrigen Spargelteile müssen ausscheiden, wo man den mechanischen Reiz der Fasern vermeiden will; dagegen ist der ausgedrückte und durch ein Sieb abgesonderte Zellbrei auch in diesen Fällen brauchbar und liefert schmackhafte Suppen.

Daß es ein Irrtum war, Spargel allen Nierenkranken kurzer Hand zu verbieten, finden wir zuerst bei von Noorden⁹⁶ erwähnt, und auf Grund inzwischen gesammelter breiter Erfahrung müssen wir bei allen chronischen Formen Spargel in üblichen Mengen als harmlos bezeichnen. Über seine Bekömm-

lichkeit bei akuter Nephritis und bei akuten Reizzuständen chronischer Nephritiden haben wir kein Urteil. Neuerdings empfiehlt ihn May⁹⁷ bei der sog. Kriegsnephritis, und A. Schnee⁹⁸ schließt sich ihm an. Spargel erwies sich ihnen als brauchbares Diuretikum.

b) Blumenkohl (*Brassica oleracea botrytis*). Bei dieser Pflanze sind die Blütenstiele und oberen Blätter zu einer weißen fleischigen Masse umgebildet und verschmolzen und die Blüten verkümmert. Nach E. Busolt¹⁰ bestehen seine „N-freien Extraktivstoffe“ größtenteils aus Mannit, was es verständlich macht, daß Blumenkohl trotz seines rechnerisch hohen Kohlenhydratgehaltes von Diabetikern gut vertragen wird. Allgemeine Zusammensetzung s. S. 515.

In diätetischer Hinsicht muß Blumenkohl dem Spargel unmittelbar angereiht werden, weil die eßbaren zarten Teile histologisch in gleicher Weise aufgebaut sind. Man darf annehmen, daß auch in bezug auf Ausnützbarkeit wesentliche Unterschiede nicht bestehen. Aus guter Ware lassen sich bei sorgfältiger Zubereitung so zarte und schmelzende Gerichte gewinnen, daß man sie dem Magen überall zumuten darf, wo nicht flüssig-breiige Kost geboten ist. Im letzteren Falle bedient man sich der schmackhaften durchgeschlagenen Blumenkohlsuppen und -breie, die starker Beschickung mit Rahm und Butter zugänglich sind. Weniger Günstiges läßt sich über die Bekömmlichkeit bei Reizzuständen des Darms sagen. Von Kranken mit nervösen Darmbeschwerden verschiedenster Art hört man oft, Blumenkohl verursache ihnen lästige Blähsucht. Also individuelle Verschiedenheiten, wahrscheinlich doch in engem Zusammenhang mit der jeweiligen Darmflora stehend; es mag sein, daß die Gegenwart oder Abwesenheit bestimmter Darmbakterien beim Blumenkohl stärker als bei vielen anderen Gemüsen für den Abbau des Zellgewebes und der N-freien Extraktivstoffe mitbestimmend ist (S. 478 ff.). Außerdem spielen aber Vorurteile mit hinein, erweckt durch das Teilwort „Kohl“. Wir wissen, daß Vorurteile die bestbekömmlichen Gerichte schlechtbekömmlich machen können. Darauf hat die Krankenkost Rücksicht zu nehmen.

Man sollte übrigens in der diätetischen Küche beachten, daß das Wort Blumenkohl höchst verschiedenwertiges Material deckt. Es gibt Arten, die trotz schönen gleichmäßigen Aussehens bis zum Blütenstande hinauf dicke, grobe, derbe Fasern enthalten, die auch bei größter Sorgfalt beim Kochen hart und zäh bleiben.

c) Hopfen (*Humulus lupulus*) liefert in den jungen Sprossen, die starken Wurzelstöcken in großer Menge entspringen, ein wertvolles, schmackhaftes Gemüse, das um so willkommener ist, als es bei uns den meisten Frühjahrsgemüse um 2—3 Wochen vorseilt. In den umfangreichen Hopfenpflanzungen Süddeutschlands, Böhmens und Mährens werden die Sprossen in großen Massen geerntet, da man die Mehrzahl zwecks besserer Entwicklung einiger wenigen Triebe entfernen muß. Man benützt zu Gemüse einerseits die etwa 15 cm emporgewachsenen dunkelgrünen Triebe (3—5 mm dick); ihr Aussehen ähnelt dem des wilden Spargels. Zu Bündeln geknüpft, kurz gedämpft und dann mit Butter geschwenkt, sind sie in der Ausdehnung von 5—8 cm fast so zart wie dieser; dabei von eigenartig würzigem Geschmack. Andererseits gräbt man auch die noch ungefärbten Triebe aus dem Boden aus und bereitet diese etwa 4 bis 6 cm langen Stengelchen in gleicher Weise wie Schwarzwurz zu. Die im ganzen noch wenig beachteten Hopfenspitzen können im Frühjahr die Krankenküche wesentlich bereichern. Bei Magen-Darmkranken gebietet der starke Fasergehalt freilich Vorsicht.

d) Zichorie (*Wegwarte, Cichorium intybus*). Obwohl auch von der wild und in Freilandkulturen wachsenden Zichorie, aus deren Wurzel man den

Zichorienkaffee bereitet (S. 692), die Blätter als Gemüse und Salat benutzt werden, sind die Winters im Keller zu dichten Bündeln angewachsenen fleischigen Blätter der in Erde oder Sand eingeschlagenen Wurzeln doch als Nahrungsmittel viel wertvoller („Bleich-Zichorie“). Um Ware ersten Ranges zu erzielen, bedarf es besonderer Kulturverfahren, die zwar jetzt weit verbreitet sind, ihre größte Blüte und Ausdehnung aber in den belgischen Gärtnereien erlangten. Im Handel sind weiße, gelbe und violette Zichorien, ohne daß die Farbe für die Güte entscheidend wäre. Man verwendet sie teils als Salat, teils nach langsamem Dämpfen als Gemüse. Sie enthalten einen Bitterstoff, der sie manchen besonders wertvoll macht und sie anderen verleidet. Ihre allgemeine Bekömmlichkeit entspricht derjenigen anderer faserreichen Gemüse; über ihre Ausnützung ist nichts bekannt. Von Bedeutung ist ihr Gehalt an Inulin, das nicht nur in der Wurzel, sondern nach den Untersuchungen von V. Grafe⁷⁶ auch in den Blättern vorkommt und bei dieser Pflanze die biologische Rolle der Stärke übernimmt. Die Vertretung der Stärke durch Inulin gibt eine gewisse Berechtigung, die Zichorie bei Zuckerkranken stärker heranzuziehen (S. 505). Es sei ferner darauf hingewiesen, daß uns die Zichorie eine gewisse, nicht unbeträchtliche diuretische Wirkung zu haben scheint. Bei chronischen Nephritiden gaben wir sie oft; Nachteile wurden nicht bemerkt.

e) Fenchel (*Foeniculum officinale*) wird in gleicher Weise wie Zichorie als „Bleichfenchel“ gezüchtet und in gleicher Weise küchentechnisch verarbeitet. Bei uns noch wenig verbreitet, ist er im Süden Italiens Volksspeise. Man ißt ihn dort teils roh mit etwas Salz oder als Salat, teils gekocht. Der eigentümliche Geruch und Geschmack nach Fenchelöl tritt stark hervor. Die fleischigen Blätter sind sowohl roh wie gekocht erheblich zarter als die von Zichorie. Ihre Bekömmlichkeit wird gerühmt; bei leichten Verdauungsstörungen übernimmt Fenchelgemüse geradezu die Rolle eines Volksheilmittels. Man schreibt ihm auch diuretische Wirkung zu. Wir erlaubten Fenchelgemüse und -salat bei chronischen Nierenkrankheiten, ohne Nachteile gesehen zu haben.

f) Sauerampfer (*Rumex acetosa*), ausgezeichnet durch seinen säuerlichen Geschmack und starken Gehalt an Oxalsäure (S. 474). Verwendung wie Spinat, meist als Beimengsel zu diesem, ferner als Sauerampfersuppe. An der Sonne getrocknet und luftig aufbewahrt, behaupten die Blätter ihr volles Arom den ganzen Winter hindurch. Bei der Zubereitung pflegt man den Sauerampfer 1—2 Minuten lang abzubrühen und diese Brühe wegzugießen. Das ist in der Tat ratsam, wenn größere Mengen verspeist werden sollen. Denn die Oxalsäure, deren Menge je nach Art und Standort erheblich schwankt, ist ja nicht harmlos. Viel beachtet wurde eine Mitteilung H. Eichhorst's⁹⁹, der nach Genuß rohen Sauerampfers tödliche akute hämorrhagische Nephritis entehen sah. Ähnliches ist wiederholt berichtet (F. Erben¹⁰⁰). Wir selbst sahen folgenden Fall in Wien:

42jähriger Mann mit chronischer Nephritis. Gleichmäßig gutes Allgemeinbefinden. Der seit 2 Jahren wöchentlich untersuchte Urin enthielt nie Blut. Bei sonst gleicher Lebensweise aß der Patient mittags zwei Teller einer im eigenen Haushalt bereiteten Sauerampfersuppe. Am nächsten Morgen trüber, bluthaltiger Harn mit zahlreichen Blutkörperchen-Zylindern. Dieser Anfall akuter hämorrhagischer Nephritis, die sich auf die chronische Nephritis aufpropfte, klang in 4 Tagen restlos ab.

Da die Niere das oxalsäure-empfindlichste Organ ist, tut man recht, Sauerampfer bei allen Nephropathien zu verbieten. Daß für Oxalurie gleiches gilt, ist selbstverständlich. Umgekehrt erfreut sich Sauerampfer in der Behandlung von Skorbut alten Rufes; hier zieht man das rohe Material vor. Ob die Empfehlung berechtigt, steht dahin, denn bei Skorbut sind die Nieren gleichfalls gefährdet und den neuerdings bewährten Kalksalzen wirkt Oxalsäure als Calcium fällend entgegen (S. 99).

g) Spinat (*Spinacea oleracea*) ist seit langem ein bevorzugtes Gemüse der Krankenkost und verdankt den alten Ruf wohl hauptsächlich seiner Eigenschaft, sich besonders leicht zu fein und gleichmäßig verteiltem, schmackhaftem Mus verarbeiten zu lassen, wodurch die mechanische Reizwirkung auf das kleinste Maß herabgedrückt wird. Gleichzeitig wächst die Ausnützbarkeit (S. 485) und sinkt die Gefahr schädlicher bakterieller Zersetzung. Es war wohl mehr die besondere küchentechnisch übliche Form als andere Eigenschaft, was ihn zum Erstlingsgemüse stempelte, das man Kranken mit empfindlichen Verdauungsorganen zu geben wagte. Feines Spinatmus ist bei Reizzuständen des Darms meist noch besser bekömmlich als Karottenbrei (S. 510). Von der Zellmembran des Spinats fand M. Rubner⁵ 57% im Kote wieder.

Neuerdings ist darüber hinaus aber der Spinat gleichsam zum Gemüse der Wahl geworden, von dem man positive wichtige Beeinflussung des Organismus erwartet, und insbesondere gibt es unter den Kinderärzten viele, die alles Heil für die günstige Entwicklung der Kinder nach der Stillperiode oder schon vor deren Beendigung in Zufuhr von Spinat erblicken. Zugunsten des Spinats läßt sich anführen:

1. Er läßt sich leicht in gut bekömmliche und gut verdauliche Form bringen, so daß seine Nährwerte besser als bei vielen anderen vegetabilen Nahrungsmitteln ausgenützt werden können (s. oben und S. 484).

2. Er ist reich an Mineralstoffen im allgemeinen;

3. Er steht in bezug auf Eisengehalt zwar nicht obenan, enthält aber viel davon (S. 476). G. v. Bunge¹⁶ empfahl ihn deshalb zur Behandlung Chlorotischer, und das war gleichzeitig der Ausgangspunkt für den Aufstieg seiner Wertschätzung als diätetisches Heilmittel.

4. Er bietet dem Körper einen Überschuß von Basen- über Säure-Äquivalente, worauf R. Berg hingewiesen und nachdrücklich Gewicht gelegt hat (S. 477).

5. Er enthält Stoffe, die die Sekretion der Verdauungsdrüsen anregen (S. 475).

6. Er gehört zu den Gemüsen, die sich durch den bei einseitiger Kost erzeugten Krankheiten, insbesondere bei Skorbut, seit langem bewährten, und diese Tatsache verschaffte ihm den Ruf eines „vitaminreichen“ Gemüse. Es ist aber weder nachgewiesen noch wahrscheinlich, daß in der Kost, neben welcher man „diäto-therapeutisch“ Spinat verordnet, solche Atomkomplexe fehlen, die der Spinat und gerade nur dieser ergänzen könnte.

Die gleichen Eigenschaften kommen auch anderen Blattgemüsen zu, und das einzige was der Spinat voraus hat, ist daß die anderen Blattgemüse noch nicht in gleichem Umfang praktisch durchprobt sind. Vom allgemein-biologischen Standpunkt aus wäre es jedenfalls richtiger, bald aus diesem, bald aus jenem Blattgemüse Vorteil zu ziehen; insbesondere kann man dann darauf rechnen, dem Körper vielseitigere Mischung von Aschenbestandteilen und von Ergänzungsstoffen zur Verfügung zu stellen.

Von gebräuchlichen Blattgemüsen, die sich küchentechnisch in gleicher Weise verarbeiten lassen, sind zu nennen: Neuseeländer Spinat (*Tetragonia expansa*), Mangold (*Beta vulgaris*, durch Sonderkultur veredelt), Gartenmelde (*Atriplex hortense*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), zartblättriger Kopfsalat (*Lactuca sativa vericeps*), Endiviensalat (*Cichorium endivia*), Feldsalat (*Rapunzel*, *Varieanella locusta*), die Frühjahrssprossen des grünen und braun-violetten Winterkohls (*Brassica oleracea percrispa*) und manches andere.

Im Spinat wies E. Kobert¹⁷⁵ jüngst Saponin nach, das in größerer Menge ein heftiges entzündungserregendes Mittel und gleichzeitig Blutgift ist. Unter den Arzneipflanzen bergen auch Senega und Quillaja Saponine, ebenso die

Blätter von Mangold und von Neuseeländer Spinat (O. Blanchard¹⁷⁵). Die saponinhaltigen Gemüsepflanzen sind vielleicht als Expektorantia dienlich. In den Mengen, wie sie im Spinat und anderen Blattgemüsen vorkommen, sind die Saponine unschädlich. Immerhin ist interessant und bemerkenswert, daß in pflanzlichen Nahrungsmitteln, die seit langem als harmlos bekannt sind, so überaus giftige Stoffe vorkommen. Das muß übrigens bei Herstellung und Verkauf von konzentrierten Gemüsen, Extrakten u. dgl. beachtet werden, so daß die Harmlosigkeit solcher Ware, wie z. B. der Gemüsepulver nicht als selbstverständlich vorausgesetzt werden darf.

Wie Tabelle auf S. 468 zeigt, ist Spinat eines der purinreichsten Blattgemüse. Wenn bei Gichtkranken streng purinfreie Kost verordnet wird, muß Spinat ausscheiden. Dies ist um so beachtenswerter, als man ihn früher den Gichtkranken als besonders bekömmlich empfahl, ja geradezu aufdrängte.

Zubereitung. Mehr als bei allen anderen Gemüsen trifft für die dünnen und breiteste Oberfläche darbietenden Blätter des Spinats die während der Kriegszeit allen Hausfrauen eingeprägte Rüge zu, daß beim Abkochen ein großer, unter Umständen der größte Teil der Nährwerte in das Kochwasser entweicht. Von Spinat, nach der Vorschrift, die wir in einem altertümlichen Kochbuch fanden, zubereitet, bleibt eigentlich nur das Gehäuse übrig, in dem die Nährstoffe lagen. Die Vorschrift lautet: Nach gründlichem Waschen 8—10 Minuten in brausend kochendem Wasser mit Salz offen abkochen, dann sogleich in kaltes Wasser geben, auf einem Sieb mit dem Schaumlöffel stark ausdrücken, dann fein hacken. 250 g Spinat von uns nach dieser Vorschrift 10 Minuten lang gekocht und entsprechend weiterbehandelt enthielt nur noch 51,2% der ursprünglichen organischen Trockensubstanz, 56,8% des Stickstoffs, 37,1% der anorganischen Substanz (nach Abzug des Kochsalzes). Günstiger schnitt mit 5 Minuten langem Sieden bei E. Spreckels¹⁰¹ Mangold ab: erhalten blieben an organischer Substanz 81,8%, an Mineralstoffen 44,1%. Will man alle Nährstoffe retten, so ist bei Blattgemüsen 1—2 minutiges Abbrühen, dann Dämpfen oder die Lahmann-Berg'sche Methode am Platze (S. 492). Über den Kohlenhydratverlust beim Kochen s. S. 529. Vgl. auch die Zahlen von R. Berg S. 515.

h) Kohlrabi (*Brassica oleracea caulorapa*). Beim oberirdischen Kohlrabi bildet sich über der Wurzel eine Stengelanschwellung, die ebenso wie sonst Wurzelknollen ein Behälter für Reservestoffe ist.

In diätetischer Hinsicht haben Kohlrabi ganz verschiedene Bedeutung, je nachdem ob sie jung, zart und im inneren noch grün oder voll ausgewachsen sind. Ausgewachsene Kohlrabi bedürfen langen Kochens, um weich zu werden, und auch dann findet man von dem an Stützmaterial reichen Gewebe meist noch ansehnliche und wohlerkennbare Reste im Stuhlgang wieder. Wahrscheinlich ist die Resorption ausgewachsener Kohlrabi keine gute. Versuche fanden wir nicht. Gewöhnlich werden die Kohlrabischeiben mit siedendem Wasser überbrüht, und nach kurzem Ziehen (etwa 2 Minuten) wird das Brühwasser abgossen; es entfernt stark und vielen Menschen auch widrig schmeckende Stoffe (Schwefelverbindungen), allerdings auch einen Teil der Nährwerte. Mit Dauer des Kochens geht natürlich immer mehr Substanz in das Kochwasser; nach E. Spreckels¹⁰¹:

	im	davon gehen in das Kochwasser		
	Ausgangs-	nach	nach	nach
	material	Abbrühen	10 Minuten	einstündigem
		(2 Minuten)	Sieden	Sieden
Organische Substanz . . .	7,66 g	1,02 g	2,39 g	3,77 g
Stickstoff-Substanz . . .	2,71 g	0,30 g	0,57 g	0,79 g
Mineralstoffe	0,89 g	0,25 g	0,48 g	0,61 g

Die viel saftreicheren, noch grünen jungen Kohlrabi enthalten ihrem ganzen Bau nach leichter resorbierbare Substanz. Während die ausgereiften Knollen, selbst wenn sie weich gekocht sind, in der Diät magen- und darmempfindlicher Patienten nicht angebracht sind, bewähren sich die jungen Kohlrabi überall da als gut bekömmlich, wo nicht äußerste Schonung am Platze. Auch dem Zuckerkranken sind sie erlaubt, da ihr Gehalt an Stärke und deren Abkömmlingen kaum größer als im Blattgemüse ist. Wir verfügen über einen Ausnützungsversuch bei einem Diabetiker.

Zur Aufnahme gelangten an 2 Tagen als einzige Nahrung zusammen 2000 g junge Kohlrabi (nach oberflächlichem Schälen gewogen) nebst 350 g Butter. Darreichung teils in Form dicken, suppenartigen Breies, teils vollkommen weich gedämpft (ohne Wegschütten von Bruhwasser, was bei jungen Kohlrabi ja ganz unnötig wäre). Nach Abzug der ätherlöslichen Substanzen in Nahrung und Kot ergab sich:

Von 204 g Kohlrabi-Trockensubstanz erschienen im Kote wieder 23,1 g = 11,3%.

Von 52 g Stickstoff-Substanz erschienen im Kote wieder 5,0 g = 9,6%.

Die Ausnützung war also sehr befriedigend.

i) **Rübstiel** (Maikohl, *Brassica napus esculenta*). Die jungen Stengel und Blättchen der Kohlrübe (S. 508), bzw. einer Abart derselben, liefern ein mancherorts, namentlich im Rheinland sehr beliebtes Frühgemüse. Der Samen wird recht dicht gesät, damit die Stengel hoch aufschießen. Die etwas streng schmeckenden Blätter werden meist entfernt; nur die zerhackten Stengel bereitet man als Gemüse zu. Es geht unter dem Namen „Rübstiel“, oder „Rheinisches Stielmus,“. Zusammensetzung nach J. König S. 515.

Der Nährwert ist sehr gering, die Ausnützung wahrscheinlich recht ungünstig, aber um so höher steht der Genußwert dieses Erstlings unter dem Grünzeug des Frühjahrs.

k) **Luzerne** (*Dauerklee, Medicago sativa*). G. Haberlandt¹⁰² wies jüngst auf die Eignung der Luzerneblätter zur menschlichen Ernährung hin. Als nahrhaftes Futter für Vieh sind die jährlich 3—4 mal gemähten Luzerneblätter und Stengel seit alters hochgeschätzt. Haberlandt rühmt ihren hohen Gehalt an N-Substanz, der je nach Jahreszeit (im April und Mai am höchsten!) zwischen 4,56 und 8,8% liegt, also den der Kohle weit übertrifft. Wenn abends, auf der Höhe der Stärkeansammlung gepflückt, erreicht der Gehalt an Kohlenhydraten 8,5%, der an Rohfett 0,83%, so daß der Nährwert bis zu der für Gemüse sehr beträchtlichen Summe von 78 Kalorien steigen kann. Wir hatten Gelegenheit, ein aus Luzerneblättern mittels Dämpfens bereitetes Gericht zu probieren und können mit Haberlandt bestätigen, daß es einen sehr angenehmen, leicht bitteren Geschmack hat, etwa zwischen dem des in Österreich beliebten Kochsalats und dem der Zichorie stehend. Die Luzerneblätter werden nicht nur im Kriege, sondern auch späterhin unsere Gemüsegerichte um ein schmackhaftes neues bereichern.

l) **Kohlarten**. Es sind hier verschiedene Kohlarten gemeinsam zu besprechen, da sie wohl im Geschmack, aber nicht in diätetischer Hinsicht wesentlich voneinander abweichen. Die Hauptarten sind:

Weißkohl und Rotkohl (*Brassica oleracea capitata alba et rubra*).

Wirsing*) (*Brassica oleracea bullata*).

Krauskohl (Grunkohl, Blaukohl, Winterkohl, *Brassica oleracea percrispa*).

Butterkohl (*Brassica oleracea luteola*).

Rosenkohl (*Brassica oleracea gemmifera*).

Jede davon mit zahlreichen Spielarten. Der Weißkohl liefert das Sauerkraut (S. 556). Weißkohl und Rotkohl werden auch roh, gehaspelt und als Salat zubereitet verzehrt, ein Gericht, das nicht mehr und nicht weniger Ansprüche an die Verdauungsorgane stellt als alle anderen rohen Gemüse.

*) Wirsing nach E. BusoIt¹⁰ als N-freie Substanz hauptsächlich Mannit enthaltend.

Die anderen Arten pflegt man nur gekocht, gedämpft, geschmort usw. zu genießen.

Über die Zusammensetzung der wichtigsten Arten vergl. Tabelle nach J. König S. 515. Über Eisengehalt s. S. 476. Über Basen-Säure-Äquivalente nach R. Berg S. 471. Über einige Kohlgemüse brachte M. Rubner kürzlich neue Berechnungen vgl. S. 516.

Wieviel von den Nährwerten der ausgeputzten, kochbereiten Ware in dem gnußfertigen Gericht (von etwaigen Zutaten natürlich abgesehen) übrig geblieben ist, hängt wie bei allen anderen Vegetabilien von der Zubereitung ab. Werte, die E. Spreckels¹⁰¹ bei Weißkraut erhielt, mögen dies beleuchten; unter „Ausgangswert“ ist die in 100 Teilen des zum Kochen angesetzten Rohstoffs enthaltene Menge verstanden:

	Organische Substanz	Lösliche N-Substanz	Mineralstoffe
Ausgangswert	6,43 g	1,23 g	0,84 g
Verlust nach			
Gehobelt; 2 minutiges Überbrühen	1,74 g = 27,0%	?	0,38 g = 45,2%
In großen Stücken; 10 Min. Sieden	1,80 g = 28,0%	0,63 g = 51,2%	0,40 g = 47,6%
Gehobelt; 10minütiges Sieden . .	2,49 g = 38,7%	0,91 g = 74,0%	0,56 g = 66,6%
In großen Stücken; 60 Min. Sieden	2,60 g = 40,4%	?	0,51 g = 60,7%
Gehobelt; 60 Minuten Sieden . .	2,92 g = 45,4%	?	0,59 g = 70,2%

Vgl. ferner die Analysen von R. Berg, S. 515. Wenn man bedenkt, daß die durch Sieden nicht ausgespülten Nährstoffe auch von den Verdauungssäften am schwersten erfaßt werden und die schlechtest reorbierbaren sind, so ergibt sich, daß nach längerem Sieden nicht mehr der Kohl, sondern das Siedewasser der hauptsächlich Nährwertträger ist. Und wenn man bedenkt, daß unter den Gemüsen im engeren Sinne des Wortes die Kohle in der Volkskost vorherrschen, versteht man, wie berechtigt es war, als schon frühzeitig im Kriege in allen volkstümlichen Lehrkursen des nationalen Frauendienstes nachdrücklichst auf die grenzenlose Vergeudung hingewiesen wurde, die durch das Auskochen der Gemüse und das Weggießen des Brühwassers geschieht. Daher sind Kohlsuppen und Gerichte, in denen Kohl mit Kartoffel und Fleisch zusammengekocht ist, viel wirtschaftlicher.

Es liegen nur zwei brauchbare Ausnützungsversuche vor, beide von M. Rubner. Beim ersten⁵⁶ tägliche Aufnahme = 3824 g frischer Wirsing ohne weitere Zutaten; beim zweiten¹⁵¹ 2250—2500 frischer Wirsing mit je 40 g feinem Mehl. Die Kotmengen waren sehr groß.

	Versuch I Verlust im Kot	Versuch II Verlust im Kot
Trockensubstanz	14,9%	25,3%
Stickstoff	18,5%	25,3%
Kohlenhydrat	15,4%	—
Zellmembran	—	11,7%
Asche	19,3%	38,2%
Kalorien	25,3%	29,7%

Über die allgemeine Bekömmlichkeit der Kohle hört man sehr verschiedene Urteile. Es darf wohl ohne weiteres behauptet werden, daß ein Gemüse, welches in solch riesigem Umfang wie der Kohl einen wesentlichen Bestandteil der Volkskost ausmacht, gut bekömmlich sein muß. Nicht so günstig urteilen Bevölkerungsschichten, in denen die billigen Kohlgemüse nur selten auf dem Tisch erscheinen. Man hört da viele Klagen über ihre „blähende“, manchmal auch über ihre abführende Wirkung. Es kann sich aber jeder gesunde Darm daran gewöhnen und die Beschwerden verschwinden dann. Die Beköstigungsverhältnisse im Kriege haben das im großen gelehrt und bewiesen. Wir werden nicht fehl gehen, wenn wir die Ursache der Gewöhnung in einer allmählichen Anpassung der Darmflora suchen, die beim Lockern der Fasern

und Lösen der Zellwände mithilft, und es mag wohl sein, daß diese Flora, um bei der Vorverdauung des Kohls Günstiges zu leisten, anders zusammengesetzt sein muß als beim Aufschließen anderer Vegetabilien (S. 480). Natürlich kommt viel auf die Zubereitung an: Stückform, Breiform, Dauer der Hitzewirkung usw. Dies ist für die „Bekömmlichkeit“ ebenso wichtig wie für die Resorbierbarkeit der Nährstoffe. Im allgemeinen möchten wir für die Bekömmlichkeit bei Leuten, die nur selten Kohl essen, folgende Stufenleiter aufstellen (das bekömmlichste zuerst): Rosenkohl, Butterkohl, Wirsing, Krauskohl, Rotkohl, Weißkohl.

m) **Artischocke** (*Cynara scolymus*). Dies vortreffliche Gemüse wird bei uns nur wenig angebaut, da die Pflanzen in kalten Wintern leicht zugrunde gehen; dementsprechend ist es bei uns sehr teuer, während die Artischocke in wärmeren Gegenden ein beliebtes Volksnahrungsmittel ist. Die einzig brauchbare Zubereitungsform ist das Dämpfen; beim Abkochen in Wasser oder Salzwasser gehen die Geschmackstoffe völlig verloren. Von ganz jungen Artischocken ißt man sowohl den Blütenboden wie den größten Teil der Blütenblätter, von der ausgewachsenen Blüte nur den fleischigen Blütenboden und die ähnlich beschaffenen basalen, fleischigen Teile der anhaftenden Blätter. Die Beschaffenheit des Blütenbodens wechselt sehr, je nach Sonderart und Kulturbedingungen. Gute Ware liefert beim Gardämpfen sehr zarte, leicht zu feinem Brei verkaufbare Masse; und dementsprechend lehrt die Erfahrung, daß Artischocken, namentlich im Jugendzustand, den leicht verdaulichen und gut bekömmlichen Gemüsen zuzurechnen sind. Wenn die weichgekochten Artischockenböden durch ein feines Sieb getrieben und zu Brei oder Suppe verarbeitet werden, liefern sie, mit Rahm angerichtet, ein ungemein wohlschmeckendes, größerer Verbreitung würdiges Krankengericht, das selbst vom empfindlichsten Magen gut vertragen wird.

Zusammensetzung s. Tabelle, S. 515. Ein Teil der Kohlenhydrate in den Artischockenböden ist Inulin. Bei Zuckerkranken steigert nach unseren sehr großen Erfahrungen gelegentlicher Verzehr von Artischockenböden die Glykosurie gar nicht oder nur ganz unwesentlich.

n) **Leguminosen-Hülsen**. Von manchen Arten der Erbse (z. B. Zuckererschoten) und der Schminkbohnen (z. B. Salatbohne, Schneidebohne, Brechbohne, Wachsbohne u. a.) kommen auch die unreifen, noch zarten Hülsen zum Verzehr, während die Kerne in der Entwicklung noch stark zurück, oft kaum erkennbar sind. Mancherorts benützt man in gleicher Weise die jungen Saubohnen. Wir trennen die unreifen Hülsen von den Leguminosenkernen, die später besprochen werden (S. 534), weil jene mit ihren kleinen Kernen in bezug auf Zusammensetzung, Nährwert, Bekömmlichkeit und küchentechnische Verwendung der hier besprochenen Gruppe viel näher stehen.

	Trocken- substanz	N- substanz	Fett	Kohlen- hydrat	Roh- faser	Asche	Kalorien
	%	%	%	%	%	%	
Schneidebohnen (J. König).	11,3	2,7	0,1	6,6	1,2	0,6	41
Salatbohnen, jung (A. Balland ¹⁰⁸)							
Mittel aus 3 Analysen . . .	7,0	1,8	0,2	3,5	0,7	0,7	22
Puffbohnen, jung (A. Balland)							
Kerne	25,0	7,4	0,6	12,8	2,9	1,3	88
Schoten	15,7	3,0	0,3	10,0	1,6	0,8	56
Zuckererbse mit Schote (M. A. Abel ¹⁰⁹)	18,2	3,4	0,4	13,7	—	0,7	33

Wie man sieht, ist der aus Rohstoff berechnete Kalorienwert recht gering. Er vermindert sich noch weiter infolge der für die Verdaulichkeit ungünstigen Struktur des Gewebes (Reichtum an Zellwand- und Stützfasernbestandteilen)

Nach F. W. Strauch⁴³ wird von der N-Substanz grüner Bohnen nur 34,8%, ausgenützt, und wahrscheinlich leidet wegen ungenügender Zerkleinerung und schlechten Aufschließens auch die Verwertung der N-freien Nährstoffe. Daß die Resorbierbarkeit der eigentlichen nährenden Stoffe an sich besser ist, lehrte ein weiterer Versuch Strauch's: aus dem Friedenthal'schen Bohnenpulver wurden 67,5% des Stickstoffs resorbiert (S. 484). Für gewöhnlich aber sind die Hülsen wegen ihres verhältnismäßig derben Gewebes und der Schwierigkeit das Material in der Küche und mit den Zähnen fein zu zerkleinern, den schwerst-resorbierbaren Vegetabilien zuzurechnen. Man findet auch stets gröbere, wenig veränderte Stücke im Kot. Sie sind überall zu verbieten, wo mechanische Reize von Magen und Darm ferngehalten werden sollen. Daß empfindliche Personen oft Gasbeschwerden danach bekommen, ist angesichts des Faserreichtums nicht zu verwundern (S. 470, 478 ff.). Der Magen-Darmgesunde verträgt sie aber vortrefflich. Sie sind starke Kotbildner. Sie liefern reichlichen, pomadigen Kot und dies macht sie wertvoll in der Behandlung chronischer Stuhlträgheit.

Abkochungen von Hülsen der Phaseolusarten (Schminkbohne) werden in populär-wissenschaftlichen Schriften, häufig auch von unstatthafter Reklame, als „Heilmittel“ für Zuckerkrankte bezeichnet. Wirklichen Nutzen bringen sie nicht (von Noorden⁸¹). Andererseits wirken die grünen Bohnen weniger auf die Glykosurie der Diabetiker ein als dem Gehalt an N-freien Nicht-Fettkörpern entspricht; denn ein ansehnlicher Teil der letzteren ist nicht Kohlenhydrat, sondern Inosit (Hexahydrooxybenzol). Ein anderer Teil ist Mannit (E. Bussolt¹⁰).

o) **Rhabarber** (*Rheum officinale*), in mannigfachen Arten vorkommend. Wir erwähnen ihn hier, obwohl die Stengel meist wie Obst mit Zucker und nicht als Gemüse verzehrt werden. Der angenehme, bei genügendem Zusatz von Zucker nicht störende säuerliche Geschmack, das frühe Erscheinen beim Beginn warmen Wetters errangen dem Rhabarber steigende Beliebtheit. Der Faserreichtum, der auch den jungen Stengeln zukommt, erlaubt nicht, ihn den leicht verdaulichen Speisen zuzurechnen. Doch läßt sich der Zellbrei nach Weichkochen mühelos von den Fasergebilden abseihen und dann entsteht ein gleichmäßig feiner und glatter Brei, der die Verdauungsorgane nicht schwer belastet. Sowohl in dieser Breiform, gut gesüßt, wie auch in Verbindung mit Sagomehl zu „Rhabarbergrütze“ verkocht, entstehen schmackhafte und erfrischende Speisen, die auch empfindlichen Kranken, z. B. Fiebernden, sehr willkommene Abwechslung bieten.

Der abführende Bestandteil der Rhabarberwurzel, Oxyanthrachinon, und ebenso ihr gelber Farbstoff, die Crysophansäure, sind den Stengeln fremd. Dagegen enthalten sie, ebenso wie die Wurzel, Oxalsäure. Über den durchschnittlichen Gehalt s. Tabelle auf S. 474. Die möglichen Werte gehen daraus aber nicht hervor. Nach Analysen der Kgl. Gärtnerlehranstalt in Dahlem fand man in Rhabarberstengeln deutschen Wachstums zwischen 0,68 und 2,3% lösliche Oxalsäure, im Mittel = 1,5%. Wir selbst untersuchten eine Rhabarberstaude unbekannter Abstammung aus eignem Garten, die sich durch besonders saftiges und zartes Fleisch, aber auch durch besonders ausgeprägten sauren Geschmack hervortat und fanden in den Stengeln sogar 3,8% lösliche Oxalsäure. Es sind daher Schädigungen durch Oxalsäure bei Rhabarbergenuß nicht ausgeschlossen. Bei oxalsaurer Diathese und bei Nierenkranken verbietet er sich von selbst. Es wurden auch Vergiftungserscheinungen beobachtet, z. B. von H. Schultze¹⁰³ Hämaturie nach Genuß von 100 g Rhabarbermus. Das setzt natürlich besondere Krankheitsbereitschaft der Nierenepithelien voraus.

V. Diätetische Bedeutung der Gemüsegruppen: Wurzel-, Blatt- und Stengelgemüse.

1. Gemüse als **Ergänzungskost**. Mit Ausnahme der Kartoffeln und ähnlicher Wurzelgewächse, die eine Gruppe für sich bilden, und mit Ausnahme einiger anderen Wurzeln (Schwarzwurz an der Spitze) liegt die diätetische Bedeutung der Gemüse nicht bei ihrem kalorischen Wert. Hauptstück der menschlichen Kost können und dürfen sie nie werden. Sie werden auch nur selten in solcher Menge verzehrt, daß der Kaloriengehalt wesentlich ins Gewicht fiel. Um so wichtiger sind die Gemüse als **Nebenkost**. Bei der außerordentlichen Mannigfaltigkeit ihrer Arten und Geschmackstoffe bieten sie dem Gaumen reichste Abwechslung, und diese kann noch durch vielgestaltige Zubereitungsart gesteigert werden. Dagegen führt stete Wiederkehr ein und desselben Gemüses oder nahestehender Arten sehr leicht zu Überdruß („Abgegessensein“), selbst wenn die Zubereitungsart nach Möglichkeit wechselt. Nur wenige Gemüse, z. B. Salate, machen davon eine Ausnahme, offenbar weil hier weniger das Eigenarom des Rohmaterials als die Beschaffenheit der Zusätze den Geschmack beherrscht. Leider steht in breiten Volksschichten die Gemüseküche bei uns noch nicht auf gleicher Höhe, wie in sämtlichen Grenzländern des Mittelmeerbeckens, und wie wir es auch in vielen südlichen außereuropäischen Staaten trafen. Der Reisende staunt über den Reichtum an Abwechslung bei den dortigen Zubereitungsformen. Gemüsekultur und -verzehr könnten wesentlich gehoben werden, wenn sich nur einiges davon auf unsere Küche übertrüge. Freilich steht die englische Gemüseküche noch weit hinter der unsrigen zurück.

Nicht nur vom geschmacklichen, sondern auch vom ernährungswissenschaftlichen Standpunkt aus ist auf abwechslungsreiche Gemüsekost zu dringen. Sie bildet eine wertvolle Ergänzung der übrigen Nahrung, indem sie einerseits organische Atomkomplexe zuführt, die als Ergänzungs-Bausteine für körpereigene Proteine dienen, andererseits reich an anorganischen Nährsalzen ist. Freilich muß man sich hüten, das Gemüse ihrer Nutramine und Eutonine (E. Abderhalden und H. Schaumann¹⁵⁰) durch ungeeignete Zubereitung zu berauben (S. 5). Die erwähnten Eigenschaften der Gemüse hat in letzter Zeit die Kinderheilkunde in ihrer vollen Bedeutung erkannt, und es ist jedem geläufig, welch großen Wert man jetzt, selbst bei Säuglingen vom 2. Lebenshalbjahr an, auf Gemüsezufuhr als „Ergänzungskost“ legt.

2. Gemüse zur **Anregung und Abhärtung des Darms**. Nicht zu unterschätzen ist ferner der unverkennbare Vorschub, den die Gemüse der motorischen Darmarbeit leisten. Bei starken Gemüseessern wird sich Stuhlträgheit selten entwickeln. Mindestens ebenso hoch schätzen wir die erzieherische Abhärtung des Darmes ein, die dem Gemüsegewohnten von selbst in den Schoß fällt. Man wird wohl auch als allgemein gültig unsere Erfahrung bestätigen, daß starke Gemüseesser verhältnismäßig selten an den verschiedenen Arten nervöser Magen- und Darmbeschwerden leiden. Umgekehrt pflegen Leute mit nicht abgehärtetem Darm beim ersten Auftreten nervös-dyspeptischer Beschwerden zunächst die Gemüsekost einzuschränken oder ganz zu streichen.

Bei chronischer Stuhlträgheit macht man von Gemüsen planmäßigen Gebrauch. Anders als bei schonungsbedürftigen Zuständen des Magens und Darms zieht man gröbere Zubereitungsformen vor, weil dann der Kot reichlicher, lockerer und besser fortschiebbar wird. Freilich muß man bei Leuten, die bis dahin wenig Gemüse aßen, etwas langsam vorgehen und nicht sofort gröbere Form wählen. Sonst entstehen Gasbeschwerden und es droht die Gefahr, daß die Patienten in ihrer Meinung, sie könnten Gemüse schlecht vertragen, bestärkt

werden. Alle Gemüse sind dem angestrebten Zwecke dienlich, am meisten aber Hülsenfrüchte und Wurzelgemüse; unter den Kohlen am meisten das Sauerkraut.

Über die Verwendbarkeit und Bekömmlichkeit der Gemüse in der Krankenkost enthalten die vorstehenden Ausführungen schon das Wichtigste. Doch sei hier noch auf einige Punkte zurückgegriffen und hingewiesen.

3. Gemüse bei **Magenkranken**. Bei Magenkranken der verschiedensten Art, einschließlich des Magengeschwürs, scheint man uns in der allgemeinen ärztlichen Praxis noch allzu sehr mit Gemüsen zurückzuhalten, obwohl dies in Spezialwerken schon seit langem gerügt wird. Richtig zubereitet gehören sie zu dem ersten, was man einem empfindlichen Magen wieder anbieten darf. Auf die Zubereitung freilich kommt alles an. Man wird immer von völlig gargekochtem und feinst verteiltem Gemüse ausgehen, das man nur durch Zerreiben des gekochten Materials im Mörser und Haarsieb herstellen kann (S. 491). Wenn man sich derer bedient, kommt auf die Natur des Rohstoffes gar nicht viel an. Fast alle Gemüse eignen sich dafür, vor allem Spinat, Kochsalat, Melde, rheinischer Butterkohl, junger Wirsing, Blumenkohl, Spargelköpfe, junge Kohlrabi, junge Karotten, junge Schwarzwurz, Artischockenböden. Nach und nach tritt dann etwas gröbere Zubereitungsform an die Stelle.

4. Gemüse bei **Darmkrankheiten**. Über Darmkrankheiten war ausführlich die Rede (S. 478, 486). Auch hier gilt es oft, mechanische Reize auszuschalten und das Material feinst zu verteilen, um die Angriffsfläche zu vergrößern. Man wird sich leicht überzeugen, daß entsprechende Zubereitung (wie bei Magenkrankheiten erwähnt) die Gemüse selbst für viele Kranke mit echten Darmkatarrhen und mit geschwürigen Prozessen im Darm (Typhus, Ruhr in späteren Stadien der Krankheit, Tuberkulose!) gut bekömmlich macht; eine sehr wichtige Tatsache, die die eng eingegrenzte Kost solcher Patienten abwechslungsreicher und schmackhafter zu machen erlaubt.

Es gibt freilich Darmkranke und auch Menschen mit anscheinend gesundem Darm, die ganz kurze Zeit nach Genuß von Gemüsen (einzeln oder aller) diarrhöische Anfälle bekommen, so früh, daß für wesentliche Gärung gar keine Zeit blieb und eine unmittelbare Reizwirkung der in den Gemüsen enthaltenen Stoffe angenommen werden muß. Solche, immerhin seltene Eigentümlichkeiten sind natürlich zu berücksichtigen. Vielleicht sind Substanzen wirksam, die zunächst resorbiert werden und auf dem Blutwege an dem Nerv-muskelapparat des Darms als Erreger herantreten.

5. Gemüse bei **Nierenkranken**. Bei Nierenkranken meidet man die sog. Gewürzgemüse und beim Anrichten der übrigen natürlich den Zusatz von Gewürzen. (Näheres im Kapitel über Nierenkrankheiten.) Bei den ganz chronischen Nierenleiden haben sich die Gemüse längst durchgesetzt; dagegen erfreuen sie sich in der Rekonvaleszenz nach akuter Nephritis und bei subchronischen Zuständen noch nicht gebührenden Vertrauens. Eine nicht unwesentliche Schwierigkeit bereitet allerdings die Zubereitung, falls Kochsalz möglichst vermieden werden muß; denn ohne Kochsalz schmecken uns die meisten Gemüse fade. Beim Zubereiten im eigenen Saft, beim Dämpfen und Schmoren macht sich dies aber viel weniger geltend als beim einfachen Abkochen. Die beste Zubereitungsart für Nierenkranke ist kurzes Abbrühen ($\frac{1}{2}$ —1 Minute lang), dann Dämpfen oder Schmoren; Anrichten mit Rahmtunken. Zusatz von ein wenig Käse, namentlich Parmesankäse hebt den Geschmack. — Von den Gemüsen dieser Gruppe werden Spargel bei Nierenkranken meist ganz verboten. Wir konnten uns nicht davon überzeugen, daß dies berechtigt ist (s. S. 517 und Kapitel Nierenkrankheiten).

Besondere Vorsicht ist bei den Gewürzkräutern geboten, deren allgemeine Zusammensetzung im übrigen mit der anderer Blattgemüse übereinstimmt, die aber daneben eigenartige Aromstoffe enthalten, meist ätherische Öle aus der aromatischen Gruppe, z. B.:

- Anethol im Dill (*Anethum graveolus*),
- Thymianöl im Thymian (*Thymus vulgaris*),
- Apiol (Petersilienkampfer) in Petersilie (*Apium petroselinum*) und im Sellerie (*A. graveolus*).
- Esdragol (Methyläther des Oxyallylphenols) im Esdragon (Bohnenkraut, *Satureja hortensis*).
- Menthol oder Mentholderivate in Minzen und Majoran.

Sie alle sind zweifellose Nierenreizmittel, in größeren Mengen erzeugen sie Nephritis und haben daneben meist auch erregende oder lähmende Wirkung auf das Nervensystem. In starker Verdünnung, wie sie in den Pflanzen vorkommen, erwiesen sie sich als unschädlich für den Gesunden; bei Reizzuständen der Nieren müssen sie natürlich ausscheiden oder arzneilich dosiert werden (Petersilien und Sellerieabkochung als Diuretikum, keineswegs ungefährlich!).

6. Gemüse bei **Entfettungskuren**. Bei Entfettungskuren gebührt zunächst den kalorienarmen Stengel- und Blattgemüsen und Fruchtgemüsen, teils in gekochtem, teils in rohem Zustand, ein hervorragender Platz. Sie füllen und sättigen, befriedigen den Geschmacksinn, ohne kalorisch in die Wagschale zu fallen. Wir gestatten sie in unbeschränkter Menge. Natürlich dürfen sie nicht mit viel Fett angerichtet werden. Von Wurzelgemüsen sind Mohrrüben sehr brauchbar. In fettarmer Zubereitung kann man sie gelegentlich zum Hauptbestandteil einer ganzen Mahlzeit machen. 300 g eßbare Teile liefern nur 90 verdauliche Kalorien (M. Rubner, S. 508), sättigen aber vollkommen. Bei Schwarzwurz ist schon größere Vorsicht geboten; immerhin sind auch sie zu gleichem Zwecke brauchbar; 300 g eßbare Teile liefern 340 verdauliche Kalorien auf den Tisch. — Wurzelgemüse aus der Zwiebel- und Rettiggruppe sind natürlich mit Rücksicht auf Fettleibigkeit nicht zu beanstanden.

7. Gemüse bei **Mastkuren**. Bei Mastkuren erweisen sich Gemüse als wertvolle Fettträger. Sie nehmen sehr viel Butter auf, ohne daß der Fettgeschmack unangenehm würde. In Versuchen von Fr. Kraus¹⁰⁴ aus von Noorden's Klinik nahmen 100 g (auf Rohmaterial berechnet) auf:

Rotkraut	40 g Butter
Sauerkraut	40 g „
Wirsing, zerblättert	32 g „
Schneidebohnen	32 g „
Grüne Bohnen als Salat	20 g Öl
Grüner Kopfsalat	24 g „

Um das Gericht in dieser Weise mit Fett anzureichern, läßt man das Gemüse nach dem Kochen erkalten, preßt es dann zwischen Tüchern ab, um das Wasser auszudrücken. Dann erst wird die Butter zugesetzt und mit ihr das Gemüse im Kochtopf geschwenkt und neu erhitzt. Besonders aufnahmefähig für Butter sind durchgeseigte Suppen von Blumenkohl, Kochsalat, Tomaten. Sie gewinnen an Schmackhaftigkeit, wenn kurz vor dem Anrichten (in Tassen) etwas Schlagrahm untermischt wird. Diese Gemüsebreisuppen vertreten beim Diabetiker die Zerealien-Mastsuppen (S. 378).

8. Gemüse bei **Zuckerkranken**. Den Zuckerkranken pflegt man Gemüse aus der Blatt-, Stengel-, Blüten- und Fruchtgruppe rückhaltlos zu gestatten; ebenso angesichts der geringen Verzehrsmengen die Wurzeln der Rettig- und Zwiebelgruppe. Wenn im besonderen Falle der geringe Kohlenhydratgehalt dieser Gemüse doch noch zu hoch erscheint, so erinnere man sich, daß derselbe

durch Kochen und Wegschütten des Kochwassers erheblich sinkt. Beim Anrichten soll ebenso wie bei Mastkuren viel Fett verwendet werden (Butter, dicker, saurer Rahm). Das Auskochen der wasserlöslichen Kohlenhydrate, das wir sonst verurteilen (S. 491), das hier aber einen bestimmten therapeutischen Zweck verfolgt, entzieht dem Gemüse auch Geschmacksstoffe, deren Verlust durch Zufügen von starker Fleischbrühe, Fleisch-, Knochen- und Hefeextrakte, natürliche Gewürzstoffe und Gewürzextrakte ausgeglichen werden muß.

Über den Verlust an invertierbarem Kohlenhydrat brachte Fr. Kraus¹⁰⁴ aus von Noorden's Klinik einige wichtige Zahlen bei, die von Noorden¹³ noch durch eine Zwiebelanalyse ergänzte:

Die Gemüse wurden mit solchen Mengen Salzwasser und so lange Zeit gekocht, wie es bei den einzelnen Gemüsen üblich ist. Der invertierbare Zucker wurde im Rohstoff und in der Brühe bestimmt. Es enthielten an invertierbarem Kohlenhydrat

100 g	Rohstoff	Nach dem Kochen (berechnet auf Roh)	Verlust
Kohlrabi, jung, grün . . .	3,09 g	2,43 g	21,4 %
Rosenkohl	5,06 g	1,56 g	69,2 %
Spinat	2,97 g	0,85 g	71,4 %
Blumenkohl	2,10 g	1,40 g	33,4 %
Winter-Krauskohl	6,75 g	3,20 g	52,6 %
Zittauer Riesenzwiebel . . .	8,90 g	3,70 g	58,5 %

Vgl. hierzu die Werte von Spreckels¹⁰¹ und Berg⁹², S. 515, 521.

In welchem Umfang man die eigentlichen Wurzelgemüse und die Hülsenfrüchte Zuckerkranken geben darf, wird natürlich von Lage des Einzelfalles abhängen. Von ganz leichten Fällen abgesehen, wird man ihren Kohlenhydratgehalt auf die Gesamtmenge der jeweilig gestatteten Kohlenhydrate in Anrechnung bringen.

9. Gemüse bei harnsauren Diathesen. Bei harnsauren Diathesen ist die überwiegende Mehrzahl der Gemüse ohne weiteres zulässig und sogar dringend empfehlenswert; insbesondere ist bei harnsauren Nierenkonkrementen von Vorteil, daß Wurzeln und Blattgemüse die Azidität des Harns abstumpfen und die harnsäurelösende Kraft des Urins erhöhen (C. Röse¹⁰⁵). Über den beachtenswerten Purinkörpergehalt gewisser Gemüse, namentlich aus der Hülsenfruchtgruppe s. Tabelle auf S. 468. Reife Hülsenfrüchte begünstigen die Azidität des Harns. Über Spinat auf S. 521.

10. Gemüse bei oxalsaurer Diathese. Bei oxalsaurer Diathese müssen einige Gemüse wegfallen. Vgl. Tabelle auf S. 474.

11. Gemüse bei Blutkrankheiten. Bei Blutkrankheiten erfreuen sich im allgemeinen die grünen Blattgemüse besonderer Wertschätzung, teils wegen hohen Eisengehaltes (S. 476), teils wegen des Vorkommens von Chlorophyll (S. 473), teils wegen der günstigen Erfahrungen, die man in der Behandlung von Skorbut gemacht hat; inwieweit die letzteren auf andere Blutkrankheiten zu übertragen sind, steht freilich noch dahin.

VI. Gemüsefrüchte.

1. Allgemeines.

Die Abgrenzung gegen Obstfrüchte macht einige Schwierigkeit, da manche Früchte teils wie Gemüse, teils wie Obst zubereitet und genossen werden. Die meisten sind sehr wasserreich; dies und ein geringer Gehalt an Fruchtsäuren (z. B. Äpfelsäure in der Kürbis, Zitronen- und Apfelsäure in Tomaten) verleiht ihnen den erfrischenden Geschmack. Die bei uns gebräuchlichsten sind Gurken, Kürbis, Melone, Tomaten, Eierfrucht (Aubergine). In den Tropen und Subtropen gedeihen zahlreiche andere Gemüsefrüchte, die bei uns noch wenig be-

kannt sind, z. B. die sehr schmackhafte, meist für Salate benützte Alligator-Pear in Amerika und die in Asien und Afrika, aber auch an warmen Plätzen der Mittelmeerküste viel gezüchtete Bamiéfrucht. Über Zitrone s. bei Obstfrüchten.

a) Mittlere Zusammensetzung.

	Trocken- gehalt	N- Substanz	Fett	N-freie Ex- traktiv- stoffe	Rohfaser	Asche	Kalorien
	%	%	%	%	%	%	
Gurke (König)	4,6	1,1	0,1	2,2	0,72	0,78	14
Kürbis (Fruchtfleisch (König)	9,7	1,1	0,1	6,5	1,22	0,73	32
Melone (Fruchtfleisch) (König)	8,5	0,8	0,1	6,3	0,66	0,52	30
Wassermelone (Fruchtfleisch) (W. O. Atwater)	7,6	0,4	0,2	6,7	?	0,30	29
Eierfrucht (A. Balland)	7,7	1,3	0,2	4,8	0,87	0,55	27
Tomate (König)	6,6	0,9	0,2	4,0	0,84	0,61	22

Von den Mittelwerten kommen große Abweichungen vor, namentlich bezüglich der Gruppe „Stickstofffreie Extraktivstoffe“, die sich zumeist aus Pflanzensäuren und löslichen Zuckern verschiedener Art zusammensetzen, daneben auch Pentosanen. In dieser Gruppe finden sich die hauptsächlichlichen Nährwertsummen, da die N-Substanz und das Rohfett kaum ins Gewicht fallen. Der Kohlenhydratgehalt schwankt sehr je nach Art dieser artreichen Gattungen, nach Boden- und Witterungsverhältnissen und nach Alter der Früchte. Bis zum Erlangen voller Größe sammeln sie Kohlenhydrat an, zunächst in Form von Stärke. Beim Reifen und Nachreifen geht dieselbe in löslichen Zucker, teils Saccharose, teils Invertzucker über. Auch für die Tomate, wo der Zuckergehalt wegen des Überwiegens von Säure sich dem Geschmack nicht verrät, trifft dies zu.

In der Asche überwiegen Phosphorsäure und Kali bei weitem, in der Kürbis fand man auch ziemlich viel Natron. Chlor ist in Kürbis, Melone und Tomate ungemein spärlich, in Gurken etwas reichlicher vertreten (9,2% der Asche).

Von organischer Säure, auf Äpfelsäure berechnet, enthält die Melone 0,173%, die Tomate 0,50—1,74%. In letzterer kommt auch etwas Oxalsäure vor, aber nicht in beachtenswerter Menge (0,05 g im Kilogramm). Unreife Tomaten können giftig sein (Solanin!). Basen-Säure-Werte S. 477.

b) Verdaulichkeit. In rohem Zustand sind die Gemüsefrüchte sämtlich als mechanische Reizmittel zu betrachten und müssen bei empfindlichen Verdauungswerkzeugen vermieden werden. Über die Resorption des Rohmaterials ist zahlenmäßig nichts bekannt. Doch dürfte sie schlecht sein, da man fast immer wohl erkennbare Reste im Kot findet. Dies ist natürlich um so mehr der Fall, wenn Schale und Kerne mitverzehrt werden, wie es bei Gurken häufig, bei Tomaten fast immer geschieht.

Das Kochen bessert zweifellos die Verdaulichkeit. Bei einigen Kürbisarten leistet allerdings die Rohfaser dem Kochen starken Widerstand, sie bleibt derb und zäh. Bei den meisten Kürbisarten und ebenso bei den anderen Gemüsefrüchten verwandelt die Hitze aber das ganze Fruchtfleisch in eine weiche, stark gequollene Masse, die leicht zu Brei zerfällt und jeder mechanischen Reizwirkung entbehrt; hier ist freilich vorausgesetzt, daß man die Schalen nicht mitverzehrt bzw. schon vor dem Kochen entfernt. Von weich gekochtem Fruchtfleisch der Kürbis und Gurken fanden wir bei Gesunden keinerlei erkennbare Reste im Kot, wohl aber von Tomaten (Fasergewebe). Von den Häuten der Gurken, Tomaten, Eierfrucht gelangen auch im gekochten Zustand wohl erkennbare grobe Stücke in den Kot; desgleichen natürlich Kerne.

Von Kernen und Haut befreit liefern Gurken, Kürbis, Tomaten und Eierfrucht in gekochtem Zustand gut bekömmliche und schmackhafte Gerichte.

Durch ein feines Sieb geschlagen, so daß die Fasern zurückbleiben, und als Mus angerichtet darf man sie den bestverdaulichen Gemüsen zurechnen, von denen man in der Rekonvaleszenz der Magenkranken und bei dem empfindlichen Magen der Fiebernden einen viel größeren Gebrauch machen sollte als bisher üblich ist. Mit Ausnahme der Tomaten verlieren sie alle durch das Kochen viel von der abführenden Wirkung, die den rohen Gemüsefrüchten zukommt. Dies gilt insbesondere vom Mus.

2. Einzelne Gemüsefrüchte.

a) Gurken (*Cucumis sativa*) werden meist roh verzehrt. Auch wenn sie als Salz-Pfeffer-Essig-Senfgurke konserviert werden, sind sie entweder roh oder zwecks besserer Haltbarkeit nur ganz kurz und oberflächlich angebrüht. Als ein in Deutschland wenig bekanntes, in England sehr beliebtes, schmackhaftes und erfrischendes Zwischengericht seien erwähnt: dünne Weißbrotschnitten mit wenig Butter und dünnen Scheiben frischer Gurke belegt. Rohe Gurken stellen immer hohe Ansprüche an Magen und Darm, so daß es geradezu als Merkmal guter Verdauungskraft gilt, wenn man Gurkensalat in reichlichen Mengen beschwerdelos verträgt. Schon bei geringer motorischer Insuffizienz des Magens veranlassen sie langdauernden Nachgeschmack und auch das Aufstoßen von Gasen, die nach Gurken schmecken. Bei herabgesetzter Verdauungskraft des Darms bringen sie leicht Durchfälle und überreichliche Gasgärung. Über mögliche Folgen allzu reichlichen Genusses vgl. S. 489. Umgekehrt bewähren sie sich gut bei einfacher Stuhlträchtigkeit; der Stuhl wird nach größeren Mengen Gurken reichlich, feucht und locker, so daß man mit Anordnung täglichen Verzehrs eines Schüsselchens Gurkensalat ganz brauchbare therapeutische Erfolge erzielen kann.

Gekocht verliert die Gurke fast ganz ihr ursprüngliches Arom und schmeckt fade. Sie bedarf daher allerhand würziger Zusätze, die man nach Geschmack und Bekömmlichkeit wählt. Manche Sorten kochen sich rasch weich; andere bleiben ziemlich hart; das ist bei Magen- und Darmkranken zu beachten.

Die nach dieser oder jener Methode eingemachten Gurken, die alle meist stark gewürzt sind (Kochsalz, Essig, Senf, Pfeffer u. a.) scheiden natürlich aus der Kost Magen- und Darmkranker und bei den Krankheiten der Harnorgane aus.

b) Kürbis (*Cucurbita pepo*). In diätetischer Hinsicht hält der Kürbis die Mitte zwischen Gurke und Melone. Es gibt außerordentlich zahlreiche Arten. Manche eignen sich zum Rohessen; die einen mehr wie Salat oder nur mit etwas Salz und Pfeffer zubereitet, die anderen mehr als Obstgericht mit Zucker gesüßt. Bei uns herrscht die gekochte Form bei weitem vor. Der Widerstand, den das Gewebe dem Kochen leistet, ist je nach Art der Kürbis sehr verschieden. Die hart und derb bleibenden verwendet man hauptsächlich zum Einmachen (in Salzwasser, mit Essig, mit Zucker allein oder mit Zucker und Essig; Zugabe von Gewürzen). Die beim Kochen erweichenden dienen zum Herstellen frischer Gemüse (am besten mit Milch, Magermilch oder Rahm gekocht). Besonders geeignet ist dafür der eiförmige gelbe Speisekürbis, den man bei uns selten, in England nur allzu oft unter dem Namen „vegetable marrow“, in Nordamerika unter dem Namen „squash“ vorgesetzt bekommt. Die durchgeschlagenen Kürbismuse sind leicht verdaulich (S. 491); über Kürbis bei Nierenkranken S. 534.

Kürbissamen, insbesondere die des roten Zentnerkürbisses (*Cucurbita maxima*), geschält, zerstoßen und mit Zucker zu dickem Brei verarbeitet, liefern ein geschätztes Bandwurmmittel, das den Hauptbestandteil mancher kostspieligen Geheimmittel ausmacht.

Die Samen sind sehr öereich; man gewinnt aus geschälten Samen nach J. König 20—30% Öl, das sich freilich nicht lange hält, in frischem Zustande aber ein gutes Speiseöl ist.

In Nordafrika setzte man uns mehrfach geschälte Kürbiskerne vor, die nach leichtem Einreiben mit Salz geröstet waren, ein sehr schmackhaftes und wegen des Fettreichtums sehr nahrhaftes Gericht, das auch bei uns viele Liebhaber finden dürfte. Wir finden bei A. Balland die Analyse derartig behandelter Kürbiskerne:

Trockensubstanz	95,80 %
N-Substanz	32,34 %
Fett	49,80 %
N-freie Extraktivstoffe	6,81 %
Rohfaser	2,05 %
Asche	4,80 %
Nährwert in 100 g	624 Kalorien

c) **Melone** (*Cucumis melo*). In ihren zahlreichen Arten ist die Melone eine der wertvollsten Obstsorten. Man darf wohl sagen, daß kaum eine andere Frucht eine so weite Verbreitung und als erfrischendes Genuß- und Nahrungsmittel solche Bedeutung hat wie die Melone. In den südlichen Teilen der gemäßigten Zone, in den Subtropen und bis weit in die Tropen hinein beherrscht sie den Obstmarkt und ist zu einem bedeutsamen Volksnahrungsmittel geworden. Nur in Ländern mit langer Vegetationsperiode und heißer Sonne lohnt sich der Anbau im großen.

Manche Arten eignen sich wegen derber Beschaffenheit des Fruchtfleisches zum Kochen; solche finden in der Konserven- und Zuckerindustrie beschränkte Anwendung. Kleine, vollreife Melonen, in Papierdüte gehüllt, lassen sich im Ofen backen; sie behalten ihre ursprüngliche Form. Das Fruchtfleisch ist durch die Backhitze in eine gleichmäßig weiche Masse verwandelt, die zum Brei zerfließt; das volle Arom ist bewahrt. Eisgekühlt oder nach Zuckerzusatz durch Unterkühlung zu Gefrorenem verwandelt, liefert die zerriebene Masse eine ungemein schmackhafte, erfrischende Speise.

In überwiegender Häufigkeit wird aber die Melone roh verzehrt. Gute Kühlung erhöht ihren Genußwert. Die Zartheit der Faser des vollreifen Fruchtfleisches stempelt sie zu einer der verdaulichsten Obstfrüchte, der Saftreichtum zu einer der erfrischendsten. Freilich ist zu beachten, daß Melone bei manchen Menschen im Sinne eines leichten Abführmittels wirkt, eine Eigenschaft, die sich aber nach einiger Gewöhnung nicht mehr geltend macht. Ob nur die Pflanzensäure, wie man annimmt, oder auch spezifisch darmerregende Stoffe Ursache dieser Wirkung sind, bleibt offen.

Breiter Verwendung fähig ist der frisch ausgepreßte Saft von Melonen, namentlich der schwarzkernigen, rotfleischigen ungarischen Wassermelone (*Citrullus vulgaris*). Sie liefern sehr erfrischende, süß-säuerliche Getränke, die wir, gut gekühlt, Fiebernden in der heißen Jahreszeit häufig als Labsal verordneten. Auch Kranke mit Magengeschwür vertragen dies gut. Nach Wunsch und Fall kann man die Schmackhaftigkeit durch etwas Zitronensäure und Zucker aufbessern. Auch dieser Saft wirkt leicht abführend und gilt bei Stuhlträgheit als brauchbares Hausmittel morgens nüchtern 250—400 ccm Melonen-Preßsaft).

Der oben angegebene Gehalt an Kohlenhydrat (Tabelle S. 530) ist nur ein unverbindlicher Durchschnittswert. In Wirklichkeit wechselt er stark mit Art der Frucht und Kulturbedingungen; er schwankt zwischen 4 und 12%. Nach Reifen und Erweichen bestehen die Kohlenhydrate hauptsächlich aus Invertzucker. Da Melonen oft in großer Menge verzehrt werden, liefern die am meisten

geschätzten zuckerreichen Melonen ansehnliche und leicht resorbierbare Nährwerte, z. B. bei 10% Zucker im ganzen etwa 42 Kalorien in 100 g Fruchtfleisch.

d) **Eierfrucht** (Aubergine, *Solanum esculentum*) bildet verschieden große, gurkenähnliche Früchte mit braun-violetter Schale und gelbgrünem Fleische. Man verzehrt sie nur gekocht oder in Scheiben geschnitten und wie Kartoffelscheiben gebraten. Das Fruchtfleisch nimmt dabei eine sehr weiche, lockere Beschaffenheit an, so daß es sich mit der Zunge zu Brei zerdrücken läßt. Das schmackhafte, durch mildes Arom sich auszeichnende Gemüse ist gut bekömmlich. Fürchtet man den geringen Gehalt an lockeren Fasern, so kann man mittels Durchschlagens angenehm mundende Suppen und Gemüsebreie daraus herstellen, deren Wohlgeschmack und Nährwert durch Zutat von saurem Rahm und Butter wesentlich erhöht wird.

e) **Tomaten** (*Solanum lycopersicum*) erfreuen sich bei uns, nachdem sie vor 1/2 Jahrhundert noch kaum bekannt waren, mit Recht steigender Beliebtheit und beginnen schon ähnlich wie in Italien und anderen Mittelmeerländern, ein Volksnahrungsmittel zu sein. Der Nährwert der in zahlreichen Spielarten gezüchteten Frucht ist freilich nicht groß; um so größer ihr Genußwert. Sowohl roh mit etwas Salz und Pfeffer oder als Salat zubereitet, wie gekocht, geschmort, gebacken und in Form von Tomatenbrei als Tunke verdient die Frucht höchste Beachtung und kann Wesentliches beitragen, die Schmackhaftigkeit der feinen und der Volksküche billig zu verbessern. Auch die Krankenküche macht mit Recht steigenden Gebrauch von ihr. Freilich sind hier nicht alle Formen geeignet. Je nach Zustand der Verdauungsorgane wird man sich die richtige Form aussuchen (vgl. S. 482 ff., 490). Gut durchgeschlagener, feiner, faserfreier Tomatenbrei und -suppe ist natürlich am bekömmlichsten, behält aber immerhin die Eigenschaft wie ein mildes Abführmittel zu wirken, so daß diarrhoische Zustände auch diese Formen verbieten. Besser als gewöhnliches Kochen und Dämpfen eignet sich für Tomaten das Einbringen in Papierhüllen und Garbacken im Ofen vermittelt eigenen Dampfes. Die Tomate behält Form und Farbe und vor allem das volle Arom.

Bei Gicht und harnsaurer Diathese werden Tomaten häufig als schädlich bezeichnet, namentlich in Österreich; dies ist durch keinerlei Tatsachen gestützt. Ebenso wenig ist der Oxalsäuregehalt der Frucht so hoch, daß man sie grundsätzlich bei Oxalurie vermeiden müßte (S. 474). — Über Tomaten als Ursache alimentärer Xanthosis S. 474.

Tomatensaft kann man in gleicher Weise benützen, wie oben für Melonensaft beschrieben wurde (S. 532).

3. Diätetische Bedeutung der Fruchtgemüse.

Vieles was hierher gehört, ward schon beim Besprechen der Einzelfrüchte vorweggenommen, so daß hier nur wenig Ergänzendes anzuführen ist.

Für **Gichtkranke** sind alle diese Gemüsefrüchte gut bekömmlich. Sie enthalten kein harnsäurebildendes Material oder nur Spuren. Ein altes Vorurteil, das Tomaten von der Kost Gichtkranker ausschloß, wird glücklicherweise immer mehr vergessen.

Für **harnsaure Nierenkonkremente** werden Gurken, Melonen und Tomaten neuerdings besonders warm empfohlen, da sie dem Harn harnsäurelösende Eigenschaft verleihen (M. Hindhede⁶⁷). Gurken und Tomaten stehen in der Bergschen Tabelle (S. 477) über Mineralbasengehalt den meisten anderen Gemüsen voran.

Bei **Zuckerkranken** werden Gurken und Tomaten meist unbeschränkt erlaubt, obwohl sie alle mehrere Prozent Kohlenhydrate, vorzugsweise echte

Zuckerarten, enthalten. Man kann ja aber niemals, wenn man Vegetabilien gibt, die Kohlenhydrate ganz ausschalten, und da gehören dann jene Früchte zu den verhältnismäßig unschuldigsten, wie sie doch immer nur in mäßigen Mengen verzehrt werden. Übermäßigem Gebrauch wäre freilich entgegenzutreten. Bei Kürbis ist schon größere Vorsicht geboten, da Kürbisliebhaber oft auf 200—400 g am Tage gelangen. Erst recht bei Melone, die in Gegenden, wo die Melone häufig und billig ist, z. B. in Spanien, Ungarn, Nordamerika bei unbeschränkter Erlaubnis oft in Mengen von 500 g und weit darüber hinaus verzehrt würde. Sowohl Kürbis wie Melone sollten auf die Gesamtmenge der jeweilig erlaubten Kohlenhydrate in Anrechnung gebracht werden.

Bei Nierenkranken verbietet ein altes Schema die Gurken und Tomaten. Neuerdings ist A. Kakowski¹²³, wie wir aus vielfacher und alter Erfahrung bestätigen können mit vollem Recht, für die Unschädlichkeit der Tomaten bei Chronisch-Nierenkranken eingetreten. Die Kürbis wird von Kakowski geradezu als Heilmittel bei Nephritis empfohlen, vor allem bei wassersüchtigen Kranken zur Anregung der Diurese. Er gab sehr große Mengen, 500—2000 g am Tage, meist zerkoht und mit etwas Milch oder Rahm als Brei angerichtet; aber auch in anderer Form. Es scheint uns nicht erwiesen, daß der Erfolg auf positiv diuretischen Eigenschaften der Kürbis beruht. Wahrscheinlicher ist es der außerordentliche Mangel an harnfähigen Substanzen außer Wasser, sowohl an Chloriden wie an Achloriden, der zu einer wesentlichen Arbeitsentlastung der Niere führt; also die gleichen Kräfte, die bei den von von Noorden⁹⁶ empfohlenen Zuckerwasser- und Obstsaftkuren wirksam sind. Nach dem, was wir selbst sahen, greifen die Entwässerungserfolge der Kürbiskuren nicht über die aller Obstkuren hinaus.

VII. Hülsenfrüchte.

1. Allgemeines und Zusammensetzung.

Die in der Kost des Menschen üblichen Hülsenfrüchte sind:

Die Erbse (*Pisum sativum* L.).

Die Vits- oder Schminkbohne (*Phaseolus vulgaris* und andere *Phaseolus*-arten).

Die Puff- oder Sau- oder Pferdebohne (*Ficia faba* L.).

Die Linse (*Erva lens*, *Lens esculenta*).

Die Sojabohne (*Soja hispida* und andere Sojaarten); vgl. S. 542.

Die Wicke (Saatwicke, Sommerwicke, *Vicia sativa*).

Jede derselben in zahlreichen Spielarten, die sich im wesentlichen gleichen, aber durch verschiedenen Gehalt an Geschmackstoffen und durch andere küchentechnische Eigenschaften voneinander unterscheiden.

Sie alle gehören botanisch zu der Gruppe der Schmetterlingsblütner (*Papilionaceae*). In verschiedenem Maße kommt ihnen die Eigenschaft zu, vermittelt besonderer Wurzelbakterien, die an den Wurzeln gallenähnliche Knöllchen zur Entwicklung bringen, Stickstoff der Luft zu sammeln und in Aminosäuren und weiterhin in Eiweiß überzuführen. Es handelt sich um einen für die Pflanze lebenswichtigen Prozeß, eine Art obligatorischer Symbiose.

Wenn man von Hülsenfrüchten als Nahrungsmitteln spricht, hat man meist die aus den Hülsen gelösten Kerne im Sinn. Fast nur von Erbsen und von einigen Arten der Bohnen (sog. Flageoletbohne den *Phaseolen* zugehörig, ferner Puffbohnen) werden die Kerne unreif geerntet und teils frisch gekocht oder eingemacht verzehrt. Die überwiegende Masse der Erbsen und Bohnen (Pha-

seolus) und durchgängig die Linsen und Sojabohnen läßt man ausreifen und bringt sie getrocknet in den Handel.

Zusammensetzung. Den Hülsenfrüchten eignet ein ansehnlicher Trockengehalt, der selbst in unreifen frischen Kernen dem von Wurzelgemüsen nahekommt oder ihn gar übertrifft. Ursache ist der Reichtum an Eiweißsubstanzen und an Kohlenhydrat.

Unter den Eiweißkörpern überwiegen die Pflanzenglobuline (Legumin in Erbsen, Linsen und Puffbohnen, das ihm nahestehende Phaseolin in den Phaseolen, Glycinin in der Sojabohne). Mit Kalk gehen sie eine unlösliche Verbindung ein, so daß Kochen mit hartem, kalkreichem Wasser sich für alle Hülsenfrüchte nicht eignet. Es macht sie hart und körnig. Wenn weiches Wasser nicht zur Verfügung, muß beim Kochen etwas Natron bicarbonicum zugesetzt werden, das die Kalksalze ausfällt. Neben fertigem Eiweiß finden sich ansehnliche Mengen von Aminosäuren, in unreifen Kernen reichlicher als in reifen.

Die Kohlenhydrate bestehen in den reifen Samen zumeist aus Stärke; je jünger und unreifer die Kerne sind, desto mehr von den Kohlenhydraten ist in Form von Galaktanen, Dextrin, Rohrzucker und anderen löslichen Zuckern enthalten; daher der süße Geschmack der jungen, von der Reife noch weit entfernten Erbsen. Ausführliche Angaben über das Verhältnis von Stärke zu Dextrin etc. in den verschiedenen Phasen der Reife fehlen. Den sonst sehr kohlenhydratreichen Hülsenfrüchten steht die Sojabohne als verhältnismäßig kohlenhydratarm gegenüber.

Im Rohfett (Ätherextrakt) finden sich reichlicher als in den meisten anderen Vegetabilien lezithinartige Körper; nach König, Bd. 1, 602, 1903, vom Ätherextrakt: in Erbsen 30,5; in Puffbohnen 18,7; in Linsen 10,1% Lezithin. Auf Handelsware berechnet finden wir in den Schall-Heisler'schen Tabellen angegeben:

Bohnen	0,81 %	Lezithin
Erbsen	1,05 %	„
Sojabohnen	1,64 %	„
Linsen	1,70 %	„

In der Asche überwiegen Kali mit 35—44% und Phosphorsäure mit 35—39% der Gesamtasche. Dann folgt Magnesia mit 2,5—8%. An Eisenoxyd sind Linsen besonders reich: 2,4% der Asche, 0,036% der trocknen Ware. Linsen zeichnen sich ferner durch verhältnismäßig viel Na und Cl aus (0,24 bzw. 0,084% in der Trockenware). Die Säure-Äquivalente überwiegen (Tabelle S. 477); dementsprechend liefern Hülsenfrüchte im Gegensatz zu den meisten anderen Gemüsen und auch zu den Leguminosenhülsen (S. 524) sauren Harn.

Rohfaser ist reichlich vertreten, wie überhaupt das ganze Zellwand- und Stützgewebematerial; am reichlichsten und derbsten findet sich dieses neben Pektinstoffen und anderen von den Verdauungswerkzeugen schwer angreifbaren Substanzen in den ausgereiften Samenschalen. Die Beschaffenheit der Schalen, aber auch der Zellwände im Inneren des Samenkorns trägt Wesentliches zur Schwerverdaulichkeit bei. Nur bei jungen Erbsen ist das Fasergewebe zart und leicht angreifbar; hier überwiegen Hemizellulosen.

Purinkörper finden sich in nicht so kleinen Mengen, daß man die Hülsenfrüchte als ebenso unschädlich bei harnsaurer Diathese bezeichnen könnte wie die meisten anderen Vegetabilien. Meist schaltet man Hülsenfrüchte jetzt aus der Kost Gichtkranker völlig aus (A. Schittenhelm und J. Schmid¹⁸⁷). Wir ergänzen die frühere, zusammenfassende Tabelle (S. 468) durch weitere Zahlen. Auf Harnsäure umgerechnet fand man in 100 g:

junge Erbsen	0,081 g (J. Schmid und G. Bessau ¹⁾
trockene Erbsen	0,079 g (Th. Brugsch und A. Hesse ¹⁰¹⁾
„ „	0,054 g (Schmidt und Bessau)
„ „	0,132 g (v. Fellenberg ¹⁴⁹⁾)
„ Linsen	0,162 g (Schmidt und Bessau)
„ „	0,075 g (W. Hall ¹⁰¹⁾)
„ „	0,132 g (v. Fellenberg)
„ Bohnen	0,051 g (Schmid und Bessau)
„ „	0,076 g (W. Hall)
„ „	0,098 g (Brugsch - Hesse)
„ „	0,270 g (v. Fellenberg).
Erbsenmehl	0,047 g (W. Hall)
„	0,108 g (Brugsch - Hesse)

Die Analysen weichen z. T. stark voneinander ab. Da Hülsenfrüchte wegen ihrer sonstigen Eigenschaften für Gichtiker sehr brauchbar wären, sind weitere Untersuchungen erwünscht, um aufzuklären, inwiefern Sonderart, Reifezustand, Bodenbeschaffenheit usw. den Purinkörpergehalt beeinflussen.

Oxalsäure findet sich nur in den Bohnen in beachtenswerter Menge, nach Esbach in frischen grünen Bohnen zu 0,02, in manchen Bohnen zu 0,03⁰/₀. E. Arbenz¹⁹ gibt 0,045⁰/₀ an. Die Pallasenzellschicht der Bohnenhäutchen hat wegen der darin gefundenen Oxalate in der Botanik den Namen „Kristallzellschicht“ erhalten. Nach Entfernung der Samenschale dürfte der Oxalsäuregehalt äußerst gering sein.

Zusammensetzung der frischen unreifen Samenkörner (König).

	Wasser	N-Substanz	Roh-fett	Kohlen-hydrat	Roh-faser	Asche	Roh-Kalorien	Verdauliche Kalorien
	%	%	%	%	%	%		(S. 508)
Puffbohne (frisch)	84,1	5,4	0,3	7,3	2,1	0,74	59	45
Erbse (frisch) . .	77,7	6,6	0,5	12,4	1,9	0,85	86	68
Erbse (in Büchsen)	85,4	3,6	0,2	8,4	1,2	1,21(CINa)	53	42

Zusammensetzung der reifen luftgetrockneten Samenkörner (König).

	Wasser	N-Substanz	Roh-fett	Kohlen-hydrat	Roh-faser	Asche	Roh-Kalorien	Verdauliche Kalorien
	%	%	%	%	%	%		
Erbse	13,8	23,3	1,9	52,6	5,6	2,76	329	271
Linse	12,3	25,9	2,0	52,8	3,9	3,04	341	272
Vitsbohne	11,2	23,7	2,0	55,6	3,9	3,66	344	273
Puffbohne	14,0	25,7	1,7	47,3	8,2	3,10	325	270
Sojabohne	10,8	33,2	17,1	29,9	4,6	5,24	418	344
„ (Mittel nach E. Pott)	10,6	36,0	16,8	27,2	4,6	—	415	343
Wicke (Rubner ¹⁵⁴⁾)	10,0	22,6		64,2		3,29	397	?

Hülsenfruchtmehle. (Wir stellen die Durchschnittszahlen von König voran und schließen Angaben über einige Spezialmarken an.)

	N-Substanz	Fett	Kohlen-hydrat	Roh-Kalorien	Verdauliche Kalorien
	%	%	%		
Bohnenmehl	23,2	2,1	58,9	368	327
Erbsenmehl	25,7	1,8	57,2	370	329
Linsenmehl	25,7	1,9	56,8	369	328
Sojabohnenmehl	25,7	18,8	38,1	452	407
Knorr's Präparate (Fabrikangabe):					
Erbsenmehl	26,0	1,4	57,9	357	—
Linsenmehl	26,6	1,8	57,0	360	—
Bohnen	15,8	11,0	48,1	364	—
Linsen	21,8	11,7	42,7	373	—
Grün-Erbsen	18,5	8,2	45,0	337	—
Erbswurst	19,5	10,7	47,2	373	—
Soja-„Aguma“-Mehl (Thörl)	42,5	8,5	27,0	364	—
Sojamehl, Marke „Vaterland“	44,6	4,3	?	—	—
Soyamamehl (Frankfurt a. M., S. 312) (2 ⁰ / ₀ lezithinhaltig)	42,0	18,0	24,0	438	—

2. Bekömmlichkeit und Verdaulichkeit.

a) Unreife Hülsenfrüchte. Man muß unterscheiden zwischen jungen unreifen und ausgereiften Hülsenfrüchten. Von ersteren spielen nur die jungen Erbsen bei uns eine Rolle. Nach den allgemeinen und nach den klinischen Erfahrungen ist ihre Bekömmlichkeit sicher nicht schlechter als die der Blatt- und Stengelgemüse; auch der von ihnen ausgehende mechanische Reiz dürfte kaum größer sein. Wo man überhaupt Gemüse, dessen geweblicher Zusammenhang erhalten ist, geben darf, kann man auch die junge Erbse benützen. Es steht übrigens nichts im Wege, die gekochte Masse durch ein Sieb zu treiben, was mit etwas älteren Früchten, die sich nicht mehr schmelzend weich kochen lassen, zum Herstellen schmackhafter Suppen ja häufig geschieht. Die Zellwand- und Fasergebilde der jungen Erbse, nicht nur des Samenkerns, sondern auch der Samenschale scheinen im Darm gut zu zerfallen. Man findet im Stuhl des Darmgesunden nur wenig wohlerkennbare Reste; den gleichen Befund erhoben wir in einigen Fällen von *Achylia gastrica*. Ausnützungsversuche mit jungen Erbsen fanden wir nicht.

Die jungen unreifen Bohnenkerne, die in Schneidebohnen, Salat- und Wachsbohnen liegen, sind in bezug auf Bekömmlichkeit den jungen Erbsen wohl gleichzustellen. Sicher können wir dies behaupten von den ungemein zarten, feinschaligen, unreifen Kernen der Puffbohne. Aus etwas älteren, halbreifen Puffbohnenkernen lassen sich sehr schmackhafte durchgeschlagene Suppen und Breie herstellen, die auch für die Krankenküche empfehlenswert sind.

b) Reife Hülsenfrüchte (Trockenware). Ein gleich günstiges Urteil kann nicht für die trockene Handelsware abgegeben werden. Sie liefern in gewöhnlicher Zubereitungsform entschieden schwerverdauliche Gerichte, d. h. sie stellen hohe Ansprüche an die Gesamtleistung des Magen-Darmkanals. Unter gewöhnlicher Zubereitung verstehen wir, daß man sie in der Schale garkocht, wobei die Samenkörner teils als Ganzes erhalten bleiben, teils unvollständig zerfallen, und daß sie dann als Suppe oder Gemüsegericht verzehrt werden. In dieser Form sind sie zunächst ein mechanisches Reizmittel für den Magen, und zwar um so mehr, je mangelhafter sie zerkaut sind. Weiterhin bleiben die Hülsen auch im Dünndarm ein mechanisches Reizmittel, während der mehlig Inhalt schon im Magen und noch vollständiger im Darm sich von ihnen löst. Vollständig geschieht dies nicht, da selbst bei völlig darmgesunden Menschen Hülsen gefunden werden, denen noch mikroskopisch nachweisbares, stärkehaltiges Samenkerngewebe anhaftet. Die Schalen selbst erscheinen zwar völlig gequollen und erweicht, zerfetzt und angedaut im Kote, größtenteils aber in größeren, schon mit bloßem Auge wohlerkennbaren Stücken. Natürlich sind die Schalen mit den anhaftenden Kernresten treffliche Bakteriennester. Aber auch die Kernsubstanz leistet den lösenden Kräften starken Widerstand, so daß man immer Bröckelchen gut erhaltenen Gewebes mit vollbeladenen Zellen im Kote findet. Das spröde Material bedarf starker Mitarbeit abbauender Bakterien; aber über diese normale Betätigung hinaus bietet der Proteinreichtum der Leguminosen auch guten Nährboden für andere bakterielle Zersetzungen, die in den Nischen und Fetzen des Gewebes ungestört vor sich gehen können. Auf reichlichen bakteriellen Abbau N-haltiger Substanz weist das Ansteigen der Indikanurie bei Hülsenfruchtkost hin (S. 150), ferner der leicht wahrnehmbare SH_2 -Geruch der Darmgase. Ungewöhnlich reichlicher Abgang von Darmgasen wird oft angegeben.

Trotz dieser ungünstigen Verhältnisse sind Hülsenfrüchte für den gesunden Darm durchaus gut bekömmlich. Sie sind starke Kotbildner, begünstigen die

Regelmäßigkeit der Stuhlentleerung und dies verhütet lästige Gasansammlungen und davon abhängige Beschwerden.

Aber schon unter gesunden Menschen trifft man manche, bei denen sich die Hülsenfruchtverdauung nicht so glatt abspielt, wenn sie an diese Kost nicht gewöhnt sind. Wir werden nicht fehl gehen, wenn wir auch hier für den beschwerdelosen Ablauf der Verdauung das Vorhandensein und Mitwirken einer geeigneten Darmflora voraussetzen, und dies macht verständlich, warum gerade bei Hülsenfrüchten die Gewöhnung eine so große und offensichtliche Rolle spielt (S. 486).

Wie immer, wenn Nahrungsmittel viel schwer- oder unverdaulichen, die nährenden Stoffe einkapselnden organischen Ballast mit sich führen, wird die Resorption benachteiligt. Dies kann freilich durch entsprechende Zubereitung gebessert werden, und zu gleicher Zeit hebt sich die Bekömmlichkeit; d. h. der Kreis derer, die Hülsenfrüchte beschwerdelos vertragen, erweitert sich, wenn man das Material gehörig vorbereitet.

Eine zweckmäßige Kochvorschrift ist folgende:

Quellenlassen in kaltem weichem oder durch Natron bicarbonicum weich gemachtem Wasser während 12 Stunden; 1 Liter Wasser für $\frac{1}{2}$ kg Hülsenfrüchte. Nach Zusatz von neuem kaltem Wasser $\frac{1}{2}$ —1 Stunde langsam kochen. Die Menge des neuen Wasserzusatzes richtet sich danach, ob man Suppe oder Brei erhalten will. Nachdem durch Einkochen die gewünschte Konzentration erreicht, werden Salz und Gewürzkräuter nach Wunsch zugesetzt. Das Gericht wird vom Feuer genommen und zum „Nachkochen“ auf 6 bis 15 Stunden in die Kochkiste gegeben. Wünscht man nachträglich zu verdünnen, so muß der heißen Masse kochendes weiches Wasser zugesetzt werden, niemals kaltes und hartes. — Um Hülsenfruchtsuppen schmackhafter und nahrhafter zu machen, läßt man zweckmäßig von vornherein geräucherten Speck u. dgl. mitkochen, auch Kartoffeln, Sellerie und grüne Gemüse. Wenn die Hülsenfruchtmasse gar und genußfähig geworden, wird sie entweder als Ganzes oder doch zum großen Teil durchgeseiht; die nicht auf das Sieb gegebenen Teile pflegt man dann wieder mit der durchgeseihten Masse zu vereinen.

Wesentlich günstiger gestalten sich Resorption und Bekömmlichkeit, wenn die ganze Masse nach dem Garkochen zu Brei zerstampft und zermörsert und dann durch ein recht feines Sieb getrieben wird. Um die Nährwerte möglichst vollständig für das Filtrat zu gewinnen, bedient man sich am besten der früher geschilderten Methode (S. 491). Es bleiben auf dem Sieb dann nur wertlose Schalen.

Noch günstiger liegen die Dinge bei den sog. präparierten Hülsenfruchtmehlen, die in nahezu staubförmiger Feinheit geliefert werden. Bei ihnen ist das Material im Autoklaven unter Einwirkung gespannten Wasserdampfes aufgeschlossen. Der Geschmack hat sich freilich dadurch etwas geändert; es sind Aromstoffe zerstört, so daß diese aufgeschlossenen Mehle bei Hülsenfruchtliebhabern und überhaupt in der Kost Gesunder nicht beliebt sind. Um so wertvoller sind sie für die Krankenküche. Wir haben sie von jeher in größtem Umfang verwendet und hörten nie die bei sonstigen Hülsenfruchtgerichten üblichen Klagen. Sie eignen sich selbst bei empfindlichem Magen und Darm ebenso gut für Breie und namentlich Suppen wie alle anderen Feinmehle.

c) **Resorption.** Alle diese Bekömmlichkeitsfragen spiegeln sich in den über Resorption bekannten Tatsachen wieder.

Es zeigte sich in wie hohem Maße die Ausnützung von der Zubereitung abhängt. Aus untermahlenden Linsen erschienen von etwa 9 g N 40,1% im Kote wieder (A. v. Strümpell¹¹⁰). W. Prausnitz¹¹¹ fand bei weißen Bohnen, gut weich gekocht, aber nicht durchgeschlagen im Kote wieder 18,3% der Trockensubstanz, 17,6% der organischen Substanz, 30,2% des Stickstoffs und 28,3% der Asche. Aus Erbsen und Bohnen verschiedener Art, in üblicher Weise gekocht, erschienen 17—30%, im Mittel von 5 Versuchen 23,6% des Stickstoffs und 4—13%, im Mittel 9,2% der Kohlenhydrate im Kot (Ch. E. Wait¹¹²).

Verarbeitung zu Brei gestaltete die Ausnützung günstiger:

M. Rubner ¹¹³	bei Erbsen: Verlust = 17,5—27,8 (Mittel = 22,6 ⁰ / ₀)	des Stickstoffs
„	„ „ „ = 3,6—6,9 („ = 5,2 ⁰ / ₀)	d. Kohlenhydr.
H. Malfatti ¹¹⁴	„ „ „ = 13,8—15,2 („ = 9,5 ⁰ / ₀)	des Stickstoffs
„	„ „ „ = 4,1—4,2 („ = 4,2 ⁰ / ₀)	d. Kohlenhydr.

Hierhin gehören auch die Versuche von M. Wintgen¹¹⁵. Die verschieden vorbehandelten Hülsenfrüchte waren schon vor dem Kochen zu Pulver zu vermahlen:

Verlust an	Erbsenmehl (7 Versuche)	Bohnenmehl (7 Versuche)	Linsenmehl (6 Versuche)
Trockensubstanz . . .	8,60 ⁰ / ₀	11,68 ⁰ / ₀	14,19 ⁰ / ₀
Organ. Substanz . . .	6,87 ⁰ / ₀	9,20 ⁰ / ₀	12,28 ⁰ / ₀
Stickstoff	14,26 ⁰ / ₀	20,50 ⁰ / ₀	21,60 ⁰ / ₀

P. F. Richter¹¹⁶ wies den Einfluß der Kochart nach. Mit weichem Wasser gekocht lieferten Erbsen 10,2⁰/₀ des Stickstoffs und 19⁰/₀ der Aschenbestandteile in den Kot; beim Kochen mit hartem Wasser und sonst gleicher Zubereitung waren die entsprechenden Werte: 16,6 und 42⁰/₀.

Erheblich günstiger als bei einfach gekochten und durchgeschlagenen Hülsenfrüchten liegen die Dinge bei den sog. aufgeschlossenen „präparierten Hülsenfruchtmehlen“ (Tabelle S. 536). In einem Versuch v. Strümpell's, den er dem oben erwähnten zum Vergleich an die Seite stellte, betrug der N-Verlust aus präpariertem Linsenmehl nur 9,7⁰/₀ (Tagesaufnahme etwa 9 g N). Auch wir können über einige Versuche mit Knorr'schem Linsenmehl berichten. Wie von Noorden¹¹⁷ schon vor längerer Zeit mitteilte, geben wir dasselbe Zuckerkranken häufig an Stelle von Hafer bei Kohlenhydratkuren, mit Butter angerichtet, einige Tage hindurch als einzige Nahrung. Eine solche dreitägige Periode diente bei 4 Personen zum Ausnützungsversuch:

Tägliche Kost: 250 g Knorr'sches Linsenmehl mit 10,7 g Stickstoff nebst 300 g Butter in Suppenform. Im Kot erschienen, auf den Tag berechnet, bei den vier Personen: 0,8 g; 0,97 g; 1,2 g; 1,8 g Stickstoff im Kot; im Mittel = 1,19 g oder = 11,2⁰/₀ der Einfuhr.

Es bestehen also, wie auch aus früher veröffentlichten Versuchen hervorgeht, ziemlich bedeutende individuelle Unterschiede in der Ausnützung, auch bei gleicher Zubereitungsform. Im allgemeinen darf die Ausnützung der feinen, aufgeschlossenen Hülsenfruchtmehle, die jetzt die Technik in großer Vollkommenheit liefert, als recht gut bezeichnet werden.

3. Anwendung und diätetische Bedeutung.

a) **Rohe Hülsenfrüchte** spielen in der menschlichen Kost keine Rolle. Es ist aber doch wohl nicht überflüssig zu bemerken, daß dem Rohgenuß nicht nur Geschmacks- und Verdaulichkeitsgründe entgegenstehen, sondern auch Vergiftungsgefahr. In sehr zahlreichen pflanzlichen Nahrungsmitteln, besonders reichlich aber in Samen und Samenhülsen der Schmetterlingsblütler kommen rizinartige Körper vor, die O. Wienhaus¹⁶⁵ und R. Kobert¹⁶¹ mit dem Sammelnamen „Phasine“ belegten. Obwohl sie in der Regel vom Darm aus unschädlich sind, können doch unter besonderen Umständen kleinste Mengen resorbiert werden, und dann entwickeln sie ihre teils rein hämolytischen, teils hämolytisch-agglutinierenden Eigenschaften. Einen solchen Fall, nach Genuß roher Schneidebohnen, beschrieb jüngst H. F. Brunzel¹⁶²; er war mit paralytischem Ileus verknüpft.

b) **Hülsenfrüchte als Volkskost.** Gemüse im engeren Sinne des Wortes sind Hülsenfrüchte nicht. Sie sind eher als vegetabiler Fleischersatz zu bezeichnen und übernehmen, wie ein Blick in die vergleichende Ernährungs-

geschichte der Völker zeigt, diese Rolle vielerorts tatsächlich. Sie unterscheiden sich vom Fleisch aber durch die schlechtere Ausnützbarkeit der Stickstoffsubstanz, in die auch andere nährnde Stoffe mit hereingezogen werden können. Wenn man die Hülsenfrüchte als das „Fleisch des armen Mannes“ bezeichnete, bedarf dies doch gewisser Einschränkung. Das Wort setzt voraus, daß die Hülsenfrüchte in zweckmäßiger Form genossen werden. Wir sahen in Nordamerika und in vielen südlichen Ländern, daß große Schüsseln halbweich gekochter Bohnen, Erbsen und Linsen das Hauptstück der Mahlzeiten bildete. Das ist eine grenzenlose Materialverschwendung. Wenn man bei uns — was wir durchaus begrüßen möchten — die Hülsenfrüchte in größerem Umfang als bisher zur Volkskost machen will, so muß durch Beispiel und Belehrung darauf gedrungen werden, daß man sich von dieser Form der Zubereitung loslöst und Leguminosenbreie und durchgeschlagene Suppen an ihre Stelle setzt. Dann können sie Wesentliches beitragen, die Eiweißzufuhr in der Volkskost auf billige und schmackhafte Weise zu heben. In den Unterrichtskursen während des Krieges ist viel nach dieser Richtung gewirkt worden. Man darf aber nicht müde werden, immer wieder das gleiche zu predigen.

c) Hülsenfrüchte bei **Magenkranken**. Hier werden Hülsenfrüchte in gröberer Form schon des mechanischen Reizes halber meist unanwendbar sein. Als Sekretionserreger stehen sie auch in Breiform den gleichartig zubereiteten Zerealien voran. Sie bringen sehr oft Hyperaziditätsbeschwerden und meßbare Hyperazidität, wo Zerealien gleicher Menge und Zubereitung es nicht tun. Eigene Erfahrungen führen zu folgender Reihe: Erbsen bringen am häufigsten Hyperazidität; dann folgen Bohnen, dann Linsen; alle am stärksten bei grobem Material; durchgeschlagene Breie und Suppen stehen nur wenig nach; erheblich geringer oder fast Null ist der Säurelockreiz bei aufgeschlossenen Mehlen und bei frischen jungen Erbsen.

d) Hülsenfrüchte bei **Darmkrankheiten**. Alle Durchfallkrankheiten schließen Hülsenfrüchte aus, abgesehen von den aufgeschlossenen Mehlen, die meist ebensogut wie Zerealienmehle oder noch besser als diese vertragen werden. Als alleinige Nahrung wirken die aufgeschlossenen feinen Leguminosenmehle sogar stopfend. Dagegen sind selbst bei leichteren Verstimmungen, u. a. auch bei einfacher nervöser Überempfindlichkeit, Hülsenfrüchte in gewöhnlicher Zubereitung nicht am Platze, wenn sie ungebührliche meteoristische Erscheinungen bringen. Es sei erwähnt, daß gleichzeitiger Genuß von etwas Branntwein oder von starken, an ätherischen Ölen reichen Gewürzen denselben manchmal vorbeugen; im Orient gilt *Asa foetida* als sicheres Mittel, übermäßige Gasbildung und -blähung zu verhüten. Daß Beschwerden um so seltener und um so milder auftreten, auf je größere Oberfläche das Material verteilt ist, ward erwähnt. Bei aufgeschlossenen Feinmehlen treten sie kaum jemals auf.

Bei chronisch spastischer Stuhlträgheit sind Hülsenfrüchte geradezu ein Heilmittel. Der von verhärteten Stuhlgangmassen ausgehende mechanische Reiz ist hier von Übel. Hülsenfrüchte, und zwar in grober Form, liefern zwar reichlichen, aber weichen, den distalen Dickdarm schnell durcheilenden Kot und werden damit sogar zu einem Schonungsmittel für diese Abschnitte.

e) Hülsenfrüchte bei Erkrankungen der **Kreislauf- und Atmungsorgane**. Hier ist die oben erwähnte Gasbildung genauest zu berücksichtigen und kann den Ausschluß von Hülsenfrüchten bedingen.

f) Hülsenfrüchte bei **harnsaurer Diathese**. Hier ist wegen des hohen Purinkörpergehaltes äußerste Vorsicht geboten, S. 535.

g) Hülsenfrüchte bei **oxalsaurer Diathese**. Hier sind Bohnen nicht am Platze (S. 474, 536).

h) **Hülsenfrüchte bei Fiebernden.** Hier pflegt man, auf alter Erfahrung fußend, Hülsenfrüchte zu verbieten; sie gelten als „erhitzend“ und fiebersteigernd. Ob dies zutrifft, stehe dahin. Sicher aber ist, daß der bei jedem Fieber in Mitleidenschaft gezogene Darm Hülsenfruchtgerichte schlecht verträgt, und daß sich häufig meteoristische Beschwerden einstellen. Für die feinen präparierten Mehle gilt dies nicht.

i) **Hülsenfrüchte bei Fettleibigen.** Hier sind die trockenen Samen und die Hülsenfruchtmehle nur mit Vorsicht zu gebrauchen, da sie auf geringes Volum zu hohe Nährwertsummen vereinen. Unreife Erbsen und Puffbohnen, ebenso wie unreife Hülsen von Erbsen, Vitsbohnen und Puffbohnen, frisch oder eingemacht wird man aber unbedenklich zulassen, vorausgesetzt daß nicht fettreiche Zutaten sie ungeeignet machen.

k) **Hülsenfrüchte bei Mastkuren.** Hier sind vor allem die feinen Mehle, Sojabohnenmehl eingeschlossen, sehr empfehlenswert. Eine Tasse sämige Suppe kann man mit 50—60 g Butter u. dgl. belasten, ohne daß der Fettgeschmack unangenehm durchdränge. Die Suppe soll unmittelbar vor dem Gebrauch gekocht werden, wozu etwa 20 Minuten nötig sind; die Butter rühre man erst nach dem Garkochen ein.

l) **Hülsenfrüchte bei Nierenkranken.** Hier wird in der Regel der Eiweißgehalt zu hoch sein. Ferner bedürfen die Hülsenfrüchte bei den meisten Zubereitungsarten mehr Kochsalz als man den Nierenkranken erlauben möchte. Dies bezieht sich zunächst auf die Trockenwaren. Frische Erbsen und junge noch grüne Puffbohnen bringen die Gefahr der zu großen Eiweißzufuhr nicht, bedürfen auch wegen ihres lieblich-würzigen Eigengeschmackes wenig oder gar kein Salz.

m) **Hülsenfrüchte bei Zuckerkranken.** Bei Diabetes werden Erbsen, Bohnen, Linsen in der Regel auf die Liste der verbotenen Speisen gesetzt; oder sie werden nur erlaubt, wenn eine gewisse äquivalente Menge anderer Kohlenhydratträger dafür ausfällt. Das Bestreben, die Eiweißmenge in der Diabetikerkost nicht zu hoch steigen zu lassen, spricht in gleichem Sinne. Obwohl dieser Standpunkt theoretisch gerechtfertigt ist, läßt sich doch einiges zugunsten der Hülsenfrüchte sagen. Unzerkleinert oder oberflächlich zerkleinert, wird sowohl ihr Protein wie ihr Kohlenhydrat sehr unvollständig resorbiert (S. 539), und gewisse Mengen des letzteren fallen auch Gärungserregern anheim. In der Volkskost ist diese Zubereitungsform, als verschwenderisch, möglichst zu meiden. Beim Diabetiker aber bietet sie Vorteile, und man kann daraus Nutzen ziehen, falls Leguminosen stark begehrt werden. Freilich sollte man sich in jedem Einzelfalle unterrichten, in welchem Grade sie die Glykosurie beeinflussen.

Friscen jungen Erbsen und Puffbohnen gegenüber braucht man sich gleichfalls nicht grundsätzlich ablehnend zu verhalten, und wir gestatten davon — wenn wir nicht die Kohlenhydrate vollkommen ausschalten wollen — zwar nicht täglich aber zur Abwechslung, 2—3 mal in der Woche, 1—2 Eßlöffel. Der Genuß, den wir damit gewähren, ist viel größer als der Schaden, den er bringen kann. — Nicht selten verordnen wir im gleichen Sinne wie die von Noorden'schen¹³ Hafertage den Zuckerkranken „Linsenmehltag“ (250 g Knorr'sches Linsenmehl mit 300 g Butter in Suppenform über den Tag verteilt; sonst keine andere Nahrung außer Kaffee, Tee, Wein). Sie bringen kaum mehr Glykosurie als gleich angeordnete Hafertage — manchmal sogar weniger —, jedenfalls sehr viel weniger als „Kartoffeltage“. Hierüber liegt schon eine ziemlich große Zahl von Mitteilungen vor (vgl. bei von Noorden¹⁷²). Wir empfehlen die Linsenmehltag namentlich für Fälle, wo Hafertage Ödem

erzeugt; nach Linsen sahen wir trotz breiter Anwendung solche bisher noch nie (S. 539). Vgl. Abschnitt Diabetes in Band 2.

Für Diabetes kommt der bisher nur kurz erwähnten Sojabohne besondere Bedeutung zu, da sie sehr kohlenhydratarm ist und ihr Mehl durch gewisse Verfahren noch kohlenhydratärmer gemacht werden kann. Das war z. B. bei dem von C. von Noorden¹¹⁸ und E. Lampé eingeführten „Sarton“ der Fall (Elberfelder Farbwerke), dessen Herstellung aber so große technische Schwierigkeiten machte, daß sie wieder aufgegeben werden mußte. Im Gegensatz zu anderen Hülsenfrüchten enthält die Sojabohne viel wertvolles Fett, was die Gewinnung der schmackhaften Sojamamilch und -sahne gestattete (S. 312). Der Lezithin-gehalt der Bohnen ist ansehnlich (1,64%).

4. Über Sojabohnen, Wicken und Lupinen.

a) Sojabohne (*Soja hispida*). Die Trockenware hat Gestalt und Aussehen kleiner Erbsen; die Farbe der Schale ist bei den einzelnen Sorten verschieden: lichtiges Gelb bis dunkles Braun. Manche Arten eignen sich nicht zum unmittelbaren Gebrauch, weil sie störende Bitterstoffe enthalten, die freilich bei vorsichtigem Rösten weichen. Andere Arten sind völlig frei davon. Sie liefern schmackhafte Gerichte, ebenso wie unsere Trockenerbse. Bei gewöhnlicher Zubereitung ist aber die Ausnützung recht schlecht; Verlust = 30% der Trocken- und 35% der Stickstoffsubstanz (K. Osawa¹¹⁹). Auch hier hängt die schlechte Ausnützung nicht von den eigentlichen nährenden Stoffen ab, sondern von der Form ihrer Einkleidung, wie folgender Versuch zeigt:

Ein Diabetiker erhielt an 4 Tagen folgende Kost: je 200 g Sojabohnenmehl (von den Soyamawerken in Frankfurt a. M.) mit 250 g Butter in Suppenform und auf 5 Mahlzeiten verteilt. Daneben nur dünner Tee und Rotwein. Von den 55,6 g N des an 4 Tagen genossenen Mehls erschienen 6,4 g = 11,5% im Kot wieder.

Die Ausnützung war also vortrefflich. Die Sojabohnenmehle sind schmackhaft und breiter Anwendung fähig (H. Neumann¹²⁰, hier Literatur). Ihr hoher Eiweißgehalt sichert ihnen einen angesehenen Platz unter den Volkernahrungsmitteln. Dazu kommt, daß sie voraussichtlich nach dem Kriege wieder billig geliefert werden können; nach H. Neumann kosteten 1000 kg der aus Ostasien eingeführten Samenkörner in Deutschland vor dem Kriege nur 150 Mk. Einstweilen ist man noch auf Import angewiesen. Die bisherigen Anbauversuche in Deutschland lohnten nicht; wahrscheinlich werden aber die Erträge steigen, wenn man den Boden mit geeigneten stickstoffsammelnden Bakterien impft.

Über die Zusammensetzung der im Handel befindlichen, jetzt aber vergriffenen Sojabohnenmehle vgl. S. 536. Anweisungen für die Küche werden den Präparaten beigegeben. Uns lagen Vorschriften vor von den Aguma-Werken F. Thörl in Harburg, von den Fabrikanten des Sojabohnen-Speisemehls, Marke „Vaterland“ von E. Friedrichsen, Berlin W. 62 und von den Soyama-Werken in Frankfurt a. M., W. 13. Unsere eignen, zahlreichen und sehr günstigen Erfahrungen beziehen sich im wesentlichen auf das Mehl der Soyama-Werke.

Sehr aussichtsvoll ist die Verwendung von Sojabohnenmehl und anderen Sojapräparaten in der Brotbäckerei. Das Brot wird dadurch mit pflanzlichem Eiweiß und Fett angereichert; die Backfähigkeit des Weizen- und Roggenmehls leidet durch einen Zusatz von etwa 20% Sojamehl in keiner Weise (J.C. Friedrich¹²¹). Uns lagen mehrfach Proben derartiger Gebäcke vor, die den weitestgehenden Ansprüchen an Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit genügten. Die Frankfurter Sojama-Werke liefern zu Backzwecken auch eine Sojamilch, die beim Backen die Stelle von Kuhmilch vertreten soll (Zusammensetzung: Trockensubstanz 14,1%, N-Substanz 3,3%, Fett 4,4%, lösliches

Kohlenhydrat 4,8%) und sich vortrefflich bewährte; ferner einen ausgezeichneten hochwertigen Rahm (S. 312).

In Japan und China sind zahlreiche, aus Sojabohnen hergestellte Präparate im Handel (zitiert bei Neumann), von denen einige auch unserem Geschmack zusagen würden. Besonders geschätzt ist ein daraus bereiteter Käse, To-fu genannt, dessen Ausnützung nach Osawa vortrefflich ist (93,8% der Trockensubstanz, 96,1% der N-Substanz. Er hat einen milden und angenehmen Geschmack. Weit verbreitet und auch bei uns schon seit mehreren Dezennien in allen größeren Delikatessengeschäften käuflich ist die Sojasauce, welche die Extraktivstoffe der Sojabohne enthält und zum Würzen von Suppen und Tunken wie Fleischextrakt verwendet wird (S. 228). Die gekochten Sojabohnen werden mit einem Pilzgemisch beimpft, worin *Aspergillus oryzae* die Hauptrolle spielt. Die Pilze bauen das Eiweiß zu Aminosäuren ab und lösen auch die Zellulose. Die gelösten Substanzen werden mit Salzwasser extrahiert. Der nach Europa kommenden Handelsware werden scharfe Gewürze zugesetzt. Sie eignet sich natürlich nur da, wo gegen den Genuß scharfer Gewürze kein Bedenken vorliegt. Einige neue Angaben über die Bereitung des To-Fu und über die Sojasauce (Schoyou, Hauptbestandteil der bekannten englischen Worcestersauce und auch der Maggi-Suppenwürze) finden sich in der Arbeit von G. Buschan¹²².

b) **Saatwicke** (*Vicia sativa*). Die Saatwicke liefert kleine kugelig-eiförmige Samenkörner von gelblicher, gelbbrauner, brauner, braungrüner Farbe; oft sind sie entsprechend marmoriert (Kreuzungen). Eine Sonderart, *Vicia leucosperma*, mit gelblich-weißem Samen, liefert ein feines, schmackhaftes Mehl, den Hauptbestandteil des früher vielgebrauchten Nährpräparates „Revalenta arabica“, dessen Zusammensetzung R. Hutchison¹⁵⁵ mitteilt:

Trockensubstanz	90,0 %
Stickstoffsubstanz	22,0 %
Fett	1,5 %
Kohlenhydrat	65,2 %
Asche	2,2 %
Kalorien	412

Im übrigen dienten Wicken im wesentlichen als Viehfutter (L. Diels¹⁵⁷), bis die Not des Krieges uns veranlaßte ihre Brauchbarkeit für die Ernährung des Menschen näher zu prüfen. Das Ergebnis war im allgemeinen günstig. Die grob gemahlene Wicken bedürfen aber, um gut bekömmlich zu sein, ausgiebigen Vorquellens, langsamen aber langen Kochens mit weichem Wasser, am besten unter Überdruck. Nach solcher und ähnlicher Vorbereitung liefern sie sehr schmackhafte und gut bekömmliche Gerichte, namentlich in Suppenform (unter Zusatz von Gewürzkräutern). Ein solches Präparat in Pastenform (Büchsenkonserve) lieferten die Frankfurter Soyamawerke für das Frankfurter städtische Lebensmittelamt und für die Heeresverwaltung; es ließ sich wie Pastete als Brotbestrich oder mit Wasser verdünnt und aufgekocht als Brei oder Suppe verwenden und fand so großen Beifall, daß es auch in Zukunft sich behaupten wird. Von dem angeblich leicht bitteren Geschmack der Wicken war bei diesem Präparat nichts zu bemerken; er kommt offenbar nicht allen Wickenarten zu. Überhaupt wird man sich bemühen müssen, unter den verschiedenen Wickenarten die geeignetste herauszufinden. Was bisher auf dem Markte, ist zumeist ein Gemisch verschiedenster Arten und ihrer zufälligen Kreuzungen. Die Wicke verdient Beachtung, weil sie bei uns sicherere und reichlichere Erträge gibt als Erbsen, Bohnen, Linsen, deren Erträge den Launen der Witterung stark unterworfen sind.

Nach Erfahrung der Viehzüchter hängt die Bekömmlichkeit der Wicken stark von der Zubereitung ab. Sie müssen gut zerkleinert und gewiegt

verfüttert werden; sonst veranlassen sie Blähungen und Verstopfung (O. Kellner¹⁵⁶). Die Ausnützung beim Hund ist schlecht (M. Rubner¹⁵⁴), was zu erwarten war, aber nicht auf den Menschen übertragbar ist.

c) **Lupinen.** Aus der artenreichen Gattung sind besonders wichtig die gelbe und die blaue Lupine (*Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*). Sie liefern linsenähnliche Samen mit grau, graublauer oder schwarzer, durch helle Striche oder Flecke marmorierter Schale. Das reichlich vorhandene Eiweiß der Lupinenkerne gehört ebenso wie das Legumin der Erbsen und Bohnen zu den pflanzlichen Nukleoalbuminen (syn. Phytovitelline, Pflanzenkaseine); von T. O. Osborne erhielt es den Namen Konglutin. Unter dieser Bezeichnung ist es seit längerer Zeit im Handel und dient teils als Nährpräparat, teils zur Anreicherung von Backmehlen mit Eiweiß (z. B. für Diabetikergebäcke). Sonst kamen für menschliche Ernährung Lupinen kaum in Betracht. Teils wegen ihres großen Eiweißreichtums, teils wegen ihrer Anspruchslosigkeit, ihrer Fruchtbarkeit und ihres willigen Gedeihens fanden sie während des Krieges größere Beachtung. Verstärkter Anbau zur Gewinnung wertvoller Nährstoffe wäre in der Tat sehr erwünscht; doch stellen sich allerlei Hemmnisse ihrer Verwertung entgegen. Sie enthalten einen geschmackswidrigen Bitterstoff, ferner gewisse Alkaloide; das d-Lupanin, isomer aber weder chemisch noch in seiner Wirkung identisch mit Oxysparteïn und wahrscheinlich harmlos, hauptsächlich in *L. angustifolius* und *L. perennis*; ferner Lupinin, hauptsächlich in *L. luteus* und *L. niger* (0,5—1,0%); daneben in sehr kleinen Mengen Lupinidin, dessen Identität mit Sparteïn sichergestellt ist (R. Willstätter¹⁵⁸ und W. Marx, H. Neubauer¹⁵⁹). Der bittere Geschmack dürfte, wenigstens teilweise, auf diese Alkaloide zurückzuführen sein; er läßt sich durch verschiedene, teils ältere, teils neuere Verfahren beseitigen. Es entstehen dann entbitterte Lupinen, bzw. Lupinenmehl, die in der Viehzucht schon seit langem sehr geschätzt sind. Die Landwirtschaft weiß aber auch über böse Erfahrungen mit Lupinen zu berichten; Lupinose, namentlich bei Schafen vorkommend, und unter dem Bilde von Leberatrophie (*Icterus hämolyticus perniciosus*) verlaufend. Dies hat wahrscheinlich gar nichts mit den Bitterstoffen bzw. Alkaloiden zu tun, die mehr dem Geschmack als der Gesundheit abträglich sind. Die Ätiologie der Lupinose ist noch nicht klar gestellt. Man weiß nur, daß sie bedingt wird durch einen hämolytisch wirkenden, eiweißartigen Körper, der zur Gruppe der sog. „Phasine“ gehört. Phasine kommen auch in anderen Hülsenfrüchten vor, z. B. in Bohnen (R. Kobert¹⁶¹, H. F. Brunzel¹⁵²), und die Erfahrung lehrt, daß sie nach dem Kochen unschädlich sind. Während Tiere mit rohen Lupinen gefüttert werden und während deshalb etwaiger Phasingehalt zur Hämolyse führen kann, kommen für den Menschen nur gekochte Lupinen in Betracht. Pohl¹⁸⁸ bezeichnet neuerdings nicht nur das entbitterte Mehl, sondern auch die ursprüngliche Lupine als harmlos; man habe ihre Giftigkeit weit überschätzt, und sie sei ein äußerst wertvolles Nahrungsmittel für den Menschen. Er hebt insbesondere die Eignung des proteinreichen Lupinenmehles als Beimengsel zum Backmehl hervor (S. 427).

Irgend welche Nachteile sind von der Lupinenkost beim Menschen nicht bekannt geworden. Die Frankfurter Soyamawerke stellten während des Krieges ungeheure Mengen einer Paste aus entbitterten Lupinen her, die teils als Brotbestrich, teils zum Herstellen von Suppen diente, aber auch wie Schabefleisch sich formen und braten ließ („vegetables Beefsteak“). Der Geschmack des an Nährstoffen reichen, billigen Materials ist vortrefflich, und es wäre vom ernährungswirtschaftlichen Standpunkt nur zu begrüßen, wenn diese schmackhafte und eiweißreiche Zukost auch nach dem Kriege dem Lebensmittelmarkt erhalten bliebe. Selbst bei Genuß von mehreren 100 g täglich ließ die

Bekömmlichkeit nichts zu wünschen übrig. Die Ausnützung der N-Substanz war gut (s. unten).

Alles weist darauf hin, daß mit der bisher mißachteten, billigen, in unserem Klima reichliche und sichere Erträge spendenden Lupine als wichtigem Nahrungsmittel zu rechnen sein wird. Welche Methode des Entbitterns und Dephasinierens am zuverlässigsten arbeitet und die geringsten Materialverluste bringt, läßt sich nach den bisher veröffentlichten Mitteilungen noch nicht ersehen. Die älteren Verfahren verursachten große Verluste an Kohlenhydrat, wie folgende Tabelle lehrt (J. König, 1. 595. 1903):

In	Ganze Körner		Geschälte Körner	
	ursprünglich	entbittert	ursprünglich	entbittert
Trockensubstanz				
Stickstoff-Substanz	43,44 ⁰ / ₀	48,19 ⁰ / ₀	58,31 ⁰ / ₀	70,19 ⁰ / ₀
Fett	5,24 ⁰ / ₀	5,76 ⁰ / ₀	6,39 ⁰ / ₀	8,54 ⁰ / ₀
Kohlenhydrate	29,33 ⁰ / ₀	21,18 ⁰ / ₀	29,07 ⁰ / ₀	15,62 ⁰ / ₀
Rohfaser	18,35 ⁰ / ₀	22,29 ⁰ / ₀	2,14 ⁰ / ₀	3,02 ⁰ / ₀
Asche	3,64 ⁰ / ₀	2,58 ⁰ / ₀	4,09 ⁰ / ₀	2,36 ⁰ / ₀
Kalorien	347	338	418	431

Die Analyse zeigt den ungeheueren Eiweißreichtum der Lupine. Als Proteingehalt für ein staubfeines Mehl aus gelben Lupinen (Ausmahlung 42⁰/₀) gibt J. König bei 12,5⁰/₀ Wassergehalt = 49,2⁰/₀ an. Über Backfähigkeit des Lupinenmehls äußert sich M. P. Neumann¹⁶⁰ günstig (10⁰/₀ Zusatz zu Mehl).

Die von uns oben erwähnte und vielfach im eigenen Haushalt und bei anderen erprobte Lupinenpaste der Frankfurter Soyamawerke hatte nach Analyse von Dr. G. Popp folgende Zusammensetzung:

Trockensubstanz	30,32 ⁰ / ₀
Organische Stoffe	27,74 ⁰ / ₀
Stickstoffsubstanz	11,19 ⁰ / ₀
Fett	1,52 ⁰ / ₀
N und fettfreie organische Substanzen	15,03 ⁰ / ₀
Asche	2,58 ⁰ / ₀
Darunter Kochsalz	1,11 ⁰ / ₀
Kalorien	190

Bei einem dreitägigen Ausnützungsversuch, den zwei Laborantinnen unter von Noorden's Leitung ausführten, bestand die Tageskost aus je 600 g Kartoffeln (in feiner Breiform), 60 g Butter, 70 g Zucker, 400 g Buchsenapfelbrei aus einheitlichem Gefäß, 10 g Kochsalz, 2—3 Tassen dünnem Tee und 460 g Lupinenpaste einheitlichen Suds. Die Pastete hatte einen N-Gehalt von 2,03⁰/₀ (= 12,63 Protein); ihr Stickstoff deckte nahezu 80⁰/₀ der Gesamt-N-Zufuhr.

Tagesaufnahme bei jeder Versuchsperson an N = 13,25 g, an Trockensubstanz = 436 g. Täglicher Verlust durch den Kot:

	bei Fr. F.	bei Fr. W.	Durchschnitt
N	1,4 g = 10,5 ⁰ / ₀	2,2 g = 16,3 ⁰ / ₀	1,8 g = 13,4 ⁰ / ₀
Trockensubstanz	29,3 g = 6,7 ⁰ / ₀	29,6 g = 6,7 ⁰ / ₀	29,5 g = 6,7 ⁰ / ₀

Die Lupinenpaste gehört demgemäß zu den bestausnutzbaren vegetabilen Nahrungsmitteln. Zu gleichem Ergebnis kam, wie Pohl¹³⁸ berichtet, ein Ausnützungsversuch mit Brot, dem Lupinenmehl zugesetzt war.

VIII. Pilze.

Die von uns als Pilze bezeichneten Gebilde stellen nur Fruchtkörper und Stiel der ganzen Pflanze dar (botanische Gattung: Fungi). Viele enthalten heftige Gifte, teils Säuren wie Helvella-Gambogia-Agarizinsäure, teils Alkaloide wie Muskarin und atropinähnliche Stoffe, teils Toxalbumine wie Phallin. Einige geben das leichtlösliche Gift beim Abbrühen sofort ab und werden dann genießbar (z. B. die Lorchelarten, Helvellasäure enthaltend). Andererseits ist das Fleisch aller Pilze auch leicht zersetzlich, so daß bei längerem Lagern in ursprünglich ungiftigen Pilzen schädliche Stoffe entstehen können.

1. Die eßbaren Pilze.

Das vom Kaiserlichen Gesundheitsamt herausgegebene Merkblatt verzeichnet folgende eßbare Pilze:

1. Von Blätterpilzen: Champignons (*Psalliota* s. *Agaricus campestris* et *arvensis*). Kaiserling (*Amanita caesarea*, selten). Echter Reizker (*Lactaria deliciosa*). Brätling (*Lactaria volema*). Grünling (*Tricholoma equestre*). Knoblauchspiz (*Marasmius alliatus*). Nelkenpilz (*Marasmius caryophylleus*). Pfifferling oder Eierpilz (*Cantharellus cibarius*).

Der Champignon, der edelste unter dieser Reihe, ist bekanntlich der Kultur leicht zugänglich. Leider wird das einfache und lohnende Verfahren bei uns allzu wenig geübt. Ärzte, namentlich solche in kleinen Städten und auf dem Lande sollten mit gutem Beispiel vorangehen. Jeder gute Keller eignet sich dafür. Freilich stehen die im Keller gezüchteten Pilze im Geschmack den auf saftigen Wiesen frei gewachsenen im Wohlgeschmack etwas nach. Verwechslung mit dem ähnlich gebauten, giftigen Knollenblätterschwamm (verschiedene *Amanita*-arten) kommt öfters vor (H. Schultze¹²⁹). H. Kobert¹²⁹ und häufte sich in dem pilzreichen Sommer 1918.

Ein hier nicht aufgeführter Pilz ist der in Japan heimische *Agaricus Shitake*, der dort auf Laubholzprügeln im großen gezüchtet wird und den Champignon an Arom und Wohlgeschmack übertreffen soll. Nach A. Eichinger¹²⁴ sind aussichtsvolle Kulturversuche in Deutschland begonnen worden.

Nach Genuß des köstlichen, bei uns viel zu wenig beachteten orange-fleischigen Reizkers geht ein roter Farbstoff in den Harn über, der Hämaturie vortäuschen kann (Becker¹²⁵).

2. Von Röhrenpilzen: Butterpilz (*Boletus luteus*). Kapuzinerpilz (*Boletus scaber*). Steinpilz (*Boletus edulis*). Ziegenlippe (*Boletus subtomentosus*). Kuhpilz (*Boletus bovinus*). Semmelpilze (*Polyporus confluentis*).

3. Von Stachelpilzen: Habichtsschwamm oder Rehpilz (*Hydnum imbricatum*).

4. Von Korallenpilzen: Krauser Ziegenbart (*Sparassis crispa*). Roter Hirschschwamm (*Clavaria botrys*). Gelber Korallenpilz oder gelber Ziegenbart (*Clavaria flava*). Die Korallenpilze nur jung genießbar.

5. Von Bauchpilzen: Eierbovist (*Bovista plumbea*) nur jung genießbar.

6. Von Schlauchpilzen:

a) Lorcheln: Morchel (*Morchella esculenta*). Speiselorchel (*Gyromitra esculenta*). Die Lorcheln sollen aus bisher unbekanntem Gründen manchmal ungiftig, manchmal giftig sein; es wird Abbrühen und Weggießen des Brühwassers dringend empfohlen. Sie werden dadurch entgiftet.

Wahrscheinlich beruht die gelegentliche Giftigkeit von Morchelgerichten stets auf Beimischung der ähnlichen giftigen Lorchel (*Helvella esculenta*), wie es in Bestätigung früherer Auffassung F. Ueber¹²⁶ und M. Henius¹²⁷ jüngst wieder feststellten. H. Schulze¹²⁸ behauptete freilich noch vor kurzem den Giftgehalt der Morchel selbst; doch wird dies von einem so vortrefflichen Kenner der Pflanzengifte wie R. Kobert¹²⁹ nachdrücklich bestritten. Über Vergiftungserscheinungen durch Lorchel vgl. Stahl¹³².

b) Trüffelpilze: Die echte Trüffel (*Tuber melanosporum*), die schwarze Perle unter den Pilzen, gedeiht am besten im Perigord (Dept. Vacluse) und in einer etwas weniger wertvollen Abart in manchen Gegenden Oberitaliens. Bei uns wird eine andere, sehr schmackhafte Art gefunden, am reichlichsten im Hannöverischen.

Die Trüffel wächst auf den Wurzeln von Eichen, seltener von Buchen; der Boden muß kalkreich sein. Sie gedeiht nur unterirdisch; die Knollen finden

sich 5—6 cm unter der Oberfläche. Man läßt sie durch abgerichtete Schweine oder Hunde aufspüren. Die Bedingungen für gedeihliches Wachstum müssen sehr eigenartig sein. Versuche, Trüffeln in Gegenden anzusiedeln, wo sie nicht wild vorkommen, führten noch nicht zu befriedigenden Erfolgen.

In ausgedehntem Maße werden nur verwendet: Champignons, Echter Reizker, Eierpilz oder Pfifferling, Steinpilz, Morcheln, Trüffel, in einzelnen Gegenden auch die Korallenpilze. Sie sind leicht erkennbar, so daß Verwechslung mit Giftpilzen nicht zu befürchten ist. Die übrigen Pilze sind bisher als Handelsware kaum bekannt; sie werden meist nur von tüchtigen Pilzkennern gesammelt und geschätzt. Der an die breite Volksmasse ergehende Ruf „Sammelt die wertvollen Pilze!“ ist doch recht bedenklich. Wer im Erkennen der Pilze nicht vollkommen sicher ist, sollte doch nicht wagen, beim Einsammeln über die oben genannten Arten wesentlich hinauszugreifen. Daß durch Nahrungsmangel und durch ungewöhnlich gutes Gedeihen der Pilze getrieben, im Jahre 1918 alt und jung ohne genügende Vorkenntnis Wald und Flur nach Pilzen durchstreifte, hat viel Unheil gebracht und zahlreiche Vergiftungen mit tödlichem Ausgang nach sich gezogen. Es sei an die vielen Pilzvergiftungen in Wien erinnert.

Daß Mitkochen von Zwiebeln die Pilze entgifte und daß giftige Pilze einen silbernen Löffel schwärzen, ist ein verhängnisvolles Märchen.

2. Zusammensetzung.

Von der N-Substanz sind nur 50—70% echte Eiweißkörper, der Rest besteht aus verschiedenen Aminosäuren und anderen Verbindungen. E. Winterstein und J. Hofmann¹³⁰ erhielten eine starke Ausbeute an Hexonbasen (Arginin, Histidin, Lysidin). Stärke fehlt wegen des Mangels an Chlorophyll. Von anderen Kohlenhydraten ist Mannit besonders reichlich vertreten, ebenso in allen Pilzen die Zellulose. Von dem spärlichen Rohfett ist ein ansehnlicher Teil Lezithin (durchschnittlich 1% in der frischen Substanz). Unter den Mineralstoffen überwiegen bei weitem Kali und Phosphorsäure.

Nach C. Th. Mörner (zitiert bei König) entfallen von durchschnittlich 3,89% N der Trockensubstanz: ca. 41% auf durch Pepsin- und nachfolgende Trypsinbehandlung verdauliches Eiweiß, 26% auf Aminosäuren u. dgl., 33% auf unverdauliches Eiweiß (Chitinkörper u. dgl.).

Die folgende Tabelle gibt Durchschnittswerte (nach König). Es sei aber bemerkt, daß die wirklichen Werte von diesen oft erheblich abweichen. Standort, Beschaffenheit, Wetterverhältnisse sind bei Pilzen von größerem Einfluß als bei allen anderen Vegetabilien.

	N-Substanz	Rohfett	Kohlenhydrat	Rohfaser	Roh-Kalorien	Verdauliche Kalorien
	%	%	%	%		
Champignon (frisch)	4,9	0,2	3,6	0,8	40	29
„ (lufttrocken)	41,7	1,7	30,5	7,2	340	249
Reizker (frisch)	3,2	0,6	5,2	0,6	34	25
Eierpilz (frisch)	2,6	0,4	3,8	1,0	32	24
Steinpilz (frisch)	5,4	0,4	5,1	1,0	50	37
„ (lufttrocken)	36,7	2,7	34,5	6,9	340	249
Morchel (frisch)	3,3	0,4	4,3	0,8	38	28
„ (lufttrocken)	26,4	3,5	35,0	6,7	305	227
Speislorchel (lufttrocken)	25,2	1,6	43,3	5,6	310	233
Trüffel (frisch)	9,1	0,5	6,7	7,2	68	49
„ (lufttrocken)	33,9	2,0	24,9	27,1	282	205

Für die „verdaulichen“ Kalorienwerte gilt das gleiche, was über König's Kalorienwerte der Wurzeln gesagt ist (S. 508).

3. Verdaulichkeit.

Mit mehr Recht als viele andere Nahrungsmittel, denen man gleiches nachsagt, gelten Pilze als „schwer verdaulich“. Schon die zähe Beschaffenheit ihres Gewebes stempelt sie zu mechanischen Reizmitteln für die oberen Abschnitte des Magendarmkanals, und man kann sich leicht überzeugen, daß auch von gut gekautem Material, bei gesunden Verdauungswerkzeugen, stets kleine kaum veränderte Stücke in den Kot übergehen, die einerseits auch in tieferen Abschnitten noch mechanisch reizen können, andererseits Brutstätten für Gärungs- und Fäulniserreger sind. Bei schonungsbedürftigen Verdauungsorganen werden Pilze daher mit Recht verboten. Aber auch unter den gesunden, sonst nicht besonders magen- und darmempfindlichen Menschen gibt es ziemlich viele, die Pilze schlecht vertragen, sei es daß gastrointestinale Reizzustände auftreten, sei es daß Allgemeinbeschwerden wie Übelkeit, Kopfweh, Schwindel u. dgl. sich melden. Selbst beim unschuldigen Eierpilz sahen wir das. Es dürfte sich da um teils bekannte, teils noch unbekannte Giftstoffe handeln, deren Menge für die meisten Menschen unterhalb der Reizschwelle liegt, bei besonderer Empfindlichkeit aber doch zur Wirkung gelangt.

Die Resorption ist nach zahlreichen älteren Versuchen sehr unbefriedigend (R. S. Saltet, J. Uffelmann, C. Th. Mörner, F. Strohmeyer, J. B. Mendel, alle zitiert bei J. König, Bd. 2. 246. 1904). Die Verluste an N-Substanz lagen alle oberhalb 25%, z. T. sehr viel höher. Besonders wichtig und lehrreich ist ein Versuch von A. Loewy und v. d. Heide¹³¹, die die Resorption der in üblicher Weise zubereiteten, aber besonders weich gekochten Steinpilze und die eines fein gepulverten Steinpilzmehles miteinander verglichen. Die günstige Resorption der nach Friedenthal's Methode fein gepulverten Gemüsemehle hatte den Anlaß dazu gegeben. Bei gewöhnlicher Zubereitung erschienen 45,6%, vom Pulver 43% des Pilzstickstoffs im Kot wieder. Die weitestgehende mechanische Zerkleinerung hatte also die Resorption der N-Substanz nicht gebessert. Über die Resorption der N-freien Extraktivstoffe (stärkeähnliche Stoffe und Zuckerarten) liegen keine genaueren Kenntnisse vor.

Einen neuen Versuch führte jüngst M. Rubner¹³² am Hunde mit getrockneten Steinpilzen aus. Das Ergebnis dürfte in allen wesentlichen Stücken auf den Menschen und auf andere Pilze zu übertragen sein.

2000 g frische Handelsware lieferte 842 lufttrockene Masse. Der wahre Trockengehalt der ersteren betrug 39%. In der Trockensubstanz fanden sich

7,94 %	Asche
92,06 %	Organisches
4,86 %	Stickstoff (= 30,41 % Protein)
4,05 %	Fett
13,13 %	Zellmembran (asche- und proteinfrei)
7,26 %	Zellulose
2,21 %	Pentosane.

Von der organischen Substanz der verfütterten Steinpilze erschienen im Kot wieder 35,75%, vom Stickstoff 35,35%. Als nutzbaren Nährwert von 100 g Trockenware berechnet Rubner 132,9 Kalorien, auf frische Substanz bezogen = 55,9 Kalorien, was von dem König'schen Mittelwert wesentlich nach oben hin abweicht (Tabelle S. 547).

Zwei weitere Versuche mit feingepulverten Steinpilzen, das eine Mal in Form von Keks (aus Roggenmehl, Zucker und Pilzpulver) als Zulage zu Fleisch und Wurst, das andere Mal mit Kartoffeln zusammen in Suppenform neben Käse veröffentlichten P. Schmidt¹³³, M. Klostermann und K. Scholta (Selbstversuche). Im ersteren Falle berechnen sie eine Ausnützung der Pilzstickstoffsubstanz zu 89,1%, das zweite Mal zu 79,75%. Die Ausnützung der

Gesamtkohlenhydrate berechnen sie zu 94,6⁰/₀. Das Ergebnis ist anscheinend günstiger als das aller früheren Versuche. Wir können die Versuche und ihre Berechnung aber durchaus nicht für methodisch einwandfrei betrachten. Die letztere fußt auf Durchschnittswerten, von denen im Einzelfalle starke Abweichungen vorkommen. In einem späteren Versuch der gleichen Autoren ¹⁷⁶ betrug die N-Ausnützung nur 75,7⁰/₀.

Die Verfasser geben den Rat, Pilze lieber in Form feiner Pulver, als Zusatz zu Suppen und Tunken, zu genießen als in ursprünglicher Form. Das würzt gut und mag auch vielleicht die Ausnützung der Nährwerte steigern (zweifelhaft nach den Versuchen von Loewy und von der Heide!), dürfte aber bei den Pilzliebhabern auf Widerspruch stoßen.

Wenn man den geringen Kalorienwert des Rohstoffes und die starken N-Verluste in Betracht zieht und gleichzeitig bedenkt, in wie bescheidenen Grenzen die Menge des verzehrten Pilzmaterials gewöhnlich bleibt, kann man den stofflichen und kalorischen Nutzen der Pilze nicht besonders hoch einschätzen. Sie sind mehr Genuß- als Nahrungsmittel. Als Genußmittel aber nehmen sie wegen ihres Reichtums an schmackhaften Aromstoffen hohen Rang ein und dienen vielen sonst fade schmeckenden Gerichten als willkommene, würzige Beilage. Diese Eigenschaft kommt in noch höherem Maße den Pilzkochbrühen zu, die man teils frisch zu Braten-, Fisch-, Mehlspeistunken und Suppen verwendet, teils eindickt und als hochgeschätzte Pilzextrakte in den Handel bringt.³

Das Herstellen von Pilzextrakten bedarf großer Vorsicht; sonst werden die schmackhaften Aromstoffe zerstört. Leider ist dies bei Handelsware häufig der Fall.

Bodinus ¹⁶³ empfiehlt die zerschnittenen frischen Pilze zunächst bei gelinder Wärme, dann bei 50—60° auf dem Wasserbad zu trocknen und dann fein zu pulvern; in diesem Zustand lassen sie sich etwa 1 Jahr lange aufheben. Nach 12stündigem Quellen wird die Masse mit dem 10fachen Volum Wasser 15 Minuten lang gekocht. In den abzuseihenden Extrakt gehen dann über etwa 24% der Stickstoffsubstanz, 40% der N-freien Extraktivstoffe, 77% der Asche und die charakteristischen Aromstoffe über. Der erhaltene Extrakt läßt sich durch Zusatz von 20% Kochsalz konservieren. Das Verfahren eignet sich für häuslichen Gebrauch.

Wenn man das faserige Gewebe der Pilze fernhalten will, gegen ihre chemischen Eigenschaften aber keine Bedenken hat, erfüllen Brühen und Extrakte die Aufgabe des Würzens in vollkommener Weise. Natürlich ist dies Verfahren ausgeschlossen, wo giftige Stoffe in das Brühwasser übergehen (bei der Lorchelgruppe). Personen, die Pilze im allgemeinen oder einzelne Arten nicht vertragen können (s. oben), sind nach eigenen Beobachtungen gegen die Pilzbrühen in gleicher Weise empfindlich.

4. Diätetische Bedeutung.

Über die Nicht-Bekömmlichkeit der Pilze bei Magen-Darmkranken wurde schon oben gesprochen. Pilzbrühen und -extrakte sind bei ihnen aber nicht grundsätzlich ausgeschlossen und können bei Abwesenheit entzündlicher Zustände als Würze dienen, z. B. bei Achylien.

Nierenkranken wird man Pilze und Pilzbrühen lieber vorenthalten. A. Kakowski ¹³⁴ erhärtete dies jüngst durch planmäßige klinische Versuche. (Hier ausführliche Literatur.)

Auch bei Hautkranken sind Pilze nicht als zweifellos unschädlich zu betrachten. Wir sahen einen Ekzemkranken, der nach Champignons und Eierpilzen regelmäßig akut-entzündliche Reizzustände der ekzematös erkrankten Hautteile bekam.

Ein positiver Vorteil ist nur bei habitueller Obstipation zu erwarten. Pilze gehören wegen ihres starken Gehalts an Zellulose zu den Nahrungsmitteln,

die reichlichen und weichen Kot bilden; sie haben stuhlfördernde Eigenschaften.

Diabetikern sind Pilze wegen ihrer Armut an Stärke und echten Zuckern grundsätzlich erlaubt.

IX. Flechten und Algen.

Flechten und Algen sind bei uns als Nahrungsmittel nicht gebräuchlich; eine ansehnliche Rolle spielen sie nur in den Nordländern. Erst während des Krieges suchte man sie bei uns einzubürgern, anscheinend mit wenig Erfolg.

1. **Isländisches Moos** (*Lichen islandicus*, *Cetraria islandica*). Aus der Arzneikunde sind uns die mit dem 20fachen Gewichte Wassers hergestellten Abkochungen bekannt, die nach dem Erkalten eine Gallerte bitteren Geschmacks liefern. Der letztere hängt von der Cetrarinsäure ab, die man nach Berzelius' Angabe mit verdünnter Lösung von Kaliumkarbonat extrahieren muß, um die Flechte als Nahrungsmittel brauchbar zu machen. Vom Bitterstoff befreit, stellt sie ein Nahrungsmittel hohen Nährwerts dar, das gepulvert und mit Wasser zu Teig angemengt mit Mehl zu schmackhaftem Brot verarbeitet werden kann. Auch Schokoladen, mit solchem Moospulver versetzt, sind in den Handel gebracht; ferner lassen sich daraus brauchbare Gallerten bereiten, die sich mit den Gallerten aus Gelatine und Agar-Agar messen können.

Als Kohlenhydrat findet sich neben Hemizellulosen (Gemisch von Pentosanen, Lävulanen, Dextranen, Mannanen und Galaktanen) hauptsächlich Lichenin (Moosstärke), ein stark quellbarer, das Gelatinieren der gekochten Flechte veranlassender Körper. Über die Aussützung dieses für den Nährwert ausschlaggebenden Kohlenhydrats im menschlichen Darm ist wenig bekannt. Von E. Poulssen¹³⁵ liegen einige vorläufige Versuche vor. Er verbackte die entbitterten Flechten mit Eierklar zu Brot; aus 300 g (enthaltend 209—218 g Kohlenhydrat) wurden 46—49% der Kohlenhydrate ausgenützt — wir wollen zunächst lieber sagen: im Kot nicht wieder gefunden. Bei 2 Kranken mit Diabetes steigerte solches Brot die Glykosurie nicht nennenswert. Uns wurde ein solches, nach Poulsson'schem Rezept erbackenes Brot übergeben; sowohl wir selbst wie mehrere zuckerkranken Patienten fanden es kaum genießbar. Die Ausnützung der wesentlichen Nährwertträger, der Hemizellulosen richtet sich nach deren Aufbau (M. D. Swartz¹⁷³). Von den Pentosanen erscheint fast nichts im Kot des Menschen wieder, von den Galaktanen durchschnittlich 75%. M. D. Swartz erkannte, daß die Ausnützbarkeit im wesentlichen von Aufschließung durch Bakterien abhängig sei und vermutet, daß die Kohlenhydrate der Flechten als wahre Energiequelle für den Menschen keine nennenswerte Rolle spielen können.

Lichen islandicus ist keineswegs auf Island beschränkt. Auch in deutschen und österreichischen Alpen- und Voralpenländern, im deutschen Mittelgebirge kommt die Pflanze reichlichst vor und ward als Streckmittel für Brotgetreide empfohlen. Von annähernd gleicher Zusammensetzung und Verwendbarkeit ist das Irländische Moos (*Caragheen-Moos*, *Chondrus crispus*). Die Ausnützung des Galaktans in *Ch. crispus* ist nach M. D. Swartz sehr schlecht; einmal wurde im Kot 89%, ein anderes Mal alles wiedergefunden. Die Verwendung der ähnlich zusammengesetzten Flechte *Cetraria nivalis* ist durch den Gehalt an schwer zu entfernender, schlecht bekömmlicher und widrig schmeckender Usninsäure erheblich eingeschränkt.

Über die Verwendbarkeit von *Lichen islandicus* als Nahrungsmittel des Menschen s. die Arbeiten von C. Jacobj¹³⁶ und O. Hesse¹³⁷.

2. Algen. Es gibt verschiedene Meeresalgen, die unmittelbar zum Verzehr sich eignen. Viele enthalten Jod oder Brom und scheiden deshalb aus. Brauchbare Gemüse und Salate spenden die unter dem Namen Meerlattich bekannten Arten, insbesondere *Ulva lactuca* und *Porphyra vulgaris*. H. Philipsen¹³⁸ empfiehlt diese und einige andere, in größten Mengen greifbare Grünalgen neuerdings angelegentlichst. Er schlägt vor, sie an der Küste kurz zu kochen, dann zu trocknen und zu versenden. Zubereitung wie bei getrocknetem Spinat. Der theoretische Nährwert ist angesichts des hohen Gehalts der Flechten an Eiweiß- und Kohlenhydratenstoffen recht bedeutend; doch fehlen Erfahrungen über die Ausnützung. Einige Angaben von M. D. Swartz¹⁷³ über Algen aus Hawaii, wo ihr Verzehr sehr verbreitet sein soll, beziehen sich nur auf Resorption von Kohlenhydraten; die Versuche fielen wenig ermutigend aus.

Einer alten Angabe von Duchesne-Dupark¹⁷⁴ zufolge soll Blasentang (*Fucus vesiculosus*) entfettende Eigenschaften haben. Die Pflanze enthält Jod, und da Jod unter Umständen die wirksame Substanz der Schilddrüse mobilisiert, liegt in der Tat die Möglichkeit solchen Geschehens vor. Aber ebenso wie bei Jod muß der Erfolg sehr unsicher sein. Im Anschluß an seine Untersuchungen über „Korpulin“ machte H. Salomon¹⁷⁴ Versuche über den Einfluß von *Fucus vesiculosus* (Material aus Helgoland bezogen) auf den Energieumsatz der Fettleibigen. Irgend welcher steigernde Einfluß auf den Stoffwechsel (Fettverbrennung) ließ nicht sich erkennen. Die Versuche sind noch nicht veröffentlicht.

Alle Algen liefern bei längerem Kochen eine Masse, die beim Erkalten gelatinisiert. Im Handel ist diese gelatinierende Masse unter dem Namen Agar-Agar, hauptsächlich aus *Gelidium cornuum*, *Euchema spinosum* und *Gracilaria lichenoides* gewonnen. Agar-Agar führte sich zunächst in der rituell-jüdischen Küche als Gelatineersatz ein, erlangte aber wegen seiner vortrefflichen küchentechnischen Eigenschaften weit darüber hinaus Ansehen und Beliebtheit. Er besteht der Hauptsache nach aus Hemizellulosen. T. Saiki¹³⁹ gelangte zu sehr ungünstigem Urteil über die Resorptionsfähigkeit von Agar-Agar. Besseres ergaben die Versuche von H. Lohrisch¹⁴⁰. Aus löslichem, lufttrocknem Agar-Agar wurden 25,6—65,5% der Hemizellulose im Kot nicht wiedergefunden. Daß der verschwundene Rest nach Abbau in die entsprechenden Zuckerarten resorbiert und vom im Körper oxydiert worden sei, schienen Untersuchungen des respiratorischen Gaswechsels darzutun. Andererseits erhöht Agar-Hemizellulose die Glykosurie von Diabetikern nicht (A. Schmidt und H. Lohrisch¹⁴¹). Von wesentlicher Bedeutung als Nahrungsmittel für Diabetiker ist Agar aber nicht, da die Mengen, die verabfolgt werden können, doch zu gering sind. Immerhin ist es wichtig, daß dieser küchentechnisch bedeutsame Stoff Zuckerkranken nicht schadet. Der Kot wird nach reichlicher Aufnahme von Agar-Agar wasserreicher und feuchter, was offenbar mit der starken Quellbarkeit des nicht-resorbierten Materials zusammenhängt. Es wurde daher Agar-Agar als stuhlförderndes Mittel empfohlen. Große Mengen (2—3 Eßlöffel), die wir in Form des unter dem Namen Agaroma im Handel befindlichen Pulvers verabfolgten, haben in der Tat die gewünschte Wirkung, sind aber auf die Dauer schwer in der Kost unterzubringen. Die von kleineren Mengen gerühmten Erfolge blieben aus; und so wurde ein Gemisch von Agar-Agar-Pulver mit 25% Cascarazusatz unter dem Namen Regulin in den Handel gebracht. Man darf sich nicht darüber täuschen, daß hier die *Cascara sagrada* die wirksame Substanz, der Agar-Agar nur ihr Träger ist.

Zu der Algengruppe gehören auch die sog. indischen Vogelnester, die eine Schwalbenart unter Beigabe eines zähschleimigen Sekrets der Speicheldrüsen aus Seetangen erbaut. Es scheint aber, entgegen früheren Annahmen, nach J. König der Speichel die wesentliche Rolle zu spielen, was auch neuere

Analysen von H. Zeller ¹⁴² bestätigen. Denn der Hauptbestandteil der Trockensubstanz ist stickstoffhaltig.

Einfach gekocht liefern sie eine fade schmeckende sulzige Masse, mit gewürzreichen Tunken zubereitet aber ein wohlschmeckendes Gericht, das in Asien hoch eingeschätzt wird, in der Form wie wir es in einem der angesehensten Speisehäuser Londons aßen, aber des hohen Preises nicht entfernt wert ist. Kalbskopf, mit den gleichen Zutaten, bietet denselben geschmacklichen Genuß. Ähnliches gilt für Suppen aus indischen Schwalbennestern.

3. Zusammensetzung von Flechten und Algen (nach J. König).

	Trocken- substanz	N- Substanz	Fett	N-freie Extraktiv- stoffe	Roh- faser	Asche	Roh- kalorien	Verdauliche Kalorien (vgl. S. 508)
	%	%	%	%	%	%		
Isländisch Moos . .	84,0	2,3	1,1	77,6	1,9	1,1	33	30
Porphyra vulgaris .	85,8	29,9	1,3	39,4	5,5	9,6	31	26
Agar-Agar	80,4	2,5	0,5	73,5	0,4	3,4	31	28
Indische Vogelnester	84,1	56,3	0,3	18,6	1,4	7,6	35	33

X. Über Gemüsedauerwaren.

Um aus Gemüse Dauerware herzustellen, kommen mehrere Verfahren in Betracht, die vom Standpunkt der Diätetik verschieden zu beurteilen sind.

1. **Sterilisieren durch Hitze** und Aufbewahren unter Luftabschluß, teils in Blechbüchsen, teils in Gläsern. Das früher umständliche und etwa unsichere Verfahren ist jetzt durch die Weck'schen und Rex'schen Gläser mit Gummiringeinlage und durch ähnliche Systeme wesentlich erleichtert und in jedem Haushalt eingebürgert. Richtig ausgeführt gewährleisten diese Methoden fast unbegrenzte Haltbarkeit. Es sind insbesondere antiseptische Zusätze wie Salizylsäure u. dgl. völlig überflüssig geworden. Immerhin sind bei der käuflichen Ware einige Übelstände noch nicht völlig ausgeschaltet.

Da die Gemüse häufig ihre schöne frischgrüne Farbe verlieren und etwas abblässen, wird vielfach Kupfersulfat zugesetzt. In Österreich-Ungarn ist ein Gehalt an 35—55 mg Kupfer für je 1 Liter zulässig, in Italien und der Schweiz bis 100 mg, in Frankreich bis 40 mg. In Deutschland ist das Kupfer grundsätzlich verboten; es wird aber stillschweigend geduldet, wenn der Gehalt eines Liters 25 mg metallischen Kupfers nicht übersteigt. Trotz des Einspruchs der Konservenfabriken (J. Ott ¹⁴³) sollte man sich auf den Standpunkt stellen, das Schöne mit Kupfer gänzlich zu untersagen — mit Recht —, denn die Dauerware soll zwar dem Gaumen, dem Magen und dem ganzen Organismus das denkbar Beste darbieten, braucht aber nicht einer Modetorheit zuliebe für das Auge mit giftigen Stoffen „geschönt“ werden. Gesetzlich zulässig ist Grünfärbung mit Spinatgrün (Extrakt von Spinatblättern).

a) **Nährstoffverluste.** Sehr oft werden die Gemüse zunächst abgebrüht oder abgekocht (Kunstaussdruck: „blanchiert“) und dann erst, nach Ablauf der Kochbrühe, in die Büchsen oder Gläser gefüllt, um hier noch einmal kurz sterilisiert zu werden. Auch dies geschieht im Interesse besseren Aussehens. Man darf aber nicht vergessen, daß in die Brühe wertvolle Nährstoffe übergegangen sind, insbesondere Nährsalze, wasserlösliche Kohlenhydrate und Amidosäuren. Man entwertet die Gemüse dadurch (S. 491, 515); um wieviel lehrt eine vergleichende Analysenreihe von R. Berg ⁹². Verglichen wurde die Zusammensetzung nichtblanchierter und blanchierter Gemüsekonserven. Letztere zeigten einen bedeutenden Ausfall ursprünglich vorhandener Nährwerte:

	Trocken- substanz %	N- Substanz %	Fett %	Zucker %	Stärke %	Roh- faser %	Kalorien in 100 g
Junge Karotten							
nicht blanchiert . . .	7,5	0,79	0,18	2,60	0,96	1,1	19,5
blanchiert	2,6	0,57	0,09	0,28	0,22	1,7	5,2
Junge Erbsen, 7½ mm							
nicht blanschiert . . .	20,0	5,19	0,37	1,62	8,10	2,4	64,6
blanchiert	11,9	3,62	0,19	0,88	4,81	1,8	39,9
Junge Erbsen, 8½ mm							
nicht blanchiert . . .	21,6	5,52	0,53	1,93	7,99	3,2	68,2
5 Minuten blanchiert	21,6	4,32	0,34	0,60	4,62	3,1	42,3
blanchiert (Dauer?) .	13,2	3,55	0,11	0,63	1,58	1,4	24,9
blanchiert (Dauer?) .	10,8	3,13	0,30	0,65	4,21	1,8	36,5

Der Verlust an Nährsalzen betrug 50—75%; besonders hoch waren daran die mineralischen Basen beteiligt. Auch ein Blick in die Tabellen von W. O. Atwater und A. P. Bryant¹⁴⁴ und von J. König lehrt, daß die nach üblichem Verfahren eingemachten und käuflichen Gemüse außerordentlich ärmer an Nährstoffen sind als ihnen von Rechts wegen zukommt. Es ist daher lebhaft zu begrüßen, wenn man sich jetzt, unter dem tatsächlichen und sittlichen Zwang, dem Gemüse alle Nährwerte zu erhalten, scharf gegen die bisherigen Methoden des fabrikmäßigen Einmachens wendet. Daß man hier nicht eine dem Konservieren zwangsmäßig anhaftende Notwendigkeit, sondern nur eine Modetorheit bekämpft, lehren uns persönliche Erfahrungen aus unserer rheinischen Heimat, wo es seit alters in den Haushaltungen durchaus üblich ist, das Gemüse zwar vor dem Einmachen kurz zu dämpfen, nach Zusammensinken der Masse und nach Abzug der ersten sich entwickelnden Gase (meist Merkaptane und SH₂), aber das gesamte Material, Stücke und Brühe, in die Einmachgefäße zu füllen, so daß weder Nähr- noch Geschmacksstoffe verloren gehen. Freilich hat solches Gemüse oft nicht das Aussehen, was das Auge des Käufers jetzt als „schön“ bezeichnet. Doch, wie gesagt, wir machen nicht für das Auge, sondern für den Gaumen und für die Ernährung ein.

Gleichgültig wie die Vorbehandlung war, die Brühe, die sich zwischen den Gemüsestücken im Einmachgefäß befindet, nimmt unter allen Umständen reichlich Nährstoffe auf. Es findet ein allmählicher Diffusionsaustausch der wasserlöslichen Stoffe statt. Es fanden sich nach J. König in 100 g Brühe von Büchsengemüse gelöst:

	Organische Stoffe	Mit Stickstoff	Mineral- stoffe
Erbsen	2,66 g	0,26 g	0,31 g
Schnittbohnen	1,64 g	0,07 g	0,19 g
Salatbohnen	2,39 g	0,11 g	0,32 g

Es scheint, daß es sich hier um blanchierte Gemüse handelte. Wir untersuchten Stücke und Saft einiger nicht blanchierten Gemüsekonserven, die 2 Jahre alt waren, auf Kohlenhydrate. Es fanden sich an heißwasserlöslichem Kohlenhydrat (nach Inversion durch Reduktion bestimmt und auf Stärke berechnet):

	in den Stücken	im Saft
junge Erbsen	1,80 %	1,67 %
junge Karotten	2,74 %	2,53 %
junge Kohlrabi	1,58 %	1,43 %
junge Puffbohnen	2,81 %	2,74 %

Die Brühe, die in gleicher Weise auch lösliche N-Bestandteile und Nährsalze enthält, sollte nie fortgegossen werden. Wünscht man die Gemüse ohne Brühe zu genießen, was geschmacklich bevorzugt wird, so verwende man letztere zu Suppen und Tunken. Die Gemüsestücke selbst munden am besten, wenn man sie nach Abfließen der Brühe im zugedeckelten Kochtopf vorsichtig erhitzt

und dann mit Butter durchschüttelt, nach Wunsch unter Zugabe von Gewürz (Petersilie u. dgl.). Oder man dämpft sie mit Magermilch, Milch, Rahm.

Leider geht durch das lange Erhitzen, das zum Zweck sicheren Sterilisierens unerlässlich ist, bei manchen Gemüsen viel von dem charakteristischen würzigen Geschmack verloren; nirgends mehr als beim Spargel; nur die sehr aromatischen Köpfe junger dünner Spargel behaupten fast volles Arom. Aus diesem Grunde und wegen der vollkommenen Zartheit ihres Gewebes sind sie in der Krankenkost die geschätztesten unter den eingemachten Gemüsestoffen. Zweifellos könnte bei Verzicht auf vorausgehendes Abkochen (s. oben) und wie uns nach eigenen Erfahrungen scheint auch durch kurzzeitiges fraktioniertes Sterilisieren — wie R. Koch es zum Herstellen von Nährböden vorschrieb — auch allen anderen Gemüsen ein volleres Arom bewahrt bleiben. In dieser Hinsicht steht die heutige Handelsware, auch der besten Fabriken Deutschlands und Frankreichs, nicht auf der gleichen Höhe wie das in sorgfältigen Haushaltungen eingemachte Gemüse.

b) **Mittlere Zusammensetzung.** Bei richtigem Vorgehen unterscheidet sich die Zusammensetzung des eingemachten Gemüses nicht wesentlich von der des frisch gekochten. Da aber die Vorbehandlung sehr verschieden ist, kann es nicht überraschen, daß die analytischen Befunde bei der Handelsware sehr stark voneinander abweichen. Die folgende Tabelle, die für die wichtigsten eingemachten Gemüse Mittelzahlen nach J. König angibt, ist daher mit Vorbehalt aufzunehmen.

	Trocken- substanz	N- substanz	Fett	Kohlen- hydrat	Roh- faser	Asche	Roh- Kalorien	Verdauliche Kalorien
	%	%	%	%	%	%		(S. 547)
Spargel	5,6	1,49	0,08	2,3	0,5	1,22	17	13
Artischocken . . .	7,5	0,79	0,02	4,4	0,6	1,72	22	18
Tomaten	6,4	1,29	0,23	3,7	0,5	0,66	23	18
Kürbis	7,3	0,66	0,14	4,9	1,1	0,51	24	19
Junge Erbsen . . .	14,6	3,61	0,21	8,4	1,2	1,21	53	42
Schnittbohnen . . .	5,5	1,05	0,07	2,6	0,6	1,21	16	13
Salatbohnen	17,6	4,12	0,13	11,0	1,1	1,29	65	56

c) **Diätetische Bedeutung.** Falls die Gemüse nicht fremde schädliche Zusätze erhielten und falls sie tadellos sterilisiert wurden, sind sie in der Diätetik ebenso zu beurteilen wie frische in gleicher Weise vorbehandelte Ware. Immerhin ist für manche Krankheitszustände zu berücksichtigen, daß sie manchmal erheblichen Kochsalzzusatz enthalten. Bakteriell zersetztes Material verrät sich meist durch üblen Geruch und durch Gasentwicklung, die den Deckel hebt oder sprengt. Doch kommen — namentlich bei Bohnen — auch Vergiftungen mit Ware vor, die keine äußeren Zeichen des Verderbens darbietet (Botulismus!). Aufkochen vor Gebrauch ist wie bei allen Fleisch- und Gemüse-Büchsenkonserven empfehlenswert.

2. **Trocknen und Dörren der Gemüse.** Dies Verfahren verbreitet sich immer mehr. Es hat den großen Vorteil, die Ware auf einen kleinen Raum zusammenzudrängen. Daher ist es namentlich für Massenverpflegung wertvoll. Bevor man die Gemüse zum Trocknen an der Luft oder zum Dörren durch Hitze auf Horden auslegt, werden sie gewaschen, nach Wunsch zerkleinert und dann entweder in kochendem Wasser kurz abgebrüht (überwellt) oder besser mit strömendem Wasserdampf behandelt. Auch hier bringt das Überwellen die Gefahr erheblicher Nährstoffverluste. Man sollte sich gänzlich davon lösen. Es ist ganz unnötig. Bei vorsichtigem Erhitzen entweichen schon bald alle übelriechenden Gase. Wir überzeugten uns selbst davon beim Dörren der im eigenen Garten geernteten Gemüse verschiedenster Art. Keine Frage, daß die Ware ungleich schmackhafter und zarter bleibt, wenn hohe Wärmegrade

gänzlich vermieden werden und wenn man bei höchstens 50—55° im hohen Vakuum das Dörren vornimmt. Dies ist zweifellos das Verfahren, dem die Zukunft gehört. Nach dem Trocknen werden die Gemüse, dem jeweiligen Zweck entsprechend, verpackt. Ihre Haltbarkeit ist nicht unbegrenzt; sie hängt stark von der Sorgfalt der Zubereitung und Verpackung ab. Die durchschnittliche Haltbarkeit beträgt ein Jahr.

Man pflegt die Dörrgemüse am Abend vor dem Gebrauch zu waschen, dann mit kaltem Wasser hinzustellen, wodurch sie weichen und aufquellen. Die Weiterbehandlung ist genau die gleiche wie bei frischem Gemüse. Das Einweichwasser soll nicht weggegossen, sondern zum Kochen bzw. Dämpfen mitbenutzt werden, um den Verlust an Nährstoffen zu verhüten.

Durch sorgfältiges Dörren wird die relative Zusammensetzung der Gemüsstoffe, vom Wasserverlust abgesehen, kaum verändert. Wahrscheinlich ist auch die Ausnützung die gleiche; doch liegen darüber keine besonderen Versuche vor.

Bei unordentlichem Vorgehen leidet natürlich die Schmackhaftigkeit durch das Dörren. Der Geschmack wird herber und von dem natürlichen Arom geht auch manches verloren. Dank vollendeter neuerer Technik ist die Handelsware sehr viel schmackhafter und besser geworden, als sie noch vor etwa 10 Jahren war. Die in der ganzen Welt verbreiteten Dörrgemüse aus den Fabriken von Knorr und Hohenlohe werden jetzt von vielen dem eingemachten Gemüse vorgezogen.

Die Trockenware enthält immer noch eine gewisse Menge Wasser; erfahrungsgemäß muß dieselbe bei den einzelnen Arten verschieden sein. Sie schwankt zwischen 4 und 19%. Dementsprechend geben auch die einzelnen Gemüse verschieden große Ausbeute an Trockengewicht¹⁴⁶:

- 16—20 % bei Kartoffeln.
- 12—16 % bei jungen Erbsen, Grünkohl, Rosenkohl, Sellerielaub.
- 10—13 % bei Brechbohnen, Petersilienlaub und -wurzeln, Porreeblättern, Zwiebel.
- 7—10 % bei Schnittbohnen, Karotten, Rotkohl, Kohlrabischeiben, Sellerieknollen, Spinat, Steckrüben, Tomaten, Morcheln, Steinpilzen.
- 6—7 % bei Weißkraut (geschnitten), Wirsing, Sauerampfer,
- 4—6 % bei Blumenkohl, Weißkraut (lose Blätter).

In der Krankenkost werden Dörrgemüse noch wenig benützt, wohl mehr aus Vorurteil als aus stichhaltigen Gründen. Wir selbst machten in öffentlichen Krankenanstalten mit gedörretem Blattgemüse (Spinat, Wirsing) die besten Erfahrungen. Der billige Preis ermöglicht es, den Patienten zu allen Jahreszeiten reichliche Mengen des wertvollen Materials zu verabfolgen.

3. Gemüsepulver. Eine Sonderstellung beanspruchen die nach dem Verfahren von H. Friedenthal feinst gepulverten Trockengemüse (M. Töpfer, Trockenmilchwerke in Böhlen bei Leipzig). Sie wurden schon mehrfach erwähnt (S. 484, 525); insbesondere wurde der Einfluß der Zerkleinerung auf die Resorption besprochen. Mechanische Reize kommen gänzlich in Wegfall. Nach G. v. Bergmann und F. W. Strauch¹⁴⁵ sollen sie weniger als frisches Gemüse die Salzsäureproduktion hyperazider Mägen anregen und weniger zur Gasbildung im Darm Anlaß geben. Ausgedehntere Erfahrungen stehen noch aus. Der Geschmack ist etwas fade, kann aber durch Zusatz von frischem Gemüse gleicher Art oder durch milde — den Umständen entsprechend ausgewählte — Wurzelfstoffe leicht gehoben werden. Dicke Suppen und Breie aus diesen Pulvern nehmen sehr viel Butter auf und lassen sich dann bei Mastkuren gut verwerten.

Analysen der bisher im Handel befindlichen Präparate (Analysen von H. Friedenthal) in Prozent:

	Wasser	N-Substanz	Zucker und verwandte Stoffe	Fett	Rohfaser	Asche	Kalorien
Spinat	10	25	35	6	6	17	302
Karotten	12	8	66	2,5	7	5	327
Erbsen	9	25	55	3	4	3	356
Bohnen (grün)	10,5	19	53	3	3	6,5	323
Weißkohl	13	12	57	3	9	6	311
Wirsing	16,5	16,5	48	3	8	6	292

4. Selbstsäuerung. Allen anderen voran ist hier das **Sauerkraut** zu erwähnen. Das gehaspelte Weißkraut wird mit mehr oder weniger Wasser und Kochsalz in Fässern eingestampft und der Gärung überlassen. Der Kochsalzgehalt der ganzen Masse soll 3—4% nicht übersteigen, die Außentemperatur möglichst nahe bei 11° liegen. Das Kochsalz entzieht Wasser, so daß die das Kraut umspülende Flüssigkeitsmenge wächst. Je mehr Wasser zugesetzt wird, desto blasser wird das Kraut, und desto schneller vollzieht sich der Gärungsprozeß und reift die Ware. Leider bürgert sich dies Verfahren immer mehr ein. Das mit möglichst wenig Wasser angesetzte Kraut ist schmackhafter und enthält auch mehr Nährstoffe. Beim Gären bildet sich aus den Kohlenhydraten reichlich Milchsäure, die einerseits den Geschmack beherrscht, andererseits lösend und erweichend auf die Zellulose und auch in gewissem Grade peptonisierend auf die Eiweißkörper einwirkt. Es handelt sich um gemeinsame Wirkung zweier Mikroorganismen: Milchsäurebazillen (B. Güntheri) und Saccharomyzeshefe. Sie haften an der Oberfläche des Krautes. Neuerdings zieht man vor, das Material mit Reinkulturen der erwünschten Mikroben zu beimpfen, um normalen Verlauf der Gärung sicher zu sein. Nach Abschluß der Hauptgärung und teilweisem Verschwinden der Milchsäure (S. 389) besteht die Gefahr, daß sich andere unerwünschte Mikroben ansiedeln, insbesondere Buttersäurebildner, die das Sauerkraut minderwertig machen. Man kann deren Auskeimen durch Einstellen der Sauerkrautfässer bei niedriger Temperatur verhüten.

Die Zusammensetzung ist nach E. Feder:¹⁴⁷

Wasser	88,0—90,8%
Stickstoffsubstanz	1,3—1,7 „
Rohfett	0,3—0,4 „
Milchsäure	1,2—1,8 „
Lösliches Kohlenhydrat	0,8—1,3 „
Mannit	0,8—1,2 „
Rohfaser	0,8—1,0 „
Asche	1,4—4,0 „
Davon Kochsalz	0,8—3,3 „
Nährwert im Mittel (J. König)	22 Rohkalorien, 16 verdauliche Kalorien.

Beim Zubereiten wird in der Regel die Brühe weggegossen; wenn nicht zu alt, läßt sie sich noch als schmackhafte Beigabe zu Suppen verschiedenster Art verwenden. Mancherorts dient die säuerlich-salzig schmeckende, milchig getrübe Brühe — teils roh, teils eben bis zum Sieden erhitzt — als wirksames Abführmittel (morgens nüchtern in Mengen von 200—300 g); es ist im wesentlichen eine Salz-Milchsäurelösung, wozu bei Rohgenuß noch lebende Milchsäurebakterien kommen. Wir überzeugten uns von der Wirksamkeit und Bekömmlichkeit.

Das fertige Sauerkraut wird häufig roh verzehrt, namentlich in Rußland, in Form von Salat und als Beilage zu kaltem Fleisch. Nicht jedem schmeckt es; aber wo mechanische Reize nichts schaden, ist es gut bekömmlich. Die Einwirkung der Milchsäure auf die Zellulose scheint dem Darm kräftig vorzuarbeiten. Wir überzeugten uns, daß bei Gesunden der Stuhlgang nach Genuß reichlicher Mengen rohen Sauerkrauts nur ganz vereinzelt erkennbare Sauerkrautstückchen enthielt. 200—300 g wirken als brauchbares Abführmittel bei

habituellem spastischer Obstipation. Wo wir es in solchen Fällen verordneten, blieb die befürchtete Gasauflähmung des Darms aus; der Stuhl bekam gleichmäßig pomadeartige Konsistenz.

Das Sauerkraut soll nur kurz und mit möglichst wenig Wasser kochen; am besten wird es nur gedämpft. Wünscht man es stark mit Fett (am besten mit ausgelassenem geräucherten Speck) anzureichern, was sowohl die Schmackhaftigkeit wie den Nährwert des Gerichts beträchtlich erhöht, so läßt man die gedämpfte Masse völlig erkalten, drückt das Wasser aus und schwenkt sie sodann unter neuem Erhitzen mit der gewünschten Fettmenge. Allerdings geht mit der ausgedrückten Brühe Nährstoff verloren; sie kann aber anderweitig in der Küche verwendet werden. In gekochtem Zustand tritt die Überlegenheit des Sauerkrauts gegenüber der Bekömmlichkeit frischer, eingemachter oder getrockneter Kohlgemüse noch weit mehr als beim rohen Material hervor. Wir haben uns in immer steigendem Maße des Sauerkrauts bei den verschiedenartigsten Darmkrankheiten bedient und fanden es weit bekömmlicher als fast alle anderen größeren Kohl- und Krautarten. Es erscheint paradox, kommt aber tatsächlich vor, daß manchmal selbst Kranke mit tuberkulösen Darmgeschwüren und gastrogenen Diarrhoen es gut vertragen. Für habituelle Obstipation darf es geradezu als ein Heilmittel betrachtet werden. Wie ließen Liebhaber des Sauerkrauts oft wochenlang täglich 500—1000 g davon nehmen und hatten die Genugtuung, daß nach dieser „Übungskur“ auch bei allmählicher Rückkehr zur früher gewohnten Kost der Stuhlgang regelmäßig blieb. Der Kot wird reichlich, aber weich. Besonders gerühmt wurde der gute Erfolg von Patienten mit schmerzhaften Hämorrhoidalleiden.

Man wirft dem Sauerkraut vor, daß es „blähe,“ d. h. zu starker Gasgärung Anlaß gebe. Sicher kommt ihm diese Eigenschaft in viel geringerem Maße zu, als dem nicht vergorenen Weißkraut und anderen Kohlgemüsen; immerhin gibt es manche Personen, für die der Vorwurf voll und ganz zutrifft, und die sich nicht daran gewöhnen können; sie sind aber selten. Zugabe von Hülsenfruchtbrei (z. B. Erbsen), die ja sehr beliebt ist, verstärkt die blähende Eigenschaft des Sauerkrauts und läßt sie oftmals auch bei Personen hervortreten, die Sauerkraut mit Fleisch und etwas Kartoffelbrei ausgezeichnet vertragen.

Das Verbot des Sauerkrauts bei Nierenkranken scheint uns nicht gerechtfertigt. Der Gärungsprozeß liefert kein den Nieren schädliches Material.

Für Zuckerkranken ist Sauerkraut eines der wertvollsten Gemüse, namentlich in Zeiten, wo man die Kohlenhydratzufuhr auf das möglichst niedrige Maß herabdrücken will. Der Gärungsprozeß hat den größten Teil der zuckerbildenden Kohlenhydrate zerstört; nur ganz wenig bleibt erhalten; daneben Mannit, zu wenig um die Glykosurie zu beeinflussen.

In ähnlicher Weise wie Weißkraut werden auch Gurken, Schneidbohnen und manchmal auch Tomaten behandelt, um daraus vergorene Ware herzustellen. Die für das Sauerkraut aufgestellten diätetischen Gesichtspunkte dürften wohl ohne weiteres darauf zu übertragen sein. Ausgedehntere Erfahrungen sind nicht zur Hand.

5. Einsalzen. Dieses hauptsächlich bei Gurken gebräuchliche, aber auch bei Tomaten, Zwiebeln, Lauch, Bohnen, Oliven anwendbare Verfahren unterscheidet sich von dem vorerwähnten im wesentlichen durch den Wegfall von Fermentationen, denen die höhere Salzbeigabe entgegentritt. Die in gut verschließbare Fässer eingelegten Gurken werden mit 5—6%iger gekochter Salzlösung übergossen; bei dieser Konzentration wird auch die Milchsäure- und Hefegärung gehemmt. Die Salzlösung soll mehrmals abgelassen und durch neue ergänzt bzw. ersetzt werden. Natürlich findet lebhafter osmotischer Austausch statt und es werden allmählich dem eingelegten Material die löslichen

Bestandteile entzogen, so daß von der ursprünglichen Substanz nicht viel mehr als das Gerüst übrig bleibt. Der arteigne Geschmack geht fast ganz verloren und muß durch die Beigabe von allerhand Gewürz vertreten werden; sie spielen namentlich bei der wichtigsten Konserve dieser Art, den Salzgurken, eine große Rolle und ihre besondere alterprobt Mischung bedingt oft den Ruhm bestimmter Handelsmarken (Dill, Meerrettig, Esdragon, Lorbeerblätter, Nelken, Pfeffer u. v. a.). Von eigentlichem Nährwert läßt sich kaum reden; es handelt sich um Gewürz- und Genußgerichte; sie spielen in der Krankenkost eine untergeordnete Rolle. Von beachtenswerterem Range sind sie nur bei Diabetes mellitus als Beilage zur Fleischkost, da die Kohlenhydrate fast ganz ausgelaugt sind.

6. Essig- und Senfkonserven. Als Konservierungsmittel dient starker Essig, meist unter Zusatz der verschiedensten Gewürzkräuter; oft unter ansehnlicher Beigabe scharfer Gewürze wie Senf und Pfeffer. Teils wird nur eine einzelne Art von Gemüsestoffen eingelegt, z. B. kleine Gurken, junge Zwiebel, Oliven, gekochte Scheiben von roten Rüben, teils nach dem Beispiel der englischen Mixed-Pickles — verschiedene Arten gemischt. Auch diese Präparate gehören nicht zur eigentlichen Krankenkost und können nur unter besonderen Umständen, bei völlig gesunden Verdauungsorganen und Nieren als appetitanregende Würzstoffe zugelassen werden, z. B. bei Zuckerkranken und Fettleibigen.

Literatur.

1. Bessau-Schmid, Zur Diätetik bei harnsaurer Diathese und Gicht. *Therap. Monatsh.* 1910. 116. — 2. Bach, Über Pentosen und Pentosane. *Münch. med. Wochenschr.* 1917. Nr. 4. — 3. Rubner, Untersuchungen über die Zusammensetzung einiger Wurzelgewächse. *Arch. f. (Anat.) u. Physiol.* 1915. 193. — Rubner, Untersuchungen über die Zusammensetzung einiger Blattgemüse. *Ib.* S. 219. — Rubner, Weitere Beiträge zur Zusammensetzung der Gemüse. *Ib.* 1916. S. 151. — Rubner, Über den Nährwert wichtiger Gemüsearten und deren Preiswert. *Berl. klin. Wochenschr.* 1917. Nr. 15. — 4. Lohrlich, Über die Bedeutung der Zellulose im Haushalt des Menschen. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 47. 200. 1906. — 5. Rubner, Über die Verdaulichkeit der Zellmembranen des Spinats. *Arch. f. (Anat. u.) Physiol.* 1915. 257. — Rubner, Über die Verdaulichkeit der Zellmembranen der gelben Rüben. *Ib.* S. 265. — Rubner, Die Zusammensetzung der Steinpilze und ihre Verdaulichkeit. *Ib.* S. 286. — 6. Ehrlich, Die Pektinstoffe, ihre Konstitution und Bedeutung. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm.* 34. 296. 1917. — 7. v. Fellenberg, Über die Konstitution der Pektinkörper. *Biochem. Zeitschr.* 85. 118. 1918. — 8. v. Fellenberg, Über den Nachweis und die Bestimmung von Methylalkohol usw. *Biochem. Zeitschr.* 85, 45, 1918. — 9. Czapek, Biochemie der Pflanzen. 1. Jena 1913. 2. Aufl. — 10. Busolt, Beitrag zur Kenntnis der Kohlenhydrate. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm.* 30. 472 u. 473. 1915. — 11. Külz, Beitrag zur Pathologie und Therapie des Diabetes. 1. 127. 1874. — 12. Rosenfeld, Untersuchungen über Kohlenhydrate. *Zentralbl. f. inn. Med.* 1900. Nr. 7. — 13. von Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. 8. Aufl. Berlin 1917. — 14. Willstätter, Über Pflanzenfarbstoffe. *Chem. Ber.* 15. 2831. 1914. — 15. Bürgi, Das Chlorophyll als blutbildendes und belebendes Agens. *Therap. Monatsh.* 1918. Nr. 1/2. — 16. v. Bunge, Über die Eisentherapie. *Kongr. f. inn. Med.* 13. 133. 1895. — 17. Hausmann, Über die sensibilisierende Wirkung pflanzlicher und tierischer Farbstoffe und ihre physiologische Bedeutung. *Biochem. Zeitschr.* 14. 275. 1908. — Hausmann, Über die sensibilisierende Wirkung der Porphyrine. *Ib.* 67. 309. 1914. — 18. Schanz, Die Wirkung des Lichtes auf die lebenden Organismen. *Biochem. Zeitschr.* 71, 406. 1915. — 19. Arbenz, Der Gehalt unserer Nahrungs- und Genußmittel an Oxalsäure. *Med. Klin.* 1917. Nr. 51. — 20. Bickel, Diätschema für die Behandlung der Sekretionsstörungen des Magens. *Bickel's Beitr.* 1. 365. 1910. — 21. Eisenhardt, Über die hämatogene Anregung der Magensekretion. *Bickel's Beitr.* 2. 206. 1911. — 22. Hirata, Über die hämatogene Anregung der Darmsaftsekretion. *Bickel's Beitr.* 2. 240. 1911. — 23. Bickel, Ein neues Pflanzensekretin. *Berl. klin. Wochenschr.* 1917. Nr. 3. — 24. Kemel Djenab, Über Bildungsart und Schicksal des Sekretins für das Pankreas im Körper. *Berl. klin. Wochenschr.* 1917. Nr. 26. — 25. Uhlmann, Beiträge zur Kenntnis der pharmakologischen Wirkung der Vitamine. *Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte* 1917. Nr. 15. — Uhlmann, Beiträge zur Pharmakologie der Vitamine. *Habil.-Schrift.* Bern 1918. — 26. Albu-Neuberg, Physiologie und Pathologie des Mineralstoffwechsels. Berlin 1906. — 27. Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel (Aschenbestandteile). Dresden 1913. — 28. Schall-Heisler,

- Nahrungsmitteltabelle. 5. Aufl. 1917. — 29. Haensel, Über den Eisen- und Phosphorgehalt unserer Vegetabilien. *Biochem. Zeitschr.* **16**. 9. 1909. — 30. Berg, Volksernährung im Kriege. *Blätter für biologische Medizin* **1917**. Septbr. — 31. Sch mid t, Über Gemüseverdauung bei Gesunden und Kranken. *Deutsche med. Wochenschr.* **1911**. Nr. 10. — 32. Lissauer, Über den Bakteriengehalt menschlicher und tierisches Fazes. *Arch. f. Hyg.* **58**. 136. 1906. — 33. v. Höblin und E. J. Lesser, Über die Zersetzung der Zellulose durch den Inhalt des Cökums. *Zeitschr. f. Biol.* **54**. 47. 1910. — 34. Pieper, Versuche über Gemüseverdauung beim Menschen. Inaug.-Dissert. Halle a. S. 1911. — Fofanow, Verdauung und Resorption roher Stärke. *Zeitschr. f. klin. Med.* **72**. 257. 1911. — 35. v. Höblin, Der Vorgang der Zellulose- und Gemüseverdauung. *Zentralbl. f. Kinderheilk. (Ref.-Teil)* **1**. 81. 1912. — 36. Lohrlich, Über die Verdauung und Verwertung der Rohfaser etc. *Zentralbl. f. Stoffw.* **1907**. 801. — 37. Scheunert-Lötsch, Über quantitative Zellulosebestimmung. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **65**. 219. 1910. — 38. Rieder, Bestimmung des im Kot befindlichen, nicht von der Nahrung herrührenden Stickstoffs. *Zeitschr. f. Biol.* **20**. 378. 1884. — 39. Barany, Über ein neues zellulosereiches Brot. *Wien. med. Wochenschr.* **1902**. Nr. 9. — 40. Rubner, Die Verdaulichkeit des Birkenholzes bei wechselnden Mengen der Zufuhr. *Arch. f. (Anat. u.) Physiol.* **1915**. 104. — 41. Dapper, Über den Einfluß der Kochsalzquellen auf den Stoffwechsel des Menschen. In von Noorden's Sammlung klin. Abhandl. Heft 5. Berlin 1904. — 42. Friedenthal, Über die Anpassung des Menschen an die Ausnützung pflanzlicher Nahrung. *Pflüger's Arch.* **144**. 152. 1912. — Friedenthal, Über Gemüsepulverdarreichung bei Kranken und Säuglingen. *Zeitschr. f. physiol. u. diät. Therap.* **19**. 97. 1915. — 43. Strauch, Feinverteilte Pflanzennahrung in ihrer Bedeutung für den Stoffhaushalt. *Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap.* **14**. 462. 1913. — 44. Sternberg, Die Bedeutung der diätetischen Küche für die Schonungsdiät. *Therap. d. Gegenw.* **1909**. 477. — Sternberg, Natürliche Nahrung mit den Naturalien etc. *Zeitschr. f. physiol. u. diät. Therap.* **19**. 233. 1915. — Sternberg, Die Technik der Diätküche und die industrielle Technik von Gemüsepulver. *Zentralbl. f. inn. Med.* **35**. Nr. 48. 1914. — 45. Langstein und Kassowitz, Gemüsekost im Säuglingsalter. *Zeitschr. f. Kinderheilk. Ref.* **3**. 600. 1912. — 46. Lohrlich, Die Ursachen der chronischen Obstipation im Lichte systematischer Ausnützungsversuche. *Arch. f. klin. Med.* **79**. 383. 1904 (s. auch Literatur Nr. 4). — 47. Ellenberger, zit. nach Scheunert-Grimmer. — Bergmann, Über die Verdauung der Pflanzenfresser. *Skand. Arch. f. Physiol.* **18**. 119. 1906. — Scheunert-Grimmer, Zur Kenntnis der in den Nahrungsmitteln enthaltenen Enzyme. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **48**. 27. 1906. — 48. Nible, Über die Grundlagen einer neuen ursächlichen Bekämpfung der pathologischen Darmflora. *Deutsche med. Wochenschr.* **1916**. Nr. 39. — Die antagonistische Behandlung chronischer Darmstörungen mit Kolibakterien. *Med. Klin.* **1918**. Nr. 2. — 49. Gruber, Kriegsbereitschaft des Ernährungswesens und Biererzeugung. *Münch. med. Wochenschr.* **1915**. Nr. 10. — 50. Rubner, Betrachtungen über Kartoffeln und Kohlrüben. *Zeit- u. Streitfragen* Nr. 5. Berlin 1917. — 51. Küster-Hünslers, Die Bedeutung der Kartoffel für unsere Ernährung. *Kommunalpolit. Blätter* **1915**. Nr. 6. — 52. Kuhn-Jost, Richtlinien zur Sicherstellung der Kartoffelernte für unsere Ernährung. *Berl. klin. Wochenschr.* **1917**. Nr. 37. — 53. Abderhalden, Ewald, Fodor, Röse, Versuche über den Bedarf an Eiweiß. *Pflüger's Arch.* **160**. 511. 1915. — 54. v. Bunge, *Lehrb. der physiologischen und pathologischen Chemie*. 2. Aufl. Leipzig 1889. — 55. Urbeanu, Die Gefahr einer an Kaliverbindungen zu armen Ernährungsweise. *Wien* 1916. — 56. Rubner, Über die Ausnützung einiger Nahrungsmittel. *Zeitschr. f. Biol.* **15**. 115. 1879. — 57. Constantinidi, Über die Ausnützung von Weizenkleber etc. *Zeitschr. f. Biol.* **23**. 433. 1887. — 58. Hindhede, Studien über Eiweißminimum. *Arch. f. klin. Med.* **111**. 366. 1913. — 59. von Noorden, Hygienische Betrachtungen über Volksernährung im Kriege. In Sammlung „Der deutsche Krieg“. Stuttgart 1915. — 60. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft. In Sammlung „Um Deutschlands Zukunft“. Heft VI/VII. Bund deutscher Gelehrter und Künstler. Berlin 1918. — 61. Rosenfeld, Die Praxis der Entfettungskur. *Deutsche Ärzte-Ztg.* **1904**. Nr. 9. — Rosenfeld, Zur Methodik der Entfettungskuren. *Boas-Archiv* **15**. 325. 1909. — 62. von Noorden, Die Fettsucht. *S. 211*. 2. Aufl. Wien 1910. — 63. Mossé, Cure de pommes de terre. *Rev. Méd.* **22**. 107. 1902. — Rosenfeld, Kohlenhydratkuren. Halle a. S. 1912. — Hochhaus, Über die Anwendung eines neuen Kartoffeltrockenpräparats. *Berl. klin. Wochenschr.* **1916**. Nr. 37/38. — 64. von Noorden, Zuckerkrankheit. Berlin 1917. 7. Aufl. S. 493. — 65. Sch mid t, Klinik der Darmkrankheiten. Wiesbaden 1912. — 66. Ullmann, Über die sagokornähnlichen Klümpchen in den Ruhrentleerungen. *Med. Klin.* **1916**. Nr. 47. — 67. Hindhede, Harnsäurelosende Diät. *Zeitschr. f. diät. Therap.* **17**. 592. 1913. — Rose, Eine Grundursache der Harnsäure-Übersättigung beim Menschen. *Zeitschr. f. diät. Therap.* **18**. 513. 1914. — 68. May, Die deutsche Volksernährung, gemessen am tatsächlichen Konsum großer Konsumentenkreise. München 1917. — 69. v. Leersum, Kartoffelmehlzwieback. Nach Referat in *Deutsch. med. Wochenschr.* **1918**. 5. 274. — 70. Müller, Die Verwendung von Kartoffelwalmehl als Zusatz zur Säuglingsnahrung. *Berl. klin. Wochenschr.* **1916**. Nr. 43. — 71. Zuntz, Ernährung und Nahrungs-

mittel. 3. Aufl. Leipzig 1918. — 72. Ballod, Die Volksernährung in Krieg und Frieden. Schmoller's Jahrb. 1915. 77. — 73. Hindhede, Die Ernährungsfrage. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 17—20. — 74. Hedinger, Über Entfettungskuren durch reine Milchdiät. Arch. f. klin. Med. 96. 328. 1909. — 75. v. Hansemann, Über den sogenannten langen Russendarm. Med. Klin. 1917. Nr. 36. — 76. Grafe, Untersuchungen über die Zichorie Biochem. Zeitschr. 68. 1. 1915. — 77. Grafe-Vouk, Untersuchungen über den Inulinstoffwechsel bei Cichorium Intybus. Biochem. Zeitschr. 43. 424. 1912 u. 47. 320. 1912. — 78. Bouchardat, De la glycosurie ou diabète sucré. S. 152 u. 207. 2. Aufl. Paris 1883. — 79. Külz, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes. 1. 130. 1874. — 80. Strauß, Zur Verwendung inulinreicher Gemüse bei Diabetikern. Therap. d. Gegenw. 1911. 347. — Strauß, Über Inulinkuren bei Diabetikern. Berl. klin. Wochenschr. 1912. Nr. 26. — 81. U m b e r, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. S. 248. Berlin 1914. — Naunyn, Der Diabetes mellitus. S. 171. Wien 1906. — von Noorden, Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. S. 438. 7. Aufl. Berlin 1917 (hier ausführliche Literatur über Inulin bei Diabetes). — 82. Rosenfeld, Carbohydrate Cures in Diabetes. Intern. Kong. Med. 1913. Section VI. Vol. 2. 295. — 83. Mendel, Das Verhalten einiger unverdaulicher Kohlenhydrate im Verdauungstrakt. Zentralbl. f. Stoffwechselkrankh. N. F. 3. 641. 1908. — Goudberg, Die Verwertung des Inulins im Stoffwechsel bei Ernährungskuren. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. 13. 310. 1913. — 84. Lewis, Journ. of the Americ. Med. Assoc. 1912. 1176. (Zit. nach Strauß). — 85. Diels, Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreich. Stuttgart 1918. — 86. Spreckels, Nährstoffverluste beim Abbrühen und Wässern der Kohlrüben. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 34. 241. 1917. — 87. Röse, Eiweißüberfütterung und Basenunterernährung. Österreich-Ungar. Viert.-Jahreszt. f. Zahnheilk. 1914. Heft 3. — 88. Knack-Neumann, Beiträge zur Ödemfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1917. 901. — 89. Lange, Über das Auftreten eigenartiger Ödemzustände. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 28. — 90. Grumme, Über die Behandlung der Cholelithiasis mit Rettigsaft. Med. Klin. 1913. Nr. 13. — 91. Engels, Zur Behandlung der Cholelithiasis mit Rettigsaft. Med. Klin. 1913. Nr. 34. — 92. Berg, Das Blanchieren von Konserven. Zeitschr. f. angew. Chem. 27. 148. 1914. — 93. Rubner, Über den Spargel. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 24. — 94. Haberlandt, Über Pflanzenkost im Krieg und Frieden. Leipzig 1916. — 95. Roland, Unsere Lebensmittel. Leipzig 1917. — 96. von Noorden, Behandlung der Nierenentzündung. Samml. klin. Abhandl. Heft 2. Berlin 1902. — 97. May, Der Spargel in der Therapie der Nierenerkrankungen. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 26. — 98. Schnee, Das Asparagin als Therapeutikum bei Nephritiden. Münch. med. Wochenschr. 1917. S. 1059. — 99. Eichhorst, Tödliche akute Nephritis infolge von Vergiftung mit Sauerampfer. Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 28. — 100. Erben, Vergiftungen. 2. Wien 1910. — 101. Spreckels, Über die Löslichkeit der Nährstoffe einiger Gemüse bei küchenmäßiger Zubereitung. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 34. 400. 1917. — 102. Haberlandt, Leguminosenblätter als Nahrungsmittel. Die Naturwissenschaften 4. 361. 1916. — 103. Schultheß, Hämaturie durch Oxalsäure nach Rhabarbergenuß. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte. 33. 617. 1903. — 104. Kraus, Zur Chemie der Diabetesküche. Zeitschr. f. diät. Therap. 1. 69. 1898. — 105. Röse, Eine Grundursache der Harnsäureübersättigung beim Menschen. Zeitschr. f. diät. Therap. 18. 513. 1914. — 106. Brugsch-Hesse, Zum Wesen und zur Behandlung der Gicht. Med. Klin. 1910. Nr. 16. — 107. Hall, The Purin Bodies of Foodstuffs. Manchester. 1903. — 108. Ballard, Les aliments. Paris 1907. — 109. Abel, Beans, Peas and other Legumes as Food. Farmer's Bull. Nr. 121. Washington 1900. — 110. v. Strümpell, Über den Nährwert der Leguminosen. Arch. f. klin. Med. 17. 108. 1875. — 111. Prausnitz, Ausnützung der Bohnen. Zeitschr. f. Biol. 26. 227. 1890. — 112. Wait, The digestibility and nutritive value of legumes. Dept. of Agriculture. Bull. 187. Washington 1907. — 113. Rubner, Ausnützung der Erbsen. Zeitschr. f. Biol. 16. 119. 1880. — 114. Malfatti, zit. bei König, 2. 242. 1904. — 115. Wintgen, Über die Ausnutzbarkeit von Leguminosenmehlen. Veröffentl. a. d. Geb. d. Militärsanitätswes. 29. 37. 1905. — 116. Richter, Über die Ausnützung von Erbsen. Arch. Hyg. 46. 264. 1904. — 117. von Noorden, Die Zuckerkrankheit. VI. Aufl. Berlin 1912. — 118. von Noorden-Lampé, Über Sartou, ein neues Nährpräparat für Zuckerkranken. Therap. Gegenw. 1910. 145. — 119. Osawa, zit. nach König, 2. 243. 1904. — 120. Neumann, Die Sojabohne, ihre Bedeutung für den gesunden und kranken Menschen. Zeitschr. f. physiol. u. diät. Therap. 16. 129. 1912. — 121. Friedrich, Die Soja in der Bäckerei. Zentralbl. f. Bäcker u. Konditoren. 1914. Nr. 30. — 122. Buschan, Die Sojabohne — ein Volksnahrungsmittel. Med. Klin. 1915. Nr. 10. — 123. Kakowski, Die gegenwärtige Diätetik der Nierenkranken. Berl. klin. Wochenschr. 1912. 1800. — Kakowski, Die Kürbisbehandlung der Ödeme. Zeitschr. f. physiol. diät. Therap. 18. 407. 1914. — 124. Eichinger, Die Pilze. Leipzig 1911. — 125. Becker, Scheinbare Hamaturie nach Reizkergenuß. Zeitschr. f. diät. Therap. 20. 338. 1916. — 126. U m b e r, Vorsicht beim Morchelgenuß. Deutsch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 21. — 127. Henius, Ein weiterer Fall von Morchelvergiftung. Deutsche med. Wochenschr.

1916. Nr. 23. — 128. Schultze, Klin. Beitr. zur Kenntnis der Pilzvergiftungen. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 25. — Schultze, Zur Kenntnis der Pilzvergiftungen. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 32. — 129. Kobert, Zur Kenntnis der Pilzvergiftungen. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 32. — Kobert, Über einige wichtige eßbare und giftige Pilze. Arch. f. klin. Med. 127. 47. 1918. — 130. Winterstein und Hofmann, Zur Kenntnis der N-haltigen Bestandteile einiger Pilze. Hofmeister's Beitr. 2. 404. 1902. — 131. Loewy und v. d. Heide, Über die Verdaulichkeit der Pilze. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 23. — 132. Rubner, Die Zusammensetzung der Steinpilze und ihre Verdaulichkeit. Arch. f. Anat. (u.) Physiol. 1915. 286. — 133. Schmidt, Klostermann, Scholta, Über den Wert der Pilze als Nahrungsmittel. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 39. — 134. Kakowski, Weitere Beiträge zur Diätetik. Therap. Monatsh. 1913. 285. — 135. Poulsen, Über das Verhalten einiger Flechtenkohlenhydrate im menschlichen Organismus. Maly's Jahresber. 36. 81. 1906. — 136. Jacoby, Die Flechten Deutschlands und Österreichs als Nähr- und Futtermittel. Tübingen 1915. — Jacoby, Weitere Beiträge zur Verwertung der Flechten. Ib. 1916. — 137. Hesse, Die Verwendung der Flechten als Nahrungs- und Genußmittel. Leipzig 1916. — 138. Philippsen, Die Meeresalgen als Volksnahrung und Kriegsgemüse. Naturwiss. Wochenschr. 1915. 576. — 139. Saiki, The digestibility and utilization of some polysaccharide carbohydrates derived from Lichens and Marine Algae. Journ. of biol. Chem. 2. 251. 1906. — 140. Lohrlich, Der Vorgang der Zellulose- und Hemizelluloseverdaulichkeit beim Menschen. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. 5. 478. 1909. — 141. Schmidt-Lohrlich, Weitere Beobachtungen über die Bedeutung der Zellulose für die Ernährung der Diabetiker. Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 47. — 142. Zeller, Untersuchungen über die eßbaren indischen Schwalbennester. Zeitschr. f. physiol. Chem. 86. 85. 1913. — 143. Ott, Die Fabrikation der Gemüsekonserven. Wien 1909. — 144. Atwater-Bryant, The chemical composition of american food materials. Bull. 28. U. S. Departm. of Agriculture. Washington 1899. — 145. v. Bergmann-Strauch, Die Bedeutung physikalisch fein verteilter Gemüse für die Therapie. Therap. Monatsh. 1913. 29. — 146. Serger-Biegler, Med. Klin. 1918. 243. — 147. Feder, Zur Zusammensetzung des Sauerkrauts. Zeitschr. f. Unter. d. Nahr.- u. Genußm. 22. 295. 1911. — 148. Salomon, Über Holzbrot und seine Verdaulichkeit. Wien. med. Wochenschr. 1917. Nr. 51. — 149. v. Fellenberg, Bestimmungen der Purinbasen in Nahrungsmitteln. Biochem. Zeitschr. 88. 323. 1918. — 150. Abderhalden-Schauermann, Zur Kenntnis von organischen Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung. Pflüger's Arch. 172. 1. 1918. — 151. Rubner, Verdaulichkeit der Mohrruben, des Wirsingkohls, der Kohlruben beim Menschen. Arch. f. Anat. u.) Physiol. 1916. S. 212—236. — 152. Brunzel, Über eine eigenartige Form des paralytischen Ileus. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 145. 1. 1918. — 153. Scheer, Über die keimtötende Wirkung des Magensaftes auf die Bazillen der Typhus-, Koli- und Ruhrgruppen. Arch. f. Hygiene 88. 130. 1919. — 154. Rubner, Der Nährwert der Vogelwicken und Wicken. Arch. f. Anat. u.) Physiol. 1917. 1. — 155. Hutchison, Food and Principles of Dietetics. London 1911. S. 235. — 156. Kellner-Fingerling, Grundzüge der Fütterungslehre. Berlin 1916. — 157. Diels, Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreiche. Stuttgart 1918. — 158. Willstätter-Marx, Lupinin und Spartein. Chem. Ber. 37. 2351. 1904. — 159. Neubauer, Lupinen. Landwirtschaft. Versuchsstat. 63. 253. 1906. — 160. Neumann, Unser Kriegsbrot. Berlin 1917 (B. Ollech). — 161. Kobert, Beiträge zur Kenntnis der vegetabilen Hamaglutinine. Berlin 1913 (Parey). — 162. Stahl, Zur Wirkung der Lorchel. Med. Klin. 1918. S. 1229. — 163. Bodinus, Über Pilze und Pilzwurzen. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 34. 481. 1917. — 164. Schulz, Gewässerter Spargel. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 11. 535. 1906. — 165. Wienhaus, Zur Biochemie der Phasie. Biochem. Zeitschr. 18. 228. 1909. — 166. Löffler, Therapie der Anämie. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte 1918. Nr. 46. — 167. Bürgi, Erwiderung auf die Arbeit Löffler's. Ib. 1918. Nr. 48. — 168. Berg, Über den Einfluß des Mineralstoffwechsels auf den Eiweißstoffwechsel. Berl. klin. Wochenschr. 1919. Nr. 11. — 169. N. v. Jagić-H. Salomon, Über Diäten bei kardialen Hydropsien. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 18. — Lipiner, Über Kartoffelkuren bei kardialen Hydropsien. Wien. med. Wochenschr. 1918. Nr. 50. — Salomon, Diätetische und medikamentöse Behandlung kardialer Hydropsien. Deutsche med. Wochenschr. 1919. Nr. 12. — 170. Wilbrand, Über den heilsamen Einfluß von genossenen Zwiebeln auf Darmkatarrhe. Münch. med. Wochenschr. 1918. S. 1473. — 171. Falta, Über das Kriegsdödem. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 52. — 172. von Noorden, Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. S. 475. Berlin 1917. — 173. Swartz, Nutrition investigations on the carbohydrates of Lichens, Algae and related substances. Transact. of the Connecticut Acad. of arts and sciences 16. 247. 1911. — 174. Duchesne-Dupark, Gaz. des Hôp. 1862, 1863. — Salomon, Über das Entfettungsmittel „Korpuslin“. Zentralbl. f. Stoffwechsel u. Verdauungskrankheiten 2. 207. 1901. — 175. Kobert, Spinat als Arzneinahrungsmittel. Beitr. z. Klinik d. Tuberk. 31. 481. 1914. — O. Blanchard, Über Saponine der Futterrübe in Kobert, Saponinsubstanzen 1. 126. Stuttgart 1916. — 176. Schmidt, Klostermann, Scholka,

Weitere Versuche über Ausnützung von Pilzeiweiß. Deutsche med. Wochenschr. 1918. Nr. 32. — 177. Strasburger, Über die Bakterienmenge in menschlichen Fazes. Zeitschr. f. klin. Med. 46. 413. 1902. — 178. Biedermann, Mikrochemische Beobachtungen an den Blattzellen von Elodea. Flora 111. 560. 1918. — 179. Bürger-Reinhart, Über die Genese der Xanthosis diabetica. Deutsche med. Wochenschr. 1919. Nr. 16. — 180. Kaupe, Hautverfärbung bei Säuglingen und Kleinkindern infolge der Nahrung. Munch. med. Wochenschr. 1919. Nr. 12. — Stoeltzner, Über Pseudoikterus nach Mohrrubengenuß. Münch. med. Wochenschr. 1919. Nr. 15. — Klose, Hautverfärbung bei Säuglingen und Kleinkindern infolge der Nahrung. Munch. med. Wochenschr. 1919. Nr. 15. — Salomon, Über Pseudoikterus nach Mohrrubengenuß. Münch. med. Wochenschr. 1919. Nr. 21. — 181. Willstätter-Mieg, Über die gelben Begleiter des Chlorophylls. Liebig's Ann. 355. 1. 1907. — Willstätter-Escher, Über den Farbstoff der Tomaten. Zeitschr. f. phys. Chemie 64. 47. 1911. — 182. von Noorden, Hautaffektionen bei Stoffwechsellanomalien. V. Internat. Dermatologenkongr. 2. Erster Teil. 118. Berlin 1904. — 183. Biedermann, Dringen Verdauungsfermente in geschlossene Pflanzenzellen ein? Pfluger's Arch. 174. 358. 1919. — Die Verdauung pflanzlichen Zellinhaltes im Darm einiger Insekten. ib. 392. — 184. Schilling, Verdaulichkeit der Nahrungs- und Genußmittel auf Grund mikroskopischer Untersuchungen. Leipzig 1901. — 185. Jansen, Über die Ödemkrankheit. Münch. med. Wochenschr. 1919. 195. — 186. Marcovici-Pribram, Über die Wirkung von Allium sativum (Allphen) bei infektiösen Darmkrankheiten. Wien. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 37. — 187. Schittenhelm-Schmid, Die Gicht und ihre diätetische Therapie. Albu's zwanglose Abhandl. 2. Nr. 7. Halle a. S. 1910. — 188. Pohl, Über Lupinenbrot. Berl. klin. Wochenschr. 1919. Nr. 20. — 189. Rubner-Thomas, Die Ernährung mit Kartoffeln. Arch. f. (Anat. u.) Phys. 1919. 1. — 190. Rothe, Erkrankungen nach Genuß solaninhaltiger Kartoffeln. Zeitschr. f. Hyg. 88. 1919.

Obst.

Obwohl die von uns genossenen Obstfrüchte nebst den daraus gewonnenen Präparaten den verschiedenartigsten botanischen Familien entstammen, sind ihre allgemeinen für die Diätetik wichtigen Eigenschaften im großen und ganzen die gleichen. Immerhin sind einzelne für bestimmte Zwecke brauchbarer, für andere weniger empfehlenswert. Zumeist kommt es aber mehr auf Form der Darreichung, Menge und Zubereitungsart, als auf die Auswahl dieser oder jener bestimmten Frucht an.

Unter den wichtigsten Obstfrüchten gibt es eine Unmenge von Spielarten, das Ergebnis einer tausendjährigen Kultur, die durch künstliche Zuchtwahl und planmäßige Veredelung aus den weniger schmackhaften und meist kleineren, wild wachsenden Arten unser heutiges Edelobst schuf. Die Spielarten des Edelobstes unterscheiden sich voneinander vor allem durch Farbe, Größe, Gehalt an Würzstoffen, an Zucker und Säure, während die Mischung der übrigen Bestandteile durch die Zucht nur wenig verändert wird. Die neu entstandenen Spielarten entstammen vorzugsweise der gärtnerischen Arbeit gemäßigter Zonen (Europa, Nordamerika, Japan), während für die Veredelung der subtropischen und tropischen Obstarten noch wenig getan ist.

I. Zusammensetzung.

1. Wasser- und N-Substanz. Die meisten Obstfrüchte sind sehr wasserreich, noch wasserreicher als die Gemüse. Mit wenigen Ausnahmen sind sie arm an N-Substanzen, und unter diesen wird immer ein gewisser Teil ($\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{4}$) von Nichtproteinen (Aminosäuren) belegt; als Eiweißbausteine sind sie aber wertvoll. Im großen und ganzen sind Obstfrüchte die N-ärmsten Nahrungsmittel. Beim Kochen scheidet sich ein Teil des Eiweißes schaumförmig ab.

Über Purin-N-Gehalt macht Th. v. Fellenberg⁷¹ folgende Angaben; in 100 g Substanz (frisch, wenn nicht anders vermerkt):

Weintrauben, Zitronensaft	0,05 mg
Äpfel, Birne, Birnenquitte, Himbeere	0,09 „
Zwetschgen-, Pflaumen-, Pfirsichfleisch, Preiselbeeren, Hagebutten, Orangen	0,14 „
Apfelquitte, Heidelbeere, Brombeere, Mandarinenfleisch	0,19 „
Feigenfleisch	0,28 „
Holunderbeeren	0,37 „
Walderdbeere; Dattelfleisch (trocken)	0,51 „
Aprikose, Trockenware	0,61 „
Walnuß, Mandeln	0,83 „
Haselnuß	0,98 „
Kastanie	1,63 „
Erdnuß	3,26 „

2. **Fettsubstanzen** sind in den meisten höchst spärlich, reichlich nur in den nuß- und mandelartigen Früchten vertreten (S. 612).

3. **Die Kohlenhydrate** sind die eigentlichen Nährwertträger der Früchte. Sie entstehen nicht hier, sondern in den Laubblättern und werden von dort in löslicher Form der Frucht zugeführt. Je nach Fruchtart verharren sie daselbst in löslicher Form (Saccharose, Glykose, Fruktose, Mannose) oder werden zunächst als unlöslicher Reservestoff angehäuft (Stärke, Dextrine, Zuckeralkohole wie Mannit, Sorbit u. dgl.). Mit zunehmender Reife treten die unlöslichen Kohlenhydrate gegenüber den löslichen immer mehr zurück. Die allmähliche Anreicherung mit Zucker neben Stärke (Birne) und die Umwandlung von Stärke in Zucker (Banane) erhellen aus folgenden Beispielen (nach F. Czapek¹⁾):

	15. VII.	30. VII.	14. VIII.	28. VIII.	14. IX.	28. IX.	12. X.
<i>Pirus salicifolia</i>	%	%	%	%	%	%	%
Trockensubstanz	47,3	49,3	46,6	49,1	39,6	36,3	38,0
Asche	1,2	2,0	2,4	1,4	1,8	1,6	1,7
Zucker	1,32	1,58	2,13	3,67	9,06	9,28	11,31
Stärke	3,50	7,04	5,96	8,30	6,53	6,40	6,84

	Reduzierender Zucker	Zucker nach Inversion	Dextrin und ähnliches	Stärke	Kohlenhydrat total
Banane	%	%	%	%	%
unreif	0,08	0,15	0,5	13,99	16,93
reif	4,21	5,82	3,43	0,71	14,92

Man sieht aus dem Pirusbeispiel, in welchem erheblichem Maße gerade vor der Vollreife, gleichsam mit neuem Anlauf, die Frucht Kohlenhydrat aufstapelt (Zuwachs vom 28. Sept. bis 12. Okt. = 2,47%). Bei anderen Früchten, z. B. bei Steinobst (Pflaumen, Kirschen, Aprikosen, Pfirsich) ist dies noch auffallender: 20—30% des in vollreifer Frucht abgelagerten Zuckers und zuckerspendenden Materials wandern erst in den letzten 8—10 Tagen in die Frucht ein. Wir haben es daher in den Früchten niemals mit einem unabänderlichen Kohlenhydratvorrat zu tun. Die Gesamtmenge wechselt und ebenso verschieben sich fortwährend die einzelnen Bestandteile gegeneinander. Gleiches vollzieht sich beim Nachreifen mancher unreif geernteten Früchte (Äpfel, Birnen, Bananen u. a.). Hier nimmt natürlich der Gesamtkohlenhydratgehalt nicht mehr zu; im Gegenteil er vermindert sich langsam durch Veratmung, wovon neben den Kohlenhydraten auch organische Säuren betroffen werden (Entsäuerung von Äpfeln und Birnen durch Lagern! S. unten); es verschieben sich aber die einzelnen Kohlenhydrate gegeneinander: Abbau von Stärke, vor allem auch Invertierung des Rohrzuckers und Umwandlung von Glykose in die süßere Fruktose.

4. **Rohfaser.** An Rohfaser und Zellwandmaterial sind die Früchte reich, die fleischigen im allgemeinen reicher als die saftigen. Wie es scheint, hat die Zellwand hier aber weniger Bedeutung für die Ausnützung des Zellinhalts als beim Gemüse (S. 478 ff.), weil beim Obst der hauptsächlichste Nährwert in leicht löslichen und leicht auslaugbaren Kohlenhydraten besteht, und diese

holt sich der Darm trotz Rohfaser und Zellwand so gut wie vollständig aus dem Material heraus. Z. B. fanden wir nach Genuß von 800 g süßer entsteinter, roher Reineklauden (11,8% löslicher Zucker im Preßsaft), höchstens Spuren reduzierender Substanz im Kot (in 24 Stunden sicher nicht mehr als 0,4 g); nach dem Genuß von 2000 g süßer Weintrauben (im Saft 16,8% Zucker) mit Kern und Schale verzehrt, nicht mehr als 1,4 g.

Wahrscheinlich werden Maße und Art der Zellwandsubstanz die Ausnützung der N-Substanzen und die der Asche wesentlich beeinflussen. Darüber fehlen aber umfangreichere vergleichende Untersuchungen.

Von großer Bedeutung ist die Beschaffenheit von Faser und Zellwand jedenfalls für den Wert der Frucht als Genußmittel und für ihre Bekömmlichkeit. Auf letzteres gehen wir hier nicht genauer ein, da es sich vollkommen mit dem deckt, was über Gemüse gesagt wurde (S. 482). Der Genußwert ist um so höher, je zarter das Zellwandmaterial ist. Gerade nach dieser Richtung hat künstliche Zuchtwahl Außerordentliches geleistet. Man vergleiche nur die Zartheit der Faser und des ganzen Fleisches unseres Edelobstes (Apfel, Birne, Kirsche, Reineklode, Pfirsich u. a.) mit den Früchten der entsprechenden Wildpflanzen. Die Erfahrung lehrt, wie man mit den einzelnen Fruchtarten umgehen muß, um das Fleisch so zart wie möglich zu machen: oft wird es beim Pflücken in unreifem Zustande und langsamem Nachreifen zarter, als wenn es bis zur Vollreife am Baume hängen bleibt; veratmet werden dabei Äpfel-, Wein-, Zitronensäure u. a.; Gerbsäure führen Sauerstoff und Oxydasen in harmlose, nicht mehr herb schmeckende Proteinverbindungen über; die Zwischenzellsubstanz (Pektosen) wird leichter quellbar und wasserlöslicher. Manche Früchte müssen sehr langsam bei tiefen Temperaturen, andere schneller bei höheren Temperaturen nachreifen. Wieder andere sind am zartesten, wenn sie vollreif geerntet und sofort verzehrt werden. Schreitet dies alles zu weit voran, so wird das Obst unangenehm teigig (J. Roland ⁷²).

Jedenfalls ist es nicht erlaubt, aus der Zahl, welche die chemische Analyse für Rohfaser ergibt, irgendwelche Schlüsse auf Genußwert und Bekömmlichkeit zu ziehen. Denn die Beschaffenheit der Faser ist wichtiger als die Menge.

Wir stellen hier Zahlen nach J. König (Nachtrag, 1919) zusammen; Verlaß ist aber auf diese Zahlen nicht. Denn der Rohfasergehalt schwankt beim Speiseobst im Gegensatz zu den ursprünglichen wilden Früchten nicht nur nach der besonderen Spielart, sondern auch je nach Art der Bodenbeschaffenheit, Düngung, Bewässerung, Besonnung.

Hagebutten . . . 22,91 %	Quitte 1,86 %	Süße Kirsche . . . 0,33 %
Holunderbeeren . 8,15 %	Preißelbeeren . . 1,80 %	Weichselkirsche . 0,27 %
Himbeeren . . . 5,97 %	Feige, frisch . . . 1,50 %	
Walderdbeeren . 5,09 %	Äpfel 1,28 %	Kokosnußfleisch 4,1 %
Johannisbeeren . 4,03 %	Pfirsich 0,95 %	Mandel, luft-
Brombeeren . . . 3,97 %	Aprikose 0,80 %	trocken 3,7 %
Mispel 2,85 %	Banane 0,80 %	Paranuß 3,2 %
Stachelbeeren . 2,70 %	Reineklode . . . 0,63 %	Haselnuß 3,2 %
Birne 2,58 %	Zwetschge 0,56 %	Walnuß 3,0 %
Heidelbeeren . . 2,23 %	Orange 0,48 %	Erdnuß 2,4 %
Maulbeeren . . . 1,96 %	Pflaume 0,53 %	Edelkastanie . . . 1,6 %
Erdbeeren 1,91 %	Ananas 0,42 %	Mandel, frisch . 0,5 %

Als Bestandteile der Rohfaser sind auch hier neben Zellulose, wie bei Gemüsen, Pentosane und andere Gemische höherer Kohlenhydratkomplexe: Hemizellulosen zu erwähnen, teils als Bestandteile des Zellsaftes, vor allem aber des extra- und intrazellulären Wand- und Stützgewebes!

Zu den Kohlenhydraten gehören ferner noch die Pflanzenschleime, die in nennenswerten Mengen aber nur einigen Früchten zukommen, z. B. den Quitten, wo sie von besonderen „Schleimzellen“ gebildet werden.

5. Pektinsäure, Methylalkohol. Gleichfalls den Kohlenhydraten nahe stehen noch die Pektinstoffe; über ihre Konstitution vgl. S. 471. Sie sind im wesentlichen Bestandteile der Zellkittsubstanz und fehlen in keiner Frucht völlig, sind bei manchen aber besonders reichlich vertreten. Sie quellen beim Kochen auf und bewirken das sog. „Gelatinieren“ eingekochter Früchte und Fruchtsäfte, ein Vorgang, der aber an die Gegenwart von Zucker und Kalk gebunden ist (S. 592). Es wurde berichtet, daß sich aus Pektinsäure im Körper Methylalkohol abspalte. Daß gerade beim Genuß von Obst und Obstgetränken diese Mengen recht ansehnlich sein können, zeigte Th. v. Fellenberg²:

Die folgende Tabelle gibt die Ausbeute an Methylalkohol in der Trockensubstanz an. Der Gehalt der frischen Frucht ist aus den Zahlen der ersten Kolonne leicht zu berechnen. Quelle des Methylalkohols ist die Pektinsäure (S. 472).

	Trocken- substanz	Methylalkohol in der Trockensubstanz
Monatserdbeeren	13,1 ⁰ / ₀	1,12 ⁰ / ₀
Heidelbeeren	15,3 ⁰ / ₀	0,85 ⁰ / ₀
Zitronenfleisch	13,5 ⁰ / ₀	0,83 ⁰ / ₀
Himbeeren	13,7 ⁰ / ₀	0,82 ⁰ / ₀
Hagebuttenfleisch	—	0,82 ⁰ / ₀
Gartenerdbeere	14,3 ⁰ / ₀	0,73 ⁰ / ₀
Stachelbeere	10,3 ⁰ / ₀	0,67 ⁰ / ₀
Butterbirne	10,4 ⁰ / ₀	0,54 ⁰ / ₀
Zitronensaft	4,9 ⁰ / ₀	0,53 ⁰ / ₀
Reineklade	16,7 ⁰ / ₀	0,51 ⁰ / ₀
Weißer Johannisbeere	17,9 ⁰ / ₀	0,48 ⁰ / ₀
Apfel	12,7 ⁰ / ₀	0,47 ⁰ / ₀
Schwarze Johannisbeere	20,2 ⁰ / ₀	0,45 ⁰ / ₀
Rote Johannisbeere	18,7 ⁰ / ₀	0,42 ⁰ / ₀
Birne, kleine Art	13,7 ⁰ / ₀	0,41 ⁰ / ₀
Pflaume	15,8 ⁰ / ₀	0,41 ⁰ / ₀
Rote Kirsche	19,6 ⁰ / ₀	0,28 ⁰ / ₀
Schwarze Kirsche	20,0 ⁰ / ₀	0,22 ⁰ / ₀

Im „Träsch“ = Äpfeltrester- und Birnentresterbranntwein fand v. Fellenberg 1,3—4,2⁰/₀ Methylalkohol, und er macht diesen ansehnlichen Gehalt für das Auftreten von Amblyopien verantwortlich (retrobulbäre Neuritis mit zentralen Skotomen für Rot und Grün).

6. Pflanzensäuren eignen fast allen Früchten und tragen Wesentliches zu ihrem erfrischenden Geschmack bei; teils ist es freie Säure, teils sind es saure Salze oder esterartige Verbindungen, die das Fruchtarom vermitteln. Mit zunehmender Reife nimmt bei zahlreichen Früchten der titrierbare Säuregehalt ab, und zwar stark begünstigt durch heiße und trockene Witterung. Ganz typisch ist dies bei Weintrauben, Äpfeln, Pflaumen. Z. B. sank der Säuregehalt von Äpfeln vom 7. Aug. bis zur vollen Reife (Ende Oktober) von 0,5 auf 0,2⁰/₀ (L. Lindet nach J. König). Bei anderen Früchten steigt der Säuregehalt bis zur Reife, was aber dem Geschmack nicht bemerkbar wird, weil der Zuckergehalt noch mehr ansteigt, z. B. bei Vogelkirschen (*Prunus avium*, nach Fr. Czapek¹):

	Gesamtsäure	Zucker
15. Mai (grün)	0,213 ⁰ / ₀	2,93 ⁰ / ₀
21. Mai (noch grün)	0,310 ⁰ / ₀	3,13 ⁰ / ₀
28. Mai (gefärbt)	0,412 ⁰ / ₀	4,42 ⁰ / ₀
10. Juni (fast reif)	0,421 ⁰ / ₀	9,12 ⁰ / ₀
19. Juni (voll reif)	0,462 ⁰ / ₀	10,26 ⁰ / ₀

Beim Nachreifen (Überleben) aber geht unbedingt Säure verloren, weil dieselbe schneller und leichter den oxydierenden Kräften erliegt. Typisch ist dies beim Apfel. In folgender Tabelle ist Stärke-, Zucker- und Säuregehalt

von Goldparmänen am 10. Okt. 1891 in der obersten Zahlenreihe vermerkt; in den unteren Reihen ist der jeweilige Gehalt an diesen Stoffen auf das Gewicht der Äpfel am 10. Oktober berechnet. In der ersten Kolumne sind die Gewichtsverluste vermerkt (Wasserabgabe, Veratmung). Die Untersuchung stammt von P. Kulisch³.

Zeit der Untersuchung	Gewichtsverlust in % seit 10. X.	Gesamtzucker	Stärke	Säure (als Apfelsäure)
10. X. 1891	—	11,77%	1,16%	0,74%
26. X. „	5,3%	11,99%	0,64%	0,53%
7. XI. „	9,0%	12,63%	—	0,45
2. I. 1892	21,8%	10,32%	—	0,31%
3. II. „	26,8%	11,17%	—	0,22%
8. III. „	32,1%	9,93	—	0,20%
11. IV. „	37,0%	8,30%	—	0,14%

Man sieht, wie anfangs der Zucker auf Kosten der Stärke anwächst. Vom Höchstgehalt an Kohlenhydrat = 12,93% (11,77 + 1,16) sind schließlich durch das Lagern 35,1%, vom Höchstgehalt an Säure 81,1% verschwunden.

Art der Säuren.

Von Fruchtsäuren herrschen Zitronen- und Apfelsäure vor; erstere ist keineswegs auf Zitronen beschränkt.

Vorwiegend Zitronensäure in Zitronen, Orangen und ähnlichen Früchten.

Vorwiegend Apfelsäure in Äpfeln, Birnen, Kirschen, Pflaumen.

Vorwiegend Weinsäure in Weintrauben.

Zitronen- und Apfelsäure in verschiedenem Verhältnis gemischt in allen übrigen Früchten.

Gerbsäure findet sich in allen Früchten; am reichlichsten in den Schalengebilden (s. Tabelle, unten). Sehr reich an Gerbsäure sind die meisten Weintraubensorten.

Salizylsäure, vorzugsweise als Methylester, ward gefunden in Himbeeren, Erdbeeren, Johannisbeeren, Kirschen, Pflaumen, Weintrauben. Es sind aber nur Teile eines mg in 1 kg Frucht.

Benzoesäure kommt der Preiselbeere und den ihr verwandten Moos- und Kranbeeren zu. Nach den bei J. König (Nachtrag 1919) verzeichneten Analysen sind es 50—100 mg in 100 g Preiselbeersaft.

Ameisensäure ward spurenweise in Himbeeren gefunden.

Oxalsäure. Es fanden E. Arbenz⁴ bzw. Esbach in 1000 Teilen:

	Arbenz	Esbach
Feigen, getrocknet . . .	1,2%	1,0%
Walderdbeeren . . .	0,6%	—
Himbeeren	0,5%	—
Johannisbeeren . . .	0,3%	—
Birnen	0,2%	zweifelhaft
Heidelbeeren	0,2%	—
Gartenerdbeeren . . .	0,1%	0,06%
Orangen	0,1%	—
Kirschen	0,08%	—
Weintrauben	0,08%	zweifelhaft
Melonen	0,03%	„
Pfirsich	Spur	„
Zitronen	„	—
Pflaumen	„	0,02%
Äpfel	„	Spur

Die folgende Tabelle ist aus J. König's Nachtrag (1919) zusammengestellt:

	Säure (als Apfelsäure)	Gerbsäure		Säure (als Apfelsäure)	Gerbsäure
Hagebutten . . .	3,34 %	2,43 %	Holunderbeeren . . .	1,11 %	0,31 %
Orange	2,54 %	—	Heidelbeeren . . .	1,01 %	0,21 %
Johannisbeere . .	2,41 %	0,21 %	Pfirsich	0,96 %	0,10 %
Preißelbeere . . .	1,98 %	0,25 %	Brombeere	0,95 %	0,29 %
Stachelbeere . . .	1,90 %	0,09 %	Quitte	0,93 %	0,06 %
Himbeere	1,90 %	0,26 %	Maulbeere	0,77 %	0,12 %
Weichselkirsche .	1,80 %	0,18 %	Zwetschge	0,70 %	0,07 %
Erdbeere	1,42 %	0,41 %	Apfel	0,59 %	0,07 %
Reineklade	1,27 %	0,17 %	Ananas	0,59 %	—
Aprikose	1,27 %	0,74 %	Süße Kirschen . .	0,58 %	0,10 %
Pflaume	1,16 %	0,13 %	Banane	0,38 %	—
Mispel	1,15 %	0,05 %	Birne	0,27 %	0,03 %

7. Mineralstoffe. Unter ihnen überwiegen von den Basen Kali, von den Säuren Phosphorsäure. Nach neueren, von J. König (Nachtrag 1919) zusammengestellten Analysen enthält die Asche von Kernobst (Äpfel, Birne, Quitte), von Steinobst (Aprikose, Pfirsich, Süßkirsche, Weichselkirsche, Zwetschge, Eierpflaume, Reineklade, Mirabelle) und von Beerenobst (Johannisbeere, Stachelbeere, Erdbeere, Himbeere, Brombeere, Heidelbeere, Preißelbeere, Holunderbeere, Maulbeere) im Mittel:

	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisen- oxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Kiesel- säure	Chlor
Kernobst	51,8 %	3,4 %	4,7 %	3,9 %	0,7 %	11,5 %	4,7 %	0,8 %	0,35 %
Steinobst	54,6 %	3,3 %	4,3 %	3,3 %	0,6 %	10,8 %	3,8 %	1,1 %	0,66 %
Beerenobst	39,8 %	3,6 %	10,8 %	6,4 %	0,9 %	16,2 %	6,1 %	1,6 %	0,73 %

Über den Gesamtaschegehalt siehe Tabelle S. 569. Da Obst oft in sehr reichlicher Menge (1/2—1 kg am Tage und mehr) verspeist wird, kann sein Aschegehalt ein wesentliches Stück zur Deckung des Mineralbedarfs beitragen. Es besteht hier abweichend vom Gemüse kaum die Gefahr, beim Kochen Mineralstoffe zu verlieren, weil die Brühe mitverzehrt wird. Manche Konservenfabriken haben es freilich, im Bestreben eher Schau- als Genußware herzustellen, fertig gebracht die Früchte stark zu entaschen!

Es sei hier noch Kalk- und Eisengehalt der Trockensubstanz für einige Früchte angeführt. Die Zahlen sind von J. König (Nachtrag 191) nach den Analysen von G. v. Bunge und A. Mouneyrat zusammengestellt. In 100 g Trockensubstanz wurden gefunden:

Kalk		Eisen	
Weintrauben	60 mg	Kirschen, rot	1,2 mg
Äpfel	66 ..	Orangen	1,5 ..
Birnen	95 ..	Äpfel, sauer	1,7 ..
Datteln	108 ..	Reineklauden	1,8 ..
Kirschen, schwarz . . .	123 ..	Kirschen, schwarz . .	1,9 ..
„ rot	136 ..	Birnen	2,1 ..
Reineklauden	154 ..	Äpfel, süß	2,1 ..
Pflaumen	166 ..	Datteln	2,1 ..
Heidelbeeren	196 ..	Pflaumen	2,8 ..
Feigen	400 ..	Johannisbeeren . . .	3,6 ..
Waldhimbeeren	404 ..	Waldhimbeeren . . .	3,7 ..
Orangen	575 ..	Feigen	4,0 ..
Walderdbeeren	873 ..	Weintrauben	5,7 ..
		Heidelbeeren	6,4 ..
		Walderdbeeren	8,7 ..

Von Belang ist ferner das Verhältnis von anorganischen Basen und Säuren. Von Preißelbeeren und Nüssen abgesehen, überwiegen noch ausgesprochener als beim Gemüse nach R. Berg¹ die Basenäquivalente (vgl. S. 477):

Überschuß an Basen in Milligramm- äquivalenten		Überschuß an Basen in Milligramm- äquivalenten	
Erdnuß	— 16,39	Bananen	+ 4,38
Paranuß	— 10,98	Himbeeren	+ 5,29
Walnuß	— 9,22	Pflaumen	+ 5,80
Preißelbeeren	— 4,80	Johannisbeeren	+ 5,90
Mandeln, süß, trocken	— 2,19	Pfirsiche	+ 6,44
Haselnuß	— 2,08	Aprikosen	+ 6,54
Himbeersaft	+ 0,49	Brombeeren	+ 7,14
Äpfel	+ 0,94	Weintrauben	+ 7,15
Heidelbeeren	+ 1,43	Korinthen	+ 8,27
Erdbeeren	+ 1,76	Stachelbeeren	+ 9,45
Wassermelone	+ 1,83	Apfelsinen	+ 9,61
Birnen	+ 3,26	Zitronen	+ 9,90
Ananas	+ 3,59	Mandarinen	+ 11,77
Kirschen	+ 3,83	Rosinen	+ 15,10
Zwetschgen	+ 3,99	Hagebutten, trocken	+ 15,23
Datteln, trocken	+ 4,09	Feigen, trocken	+ 27,81

Dem Basenüberschuß entsprechend gehört Obst zu den Nahrungsmitteln, die in größerem Umfang genossen, den Harn entsäuern und sogar alkalisch machen können, was therapeutisch von Belang ist (S. 610). So trifft man bei Traubenkuren oftmals alkalischen Urin an. Bei einem Patienten mit Urikolithiasis, der sonst immer starksauren Harn entleerte, brachten gelegentlich eines Versuchs 300 g Smyrnafeigen, neben 300 g Rindfleisch mit Butter gebraten und 1 l Wasser als einziger Nahrung, den Harn zur amphoteren und vorübergehend alkalischen Reaktion.

8. Aromstoffe. Den charakteristischen, lieblichen Geschmack der Früchte bedingen neben dem Gehalt an Zucker und milden Säuren die Duftstoffe. Es gesellt sich in höherem Maße als bei anderen Nahrungsmitteln die Geruchsempfindung dem Eindruck auf die Geschmacksnerven hinzu. Die Aromstoffe bestehen größtenteils aus esterartigen Verbindungen niederer Fettsäuren, hier und da auch aromatischer Säuren (Salizyl- und Benzoesäure); daneben Spuren von ätherischen Ölen. Sie entwickeln sich erst kurz vor der Reife zu voller Höhe, so daß der Genußwert halbreifer Früchte (der gewöhnlichen Marktware!) und vollreifer Früchte sehr verschieden zu sein pflegt. Bei manchen Früchten, z. B. Birnen, einzelnen Apfelsorten, Bananen, Ananas, Melonen u. a. schreitet die Aromentwicklung während der Nachreife noch voran, so daß diese Früchte erst nach gewisser Lagerzeit das Höchstmaß von Wohlgeschmack spenden. Die Duftstoffe treten um so deutlicher hervor, je mehr durch Veratmung Fruchtsäuren schwinden, während andere Teile dieser Säuren sich mit Zersetzungsprodukten der Proteine zu Estern verbinden. Die meisten Aromstoffe sind leicht flüchtig, und daher verlieren manche Früchte schon alsbald nach dem Pflücken, andere bei zu langem Lagern einen großen Teil davon. Infolge der Flüchtigkeit ist es schwer, dem Obst beim Kochen das volle Arom zu bewahren. Zum Teil beruht dies darauf, daß die Duftstoffe durch die Hitze zerstört, bzw. abgeändert werden; zum Teil findet einfaches Abdunsten statt. Dies letztere kann man durch vorsichtiges Verfahren (langsames Dünsten in geschlossenem Gefäß bei gelinder Hitze, etwa 70°) bis zu gewissem Grad verhindern. Doch steht ein vollkommen befriedigendes Verfahren noch aus.

9. Analysentabelle und Bemerkungen über die Ausnützung. Die folgenden Zahlen sind dem Werke von J. König entnommen, soweit nicht anderes bemerkt ist. Diese Durchschnittswerte genügen praktischen Zwecken. Es kommen aber je nach Ursprung und Sorte erhebliche Abweichungen vom Mittel vor, insbesondere in bezug auf Kohlenhydrat- und Säuregehalt, so daß bei wissenschaftlichen Untersuchungen (Stoffwechsel- und Ausnützungsversuchen) besondere Analysen nicht zu umgehen sind.

Ebenso wie bei den Gemüsen (S. 508) gilt hier, daß die Werte für „verdauliche Kalorien“ mit Vorsicht zu beurteilen sind. Es liegen gerade über Früchte nur sehr wenig Einzelversuche vor; die Verdaulichkeit (Ausnützung) ist daher nach allgemeinen Erfahrungen über die Ausnützung vegetabiler Nahrungsmittel theoretisch berechnet. Schon der Gehalt an schlechterdings unverdaulichen Schlacken ist höchst verschieden. Am wenigsten kommt er bei großen, fleischreichen Früchten in Betracht, wo Samen und Schalengebilde nicht mitverzehrt werden; erheblicher ist er bei den kleinen Früchten (Beerenobst), die als ganzes verspeist werden, z. B. bei Stachelbeeren 3—4⁰/₁₀₀, bei Weintrauben 2—5⁰/₁₀₀, bei Johannisbeeren 4—5⁰/₁₀₀, bei Himbeeren 5—7⁰/₁₀₀, bei Heidelbeeren 10—12⁰/₁₀₀. Von großem Einfluß ist sicher auch die individuelle Beschaffenheit der Frucht, ferner die Art wie sie genossen wird (roh, in groben Brocken oder feinerz kaut; gekocht, wenig oder stark zerfallen, als Mus, als Saft usw.). Weiterhin kommen die persönlichen verdauenden und resorbierenden Kräfte des Verzehrers in Betracht, worüber das gleiche gilt, was vom Gemüse gesagt wurde (S. 485 ff.). Wir stehen also hinsichtlich der Ausnützung noch vor einer großen Reihe unbekannter Größen, auf deren Festlegung noch viel Arbeit zu verwenden ist. Einiges Wenige kann bei Besprechung einzelner Früchte berichtet werden (Weintrauben S. 594, Bananen S. 601, Dörrpflaumen S. 579, Äpfel S. 593, Erdbeeren S. 596, Nüsse und Mandeln S. 614).

	Trocken- substanz	N- substanz	Zucker	sonstige Kohlen- hydrate	freie Säure als Äpfels.	Asche	Kalorien roh verdaul. in 1 kg	
1. Kernobst:								
Äpfel	15,6 ⁰ / ₁₀₀	0,40 ⁰ / ₁₀₀	8,85 ⁰ / ₁₀₀	3,3 ⁰ / ₁₀₀	0,70 ⁰ / ₁₀₀	0,42 ⁰ / ₁₀₀	533	517
Birnen	16,2 ⁰ / ₁₀₀	0,36 ⁰ / ₁₀₀	8,61 ⁰ / ₁₀₀	3,4 ⁰ / ₁₀₀	0,20 ⁰ / ₁₀₀	0,31 ⁰ / ₁₀₀	504	491
Mispel	25,3 ⁰ / ₁₀₀	0,50 ⁰ / ₁₀₀	10,57 ⁰ / ₁₀₀	6,1 ⁰ / ₁₀₀	—	0,63 ⁰ / ₁₀₀	692	673
Quitte	18,1 ⁰ / ₁₀₀	0,57 ⁰ / ₁₀₀	7,17 ⁰ / ₁₀₀	5,3 ⁰ / ₁₀₀	0,93 ⁰ / ₁₀₀	0,57 ⁰ / ₁₀₀	—	—
Apfelsine . . .	15,7 ⁰ / ₁₀₀	1,08 ⁰ / ₁₀₀	5,65 ⁰ / ₁₀₀	3,8 ⁰ / ₁₀₀	1,35 ⁰ / ₁₀₀	0,43 ⁰ / ₁₀₀	485	464
Zitrone	17,4 ⁰ / ₁₀₀	0,74 ⁰ / ₁₀₀	0,37 ⁰ / ₁₀₀	4,13 ⁰ / ₁₀₀	5,39 ⁰ / ₁₀₀	0,56 ⁰ / ₁₀₀	431	414
2. Beerenobst:								
Weintraube . .	20,9 ⁰ / ₁₀₀	0,69 ⁰ / ₁₀₀	14,96 ⁰ / ₁₀₀	1,9 ⁰ / ₁₀₀	0,77 ⁰ / ₁₀₀	0,48 ⁰ / ₁₀₀	739	720
Erdbeere . . .	13,0 ⁰ / ₁₀₀	0,59 ⁰ / ₁₀₀	6,24 ⁰ / ₁₀₀	2,8 ⁰ / ₁₀₀	1,10 ⁰ / ₁₀₀	0,72 ⁰ / ₁₀₀	434	419
Heidelbeere . .	19,1 ⁰ / ₁₀₀	0,78 ⁰ / ₁₀₀	5,29 ⁰ / ₁₀₀	0,71 ⁰ / ₁₀₀	1,37 ⁰ / ₁₀₀	0,71 ⁰ / ₁₀₀	333	317
Himbeere . . .	15,0 ⁰ / ₁₀₀	1,36 ⁰ / ₁₀₀	4,29 ⁰ / ₁₀₀	0,99 ⁰ / ₁₀₀	1,45 ⁰ / ₁₀₀	0,40 ⁰ / ₁₀₀	935	313
Brombeere . . .	14,6 ⁰ / ₁₀₀	1,31 ⁰ / ₁₀₀	5,72 ⁰ / ₁₀₀	1,1 ⁰ / ₁₀₀	0,77 ⁰ / ₁₀₀	0,48 ⁰ / ₁₀₀	367	345
Maulbeere . . .	15,3 ⁰ / ₁₀₀	0,36 ⁰ / ₁₀₀	9,19 ⁰ / ₁₀₀	2,3 ⁰ / ₁₀₀	1,86 ⁰ / ₁₀₀	0,66 ⁰ / ₁₀₀	552	537
Stachelbeere .	14,4 ⁰ / ₁₀₀	0,47 ⁰ / ₁₀₀	7,95 ⁰ / ₁₀₀	0,6 ⁰ / ₁₀₀	1,37 ⁰ / ₁₀₀	0,44 ⁰ / ₁₀₀	421	407
Johannisbeere :	15,7 ⁰ / ₁₀₀	0,51 ⁰ / ₁₀₀	6,44 ⁰ / ₁₀₀	1,2 ⁰ / ₁₀₀	2,24 ⁰ / ₁₀₀	0,72 ⁰ / ₁₀₀	420	406
Preißelbeere .	10,4 ⁰ / ₁₀₀	0,12 ⁰ / ₁₀₀	1,53 ⁰ / ₁₀₀	2,3 ⁰ / ₁₀₀	2,34 ⁰ / ₁₀₀	0,15 ⁰ / ₁₀₀	251	245
3. Steinobst:								
Zwetschge . . .	18,8 ⁰ / ₁₀₀	0,82 ⁰ / ₁₀₀	7,76 ⁰ / ₁₀₀	3,1 ⁰ / ₁₀₀	0,92 ⁰ / ₁₀₀	0,63 ⁰ / ₁₀₀	512	492
Pflaume	21,4 ⁰ / ₁₀₀	1,01 ⁰ / ₁₀₀	8,78 ⁰ / ₁₀₀	4,0 ⁰ / ₁₀₀	0,77 ⁰ / ₁₀₀	0,49 ⁰ / ₁₀₀	592	574
Reineklade . .	17,9 ⁰ / ₁₀₀	0,55 ⁰ / ₁₀₀	10,63 ⁰ / ₁₀₀	2,1 ⁰ / ₁₀₀	0,82 ⁰ / ₁₀₀	0,41 ⁰ / ₁₀₀	567	549
Mirabelle . . .	19,3 ⁰ / ₁₀₀	0,79 ⁰ / ₁₀₀	9,45 ⁰ / ₁₀₀	2,9 ⁰ / ₁₀₀	0,56 ⁰ / ₁₀₀	0,56 ⁰ / ₁₀₀	554	534
Pfirsich	18,0 ⁰ / ₁₀₀	0,93 ⁰ / ₁₀₀	8,11 ⁰ / ₁₀₀	1,2 ⁰ / ₁₀₀	0,72 ⁰ / ₁₀₀	0,58 ⁰ / ₁₀₀	445	426
Aprikose . . .	15,9 ⁰ / ₁₀₀	0,86 ⁰ / ₁₀₀	6,66 ⁰ / ₁₀₀	1,3 ⁰ / ₁₀₀	1,05 ⁰ / ₁₀₀	0,56 ⁰ / ₁₀₀	404	386
Kirsche	19,4 ⁰ / ₁₀₀	1,21 ⁰ / ₁₀₀	9,45 ⁰ / ₁₀₀	1,8 ⁰ / ₁₀₀	0,72 ⁰ / ₁₀₀	0,52 ⁰ / ₁₀₀	536	512
4. Verschiedenes:								
Feige (frisch) .	21,1 ⁰ / ₁₀₀	1,35 ⁰ / ₁₀₀	15,50 ⁰ / ₁₀₀	?	?	0,58 ⁰ / ₁₀₀	691	665
Banane	25,1 ⁰ / ₁₀₀	1,40 ⁰ / ₁₀₀	16,20 ⁰ / ₁₀₀	5,4 ⁰ / ₁₀₀	?	1,05 ⁰ / ₁₀₀	743	712
Ananas	14,2 ⁰ / ₁₀₀	0,42 ⁰ / ₁₀₀	11,50 ⁰ / ₁₀₀	?	0,60 ⁰ / ₁₀₀	0,40 ⁰ / ₁₀₀	490	471

II. Rohes und gekochtes Obst.

1. Rohes Obst. Den vollen Nährwert, meist auch den vollen Genußwert besitzt nur das rohe Obst. Obstkenner und Feinschmecker ziehen es unbedingt

vor. Nur wenige Früchte gewinnen an Schmackhaftigkeit und Brauchbarkeit durch das Kochen, z. B. die Quitte, schwarze Johannisbeere, Hagebutte, Holunderbeere, Preisel- und Moosbeere und einige andere. Das Dunkeln der Schnittflächen, besonders auffällig bei rohen Äpfeln und Birnen, beruht auf dem Entstehen sog. Atmungspigmente (S. 498).

Dem Rohgenuß steht zunächst die geringere Bekömmlichkeit entgegen. Rohobst führt bei Menschen, die zu Hyperazidität neigen, leichter als gekochtes zu entsprechenden Beschwerden, eine ganz durchstehende Erfahrung. Auch der mechanische Reiz gröberer, derber Obstfetzen ist unter Umständen für den Magen nicht gleichgültig; ihn kann man ausschalten durch Auspressen, wozu freilich eine sehr kräftige Presse gehört; alle wesentlichen Nährstoffe gehen in den Preßsaft über, die mechanischen Reizkörper bleiben zurück. Weiterhin erregt rohes Obst den Darm stärker als gekochtes. Es vermehrt die Kotbildung, beschleunigt die Peristaltik und kann zu dünnbreiigem Stuhl und sogar zu richtigem Durchfall führen. Hierbei spielt jedenfalls eine wichtige Rolle der Gehalt an schlecht zerkleinertem Zellwand- und Fasermaterial, das Brutstätten für bakterielle Zersetzungen schafft. Man vergleiche das über Gemüse Gesagte (S. 482). Dies erklärt nicht alles; denn die gleiche Wirkung bleibt oft bestehen, wenn nur der frische Preßsaft genossen wird, und gerade hier sieht man oft, daß der starke Einfluß auf die Peristaltik sich schon nach wenigen Viertelstunden einstellt, also offenbar ausgelöst von einer in den obersten Darmabschnitten einsetzenden und von dort fortgeleiteten Erregung. Ihre Quelle mögen zum Teil Zucker (Lävulose!) und Fruchtsäuren sein; aber gerade diese ändern sich durch Kochen, das die Wirkung großenteils abschwächt oder aufhebt, so gut wie gar nicht. Es dürften doch wohl noch andere, Sekretion und Peristaltik erregende Stoffe dem Rohobst innewohnen (Eutonine, S. 5) die das Kochen zerstört. Alle diese Nachteile steigern sich beim Genuß unreifen Obstes.

Wir müssen uns aber völlig klar darüber sein, daß die Minderbekömmlichkeit des rohen Obstes, sofern sie in den bisher berührten Wirkungen sich äußert, durchaus keine Allgemeineigenschaft der Menschen ist, und daß sie nicht als das Normale betrachtet werden darf. Im Gegenteil soll normalerweise reifes Obst jeder Art beschwerdelos von Magen und Darm vertragen werden, wobei die stuhlbefördernde Wirkung in milder und gesundheitsdienlicher Form zum Ausdruck kommt. Bei sonst gesunden Leuten treten die erwähnten üblen Folgen fast nur auf, wenn sie des rohen Obstes ungewöhnt sind. Durch eine von Jugend auf planmäßig betriebene Gewöhnung läßt sich der gesunde Magen und Darm fast ausnahmslos zu tadellosem Vertragen des Rohobstes in großen und größten Mengen erziehen und abhärten, sei es, daß sich eine entsprechende bakterielle Darmflora in ausreichender Bereitschaft entwickelt, sei es, daß der sekretorische und nervöse Reflexapparat gegen die spezifischen Reize der Obstbestandteile unempfindlicher wird. Bei uns macht man sich gar keine richtige Vorstellung davon, welche Mengen rohen Obstes der Gewöhnte beschwerdelos und sicher nicht zum Nachteil seiner Gesundheit vertragen kann. Nur in einzelnen Gegenden, z. B. im obstreichen Rheinland erhebt sich der Obstgenuß von früher Jugend an zu ansehnlicher Höhe. Will man sich aber einen Begriff verschaffen, was rohes Obst für die Volksernährung bedeutet, und in welchem Umfang es bekömmlich ist, so muß man sich in südlicheren Breiten umsehen. Auch in England und Nordamerika mit ihren guten Zufahrtsstraßen und trefflichen Vorkehrungen für Obsttransport übertrifft der Rohobstverzehr den unsrigen bei weitem; und die Überzeugung von seiner Bekömmlichkeit ist, auf alte Erfahrung gestützt, bei Ärzten und Laien tief eingewurzelt.

Ernster zu nehmen ist die Gefahr der Übertragung pathogener Keime. Sie können schon vor der Ernte dem Obste anhaften, z. B. Erdbeeren infolge Düngens mit Jauche. Häufiger werden gesundheitsschädliche Keime von beschmutzten Händen, durch Straßenstaub, beim Aufbewahren in schmutzigen Räumen (Obstverkaufshöhlen in Kellerläden!) auf die Ware übertragen. Was auf diesem Gebiete an widerlichen Gepflogenheiten gang und gäbe ist und sowohl das Obst wie den Genießer mit Gefahren bedroht, spottet jeder Beschreibung. Keine Frage, daß zahlreiche Gesundheitsstörungen nach Obstgenuß nichts anderes als Infektionen durch keimhaltigen Schmutz sind. Bei Epidemien namentlich bei Verseuchung mit Typhus, Cholera, Ruhr wachsen die Gefahren ins Ungemessene. Leicht zu vermeiden sind sie nur bei Obst, das entschält wird. Viele Obstarten verlangen ohne weiteres das Entfernen der Schale z. B. Bananen, Melonen, alle Früchte aus der Orangengruppe, Nüsse u. dgl. Bei Äpfeln, Birnen, Pflaumen, Zwetschgen, Feigen u. a. ist Schälen durchaus nicht allgemein üblich. Nicht nur aus Unachtsamkeit wird es versäumt; auch der Feinschmecker erhebt Einwände, da bei vielen Früchten, u. a. bei Äpfeln, das stärkste und lieblichste Arom in den Schalen sitzt. Man schreibt der starken Anhäufung ätherischer Öle in den Außenschichten die Aufgabe zu, durch Entwicklung einer Dunstschicht dem Austrocknen vorzubeugen (K. Krause⁶). Bei vielen Obstarten, z. B. beim Kleinobst, wie Kirschen und Beerenfrüchten, ist das Schälen schon aus technischen Gründen undurchführbar. Natürlich kann auch geschältes Obst Keime übertragen, wenn es unsachgemäß behandelt und nach dem Schälen beschmutzt wird, z. B. durch verunreinigte Hände oder keimhaltiges Wasser. So sahen wir in einer ostindischen Stadt, wie der chinesische Kellner die in zierlichen Spiralen geschälten Ananas durch das dort äußerst gesundheitsgefährliche Wasser zog, und konnten uns erklären, warum dort ganz allgemein — auch in ärztlichen Kreisen — Ananas als Quelle für Dysenterie gilt.

Es sind vielerlei Vorschläge gemacht, wie man das Obst desinfizieren soll, teils sofort nach der Ernte, um das Obst haltbarer zu machen, teils unmittelbar vor dem Genuß, um anhaftende pathogene Keime zu töten.

K. Ruß⁷ rät auf Grund von Versuchen, wobei er rohes Obst zunächst äußerlich mit Bakterien beimpfte und dann nach Anwendung verschiedener Desinfektionsmethoden auf Keimgehalt prüfte, das Schalenobst wie Äpfel, Birnen, Weintrauben, Pflaumen, Pfirsich usw. auf einem Sieb für $\frac{1}{2}$ —1 Minute in kochendes Wasser zu tauchen, ein Verfahren, das schon während der Choleraepidemie 1892 für alles eingekaufte Obst empfohlen wurde. Das Obst soll nach Russ dadurch nicht leiden; es muß aber sofort verzehrt werden, da die Schale durch das Erhitzen durchlässig wird, und das Obst schnell verdirbt. Nach unserem Geschmacksempfinden beeinträchtigt aber schon kurzes Eintauchen in siedendes Wasser die Duftstoffe der Schalen. Wer also den vollen Aromwert der Schalengebilde mitgenießen will, muß entweder alle Gefahren mit in den Kauf nehmen oder sich darauf beschränken nur selbstgepflücktes Obst zu verzehren.

W. Schiller⁸ empfiehlt die Behandlung des Obstes mit dem von Fr. Bayer (Chemische Fabrik, Leverkusen) hergestellten „Trinkwasserbereiter“, einem Präparat, das inzwischen den Namen „Desazon“ erhielt. Der Inhalt des Präparates I, Kalziumhypochlorid enthaltend, wird einem halben Liter Wasser zugesetzt und entwickelt darin freies Chlor. Hierin verweilt das durch Abspülen mit Wasser oberflächlich gereinigte Obst 15 Minuten, wobei darauf zu achten ist, daß sich an der Schale keine Luftblasen festsetzen; man entfernt sie durch mehrmaliges Umrühren. Nach 10 Minuten wird der Inhalt von Präparat II zugefügt, wodurch das Chlor in unlöslichen, unschädlichen

und geschmacklosen Niederschlag übergeführt wird. Auch Trocknen an der Sonne entfernt, ohne Zusatz von Präparat II, das Chlor vollständig. Die Obstschalen werden durch dies Verfahren vollkommen desinfiziert, was auch A. Adam⁹ bestätigte. Zum erfolgreichen Desinfizieren im großen werden besondere Packungen und Vorschriften abgegeben.

H. Salomon und A. Sassower¹⁰ empfehlen das Einlegen von Schalenobst in gewöhnliche Formalinlösung (40⁰/₀ Formolgehalt); Verweildauer = 5 Minuten. Die Lösung kann oftmals wieder benutzt werden. Nach Herausnehmen sorgfältiges $\frac{1}{2}$ —1stündiges Abspülen in strömendem einwandfreien Wasser. Der Formalingeruch und -geschmack entweicht dann vollständig. Cholera-, Ruhr- und Typhusbazillen wurden restlos vernichtet.

Der Genußwert des rohen Obstes wird stark durch die Temperatur beeinflusst. Warm mundet kein rohes Obst, es sei denn, daß es unmittelbar nach dem Pflücken verspeist wird. Umgekehrt ist auch die Eiskühlung dem Geschmack abträglich; nur seine erfrischende Eigenschaft, der Geschmack des Süßen und des Sauren dringt dann durch; die Duftstoffe machen sich nicht geltend. Die passendsten Temperaturen liegen zwischen 4 und 10⁰, verschieden je nach Art der Frucht. Bemerkenswert ist, daß manche Früchte beim Lagern bestimmter Temperaturen bedürfen, um zum Höchstmaß des Wohlgeschmacks zu gelangen. Für Äpfel, Pfirsich, Ananas, Melone liegt die zum Reifen des Aroms günstigste Temperatur zwischen 2 und 4⁰, für Birnen und Bananen zwischen 5 und 8⁰. Zum Schaden für den Genußwert des Edelobstes werden diese Erfahrungstatsachen leider nicht genügend beachtet.

2. Gekochtes Obst. Gleichgültig, ob gekocht, gedämpft oder nur im Backofen erhitzt, wird das Obst wesentlich verändert. Die meisten Früchte fallen durch die Hitze zu weicher Masse zusammen; um so leichter, je wasserreicher sie selbst sind, oder je mehr Wasser zum Kochen benützt wird, je länger und mit je höheren Graden Hitze auf sie einwirkt. Manche behaupten wegen derberer Gewebes bei vorsichtigem Kochen ihre Form, z. B. die meisten Arten von Steinobst, ferner Ananas. Durch die Hitze werden die Zellwände undicht; Zellsaft ergießt sich in das Zwischengewebe, Lockerung und Quellung der Rohfaser-substanzen insbesondere auch der Zellkittstoffe bedingend. Dies Erweichen der Gerüstsubstanzen mindert natürlich die mechanische Reizwirkung; es macht sie auch den aufschließenden und verdauenden Kräften leichter zugänglich, so daß durch Hitze Obst, ebenso wie Gemüse (S. 490), für minderwertige Verdauungsorgane bekömmlicher wird. Dies läßt sich mittels Durchsiehens, wobei Schalen- und Kerngebilde und alle gröberen Gerüstbestandteile auf dem Sieb zurückbleiben, noch vervollkommen. Durch langsames Backen im Ofen — durch langsames Kochen — besser durch langsames Dämpfen läßt sich jegliches Obst (mit Ausnahme der Nüsse und ähnliches) in durchschlagbare Form bringen. Bei einzelnen Früchten, z. B. bei Erdbeeren, werden die Fasergebilde durch Hitze — ohne und mit Wasser — zunächst derber und zäher; erst längeres Kochen erweicht sie.

Eine wesentliche Änderung erfahren die Aromstoffe durch die Hitze, so daß kein Obst völlig den ursprünglichen Geschmack bewahrt; bei manchen Arten wechselt er vollständig; meist verflacht er sich. Es beruht die Abänderung teils auf dem Verjagen flüchtiger Stoffe, teils auf chemischen Umlagerungen und dem Entstehen neuer Verbindungen. Die Art der Zubereitung ist von großem Einfluß. Beim Erhitzen im Backofen (vor allem bei Äpfeln gebräuchlich, aber auch auf Birnen, Pfirsich, Aprikosen, Bananen, kleine Melonen u. a. übertragbar) empfiehlt sich das Einbringen in geschlossene Papierdüten (S. 179 und 533). Beim Kochen suche man mit möglichst wenig Wasser und mit Temperaturen, die 70⁰ nicht übersteigen, auszukommen. Dämpfen im zu-

gedeckelten Topf ist vorzuziehen. Sehr empfehlenswert ist das Erhitzen im strömenden Dampf, wofür sich fast alle Obstsorten eignen. Wir erprobten als besonders zweckmäßig den neuen Apparat von Windecker, Firma H. Hofmeister in Frankfurt a. M.

Beim Kochen mit Wasser kommt es natürlich zu lebhafter Diffusion, wobei die Frucht durch Wassereintritt aufquillt, während lösliche N-Verbindungen, Mineralbestandteile, Fruchtsäuren, Aromastoffe und Zucker die Früchte verlassen. Das beim Anwärmen austretende Eiweiß gerinnt bei stärkeren Hitzegraden und steigt als Schaum auf. Um die Brühe zu klären, wird derselbe meist mit dem Schaumlöffel entfernt. Wer alle Nährwerte retten will, sollte hierauf verzichten; die Schmackhaftigkeit leidet durch das Nichtabschöpfen des Schaumes keineswegs. Wenn man wie üblich mit Zuckerzusatz kocht, so reichern sich die Früchte mit Zucker an, und es kommt — je nach Zuckerzusatz und mit fortschreitender Eindickung der Brühe — zum Schrumpfen der Früchte. Da der beim Kochen austretende Fruchtsaft mitverzehrt wird, bewirkt die Diffusion im wesentlichen nur eine örtliche Verschiebung der Nährstoffe, keine wahren Verluste wie beim Gemüse (S. 491); es sei denn, daß der Eiweißschaum abgeschöpft wird. Unter Umständen strebt die Krankenküche aber aus therapeutischen Gründen gewisse Verluste absichtlich an; z. B. das Auslaugen von Zucker für die Kost der Diabetiker (S. 611).

Von erheblicher technischer Bedeutung ist das Verhalten der Pektinsäure beim Kochen. In Gegenwart von Kalk und Zucker entstehen bei saurer Reaktion Stoffe mit gelatinierender Eigenschaft, was beim Erkalten zur Geltung kommt. Die Früchte müssen aber langsam erhitzt werden, damit die pektinabbauenden Fermente (Pektase) Zeit haben, Pektinsäure abzuspalten; rasches Erhitzen würde das Ferment vernichten. Das Gelatinieren spielt eine besondere Rolle beim Herstellen von Obstsulz und Gallerten (S. 584, 592), ist aber auch bei einfachen Kochfrüchten beliebt.

Die feineren chemischen Umsetzungen, die Obst durch Kochen erleidet, sind noch ungenügend bekannt. Die auf Ermittlung der Hauptnährstoffgruppen gerichteten quantitativen Analysen geben keinen befriedigenden Aufschluß. Ebenso fehlen noch vergleichende Untersuchungen über die Nährstoff- und Nährwertausnutzung bei rohen und gekochten Früchten.

III. Obstdauerwaren.

Während in den Tropen und zum Teil auch in den Subtropen frisches Obst, bald dieser, bald jener Art zu allen Jahreszeiten unmittelbar greifbar ist, beschränkt sich in den gemäßigten Zonen die Ernte auf wenige Monate. In diesen Ländern entwickelten sich daher, dringendem Bedürfnis entsprechend, die Verfahren, Obst teils roh, teils in abgewandelter Form zu Dauerware umzugestalten.

1. Konservieren des rohen und frischen Obstes.

Manche Früchte halten sich beim Aufbewahren in gut gelüfteten, mäßig kühlen, wasserdampfarmen Räumen ohne mühsame Pflege viele Monate lang. Als solche sind von Früchten weltweiter Bedeutung zu nennen: Äpfel, die Orangengruppe, Bananen, Ananas, in geringerem Ausmaß auch Birnen und Weintrauben. Immerhin sind bei den althergebrachten Methoden die Verluste doch erheblich, namentlich bei der wichtigsten und gleichzeitig heikelsten Frucht, dem Apfel, wovon während des Lagerens je nach Art und je nach Gunst oder

Ungunst der äußeren Verhältnisse 15—50% der verderblichen Cephalotelienfäule zum Opfer fallen. Hier setzte als Rettungsanker die Kälteindustrie ein. Sie ermöglichte einerseits den Übersee- und Überlandtransport frischen Obstes auf unbeschränkte Entfernung, anderseits das Aufstapeln des heimischen und eingeführten Obstes auf beliebig lange Zeit, mit fast vollkommenem Schutz vor Verderben. Beim Fernhalten überschüssigen Wasserdampfs genügen Temperaturen zwischen 2 und 6°, je nach Art des Obstes. Fast jegliches Obst ist für Kältekonserverung geeignet; wir hatten z. B. Gelegenheit, im Dezember Erdbeeren, eine der empfindlichsten Früchte, zu genießen, die im Juni in den Kälteraum eingebracht waren; sie schmeckten, als wären sie frisch gepflückt. Aus wirtschaftlichen Gründen beschränkt sich die Kälte-Großindustrie in der Hauptsache einstweilen auf das Konservieren weniger Fruchtarten, vornehmlich Äpfel, Pfirsich, Bananen und Orangen. Leider sind wir in Deutschland und Österreich-Ungarn mit Kühlanlagen für Obst noch sehr rückständig. Durch das Verhüten der sonst unvermeidlichen Verluste und durch den höheren Marktpreis, den tadellos erhaltene Ware in vorgerückter Jahreszeit zu erzielen pflegt, würden sich weitverzweigte Kühlanlagen zweifellos wirtschaftlich lohnen.

Wie H. Becker⁷³ ermittelte, nehmen beim Aufbewahren im Kühlraum die Säuren stark ab; gleichzeitig mit Ausbau des charakteristischen Aroms steigt aber der Gehalt an flüchtigen Säuren. Pfirsiche eigneten sich nicht gut zur Dauerkühlung; sie wurden bald fadgeschmeckend und mehlig.

2. Konservieren durch Hitzewirkung.

Alle Einmachmethoden, wobei vorübergehende Einwirkung der Hitze die ausschlaggebende Rolle spielt, führen sich auf das ursprüngliche, rein empirische Verfahren von F. Appert¹¹ zurück. Erst die Entdeckungen L. Pasteur's und R. Koch's brachten das theoretische Verstehen: Abtöten der anhaftenden Fäulnis-, Gärungs- und Schimmelkeime; Schutz vor erneutem Eindringen derselben. Immer mehr verdrängen, zumal beim Obst, die neueren Verfahren (System J. Weck, Rexgläser u. a.) im Haushalt ältere, unbequemere und unsicherere Methoden. Da der bequeme Gummiring- und Luftdruckverschluß bei Erschütterung und Stoß doch etwas empfindlich ist, bevorzugt der Handel noch die älteren Verfahren (verlötbare Weißblechbüchsen und ähnliches). Vor dem Einfüllen werden die Früchte gedämpft. Dabei erhalten sie — je nach Wunsch und Bedarf — Beimengsel von Gewürz, Zucker, Essig, Zitronensaft oder -säure u. a. Gleichzeitig gibt man ihnen durch Wasserzusatz oder -verdunstung die erforderliche Dichte. Nur auf wenige Einzelheiten werde hier eingegangen.

Die Erfahrungen der Mykologie machen es verständlich, daß völliges Sterilisieren keineswegs leicht ist. Sporen können im feuchten Zustand mehrstündiges Erhitzen auf 100° überstehen, auch kürzeres Erhitzen auf 110—120°, Temperaturen, die man auf verlötete Büchsen im Autoklaven einwirken läßt. Andererseits leidet fraglos der Wohlgeschmack, je höher die sterilisierende Temperatur steigt und je länger sie einwirkt. Die beiden Erfordernisse: Haltbar machen durch Hitze und Behauptung des Wohlgeschmacks stellen also entgegengerichtete Ansprüche an die Technik. Ein vollkommen befriedigender Ausweg ist noch nicht gefunden. Am empfehlenswertesten ist fraktioniertes Sterilisieren, wie R. Koch es zur Bereitung von Nährböden angab. Dann braucht die Temperatur des die Einmachgefäße umgebenden Wassers 75—85° nicht überschreiten. Bei kleineren Gefäßen hat sich nach 25—30, bei größeren nach 40—60 Minuten diese Temperatur dem ganzen Gefäßinhalt mitgeteilt. Dieser Vorgang ist mindestens an 2, möglichst an 3 aufeinanderfolgenden Tagen

zu wiederholen. Die Verluste durch Verderben sind dann minimal. In Haushaltungen bürgert sich dies Verfahren nach und nach ein. Bei einmaligem Sterilisieren, gleichgültig, ob bei 75, 100, 120°, sind Verluste unvermeidbar. Die Konservenfabriken berechnen sie auf 5—10% der Dosen. Das Verderben gibt sich meist durch „Bombieren“ (Aufblähen des Deckels) kund, und diese Büchsen werden dann ausgeschaltet. Völlig unbrauchbar ist der Inhalt gewöhnlich nicht, da es sich beim Obst meist um Auskeimen von Hefepilzen und anderen unschuldigen Saprophyten handelt. Erneutes Aufkochen macht den Inhalt wieder genießbar; er bleibt aber minderwertig.

3. Zusatz von Chemikalien.

In Anbetracht dieser Verhältnisse kämpft die Industrie seit langem einen Kampf um die Erlaubnis, dem Auskeimen durch Zugabe keimtötender Mittel vorbeugen zu dürfen. Die Regierungen der meisten Kulturstaaten verhalten sich ablehnend; vor allem das Deutsche Reichs-Gesundheitsamt und die entsprechende Behörde in Washington. Den grundsätzlich puritanischen Standpunkt: Lebensmittel des Handels sollen von fremden Zusätzen frei bleiben, halten wir angesichts der Gesamtlage nicht für berechtigt. Wenn man Stoffe findet, die ohne Benachteiligung der Gesundheit und des Wohlgeschmacks die segensreichen Bestrebungen der Konservenfabriken und das Sterilisieren durch Hitze wirksam unterstützen, so dürfte man sie nicht verbieten; denn große, volkswirtschaftlich bedeutende Werte stehen auf dem Spiel. Für die Kriegszeit hat man dies unbedenklich anerkannt. Der Streit drehte sich hauptsächlich um folgende Stoffe:

a) **Schwefelige Säure.** In der Konservenindustrie durch strenge Verbote so gut wie ausgeschaltet, spielt sie beim häuslichen Einmachen noch eine gewisse Rolle; nicht als Zusatz, sondern infolge des althergebrachten „Ausschwefeln“ von Gläsern, Töpfen und Einmachfässern; bei Metallgefäßen ist das Verfahren unanwendbar. Das Ausschwefeln, bei Weinfässern noch erlaubt, ist beim Herstellen von Obst- und Gemüsekonserven mindestens unnötig, da Auskochen besseres leistet. Man hat schon nach Genuß von 0,02—0,05%igen Lösungen, wie sie aus den am Glase haftenden Resten leicht entstehen können, Magenreizerscheinungen beobachtet. Daß schwefelige Säure im Wein und Obst durch Aldehydanlagerung entgiftet werde, widerlegten E. Rost und Fr. Franz¹². Wie dringend nötig das gänzliche Verbot des Schwefeln ist, lehren die älteren Untersuchungen von H. Schmidt¹³ und R. Rump¹⁴; in Dörrobst wurden über 200 mg schwefelige Säure auf 100 g gefunden, in einem Glase eingemachten Gemüses bis zu 500 mg. Namentlich die amerikanischen Dörrfrüchte standen in schlechtem Ruf; das hat sich freilich inzwischen gebessert. Über schwefelige Säure in Prunellen S. 581.

b) **Salizylsäure.** Sie ist das verbreitetste Hilfsmittel. Gegenüber Schimmelpilzen ist sie nur bei höherer Konzentration wirksam, etwa von 1% an. Bei häuslichem Einmachen breitet man oft über dick eingekochte Früchte eine Schicht Fließpapier, das mit 3%iger alkoholischer Salizylsäurelösung getränkt ist, ein gegen Schimmel, der nur an der Oberfläche wächst, sehr wirksames Verfahren, das K. B. Lehmann¹⁵ für unbedenklich erklärte. Allerdings gibt es einige Schimmelarten, deren Wachstum durch Salizylsäure nicht leidet. Das Beschicken von grobstückigen Früchten mit Salizylsäure (während des Vorkochens) hat keinen Sinn; die schwerlösliche Säure verteilt sich zu ungleichmäßig, so daß man nicht darauf rechnen kann, die das Auskeimen etwa übriggebliebener Mikroben hemmende Mindestkonzentration von 0,1% in der ganzen Masse gleichmäßig herzustellen. Viel leichter ist das bei Musen, Sulzen und Säften. Nun

ist die Salizylsäure aber kein gleichgültiger Körper. Der gewohnheitsmäßigen, ärztlich nicht kontrollierten Aufnahme von einigen Dezigramm täglich, wozu das Salizylieren der eingemachten Fruchtkonserven leicht führen könnte, stehen doch erhebliche Bedenken gegenüber, die sich verschärfen, wenn es sich um Kinder und um Personen mit empfindlichen oder schon erkrankten Nieren handelt. Das Verbot, die Handelsware zu salizylieren, das jetzt in den meisten Kulturstaa'en Gesetzkraft hat, ist daher vollauf gerechtfertigt. Sehr viel trugen zur Anerkenntnis dieses Grundsatzes die sorgsamten Arbeiten H. W. Wiley's¹⁴ bei. Dem Einzelhaushalt steht es natürlich frei, Salizylsäure zu verwenden. Niemals sollte aber die Menge von 1 g auf 1000 g tischfertiger Masse überschritten werden; und man beachte, daß — wie oben bemerkt — Kinder und nierenempfindliche Personen solche Konserven nicht genießen dürfen.

c) **Borsäure.** Man setzte auf sie einst große Hoffnung. Ihre keimwidrige Kraft ist aber so gering, daß man zu Mengen greifen müßte, die die Gesundheit schädigen. Sie reizt die Schleimhäute der Verdauungsorgane (v. Noorden, M. Cloetta¹⁵). Schon nach längerem Gebrauch von täglich 0,5 g kam es zu leichten, aber hartnäckigen Gesundheitsstörungen (Appetitmangel, Übelkeit, Magendruck und -schmerz; H. W. Wiley¹⁴). Besondere Bedenken erregt, daß Borsäure schwer ausscheidbar ist und sich im Körper aufstapeln kann (E. Rost¹⁶). Sie ist mit Recht als keimtötender Zusatz verboten.

d) **Benzoessäure.** Die Säure hat stark keimwidrige Kraft. Schon in Konzentration von 0,1% verhindert sie das Auskeimen der meisten Mikroben mit genügender Sicherheit. Wegen ihrer Schwerlöslichkeit verwendet man fast nur ihr Natronsalz, das an sich nicht keimtötend, durch die Fruchtsäuren zerlegt wird, so daß freie Benzoessäure zur Wirkung gelangt. Sie verteilt sich in Säften vollkommen, in Obstgesüßen und Einmacheobst genügend gleichmäßig. Arbeiten von A. Hatzfeld, v. Vietinghoff-Scheel, V. Gerlach, K. B. Lehmann¹⁷ u. a. wiesen nach, daß Benzoessäure in den benötigten Mengen selbst bei langem Gebrauch unschädlich ist. Dies war zu erwarten, da Benzoessäure kein körperfremder Bestandteil ist. Sie entsteht physiologischerweise beim Eiweißabbau; sie ist ein Bestandteil zahlreicher Vegetabilien der menschlichen Kost und vor allem des tierischen Futters. Im Harn erscheint sie mit Glykokoll vereint als Hippursäure. Gerade diese Tatsachen rechtfertigen es, die Benzoessäure als keimwidriges Mittel nicht von vornherein abzulehnen. Von Mengen, wie sie bei Frucht- und Gemüsekonserven gerade notwendig sind, hat man Nachteile nicht beobachtet, und es ist auch kaum verständlich, wie und an welchen Organen daraus Nachteile entstehen könnten.

Da der jetzige Zuckermangel die Haltbarkeit von Obstdauerwaren gefährdet, hat das Kriegsernährungsamt den Zusatz von 1 p. M. benzoesauren Natrons zu Obstkonserven (insbesondere Mus und Säften) den Hausfrauen empfohlen. Die Erfahrung lehrt, wie große Mengen Obst, von nicht vollkommen geschulten Personen eingemacht, dem Verderben anheimfallen; daher war dieser Rat berechtigt und notwendig. Neue Versuche von F. Jakob⁷⁴, von H. Serger, E. Flater⁷⁶ fielen durchaus zugunsten der Benzoessäure aus.

In Anbetracht, daß Benzoessäure ein normales Stoffwechselprodukt ist und unter Umständen beim gesunden Menschen in größeren Mengen gebildet wird, als benzoessäurehaltige Obst- und Gemüsekonserven ihm zuführen, sollte die Frage neu erwogen werden, ob man nicht ganz allgemein und auf die Dauer einen gewissen Zusatz von Benzoessäure (1 p. M.) auch zur Handelsware gestatten soll; freilich nur unter der Voraussetzung, daß dieser Zusatz auf jedem Einmachgefäß ausdrücklich und leicht sichtbar angegeben ist. Es könnte dann in den zweifellos seltenen Fällen, wo man aus diesem oder jenem Grunde Benzoessäure vermeiden will, solche Ware vom Genusse ausgeschlossen werden.

e) **Ameisensäure.** Die übertriebenen Vorstellungen, die man sich auf Grund früherer unzulänglicher Versuche über die Schädlichkeit der Ameisensäure auf das Blutrot gebildet hatte, sind durch die eingehenden Untersuchungen von E. Rost, Fr. Franz und K. Heise¹⁸ berichtigt, und seitdem sind kleine Zusätze von Ameisensäure zu Fruchtsäften und ähnliches in Deutschland freigegeben worden: Zusatz von 0,1—0,15% genügt für Fruchtsäfte; Zitronensaft mit 0,24% Ameisensäuregehalt wurde von den zuständigen Behörden nicht beanstandet (G. Schroeter¹⁹). Wie A. Bujard und E. Baier²⁰ mitteilen, findet sich in Obstsaften des Handels gewöhnlich 0,1—0,15%, so daß bei regelmäßigem Genuß von 50 g Saft täglich 0,05—0,075 g Ameisensäure aufgenommen werden. Auch in allen Fleischextrakten, sowie in frischer Fleischbrühe findet sich Ameisensäure, die durch hydrolytische Spaltung von Eiweiß entsteht (E. Waser²¹). Nach A. Bickel²² genießt man in

20 g Fleischextrakt	0,0188 g	Ameisensäure,
Graf's Rindsuppenwürfel	0,0420 g	„
Maggi's Fleischbrühwürfel	0,0500 g	„
Maggi's Würze	0,0700 g	„
Ochsena	0,4860 g	„

A. Bickel bezeichnet auf Grund neuer Versuche den fortgesetzten täglichen Genuß von 0,07 g Ameisensäure als vollkommen unschädlich und meint, dies gälte auch noch für höhere Werte. Solches bestätigt H. Strauß²³, der vor einigen Jahren ameisensaures Natron als Kochsalzersatz in Mengen von 1—4 g täglich empfahl und jeglichen nachteiligen Einfluß in Abrede stellt (1 g Ameisensäure = ca. 1,5 g ameisensaures Natron). Da die Säure in der benötigten und für Fruchtsäfte zulässigen Verdünnung jeder spezifischen Reizwirkung entbehrt und die Schmachhaftigkeit nicht im geringsten beeinträchtigt, ist wohl zu erwarten, daß sie in der Einmachetechnik zu höherem Ansehen als bisher gelangt. Dagegen verbietet sich die Anwendung ihres Abkömmlings, des Formols, unbedingt, sowohl aus geschmacklichen wie gesundheitlichen Gründen. Auch gegen den Vorschlag, Hexamethylentetramin (Urotropin) als Konservierungsmittel zu benutzen, ist scharfer Einspruch geboten. Um zuverlässig zu wirken, sind Mengen erforderlich, die nicht als unbedingt harmlos gelten dürfen. Geduldet wird Urotropin einstweilen nur zum Konservieren von Kaviar; hier bleibt die auf Einzelportionen entfallende Urotropinmenge unter dem Schwellenwert der Schädlichkeit. Bei Obst, wovon man viel größere Massen verzehrt, wäre dies kaum der Fall.

f) **Essig.** Ein vollkommen einwandfreies und sehr wirksames Mittel, die durch Hitze etwa unvollkommen sterilisierten Früchte und Fruchtpräparate (Mus, Sulzen, Säfte) besser haltbar zu machen, ist Essig in Verbindung mit Zucker. Es gehört dazu eine gleichmäßig verteilte Mindestkonzentration von 1% Essigsäure und 25% Zucker. Man kann an Stelle des Essigs auch Zitronensäure oder die jetzt in großer Reinheit erhältliche Gärungsmilchsäure setzen (S. 50), beide in Konzentration von $\frac{5}{4}$ — $\frac{3}{2}$ %. Sie haben den Vorteil, nicht flüchtig zu sein, so daß man den endgültigen Säuregehalt zuverlässiger berechnen kann. Warum sich manche Kreise (F. Schöll²⁴) aus theoretischen Gründen gegen den Essig verwahren, ist unerfindlich. Essigsäure ist unschuldig (S. 50 und Abschnitt Gewürze); sie ist nichts Körperfremdes; sie spielt im intermediären normalen Stoffwechsel eine so gewaltige Rolle, daß alle Essigsäure, die wir mit der Nahrung aufnehmen, dagegen zurücktritt. Die unmittelbare Reizwirkung auf die Verdauungsorgane aber hängt nur von der Wasserstoffionen-Konzentration, nicht von der Säureart ab. Die Anreicherung des Obstes mit freier Säure ist aus geschmacklichen Gründen nicht immer angemessen. Bei den meisten Fruchtkonserven begünstigt sie aber stärkeres

Hervortreten des obstlichen Eigenaroms und wirkt erfrischend, so daß das leichte Ansäuern mit Essig beim häuslichen Einmachen sich steigender Beliebtheit erfreut, während es in Konservenfabriken nicht üblich ist.

4. Über den Zuckerzusatz.

Es wurde vorstehend berichtet, daß geringer Zusatz organischer Säure in Verbindung mit etwa 25% Zucker ein bewährtes Schutzmittel gegen das Verderben von Obstkonserven ist. Ohne die Beigabe von Säure ist dies nicht der Fall. Keimtötend, bzw. das Auskeimen verhindernd wirkt Zucker erst bei Konzentration von mindestens 50% an, manchen Mikroben gegenüber sogar erst bei Konzentration von 60%. Bei so starkem Süßen leidet aber der Eigengeschmack der Frucht, so daß beim gewöhnlichen Einmacheobst Konzentrationen über 40% in der tischfertigen Ware nicht beliebt und nicht ratsam sind. Sie bedarf dann aber ebenso sorgfältigen Sterilisierens wie ungezuckertes Obst. Die Verbindung von Zucker- mit Obstgenuß ist nicht nur als schmackhaft, sondern auch als gut bekömmlich und zweckmäßig erprobt.

Es ist die erfahrungsmäßig beste Form, um ansehnliche Zuckermengen einzuerleiben und die Energiewerte des Zuckers für die menschliche Ernährung auszubeuten. 300 g eingemachtes Obst mit dem Normalgehalt von 40% Zucker liefern dem Körper rund 500 Kalorien, was schon einen ansehnlichen Teil des Gesamtkalorienbedarfs deckt. Umgekehrt gelangen auch manche Früchte, vor allem die herben und sehr sauren erst durch reichliches Zuckern zu vollem Genußwert.

Man hat auch empfohlen statt des gewöhnlichen Feinzuckers (Raffinade) sich des Rübensaftes (S. 444) als Süßmittels zu bedienen. Nach eigenen Versuchen ergibt dies aber sowohl bei frischem wie bei eingemachtem Obst minderwertige Gerichte; nur bei Dörrobst leidet die Schmackhaftigkeit wenig oder gar nicht. Besseres leistet Rohzucker (S. 443, 457). Die Freunde „naturgemäßer Lebensweise“ raten auch zum Honig an Stelle des „chemischen Produkts“ Feinzucker. Das gibt freilich köstlich mundende Ware, die wir im Orient oftmals zu kosten Gelegenheit hatten. Das Verfahren ist aber viel zu teuer.

Eine wesentliche Aufgabe des Zuckers ist, den allzu sauren und herben Geschmack des gekochten Obstes zu dämpfen. Jegliches Obst schmeckt gekocht saurer als rohes, was wahrscheinlich auf Zerstörung von Säureestern und Freiwerden gewisser Wasserstoffionen beruht; dies um so wahrscheinlicher, als nach R. Berg²⁵ manche organische Säuren durch einfaches Kochen an titrierbaren Säurewerten etwas verlieren (Zitronensäure, Weinsäure, weniger Apfelsäure); dieser Säureverlust ist bei Obst aber geringer als der Zuwachs. Beim Kochen mit Zucker sinkt nach R. Berg der titrierbare Säurewert freier Fruchtsäuren noch etwas mehr, aber doch nur unwesentlich. Berg vermutet das Entstehen von Säure-Zucker-Estern (Bindung titrierbarer Wasserstoffionen). Die von ihm gefundenen Unterschiede sind aber nicht groß genug, um den ganz auffallenden Einfluß des Zuckers auf die Säureempfindung zu erklären. Es handelt sich offenbar weniger um eine chemische, als um eine physiologische Besonderheit.

Wie beim Wettstreit der Sehfelder das eine Bild obsiegt, drängt sich die Süße dem Sinnesorgan stärker als die Säure auf. Umgekehrt schmeckt die Birne süßter als der meist zuckerreichere Apfel, weil letzterer viel, erstere sehr wenig Säure enthält (Tabelle, S. 567). Es wurde während der Kriegszeit empfohlen, den Zucker nicht beim Einmachen, sondern — je nach Bedarf und verfügbarem Material — erst unmittelbar vor dem Gebrauch dem Einmacheobst zuzusetzen. Das ist geschmacklich nicht dasselbe. Es ist jeder Hausfrau und

jedem obstverständigen Genießer bekannt, daß frisches Obst mit gleichen Zuckermengen gekocht saurer schmeckt als eingemachtes; hier dürfte wohl sicher das langsame Entstehen von Fruchtsäureestern die Ursache sein. Dafür spricht, daß manche Einmachefrüchte erst nach 1—2 Jahren zu vollem aromatischen Wohlgeschmack gelangen, z. B. Birnen, Quitten, Stachelbeeren.

Will man genau wissen, wieviel Zucker das tischfertige Einmacheobst (bzw. Mus, Saft, Gallerte usw.) enthalten wird, so muß man natürlich den ursprünglichen Zuckergehalt der Früchte, bzw. des Fruchtsaftes, annähernd kennen und ferner den voraussichtlichen Wasserverlust beim Einkochen berücksichtigen. In Fabriken geschieht dies mit großer Genauigkeit, im Haushalt richtet man sich nach grobzügigen Erfahrungstatsachen, worüber jedes gute Kochbuch belehrt.

Je nach Art und Zweck der Konserve schwankt der Zuckergehalt der tischfertigen Ware erheblich:

Kanditen, d. h. mit starker Zuckerlösung durchtränkte und mit Zuckerkruste überzogene Früchte — teils roh, teils vor Einlegen in den Zuckersirup gekocht — enthalten ganz frisch 65—70% Zucker, nach Wasserverdunstung (gewöhnliche Handelsware) 70 bis 80 %.

Früchte in Zuckersirup eingemacht enthalten 60—70% Zucker.

Englische Fruchtarmeladen, „Jam“ (S. 584), gewöhnliche Exportware, enthalten 55—65% Zucker.

Deutsche Fruchtarmeladen des Handels enthalten 50—60% Zucker (frühere Friedensware).

Bozener Früchte enthalten 45—50% Zucker.

Haushalts-Einmacheobst enthält 25—40% Zucker.

Käufliches Einmacheobst deutscher Herkunft enthält zwischen 20 und 35% Zucker.

Amerikanisches Einmacheobst, wie es in Büchsen zu uns gelangt, enthält 20—30% Zucker (eigene Analysen).

Früchte im eigenen Saft, d. h. nach kurzem Vordämpfen in Gläser gefüllt und sterilisiert, enthalten etwa 10% Zucker mehr als der Rohfrucht zukam. Der prozentische Zuwachs ist Folge des Wasserverlustes beim Vordämpfen und beim Sterilisieren im Rex- oder Weckapparat u. dgl.

Entzuckerte Früchte für Diabetiker u. a. enthalten durchschnittlich die Hälfte des der Rohfrucht zukommenden Zuckers. Die Früchte werden zu diesem Zwecke mit Wasser gekocht, das einen großen Teil des Zuckers aufnimmt. Die Brühe wird entfernt; die Früchte werden in Gläsern sterilisiert. Durch wiederholtes Abgießen der Brühe und Aufkochen mit neuem Wasser lassen sich etwa $\frac{3}{4}$ des ursprünglichen Zuckers auslaugen. Die Früchte schmecken dann aber äußerst fade.

Nur solche Konserven, die mehr als 60% Zucker enthalten, kann man nach Öffnen der Büchsen oder Gläser unbedenklich längere Zeit aufbewahren, ohne sie der Gefahr raschen Verderbens auszusetzen (Schimmel- und Hefepilze). Die übrigen halten sich nur wenige Tage, Früchte im eigenen Saft und entzuckerte Früchte oft nur 1—2 Tage nach dem Öffnen der Gefäße.

5. Dörrobst.

Das altertümliche, früher aber nur bei beschränkten Obstgruppen gebräuchliche Dörrverfahren ist jetzt auf fast alle Obstarten ausgedehnt. Die Technik verdankt namentlich den nordamerikanischen Fabriken viele Anregungen und Verbesserungen, so daß jetzt auch die Durchschnittsware eine Stufe der Vollkommenheit erreicht, die man früher nur bei auserlesener und kostspieliger Luxusware kannte. Das Trocknen erfolgt teils an der Sonne (bei vielen Südfrüchten), teils — und zwar in zunehmendem Umfang — auf Horden, über welche erhitzte Luft streicht. Im Haushalt wurde dazu früher nur der Backofen benützt; jetzt findet man in vielen Häusern handliche und zuverlässig arbeitende Dörrapparate verschiedenen Systems, um deren Verbreitung sich

seit Kriegsbeginn der Nationale Frauendienst mit großem Erfolg bemühte. Sie wurden ein wertvolles Mittel, die gewaltigen Obsternten der Jahre 1914 und 1917 vor dem Verderben zu schützen. Einen wesentlichen technischen Fortschritt bedeutete es, als man in Großbetrieben anfang, die Temperaturgrade und die Temperaturfolge sorgfältigst den Besonderheiten der einzelnen Obstsorten anzupassen und für manche Zwecke das Trocknen bei niederen Wärme-graden (50—55°) im luftverdünnten Raume einzuführen. Erst hierdurch gelang es, erstklassige Ware herzustellen. Temperaturen von 60° sollten beim Obstdörren niemals überschritten werden.

Während beim Verjagen von Wasser das gegenseitige Verhältnis der Hauptnährstoffe im gleichen bleibt, spielen sich am Dörrobst doch einige geschmacklich und diätetisch wichtige Vorgänge ab.

Die Duft- und Geschmacksstoffe erfahren durch das Dörren fast bei allen Früchten eine gewisse Veränderung; ob mehr oder weniger, hängt nicht nur von technischer Sorgfalt, sondern auch von der Fruchtgattung ab. Weintrauben, Feigen, Datteln, alle Pflaumenarten, Birnen ändern ihren Geschmack vollkommen; Hagebutten, Heidelbeeren, Kirschen nur wenig. Bei Äpfeln hängt das Maß der Veränderung ganz wesentlich von der Technik ab. Bei unordentlichem Vorgehen kann das Arom jeglicher Fruchtart ganz verloren gehen, unangenehm, brenzlichen Stoffen Platz machend. Mit Schauern erinnern wir uns noch der alten Backpflaumen, die früher das täglich wiederkehrende Gericht in Krankenhäusern waren und vom Volksmund den Namen „Hospitalpflaumen“ erhielten; er entstammt der Zeit, wo allerorts das Krankenhausessen übel beleumundet war. Bei sachgemäßer Behandlung braucht aber die Abänderung des Aroms nicht als Nachteil zu gelten. Es sind zwar neue, aber doch lieblich mundende Aromstoffe, die durch vorsichtiges Dörren entstehen. Viele Speise- und Kochfrüchte gewinnen sogar durch das Dörren an Wohlgeschmack und kräftiger Würze, z. B. Korinthen, Rosinen, Datteln, Feigen, minderwertige Sorten von Äpfeln, Birnen und Pflaumen.

Die Säuren verhalten sich recht verschieden. Vergleicht man den ermittelten Säuregehalt von Frisch- und von Dörrobst nach dem vorliegenden Analysenmaterial, z. B. bei J. König, so ergibt sich, daß zwar alle Dörrfrüchte infolge der Eindickung prozentig erheblich mehr Säure enthalten, als die entsprechende Frischware; aber man vermißt einen Parallelismus zwischen dem Säurezuwachs und dem Eindickungsgrad. Zwei Vorgänge greifen ineinander; einerseits Spaltung von Säureestern, was einen Zuwachs an titrierbarer Säure bringt; anderseits Fruchtsäureabbau. Was überwiegt, hängt wesentlich von der Art des Dörrens ab, so daß man ein Gesetz nicht aufstellen kann. Wir selbst untersuchten den Hochdruck-Preßsaft frischer Äpfel und Zwetschgen und den nach Wiederaufquellen erhaltenen Preßsaft des aus demselben Material sorgfältig hergestellten Dörrobstes. Auf den Rohsaft berechnet fand sich im eben fertiggestellten Dörrobst ein Säureschwund von 26% bei Äpfeln und von 39% bei Zwetschgen; nach halbjährigem Liegen war der Säuregehalt um weitere 11, bzw. 7% zurückgegangen. Dieser Säureverlust ist küchentechnisch und diätetisch von Belang. Dörrfrüchte benötigen keines so starken, die Säure verdeckenden Zuckerzusatzes wie Frischobst, eine jeder Hausfrau bekannte Tatsache, und sie sind manchen säureempfindlichen Personen bekömmlicher. Dies macht sich sowohl bei Hyperaziditätsbeschwerden des Magens, wie bei Neigung zu Durchfall bemerklich und ist neben dem verhältnismäßig geringem Preis zweifellos eine der Ursachen, warum sich Dörrobst in der Krankenküche seit alters einbürgerte.

Beachtenswert ist, daß Dörrobst manchmal ansehnliche und schädliche Mengen schwefeliger Säure enthält, darauf beruhend, daß die Früchte vor

dem Dörren und oft nochmals während des Dörrrens zwecks besserer Haltbarkeit den Dämpfen brennenden Schwefels ausgesetzt werden. Dies ist namentlich dort üblich, wo das Trocknen nicht in einem Zuge durchgeführt wird, sondern je nach Sonnenwärme rascher oder langsamer fortschreitet. Im allgemeinen wird jetzt bei den überaus strengen Gesetzen ein nennenswerter Gehalt an SO_2 kaum noch angetroffen; meist finden sich nicht einmal Spuren. Mit großer Regelmäßigkeit kommt er noch bei den an der Sonne gedörrten Prünellen vor (nicht ganz reife, geschälte, gedörrte und dann flach gepreßte Zwetschgen). A. Devarda meldet, daß die berühmten Görzer Prünellen ordnungsmäßig 6—35 mg SO_2 in 100 g Handelsware enthalten; bei öfterem Schwefeln in ungünstigen, sonnenarmen Jahren steigt der Gehalt auf 60—70 mg (zitiert nach J. König, Nachtrag 1918).

Die Zellwand- und Fasergebilde der Früchte werden durch das Dörren gleichfalls abgeändert, aber sicher sehr verschieden je nach Art des Dörrrens und der angewandten Hitzegrade. Genauere Untersuchungen fehlen. Doch scheint nach eignen Befunden es sicher zu stehen, daß alle diese Gebilde in einen Zustand versetzt werden, der sie beim Rohgenuß widerstandsfähiger gegen die lösenden und verdauenden Kräfte des Darms macht, so daß stets — selbst nach mäßigen Mengen — der Kot reichliche, stark gequollene Gewebefetzen in großen Verbänden enthält. Der Kot nimmt durch sie eine lockere Beschaffenheit an, ist wasserreicher und oft auch mit kleinen Gasblasen durchsetzt. Damit stimmt die klinische Erfahrung, daß rohes Dörrobst jeder Art bei allen diarrhoischen Zuständen nachteilig wirkt, was einerseits auf unmittelbarer mechanischer Reizung, andererseits auf vermehrter Gelegenheit zum Nisten und Auskeimen von Gärungserregern beruht. Umgekehrt erheben diese Eigenschaften das rohe Dörrobst zu einem wertvollen diätetischen Hilfsmittel bei Stuhlträgheit und -verhärtung. Die lockere und weichere Beschaffenheit begünstigt das Fortschieben der Kotmassen.

H. Salomon machte zwei je dreitägige Ausnützungsversuche mit rohen bosnischen Dörrzwetschgen als einziger Kost.

Im ersten Versuch tägliche Aufnahme von 850 g Dörrware erster Qualität (Steine abgerechnet) mit 527 g Trockensubstanz und 2,8 g Stickstoff. Dreitägiger Kot feucht = 867 g, trocken = 218 g; darin 9,81 g Stickstoff und 27,8 g ätherlösliche Substanz (Rohfett). Auf den Tag entfielen also 73 g Trockensubstanz = 13,8% der Einfuhr und 3,27 g N = 117% der Einfuhr.

Im zweiten Versuch tägliche Aufnahme von 511 g Dörrzwetschgen (entsteint) mit 316 g Trockensubstanz und 1,7 g Stickstoff. Dreitägiger, gutgeformter Kot frisch = 1147 g, trocken = 185 g; darin 6,99 g N, 10,36 g Rohfett, 12,21 g Kohlenhydrat (nach Aufschließen mit dünner ClH als Glykose bestimmt). Auf den Tag entfielen 62 g Trockensubstanz = 19,3% der Einfuhr, 2,33 g N = 136% der Einfuhr, 4,07 g invertierbares Kohlenhydrat = 2,2% der Einfuhr.

Hieraus ergibt sich, daß die N-Substanz großer Dörrzwetschgenmengen (roh genossen) als Nährwert gar nicht in Betracht kommt; die ausgelöste Darmsekretion mitsamt den nichtresorbierten N-Resten lieferte mehr Stickstoff in den Kot, als die genossene Substanz enthielt. Da der Zucker (= 56% des Fruchtfleisches und = 90% seiner Trockensubstanz) vortrefflich ausgenützt wurde, erfolgte der ansehnliche Trockensubstanz-Verlust im wesentlichen auf Kosten der Zellwand- und Fasergebilde.

Über die Ausnützung gekochten Dörrobstes fanden wir keine brauchbaren Angaben. Klinisch steht sicher, daß sowohl die unmittelbare Reizwirkung auf Magen und Darm, wie auch der Gesamtanspruch an die lösenden und verdauenden Kräfte des Darms bedeutend geringer sind, als bei rohem Dörrobst. Man kann sogar sagen, daß es durchschnittlich von empfindlichem Magen und Darm besser vertragen wird als gekochtes Frischobst, was wohl mit geringerem Säuregehalt (S. 580) und leichterem Zerfall der Fasergebilde zusammenhängt. Von etwaigen Häuten und Kernen abgesehen, findet man nach mittleren Mengen gekochten Dörrobstes nur äußerst spärliche zusammen-

hängende Gewebefetzen im Stuhl. Wenn man die gekochte Masse durch ein feines Sieb preßt, nimmt die Belastung der Verdauungsorgane noch weiter ab.

(J. König, 1904).	Wasser	N-Subst.	Zucker	Rohfaser usw.	Apfelsäure	Asche	Rohkalorien	Reinkalorien
Äpfel	31,3%	1,4%	44,8%	9,4%	3,5%	1,6%	237	230
Zwetschgen	28,1	2,0	36,2	11,0	2,0	1,5	206	200
Feigen	28,7	3,6	51,4	5,3	0,7	2,7	247	238

Volkswirtschaftliches. Das allgemeine Urteil über Dörrobst muß sehr günstig lauten. Auf seine Vorzüge in der Krankenkost ward soeben hingewiesen. Wichtiger ist seine Bedeutung für die Volksernährung. Schon seit alters gebräuchlich, führte es sich bei uns in den letzten Jahrzehnten vor dem Kriege in steigendem Maße ein. So erfreulich dies war und so sehr auch anerkannt werden muß, daß die greifbare Ware hohen Ansprüchen gerecht wurde, so war doch zu bedauern, daß sie größtenteils dem Ausland entstammte (vorzugsweise Nordamerika). In Österreich freilich behauptete die Zwetschgenverarbeitung auf Dörrobst ihre alte Höhe, so daß Exportware zur Verfügung stand (bosnische Pflaumen, Görzer Prünellen u. a.). Es wurde auch sonst von großen und kleinen Dörranlagen Deutschlands und Österreich-Ungarns Treffliches erzeugt. Dagegen trat das Dörren der kleinen Garten- und Obstanlagenbesitzer immer mehr zurück und erhielt sich nur in technisch unvollkommener Form in manchen ländlichen Bezirken. Keine Frage, daß infolgedessen sehr viel Obst zugrunde ging oder mindestens stark entwertet wurde. Wie oben erwähnt, brachte in der Kriegszeit sowohl der eigne Vorteil wie das Bemühen aufklärender Werbearbeit neuen Aufschwung. Die Technik hält zahlreiche Arten trefflicher Darren bereit, große und kleine, allgemeinen und Sonderzwecken dienende. Solche Apparate gehören in jeden Haushalt, der über Obsternten verfügt oder Gelegenheit hat, frisches Obst in der Erntezeit billig anzukaufen. Sie gehören als größere, sachkundig bediente Anlagen in jede Gemeinde. Das wurde sofort bei Kriegsbeginn klar erkannt. Das sichere Bergen der gewaltigen Obsternte von 1914 wäre unmöglich gewesen, wenn nicht der Nationale Frauendienst in weiter Verzweigung Apparate aufgestellt hätte, wo der einzelne Gartenbesitzer für billigen Entgelt sein Obst dörren lassen konnte. Anspornende Belehrung muß dafür sorgen, daß dies in Zukunft in noch viel größerem Umfang geschieht. Einstweilen sind neue Apparate schwer erhältlich.

Das Dörren hat den Vorteil, weitaus das billigste Konservierungsverfahren zu sein und gleichzeitig den geringsten Aufwand von Zeit und Arbeitskraft zu beanspruchen. Es hat den Vorteil, durchaus zuverlässige Haltbarkeit zu gewährleisten, die bei einiger Sorgfalt (Schutz vor Ungeziefer!) zum mindesten bis zur nächsten Ernte andauert. Dörrobst hat weiter den Vorteil, den denkbar geringsten Raum zu beanspruchen. Ärzte auf dem Lande und in kleinen Städten können durch Beispiel und Ermunterung viel dazu beitragen, daß durch neuen Aufschwung der Kleinbetriebe ungeheure Obstnähr- und geldwerte vor Vergeudung und Verderben geschützt bleiben.

6. Besondere Arten von Obstkonserven.

a) Von Fruchtmark spricht man, wenn das Obst ohne jeden Zusatz zerkoht, durchgeseiht, dann in Büchsen oder Gläser gefüllt und sterilisiert wird. Infolge der Wasserdampfabgabe beim Kochen oder Dämpfen enthält Fruchtmark mindestens 10% mehr Trockensubstanz als das ursprüngliche Fruchtfleisch, und um den gleichen Bruchteil steigt auch der Kalorienwert in der Gewichtseinheit. Im großen stellen Fabriken Fruchtmark her, um das Obst sofort nach der Ernte in haltbaren Zustand zu bringen und es dann später auf Mus, Gesülze und Saft zu verarbeiten. Auch im Haushalt wird es von Jahr

zu Jahr beliebter, da es sich zum Herstellen zahlreicher Obstgerichte eignet, und es sehr bequem ist, den erforderlichen Zuckerzusatz je nach Gericht, Geschmack und Bekömmlichkeit erst vor dem Gebrauche zu regeln. Gerade für die Krankenküche ist dies wertvoll. Die Ware eignet sich besonders für Diabetiker, Fettleibige und zuckerempfindliche Magenranke.

Einmal geöffnet, sind die Fruchtmarkkonserven raschem Verderben ausgesetzt; gewöhnlich bedeckt sie schon nach 24 Stunden ein Schimmelrasen, oder es hat sich Hefegärung entwickelt — eine Folge des hohen Wasser- und geringen Zuckergehaltes. Die Einmachefäße sollten also entsprechend klein sein und nicht mehr enthalten, als voraussichtlich auf einmal verbraucht wird (Einzelportionen für Diabetiker = 100—150 g). Im Haushalt wird man gut tun, beim Einmachen von Fruchtmus stets etwas benzoesaures Natron (1 g für das Liter Mus) zuzusetzen.

b) Von Fruchtmus spricht man, wenn das Obstmark durch Wasserabgabe so weit eingedickt ist, daß es dickbreiige Beschaffenheit annimmt und streichbar wird, sei es, daß man die Früchte vor dem Durchschlagen entsprechend eindampft, sei es, daß das Eindicken erst nach Herstellen von Fruchtmark geschieht. Jedenfalls muß es langsam und vorsichtig bei mäßigen Hitzeegraden erfolgen (höchstens 70° C, um die Duft- und Geschmackstoffe nicht zu verjagen). Fabriken nehmen besser im hohen Vakuum bei 50—55° das Eindicken vor, dem nach dem Abfüllen kurzes Sterilisieren bei 70° folgt. Alle Früchte eignen sich zum Herstellen von Fruchtmus; auch Mischungen verschiedener Obstsorten sind beliebt. Der durchschnittliche Trockengehalt der käuflichen und im Haushalt hergestellten, ungezuckerten Fruchtmarkkonserven beträgt 45—50%; was — je nach Fruchtart — einer Eindickung auf den 3. bis 5. Teil des ursprünglichen Volums entspricht. Dabei steigt der Zuckergehalt — gleichfalls wieder je nach Zuckerreichtum des Ausgangsmaterials — auf 35—42%, meist nahe bei 40% liegend, so daß man unter gleichzeitiger Berücksichtigung der spärlichen sonstigen N-freien und N-haltigen Substanzen auf einen Nährwert von etwa 180 Kalorien in 100 g rechnen darf.

Das ungezuckerte Fruchtmus ist an sich nicht fähig, Keime abzutöten oder ihre Entwicklung zu verhüten; dafür ist es zu zuckerarm. Bei reinlichem Arbeiten wird es aber genügend haltbar. Zusatz von 1 p. M. Natron benzoicum begünstigt dies. Nach Öffnen hält sich die Ware, kühl aufbewahrt, immerhin 8—10 Tage.

Die ungezuckerten Fruchtmarken, früher wenig gebräuchlich, erlangten in der Kriegszeit ungeahnte Bedeutung. In steter Wiederkehr und mehr auf Quantität als auf gute Qualität hinielend, war ihr Ruhm nicht immer fein. Es wurden je nach Vorrat und ohne Rücksicht auf Schmackhaftigkeit Früchte zusammengemischt, die nicht zueinander paßten. Man mengte auch Rüben verschiedener Art bei, die als bescheidener Zusatz (Mohrrübe, Zuckerrübe) das Mus angenehm würzen, in übertriebener Menge und Auswahl (Wrucken!) die Schmackhaftigkeit beeinträchtigten. Es ist zu befürchten, daß die Erinnerung an das Kriegsmus die Wertung des zweifellos gesundheitlich, geschmacklich und wirtschaftlich sehr empfehlenswerten Fruchtmarkens auch für die Zukunft benachteiligen wird. Das wäre sehr zu bedauern.

c) Gesülz (Marmelade). Der gute altdeutsche Name Gesülze für Marmelade ist jetzt noch in den alemannischen Teilen Süddeutschlands üblich. Wir fanden ihn häufig erwähnt in dem bekannten, vor etwa 1/2 Jahrhundert erschienenen Werke „Auch Einer“ von F. Th. Vischer*). Er sollte überall in Deutschland angenommen werden. Gesülz ist gesüßtes Fruchtmark. Ursprüng-

*) Vischer schreibt freilich, schwäbelnd und begrifflich zweifellos falsch „Gesülz“.

lich wurde das Wort nur für durchgeseigte Ware gebraucht; er ist jetzt auch für nichtdurchgeseigte, nur stark zerkochte und eingedickte Fruchtkonserven gebräuchlich, worin neben ungeformtem Fruchtbrei noch kleinere und größere Stücke des benützten Obstes wohl erkennbar sind. In dieser Form dient Gesülz sowohl als Brotbestrich, wie auch als Beilage zu Mehl- und Eier Speisen und zu dicken Hafer-, Gersten-, Buchweizengrützen u. a. In Deutschland spielt sie keine so große Rolle wie in England, wo Gesülz den Namen „Jam“ führt, während dort der Name „Marmelade“ im wesentlichen nur für die aus bitteren Orangenschalen hergestellte Ware üblich ist. Dem englischen Pflaumen- „Jam“ sehr nahe stehen die Tiroler „Pflaumenröster“ Österreichs, eine beliebte Beilage zu den vortrefflichen süßen „Schmarren“.

Die tischfertige käufliche Ware Deutschlands enthielt vor dem Kriege zwischen 50 und 65% Zucker, die englische Exportware zwischen 55 und 65%, so daß unter Anrechnung der wenigen sonstigen N-freien und N-haltigen Nährstoffe in Deutschland 215—280, in England 235—280 Kalorien auf je 100 g entfielen.

In diätetischer Hinsicht wird die Verwendbarkeit im wesentlichen durch den Zuckergehalt bestimmt, der sie bei Zuckerkrankheit und Fettleibigkeit verbietet, bei Magen- und Darmkrankheiten mit Vorsicht zu gebrauchen mahnt. Das Fruchtfleisch selbst, soweit es nicht in gleichmäßiges Mus verwandelt ist, dürfte wohl nur ausnahmsweise den Magen und Darm nennenswert belasten und reizen (etwaiger Schalen- und Kerngehalt!); gewöhnlich ist es zu widerstandsloser Masse zermürbt.

Sehr groß ist die ernährungs- und volkswirtschaftliche Bedeutung der Gesülze. Es ist die geeignetste und volkstümlichste Form, die Kost mit erheblichen Zuckermengen anzureichern und die Schmackhaftigkeit der weiteren Verbreitung bedürftigen Süßspeisen zu erhöhen (S. 455). Der überaus starke Zuckerverbrauch Englands gründet sich vorwiegend auf den gewaltigen Umfang des „Jam“-Verzehrs. Daß die Fabrikation dort zu solcher Höhe ansteigen und gute Ware zu billigem Preise liefern konnte, begünstigten seinerzeit die Zuckereexportprämien Deutschlands. Wenn auch dem völkischen Zuckerverbrauch gewisse Grenzen gezogen werden sollten (S. 456), ist er bei uns doch noch wesentlichen Anstiegs fähig und bedürftig, und aus diesem Grunde ist das englische Beispiel nachahmenswert.

Was die Herstellung betrifft, so läßt sich nicht leugnen, daß gewisse Schwierigkeiten bestehen. Das starke, langdauernde Einengen veranlaßt das Entweichen von flüchtigen Geschmacksstoffen. Demgemäß ist viel billige Ware im Handel, bei der von dem Urarom nur wenig und auch von den neuen Aromstoffen, die beim Erhitzen entstehen (S. 572), nur wenig erhalten blieb. Die einzelnen Früchte verhalten sich verschieden; es hängt aber auch vieles von der technischen Sorgfalt ab. Wir lernten deutsche, englische und französische Gesülze kennen, teils Handels-, teils Hausmacherware, die an obstwürziger Schmackhaftigkeit nichts zu wünschen übrig ließen. Sehr vorteilhaft wäre es, wenn die Großtechnik ganz allgemein zum Eindicken bei niedriger Temperatur (55°) im hohen Vakuum überginge. Das rasche Eindicken und der Wegfall zersetzender hoher Wärmegrade erhöhen den Genußwert.

Es scheint, daß zuckerreiche Gesülze von manchen Fabriken nachträglich mit entsprechenden künstlichen Fruchtsenzen wieder aromatisiert werden, wogegen kaum etwas einzuwenden ist. Ferner sei erwähnt, daß die halbgallertige Beschaffenheit, die der Käufer besonders hoch einschätzt, häufig nicht auf natürlichem Wege (Pektinsäurewirkung, S. 565), sondern durch Beigabe kleiner Mengen von Agar-Agar erzielt wird. Das ist bei uns verboten. Zum „Schönen“ setzt man oft Farbstoffe zu. Dafür sollen aber nur farbige Früchte bzw. Frucht-

säfte benützt werden, z. B. Holunder-, Maul-, Johannisbeeren, schwarze Kirschen, Himbeeren u. dgl. In Wien wurden kürzlich zahlreiche Leute beunruhigt durch starke fluoreszierende Rotfärbung ihres Harns. Dies war durch unerlaubtes Färben des Fruchtmарkes mit Eosin bedingt! (R. Willheim ⁸⁷).

Unter **Obstpaste oder Obstspeck** versteht man Ware, die zunächst wie durchgeseihtes Gesülz behandelt, dann aber langsam und vorsichtig so stark eingedampft ist, daß die in der Wärme noch streichbare Masse beim Erkalten erstarrt und die Form des Gefäßes, worin sie erstarrte, behält. Sowohl infolge des geringen Wassergehaltes, wie infolge des durch Einengen auf 60—65% gestiegenen Zuckerreichtums ist der Obstspeck ohne weiteres vor dem Angriff von Mikroben geschützt; in der Regel wird die einzuengende Masse aber noch derart mit Zucker angereichert (100—200 g auf 1 l), daß in der fertigen Ware 70—80% Zucker vorhanden sind. Beim Herstellen ist durch langsames Anhitzen Wert darauf zu legen, daß sich Pektinsäuregallerte bildet, was den Genußwert erhöht (S. 592). Am bekanntesten ist die Quittenpaste; doch eignen sich fast alle Fruchtarten dazu, besonders auch Äpfel, Birnen und schwarze Johannisbeeren. Das geringe Volum macht den Obstspeck zu einem bequemen Erfrischungsmittel auf Reisen und Märchen, insbesondere wenn durch Beigabe säuerlicher Früchte der aufdringliche Süßgeschmack gedämpft ist. Wirtschaftlich ist von Belang, daß auch minderwertiges, unreifes Fallobst sich in dieser Form trefflich ausnützen läßt. In diätetischer Hinsicht sind Fruchtpasten im wesentlichen als 80%ige Zuckerware mit lieblichem Fruchtgeschmack zu werten. Energiegehalt etwa 320—340 in 100 g.

7. Obstsaft und Obstsaftpräparate.

a) Frischer Preßsaft. Der aus saftreichen Früchten durch Pressen gewonnene Saft ist einerseits Ausgangspunkt für Bereitung von Saftkonserven, Gallerten, Wein; andererseits liefert er zu unmittelbarem Gebrauch beliebte und namentlich in der Krankenkost willkommene, erfrischende Getränke guter Bekömmlichkeit, die man überall verwenden kann, wo man zwar das faserige Gewebe, aber nicht die Säuren und den Zucker der Früchte scheut. Bedingung für vollen Wohlgeschmack ist, daß der Saft kühl und möglichst sofort nach dem Pressen getrunken wird. Schon nach wenigen Stunden hat er, selbst beim Aufbewahren in der Kälte an Schmachthaftigkeit eingebüßt. Das Arom, auch des frischesten Saftes, weicht bei vielen Früchten von dem der ganzen Frucht etwas ab, weil offenbar nicht alle Aromstoffe in den Saft übertreten. Der frische Saft ist immer mehr oder weniger trüb, was auf Übergang protoplasmatischen Stromas und gerinnender Eiweißkörper beruht.

Fast jeder frische Obstpreßsaft hat leicht abführende Eigenschaften, die bei mehrstündigem Stehen zunehmen, weil sich alsbald lebhaftes Auskeimen von alkoholbildenden Hefepilzen einstellt. Sofortiges Aufkochen schwächt die abführende Kraft des frischen Saftes erheblich; freilich ändert sich damit auch der Geschmack, und auch die volle erfrischende Wirkung leidet.

E. Windisch und Ph. Schmidt ²⁶ gelangten zu folgenden analytischen Zahlen:

	Extrakt	Gesamtzucker			Säure als Zitronen- säure*)	N- Substanz	Asche	Kalorien aus Mittel- werten
		Mittel	Min.	Max.				
Himbeeren, rot . .	10,43	6,00	4,41	7,54	1,62	0,33	0,42	29,3
Süßkirschen . . .	17,47	11,36	7,30	14,89	0,64	0,48	0,47	49,9
Sauerkirschen . . .	16,60	9,95	7,24	12,89	1,40	0,43	0,48	41,3
Preißelbeeren . . .	11,60	7,20	6,36	7,97	1,92	0,13	0,32	34,0

*) Süße und saure Kirschen auf Apfelsäure berechnet, alles andere auf Zitronensäure.

	Extrakt	Gesamtzucker			Säure als Zitronen- säure*)	N- Substanz	Asche	Kalorien aus Mittel- werten
		Mittel	Min.	Max.				
Brombeeren	11,21	6,75	6,25	7,25	1,69	0,37	0,43	32,6
Aprikosen	11,54	7,39	6,22	8,56	0,83	0,51	0,56	34,1
Pfirsich	10,65	6,87	5,93	7,82	0,97	0,41	0,51	34,1
Mirabelle	18,71	12,25	—	—	0,61	0,70	0,65	31,8
Äpfel	15,60	11,79	8,54	14,17	0,89	0,31	0,44	51,4
Quitte	13,29	8,49	—	—	1,43	0,31	0,39	39,0
Japan. Quitte . . .	10,11	5,68	—	—	3,62	0,39	0,56	32,3
Mispel	15,35	10,12	—	—	1,36	0,41	0,51	46,0
Erdbeeren	7,71	4,77	3,31	8,18	0,75	0,28	0,42	22,2
Heidelbeeren . . .	8,61	5,33	4,11	6,31	0,95	0,23	0,26	24,7
Stachelbeeren . . .	10,69	7,25	5,90	8,74	1,16	0,32	0,42	33,4
Johannisbeeren, rot	11,66	6,90	5,27	9,45	2,17	0,34	0,47	36,1

In vorstehender Tabelle sind aus den zahlreichen Windisch-Schmidt'schen Analysen nur solche Zahlen zur Berechnung der Mittelwerte benützt, die sich auf frisch hergestellte Rohsäfte oder ohne jeglichen Zusatz einfach pasteurisierte Preßsäfte beziehen. Die Differenz zwischen „Extrakt“ und „Gesamtzucker“ (Invertzucker + Saccharose) wird gedeckt durch Anorganisches, Stickstoffsubstanz, Säuren, Pektinstoffe. Beherrschender Bestandteil aller Säfte ist der Zucker. Wir nahmen außer den Durchschnitts- auch die Minimal- und Maximalwerte für Zucker in unsere Tabelle auf, um zu zeigen, wie außerordentlich groß je nach Sorte und Kulturbedingungen die Unterschiede sind, z. B. bei Himbeeren, Erdbeeren und Äpfeln. Bei wildwachsenden Beeren, z. B. Preisel-, Brom- und Heidelbeeren sind die Unterschiede weit geringer. Ähnliche, aber doch nicht so große Unterschiede finden sich bei dem zweitwichtigsten Bestandteil, den Säuren, während die für N-Substanz und Asche ermittelten Werte sich nicht weit vom Durchschnitt entfernen.

Die außerordentliche Verschiedenheit des Zuckergehalts ist vorzugsweise für die Diabetikerkost beachtenswert.

Der Kalorienwert ist aus Zucker, N-Substanz und Säuren berechnet und bezieht sich auf 100 g Saft.

b) Natürliche Fruchtsäfte als Dauerware. Hierunter versteht man Säfte, die frisch abgepreßt, ohne jeden Zusatz und weiteren Eingriff in Flaschen gefüllt und sterilisiert werden. Dies Verfahren lohnt sich nur da, wo die Früchte, unzerkleinert oder gut zerkleinert, den Saft unter der Presse willig hergeben. Der Saft wird nach Abfüllen in Flaschen unter langsamem Anhitzen des Wasserbades auf 70° C gebracht; nach 10—15 minutigem Innehalten dieser Temperatur wird das Wasserbad schnell auf 100° erhitzt; nach 2—3 Minuten wallenden Siedens nimmt man die Flaschen heraus. Das Erhitzen wird nach 2 Tagen wiederholt (fraktioniertes Sterilisieren). Der Saft ist zunächst noch trübe; doch setzt sich die feinflockige Masse nach einiger Zeit zu Boden und stört bei vorsichtigem Abgießen nicht mehr. Manche Säfte, z. B. Apfelsaft, klären sich nur schwer; wenn man ihnen aber von vornherein etwas gerbsäurereichen Quitten- oder Schlehensaft als „Scheidsaft“ beimengt, so werden die feinen Eiweißtrübungen gut niedergeschlagen. Die nach diesem Verfahren bereiteten Säfte trifft man im Handel wenig an, da die Trübung den Verkauf erschwert. In Haushaltungen ist das Verfahren beliebt, wird aber jetzt immer mehr durch das Dampfverfahren verdrängt, das durch sinnige Apparate sehr bequem geworden ist und bei den meisten Früchten auch reichlichere Ausbeute gibt (Weck's Fruchtsaftgewinner, Bade-Duplex-Saftapparat, Dreyer's und Rex-Fruchtsaftapparat, Dampfapparat System Windecker u. a.). Der Saft wird in einfach gebauten Kesselsystemen strömendem Dampf (100°) ausgesetzt, der die Zellwände sprengt. Der Saft tropft vollkommen klar in eine darunter stehende Schale, von der aus er abgezapft werden kann. Es eignen sich hierfür nur sehr saftreiche Früchte (Beerenobst und sehr saftige Kirschen u. a.). Der Rückstand kann zu Gesülz verarbeitet werden. Weniger saftige Früchte

*) Süße und saure Kirschen auf Apfelsäure berechnet, alles andere auf Zitronensäure.

bedürfen nachträglichen leichten Pressens, was aber stets zum Übergang von Trübstoffen führt. Selbst wenn man den durch Dampf erhitzten und übrigens immer durch ihn etwas verwässerten Saft sofort in ausgekochte Flaschen abläßt, ist es zweckmäßig, die Flaschen nach zwei Tagen nochmals zu erhitzen, wie oben angegeben.

Mag man nun nach dem einen oder dem anderen Verfahren arbeiten, man erhält einen von fremden Bestandteilen vollkommen freien natürlichen Fruchtsaft, der in küchentechnischer Hinsicht vor den gezuckerten Säften viele Vorzüge hat, weil man den Zuckerzusatz je nach Zweck und Geschmack unmittelbar vor dem Gebrauch regeln kann. Einmal geöffnet, sind diese Säfte aber äußerst empfindlich; schon nach 1—2 Tagen sind sie durch Hefe- und Schimmelpilze entwertet.

Daß man mit beiden Verfahren Fruchtsäfte herstellen kann, deren Haltbarkeit weitestgehenden Ansprüchen genügt, steht außer Frage. Es gehört aber doch recht viel persönliche Erfahrung dazu; die theoretisch zutreffenden Ratschläge der Koch- und Einmachebücher usw. genügen nicht. Viele Hausfrauen zahlten während des Krieges durch Mißerfolge teures Lehrgeld. Im häuslichen Betriebe sollte man sich, wenn sichernde Erfahrung fehlt, nicht scheuen, die Haltbarkeit durch Zusatz des unschädlichen benzoesauren Natrons (1 g für 1 l Saft, S. 576) zu erhöhen. Bei Handelsware ist dies noch verboten.

Stärkeres und längeres Erhitzen der geschlossenen Flaschen würde freilich die Haltbarkeit gleichfalls sicherstellen, schädigt aber stets den Wohlgeschmack. Immerhin darf man sich nicht darüber hinwegtäuschen, daß selbst das vorsichtigste sterilisierende Erhitzen zwar den Gehalt an Nährstoffen nicht vermindert, aber die Duft- und Geschmackstoffe doch wesentlich abändert. Dies ist bei den einen Früchten mehr, bei anderen weniger der Fall, so daß sich aus geschmacklichen Gründen nicht alle Früchte gleicherweise zum Herstellen von natürlichem Dauersaft bewahren. Am besten eignen sich Weintrauben, Himbeeren, rote und schwarze Johannisbeeren, Maulbeeren, schwarze Kirschen und Weichsel, Brombeeren, Ananas, Äpfel und Birnen. Mit geringen technischen und geschmacklichen Abänderungen stellen die nichtgezuckerten, natürlichen, sterilisierten Obstsäfte auch das dar, was jetzt unter dem Namen „alkoholfreier Wein und Obstwein“ bekannt ist. Wir wählen dafür den zutreffenden Namen „Moste“.

c) **Alkoholfreie Moste.** Im Laufe der letzten beiden Dezennien haben die alkoholfreien Obstmoste außerordentliche Verbreitung gefunden. Nicht alle verdienen den Namen mit vollem Recht, da bei manchen doch eine leichte Alkoholgärung vorausgegangen ist, so daß Teile eines Prozent Alkohol öfters gefunden werden. Nach A. Beythien²⁹ soll der Höchstgehalt 0,42 Gew. % = 0,5% Vol. % Alkohol sein. Es ist technisch nicht leicht, die Gärung völlig zu verhindern. Im wesentlichen sind Moste sterilisierte ungezuckerte Fruchtsäfte. Am beliebtesten sind die aus Weintrauben und Äpfeln; auch die verschiedensten anderen Früchte werden dazu verwendet, z. B. Heidelbeeren, Johannisbeeren, Kirschen, Weichsel, Birnen, Erdbeeren, Ananas; manchmal auch Gemische mehrerer Früchte. Einige der jetzt in allen Ländern zahlreichen Fabriken gehen nicht von rohen, sondern von getrockneten Früchten aus (Äpfelschnitzel, Korinthen), was den Geschmack natürlich beeinflußt, im übrigen aber nicht zu beanstanden ist.

Die alkoholfreien Moste haben die alten „Limonaden“ mit Recht in den Hintergrund gedrängt. Das waren Kunstgemische von Wasser, Weinsäure oder Zitronensäure, Zucker und künstlich dargestelltem Fruchtäther. Diese konnten der antialkoholischen Propaganda nichts nützen, während die viel schmackhafteren alkoholfreien Fruchtmoste zweifellos der Temperenz-

bewegung große Dienste taten. Man findet sie heute nicht nur bei grundsätzlichen Alkoholfeinden, sondern in zahlreichen Familien, wo abends Bier oder Wein genossen wird, als mittägliches Tischgetränk.

Alle übrigen alkoholfreien Obstmoste spielen neben den alkoholfreien Trauben- und namentlich Äpfelmosten nur eine ganz untergeordnete Rolle und beschränken sich mehr auf Liebhaberkleinbetriebe. Aus wirtschaftlichen Gründen ist man dazu übergegangen, bei Äpfeln als Ausgangsmaterial weniger den frischen Apfelmast, als die Diffusionsauszüge getrockneter Äpfel zu benutzen (L. Nathan ²⁷). Das hat den Vorteil, die Fabrikation nicht auf kurze Zeit (Ernte und nächstfolgende Monate) zusammendrängen zu müssen; es hat weiter den Vorteil, sofort klare Produkte zu gewinnen, weil der größte Teil der Eiweißkörper durch die Dörrhitze geronnen ist; völlige Abwesenheit von Trübstoffen ist aber bei einem Getränk unerlässlich. Man hat es bei Verwendung von Trockengut auch in der Hand, dem Produkt von vornherein die gewünschte Konzentration zu geben. Natürlich ist der Geschmack etwas abgeändert im Vergleich mit Ware aus frischen Äpfeln; uns scheint er vollmundiger und würziger zu sein. Doch das ist Geschmacksache. Man ist in gleicher Weise auch mit Weintrauben (Korinthen) vorgegangen; aber nach dem, was wir selbst probten, mit geringerem Erfolg als bei Äpfeln.

Die steigende Bedeutung der alkoholfreien Moste rechtfertigt kurzes Eingehen auf die gewöhnliche fabrikmäßige Gewinnung (H. Timm ²⁸). Der aus Weintrauben, Äpfeln, Birnen usw. frisch abgepreßte, Gewebssetzen enthaltende Saft wird möglichst schnell durch ein Haartuchsieb geseiht. Der Saft wird sofort in vollkommen reine Flaschen mit festem Verschuß abgelassen und in diesen bei 65—70° pasteurisiert. Dann werden sie kühl, stehend aufbewahrt, bis sich ein Satz gebildet und die darüber stehende Flüssigkeit völlig geklärt hat. Dies dauert 3—6 Monate. Dann wird nach vorsichtigem Öffnen der klare Saft abgegossen und in einem Sammelgefäß vereinigt. Erforderlichen Falles neues Filtrieren durch ausgekochten reinen Filz. Neues Abfüllen in reine Flaschen. Abermaliges Pasteurisieren bei 60—65°. Also doch ein ziemlich umständliches, sorgsamstes Arbeiten forderndes Verfahren, was verständlich macht, daß die alkoholfreien Moste — abgesehen von Weinsteuer — nicht viel billiger als entsprechende Weine abgegeben werden können.

Infolge des mindestens einmal, meist zweimal benötigten Erhitzens stimmt der Geschmack mit dem des Ausgangsmaterials nicht völlig überein. Uns und vielen anderen schmecken diese alkoholfreien Moste etwas langweilig und fade. Dies ist um so mehr der Fall, wenn nicht das richtige Verhältnis zwischen freier Fruchtsäure und Zucker besteht. Es wird noch immer zu wenig beachtet, daß die richtige Mischung beider nicht von vornherein als selbstverständlich anzunehmen ist; und es gehört gewiegte Kunst dazu, säuerliche und süßliche, herbe und milde Früchte zur Erreichung besten Wohlgeschmacks richtig zu mischen. Wie beim Wein gibt es gute und schlechte Jahrgänge, und wie beim Bier gute und weniger gute Gebräue.

Den trotz guter Kühlung fade bleibenden Geschmack zu verbessern, dient Zusatz von Kohlensäure, die man schon beim letzten Abfüllen der Flasche einpressen oder noch besser dem Getränk in Form kohlensäuren Wassers unmittelbar vor Gebrauch nach Belieben beimischen kann. Dann erst entsteht ein wahrhaft erfrischender Trank.

Wichtig und nicht genügend beachtet ist das richtige Einstellen des Zuckergehalts alkoholfreier Moste. Er übertrifft teilweise die molekulare Konzentration der Gewebe und des Blutes erheblich. Z. B. sind Traubenmoste mit 15—18% Zucker als alkoholfreies Getränk im Handel. Das bedingt allzu lebhaften osmotischen Austausch der Saftströmung in der Magenwand. Kleine Mengen schaden nichts. Manche vertragen auch beliebig große Mengen; bei vielen rufen sie aber Beschwerden hervor wie Sodbrennen, Magendruck und Durchfälle, die restlos verschwinden, wenn das Getränk entsprechend verdünnt wird. Die günstigste Zuckerkonzentration liegt zwischen 7 und 9%. Man

sollte sich darauf einigen, die Getränke in dieser Form zu liefern. Es hat keinen Sinn, ein zweifellos vortreffliches und empfehlenswertes Getränk, auf dessen Vervollkommnung die Technik große Sorgfalt und Mühe verwendet hat, in einer Form in den Handel zu bringen, die aus naheliegenden chemisch-physikalischen Gründen die Gesundheit schädigen kann. Man darf bei einem volkstümlichen Getränk, das durststillend und erfrischend wirken soll und zu diesem Zwecke auch in reichlicher Menge getrunken wird, nicht voraussetzen, daß der einzelne den Konzentrationsgrad beachtet und sich den Trank entsprechend verdünnt.

Im übrigen stimmen wir aus eigener Erfahrung dem Lob der alkoholfreien Obstmoste voll und ganz bei und begrüßen sie als wertvolle Bereicherung der Nahrungs- und Genußmittel. Ihr Nährwert ist bedeutend, indem die Getränke bei 7—9% Zucker etwa 300—380 Kalorien im Liter enthalten; es sind aber auch solche mit doppeltem Wert im Handel. Sie wirken deutlich stuhlfördernd, was freilich bei längerem Angewöhnen sich wesentlich abstumpft. Besonders wirksam sind sie als Morgentrunke, etwa $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Frühstück. Wir machten davon oft bei chronischer Stuhlträgheit Gebrauch. Daß hier wie überhaupt die zuckerreicheren, stark hypertonischen Moste stärker und leichter fortschreitende peristaltische Wellen auslösen, als solche mit 7—9% Zucker, ist durchstehende Erfahrung.

Vorsicht ist geboten überall, wo das Maß der Flüssigkeit beschränkt werden muß, ferner recht häufig bei hyperaziden Zuständen des Magens (hier namentlich bei hohem Zucker- und Säuregehalt der Getränke!), außerdem bei allen Kranken, die zu Durchfällen neigen. Eine Ausnahme machen manchmal, freilich nicht immer, die Durchfälle bei Abdominaltyphus und ferner die nicht seltenen psychogen bedingten Durchfälle. Bei letzteren wirkt langsame Gewöhnung an alkoholfreie Moste geradezu erzieherisch auf den Darm. Vorsicht ist natürlich gleichfalls geboten bei Zuckerkrankheit und wegen des ansehnlichen Kaloriengehaltes auch bei Fettleibigen.

Wir teilen hier die Analysen einiger alkoholfreier, aus Weintrauben und anderen Früchten gewonnener Getränke mit. Von den als „Extrakt“ bezeichneten Stoffen entfallen etwa 80% oder ein wenig mehr auf Zucker (Rohrzucker und Invertzucker), der Rest auf nichtflüchtige Säure, Pektinstoffe und Asche.

Ware	Alkohol Gew.-Proz.	Extrakt %	Fruchtsäure %	Autor
Traminer, rot (Weintraube) . . .	0,37	6,5	0,59	J. M. Krasser ³⁰
Kalterer, rot (Weintraube) . . .	0,21	8,4	0,55	„
Terlaner, weiß (Weintraube) . . .	0,21	6,8	0,68	„
Mailberger, weiß (Weintraube) . .	0,16	5,7	0,66	„
Movrer, weiß (Weintraube) . . .	0,21	8,2	0,78	„
Villajer, rot (Weintraube)	0,26	7,9	0,61	„
Frutta, Erdbeeren	0,69	9,5	0,29	O. Mezger ³¹
„ Heidelbeeren	0,58	14,9	0,60	„
„ Johannisbeeren	0,53	13,5	?	„
„ Äpfel	—	8,5	0,21	„
Pomril (Äpfel)	0,21	8,1	0,53	„
Fabrikate der Obstverwertungsgesellschaft Lampe u.Co. i.Worms:				
Riesling, Traubensaft	0,26	16,9	0,76	„
Roter Traubensaft	0,42	17,5	0,46	„
Burgunder Traubensaft	0,42	13,8	?	„
Liebfrauenmilch Traubensaft . . .	0,32	14,7	0,98	„
Tokajer Traubensaft	0,05	17,9	0,87	„
Borsdorfer Apfelsaft	0,42	14,0	?	„
Birnenobstsft	1,06	12,7	?	„
Cerovaz (Graz), weißer Traubensaft	0,22	18,5	0,85	eigene Analyse

Anhangsweise seien noch einige Worte über

d) Frucht-Flaschentees hinzugefügt, den sich jeder Haushalt teils als erfrischendes Genußmittel, teils als Getränk für Kranke aus den verschiedensten Früchten leicht bereiten kann. Am wohlschmeckendsten ist der Apfeltee. Äpfel werden, ohne Entfernen von Schalen und Kerngebilden, in kleine Stücke zerschnitten, womit man eine $\frac{1}{2}$ -Literflasche mit Patentverschluß anfüllt. Die Flasche wird geschlossen in ein Wasserbad gesetzt, das man langsam auf 60° C erhitzt. Bei dieser Temperatur beläßt man es eine Stunde. Inzwischen ist durch den 60grädigen Dampf bei gleichzeitigem Überdruck das Fruchtgewebe völlig erweicht, teilweise zerfallen. Die ganze Masse wird durch einen feinmaschigen Leinenbeutel gesiebt, wobei leichter Druck den im gequollenen Gewebe haftenden Saft herauspreßt. Der bei solch niedriger Temperatur frisch bereitete, immer etwas trübe Obstmost schmeckt, gut gekühlt, ausgezeichnet.

e) Eingedickte natürliche Fruchtsäfte. Das Eindicken hat den doppelten Zweck, Raum zu sparen und das Material haltbarer zu machen. In der Regel treibt man dies so weit, daß der Trockengehalt 40—45% erreicht, wovon dann etwa 80—85% auf Zucker entfallen. Volle Sicherheit vor Verderben ist bei solcher Konzentration noch nicht gegeben, da das Auskeimen von Bakterien und Schimmelpilzen zwar erschwert, aber nicht unmöglich gemacht ist. Ein kurzes Sterilisieren oder Pasteurisieren durch Hitze ist deshalb doch erforderlich. Man kennt verschiedene Verfahren:

Gewöhnliches Eindampfen, wobei Temperaturen über 70 — 75° vermieden werden müssen, weil sonst zu viel Aromstoffe abdunsten.

Eindampfen im hohen Vakuum bei Temperaturen von 50 — 55° . Dieses letzteren Verfahrens bedient man sich, ebenso wie bei den Gesülzen, in Fabriken immer mehr, weil es schneller arbeitet, das Arom besser schont und überhaupt der Schmackhaftigkeit zugute kommt.

Konzentration durch Ausfrieren (System Monti). Wasser scheidet sich als reines Eis ab und wird entfernt, der Rückstand enthält etwa drei- bis viermal soviel feste Bestandteile wie das Ausgangsmaterial (davon etwa 85 bis 90% Zucker). Trotz reinlichsten Arbeitens ist auch hier kurzes Sterilisieren der geschlossenen Flaschen erforderlich. Monti³² gab dies Verfahren hauptsächlich für Traubensaft an. Es ist erstaunlich, um wieviel aromreicher die so hergestellte Ware ist. Wir bezogen schon vor dem Kriege Proben von der Weinbauprodukten-Exportgenossenschaft in Trient, die sich bis heute vortrefflich hielt (Marke „Frigor“). Ob das Ausfrierverfahren sich für andere Obstsäfte gleichgut wie für Traubensaft eignet, steht dahin; vorläufige Versuche geben zu Bedenken Anlaß. Die Brauchbarkeit der ausgefrorenen Traubensäfte für diätetische Zwecke melden O. Liermberger³³ und G. Bender³⁴.

Die eingedickten Obstsäfte können sowohl unverdünnt als Beiguß zu Süßspeisen wie verdünnt als Getränk genossen werden. In letzterem Falle gewinnen sie an erfrischender Schmackhaftigkeit, wenn man statt einfachen gut gekühltes kohlensaures Wasser nimmt. Ihre Verwendungsbreite in der Krankenkost ist die gleiche, wie die der frisch bereiteten oder in ursprünglicher Konzentration eingemachten Fruchtsäfte. Bei Diabetikern berücksichtige man, daß es im wesentlichen etwa 40%ige Zuckerlösungen sind, die nur in starker Verdünnung ihnen ausnahmsweise erlaubt werden können.

f) Obsthonig ist nichts anderes als ein noch stärker eingedickter natürlicher Fruchtsaft, entweder bis zur Zähflüssigkeit oder gar bis zum Auskristallisieren von Invertzucker. Die erforderliche Zuckerkonzentration beträgt 72 bis 80%. Je nach Zuckergehalt des Ausgangsmaterials ist 4—10faches Eindicken nötig. Vorzugsweise werden Süßtrauben der Südländer auf Obsthonig verarbeitet, ferner der Preßsaft frischer Datteln und Ananas. Verwendung

wie beim natürlichen Honig. Obwohl der Weintrauben- und Dattelhonig deutlichen Fruchtgeschmack hat, ist derselbe doch stark verändert, so daß man den Ursprung kaum noch erkennen kann. Es gehen bei dem langen und starken Einkochen die meisten Aromstoffe zugrunde, so daß im wesentlichen eine dickflüssige oder streichbare Zuckermasse mit deutlichem Säuregehalt und leichtem Fruchtarom entsteht. Viel besser bewahrt ist das Arom beim Ananashonig, von dem uns Prof. H. Thoms (Dahlem) köstlich schmeckende, nach eigenem Verfahren hergestellte Proben übersandte.

g) **Obstkraut** ist seinem Wesen nach das gleiche wie Fruchthonig, d. h. stark bis zu zähflüssiger Form eingedickter Fruchtsaft. Während aber der Name Fruchthonig mehr für die aus sehr süßen Früchten hergestellte Ware üblich ist, versteht man unter Kraut das entsprechende aus Äpfeln, Birnen, Pflaumen, Zwetschgen oder Gemischen derselben gewonnene Produkt. Der Saft wird vom gekochten Obst abgepreßt, dann offen oder im Vakuum durch Erhitzen konzentriert. Die Krautindustrie hat ihren alten Stammsitz im Rheinland, wo sie sich aber in den letzten Jahrzehnten nicht mehr weiter entwickelte. Das ist sehr zu bedauern, denn sowohl als Brotbestrich, wie als Beigabe zu Grützen und Pfannkuchen sind die rheinischen Obstkraute stärkster Beachtung wert. Wirtschaftlich ist von Belang, daß auch minderwertiges Obst verwendet und dadurch in hochwertigen Nähr- und Genußstoff übergeführt werden kann. Geschmack und Bekömmlichkeit sind vortrefflich. Selbst bei säure- und zuckerempfindlichem Magen werden sie gut vertragen, während natürlich bei echten Darmkatarrhen Vorsicht geboten ist.

Mit dem Obstsaft zusammen wird oft Mohrrüben- oder Zuckerrübensaft eingekocht, was manche lieben, uns selbst aber geschmacklich nicht vorteilhaft erscheint. Das an und für sich vortreffliche und von uns hochgeschätzte Rübengkraut wird dem Obstkraut besser nicht zugemischt. Über Obst- und Rübengkraut vgl. auch Abschnitt: Zucker.

Die Zuckerkonzentration der rheinischen Obstkraute erreicht 70—75% und sichert lange Haltbarkeit; Kalorienwert = 295—315 in 100 g.

h) **Vergorene Fruchtsäfte.** Es ist bei manchen Fruchtsäften üblich, sie nach dem Abpressen zunächst eine alkoholische Gärung durchmachen zu lassen, teils in größeren Bottichen, teils auf der Flasche. Der Zweck ist, klareren Saft zu gewinnen. Alle Trübstoffe sind nach beendeter Gärung in den Hefesatz oder in den Schaum übergegangen. Gleichzeitig ist der Zucker so gut wie vollständig zerstört. Was zunächst entsteht ist ein „Obstjungwein“. Um ihn wiederum in Saft zu verwandeln, wird der Alkohol durch Hitze oder bei geringerer Temperatur im Vakuum verjagt. Das schließliche Produkt ist völlig enteweißt; ein Teil der Mineralstoffe ward im Satz und im Schaum entfernt; das Gesamtarom ist deutlich verändert, da zu den alten neue Gärungs-Aromstoffe sich gesellen. Dies Gärverfahren ist namentlich bei Himbeeren üblich, da die Käufer hier auf kristallreine Klarheit Wert legen

Von diätetischer Bedeutung sind diese vergorenen Fruchtsäfte, deren Geschmack sehr lieblich sein kann, fast nur bei Zuckerkranken. Hier sind sie als Beiguß, als Spender wohlschmeckender und erfrischender Getränke, als Grundlage für die Bereitung von Gefrorenem und von Gallerten mit Gelatine oder Agar-Agar nicht hoch genug einzuschätzen. Sie bereichern, falls strengste Diät notwendig, die Kost ganz wesentlich. Wir benützten zu solchem Zwecke vorzugsweise Säfte aus Himbeeren, saftigen Sauerkirschen, roten und schwarzen Johannisbeeren, die sich die Patienten meist auch im eigenen Haushalt herstellen lassen.

Im übrigen muß man sich aber darüber klar sein, daß die Obstsafttechnik mit Herstellung vergorener Fruchtsäfte eine unerlaubte Vergeudung treibt,

indem nur zum Zwecke kristallener Klarheit des Saftes der wesentliche Nährstoffträger des Obstes, der Zucker, fast restlos geopfert wird.

i) Gezuckerte Obstsaft. Den Zucker fügt man entweder sofort den Früchten bei, die dann nach kurzem Kochen oder Dämpfen ausgepreßt werden, oder erst dem ausgepreßten frischen oder vergorenen Saft, ehe er auf Flasche gefüllt und sterilisiert wird.

Der gewöhnliche gezuckerte Obstsaft des Haushalts pflegt nur mäßig stark gesüßt zu werden; das genußfertige Produkt enthält 25—40 % Zucker. Es ist also durch den Zucker allein nicht in haltbare Dauerware verwandelt. Die Zuckergabe richtet sich gewohnheitsgemäß teils nach Säuregrad, teils nach Liebhaberei.

Unter Fruchtsirupen versteht man Säfte, die auf 60—65 % Zucker angereichert sind. In dieser Form spielen sie in der Arzneikunde als Geschmacksverbesserer eine große Rolle, und in annähernd gleicher Konzentration stellen Fabriken und Haushalt die Fruchtsirupe her. Sie sind dadurch vor Mikroben geschützt und bewahren diese Eigenschaft auch längere Zeit nach Öffnen der Gefäße. Mit der Zeit ziehen aber die oberen Schichten aus der Luft Wasser an, und dann kommt es doch zu Schimmelbildung und langsam fortschreitender Hefegärung.

Die gezuckerten Fruchtsäfte finden in der Küche die mannigfachste Verwendung, sowohl als Beiguß, wie als Ausgangsmaterial für die verschiedensten Süßspeisen, wovon die nordische rote Grütze, die Fruchtgallerten und das Fruchteis besonders hervorgehoben seien. Hierzu dienen vor allem die schwach gesüßten Säfte. Hauptsächlich aber benützt man Fruchtsirupe zum Herstellen von erfrischenden Getränken (Verdünnung mit 5—8 Teilen einfachem oder besser kohlenstoffreichem Wasser). Die Krankenküche hat die gezuckerten Fruchtsäfte von jeher voll gewürdigt; wir finden sie am Bette jedes Fiebernden und als Bestandteil der mannigfachsten Gerichte. Im ganzen dürfte es wohl als Fortschritt zu begrüßen sein, wenn man sich am Krankenbette mehr der vollmundigeren ungezuckerten Fruchtsäfte bediente, wobei man es in der Hand hat die Süße der Speisen und Getränke nach Gutdünken zu regeln.

Abarten der gezuckerten Fruchtsäfte sind solche, die gleichzeitig mit Säuren (Essig, Zitronensäure u. a.), mit Gewürzen, mit starken Spirituosen (Kognak, Kirschwasser, Rum, Arrak u. dgl.) versetzt sind. Sie kommen für die Krankenküche kaum in Betracht.

k) Obstgallerten (Obstgelee). Das Zustandekommen echter Obstgallerte beruht auf dem Entstehen einer Pektinsäure-Zucker-Kalkverbindung, die sich bei langsamem Erwärmen bis etwa 50° C bildet und dann durch weiteres Erhitzen bis zum Sieden — falls es nicht zu lange fortgesetzt wird — nicht wieder zerfällt. Beim Erkalten erstarrt sie. Haupterfordernis ist also, daß überhaupt Pektinsäurebildner reichlich genug vorhanden sind, und das sie abspaltende Ferment nicht durch ungeschicktes Erhitzen zerstört wird (S. 573), und daß die entstandene Pektinsäure Zucker antrifft. Einige andere Bedingungen, wie günstiges Verhältnis zwischen Säuregehalt und Zucker sind nebensächlich, wenn auch für die Güte des Produktes mitbestimmend.

Obwohl Pektinsäure auch mit dem Invertzucker der Früchte zur Gallerte führt, geschieht dies viel leichter mit Rohrzucker; als günstigstes Verhältnis gilt: 2 Teile Früchte oder Fruchtpreßsaft auf 1 Teil Zucker.

Da Schalen und Kerngehäuse am pektinreichsten sind, pflegt man sie beim Gewinnen des zu versulzenden Saftes mitzuverarbeiten. Vergorene Fruchtsäfte sind unbrauchbar, weil darin die Pektinsäure durch Hefe zerstört ist. Die üblichsten Gallerten werden gewonnen aus Äpfeln, Quitten, roten und schwarzen Johannisbeeren, Himbeeren, Preiselbeeren, Weintrauben, Ananas.

Alte Hausfrauenregel ist, schlecht versulzende Früchte, vor allem Steinobst, mit unreifen Äpfeln, halbreifen Johannisbeeren, Berberitzen (*Berberis vulgaris*), Schlehen (*Prunus spinosa*) zu mischen. Die praktische Erfahrung griff damit zu pektinreichem Material, ohne den Zusammenhang zu kennen.

Die schmackhaften Obstgallerten sind eine der geschätztesten Formen der Obstverwertung und sind namentlich in der Krankenkost als erfrischendes Nahrungs- und Genußmittel zu größter Beliebtheit gelangt. Länger als flüssige Säfte im Munde verweilend, bringen sie das feine Fruchtaroma besser zur Geltung. Voraussetzung ist, daß sie nicht durch zu starkes Erhitzen geschmacklich entwertet sind. Das läßt sich um so leichter umgehen, als die Zuckerkonzentration beim Eindicken auf 55—60% ansteigt und gute Haltbarkeit sichert. Der hohe Zuckergehalt verleiht den Fruchtsulzen gleichzeitig beträchtlichen Nährwert; er ist auf 230—250 Kalorien in 100 g zu veranschlagen.

Als falsche Gallerten sind solche zu bezeichnen, wo nicht Pektinsäure sondern Zusatz heißflüssigen, in der Kälte erstarrenden Materials das Steifwerden zustande bringt. Der gebräuchlichste Stoff ist Agar-Agar (50 bis 100 ccm einer 2%igen Lösung auf 1 l Saft, J. Pardeller⁸⁵), zweifellos das beste der sog. „Geliermittel“; weniger empfehlenswert sind Hausenblase, Gelatine, Stärkeabkochen. Bei Handelsware sind sie sämtlich verboten, es sei denn daß ihr Zusatz ausdrücklich und auffällig sichtbar angegeben ist. Zusatz von Geliermitteln hat den Vorteil, daß man den Zuckerzusatz beliebig herabsetzen oder ganz streichen kann. Freilich leidet dadurch die Haltbarkeit, insbesondere nach Öffnen der Gläser.

In der Krankenkost sind die mit Agar-Agar gesteiften, frisch bereiteten oder konservierten Obstgallerten unter Umständen von größtem Werte; nämlich überall da, wo Zucker vermieden werden soll, und wo man doch von den Obstsaft-Gallerten als eingeschobenem Erfrischungsmittel oder als schmackhaftem Nachtisch Gebrauch machen möchte: bei vielen Magenkranken, bei Entfettungskuren, vor allem bei Diabetikern. In der Kost Zuckerkranker bedienen wir uns ihrer stets in größtem Umfang: Süßung nach Geschmack mit Saccharin, Anrichten mit Schlagrahm.

IV. Über einzelne Obstfrüchte.

1. **Äpfel** seien zuerst erwähnt, weil sie — wenigstens in den nördlichen Teilen der gemäßigten Zone — in größerer Menge als alles andere Obst zusammen verzehrt werden. Man hat ihnen besondere gesundheitsfördernde Eigenschaften zugestanden; doch wohl mit Unrecht, da es sich immer nur um Wirkungen handelt, die anderem Obst in gleicher Güte, Menge und Zubereitung auch zukommt. Die große Beliebtheit beruht auf der besonders glücklichen Mischung von Zucker und Säure und auf der langen Haltbarkeit frischer Ware. Mit den Orangen und ähnlichem teilt der Apfel die wertvolle Eigenschaft ein stets sauberes Nahrungsmittel zu sein, da sich mit der Schale anhaftende Keime sicher entfernen lassen.

Wegen seiner guten Haltbarkeit, die bei genügender Vorsicht von der Ernte bis zum Erscheinen des Frühsommerobstes dauert, beherrscht in den kühleren Teilen der gemäßigten Zone der Apfel vollkommen den Obstmarkt und insbesondere auch den Verzehr von Rohobst. Alle anderen, dort heimischen Früchte stehen breiteren Volksschichten nur kurze Wochen lang zur Verfügung. Wer in unseren Breiten aus gesundheitlichen Gründen auf reichlichen Rohobst-Genuß dringt, muß immer wieder auf den Apfel hinweisen. Wir möchten anregen, daß sich die Ärzte in kleinen Städten und auf dem Lande der verdienstvollen Bestrebungen der Obstzuchtvereine nachdrücklichst annehmen; sie richten

sich vorzugsweise auf Förderung des Äpfelanbaues und auf Beseitigung der vielen Mißstände, die ihm noch anhaften. Es ist berechnet, daß bei richtiger Sortenwahl und bei sachgemäßer Pflege von Baum und Frucht die Apfelernte in Deutschland, ohne daß die Zahl der Bäume vermehrt werden müßte, um 50—100% ansteigen und damit jegliche Zufuhr vom Ausland her überflüssig machen würde. Also ein lohnendes Ziel! Bei ausschließlicher Äpfelkost (am Tage 2500—3000 g roher Äpfel ohne Schale und Herz) wandern nach M. Rubner⁷⁵ 11,7% der Kalorien in den Kot; davon entfallen 9% auf Darmabscheidungen, 2,7% auf Unverdautes, also ein sehr günstiges Resultat.

Von Apfelmarmeladen spielt nur der Dörrapfel eine ansehnliche Rolle (S. 580). Von feineren Konserven, aus der Frucht bereitet, das Apfelgelee. Bei Gewinnung von alkoholfreiem Most (S. 587) und von Fruchtwein (S. 731) herrscht der Apfel allen anderen Früchten vor.

In der Krankenkost ist, wo Rohobst erlaubt, auch stets der Apfel verwendbar. In der Krankenküche eroberte er sich allen anderen Früchten voran einen angesehenen Platz durch die Eigenschaft, sich mühelos zu feinem und feinstem schmackhaften Mus verarbeiten zu lassen. Das ist freilich technisch auch bei den meisten anderen Früchten möglich, aber kein anderes behält in dieser bekömmlichen Form solch erfrischenden und natürlichen Wohlgeschmack wie der Apfel. Über Backäpfel S. 572; über Apfeltee S. 590.

2. Birnen. Sie stehen botanisch dem Apfel nahe, können aber niemals zu gleicher Bedeutung gelangen, weil ihre Haltbarkeit beschränkt und nur durch besondere Sorgfalt zu steigern ist. Deshalb werden nur die edelsten und kostspieligsten Spätbirnen als rohes Dauerobst aufbewahrt. Für die breite Masse verschwindet die Birne 1—2 Monate nach der Ernte vom Markt. Weiterhin ist ihrem Massenanbau abträglich, daß fast alle von Birnen abgeleiteten Dauerwaren (Einmachebirnen, Dörrbirnen, Birnenwein, alkoholfreier Birnenmost usw.) im Vergleich mit Äpfeln etwas fade schmecken und meist nur in Mischung mit anderem Obst oder mit Gewürzen gut munden.

Manche beanstanden die Birnen wegen ihrer sog. „Steinzellen“. Sie sind in manchen Sorten reichlich, in anderen spärlich vertreten. Die aus zusammengesetzten Steinzellen bestehenden Gebilde wurden beschuldigt, Appendizitis zu erzeugen, wenn sie in den Wurmfortsatz geraten und sich dort in den Schleimhautfalten einkeilen. Daß solches vorkommt, mag sein, spielt in der Ätiologie der Appendizitis aber doch nur eine ganz unbedeutende Rolle. — Trotz aller Warnungen werden die Steinzellengebilde noch sehr oft als „Gallen-grieß“ gedeutet. Oft bringen Kranke ganze Schachteln von Birnsteinzellengebilden als Beweisstück für Gallensteinleiden und für erfolgreiche Abtreibungskuren, die sie durchmachten. — Daß Birnen für Zuckerkranken weniger bekömmlich seien als Äpfel, ist ein Vorurteil. Beide enthalten annähernd gleichviel Zucker; die kleinen Unterschiede nach unten und oben hängen von Sorte, Kultur- und Witterungsverhältnissen ab. Dem Geschmacksinn erscheint die Birne süßer, aber nur weil sie säureärmer ist (S. 578). — Man rühmt der Birne auch stopfende, besser wenig stuhlfördernde Wirkung nach. Diese Eigenschaft beruht offenbar auf dem geringen Säuregehalt; von größerer Tragweite ist sie überhaupt nicht.

3. Weintrauben. Vgl. S. 720. Als Bestandteil gemischter Obstkost haben Weintrauben kaum andere Bedeutung wie jedes andere Obst. Hervorzuheben ist nur ihre besonders kräftige Wirkung auf die Darmperistaltik, die sie dem hohen Zucker- und Weinsäuregehalt verdanken. Sie steigert sich erheblich, wenn die unverdaulichen, reichlich Kot bildenden Schalen und Kerne mitverzehrt werden, wie es in Weinbaugegenden durchaus üblich ist. Hervorzuheben ist weiter, daß Trauben zu den Früchten gehören, die unter Umständen

in der Volkskost einen ansehnlichen Teil des Kalorienbedarfs decken. In den Mittelmeerländern ist bei guter Ernte die Weintraube eines der billigsten Nahrungsmittel, und es ist nichts Ungewöhnliches, daß die Traubenliebhaber, jung und alt, täglich 1—2 kg verzehren, was bei dem hohen Zuckergehalt der dort wachsenden Trauben (18—25%) außerordentlich hohe Kaloriensummen ergibt (Spannung: 1 kg mit 18% Zucker = etwa 740 Kalorien; 2 kg mit 25% Zucker = etwa 2500 Kalorien!). Auch im Rheinland gelangte die Jugend früher, als der Weinanbau ausgedehnter und der Preis noch gering war, oft zu gleicher Verzehrshöhe. Das war eine vortreffliche Abhärtungskur für Magen und Darm.

Die Krankenküche sei auf den erfrischenden Wohlgeschmack des Traubenpreßsaftes und des aus frischen Früchten bereiteten Traubengelees (S. 592) hingewiesen. Über alkoholfreie Traubenmoste S. 589; über Traubenhonig S. 590; über Traubenwein u. ä. S. 721 ff.

Über Traubenkuren, die Ausgangspunkt und Vorbild aller sog. Obstkuren geworden sind, vgl. Abschnitt: Obstkuren.

Ein bemerkenswerter Ausnützungsversuch mit Weintrauben findet sich bei M. E. Jaffa⁴² (Experiment Nr. 388). Außer 13 g Olivenöl, 14,5 g Tomaten, 38 g Oliven, die die N-Einfuhr fast gar nicht (0,13 g am Tage) und nur die Fett-einfuhr belasten und abändern, bestand die ganze Kost ausschließlich aus Weintrauben.

	Tägliche Einnahme	im Kot	Prozent der Einnahme
Gewicht der Kost . . .	2502 g	—	—
Organisches	265,65 g	27,83 g	10,48 %
Stickstoff	2,20 g	1,22 g	55,57 %
Fettähnliches	23,23 g	7,49 g	32,24 %
Rohfaser	6,02 g	3,44 g	57,20 %
Andere Kohlenhydrate	222,65 g	9,24 g	4,16 %
Asche	7,61 g	4,10 g	53,87 %
Kalorien	1047 g	182 g	14,65 %

Die Ausnützung der N-Substanz war befriedigend. Es erschien nicht mehr im Kot, als bei jeder anderen gut verdaulichen pflanzlichen Kost zu erwarten ist; wahrscheinlich fast nur N aus Darmabscheidungen. Auffallend ungünstig war der Rohfettreichtum des Kotes, da fast alles Fett und Fettähnliches in Form des leicht resorbierbaren Olivenöles und ganzer Oliven (S. 620) genommen wurde. Recht gut ist dagegen der Hauptnährstoff der Weintrauben, das Kohlenhydrat, ausgenützt worden. Die im Kot wiedergefundene Menge wird vollständig durch unverdauliche Pentosane und Pektinstoffe gedeckt. Die Kalorien-Verwertung ließ zu wünschen übrig, namentlich im Vergleich zu Bananen (S. 602). Ursache ist der in diesem Sonderfalle, aus nicht erkennbaren Gründen, überaus hohe Gehalt des Kotes an Ätherextrakt („Rohfett“), die Kalorien der übrigen Kostbestandteile waren gut ausgenützt.

Getrocknete Weintrauben (Korinthen, Rosinen) werden in ihrer diätetischen Bedeutung noch nicht gebührend geschätzt. Mit ihrem reichen Gehalt an Zucker (60—70%) sind sie ein hochwertiges Nahrungsmittel; auf 100 g entfallen 250—300 Rohkalorien, von denen 90% verdaulich sind. Auch mit ihnen läßt sich bequem auf planmäßige Abhärtung des Darms hinarbeiten. Wir benutzten sie, vorzugsweise Korinthen und Sultaninen, mit Vorliebe bei Mastkuren, wo gleichzeitig die Peristaltik des Darms angeregt werden sollte; Tagesmenge 80—150 g, teils roh, teils gekocht und Speisen zugemischt.

4. Heidelbeeren (*Vaccinium myrtillus*) erfreuen sich des Rufes, bei manchen krankhaften Zuständen des Darms, wo andere Früchte Durchfall bewirken, gut bekömmlich zu sein. Mit Unrecht dehnt man dies aber auf die rohe Heidel-

beere aus; wohl aber gilt es für die gekochte Frucht, was man — wohl fälschlich — dem keineswegs hohen Gerbsäuregehalt zuschreibt (Tabelle, S. 567). Erheblich günstiger als mit der gekochten Ganz-Frucht, die doch recht viel darmreizende Kerne und Schalen enthält, schnitten wir bei Durchfällen mit Heidelbeersaft ab, der nach kurzem Dämpfen ausgepreßt und durch ein Haarsieb filtriert wurde. Noch besser eignen sich, wahrscheinlich wegen Säureverlustes, die getrockneten Heidelbeeren: 100 g der leicht erhältlichen Trockenware werden mit kaltem Wasser gut abgespült, dann mit 500—750 g Wasser in geschlossener Flasche mit Bügelverschluß im Wasserbad langsam auf 70° erhitzt. Nach 15 minutigem Verweilen bei dieser Temperatur schnelles Erhitzen des Wasserbades zum Sieden. Man nimmt die Flasche aus dem Wasser, läßt abkühlen und seiht den Inhalt durch ein Haarsieb. Dieser Heidelbeertee wird kalt getrunken.

Heidelbeerblätter, sowohl in Pulverform wie als Tee bereitet, sind ein bekanntes Volksarzneimittel bei Zuckerkranken und wurden auch von Spezialitäten- und Geheimmittelfabrikanten zum Herstellen „antidiabetischer“ Pulver und Tränke ausgebeutet. In eigenen ausgedehnten Versuchen erwiesen sie sich als wertlos.

5. Erdbeeren. Als rohe Frucht gelten sie als besonders gut bekömmlich; doch gilt dies nicht allgemein, sondern zunächst nur von den saftigen, zartfleischigen, auf der Zunge schmelzenden Sorten, die man Kranken — auch Magen- und Darmkranken — gern als erste unter allen Rohfrüchten darreicht. Schon unter den Gartenerdbeeren kommen viele hart- und zähfleischige Sorten vor; noch mehr unter den Walderdbeeren. Bei einer Kost, die neben ganz geringen Mengen anderer Nahrungsmittel (60—450 g Zucker, 30 g Milch) ausschließlich aus Erdbeeren bestand (2300—2500 g täglich) wanderten von je 100 g Erdbeerkalorien 21,3 Kalorien in den Kot; von letzteren gehörten rund $\frac{2}{3}$ Darmabscheidungen an, rund $\frac{1}{3}$ unverdaulichem Material (M. Rubner⁷⁵). Das Resultat war erheblich ungünstiger als bei Äpfeln (S 594). Rubner führt den hohen Verlust von Darmsekret-Kalorien auf den durch die Säuren der Erdbeeren ausgelösten Reiz zurück. Unbeschadet des Genußwertes wird der Nährwert der Erdbeeren durch diese Verluste stark beeinträchtigt.

Im Gegensatz zu fast allen anderen Früchten nimmt die Derbheit der Faser beim Kochen zu. Aus getrockneten und oberflächlich gedörrten Walderdbeeren läßt sich ein lichter, wohlschmeckender Tee bereiten, der in manchen Ländern den Ruf erlangte, ein brauchbares Hausmittel gegen rheumatisch-gichtige Beschwerden zu sein.

In frischen Erdbeeren, durch ein Sieb gepreßt, als einziger Kost oder mit Milch verabreicht, lehrte die Erfahrung ein gutes Mittel gegen die indische Sprue (*Aphthae tropicae*) kennen. Die Krankheit widersteht den übrigen gegen chronisch-diarrhoische, infektiöse Darmzustände gebräuchlichen Diät-kuren. Günstige Berichte finden sich bei C. Wegele³⁶ und C. St. Leede³⁷. Bei Erdbeermangel empfiehlt Wegele frische Ananas, Pfirsich, weiche Birnen, Melonen, Gurken. Doch sei ihre Wirkung unsicherer.

Erdbeeren gehören zu den Nahrungsmitteln, die bei manchen Menschen Nesselsucht auslösen. Wahrscheinlich steht dies im Zusammenhang mit der lymphagogen Wirkung des wässerigen Erdbeerextraktes (A. Clopatt³⁸), die ja auch dem gleichsinnig wirkenden Krebsmuskelextrakt zukommt. Der Schädling ist wohl eine Proteose, für die das Darmepithel der Erdbeerempfindlichen eine konstitutionell bedingte Durchlässigkeit besitzt. Das Entstehen der Nesselsucht ist als Anaphylaxie zu deuten.

6. Holunderbeere (*Sambucus nigra*). Die Blüten, mit heißem Wasser angesetzt und als Tee genossen, gelten in der Volksmedizin als schweiß-

treibend. Die Wirkung ist jedenfalls gering. Der Preßsaft der Früchte, die ein amygdalinähnliches Glykosid, das Sambunigrin, enthalten, sind neuerdings gegen Neuralgien empfohlen (H. J. Vetlesen³⁹). Dosis = 30 g Saft + 10 g Portwein, zweimal täglich, eine Woche lang und länger.

7. Orange (*Citrus aurantium*, Apfelsine). In ihren zahlreichen verschiedenen Arten erreicht die Orange in den südlichen Teilen der gemäßigten Zone gleiche Bedeutung wie der Apfel in den nördlichen, spielt aber auch in diesen schon eine große Rolle. Auch bei ihr stempelt die glückliche Mischung von Säure und Süßigkeit die Frucht zu einem Erfrischungsmittel ersten Ranges. Auch sie wird in ihrer Heimat als hervorragend gesundheitsfördernd gepriesen. Auch bei ihr dürfte der Wegfall von Krankheitskeimen, die mit der Schale entfernt werden, Wesentliches zum Ruf der Bekömmlichkeit beigetragen haben. Dem frischen Orangensaft eignet in hohem Maße anregende Wirkung auf die Darmperistaltik; es gibt viele, denen der morgendliche Genuß eines Glases frischgepreßten Orangensaftes zu einer Art Zwang geworden ist, weil sie damit die Darmtätigkeit sicher anregen. Noch kräftiger wirkt das gleichzeitige Verzehren des Fruchtfleisches mitsamt den Hüllen der Scheiben; sie vermehren die Masse des Kotes, der eine weiche und schleimartige Beschaffenheit annimmt.

Man berechnet den nicht-eßbaren Abfall, je nach Art der Frucht auf 20—35%. H. Serger⁶⁸ gibt als Mittelwerte an: 25% Schale, 1,5% Kerne. Die für das Fruchtfleisch angegebenen Durchschnittsanalysen sind sehr unzuverlässig, da die Grenzwerte für die beiden maßgebenden Stoffe, Zucker und Säure, je nach Sonderart, Ursprungsort und Sonnenwirkung weit auseinander liegen; für Zucker zwischen 5 und 10%, für Säure (Zitronensäure) zwischen 0,5 und 3% (diesen hohen Wert verzeichnet A. Balland). Am geschätztesten sind die feinschalige spanische und die blutfleischige süditalienische Orange, vor allem aber die große, meist kernlose, sehr faserstoffarme Jerusalemorenorange.

Als Abart ist die bittere Orange zu erwähnen, deren Zuckergehalt 5—6% kaum übersteigt, während an Säure (Zitronensäure) nach A. Balland 5,4—8,3% im Saft gefunden wurde. Der Bitterstoff sitzt sowohl im Fruchtfleisch wie namentlich in der Schale. Diese Früchte, bei uns meist Pomeranzen genannt, spielen beim Bereiten von Bitterlikören (Curacao u. ä.) eine große Rolle, ebenso beim Herstellen der schottischen Orangenmarmelade (S. 584).

Eine andere Abart ist die abgeflacht kugelige, sehr süßschmeckende Mandarine (*Citrus nobilis*). Doch übersteigt nach eigenen Analysen der Zuckergehalt 5—6% nicht; die Säurearmut (nach eigenen Analysen 0,2—0,4%, nach J. König 0,4—0,7% Zitronensäure) läßt die Süße aber stärker vortreten. Bei säureempfindlichen Kranken ist der Mandarinensaft sehr empfehlenswert. Freilich widersteht manchen der aufdringliche Gehalt an ätherischem Öl.

8. Pampelmus (*Citrus decumana*, Amerikanisch „Grapefruit“). Geschmacklich hält die Frucht etwa die Mitte zwischen Orangen und Zitronen. Sie gedeiht hauptsächlich in Kuba, Kalifornien und Florida und kommt dort in vielen, sehr verschiedenwertigen Abarten vor. Sie erreicht eine Größe von 10—15 cm Durchmesser und ein Gewicht von 250—500 g. Nur das Fruchtfleisch, bzw. der ausgedrückte überreichliche Saft ist genießbar. Das Fruchtfleisch der zu uns gelangenden besten Ware (Kalifornien, Florida) enthält nach eigenen Analysen 5—7% Zucker, teils Invertzucker, teils Saccharose, und 6—8% Säure (als Zitronensäure berechnet), also die Zuckerwerte von Orangen, die Säurewerte von Zitronen. Den vorherrschend sauren, bei guter Kühlung höchst erfrischenden Geschmack begleitet ein leicht bitterlicher. Die Frucht fehlt in Nordamerika auf keinem Frühstückstische, wo der immerhin etwas hohe Preis dem nicht im Wege steht. Der kräftige und erfrischende

Geschmack und die angenehme Wirkung auf die Darmtätigkeit erwarben der Frucht auch bei uns viele Liebhaber, so daß die Einfuhr vor dem Kriege schon recht bedeutend war. Eine halbe Pampelmus, die gewöhnliche Einzelmengung, liefert etwa 50 ccm Saft mit 2,5—3,5 g Zucker; wegen der erfrischenden Wirkung gestatteten wir den Genuß einer halben Frucht trotz des Zuckergehalts vielen unserer Zuckerkranken.

9. Zitrone (*Citrus lemonum* s. *medica*). Sie hat eine weltumspannende Bedeutung errungen und erscheint uns heute in der Küche und zum Herstellen säuerlicher Getränke unentbehrlich. Der Saft guter Zitronen soll mindestens 6—7% Zitronensäure enthalten; Grenzwerte sind 5—10%; ein Teil findet sich in Form saurer Salze und esterartiger Bindung. Das aromgebende Zitronenöl findet sich nur spurweise in Fruchtfleisch und Saft, reichlich in der Schale. An Zucker ist die Frucht äußerst arm (0,7—1,0% im Saft). Weitaus am wertvollsten ist der frische Saft. Beim Kochen verliert er viel von seinem eigenartigen, feinen Arom. Dies trifft natürlich auch für konservierten Saft zu, der zwecks besserer Haltbarkeit meist um 20—50% eingedickt ist. Die käufliche Ware enthält aus gleichem Grunde häufig Zusatz von Alkohol; nicht selten auch von Salizylsäure, was aber verboten ist. Nur Säure- und keinerlei Aromwert hat die reine Zitronensäure (S. 50), die früher nur als Nebenprodukt bei Gewinnung von Zitronenessenz und Zitronenöl abfiel, jetzt aber größtenteils synthetisch dargestellt wird.

Zitronensaft erfreut sich in der Normal- und Krankenküche höchster Wertschätzung. Es geht eine von Vertretern der Naturheilkunde eingeleitete Strömung dahin, ihn und die Zitronensäure überall an Stelle des Essigs zu schieben. Das ist nicht ganz unbedenklich; denn wegen ihrer starken Verwandtschaft zum Kalzium, gehört die Zitronensäure zu den kalkfällenden und kalkentwertenden Säuren. Im übrigen sei auf früher (S. 50) Gesagtes verwiesen, weiterhin auch auf Abschnitt Obstkuren („Zitronenkuren“). Hier sei erwähnt, daß bei Kindern nach Genuß von 1—2 Zitronen beunruhigende Vergiftungserscheinungen beobachtet sind (W. Erben⁶²). Daß der Saft von 5—6 Zitronen häufig — manchmal mit Erfolg — zur Fruchtabtreibung benutzt wird, ist bekannt.

Zitronenschalen sind, wie erwähnt, äußerst reich an Zitronenöl, das sich aus einem Gemisch von Limonén (einem Terpendderivat), Linalool, Zitril und Zitronellal zusammensetzt (W. Erben). Es ist nicht gleichgültig für das Nervensystem. Bei vielen erzeugt es selbst in kleinen Mengen Kopfschmerz. In Betrieben, wo Zitronenöl und -essenz aus den Schalen gewonnen wurde, sah man früher infolge Einatmens der Dämpfe öfters rausch- und krampfartige Zustände der Arbeiter. Unter dem Schutz der jetzt üblichen Vorsichtsmaßnahmen kommt das kaum noch vor.

Aus einer Abart, der dickschaligen *Citrus medica macrocarpa* wird durch Einkochen der zerschnittenen Früchte mit Zuckersirup die Sukkade hergestellt; aus dem Zuckersaft entfernt und dann getrocknet sind die Stücke unter dem Namen Zitronat im Handel; man benützt sie in der Kuchen-, namentlich der Lebkuchenbäckerei.

10. Datteln (*Phoenix dactylifera*) gehören zu den wenigen Obstfrüchten, die so sehr zum Hauptstück der Volksernährung in weiten Landen geworden sind, daß sie die Hälfte des Kalorienbedarfs und noch mehr decken. Bei uns waren sie bis vor wenigen Jahrzehnten nur als kostspielige Feinware bekannt. Inzwischen wurde von Jahr zu Jahr steigend auch billige, stärker getrocknete Ware (Preßdatteln) eingeführt, die mehr zum Kochen als zum Rohverzehr diente. Namentlich in den Kreisen der Pflanzenkünstler fand sie willige Aufnahme.

Das Fruchtfleisch der frischen reifen Dattel enthält 28—35% Wasser; das hängt von Standort und Art ab; es gibt etwa 30 Unterarten. Aromgeber ist im wesentlichen das Kumarin; die Säure der Frucht besteht aus Zitronensäure. Für uns kommt nur die an der Sonne getrocknete Dattel in Betracht. Bei feiner Luxusware ist der Wassergehalt auf etwa 25%, bei billiger Massenware auf 12—18% erniedrigt. Das Fruchtfleisch ist verhältnismäßig faser- und zellwandreich; Schale eingeschlossen, entfallen auf Trockensubstanz immerhin 5—8% sog. Rohfaser. Das Verhalten der letzteren ist sehr verschieden; bei manchen Arten ziemlich derb, ist die Rohfaser des Fruchtfleisches bei anderen wertvolleren Früchten äußerst zart, fast schmelzend. Beim Kochen zerfällt sie zu ganz weicher Masse. Bei tadelloser Beschaffenheit ist die Dattel ein gut bekömmliches Nahrungs- und Genußmittel, das auch in der Krankenkost sich bewährt. Die Reizwirkung auf den Magen ist sehr gering. Immerhin ist bei Hyperazidität gewisse Vorsicht geboten. Ferner sei auf die leicht abführende Eigenschaft der Dattel hingewiesen, die ihr andererseits in der Kost bei Stuhlträgheit eine brauchbare Stelle verschafft. Wir benützen sie da ähnlich wie Korinthen und Rosinen (S. 595). Bei Zuckerkranken ist der hohe Zuckergehalt, bei Fettleibigen der ansehnliche Kalorienwert bedenklich.

Den hohen Nährwert und die Eignung zum Volksnahrungsmittel, das sie in trocknen Gebieten der Tropen und Subtropen seit alters geworden ist, verdankt die Dattel ihrem Zuckerreichtum, wozu sich noch ein verhältnismäßig hoher Gehalt an N-Substanzen gesellt. Wir übernehmen die Mittelwerte von A. Balland:

	Feine Ware	Massenware
Wasser	25,4%	16,4%
N-Substanz	1,7%	2,9%
Rohfett	0,2%	0,3%
Zucker	48,6%	66,6%
N-freie Extraktivstoffe .	18,8%	8,6%
Rohfaser	3,6%	4,0%
Asche	1,7%	1,2%
Rohkalorien in 100 g .	285	323

11. Feigen (Ficus Carica). Obwohl in den südlichen Teilen der gemäßigten Zone ein wichtiges Volksnahrungsmittel, ist die Feige doch nirgends in gleichem Maße wie die Dattel zum Hauptstück der Volkskost geworden. Sie kommt in den mannigfachen Arten vor; der Farbe nach unterscheidet man gelbe, grüne, rote, braune, rotschwarze Früchte. Am höchsten geschätzt ist heute noch, wie schon im Altertum, die Smyrnafeige.

Die frische Feige, mit etwa 75—80% Wasser, 12—18% Zucker, kommt bei uns als Nahrungsmittel wenig in Betracht. Neben der angenehmen Süße, die wegen sehr geringen Säuregehaltes (0,1—0,2% im Preßsaft) stark hervortritt, zeichnet sie sich durch besonders liebliches Arom aus. Viele stellen ihren vollmundigen Geschmack über den aller anderen Früchte. Unter der dünnen, zarten Oberhaut findet sich eine derbere Faserschicht, die beim Stiel am stärksten entwickelt, sich gegen das Kopfende allmählich verjüngt. Das saftige Innere ist trotz der reichlichen Kerne im allgemeinen gut bekömmlich. Doch wird der Nicht-Gewöhnte oft die Erfahrung machen, daß frische Feigen verhältnismäßig starke abführende Eigenschaft haben. Die auf südlichen Obstmärkten käufliche Ware ist weiterhin auch verdächtig, an der Oberfläche mit pathogenen Keimen beladen zu sein; schon bald nach dem Pflücken scheidet sich auf der Oberhaut klebriger Zuckersaft aus, in dem anfliegende Keime fest verankert werden. In Seuchenzeiten (Cholera, Ruhr, Typhus) steht selbst bei den Südländern die Feige in üblem Rufe.

Für uns hat mehr die getrocknete Feige Bedeutung. Das Trocknen erfolgt teils an der Sonne teils unter Anwendung mäßiger Hitze in primitiven Dörröfen. Dabei bedeckt sich die Oberfläche mit einem zarten, mehlartigen, aus Traubenzucker bestehenden, weißen Überzug. Die unter der Oberhaut liegende, schon erwähnte Faserschicht verwandelt sich in eine derbe und ziemlich zähe Masse, die sich nur schwer zu Brei verkauen läßt, und von der zum Zeichen ihrer Widerstandsfähigkeit stets erhebliche, deutlich erkennbare, gequollene Reste im Kot erscheinen. Bei besten Tafel Feigen ist diese für die verdauenden und lösenden Kräfte schwer zugängliche Schicht viel spärlicher entwickelt und auch zarter als bei Massenware. Das Innere verwandelt sich in eine Art Mus, worin die zahlreichen Kerne verteilt sind. Die Kerne erscheinen so gut wie restlos im Kot wieder.

Bei gesunden Verdauungsorganen werden Trockenfeigen trotz der ansehnlichen Menge unlöslichen und schwer löslichen Ballastes sehr gut vertragen. Sie wirken wie kaum eine andere Frucht stuhlgangfördernd, indem sie die Stuhlmasse wesentlich vergrößern und damit einen starken mechanisch-physiologischen Reiz auf die Darmwand ausüben; der Feigenkot ist von pomadiger Beschaffenheit. Therapeutisch läßt sich dies bei Stuhlträgheit vorteilhaft ausnützen. Bei allen anderen Krankheiten des Magens und Darms möchten wir aber von Trockenfeigen abraten; sie üben ungleich stärkere Reizwirkung aus als Datteln. In manchen Gegenden Griechenlands gilt die Feige als Volksheilmittel bei Gallensteinen, und auf Rat griechischer Kollegen verordneten wir Feigen in größeren Mengen (150—200 g Trockenware) oftmals bei Gallensteinkranken, meist in anfallsfreien Zeiten, gelegentlich auch während frischer Anfälle. Auch wir hatten guten Erfolg. Offenbar steht derselbe mit den vortrefflichen, stuhlfördernden Eigenschaften im Zusammenhang (H. Salomon⁴⁰).

Trotz des Reichtums an schwer verdaulichen Ballaststoffen ist die Feige sehr nahrhaft. Sie verdankt dies dem Zuckerreichtum. Der Zucker wird auch aus den schwer löslichen Faserschichten vortrefflich ausgelaugt. Nach Aufnahme von 250 g Smyrnafeigen (neben Fleisch, Eiern, Weißbrot und Butter), die einen sehr reichlichen, weichen aber gut geformten Kot lieferten, fanden wir bei einem Gesunden keine meßbaren Mengen von Zucker im Stuhl.

Über die Zusammensetzung der Feigen S. 568, 569, 582.

Der Geschmack der getrockneten Feigen weicht durchaus von dem der frischen ab; er erinnert kaum noch daran, ist aber bei gutem Rohstoff und sorgfältigem Dörren kaum minder lieblich. Da man mit Recht befürchtet, daß beim Trocknen, Verpacken und Aufbewahren nicht immer mit peinlichster Sauberkeit verfahren wird, und da schlecht bewahrte Trockenfeigen sowohl von schädlichen Keimen wie von Insekten befallen werden können, hat man auch pasteurisierte Ware in Gläsern zum Rohgenuß in den Handel gebracht. Wir trafen sie namentlich in Nordamerika an. In hygienischer Hinsicht zweifellos einwandfrei, haben sie an Wohlgeschmack durch das Pasteurisieren doch wesentlich eingebüßt. Beides, volle Gewähr für Keimfreiheit und vollen Wohlgeschmack, zu vereinen ist der Konserventechnik noch nicht gelungen. Am ratsamsten ist es wohl, die trocknen Feigen vor dem Rohgenuß kurz in heißes Wasser zu tauchen (S. 571); dies genügt und schädigt den Wohlgeschmack nicht.

Die Trockenware ist in den letzten Dezennien auch bei uns zum Volksnahrungsmittel geworden, da sie zu niedrigen Preisen in großen Mengen eingeführt werden konnte. Namentlich hat sich die Gruppe der Vegetarier stark darum bemüht. Sowohl roh, wie mit anderen, säuerlichen Früchten gemischt und gekocht, und als Beimengsel zu mannigfachen Süßgerichten spielt die Feige in vegetarischen Speisehäusern eine große Rolle. Wegen ihres ansehnlichen Nährwertes darf man diese Empfehlung gutheißen. Es ist zu

hoffen, daß die wirtschaftlichen Verhältnisse uns später reichliche Einfuhr der Ware aus den Balkanländern und aus Kleinasien erlauben. Das Kochen macht die Feige zweifellos verdaulicher. Es liegen freilich keine Sonderversuche darüber vor; aber die Prüfung des Kotes zeigte uns, daß nach dem Genuß gekochter Feigen zwar selbstverständlich die Kerne, aber kaum erkennbare Reste des Fasergewebes im Stuhl zu finden sind. Die gekochte Feige hat keine besonderen stuhlfördernden Eigenschaften.

In großem Umfang wird die Feige zum Herstellen sog. Fruchtbrote benutzt (S. 431). Daß ihr Fleisch, völlig getrocknet, dann geröstet und gepulvert, als wertvoller „Feigenkaffee“ in den Handel kommt, ist an anderer Stelle erwähnt (S. 692).

12. Bananen (*Musa paradisiaca*). Was uns die Kartoffel, ist den Bewohnern der Tropen und Subtropen die Banane. Dies charakterisiert ihren großen Nährwert, ihre allgemeine Bedeutung als Nahrungsmittel und gleichzeitig auch ihre Bekömmlichkeit. Der gesamte Ertrag an Nährwerten, den die Musaarten auf den Weltmarkt liefern, übertrifft den des Kartoffelanbaues bei weitem. Auch in Ländern der gemäßigten Zone wurde die Banane schon zum Volksnahrungsmittel, z. B. in Nordamerika, in England, z. T. auch in unseren großen Küsten-Handelsstädten. Deutschland importierte im Jahre 1913 schon 45000 Tonnen Bananen im Werte von mehr als 13 Millionen Mark. Im Jahr zuvor waren nur 35000 Tonnen eingebracht; das zeigt, wie schnell die Beliebtheit der Bananen stieg. Die Banane ist von allen tropischen Früchten die einzige, die einen Massentransport im frischen Zustand erlaubt. Die oft zentnerschwere Fruchttraube wird unreif geerntet, solange die Schale noch grün und das Fruchtfleisch noch hart ist. Die Früchte reifen dann beim Lagern nach. Es gibt zahlreiche Spielarten, die sich durch Größe, Farbe der Schale und des Fruchtfleisches, Form und Geschmack unterscheiden.

Auch nach Art der Zusammensetzung hat der eßbare Teil der Banane viel Ähnlichkeit mit der Kartoffel: annähernd gleicher Gehalt an Kalorien, an N-Substanz, an Kohlenhydrat und Asche; freilich mit dem Unterschied, daß in der vollreifen Banane nur noch wenig Mehl vorhanden und an seiner Stelle löslicher Zucker getreten ist. Das Verhältnis zwischen Mehl und Zuckergehalt verschiebt sich fortwährend mit der Reife; in den reifen, durch Autolyse erweichenden Früchten finden sich infolge von Diastasewirkung nur noch Spuren von Stärkemehl; das Verhältnis zwischen Saccharose und Invertzucker ist nach den Analysen des Landwirtschaftlichen Amtes in Washington je nach Spielart verschieden; im Durchschnitt halten sich beide die Wage. Die amerikanischen Analysen verzeichnen als Minimum 15,4, als Maximum 25,7% löslichen Zucker in dem eßbaren Teil der vollreifen Früchte (E. M. Chace, L. M. Tolman, L. S. Munson⁴¹).

In J. König's Nachtrag (1919) findet sich eine Tabelle, aus der man die Verschiebung der Kohlenhydrate mit zunehmender Reife deutlich erkennt.

Reifestufen nach Farbe der Schale	Gesamt- kohlenhydrat	Gesamt- zucker	Differenz: Stärke
Grün	21,51 % ₀	7,76 % ₀	13,75 % ₀
Grüngelb	21,51 % ₀	7,76 % ₀	13,75 % ₀
Gelb	22,12 % ₀	17,48 % ₀	4,64 % ₀
Gelbbraun	20,00 % ₀	19,00 % ₀	1,00 % ₀
Gelbbraun	19,00 % ₀	18,26 % ₀	0,74 % ₀
Braun	16,60 % ₀	16,60 % ₀	—

Es erhellt, daß zur Zeit voller Reife (gelb) der Kohlenhydrat- und Nährstoffgehalt am höchsten steht; mit Eintritt der Überreife geht Kohlenhydrat durch Veratmen zugrunde. Will man Bananemehl darstellen, so muß man sich an unreife und halbreife Früchte halten.

Als mittlere Zusammensetzung des Fruchtfleisches verzeichnet die Tabelle von H. Schall und A. Heisler:

Wasser	74,9%
N-Substanz	1,0%
Rohfett	0,1%
Kohlenhydrat	18,2%
Rohfaser	0,4%
Asche	ca. 1,0%
Kalorien in 100 g	ca. 80

Der Aschegehalt ist größer als in allen anderen rohen Obstfrüchten; Kali überwiegt. Die Rohfaser ist im unreifen Zustand derb und hart, in ausgereiften Früchten aber durch autolytische Vorgänge vollkommen erweicht und so zart, daß wir nach Genuß von 10 Bananen keine makroskopisch oder mit schwacher Vergrößerung erkennbaren Reste von Fasergewebe im Kot entdecken konnten. Auf eine Banane mittlerer Größe von 100 g Gewicht sind 30 Teile Abfall (Schale) zu rechnen; es bleibt also für die 70 g eßbare Teile ein Nährwert von ca. 56 Kalorien.

Die Ausnützung ist gut. In einem unter von Noorden's Leitung gemachten Versuch konnten nach Genuß von 800 g entschälter, völlig reifer Bananen in dem mittels verdünnter Säure aufgeschlossenem Kot nur 0,9 g reduzierendes Kohlenhydrat aufgefunden werden. Kakizawa⁴³ prüfte die Ausnützung von Bananemehl (s. unten). Sie entsprach der des Hafermehls und des gewöhnlichen Backmehls.

Ein dreitägiger Ausnutzungsversuch mit Bananen als einziger Nahrung findet sich bei M. E. Jaffa⁴² (Experiment Nr. 391):

	Tägliche Einnahme	im Kot	Prozent der Einnahme
Gewicht der Kost . .	2173 g	—	—
Organisches	302,1 g	16,74 g	5,54 %
Stickstoff	3,51 g	0,84 g	23,96 %
Fettähnliches	3,26 g	2,64 g	81,08 %
Rohfaser	7,17 g	0,76 g	10,60 %
Andere Kohlenhydrate	269,71 g	8,07 g	2,99 %
Asche	11,08 g	2,39 g	21,62 %
Kalorien	1160 g	98,7	9,34 %

Angesichts der großen Masse pflanzlichen Materials war die N-Ausscheidung sehr gering. Fett kommt nicht in Betracht. Unter „anderen Kohlenhydraten“ dürfte das meiste auf Pentosane entfallen; die gramm- und prozentmäßige Ausnützung war recht gut. Die mit dem Kot entwichene Energiemenge (98,7 Kalorien = 9,34% der Einnahme) ist nicht höher als bei Fleischkost. Das Gesamtergebnis ist äußerst günstig.

Im letzten Jahrzehnt kamen auch viele getrocknete Bananen auf den Markt, die sich in Mischung mit anderen Früchten vortrefflich zu Obstgerichten eignen. Für sich allein gekocht, gebraten, gebacken schmecken sie fade. J. König (Nachtrag 1919) teilt folgende Mittelwerte für die entschälten, gedörrten Früchte mit:

Wasser	20,6%
N-Substanz	3,8%
Stärke	3,6%
Gesamtzucker	62,5%
Rohfaser	1,7%
Säure (als Zitronen-) . .	1,0%
Asche	3,2%
Kalorien in 100 g . ca.	290

Vor dem Kriege waren bei uns treffliche Bananen-Feinmehle im Handel, die sich unvermischt oder vermischt mit anderen Mehlen zum Bereiten

von Süßspeisen und Kuchen vorzüglich bewährten. Besonders schmackhaft sind Gemische von Kakao mit Bananemehl. Sie wurden in der Kinder- und Krankenkost rasch beliebt. Von dem Bananen-Weißmehl, Marke Melban, teilte von Noorden ⁴⁴ folgende Analyse des Hempel'schen Laboratoriums mit:

Wasser	13,1%
N-Substanz	2,6%
Rohfett	0,6%
Rohfaser	0,8%
Stärke	77,3%
Dextrin und Zucker . .	1,1%
Andere Kohlenhydrate .	2,6%
Asche	1,8%
Nährwert in 100 g ca.	345 Kalorien.

Die Banane gehört wegen ihres Kohlenhydratreichtums zu den nahrhaftesten Früchten; nur wenigen anderen eignen so viele Kalorien auf die Gewichtseinheit. Als Genußmittel wird sie verschieden bewertet. Die meisten schätzen sie hoch ein; manche erinnert das starke Arom zu sehr an Parfüm, und die Armut an Säure (etwa 0,2% Schwefelsäure entsprechend) läßt sie weniger erfrischend schmecken, als anderes Obst. Zusatz von etwas Säure bessert beides (z. B. Anrichten des in Scheiben geschnittenen Fruchtfleisches mit etwas Zitronensaft, dann kaltstellen).

Für die Verdauungsorgane gehören Bananen zu den bestbekömmlichen rohen Obstsorten, was auch ihre Aufnahme in den Kostzettel von Kindern im ersten Lebensjahr befürwortete. Da das Fruchtfleisch sich unschwer durch ein Sieb treiben läßt, kann man auch jeden mechanischen Reiz ausschalten. Bei Neigung zu Durchfällen darf man in solcher Form Bananen früher als alles andere Obst gestatten. Wie von Noorden ⁴⁴ vor 4 Jahren berichtete, lassen sich gewisse, der tropischen Sprue ähnliche Diarrhöen mit zeitweiliger Beschränkung der Gesamtkost auf frisch durchgeseibtes Bananenmus bekämpfen (ähnlich wie mit Erdbeeren, S. 596); auch das später zu erwähnende Bananemehl ist für diesen Zweck brauchbar.

Bei jener Gelegenheit stellte von Noorden noch einige andere Indikationen für Bananenfütterung auf:

Nierenkranke, denen man eine höchst eiweißarme und kochsalzarme, dabei aber möglichst kohlenhydratreiche Kost geben will, kommen einige Tage ausschließlich mit Bananen recht gut aus; gegebenen Falles unter Zusatz von erfrischenden und gezuckerten Fruchtsäften.

Bei Gichtkranken können sie einen Teil der purinfreien Kost bilden. Nach M. Hindhede ⁴⁵ verleihen Bananen dem Urin harnsäurelösende Kraft, was sie für die Ernährung bei Urikolithiasis wertvoll macht. Die gleiche Angabe findet sich bei C. Röse ⁴⁶. Nach R. Berg ⁵ liefern Bananen beträchtlichen Basenüberschuß (Tabelle S. 568).

Bei Fettleibigen schalten wir gern, wie an anderer Stelle weiter ausgeführt, 1—2 „Obsttage“ in der Woche ein. Fast alle Früchte kommen in Betracht. „Bananentage“ waren bei unseren Patienten immer besonders beliebt; 1000 g Fruchtfleisch am Tage sättigen vollkommen und liefern doch nur etwa 800 Kalorien.

Bei Zuckerkranken eignet sich die Banane, wie von Noorden schon im Jahre 1910 (V. Auflage seiner Monographie „Zuckerkrankheit“) berichtete, sehr gut für Kohlenhydratkuren an Stelle von Hafermehl (1000, maximal 1500 g Bananenfleisch am Tage). Dies wurde inzwischen von G. Rosenfeld, J. Grober, W. Weiland ⁴⁷ bestätigt. Wir benutzten einzelne Bananentage auch als Einschleissel in Perioden strenger Diät, ohne Gemüse- oder Hungertage voraus- oder nachzuordnen (E. Lampé ⁶⁹). Die Glykosurie steigt kaum, sinkt häufiger sogar

ab — offenbar wegen außerordentlicher Eiweißarmut der Kost. Auf die Ketonurie wirken solche vereinzelte Bananentage stets mindernd. Sehr wertvoll für Zuckerkrankte ist auch das Bananemehl. Wegen seiner stark „bindenden“ Kraft kommt man beim Anrichten von Tunken und Gemüsen, beim Sämig-machen von Suppen, beim Herstellen von Eierkuchen u. dgl. mit viel weniger Substanz aus, als wenn man gewöhnliches Mehl benützt. Das Bananemehl in Suppenform (etwa 25 g Mehl für 200 g Suppe), nach Bedarf mit Butter angereichert, kann ebenso wie frische Bananen bei Kohlenhydratkuren verwendet werden. Bei Hydropsien können Bananen, als einzige Nahrung, die Karell-Milchkost vertreten. Ihre gute Bekömmlichkeit und ihr Reichtum an diuretisch wirkenden Kalisalzen machen sie dafür besonders gut geeignet (H. Salomon⁷⁰).

13. Ananas. Die Ananasfrüchte waren in Friedenszeiten auch bei uns so billig zu haben, daß sie zwar nicht für die breite Masse, aber doch bei mittlerem Wohlstand erschwinglich wurden. Es ist vielleicht die aromreichste Frucht, die es gibt. In den Tropen und Subtropen gehört sie neben der Banane und den Datteln zu den verbreitetsten.

Die saftreiche Frucht (75—80% Saft nach W. Bonewitz⁴⁸) zeichnet sich durch Säurereichtum aus; Zitronensäure herrscht bei weitem vor. Der Zuckergehalt (Rohrzucker und Invertzucker) ist je nach Herkunft der artenreichen Frucht verschieden. Die Analysen des Washingtoner Untersuchungsamtes geben 8,2% als Minimum, 15,28% als Maximum, 11,90% als Mittel an. Der jeweilige Zuckergehalt beherrscht den Nährwert. Altbekannt ist das Vorkommen eines proteolytischen Fermentes in der Frucht. Es hat die Eigenschaft Eiweiß ohne Salzsäure zu peptonisieren. Das Mosquerafleischmehl, worin ein Teil der Eiweißkörper zu Albumosen und Peptonen abgebaut ist, wird nach C. A. Ewald⁷⁷ mittels jenes Fermentes hergestellt (S. 627).

Die oben erwähnten zahlreichen amerikanischen Analysen, in bezug auf Rohfaser durch Angaben von W. G. Boorsma⁴⁹ ergänzt, lieferten folgende Mittelwerte für das Fleisch frischer Früchte:

Wasser	85,83 %
N-Substanz	0,42 %
Gesamtzucker	11,90 %
Säure (als Zitronensäure)	2,37 %
Rohfaser	0,42 %
Asche	0,40 %
Nährwert in 100 g ca.	55 Kalorien.

Die in Büchsen zu uns gelangenden eingemachten Früchte sind teils „im eignen Saft“ bereitet und dann von gleicher Zusammensetzung wie die rohen Früchte, teils mäßig gesüßt, so daß der Zuckergehalt der ganzen Masse um 6—8% höher liegt. Die amerikanischen Analysen verzeichnen für Ananas-konserven als Maximum 25,1%, als Minimum 6,3% Gesamtzucker. Der gewöhnliche Durchschnitt der meist gebräuchlichen Singapore-Konserven ist bei ungezuckerter Ware 11—12%, bei gezuckerter Ware 17% Zucker. Beim Einmachen ändert die Ananas den Geschmack viel weniger als die meisten anderen Früchte. Die Konserven liefern ein schmackhaftes und gut bekömmliches Obstgericht, das auch in der Krankenkost zu Ansehen gelangte. Sie sind eine geschätzte Beilage zu süßen Mehlspeisen, Ausgangsmaterial für überzuckerte Trockenware und beliebte Würze bei gezuckerten alkoholischen Mischgetränken.

Der Ananassaft, meist als Tunke, zum Herstellen von Gefrorenem und zum Bereiten von Likören und Limonaden dienend, kommt gleichfalls ungezuckert und gezuckert in den Handel, im ersteren Falle etwa 10—12, im letzteren zwischen 20 und 50% Zucker enthaltend. Wir trafen in Kalifornien ungezuckerten alkoholfreien Ananasmost als wohlschmeckendes Tafelgetränk an. Von den Hawaii-Inseln wurde bei uns vor dem Kriege auch ein

durch Verjagen von Wasser etwa dreifach konzentrierter Ananassaft eingeführt, der mit kohlensaurem Wasser verdünnt ein angenehmes und am Krankenbette gut verwendbares Getränk lieferte.

Alle Ananaskonserven sind insofern denaturiert, als meist doch der natürliche Wohlgeschmack Einbuße erlitten hat und vor allem die eigenartige, proteolytische Kraft vollkommen vernichtet ist. Wir stellten letzteres auch am Saft fest, der angeblich nach dem Verfahren von L. Bernegau⁵⁰ (Eindicken im Vakuum) hergestellt war. Voll wirksam war das Ferment noch in einem eingedickten Saft, den H. Thoms nach eigenem Verfahren (D.R.P. Kl. 53 k. Nr. 285304) gewonnen und uns zur Verfügung gestellt hatte. Auch in Form von Mus, Gallerte und in Gemischen mit Honig war die proteolytische Kraft erhalten geblieben, so daß uns solche Präparate therapeutischen Wert zu haben scheinen (S. unten). Begonnene Versuche konnten leider nach Ausbruch des Krieges wegen Mangels an Rohstoff nicht fortgeführt werden. Die vorläufigen Ergebnisse waren ermutigend.

In diätetischer Hinsicht ist zunächst der bedeutsamen stuhlgangfördernden Eigenschaft roher Ananas zu gedenken. Etwa 150—200 g Ananas, zum Frühstück verzehrt, helfen selbst bei hartnäckiger Stuhlträgheit; ein sehr angenehmes, aber bei uns recht kostspieliges Abführmittel! Roher Saft ist von annähernd gleicher Wirkung; dasselbe traf für die Thoms'schen Präparate zu. Den der Hitze unterworfenen Ananaskonserven mangelt jene Eigenschaft. Dies weist auf Gegenwart eines spezifisch wirkenden Darm-erregers hin.

Der Gehalt an proteolytischem Ferment veranlaßte uns schon seit vielen Jahren, Patienten mit Anazidität frisch ausgepreßten Saft durchgereifter Ananas als Getränk bei eiweißreichen Mahlzeiten zu empfehlen. Der Salzsäuremangel hindert die Wirksamkeit nicht. Es steht uns außer Frage, daß damit die dyspeptischen Beschwerden der Achyliker wesentlich eingedämmt werden können (etwa 200 ccm frisch gepreßten Saftes mittags und abends zur Mahlzeit). Die Thoms'schen Präparate können den schwer erhältlichen Frischsaft voraussichtlich wirksam ersetzen. — In geringerem Grade sind derartige proteolytische Fermente wohl den verschiedensten Früchten eigen (G. Sharp⁷⁸).

14. Johannisbrot (Bockshorn, Karoben), die getrockneten und beim Trocknen teilweise vergorenen Früchte von *Ceratonia siliqua* (östliche Mittelmeerländer). Die Frucht ist reich an Zucker, 30—46% in der Handelsware. Der säuerliche und aromatische Geschmack rührt von Buttersäure und Buttersäureestern her. Die Frucht wirkt stark stuhlfördernd und verdient deshalb eine gewisse Beachtung. Wirksam ist der Reichtum an Lävulose, an Buttersäure und an Faserstoff. Das geröstete und gepulverte Fruchtfleisch dient vielfach als Kaffee-Ersatz.

15. Cassia Fistula. Fast in allen Fruchtgeschäften größerer Städte fand man vor dem Kriege diese eigenartige Frucht in den Schauläden: lange braune holzige Röhren, in denen schichtweise Fruchtfleisch und trennende Scheidemembranen aufgebaut sind. Das braune Fruchtfleisch hat einen angenehm süß-säuerlichen Geschmack, ähnlich dem Fleisch getrockneter Pflaumen. Es hat ausgesprochen abführende Eigenschaft; wenn roh verzehrt, genügt bei mäßigen Graden von Stuhlträgheit das Fruchtfleisch von etwa 20—30 Scheidewandplättchen. In dieser Form dient es vielfach als Hausmittel bei Stuhlträgheit; das dickbreiige Fruchtfleisch wird einfach von den Plättchen abgelutscht. Durch Abkochen mit etwas Wasser und Eindicken stellen sich viele Hausfrauen ein wohl-schmeckendes abführendes Mus her, das mit Brot verzehrt werden kann; in solcher Form ist aber viel mehr Substanz nötig, um den gewünschten Zweck zu erreichen. Besser nimmt man das Eindicken bei mäßiger Wärme im luftverdünnten Raum

vor. Ein angenehmes Mus von freilich beschränkter Wirksamkeit war vor dem Kriege in den meisten Apotheken käuflich; ein anderes, wie uns scheint, wirksameres Präparat sind die mit Cassiamus und Milchzucker gefüllten Schokoladen-Plätzchen „Cassia-Confect Fresenius“ (Frankfurt a. M.), die mit guter Wirkung hervorragenden Wohlgeschmack verbinden und nicht mehr an die Apotheke erinnern, sondern wie andere fruchtgefüllte Schokoladestückchen als Nachtisch vortrefflich munden. Ein Stück entspricht dem Fruchtfleisch von 25 Scheidewandplättchen. In der Regel genügen 1—2 Stück bei mittleren Graden chronischer Stuhlträgheit. Natürlich darf daneben die Regelung der übrigen Kost nicht versäumt werden; wir stehen unbedingt auf dem Standpunkt, daß jede chronische Stuhlträgheit in erster Linie nur diätetisch behandelt werden soll; die Verordnung von Cassia als Rohstoff oder als Fruchtkonserve darf nur als Teil derselben dienen. Alles in allem ist Cassia mehr ein pharmako-diätetisches als ein Nahrungsmittel.

V. Verwendung und diätetische Bedeutung.

Trotz aller Mahnungen erreicht weder Obstanbau- noch Obstgenuß in Deutschland die wünschenswerte Höhe. Daß klimatisch begünstigtere Länder uns in beiden weit voraus sind und wohl auch bleiben werden, ist verständlich; aber der Abstand ist unnatürlich groß. Die Ärzte sollten die Bestrebungen der Obstzüchter, den Anbau und Verbrauch zu steigern, planmäßig unterstützen. Ärzte auf dem Land und in kleinen Städten könnten sich damit großes Verdienst erwerben. Von einigen Strichen Süddeutschlands und den Rheinlanden abgesehen hat das Obst noch nicht den Rang eines leicht zugänglichen Volksnahrungsmittels erlangt; es gilt mehr als Zutat und Leckerbissen und steht im Verhältnis zu seinem Nährwert noch allzu hoch im Preise. Nur während 2—3 Monate ist es auch für die ärmere Bevölkerung ohne große Opfer erschwingbar. Hoffentlich wird die große Wertschätzung, die das Obst in der Kriegszeit erlangte, nachwirken und Früchte tragen.

1. Allgemeines.

Der Vorteil des Obstessens liegt nur z. T. bei seinem Kaloriengehalt. Er ist bei den meisten rohen Obstfrüchten zu gering, um einen ansehnlichen Bruchteil des Gesamtbedarfs zu decken. Manche Früchte südlicher Länder machen freilich eine Ausnahme: Datteln, Bananen, auch Weintrauben und Feigen. In unseren Breiten ist es ungewöhnlich, daß Früchte den Hauptbestandteil der Nahrung bilden.

Um so wichtiger sind sie als Ergänzungskost. Da treten sie nicht nur mit ihrem Zucker- und dem hiervon beherrschten Kaloriengehalt ein, sondern vor allem als willkommenes Erfrischungsmittel. Wer immer auf dem leider von hyperintellektuellen Phraseologen verketzerten Standpunkt steht, daß die Nahrung nicht nur als Brennmaterial sondern auch berechtigtem Genusse dienen soll, wird in den Früchten mit dem „Nahrungsmittel“ zugleich das „Genußmittel“ achten und schätzen. Vermittler des Genusses sind neben der Süßigkeit die schwachen organischen Säuren und die breite Fülle der Geschmackstoffe. Von ansehnlichem Wert sind zweifellos auch die Mineralstoffe, um so mehr als sie in anderer Mischung vorhanden sind als in den animalischen Nahrungsmitteln und in den Gemüsen. Des Wassergehaltes der Früchte sei gleichfalls gedacht. Er ist bei manchen so ansehnlich, daß er in Gegenden, wo wenig und schlechtes Wasser zur Verfügung, oft den Tagesbedarf an Flüssigkeit deckt (Melone! S. 532). Schon vielmals ist darauf hingewiesen,

daß starke Früchteesser sehr mäßig im Genuß von Alkohol sind. Wenn es auch Ausnahmen gibt, darf man diesen Satz doch als zu Recht bestehend anerkennen und in der Verbreitung reichlichen Fruchtgenusses ein Hilfsmittel zum Bekämpfen des Alkoholismus erblicken.

Von Allgemeinwirkungen ist vor allem noch der Einfluß auf die Darmperistaltik zu erwähnen. Wer von Jugend auf gewohnt ist, reichlich Früchte zu essen, bald in dieser bald in jener Form, hat fast immer einen vortrefflich geschulten regelmäßig arbeitenden Darm. Wir legen den entscheidenden Wert nicht auf einmaligen Obstgenuß und auf dessen unmittelbaren Einfluß. Derselbe ist nicht so groß, wie gewöhnlich angenommen wird; man sieht nur zu oft, daß gelegentlicher oder nur kurze Zeit fortgeführter starker Obstgenuß bei chronischer Darmträgheit durchaus nicht den gewünschten Erfolg hat und dann bald als unnütz und belästigend beiseite geschoben wird. Wir legen das Hauptgewicht auf das langjährige Einschulen des Darms, der dann dauernd seine Regelmäßigkeit beibehält, auch wenn zeitweise äußere Umstände zum Verzicht auf Obst zwingen. Wir erhielten zahlreiche Belege dafür durch das Befragen von Kriegsteilnehmern, die oft wochen- und monatelang den altgewohnten reichlichen Obstgenuß entbehren mußten. In welcher Weise man sich des Obstes zur Behandlung von Verstopfung bedient, wird im speziellen Teil des Buches besprochen. Vgl. auch unten S. 609. An dieser Stelle sei bemerkt, daß übertriebener Genuß rohen Obstes auch Gefahren bringen kann. Es sind Fälle bekannt geworden, wo nach einmaligen unmäßigen Obstmahlzeiten es zu so starker Gasgärung kam, daß sich im weiteren Gefolge Darm lähmung entwickelte („paralytischer Ileus“). Es ist dies wohl nur dann möglich, wenn das Obst zufällig auf eine besonders stark gasbildende Flora trifft, und wenn die motorische Tätigkeit des Darms aus irgend einem Grunde nicht ganz in Ordnung ist. Fälle, die hierhin gehören, veröffentlichte kürzlich F. Brunzel (S. 489). Der Volksmeinung nach gilt als besonders bedenklich unmäßiger Kirschgenuß, verbunden mit Trinken von reichlich Wasser; zu letzterem regt die starke Süße der Kirschen an. Es ist immerhin möglich, daß die Verdünnung des Magen- und Darminhalts mit Wasser in solchen Fällen stürmischer Gasbildung durch Mikroorganismen Vorspann leistet.

Weit über die Bedeutung eines angenehmen Genußmittels hinaus wird der Wert des Obstes dadurch gesteigert, daß es mit außerordentlich großen Mengen von Zucker angereichert werden kann, ohne widerlich süß zu schmecken. Süße Mehlspeisen und Kuchen werden von den meisten nur in der Jugend geschätzt. Selten bewahren Männer, häufiger allerdings Frauen — und dann meist zu ihrem Nachteil — diese Vorliebe über die Jugendzeit hinaus. An Früchten, Fruchtmus- und Säften, mit Zucker gekocht, behalten aber die meisten Erwachsenen bis zum hohen Alter Geschmack und Freude. Damit werden die Früchte zu wertvollen Zucker- und Kalorienträgern. Früher galten süßeingekochte Früchte, Fruchtmus und Säfte bei uns als Leckerbissen, die man den Kindern nur in kleinen Mengen zuteilte, um sie nicht zu „verwöhnen“; Gesülz wurde möglichst dünn aufs Brot gestrichen; nur in wenigen Häusern war es, nach englischer Sitte, regelmäßiger Stammgast zum Frühstück und zur Jause.

Ob im besonderen Falle der Zuckergenuß erhöht werden soll, hängt von den Umständen ab. Wo es zutrifft, ist neben Herstellen süßer Mehlspeisen das Verkochen mit Obst das gesundheitlich und wirtschaftlich beste Verfahren (S. 455; s. auch von Noorden⁵¹).

2. Obst in der Krankenkost.

In der Krankenkost ist zumeist, wie eingangs dieses Abschnitts bemerkt (S. 569 ff.), die Form, in der das Obst und seine Abkömmlinge gereicht werden,

wichtiger als die Wahl der Obstart, und in bezug auf die Form muß man sich fast ausschließlich nach dem Zustand der Verdauungsorgane richten.

a) **Magen- und Darmkrankheiten.** Wo mechanische Reize gefürchtet werden, sind rohe Früchte als Ganzes in der Regel nicht zuträglich; schon die obersten Wege können zur Vorsicht zwingen, häufiger der Magen (entzündliche Zustände, Geschwür, Pylorusstenose, starke Atonie, Supersekretion, Achylie). Die ausgelösten Beschwerden bestehen in Säureempfindung, Magendruck und Aufstoßen. Bei jeglicher Form motorischer Mageninsuffizienz fördert der Magenschlauch nach ungebührlich langer Zeit noch Reste rohen Obstes zutage. Da rohes Obst im Magen nur oberflächlich angedaut wird, setzt sich die mechanische Reizwirkung bis in die oberen Darmabschnitte fort. Erst mit völliger Quellung und teilweiser Lösung der Fasergebilde (S. 478 ff.) hört sie auf. Es sind leider nicht nur Magen- und Darmkranke, die so empfindlich auf den mechanischen Reiz rohen Obstes reagieren. Wir finden das gleiche auch bei solchen, wo sorgfältigste Untersuchung normale Tätigkeit und Leistung ergibt. Da handelt es sich um einfache Überempfindlichkeit, die weniger auf konstitutionell erhöhter Reizbarkeit des Nervensystems als auf Mangel an Gewöhnung beruht (S. 486). Durch planmäßiges Vorgehen läßt sie sich überwinden.

Erheblich geringer ist der mechanische Reiz gekochten Obstes (S. 572), was vorzugsweise auf Quellung und Lockerung der Faser- und Zellwandgebilde und der Zellkittsubstanz zurückzuführen ist. Noch geringer wird der mechanische Reiz, wenn man aus dem gekochten Obst recht feines Mus herstellt. Wir stimmen A. Bickel⁵², der darüber hinaus feindurchgetriebenes Apfelmus unter die schwachen Sekretionserreger einreicht, durchaus überein, möchten dies aber auch auf manche andere Obstbreie ausdehnen, vor allem feine Breie aus Pfirsich, Birnen, Quitten, Bananen. Bei Obstsaften kommen mechanische Reize überhaupt nicht in Frage.

Der unmittelbare chemische Reiz bleibt trotz der Umwandlung in Mus oder Saft natürlich bestehen. Von faßbaren Größen kommen Zucker (Mischung von Dextrose und Lävulose, Saccharose usw. und zugesetzter Zucker) und Fruchtsäuren in Betracht. Wahrscheinlich sind aber noch andere Stoffe (Sekretine?, Eutonine?) wirksam. Manche superazide Mägen sind äußerst empfindlich gegen diese Reize; daß diese durch Kochen abgeschwächt werden, ist zweifellos.

Wir machten bei einigen obstempfindlichen Leuten solche Versuche mit gleicher Menge Preßsaft von rohen und gekochten Himbeeren und Äpfeln, dann mit Traubensaft, der das eine Mal roh, das andere Mal nach kurzem Aufbrühen gereicht wurde. Das gekochte Material machte keine oder höchst geringe Beschwerden. Besonders bewährte sich Apfel-Flaschentee (S. 590).

Die chemische Wirkung erstreckt sich aber noch weiter abwärts nach dem Darm und äußert sich bei allen, die zu Durchfall neigen; sie tritt stärker hervor bei rohem als bei gekochtem, stärker bei gesüßtem als ungesüßtem, stärker bei grobem als bei feinverteiltem Material; meist ziemlich gleichmäßig bei allen Obstarten; immerhin gibt es Ausnahmen, so daß bestimmte Sorten und Zubereitungsarten auffallend gut oder auffallend schlecht vertragen werden. Daß gekochtes Dörrobst im allgemeinen bei Neigung zu Durchfällen besser bekommt, als gekochtes Frischobst, ward erwähnt (S. 579). Gewöhnlich schneiden getrocknete Heidelbeeren, nach dem Kochen durch ein feines Sieb geschlagen, am besten ab (S. 596). Zuverlässige Regeln lassen sich aber nicht aufstellen; man ist immer auf das Erproben am Einzelfalle angewiesen.

Dabei macht man oft die überraschende Erfahrung, daß nur die Verbindung von Obst und seinen Abkömmlingen mit anderen Speisen Durchfall bringt, während ausschließliche Ernährung mit Früchten und süßen Obst-

säften sich geradezu als Heilmittel erweist. Dies ward schon für die Behandlung der indischen Sprue erwähnt (S. 596); im übrigen sei auf das Kapitel Darmkrankheiten verwiesen.

An der chemischen Reizwirkung sind auch die Fasergebilde beteiligt. Wenn sie schlecht zerkleinert, vom Magen- und Pankreassaft ungenügend vorbereitet in tiefere Darmabschnitte gelangen, fallen sie gasbildender Gärung anheim und können zu Brutstätten unerwünschter, darmreizende Stoffe liefernder Mikroben werden (S. 480). Dies alles trifft für rohes Obst leichter als für gekochtes zu; und daher klagen manche, selbst wenn es nicht zu Durchfällen kommt, nach Rohobst lästige Gasbeschwerden. Nicht genügend beachtet ist, daß diese Übelstände ziemlich oft bei Leuten nach gut gelungener Gastroenterostomie sich einstellen; es sei dann eine der ersten und oft die vollkommen ausreichende Maßregel, den Genuß roher Obst- und Gemüsestoffe zu verbieten.

Auch der thermischen Wirkung ist zu gedenken. Früchte, Fruchtsäfte und deren Mischungen gehören zu den Speisen und Getränken, die gern kalt gegessen bzw. getrunken werden. Der unmittelbar erfrischende Einfluß wächst mit der Kühlung. Besonders häufig und beliebt ist der Genuß des Frucht-Gefrorenen, zu dem Fruchtmark, Fruchtmus oder Fruchtsäfte und Zuckersirup das hauptsächliche Material liefern. Daß sich viele durch allzu häufigen und reichlichen Genuß, vor allem aber durch zu schnelles Hinabschlucken der geeisten Masse schaden, steht außer Frage. Namentlich der rasche Wechsel heißer und eisgekühlter Nahrung scheint verderblich zu sein; er bedingt einen starken Reiz für die Magenwände, und wohl mit Recht führt man die große Häufigkeit der Magenkatarrhe, der Superazidität und vielleicht auch des Ulcus juxtapyloricum bei Amerikanern auf jene Gewohnheit zurück. Der erfrischende Genuß des Kalten, den wir Gesunden und appetitlosen und fiebernden Kranken gerne gönnen, bleibt erhalten, den Gefahren wird vorgebeugt, wenn das Gefrorene und eisgekühlte Säfte recht langsam genommen und im Munde vorgewärmt werden.

Daß man durch reichlichen Obstgenuß der chronischen Stuhlträghheit vorbeugen kann, ward schon erwähnt (S. 607). Auch das schon entwickelte Leiden kann man oft durch etwas reichere Obstgaben wirksam bekämpfen. Besonders geeignet sind dazu außer frischen rohen Früchten Obstsaft, auch die alkoholfreien Fruchtmoste, ferner eingedickte Obstsaft und gesüßtes Mus. Gleichgültig in welcher Form, wirkt dies alles erfahrungsgemäß am besten, wenn in späten Abend- oder frühen Morgenstunden genossen. Zur planmäßigen Bekämpfung chronischer Obstipation, ohne gleichzeitige entzündliche Veränderungen des Darms, bedienen wir uns mit Vorliebe eines Obstmaterials, das reichliche Mengen unverdaulicher Reste und damit auch massigen, weichen Kot liefert; vor allem Trockenobst und davon an erster Stelle Dörrpflaumen; etwa 20—25 Stück mittelgroßer Früchte am Tage, auf zweimal verteilt. Nach Wunsch läßt man die Früchte vor dem Verzehr 3—4 Stunden in wenig kaltem Wasser quellen. Sie lassen sich dann bequem durch ein grobes Sieb pressen, wodurch die Wirkung nicht leidet. Weiterhin kommen in Betracht gedörrte Birnen, getrocknete Feigen, Datteln, Korinthen, Rosinen; aber auch frisches Kernobst mit Kernen und Schale wie Weintrauben, Stachel- und Johannisbeeren. In der Kirschenzeit läßt sich fast jede Stuhlträghheit durch täglichen Genuß von 1 kg Kirschen heilen. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß man das mit Kirschen Erreichbare durch andere Früchte nicht erreichen könne. Die bei Ungewohnten anfangs nach reichlichem Obstgenuß auftretenden Beschwerden (Völle, Tympanie, manchmal Hyperaziditätsbeschwerden) schwinden nach wenigen Tagen. Der Unkundige und Furchtsame überschätzt oft die

Tragweite der anfänglichen Beschwerden, weicht zurück, läßt dem Darm nicht die nötige Zeit, mit der neuen Kost allein fertig zu werden, greift zu früh mit hemmenden oder fördernden Mitteln ein und stellt damit den Erfolg der begonnenen Kur in Frage. Vgl. Dörrobst S. 581, Weintrauben S. 594, Ananas S. 604, Cassia S. 605.

b) Bei **Kreislauf- und Atmungsstörungen** sind Auswahl und Ausmaß so zu treffen, daß Meteorismus vermieden wird. Allgemeine Regeln gibt es nicht, nur die Erfahrung am Einzelfalle kann Wegweiser sein. Bei höheren Graden des Leidens, z. B. bei ausgesprochenen Kompensationsstörungen und schwerer Appetitlosigkeit sind rohe und gekochte Früchte, Obstsaft, Fruchteis, Gelees, Obsttee (S. 590) u. dgl. oft das einzige, was gern genommen wird und womit wir in den schlimmsten Tagen auch vollkommen ausreichen. Solche Kost hat den Vorzug nahezu völliger Chlorfreiheit und kann unter Umständen stark diuretisch wirken. Wir verordnen seit vielen Jahren mit Vorliebe mehrere „Obsttage“ an Stelle der Karell'schen Milchkur (S. 604, bei Bananen). Die Ausschläge scheinen uns erheblich besser zu sein. Manchmal wird dann abends um 6 und um 8 Uhr daneben der Genuß eines Hühnereies (ohne Salz) gestattet.

c) Bei **Nierenkranken** und auch bei allen anderen Krankheiten der Harnwege gehören Obstfrüchte ausnahmslos zu den bestbekömmlichen Speisen; ebenso die daraus bereiteten Gerichte und Säfte, insoweit sie als Zusatz nur Zucker und keine reizenden Gewürze enthalten. In der einen oder anderen Form sollen sie immer einen Hauptbestandteil der Nephritiskost bilden. In besonderem Ansehen standen von jeher die Traubenkuren; man kann aber ebenso gut andere Früchte und ihre Preßsäfte wählen. Doch sei vor übermäßigem Genuß von Zitronensaft bei Nierenkranken gewarnt, er ist nicht so unschuldig, wie ihm nachgerühmt wird. Zur Entchlorung und Beseitigung chlorogenen Ödems eignen sich Obst- und Fruchtsaftkuren noch weit besser als Milchkuren. Die Bedeutung der Obst- und Obstsaftkuren bei akuter Nephritis und bei drohender Urämie beruht darauf, daß neben Wasser fast ausschließlich Kohlenhydrat in bestbekömmlicher Form zugeführt wird. Salze, N-haltige und andere die Nieren belastende Stoffe treten ganz zurück; der Eiweißumsatz wird durch den Zuckerreichtum der Kost auf denkbar niedrigste Höhe herabgeschraubt. Eine noch schärfere Maßregel würde reine Zuckerwasserkost sein. Für die akuten Kriegsnephritiden ward geradezu vorgeschrieben, die Behandlung mit solcher äußersten Schonungskost zu beginnen. Ihren Ursprung nahm sie in den Veröffentlichungen von Noorden's⁵³, die schon weit zurückliegen.

d) Bei **harnsaurer Diathese** sind Früchte gleichfalls von unbestreitbarem Wert. Harnsäurebildende Substanz fehlt in ihnen zwar nicht völlig, erreicht aber doch nur minimale Werte (Tabelle v. Fellenberg's, S. 563). Dem Harn verleihen sie hohen Basengehalt und Neigung zur Alkaleszenz und teils deswegen, teils wegen ihrer Salzarmut erhöhtes Lösungsvermögen für Harnsäure. Ob man zu den altberühmten Traubenkuren greift oder andere saftreiche Früchte empfiehlt, ist im Grunde gleichgültig. Das wichtigste ist, jedem Patienten mit harnsaurer Diathese zu raten, ein starker Obstesser zu werden, falls nicht der Zustand von Magen und Darm dies verbietet.

e) Für **Fettleibige** ist wichtig, daß man mit Obst den Wünschen der meisten entgegenkommt und mit ihm ein schmackhaftes, gut sättigendes, volumstarkes und doch verhältnismäßig kalorienarmes Material zur Verfügung stellt. Die Fettleibigen lassen sich gern das Verbot vieler anderen, ihnen schädlichen Speisen auferlegen, wenn man reichlich Obst gestattet. Da mit dem Obst vorzugsweise Kohlenhydrate eingeführt werden, trägt es zum Schutz des Eiweißbestandes bei Entfettungskuren Nützliches bei. Natürlich wird man sehr zuckerreiche Früchte verbieten, vor allem Trockenobst und alles mit Zucker

gekochte Obst; sonst überwiegt der Nachteil hoher Kalorienzufuhr den erstrebten Vorteil. Auch mit süßen Weintrauben und mit den zuckerreichen Preßsäften sei man zurückhaltend. Sehr nützlich ist das Einschieben von Obsttagen. Wenn man 1—2 solcher Obsttage wöchentlich einschiebt, kann man sich meist auf sehr freimütige sonstige Vorschriften beschränken und doch große Erfolge erzielen. Vgl. Abschnitte: Obstkuren und Entfettungskuren.

f) Für **Zuckerkranken** ist der Zuckergehalt der Früchte sehr genau zu berücksichtigen. Keine sind so zuckerarm, daß man sie unter allen Umständen frei gewahren darf; immer ist die Menge genau vorzuschreiben, verschieden je nach Lage des Falles. Eine gewisse Sonderstellung nehmen wegen geringen Zuckergehaltes Zitrone (S. 598) und Grape-Fruit (S. 597) ein. Bei aufmerksamer Beobachtung wird man feststellen, daß die Toleranz für Früchte höchst verschieden ist. Natürlich hängt sie auch von der Begleitnahrung ab, und sie wird im allgemeinen mit Sinken der Eiweißzufuhr steigen. Von solchen, auf alle Kohlenhydrate sich erstreckenden Erfahrungen abgesehen, wird man auch finden, daß manche Zuckerkranken gleiche Mengen von Kohlenhydrat in Form von Obst sehr viel besser und andere wieder sehr viel schlechter vertragen, als in Form von Brot, Kartoffeln u. a. Wahrscheinlich spielt dabei der Gehalt an Lävulose eine gewisse Rolle; aber auf eine so einfache Formel läßt sich die verschiedene Bekömmlichkeit doch nicht zurückführen. Mangels gesetzmäßigen Verhaltens bleibt man immer auf das Ausproben im Einzelfalle angewiesen. Im allgemeinen sind bei Diabetikern rohe Früchte vorzuziehen, weil ihre Menge leichter bestimmbar ist, und weil sie der so häufigen Obstipation besser entgegen arbeiten. Beim Kochen und Einmachen muß Zucker natürlich vermieden werden; an seine Stelle tritt nach Wunsch Saccharin; doch gewöhnen sich die Zuckerkranken schnell an ungesüßtes Kochobst.

Im Bedarfsfall lassen sich die Früchte durch Kochen und Abgießen der Brühe entzuckern (S. 573), worüber Fr. Kraus⁵⁴ auf von Noorden's Klinik die ersten planmäßigen Untersuchungen machte. Die Früchte schmecken dann aber fade, so daß unbedingt etwas Saccharin und Gewürz wie Vanille, Zimmt, Nelken, Zitronensaft oder noch besser ein wenig Fruchtessenz zugefügt werden muß. Folgende Angaben sind wichtig. Die erste Zahlenreihe gibt an, wieviel Zucker im Rohstoff enthalten war; die zweite Zahlenreihe gibt an, wieviel Zucker nach dem Kochen und Abgießen des Saftes in den Früchten zurückgeblieben war (auf Rohstoff berechnet):

	Rohstoff Zucker	nach dem Kochen Zucker	Autor
Äpfel	11,7 ⁰ / ₀	6,1 ⁰ / ₀	Fr. Kraus ⁵⁴
Birnen	10,5 ⁰ / ₀	5,9 ⁰ / ₀	„
Pfirsich	9,5 ⁰ / ₀	1,8 ⁰ / ₀	„
Kochbirne	3,2 ⁰ / ₀	0,2 ⁰ / ₀	Fr. Ueber ⁵⁵
Kochbirne	5,8 ⁰ / ₀	0,9 ⁰ / ₀	„
Butterbirne	7,3 ⁰ / ₀	2,0 ⁰ / ₀	„
Birne, Gute Luise . .	8,5 ⁰ / ₀	0,1 ⁰ / ₀	„
Apfel, Ananasreinette .	8,3 ⁰ / ₀	5,3 ⁰ / ₀	„
Amerikanischer Apfel .	11,1 ⁰ / ₀	7,9 ⁰ / ₀	„
Aprikose	7,0 ⁰ / ₀	1,9	von Noorden *)
Zwetschge (Anna Späth)	8,3 ⁰ / ₀	2,9 ⁰ / ₀	„
Weichsel (Ostheimer) .	6,9 ⁰ / ₀	2,4 ⁰ / ₀	„

Äußerst kohlenhydratarm ist schon das Rohmaterial bei jungen Rhabarberstengeln, unreifen Stachelbeeren, Preiselbeeren. In üblicher Weise zubereitet (mit wenig Wasser gedämpft) enthält das fertige Gericht Stachel-

*) Bisher unveröffentlichte Analysen.

oder Preiselbeeren etwa 2⁰/₀, das Gericht Rhabarberstengel etwa 0,4⁰/₀ Zucker oder sonstiges zuckerbildendes Kohlenhydrat.

Daß bei Zuckerkranken „Obsttage“ an Stelle von Hafertagen treten können, ward erwähnt (S. 603). Wir bevorzugen zu solchem Zwecke Bananen und Erdbeeren.

g) Fiebernden ohne Darmkomplikationen ist grundsätzlich jegliches Obst und in jeder Form gestattet, und ganz allgemein sollte man in noch viel größerem Umfang als es bei uns üblich ist, Obst zu einem Hauptnährmittel Fiebernder machen. Bei häuslicher Pflege in wohlhabenden Kreisen ist das wünschenswerte Ziel einigermaßen erreicht; sehr rückständig sind noch die allgemeinen Krankenhäuser. Wir waren überrascht zu sehen, wie reichlich die Kost der Fiebernden in englischen und amerikanischen Krankenhäusern mit rohem und gekochtem Obst, mit Obstgesülsen und Obstsäften ausgestattet ist. Über die Auswahl läßt sich nichts Allgemeingültiges sagen. Bei vielen Fiebernden behaupten Magen und Darm volle Leistungsfähigkeit, wenn auch die Eblust sinkt; bei vielen anderen begegnen wir beachtenswerter Überempfindlichkeit und müssen uns dann auf fein durchgetriebene Obstbreie und auf Säfte beschränken. Mit diesen letzteren braucht man selbst bei Abdominaltyphus nicht zurückzuhalten.

Über Obst bei Kranken vgl. auch Kapitel: Obstkuren.

VI. Nüsse, Mandeln, Kastanien, Eicheln, Oliven.

Die hier zu erwähnenden Früchte weichen ihrer Art, Zusammensetzung und diätetischen Bedeutung nach so sehr von den eigentlichen Obstfrüchten ab, daß sie mit ihnen nicht gemeinsam besprochen werden können.

1. Nüsse und Mandeln.

a) **Zusammensetzung.** Diese Früchte zeichnen sich ebenso wie überaus zahlreiche andere Samenkerne durch Wasserarmut, durch hohen Gehalt an N-Substanzen und Fett und durch einen im Verhältnis zu den beiden letzteren sehr niedrigen Gehalt an Kohlenhydraten aus. Die meisten Nüsse und alle Mandeln ermangeln der Stärke. Abweichend von Getreidesamen u. ä. ist hier das Fett kohlenhydratfreier Reservestoff, eine Erkenntnis, die zuerst scharf von J. F. Meyen⁵⁶ ausgesprochen wurde. Biologisch ist bemerkenswert, daß beim Auskeimen zunächst das Fett durch eine Lipase in Fettsäuren und Glycerin gespalten wird, daß dann aber weiter der Abbau der Fettsäuren wahrscheinlich zu Dextrinen und Zucker führt (Leclerc du Sablon⁵⁷). In diese biochemischen Vorgänge tiefer als bisher einzudringen, ist wichtig, weil sie uns voraussichtlich den Weg zeigen werden auf dem auch der tierische Organismus Fettsäuren in Kohlenhydrate umprägt. Von Kohlenhydraten, die, wie gesagt, in der genußreifen Frucht nur spärlich vorkommen, ist immer ein gewisser Teil Zucker, meist Saccharose; daher der süßliche Geschmack der Nüsse. In manchen Nüssen findet sich neben Zucker auch Stärke, z. B. in der Erdnuß (11⁰/₀, M. E. Jaffa⁶⁶). Wenn das für Haselnüsse festgestellte auf andere Nüsse übertragen werden darf — und dies ist wahrscheinlich —, so unterscheiden sie sich von Wurzelgebilden, Stengeln und Blattgemüsen und von Obstfrüchten dadurch, daß von dem Stickstoff der weitaus größte Teil auf echtes Eiweiß fällt, während sonst im Pflanzenreiche neben Protein die Aminosäuren reichlich vertreten sind (S. 468 und 562). M. Rubner⁵⁸ berichtet, es entfielen bei Haselnüssen vom Gesamtstickstoff (= 2,30⁰/₀ in frischer Substanz) volle 95,2⁰/₀ auf Protein und nur 4,8⁰/₀ auf Aminosäuren u. ä. Wir haben hier also ein Verhältnis, wie

es bei animalischen Nahrungsmitteln nur in Milch und Eiern vorkommt und nicht einmal im Fleisch erreicht ist.

An Aschebestandteilen erscheinen Nüsse und Mandeln reich, wenn man den Prozentgehalt der frischen Substanz ins Auge faßt. Wenn man aber von Trockensubstanz ausgeht, so erweisen sie sich ungleich ascheärmer als die meisten Gemüse und viele Obstfrüchte; z. B. in der Trockensubstanz von

Spinat (mit Stielen)	49,55%	Asche	Rubner ⁵⁹
Spinatblättern . . .	22,31%	„	„
Teltower Rüben . . .	10,09%	„	„
Grünkohl	9,38%	„	„
Wirsing	7,77%	„	„
Kohlrüben	3,77%	„	„
Äpfel	1,34%	„	„
Pflaumen	2,30%	„	König
Kirschen	2,70%	„	„
Himbeeren	3,30%	„	„
Erdbeeren	5,50%	„	„
Johannisbeeren . . .	4,70%	„	„
Haselnüssen	2,57%	„	Rubner
Erdnuß	2,70%	„	König
Kokosnuß	1,90%	„	„
Walnuß	1,80%	„	„
Paranuß	4,10%	„	„
Mandel	2,50%	„	„

Unter den Aschenteilen herrschen Kali mit durchschnittlich etwa 31% und Phosphorsäure mit etwa 44% bei weitem vor. Chlor ist nur höchst spärlich vertreten; verhältnismäßig stark die Erdalkalien.

Aus oben mitgeteilten Zahlen (S. 568) ergibt sich, daß Nüsse und Mandeln einen Überschuß von anorganischen Säuren über die Basen enthalten. Dementsprechend liefern sie auch sauren Harn.

Über den Rohfasergehalt S. 564. Faser- und Zellwandgewebe durchzieht feinmaschig die ganze Frucht. Seine Beschaffenheit ist ausschlaggebend für Zugänglichkeit des nahrhaften Zellinhaltes, seine Verdaulichkeit und Ausnützung. Bei Haselnüssen fand M. Rubner⁵⁸ dies Gewebe zart und leicht angreifbar, so daß es nach hinlänglichem Zerkleinern (Vermahlen) nicht zum Resorptionshindernis wurde. Immerhin haften die Zellverbände bei allen Nüssen so innig zusammen, daß sie, in gewöhnlicher Weise verzehrt, nicht als gleichmäßiger Brei, sondern in Form kleiner festgefügtter Stücke von 1—3 mm Durchmesser geschluckt werden, was der Bekömmlichkeit, Angreifbarkeit und Resorption zweifellos abträglich ist. Die Kaubarkeit hängt einerseits von Art der Frucht, andererseits auch in hohem Maße von ihrem Alter ab. Frische Nüsse und Mandeln lassen sich viel leichter fein kauen, als abgelagerte. Ursache ist die Beschaffenheit des Öles. Fast alle Nußöle haben die Eigenschaft beim Lagern als Ganzes oder zu gewissen Teilen zu trocknen, und es verfilzen dann Zellwände und Zellinhalt, das feine Zerkauen erschwerend.

	Trocken- substanz %	N- Substanz %	Fett %	Kohlen- hydrat %	Roh- faser %	Asche %	Kalorien
Walnußkerne (Juglans regia)							
frisch	76,5	13,8	48,2	10,7	2,4	1,4	549
lufttrocken	92,8	16,7	59,5	13,0	3,0	1,6	588
Haselnuß (Coryllus Avellana)							
frisch *)	73,4	14,2	48,2	?	2,0	1,9	542
Trockenware	92,9	17,4	62,6	7,2	3,2	2,5	603

*) Nach M. Rubner.

	Trocken- substanz %	N- Substanz %	Fett %	Kohlen- hydrat %	Roh- faser %	Asche %	Kalorien
Mandeln (<i>Amygdalus comm.</i>)							
frisch	72,3	16,5	41,0	10,6	2,8	1,8	492
Trockenware	93,7	21,4	53,2	13,2	3,6	2,3	636
Erdnuß (<i>Arachis hypogaea</i>)	92,5	27,5	44,5	15,6	2,4	2,5	588
Kokusnuß (<i>Cocos nucifera</i>)							
frisch	53,4	5,6	35,9	38,1	2,9	1,0	389
Trockenware	94,2	8,9	67,0	12,4	4,1	1,8	710
Paranuß (<i>Bertholletia excelsa</i>)							
Handelsware	94,1	15,5	67,6	3,8	3,2	3,9	708
Hickorynuß (<i>Carya alba</i>)	96,3	15,4	67,4	8,9	2,5	2,1	727
Pistazien (<i>Pistacia vera</i>)	95,8	22,3	54,0	13,8	2,5	3,2	574

Der Kalorienwert für frische Haselnüsse ist der kalorischen Wertbestimmung Rubner's⁵⁹ entnommen. Die übrigen Werte sind in üblicher Weise berechnet (vgl. S. 108).

b) Verdaulichkeit und Bekömmlichkeit. Alle Nüsse gelten als „schwer verdaulich“. Als beachtenswerte und leicht zu bestätigende Tatsache ist zu erwähnen, daß sie schon in den obersten Wegen eine gewisse Reizwirkung auslösen; sie erregen oft kratzendes Gefühl im Hals, reizen zum Husten, vermehren die Schleimsekretion im Rachen, können die Stimme heiser machen. Dies beruht auf dem Gehalt an reizenden ätherischen Ölen. Weiter ist bekannt, daß alle Nüsse zu starker Gasbildung im Darm Anlaß geben. Dem Geruch nach ist SH_2 daran stark beteiligt.

Mechanische Reizwirkung läßt sich beim gewöhnlichen Verzehr nicht umgehen, da selbst bei gutem Kauen kleine harte Brocken verschluckt werden (S. oben). Ein gewisser Teil davon durchwandert kaum angedaut, kaum gequollen, hart bleibend den ganzen Darm, so daß man mit Recht Nüsse und Mandeln verbietet, wenn an irgend einer Stelle des Verdauungskanal die Berührung mit Hartstoffen unerwünscht ist. Nüsse liefern beim Gesunden ziemlich trocknen Kot, was M. Rubner⁵⁸ auch nach Füttern von Hunden mit Haselnußbrei sah, und was wir am Menschen nach Aufnahme von 50 Walnüssen (binnen 24 Stunden) bestätigen konnten.

Über die Resorption liegen neue Versuche von M. Rubner⁵⁸ vor, die mit dem alten Vorurteil, die Nährstoffe der Nüsse seien schwer resorbierbar, gründlich aufräumen. Sie sind freilich am Hund ausgeführt; doch darf man wohl annehmen, daß der Mensch pflanzliches Material zum mindesten nicht schlechter ausnützt als der Hund. Rubner verfütterte fein gepulverte Haselnüsse neben einer bestimmten Menge Fleisch, deren Einfluß auf Menge und Zusammensetzung des Kotes genau bekannt war. Aus der Haselnußzulage (täglich 110 g frischer gepulverter Nüsse) traten nur 0,79% der Kalorien und gar kein N in den Kot über. Bei Zulage gut entschälter getrockneter Haselnüsse (64,4 g täglich) gingen 3,77% der Kalorien und 4,47% des Stickstoffs dieses Materials in den Kot über. Das Fett wurde bis auf Spuren ausgenützt.

Die Haselnüsse in solcher Form als Beikost gegeben weisen also eine geradezu ideale Ausnützbarekeit auf. Ungleich schlechter würde dieselbe erscheinen, wenn man Nüsse allein verfütterte, weil dann, wie Rubner ausführt, der Energie- und Stickstoffgehalt des normalen Fleischkotes, der in der Regel nichts anderes ist als ein Stoffwechselprodukt (S. 174), nicht in Abzug gebracht werden kann.

Größere Versuchsreihen am Menschen, die denen Rubner's an die Seite zu stellen sind, wurden vom landwirtschaftlichen Versuchsamte der Vereinigten

*) Nach W. O. Atwater und A. P. Bryant⁶⁰; von dem dort verzeichneten Kohlenhydratwert sind 2,5% auf Rohfaser übertragen. — Alles andere nach J. König.

Staaten Nordamerikas veröffentlicht *) (M. E. Jaffa ⁴²). Nüsse und Mandeln waren zwar nicht alleinige, aber immerhin Hauptkost.

Da die Versuche an einer schwer zugänglichen Stelle veröffentlicht sind, teilen wir sie etwas ausführlicher mit. Sie sind alle bei der gleichen Person ausgeführt. Im Versuch 391 verzehrte dieselbe nur Bananen. In den folgenden 8 Versuchen wurden neben Bananen oder anderen Früchten verschiedene Arten von Nüssen gegeben. Die Grundkost (Früchte) blieb also nicht immer gleich; doch dienen die Werte der Bananenreihe (Versuch 391) immerhin als genügender Anhaltspunkt dafür, was an Ausscheidungen durch den Kot bei ausschließlicher Fruchtkost zu erwarten war. In der ersten Zahlenreihe der folgenden Tabelle ist vermerkt, wieviel des Nahrungs-N auf Nüsse oder Mandeln entfielen; von Fett und Kalorien war es immer weit mehr, als dieser Wert angibt. In der nächsten Zahlenreihe bedeutet E = Einnahme, K = Verlust durch den Kot in Gramm, V = Verlust durch den Kot in Prozent der Einnahme. Über Versuch 391 ward schon S. 602 berichtet.

Nr.	Kost	N-An- teil in Nüssen	Organi- sches	Stick- stoff	Äther- extrakt	Kohlenhydrate		Asche	Kalo- rien	
						Roh- faser	Andere Kohlen- hydrate			
391	Bananen	0	E.	302,1 g	3,51 g	3,26 g	7,2 g	269,7 g	11,1 g	1160 g
			K.	16,7	0,83	2,64	0,8	8,1	2,4	99
			V.	5,5 %	23,9 %	81,1 %	10,6 %	3,0 %	21,6 %	7,7 %
392	Bananen + Mandeln	> 1/2	E.	356,9 g	6,18 g	67,95 g	8,9 g	241,4 g	12,3 g	1601 g
			K.	36,0 g	1,85	10,4	2,1	11,8	7,1	233
			V.	10,1 %	30,0 %	15,3 %	23,4 %	4,9 %	57,8 %	12,5 %
395	Bananen + Walnüsse	> 3/5	E.	312,6 g	6,58 g	67,73 g	7,0 g	196,7 g	9,9 g	1402 g
			K.	37,0	1,6	10,3	3,1	12,2	5,5	232
			V.	11,4 %	24,2 %	15,2 %	43,9 %	6,2 %	55,5 %	15,2 %
397	Äpfel + Walnüsse	> 6/7	E.	264,9 g	7,16 g	105,20 g	13,6 g	101,4 g	5,8 g	1322 g
			K.	46	2,69	17,6	3,0	8,4	(8,0)	319
			V.	17,3 %	37,5 %	16,7 %	21,9 %	8,3 %	(?)	19,1 %
399	Äpfel + Mandeln	> 4/5	E.	346,1 g	7,13 g	123,41 g	19,1 g	159,1 g	9,4 g	1844 g
			K.	36	1,8	14,5	3,5	6,6	4,6	254
			V.	10,4 %	25,5 %	11,8 %	18,5 %	4,1 %	48,2 %	9,6 %
400	Äpfel + Bananen + Walnüsse	> 2/3	E.	389,4 g	8,50 g	102,31 g	15,5 g	218,5 g	10,6 g	1882 g
			K.	38	2,66	10,1	2,2	12,0	6,3	251
			V.	9,7 %	25,4 %	9,9 %	14,3 %	5,5 %	59,3 %	11,5 %
402	Äpfel + Bananen + Mandeln	> 3/4	E.	522,8 g	11,41 g	187,04 g	19,7 g	244,8 g	15,9 g	2845 g
			K.	44	2,3	15,3	3,2	11,6	6,9	311
			V.	8,5 %	20,0 %	8,2 %	16,4 %	4,8 %	42,8 %	9,6 %
404	Äpfel + Bananen + Paranüsse		E.	383,9 g	6,35 g	92,67 g	21,8 g	229,0 g	11,2 g	1854 g
			K.	38	1,57	7,9	4,9	16	7,4	249
			V.	10,0 %	26,6 %	8,5 %	20,4 %	7,0 %	64,5 %	11,7 %
411	Orangen + Dörriplau- men + Wal- nüsse	> 2/3	E.	538,2 g	9,87 g	118,71 g	13,3 g	345,2 g	18,6 g	2579 g
			K.	35	1,64	13,8	2,1	8,7	4,3	236
			V.	6,5 %	16,6 %	11,7 %	16,1 %	2,5 %	23,2 %	8,2 %

In der folgenden zusammenfassenden Tabelle sind die Durchschnittswerte der Versuche 392, 395, 397, 399, 400, 402, 404, 411 zusammengefaßt; nur der Aschenwert von Versuch 397 ist nicht mitberechnet. Neben den Gewichts- und Prozentzahlen für Kotverlust sind die Werte verzeichnet, die sich nach Abzug der auf Fruchtkost (Versuch 391) entfallende Ausscheidungen ergeben, und die unter der Voraussetzung, daß letztere annähernd konstante Größe blieben, die auf Nüsse und Mandeln bezüglichen Verlustwerte kundgeben.

*) Populäre Zusammenfassung in Farmer's Bulletin. Nr. 332 ⁶⁶.

	Einnahme	im Kot		Prozentiger Verlust	
		gefunden	nach Abzug	gefunden	nach Abzug
Organisches	389 g	38,7 g	22,0 g	10,5 %	5,6 %
Stickstoff	7,9 g	2,0 g	1,2 g	25,7 %	15,2 %
Ätherextrakt	108,1 g	12,5 g	9,9 g	12,2 %	9,1 %
Rohfaser	14,6 g	3,0 g	2,2 g	21,8 %	15,1 %
Andere Kohlenhydrate	217,0 g	10,9 g	2,8 g	5,4 %	2,5 %
Asche	12,5 g	6,0 g	3,6 g	50,2 %	28,8 %
Kalorien	1916 g	263	164	12,2 %	8,6 %

Alles in allem ergibt sich eine durchaus befriedigende Ausnützung, namentlich der Kalorien. Aus der Gesamtkost gingen (das Stoffwechselprodukt: Sekretrückstände eingeschlossen) nur 12,2% zu Verlust; von den Kalorien der Nüsse sogar nur 8,6%. Die im Vergleich zu Rubner's Versuchen ungünstigere Kalorienausnützung erklärt sich aus vermehrtem Abgang von N-Substanz und Fett, und dies hängt zweifellos damit zusammen, daß Rubner die Haselnüsse in feinst verteilter Form, mit größter Oberfläche gab, Jaffa's Versuchsperson das Rohmaterial aber nur zerkaute. Rubner's Zahlen bedeuten den theoretisch erreichbaren Höchstwert der Resorption, Jaffa's Zahlen das bei gewöhnlicher Art des Verzehrs tatsächlich Erreichte. Die Kohlenhydratausnützung war sehr gut; was im Kot erschien, dürfte wohl kaum Stärke, Dextrin oder Zucker, sondern Pentosane gewesen sein.

Das Gesamtergebn ist jedenfalls geeignet, den Nüssen und Mandeln eine viel höhere Wertschätzung als Nahrungsmittel zu erobern, als man ihnen bisher zubilligte. Insbesondere dürfen sie als bedeutsamer und brauchbarer N-Träger bezeichnet werden, der andere N-arme Pflanzenkost zweckmäßig ergänzt, eine Tatsache, die sich, auf Erfahrung fußend, die vegetarische Speiseordnung längst zunutze gemacht hat. Neben dem Reichtum an Protein bieten Nüsse und Mandeln einen außerordentlich hohen Kalorienwert, an den kein anderes vegetables Material, das roh und unverarbeitet genossen wird, heranreicht.

Von schädlichen Stoffen kommen in Nüssen und Mandeln die oben erwähnten reizenden atherischen Öle vor. Bei einigen Nüssen, z. B. bei Erdnüssen sind sie besonders reichlich vertreten und zugleich von einem Bitterstoff begleitet. Beides verflüchtigt sich durch vorsichtiges Rösten, ein Verfahren, das infolge Entstehens von Röstprodukten (aus Fett, Kohlenhydraten und Eiweiß) auch die Mandel schmackhafter macht und sich ferner für abgelagerte und etwas verranzte Nüsse jeder Art empfiehlt. Unbedingt erforderlich ist das Rösten bei Erdnüssen, die überhaupt erst dadurch zu einem unserem Geschmack zusagenden Nahrungsmittel werden. Aus der grob zerkleinerten, dann gerösteten und schließlich feingemahlten Ware gewinnt man das wertvolle Erdnußmehl, das sich durch hohen Eiweiß- und Fettgehalt auszeichnet; nach J. König in 100 g: 6,7% Wasser, 48,9% N-Substanz, 14,6% Fett, 23,0% N-freie Extraktivstoffe (darunter auch Stärke), 3,9% Rohfaser, 4,9% Asche; Nährwert = 430 Kalorien. Erdnußmehl ist vermisch mit gewöhnlichem Mehl gut backfähig und reichert das Brot in schmackhafter Weise mit Protein und Fett an. Man gewinnt aus dem Rohstoff auch die weniger fein zermahlene Erdnußgrütze, die fast gleicher Zusammensetzung wie das Mehl ist und sich wie Buchweizengrütze u. ä. verwenden läßt. Um Einführung der nahrhaften und sehr billigen Erdnüsse in Deutschland und um ihre Verarbeitung zu Mehl und Grütze machte sich hauptsächlich H. Nördlinger⁶¹ verdient.

Beachtenswert ist der Blausäuregehalt in Mandeln. Er fehlt auch den süßen Mandeln nicht gänzlich; die Mengen sind aber zu gering um jemals Schaden zu bringen. Dagegen ist der durchschnittliche Gehalt einer bitteren Mandel

immerhin auf 1 mg Blausäure zu veranschlagen (tödliche Dosis bei Erwachsenen ca. 60 mg). Bei Kindern sind Vergiftungen mit tödlichem Ausgang nach Genuß von 8—10 Stück frischer Bittermandeln festgestellt (W. Erben⁶²). Aus den bitteren Mandeln wird die Aqua amygdalarum amararum der Pharmakopoe gewonnen, mit etwa 1 p. M. Blausäure. Bittere Mandeln verwendet man auch unberechtigterweise beim Herstellen von Spirituosen, wie Maraschino di Zara und Kirschwasser. Im Kriege dienten als Mandelersatz vielfach die blausäurereicheren Aprikosenkerne. Wir benützten sie auch zum Herstellen von Süßspeisen für Diabetiker. Irgendwelche Vergiftungszeichen wurden nicht bekannt.

c) Verwendung von Nuß- und Mandelpräparaten. Als Nahrungsmittel und — wo billig zu haben — sogar als Volksnahrungsmittel sind Nüsse und Mandeln nach dem Gesagten hoch einzuschätzen. In der Krankenkost spielen sie in ursprünglichem Zustand nur eine geringe Rolle, am meisten noch in der Kost der Diabetiker. Hier sind Nüsse seit alters ein viel gerühmtes und bewährtes Nahrungsmittel. Von den Kohlenhydraten, die in der Tabelle (S. 614) z. T. mit recht hohen Werten aufgeführt sind, besteht nur ein ganz geringer Teil aus Vorstufen von Zucker oder Zucker selbst: in der Regel 2—4%, bei Erdnüssen etwa das Doppelte. Das meiste gehört zur Gruppe der Zellulosen, Hemizellulosen und Pentosane und tritt damit als Zuckerquelle ganz zurück. Der den hohen Kaloriengehalt bedingende Fettreichtum der Nüsse und Mandeln macht sie natürlich zu einem für Fettleibige unzumutbaren Nahrungsmittel. Wir kennen einen fettleibigen Liebhaber frischer Nüsse, dessen Gewicht zur Zeit der Nußernte regelmäßig um 5—6 kg anstieg. Den Fettleibigen soll man Nüsse nur als Näscherei in kleinem Ausmaße erlauben. Umgekehrt kann man sie, wo Verdauungsstörungen nicht im Wege, bei Mastkuren empfehlen.

Zu größeren Ansehen als das Rohmaterial gelangten in der Krankenküche Speisen und namentlich Getränke (S. 311 ff.), aus Nüssen und Mandeln hergestellt. Kurz erwähnt sei das Zumischen fein zerstoßener Mandeln oder Haselnüsse zu kuchenartigen Gebäcken, wofür jedes Kochbuch Vorschriften gibt; es sei vor allem auf die vegetarischen Kochbücher verwiesen. Für die Krankenküche kommen sie im allgemeinen noch wenig in Betracht. Gleiches gilt für Mischungen aus Kakao oder Schokolade mit Nuß- und Mandelmasse.

α) Marzipan aus fein gestoßener Mandelmasse (ca. 2 Teile) und Zucker (ca. 1 Teil), unter Zusatz von ein wenig Eierklar und Gewürzstoffen bereitet, gilt gleichfalls nicht als Krankenkost, verdient hier aber doch gewisse Beachtung.

Mit einem Fettgehalt von etwa 30% und einem Zuckergehalt von etwa 40% liefern 100 g annähernd 450 Kalorien. In solcher Menge machten wir bei Mastkuren von der wohlschmeckenden und gut bekömmlichen Süßware häufig vorteilhaften Gebrauch. H. Salomon⁶³ gab im Verfolg seiner therapeutischen Versuche über den Einfluß von Zuckerkost auf akute, schwerdiarrhoische Darmkatarrhe mehrfach Marzipan (150—300 g) als einzige Nahrung 2—3 Tage lang und sah davon recht gute, stopfende Wirkung.

β) Nuß- und Mandelgebäcke, worin die fein verriebene Nuß- oder Mandelmasse den Hauptbestandteil bildet und nur einen Zusatz von Eidotter und Eierschnee erhält, sind seit der Empfehlung F. W. Pavy's und J. Seegen's ein wichtiger Bestandteil der Diabetikerkost geworden.

Seegen's Vorschrift: Um die Mandeln von den geringen Mengen Zucker zu befreien, hängt man einen Leinwandbeutel mit 125 g fein zermörserter Mandelmasse 15 Minuten in siedendes Wasser, dem einige Tropfen Essigsäure zugefügt sind. Dann wird die Masse innig mit etwa 100 g Butter und 2 ganzen Eiern verrührt; später setzt man noch 3 Eidotter und etwas Salz oder Saccharin zu. Nach längerem Rühren wird noch ein Schnee aus 3 Eierklar zugemischt.

Der Teig wird in einer mit geschmolzener Butter bestrichenen Papierform bei gelindem Feuer gebacken. Bei einiger Übung erhält man auf diese Weise lockere, wohlschmeckende und nahezu kohlenhydratfreie Gebäcke.

Oder man streicht die Masse etwa 1 cm dick auf ein mit angefettetem Papier belegtes Backblech, zerschneidet sie in beliebige Formen und backt sie bei gelindem Feuer gut durch. Es entsteht dann gut haltbare Trockenware, die meist als Teegebäck genossen wird.

Wo es nicht darauf ankommt, die Kohlenhydrate völlig zu entfernen, unterbleibt das Einhängen in siedendes, essigsames Wasser. Das brotartige Gebäck enthält dann etwa 2—3%, das Hartgebäck etwa 3—5% Zucker oder Zuckervorstufen.

Ebenso wie Mandeln lassen sich Haselnüsse, Walnüsse, Paranüsse und Kokosnuß verwenden. Die Handelsware erwies sich nicht immer frei von Stärke.

Seiner ganzen Beschaffenheit nach eignet sich wohl das von bitteren und kratzenden Geschmacksstoffen befreite Erdnußmehl am besten zum Herstellen von Backwaren (S. 427). P. Fürbringer⁶⁴ empfahl es schon frühzeitig zur Bereicherung der Diabetesküche. Die Firma O. Rademann stellte aus dem Nördlinger'schen Erdnußmehl (und Grütze) unter Zusatz von Butter und Eierschnee früher trefflich mundende Dauergebäcke her, die etwa 45% N-Substanz, 30% Fett, 10% zuckerbildende Kohlenhydrate enthielten.

γ) Über vegetabile Milch, aus Nüssen und Mandeln bereitet und ihre große praktische Bedeutung S. 311.

δ) Über Pflanzenfette aus Nüssen bereitet S. 323.

2. Kastanien und Eicheln.

a) Die Edelkastanie (*Castanea vesca*) gedeiht überall in südlichen Teilen der gemäßigten Zone, wo sie gebirgiges Gelände bevorzugt. Künstliche Zuchtwahl trug Wesentliches zur Vervollkommnung der Früchte bei. Die beste Ware liefern die Küsten der Adria und des westlichen Mittelmeerbeckens, namentlich Südfrankreich und Spanien. Bei uns gedeiht sie im Rheingebiet, etwa bis Bonn nördlich. Doch bleiben die Früchte hier kleiner, und man hat mit häufigen Mißernten zu rechnen. Selten gelingt es, die schönen, großen, einsamigen Früchte zu erzielen, die den Sondernamen „Maronen“ tragen; meist bleiben sie 2- oder 3-samig.

In Gegenden, die der Edelkastanie zusagen, ist die Frucht zum wichtigen Volksnahrungsmittel geworden. Sie gibt dort auf Boden, der Feldfrüchten nicht günstig ist, Erträge von solchen Nährwertsummen, wie sie auf besserem Boden nur bei scharfster Kultur mittels Getreideaussaat aus gleicher Fläche gewonnen werden können. Das kennzeichnet ihre wirtschaftliche Bedeutung.

Die Edelkastanie zeichnet sich durch beachtenswerten Gehalt an N-Substanzen und hohen Stärkegehalt aus. Letzterer ist bestimmend für den Nährwert. Ein gewisser, offenbar nicht immer gleicher Teil der Kohlenhydrate besteht aus Zucker und Dextrinen. Erschöpfendes Auskochen ergab uns selbst 6,2% reduzierende Substanz (nach Inversion, berechnet auf Trockensubstanz; italienische Maronen). Kleine Mengen Gerbsäure, an denen Rinde und Holz sehr reich sind, finden sich auch in der Frucht. Bei A. Balland finden wir 27 Analysen frischer Früchte aus den wichtigsten Kastanienbezirken Südfrankreichs und Italiens. Wir berechneten die Durchschnittswerte und rechneten dieselben weiterhin um auf 7,5% Wassergehalt, wie er der käuflichen, luft-trocknen Handelsware entspricht (2. Kolumne).

	Kastanien, reif, frisch	umgerechnet auf Handelsware
Trockensubstanz	43,3%	92,5%
N-Substanz	2,9%	6,2%
Rohfett	1,2%	2,6%
Stärke, Dextrine, Zucker	37,0%	78,8%
Zellulose	1,0%	2,1%
Asche	0,93%	2,0%
Kalorien	175	373

Bekömmlichkeit und diätetische Verwendung. Über den Einfluß auf die Magensaftsekretion, ebenso über die Größe der Ausnützung ist nicht genaueres bekannt. Im allgemeinen dürfen Kastanien als gut bekömmliches Nahrungsmittel gelten. Freilich kommt viel auf Güte des Rohstoffes und Zubereitungsform an.

Roh werden sie nur selten verspeist, obwohl der mandelartige und zugleich etwas herbe Geschmack manchen zusagt. Jedenfalls sind die schwer kaubaren Kastanien in dieser Form nicht zweckdienlich. Nach dem Genuß zweier roher frischer Maronen fanden wir den Kot durchsetzt mit kaum veränderten Brocken.

Aufschließen durch Hitze ändert die Beschaffenheit des Gewebes vollständig. Es erweicht und wird gut kaubar. Bei größeren Früchten und sorgsamem Vorgehen ist dies schon durch Rösten erzielbar, das meist nach teilweisem Aufschneiden der Schale, leichtem Salzen und oft unter Zugabe von ein wenig Fett erfolgt. In dieser weitaus schmackhaftesten Form werden die Maronen von den Kastanienhändlern auf der Straße feilgeboten. Ware, die schon stark ausgetrocknet ist, eignet sich nicht dazu; sie erweicht nicht, weil es in der Frucht an Wasserdampf mangelt, der die Starke und Faser beim Erhitzen zum Quellen bringt. Geröstete Kastanien sind für viele Hyperazide ein schlecht bekömmliches Reizmittel.

Beim Kochen (besser Dampfen) reichert sich die frische Kastanie bis zu 72%, die trockne bis zu 55% mit Wasser an (A. Balland). Letztere wird nie so gleichmäßig weich und mehlig beim Kochen und Dämpfen wie erstere; auch steht sie in bezug auf Schmackhaftigkeit zurück.

Die Konsistenz gut gekochter Kastanien entspricht ungefähr der der Kartoffel; sie läßt sich in gleicher Weise zu feinmehligem Brei verkauen. Und in gleicher Weise kann die Küche das Verarbeiten zu feinem und feinstem Brei vorwegnehmen. Bei Trockenware ist die Musform unbedingt vorzuziehen, da berechtigte Zweifel bestehen, ob die Stückkastanien befriedigend ausgenützt werden. Das Maronenmus, sowohl leicht gesalzt in Form von Gemüse, wie mit etwas Zucker oder Zucker und Schiagrahm gemischt als Süßspeise hat sich in der Krankenkost als leicht bekömmliches Gericht vortrefflich eingeführt und bewahrt. Es ist auch bei den meisten Krankheiten der Verdauungsorgane gut verwendbar. Für Zuckerkrankte ist natürlich der Kohlenhydratgehalt in Anschlag zu bringen.

Kastanienmehl hat sich bei uns wenig eingeführt. Uns lagen vor dem Kriege 5 verschiedene Proben von Handelsware vor, die in bezug auf Geschmack alle untereinander verschieden waren. Drei davon hatten nach mehrmonatigem Lagern bitteren Geschmack angenommen. Im ganzen schien uns Mus aus geweichten und dann gekochten Dorrmaronen bereitet erheblich schmackhafter als solches aus Kastanienmehl des Handels. In Italien, Südfrankreich und Spanien ist Maronenmehl ein bedeutsames Volksnahrungsmittel (Bereitung von Suppen und Breien, Streckung von Mais- und Weizenmehl in Brot- und Kuchenbäckerei).

Vorsichtig durch und durch geröstete Maronen liefern ein Pulver, das man wie Feigenkaffee dem Kaffeebohnenmehl zumischen kann, und das den Geschmack geringerer Kaffeesorten entschieden verbessert. Neuerdings wurde geröstetes Maronenmehl auch als Kakaoersatz empfohlen (L. Diels⁶⁵). Eine Probe, die man uns vor drei Jahren vorlegte, befriedigte aber nicht.

b) Roßkastanie (*Aesculus Hippocastanum*). Ihre Früchte sind wegen des Gehalts an Saponin (bis 13%) und an Bitterstoffen zum unmittelbaren Genuß nicht geeignet. Ihr Genuß reizt die Schleimhäute des Verdauungskanals und kann mittels der Saponinwirkung weiterhin zu Krämpfen führen. Wie W. Erben⁶² berichtet, sind bei Kindern mehrfach ernste Vergiftungen vorgekommen.

Es lassen sich aber ohne große Schwierigkeiten sowohl die Saponin- wie die Bitterstoffe extrahieren und dann ein brauchbares und wertvolles Mehl gewinnen, das auch backfähig ist (H. Serger⁶⁵). In der Roßkastanie wurden durchschnittlich gefunden: 5,0% eiweißartige Stoffe, 42,0% Stärke und stärkeartige Stoffe, 9,0% Zucker und zuckerartige Stoffe, 2,5% Öl, 40,0% Wasser. Das aus ihnen dargestellte Öl ist reinen Geschmacks und als Speiseöl gut verwendbar (K. Löffl⁶⁶). Man hat sowohl vom gereinigten Mehl wie vom Öl während des Krieges Gebrauch gemacht.

c) **Eicheln.** In diesem Zusammenhang sei auch der Eicheln gedacht, die von *Quercus pedunculata* und *Qu. sessiliflora* gewonnen werden, und deren allgemeine Zusammensetzung ähnlich wie die der Kastanien ist. Bemerkenswert ist ihr hoher Gehalt an Gerbsäure (6—9%). Das Pulver der entschälten und gerösteten Frucht kommt als „Eichelkaffee“ in den Handel und dient, namentlich bei Kindern, als Stopfmittel. Die Mischung mit Kakao, welche Gebr. Stollwerck unter dem Namen „Dr. Michaelis Eichelkakao“ einfuhrten, ist für diesen Zweck noch geeigneter und hat den Eichelkaffee stark zurückgedrängt.

3. Oliven.

Oliven (*Olea Europaea*). Der aus dem westlichen Asien stammende Olivenbaum ward von Griechen und Römern über alle das Mittelmeer begrenzenden Länder verbreitet und wird neuerdings auch in großem Umfang in Kalifornien gezüchtet. Er liefert auch heute noch, ebenso wie im Altertum das weitaus geschätzteste Öl. Das beste Öl entstammt nur dem sorgfältig geschälten Fruchtfleisch und wird durch mäÙig starken Druck in der Kälte gewonnen (Jungferöl). Über Olivenöl S. 323.

Die frische Frucht sagt unserem Geschmack nicht zu und wird auch in ihrer Heimat kaum genossen. Die darin enthaltenen Bitterstoffe entzieht man ihr durch Wässern, worauf sie in dünner Salzlösung, mit oder ohne Zusatz von Essig, eingelegt wird. Dadurch erweicht allmählich das Fruchtfleisch, namentlich bei den vollreifen schwarzen Oliven, während die unreifen, grünen Früchte auch dann noch ziemlich derbes Fleisch bewahren, beim Kochen wird es aber rasch weich. Die zu uns kommende Handelsware („marinierte Oliven“) ist meist pasteurisiert. Die vollkommensten Früchte liefert Südspanien.

	Wasser	N-Substanz	Fett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Kalorien
Frische Oliven (Fruchtfleisch)	30,1%	5,2%	51,9%	10,5%		2,3%	ca. 520
Marinierte Oliven (Mittelwert)	74,3%	0,7%	14,3%	8,9%	1,9%	0,4%	ca. 130

Man sieht aus den Analysen, daß die Frucht beim Wässern und Einlegen in dünne Salzlösung sehr viel Wasser aufnimmt, von den festen Bestandteilen aber viel verliert, besonders von den N-Substanzen. Die als „N-freie Extraktivstoffe“ bezeichneten Körper sind weder Mehl noch Zucker, sondern gehören zur Gruppe der Hemizellulosen und Pentosane, so daß Oliven den Zuckerkranken ohne Beschränkung erlaubt sind.

Die marinierten Oliven bilden überall in den Mittelmeerländern eine beliebte Vor- oder Nachspeise und werden dabei häufig in solcher Menge verzehrt, daß sie als Energiequelle stark ins Gewicht fallen. Bei uns dienen sie fast nur gedämpft als Beilage zu Fleischgerichten. Über die Bekömmlichkeit fanden wir keine genaueren Angaben. Gedämpft scheinen sie uns leicht verdaulich zu sein, so daß man, von Krankheiten der Verdauungsorgane abgesehen,

in der Krankenküche die schmackhaften und nahrhaften Früchte doch häufiger verwenden könnte, als bisher üblich.

Literatur.

1. Czapek, Biochemie der Pflanzen. 1. Jena 1913. — 2. v. Fellenberg, Über Nachweis und Bestimmung des Methylalkohols etc. Biochem. Zeitschr. 85. 45. 1918. — 3. Kulisch, Untersuchungen über das Nachreifen von Äpfeln. Landw. Jahrb. 21. 871. 1892. — 4. Arbenz, Gehalt unserer Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreich an Oxalsäure. Med. Klin. 1917. Nr. 51. — 5. Berg, Die Früchte und Gemüse als Nahrungsmittel. Die Obst- und Gemüseverwertung 1917. Nr. 11 (Tabelle ergänzt nach Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel, Dresden 1913). — 6. Krause, Die natürliche Bedeutung der Riechstoffe für die Pflanzen. Parfümerie-Zeitung 1917. Nr. 11. — 7. Ruß, Obst und Gemüse und ihre Beziehungen zur Verbreitung von Infektionskrankheiten. Zentralbl. f. Bakteriol. 78. 385. 1916. — 8. Schiller, Zur Obstdesinfektion. Wien. med. Wochenschr. 1917. Nr. 36. — Adam, Desinfektion von Obst und Gemüse mittels Desazon. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 49. — Salomon-Sassower, Zur Obstdesinfektion. Wien. med. Wochenschr. 1917. Nr. 42. — Appert, L'art de conserver toutes les substances animales et végétales. Paris 1809. — 12. Rost-Franz, Vergleichende Untersuchungen etc. Arbeit. a. d. Kaiserl. Gesundheits-Amt. 21. 312. 1904. — 13. Schmidt, Über das Vorkommen der schwefligen Säure in Dörrobst und einigen anderen Lebensmitteln. Arbeit. a. d. Kaiserl. Gesundheits-Amt 21. 226. 1904. — Lehmann, Die Konservierung der Nahrungsmittel. Deutsche Rev. 1913. Bd. IV. 236. — 14. Wiley, Influence of food preservatives and artificial colors on digestion and health. U. S. Departm. of Agriculture. Bull. Nr. 84. Washington. (I. Borsäure und Borate 1904; II. Salizylsäure und Salizylate 1906.) — Rump, Über geschwefelte amerikanische Obstfrüchte. Ver. f. ger. Med. 26. Suppl. S. 107. 1903. — 15. von Noorden, Bemerkungen über die Schädlichkeit der Borsäure. Therap. d. Gegenw. 1903. 93. — Cloetta, Zur Kenntnis der Borsäurewirkung. Therap. d. Gegenw. 1903. 137. — 16. Rost, Borsäure als Konservierungsmittel. Berlin 1903. — 17. Hatzfeld, Beitrag zur desinfizierenden Wirkung der Benzoesäure. Inaug.-Dissert. Würzburg 1908. — v. Vietinghoff-Scheel, Benzoesäure als Konservierungsmittel. Maly's Ber. 39. 863. 1910. — Gerlach, Physiologische Wirkungen der Benzoesäure und des benzoesauren Natrons. Wiesbaden 1909. — Lehmann, Die neuesten Arbeiten über Bestimmung, Konservierungskraft und Zulässigkeit der Benzoesäure. Chem.-Ztg. 35. 1297 u. 1314. 1911. — 18. Rost-Franz-Heise, Beiträge zur Photographie der Blut-spektra, mit besonderer Berücksichtigung der Toxikologie der Ameisensäure. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundh.-Amt 32. 223. 1909. — 19. Schroeter, Organische Säuren in Muspratt's Chem. Technologie organischer Verbindungen. 2. 761. 1917. — 20. Bujard-Baier, Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker. Berlin 1911. — 21. Waser, Nachweis und Bestimmung von Ameisensäure in Fleischextrakten. Zeitschr. f. physiol. Chem. 99. 67. 1917. — 22. Bickel, Über die Ameisensäure als Bestandteil von Nahrungsmitteln. Zeitschr. f. diätet. Therap. 21. 257. 1917. — 23. Strauß, Ameisensäure als Konservierungsmittel. Zeitschr. f. diätet. Therap. 21. 353. 1917. — 24. Schöll, Obst und Trauben als Nahrungsmittel. Stuttgart 1916. — 25. Berg, Über den Einfluß des Zuckers beim Einkochen von Früchten. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 36. — 26. Windisch-Schmidt, Zur Kenntnis der Fruchtsäfte. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 17. 584. 1909. — 27. Nathan, Herstellung alkoholfreier Getränke. Wien 1909. — 28. Timm, Limonaden und alkoholfreie Getränke. Wien 1909. — 29. Beythien, Anforderungen an alkoholfreie Getränke. Zeitschr. f. Unter. d. Nahr.- u. Genußm. 14. 26. 1907. — 30. Krasser, Alkoholfreie Weine. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 16. 398. 1908. — 31. Mezger, Alkoholfreie Getränke. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 15. 14 u. 547. 1908. — 32. Monti, Über sterilisierte Moste, konzentrische Moste und alkoholfreie Weine. Wien 1912. — 33. Liermberger, Über die Anwendung des kaltkonzentrierten Traubenmostes. (Sep.-Abzug.) Prag 1913. — 34. Bender, Traubensaft als Nahrungs- und Heilmittel. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 8. — 35. Pardeller, Die Beerenfrüchte Deutschlands und Österreichs. Wien 1913. — 36. Wegele, Über die Behandlung gewisser Formen chronischer Diarrhöen, speziell von „Indian Sprue“. Med. Klin. 1913. 866. Mit Nachtrag in Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 77. 188. 1914. — 37. Leede, Ein Fall von Sprue durch Erdbeeren gebessert. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 75. 578. 1913. — 38. Cloppatt, Über die lymphagogen Eigenschaften des Erdbeerextraktes. Skand. Arch. f. Physiol. 10. 402. 1900. — 39. Vetlesen, Fliedersaft als Antineuralgikum. Ref. Münch. med. Wochenschr. 1916. 869. — Salomon, Die diätetische Behandlung der Gallenstein-erkrankung. Med. Klin. 1912. Nr. 33. — 41. Chace-Tolman-Munson, Chemical Composition of some tropical fruits. U. S. Departm. of Agriculture. Bull. 87. Washington 1904. — 42. Jaffa, Further investigations among fruitarians. Department of Agriculture.

Bull. 132. Washington 1902. — 43. Kakizawa, Stoffwechselversuche mit Bananemehl. Arch. f. Hyg. 80. 302. 1913. — 44. von Noorden, Über Bananen und Bananemehl. Med. Klin. 1913. Nr. 49. — 45. Hindhede, Harnsäurelose Diät. Zeitschr. f. diätet. Therap. 17. 592. 1913. — 46. Röse, Eine Grundursache der Harnsäureübersättigung beim Menschen. Zeitschr. f. diätet. Therap. 18. 513. 1914. — 47. Rosenfeld, Carbohydrate Cures in Diabetes. XVII. Intern. Kongr. f. Med. Sektion VI. 2. 295. 1913. — Grober, Fortschritte in der Behandlung des Diab. mell. Münch. med. Wochenschr. 1913. 927. — Weiland, Theorie und Behandlung des Diab. mell. Med. Klin. 1913. Beiheft 1. — 48. Bonewitz, Neuere Untersuchungen über Ananasfrüchte. Zeitschr. f. Unter. d. Nahr.- u. Genußm. 16. 603. 1908. — 49. Boorsma, Zusammensetzung von niederländisch-indischen Früchten. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 11. 533. 1906. — 50. Bernegau, Kolonialwirtschaftliche Mitteilungen. Verh. d. Ges. deutscher Naturf. u. Ärzte. 1903 II 118. — 51. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft. (In Sammlung: Um Deutschlands Zukunft [Bund deutscher Gelehrter und Kunstler] Heft VI/VII. Berlin 1918). — 52. Bickel, Diätschema für die Behandlung der Sekretionsstörungen des Magens. Intern. Beitr. 1. 365. 1910. — 53. von Noorden, Über die Behandlung der akuten Nierenentzündung und der Schrumpfnieren. Berlin 1902. — Handb. d. Path. d. Stoffw. 1. 984. Berlin 1906. — von Noorden, Über die Grundsätze der Nephritisbehandlung. Med. Klin. 1913. Nr. 1. — 54. Kraus, Zur Chemie der Diabetesküche. Zeitschr. f. diätet. Therap. 1. 69. 1898. — 55. Ueber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. S. 254. Wien 1914. — 56. Meyen, zit. nach Fr. Czapek, Biochemie der Pflanzen. 1. Jena 1913. — 57. Leclerc du Sablon, Bildung stickstofffreier Reservestoffe bei der Nuß und der Mandel. Maly's Jahresber. 26. 685. 1897. — Leclerc du Sablon, Keimung der Rizinusamen. Ib. 23. 440. 1894. — 58. Rubner, Die Verdaulichkeit der Haselnußkerne. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1915. 272. — 59. Rubner, Über den Nährwert einiger wichtigen Gemüsearten. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 15. — 60. Atwater-Bryant, The Composition of American Food Materials. Washington 1899. — 61. Nördlinger, Die Erdnußgrütze. Zeitschr. f. angew. Chem. 1892. 689. — 62. Erben, Vergiftungen. 1. Wien 1910. — 63. Salomon, Die Eigenabscheidung von Stickstoff und Mineralsalzen unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Med. Klin. 1909. Nr. 16. — 64. Fürbringer, Erdnußgrütze, ein neues und billiges Nahrungsmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1892. Nr. 9. — 65. Serger, Die Frucht der Roßkastanie und ihre Verwendung zur menschlichen und tierischen Ernährung. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 33. 179. 1917. — Diels, Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreich. Stuttgart 1918. — 66. Löffl, Untersuchung des Öles der Roßkastanie. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 35. 210. 1918. — Jaffa, Nuts and their use as food. Farmer's Bull. Nr. 332. Washington 1908. — 67. Willheim, Über gehäuftes Auftreten eosinhaltiger Urine. Wien. klin. Wochenschr. 1919. S. 435. — 68. Serger, Die Schalen und Kerne der Apfelsinen. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 35. 494. 1918. — 69. Lampé, Fruchttage bei Diabetes mellitus. Therap. Monatsh. 1918. 337. — 70. Salomon, Diätet. u. medik. Behandlung kardialer Hydropsien. Deutsche med. Wochenschr. 1919. Nr. 12. — 71. v. Fellenberg, Bestimmungen der Purinbasen in Nahrungsmitteln. Biochem. Zeitschr. 88. 323. 1918. — 72. Roland, Unsere Lebensmittel. Leipzig 1917. — 73. Becker, Veränderung des Obstes während der Aufbewahrung im Kühlraum. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 35. 493. 1918. — 74. Jakob, Über verschiedene Erhaltungsmittel bei der Obstverarbeitung. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 35. 493. 1918. — 75. Rubner, Verdaulichkeit der Erdbeeren und Äpfel beim Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1916. 237. — 76. Serger-Flater, Über Gemüsekonserven in Fässern. Veröff. auf dem Geb. des Mil. Sanitätswesens. Heft 72. Berlin 1918. — 77. Ewald, Diät und Diätotherapie. S. 223. Wien 1915. — 78. Sharp, The digestive and other actions of apples, pears, cherries, strawberries etc. The Lancet. 1905. 22. VII.

Nährpräparate.

I. Allgemeines.

Mit Besprechung der Nährpräparate gelangen wir zu einem viel umstrittenen Gebiet. Manche verdammen sie samt und sonders in Grund und Boden. Sie stellen sich dabei auf rein wirtschaftlichen Boden und rechnen uns vor, man müsse in den Nährpräparaten bestimmte Kaloriensummen, bestimmte Eiweißmengen usw. so und so viel mal teurer bezahlen als in allgemein gebräuchlichen Nahrungsmitteln. Wir finden diesen Standpunkt vor allem in Veröffentlichungen der American Medical Association¹ vertreten, und von Ph. Biedert stammt — soweit wir uns erinnern — das Wort, Nährpräparate

seien „illegitime Kinder der modernen Ehe zwischen Wissenschaft und Geschäft“. Die Kritik vom erwähnten Standpunkt aus hat unstreitbar ihre Berechtigung; sie soll und muß überall einsetzen, wo nur unwesentliche Abweichungen und Zusätze oder nur die Art der Aufmachung es sind, die das Nährpräparat von gebräuchlicheren Nahrungsmitteln unterscheiden, und wo der Fabrikant aus solchen unwesentlichen Eigenschaften das Recht herleitet, übertriebene Preise zu verlangen. Die Einwände sind ferner berechtigt, wenn dem Präparat Sondereigenschaften und Wirkungen in quantitativer oder qualitativer Hinsicht angedichtet werden, die sie ihrer Natur nach gar nicht besitzen. Es gibt und kann kein Nährpräparat geben, das Eigenschaften hat und Kraftwirkungen entfaltet, die unseren gewöhnlichen Nahrungsmitteln nicht auch beiwohnen, und es kann mit voller Bestimmtheit der Satz ausgesprochen werden, daß ein Mensch — gleichgültig ob jung oder alt, gesund oder krank —, der sich mit gemischter Nahrung ausreichend beköstigt, der Nährpräparate nicht im geringsten bedarf.

Nun liegen die Dinge aber häufig doch anders. Es kommt sowohl bei Schwer- wie auch bei Leichtkranken vor, daß die Gesamt-Nahrungszufuhr den Arzt nicht befriedigt und er die Kost kalorisch anreichern will. Es handelt sich also um Mastziele. Gewiß soll man dabei schon aus erziehlichen Gründen die Aushilfe möglichst unter den Normal-Nahrungsmitteln suchen, und grundsätzlich streben wir dies in jedem Falle an; in geschlossener Anstalt (Krankenhaus, Sanatorium) wird es auch fast immer erreicht. Unser Verbrauch an Nährpräparaten in solchen Anstalten war nie der Rede wert. In der Außenpraxis mit den gleichen Mitteln zum Ziele zu gelangen, ist schon viel schwerer, weil die küchentechnische Hilfe in den Familien uns recht oft im Stich läßt und die eingehendsten Ratschläge nicht mit hinlänglicher Genauigkeit befolgt werden. Dies kann uns veranlassen, Nährpräparate, deren Kalorienwert wir genau kennen, heranzuziehen. Dazu kommt eine psychologische Erfahrung. Das hohe Ansehen, dessen sich Nährpräparate als Kraftigungsmittel erfreuen, sichert uns oft den gewissenhaft durchgeführten Verzehr, während die eindringlichste Mahnung, die Kost durch gleichmäßige Verstärkung, durch Zulage von Butter, Speck, Milch, Rahm, Mehlspeisen, Zucker u. a. kalorisch anzureichern an Unverstand, Nachlässigkeit, Eigensinn, Appetitmangel u. a. scheitert. Freilich muß sich der Arzt stets Rechenschaft geben, wie viel er durch die vorgeschriebene Menge an Nährstoff zufügt, z. B. durch Malzextrakt, Lipanin u. a. Nur allzu oft wird von unwissenden Ärzten der Fehler gemacht, auf Grund der Anpreisung ein Nährmittel zu empfehlen, das zwar die gewünschte Wirkung entfalten kann, aber doch nur dann, wenn seine Menge einen gewissen Schwellenwert übersteigt.

Häufiger noch wird es uns darauf ankommen, bestimmte Nahrungsstoffe in verstärktem Maße zuzuführen, während wir mit Rücksicht auf die Verdauungsorgane, die Nieren, die allgemeine Stoffwechsellage andere Nährstoffe, die sich in den gebräuchlichen Nahrungsmitteln mit jenen vereint finden, überhaupt nicht oder nicht in gleichem Maße der sonstigen Kost beifügen wollen. Diese Gesichtspunkte werden uns namentlich Eiweiß- und Nährsalzpräparate, unter Umständen auch Kohlenhydratpräparate in die Hand drücken. Keine Frage, daß man auf diese Weise die Mischung der Kost beeinflussen kann und das vorgesteckte Ziel sicherer und leichter erreicht, als durch umständlichste Belehrung über Kostgemische.

Man wird mit Recht sagen, die diätetische Kunst eines Arztes sei um so höher einzuschätzen, je geringer sein Verbrauch an Nährpräparaten ist, und je zuverlässiger er ein diätetisches Ziel ohne ihre Hilfe erreicht. Theoretisch ist dies, wie oben bemerkt, immer möglich. Aber wir Ärzte haben doch nicht die

Aufgabe, gleichsam nur hohe Schule zu reiten und alles, was nicht dazu gehört, außer acht zu lassen. Wir reiten so, daß wir am schnellsten und sichersten zum Ziele kommen, und von diesem rein praktischen Standpunkt aus sind uns Nährpräparate willkommene Hilfsmittel. Demgemäß werden wir uns auch nicht daran stoßen, wenn die Kalorien, das Eiweiß, das Fett, die Kohlenhydrate, die Nährsalze oder worauf immer wir ausgehen, in den Präparaten teurer bezahlt werden. Wenn wir aus wirtschaftlichen Gründen oftmals auf sie verzichten müssen, so ist dies doch kein Grund, sie auch da zu vermeiden, wo solche Gründe wegfallen. Es finden sich auch unter allen Gruppen der gewöhnlichen Lebensmittel solche Stoffe, worin die Einheit an Kalorien, Protein usw. unendlich höher bezahlt wird als in anderen; z. B. 100 Kalorien in Form von Kaviar einerseits, in Form von Hühnerei andererseits. Und doch ziehen wir jene kostspieligen Nahrungsmittel heran, wenn wir glauben, damit im Einzelfalle weiter zu kommen. Umgekehrt finden sich unter allen Gruppen von Nährpräparaten solche Stoffe, worin die Nährwert- bzw. Nährstoffeinheit verhältnismäßig niedrig bezahlt wird, und die man unbedingt bevorzugen wird, wo die wirtschaftliche Lage es fordert. Wer nur die Preisfrage bedenkt, übersieht, daß in den meisten guten Nährpräparaten bestimmte Nährstoffe in konzentrierter Form zur Wirkung gelangen und williger genommen werden als in gewöhnlichen Nahrungsmitteln. Wie sehr eine im ganzen kärgliche oder nach bestimmter Richtung verkürzte Kost durch richtig ausgewählte Nährpräparate vorteilhaft ergänzt werden kann, und wie falsch es ist, dann aus rein wirtschaftlichen Gründen auf sie zu verzichten, lehrte überzeugend die Erfahrung im Kriege. Bis in den Sommer 1917 waren in Deutschland zahlreiche Nährpräparate noch käuflich. Wir haben zum großen Nutzen für unsere Kranken ausgiebig davon Gebrauch gemacht, bald auf Steigerung der Gesamt-Nährwertsumme, bald auf Anreicherung mit bestimmten Nährstoffen ausgehend. Dann kam eine vom kriegswirtschaftlichen Standpunkt berechtigte, für unsere Kranken bedauerliche Zwangslage. Nährpräparate durften nicht mehr hergestellt werden. So allgemein wie im „Aushungerungskriege“ wird das Bedürfnis nach ergänzenden Nährpräparaten nie wieder werden; aber teils aus äußeren Gründen, teils aus krankhafter Ursache befinden sich auch in umgebendem Überfluß viele in ähnlicher Lage, wie sie der Zwang des Krieges für die Allgemeinheit brachte. D. h. sie bedürfen einer zuverlässig wirkenden Ergänzung der Kost. Hier treten, wenn man mit gewöhnlichen Nahrungsmitteln auf Schwierigkeiten stößt, die Nährpräparate als Wohltäter ein.

Freilich vor Ausbeutung und vor Anpreisung wertloser Präparate sollten wir geschützt sein. Der Kundige beurteilt schnell und sicher aus bekannt gegebener Analyse, was ihm ein Nährpräparat leisten kann; er bedarf keines Wegweisers. Ohne Kenntnis zuverlässiger Analyse wird er kein Präparat benützen. Es kommen freilich auch noch andere Fragen hinzu, z. B. die Ausnutzung der Nährwerte, die sich aus der Analyse nicht ohne weiteres ergibt. Der in Nahrungsmittelchemie und Stoffwechsellkunde minder Erfahrene — und dazu gehört doch die große Mehrzahl der Ärzte — ist führerlos. So kam es, daß oft nicht der wirkliche Wert, sondern nur aufdringliche, besonders vom Auslande her hemmungslos betriebene Reklame Ursache des merkantilen Erfolgs gewisser Präparate wurde. Hoffentlich wird die jetzt angebahnte energische Aufsicht des Nahrungsmittelmarktes in Friedenszeiten fortgeführt und weiter ausgebaut, und hoffentlich wird man sich in Zukunft nicht scheuen, mit eindeutigen Worten die Spreu vom Weizen zu scheiden. Wie Treffliches geleistet werden kann, zeigen die Mitteilungen der zu diesem Zwecke geschaffenen Untersuchungsstelle der American Medical Association¹, die jedem Arzte der Union zugehen. Von Noorden² empfahl dies bewährte System früher an anderer

Stelle zur Nachahmung in Deutschland. Freilich verkennen die Warnungen der Amerikanischen Kommission doch die wahre Tragweite und therapeutische Bedeutung der Nährpräparate, wenn sie das Verhältnis von Preis zu Nährwert als ausschließlichen Gradmesser wählen.

Von Nährpräparaten müssen wir verlangen:

1. Es soll gut haltbar sein. Wenn seine Haltbarkeit beschränkt ist, müssen Dauer der Haltbarkeit und Datum der Herstellung auf der Packung vermerkt sein.

2. Es soll eine Durchschnittsanalyse, aus der man den Gehalt an allen wichtigen Nährstoffen sofort eindeutig erkennt, jeder Packung beigegeben sein. Von dieser Durchschnittsanalyse darf der Inhalt der Packung um höchstens 5 % nach oben oder unten abweichen. Hierbei wird natürlich der für den Einzelbestandteil als Durchschnitt angegebene Wert = 100 gesetzt.

3. Es soll von angenehmem Geschmack oder geschmacklos sein. Wo dies nicht erreichbar — es gibt sehr gute Präparate dieser Art —, soll angegeben werden, wie der Geschmack durch Mischung mit anderen Nahrungsmitteln befriedigend aufge bessert oder verdeckt werden kann.

4. Es soll gut ausnützlich sein.

5. Es darf keine üblen Nebenwirkungen haben, vor allem nicht auf die Verdauungsorgane. Dabei ist freilich vorausgesetzt, daß der Arzt das Nährpräparat richtig auswählt und nicht eines verordnet, das im besonderen Falle schädlich ist, z. B. ein zuckerreiches Nährpräparat bei Diabetes, ein salzreiches bei Nephritis u. dgl.

6. Der Preis soll im Verhältnis zum Nährwert und zum Gehalt an dem hauptsächlichsten Nährstoff ein angemessener sein. Er wird immer hoch erscheinen, wenn wir die Preise billiger Volksnahrungsmittel zum Vergleich aufrufen. Es darf aber nicht übersehen werden, daß das Herausarbeiten besonders guter und erwünschter Eigenschaften und insbesondere die Isolierung bestimmter Nährstoffe aus dem Rohmaterial die Ware wesentlich verteuern muß.

7. Die Form, in der das Nährpräparat geboten wird, soll eine angenehme und appetitliche sein.

8. Man stelle auch die Forderung auf, daß die Nährstoffe in möglichst konzentrierter Form im Präparat zugegen seien, so daß es in möglichst kleinen Gewichts- und Volummengen möglichst viel leiste. Diese Forderung ist nicht ganz gerechtfertigt; sie würde alle wasserhaltigen Präparate von vornherein ausschließen. Die Art des Materials kann eine gewisse Verdünnung heischen. Der Grad der Verdünnung ist aber bei der Preisfrage (Punkt 6) genau mitzubehütenden.

9. Nährpräparate dürfen keine pathogenen Keime enthalten. Im allgemeinen wird dies zutreffen; denn die Art, wie die Präparate hergestellt werden (Einwirkung von Hitze, Säuren, Alkalien, Alkohol u. a.) tötet die im Rohmaterial enthaltenen Keime ab. Bisher ist auch nichts über Infektion durch Nährpräparate bekannt geworden. Daß bei der Weiterbehandlung neue Keime hinzutreten, läßt sich aber kaum vermeiden, und so sind auch in den gebräuchlichsten Nährpräparaten große Keimmengen nachgewiesen worden (C. Ehrmann und K. Kornauth, Weißenfeld, E. Bloch, B. Schürmayer u. a.³). Am leichtesten werden sich Pulver mit Keimen beladen. Wenn sie auch einigermaßen keimfrei in die Packungen gelangen und bei hinlänglicher Trockenheit des Präparats nicht auskeimen, so werden nach dem Öffnen und beim Aufbewahren um so leichter neue Luftkeime einfallen; und ebenso wie alle anderen Nahrungsmittel, die wir längere Zeit aufbewahren, können sie durch den Anflug von Insekten neu beimpft werden. Die Gesundheitsgefährdung, die sich hieraus ergibt, dürfte aber kaum größer sein, als bei allen anderen

Nahrungsmitteln. Genauere Bekanntschaft mit der Bakterienflora der Nahrungsmittel-Handelsware ist erwünscht.

Die Zahl der Nährpräparate ist ungeheuer groß. Wir können zwecks Besprechung nur eine verhältnismäßig kleine Auswahl treffen und ordnen sie in Gruppen, wobei der hervorstechendste Bestandteil für die Einreihung maßgebend ist. Jeder Gruppe wird ein Überblick über die wichtigsten Indikationen beigelegt.

Zusammenfassende Beschreibungen⁴ der Nahrungsmittel, auf die auch bezüglich älterer Literatur verwiesen werden muß, finden sich bei M. Heim, F. Voit, G. Klemperer, A. Jolles, A. Schmidt, A. Stutzky und E. Starkenstein, H. Lichtenfeldt, C. Brahm, eine sehr brauchbare Zusammenstellung mit zahlreichen analytischen Angaben bei K. Hügel.

II. Eiweißpräparate aus Fleisch gewonnen.

1. Tropon.

Von den Eiweißpräparaten im engeren Sinne ist Tropon das älteste. Sein Urheber D. Finkler⁵ ging von der Ansicht aus, daß die breiten Volksmassen zu wenig und zu teures Eiweiß genießen und wollte dem mit einem hochkonzentrierten Eiweißpulver abhelfen, das N-armen Speisen wie Gemüse, Kartoffeln, Brot und anderen Gebäcken, Teigwaren usw. beigelegt werden sollte.

Nach den vorliegenden Angaben stellen die Troponwerke in Mülheim a. Rh. das Präparat aus Fleisch und Fischfleisch und aus Lupinen her. Das tierische und pflanzliche Eiweiß wird im Verhältnis von 2 : 1 gemischt. Man schließt das Rohmaterial mit dünnen Alkalien auf und fällt die Proteinstoffe durch Säure wieder aus; anhaftende Leim-, Fett-, Farb-, Riech- und Geschmacksstoffe werden durch besondere Verfahren entfernt. In fertigem Zustand stellt es ein nahezu geschmackloses, in Wasser unlösliches, gelbbraunes, feines Pulver dar. Die anfangs viel gerügte sandige Beschaffenheit ist durch feineres Vermahlen überwunden. Die Zusammensetzung, insbesondere der Gehalt an Protein hat früher mehrfach gewechselt. Seit geraumer Zeit wird aber ein sehr gleichmäßiges Präparat geliefert. H. Lichtenfeldt gibt jetzt an:

Wasser	8,57 %
N-Substanz	90,54 %
Fett	0,16 %
Asche	0,74 %
Kalorien (100 g)	371

Dies stimmt mit einer eigenen, vor 5 Jahren ausgeführten Analyse gut überein. Nuklein und Purinbasen sind nur in Spuren vorhanden.

Über die Bekömmlichkeit des Tropons für den Magen liegen Klagen nicht vor. Nicht gleichmäßig günstig lauteten die Angaben über die Ausnützung. Z. B. befriedigten Versuche von Jg. Kaup⁶ und von Fröhner und Hoppe⁷ keineswegs. Es mag sein, daß anfangs das Präparat nicht immer mit gleichmäßig vollendeter Technik hergestellt und manchmal überhitzt wurde, was die Ausnützbarkeit beeinflussen kann. H. Strauß⁸ erreichte eine Ausnützung des Eiweißes von 91,2—95,5 %; H. Lichtenfeldt⁹ in einem durch lange Dauer ausgezeichneten sorgfältigen Versuch eine solche von 92,3 %. Obwohl gegen Fleisch etwas zurückstehend, genügt dies weitgehenden Ansprüchen. Darmreizungserscheinungen wurden nie beobachtet. Die Harnsäure des Urins stieg in den Strauß'schen Versuchen nicht an.

Tropon ist eines der billigen Eiweißpräparate; trotzdem erfüllte sich die Hoffnung Finkler's, das Tropon zum Volksnahrungsmittel zu erheben, nicht. In der Volkskost sind solche Kraftpulver nicht beliebt. Dies ist zu bedauern

(S. 145), so lange nicht durch ursprüngliche Eiweißträger genügend hoher Eiweißgehalt der völkischen Kost gesichert ist. Für Sonderzwecke führte sich das Tropon aber gut ein. Zwiebäcke, Keks, Zerealienmehle, Teigwaren, Schokolade u. a. mit Tropon auf Eiweiß angereichert sind im Handel und werden mancherorts von Schwächlichen und Rekonvaleszenten viel benützt.

Im Haushalt kann man Tropon gebundenen Suppen verschiedenster Art, Milch, Kakao, Mehlschützen für Gemüse, Kartoffelbreien u. a. zusetzen. Man soll 20—30 g zunächst mit etwa 100 ccm Wasser oder Suppe innig verrühren und aufkochen; dann wird unter ständigem Rühren die übrige Masse des Breies oder der Suppe langsam zugefügt, um gleichmäßige Verteilung zu bewirken und das Absetzen des unlöslichen Pulvers am Boden zu verhüten. Die Unlöslichkeit ist kein Grund, das Tropon bei Magen- und Darmkrankheiten, insbesondere auch Magengeschwür und Abdominaltyphoid, auszuschließen.

Abgesehen von den oben erwähnten sei hingewiesen auf die Arbeiten von J. König, R. Neumann, R. O. Neumann, H. Schmilinsky⁹.

2. Soson.

Das Präparat, von der Eiweiß-Extrakt-Kompagnie in Altona/E hergestellt, wird aus Fleischabfällen auf ähnliche Weise wie Tropon gewonnen, macht aber eine Reinigung mit Alkohol durch. Es ist ein graues feines Pulver, mit Stich ins Gelbliche, nahezu geruch- und geschmacklos. J. König gibt als Mittelwert an (Nahrungsmittel, Nachtrag zu Bd. 1. S. 180. 1919):

Wasser	6,4 %
Organ. Substanz	92,8 %
Stickstoff-Substanz	91,3 %
Fett	0,2 %
Asche	0,9 %
Kalorien (100 g)	376

Verwendung wie Tropon. Für dünne Flüssigkeiten eignet es sich nicht, da es als unlösliches Pulver zu Boden sinkt und dann sandiges Gefühl auf der Zunge erweckt. Nach Versuchen von R. O. Neumann¹⁰ waren Resorption und Assimilation befriedigend, nach solchen von K. Knauth¹¹ sogar sehr gut.

3. Mosquera-Fleischmehl.

Das Präparat ist insofern von besonderem Interesse, als ein Teil des Fleisches durch das peptische Ferment der Ananasfrucht in lösliche Albumose umgewandelt ist (Parke, Davis & Co.). Der Geschmack des bräunlichen Pulvers erinnert, wenn auch nicht aufdringlich, an Fleisch. Man mischt es, ähnlich wie Tropon und Soson dicken Suppen und Breien zu. Bei R. Hutchison¹² finden wir eine Analyse von Chittenden erwähnt: 77 % Protein, darunter 29 % in Albumose übergeführt; ferner 13 % Fett. Nährwert in 100 g = 437 Kalorien. Die Nukleinsubstanzen sind offenbar nicht ausgeschieden; wenigstens erwies sich uns das Mosquera-Fleischmehl als harnsäuresteigernd. Das Präparat, das wir im Anfang der 90er Jahre öfters benützten, scheint seit längerer Zeit vom deutschen Markt verschwunden zu sein, vermutlich weil es sich gegenüber den viel billigeren guten neuen Eiweißpräparaten nicht behaupten konnte. In England und Nordamerika ist es noch in Gebrauch.

Alles in allem haben sich die Fleischeiweißpräparate nicht in dem Maße durchgesetzt, wie man hätte erwarten sollen. Nur das Tropon fand große Verbreitung und erfreut sich derselben immer noch. Es ist aber nur zum dritten Teil Fleisch- bzw. Fischeiweiß.

III. Eiweißpulver aus Milch gewonnen.

Die Verarbeitung von Kasein zu Eiweiß-Nährpräparaten leitet sich von einer Arbeit E. Salkowski's¹³ her, welcher auf die außerordentliche Eignung des isolierten Kaseins zu Ernährungszwecken hinwies. Kurz darauf zeigten F. Röhmann¹⁸ und E. Salkowski¹⁴, unabhängig voneinander, daß das nach Ausfällung aus der Milch zunächst unlösliche Kasein sich in lösliche Verbindungen überführen lasse, wenn man seine sauren Valenzen mit Alkalien besetzt. So entstanden das Salkowski'sche Eukasin und die Röhmann'sche Nutrose, denen sich dann weitere Präparate anschlossen. Es darf nicht übersehen werden, daß sämtliche Kasein-Alkaliverbindungen durch die Salzsäure des Magens zerlegt werden, so daß auch aus den Lösungen das Kasein ausfällt. Alles in allem gehören die Kasein-Nährpräparate zu den beliebtesten von allen.

1. Eukasin.

Eukasin ist ein Kaseinammoniak. Man leitet Ammoniak über gepulvertes oder in Alkohol und Äther suspendiertes Kasein bis zur Sättigung. Riedel's Mentor (1908) bezeichnet es als saures Ammoniumsalz des Kaseins. Das fertige Präparat (Chem. Fabrik von Gember-Fehlhaber in Berlin-Grünau) ist ein weißes geruchloses, etwas fade schmeckendes Pulver. Den ursprünglich anhaftenden und beanstandeten Käsegeruch beseitigte vollendetere Technik, ebenso wie dies bei den übrigen Kasein-Nährpräparaten der Fall ist. Nur bei langem Aufbewahren nimmt es wieder deutlich ranzigen Geruch an. Das Pulver ist in kaltem und heißem Wasser gut quellbar; kleine Mengen bleiben freilich oft als sandiger Satz zurück, namentlich bei Präparaten, die lange lagerten. Vielleicht sind die Schwierigkeiten beim Auflösen schuld, daß das Eukasin sich gegenüber anderen Kaseinpräparaten nicht vollwertig behaupten konnte. An sich ist es ein zweifelloses gutes Präparat. Verwendung wie bei Nutrose (vgl. diese).

Die von Ad. Cohn¹⁵ schon frühzeitig gerühmte gute Bekömmlichkeit, auch bei Neigung zu Durchfällen, hat sich immer aufs neue bestätigt. Es erwachsen ihm viele Lobredner (A. Goldmann, H. Weiß, B. Laquer)¹⁶, auch für die Kinderpraxis (A. Baginsky und P. Sommerfeld¹⁶). Die Ausnützung erwies sich als gut = 92—95 % der N-Substanz. Man schüttet Eukasin am besten in siedendes Wasser und mischt die heiße Lösung dann Suppen oder Breien zu.

Zusammensetzung nach C. Brahm:

Wasser	10,7 %
Protein	77,6 %
davon löslich	65,6 %
Fett	0,1 %
N-freie Substanz	6,4 %
Asche	5,2 %
Nährwert (100 g)	345 Kalorien.

2. Galaktogen.

Das weiße unlösliche Pulver wird durch Behandlung von Quark mit dünner Alkalilösung gewonnen (Firma: Thiele & Holzhaus in Barleben bei Magdeburg); es enthält 75,7 % Protein, darunter 72,6 löslich; 1,1 % Fett; 8,9 % Kohlenhydraten, 6,14 % Asche. Nach einem Ausnutzungsversuch G. Lebbin's¹⁷ war die Resorption sehr gut = 93,3 % der Trockensubstanz und 98,16 % des Proteins.

3. Nutrose.

Zur Darstellung des von F. Röhmann¹⁸ beschriebenen Präparates wird trockenes Kasein mit der berechneten Menge NaHO in 94⁰/₁₀₀igem Alkohol gekocht. Das ausfallende Kasein stellt nach dem Trocknen ein schneeweißes, mittelfeines, griesiges Pulver dar, ohne Geruch und Geschmack; nach längerem Aufbewahren bemerkten wir öfters einen leicht seifigen Geschmack, der aber beim Vermischen mit anderen Stoffen verschwand. Das Pulver quillt mit kaltem Wasser gallertig auf, in kolloidale Lösung übergehend. Von den 82,2⁰/₁₀₀ Protein bleiben nach C. Brahm nur 3,5⁰/₁₀₀ ungelöst. Anfangs in der Zusammensetzung etwas schwankend, liefert das jetzt im Handel befindliche Präparat (Höchster Farbwerke) sehr gleichmäßige Analysen:

Wasser	11,0 ⁰ / ₁₀₀
Protein	82,2 ⁰ / ₁₀₀
davon löslich	78,7 ⁰ / ₁₀₀
Fett	0,4 ⁰ / ₁₀₀
Asche	3,6 ⁰ / ₁₀₀
Nährwert (100 g)	352 Kalorien.

Über die Bekömmlichkeit für Magen und Darm hat lange Erfahrung nur Gutes gelehrt. Man pflegt die Nutrose nach vorausgegangener Quellung Milch, Kakao, Suppen, Breien, Mehlspeisen-, Brot- und Kuchenteigen zuzusetzen und beeinflußt dadurch den Geschmack keineswegs.

Über die Ausnützung der Nutrose berichtete zuerst R. Stüve¹⁹ aus der von Noorden'schen Frankfurter Klinik. Die sehr günstigen Ausnützungswerte wurden durchgehends bestätigt, namentlich in sehr gründlichen Versuchen von R. O. Neumann²⁰. Die N-Verluste durch den Kot erhoben sich nicht über die bei Fleisch gleichen N-Gehalts gefundenen. Gleiches berichten K. Bornstein, H. Chotzen, H. Lühje)²¹.

Die Nutrose gab Anlaß zu einigen weiteren Feststellungen, die sich ohne weiteres auf andere Milcheiweiß-Präparate übertragen lassen. C. Brandenburg²² fand außerordentlich starke Bindung der Magensalzsäure, so daß sowohl nach Zufuhr von Nutrose allein wie auch nach Zufuhr von Gerichten, die mit Nutrose reichlich versetzt waren, die Gesamtazidität niedrig blieb, und überschüssige (freie) Salzsäure in keiner Verdauungsphase auftrat. Dies stimmt mit den Befunden der Pawlow'schen Schule, wonach geschmacklose, reine Eiweißkörper keine Säurelocker sind. Wir haben davon öfters, namentlich in den letzten Jahren bei Behandlung von Magengeschwüren und Hyperaziditäten verschiedenen Ursprungs nützlichen Gebrauch gemacht. Der Versuch Brandenburg's, Nutrose vom Mastdarm in nennenswerten Mengen zur Resorption zu bringen, mißlang. Eigene Erfahrungen über Nährklysmen mit Nutrose und Plasmon bestätigen dies. Vgl. Abschnitt: Rektale Ernährung. M. Chotzen²¹ berichtet über die Ausscheidung von Harnsäure und anderen Purinkörpern nach Nutrose. Es wurde kein Anstieg gefunden, entsprechend der völligen Purinkörperfreiheit des Stoffes. Nach sehr großen Mengen von Nutrose (50 g am Tage), als Zulage zu anderer, gleichbleibender purinfreier Kost mit 12 g Stickstoff, fanden wir aber jüngst doch einen Anstieg der Harnsäure von 0,42 auf 0,61 g — entsprechend der Angabe L. Hirschstein's²³, daß auch purinfreies Eiweiß, in großer Menge verabfolgt, die endogene Harnsäure etwas anschwellen läßt; gleiches ist auch aus den Tabellen O. Folin's ersichtlich (S. 21). Von K. Bornstein²⁴ wurde wiederholt darauf hingewiesen, daß es mittels Nutrose besonders leicht gelinge, Stickstoffansatz zu erzielen. Auch Versuche H. Lühje's mit Nutrose und Versuche von M. Dapper²⁵, K. Bornstein und von F. Dengler und L. C. Mayer²⁶ mit einem anderen Milcheiweiß-Präparat (Plasmon) konnten in diesem Sinne gedeutet werden.

Es hatte schon früher N. Zuntz²⁷ darauf hingewiesen, daß es schiene, als ob Kasein leichter als andere Eiweiße von den Geweben assimiliert werde. Die eindrucksvollen Untersuchungen von H. Lühje²¹ bestätigten dies freilich nicht. Von unbedeutenden Unterschieden abgesehen, verhielten sich Muskel- und Milcheiweiß gleich. Der Ansatz erfolgt wohl etwas schneller, ist aber keineswegs dauerhafter; und darauf allein kommt es doch an.

Verwendung: Hauptsächlich als Eiweiß-Anreicherungsmittel für Breie und dicke Suppen. Übliche Tagesmenge 25—40 g. Man läßt 10—15 g Nutrose in etwas Wasser quellen und verrührt die Masse dann innig, am besten in einem Porzellanmörser, mit einem Teil der Speise und fügt nach Herstellen gleichmäßig glatter Masse dann den Hauptteil des Breies, der Suppe usw. zu.

4. Plasmon.

Plasmon, ursprünglich Caseon genannt (Plasmon-Gesellschaft in Neubrandenburg), ist gleichfalls ein Kaseinnatrium; das aus Magermilch mittels Essigsäure gefällte Kasein wird nach Abseihen mit Natriumkarbonat versetzt, bei 70° in einer Knetmaschine in Gegenwart von CO₂ mechanisch weiterbearbeitet, dann getrocknet und gepulvert (E. Bloch)²². Es entsteht ein weißgelbliches, feingrißliches geschmack- und geruchloses Pulver, leicht quellbar, in heißem Wasser opaleszierend löslich: aus dieser Lösung fällt ein Teil beim Erkalten als feiner Zatz aus. Das übrige wird, wenn 15 % Plasmon zugegen, zur weichen Gallerte; eine 25—30 %ige Lösung erstarrt zu festerer Masse, wie gesottenes Ei. Wenn man statt Wasser süße Fruchtsäfte oder Schokoladabkochungen benützt, so erhält man weiche Gallerten, die stark gekühlt vortrefflich munden und wegen des hohen Eiweißgehalts sehr nahrhaft sind. Wir benützten sie oft am Krankenbette. Es gehört freilich küchentechnische Gewandheit dazu, sie in ansprechender Form herzustellen. Sehr brauchbar ist die Eigenschaft der Plasmonlösung, sich wie Eierklar zu Schnee schlagen zu lassen.

Eine stattliche Reihe von Arbeiten beschäftigt sich mit diesem Präparat, das schnell zu hohem Ansehen gelangte. Gute weitestgehenden Ansprüchen genügende Ausnützung ward schon frühzeitig erwiesen (W. Caspari, M. Wintgen, E. Bloch, C. Virchow, W. Prausnitz, A. Albu)²⁹ und bestätigte sich immer aufs neue. Zum Überfluß liegen auch einige gleichsinnige Versuche an Hunden vor (W. Caspari²⁹, Joh. Müller)³⁰. Auf seine Reizlosigkeit für Magen und Darm ward mehrfach hingewiesen. Auch zur Eiweißanreicherung in der Kleinkinderkost, z. B. zur Herstellung von Eiweißmilch fand es Anerkennung (C. Tittel, N. Auerbach u. a.)³¹. Recht gut bewährte sich Plasmonkakaο und -schokolade; sie enthalten einen Zusatz von 10—15 % Plasmon. Der Plasmon-Haferkakaο (Bruhns & Co. in Cassel) wurde von G. Oswald³² für die Kinderpraxis rühmend hervorgehoben. Es entstanden ferner zahlreiche Dauergebäcke, wie Biskuits, Zwieback u. dgl., durch Plasmon mit Protein angereichert. Sie bewährten sich zur Verproviantierung auf Reisen und Schiffen. Ferner kam mancherorts ein mit Plasmon angereichertes frisches Weiß- und Graubrot in den Handel, dessen Backfähigkeit und Geschmack durch den Zusatz in keiner Weise beeinträchtigt war. Auch ohne Mehlbeigabe, nur mit Eidotter und Butter zu gleichen Teilen angemischt, ist Plasmon backfähig und liefert ausgezeichnete, mehlfreie Gebäcke in Biskuitform für Zuckerkranke. Die mehlfreien Kasein-Biskuits der Firma O. Rademann in Frankfurt a. M. und die sog. Kasoid-Biskuits der Londoner Firma Callard & Co. sind entweder aus Plasmon oder einem dem Plasmon sehr verwandten Milcheiweiß hergestellt. Natürlich kann man sich alle diese Gebäcke viel billiger im Haushalt bereiten lassen; doch bedarf es gründlicher Einschulung und Übung, namentlich in bezug auf Hitzegrad und -dauer.

Bezüglich des Einflusses auf verschiedene Stoffwechselfvorgänge kann auf das über Nutrose Gesagte verwiesen werden. Grundsätzliche Unterschiede bestehen nicht.

Als mittlere Zusammensetzung gibt J. König neuerdings an (Nahrungsmittel, Nachtrag zu Bd. 1. S. 181. 1918):

Wasser	12,9 %
Stickstoffsubstanz	71,6 %
Fett	1,8 %
N-freie Extraktstoffe	5,9 %
Asche	7,8 %
davon Kochsalz	0,3 %
„ P ₂ O ₅	2,8 %
Nährwert (100 g)	334 Kalorien.

5. Sanatogen.

Sanatogen (Sanatogenwerke Bauer & Co. in Berlin) ist ein schneeweißes Pulver ohne Geruch und Geschmack. Nach Fällen des Kaseins durch verdünnte Essigsäure und Reinigen des Niederschlags wird 5 % glyzerylphosphorsaures Natron zugesetzt, das die Löslichkeit des Kaseins begünstigen soll. Über die Herkunft des Glyzerylphosphats ist nichts bekannt. C. Brahm⁴ weist darauf hin, daß das synthetische Glyzerylphosphat nicht ganz identisch ist mit dem im tierischen Lecithin vorkommenden. Inwieweit der Zusatz von Glyzerylphosphat dem Sanatogen einen Vorrang vor anderen Milcheiweißpulvern sichert, steht dahin; dies um so mehr, als vieles darauf hinweist, daß die Glyzerylphosphorsäure nicht — oder doch mindestens nicht in ihrer Gesamtheit — als solche resorbiert wird und zur Wirkung gelangt (S. 41). Manche bestreiten den Vorrang durchaus und beanstanden den davon abgeleiteten hohen Preis (American Medical Association)³⁸. Als Kasein-Trockenpräparat ist es jedenfalls eines der besten. Der Glyzerylphosphatgehalt, auf den wir selbst kein entscheidendes Gewicht legen, verschaffte dem Präparat besondere Beachtung von seiten der Nervenärzte und bedingte über den Nährwert hinaus seinen weitverbreiteten Ruf als nervenstärkendes Mittel.

Verwendet wird es meist in Pulverform. Man mischt das Pulver Milch, Suppen, Kakao, Schokolade, Breien usw. zu, etwa in Tagesmengen von 20—30 g. Der Geschmack der Gerichte wird dadurch kaum beeinflußt. Man rührt das nur teilweise lösliche Pulver entweder in siedende Flüssigkeit ein oder — besser — man läßt es durch Anrühren mit kaltem Wasser zunächst quellen, erhitzt im Wasserbad und setzt die Masse erst dann den Speisen und Getränken zu. Etwa 80 % des Proteins gelangen zur kolloidalen Lösung.

Bekömmlichkeit und gute Resorption stehen außer Frage. M. Klopstock³⁴ betont seine außerordentliche Keimarmut, die um so bemerkenswerter ist, als — im Gegensatz zu anderen Milcheiweißpulvern — Hitze nicht angewendet wird. Wahrscheinlich beruht die Keimarmut auf Behandlung mit Alkohol beim Reinigen des Kaseinniederschlags; Tuberkelbazillen und andere pathogene Keime werden dadurch abgetötet. Die Resorption ist vortrefflich (G. N. Vis und G. Treupel, C. A. Ewald, J. Hoppe, E. Gumpert, A. Beddies und W. Tischer u. a.³⁵). Der Einfluß auf Stoffwechselfvorgänge ist der gleiche wie bei Nutrose und Plasmon; es sei darauf verwiesen. Als mittlere Zusammensetzung gibt J. König jetzt an (Nahrungsmittel, Nachtrag zu Bd. 1. S. 182. 1918):

Wasser	8,1 %
Stickstoff-Substanz	82,2 %
Fett	0,5 %

N-freie Extraktivstoffe (Milchzucker) . . .	4,8 %/o
Asche	4,4 %/o
davon Kochsalz	0,1 %/o
,, P ₂ O ₅	2,2 %/o
Nährwert (100 g)	360 Kalorien.

6. Albulactin.

Dies Präparat (J. A. Wülfing, Berlin) unterscheidet sich dadurch wesentlich von den bisher genannten Milcheiweiß-Pulvern, daß es nicht aus Kasein, sondern nach Ausfällen des Käsestoffes aus den Molken (S. 289) gewonnen ist, also das Albumin der Kuhmilch enthält. Es fällt als Nebenprodukt bei der Milchzuckergewinnung ab. Ein feines, weißgelbliches Pulver, geruchlos, von deutlich alkalischer Reaktion und unverdünnt daher etwas laugig schmeckend, mit kaltem und heißem Wasser zu klarer Gallerte aufquellend. Nach H. Lichtenfeldt: Wasser = 11,9 %/o; N-Substanz = 81,8 %/o; Fett = 0,3 %/o; Asche = 6,0 %/o; Nährwert in 100 g = 338 Kalorien.

Das Albulactin schmiegt sich Bedürfnissen der Säuglingsernährung an. In der Kuhmilch ist das Verhältnis von Albumin zu Kasein bedeutend weiter, als in der Frauenmilch. Indem man Kuhmilch mit Albulactin versetzt, gleicht man diesen Unterschied bis zu gewissem Grade wieder aus. Nach A. Bickel und H. Roeder³⁶ kürzt man dadurch die Verweildauer der Kuhmilch im Magen des Säuglings ab. J. Cassel und H. Kamnitzer, K. Bornstein, J. Snowman³⁷ melden gute Erfolge und begrüßen das Albulactin als wertvolle Bereicherung der für künstliche Säuglingsernährung zur Auswahl stehenden Hilfsmittel. Nach K. Bornstein sind in den Albulactinperioden die Kotmengen geringer trotz erhöhter Eiweißzufuhr.

Man hat das Albulactin auch zum Herstellen künstlicher kohlenhydratfreier Milch für Zuckerkrankte benützt. Ferner sei darauf hingewiesen, daß es sich zum Bereiten von Gallerten eignet. Das Präparat ist eines der wenigen, die in der Kriegszeit zur Verfügung standen, und bewährte sich gut.

7. Sanose.

Das Präparat (F. Schering's chemische Fabrik in Berlin) besteht vorzugsweise aus Kasein; 80 Teilen Kasein sind aber 20 Teile einer Albumose zugesetzt. Nach H. Lichtenfeldt: 10,8 %/o Wasser; 83,8 %/o Stickstoffsubstanz; 0,1 %/o Fett; 2,8 %/o Asche; = 334 Kalorien in 100 g. E. Schreiber und R. Waldvogel³⁸ fanden in ausgedehnten Stoffwechselversuchen an der Göttinger Klinik vortreffliche Ausnützung. Weitere günstige Berichte über die Sanose als Eiweißpräparat kamen von Biesenthal³⁹ und von G. Heddenhausen⁴⁰. Den Albumosenzusatz erhielt das Präparat, weil man davon eine gewisse unmittelbare Anregung des Appetits, der Saftabscheidung und der Ausnützung erwartete. Doch erwies sich dies als überflüssig, da auch die reinen Kasein- bzw. Kaseinalkalipräparate so gut wie nur irgend wünschenswert ausgenützt werden. Es scheint, daß Sanose jetzt völlig vom Markte verschwunden ist.

8. Bioson.

Wir erwähnen auch Bioson an dieser Stelle, weil es vorzugsweise aus Kasein besteht (Biosonwerke, Bensheim a. d. B.). Dem Kasein wird eine bei niedriger Temperatur getrocknete Menge von Kakao und Eigelb zugemischt. Es ist also eine mechanische Mischung dieser Substanzen. Graubraunes Pulver mit Kakaogeruch; nach längerem Lagern auch mit Käsegeruch. Durch Be-

handlung mit siedendem Wasser kommt es nur teilweise zu echter Lösung; bei längerem Stehen bildet sich ein Bodensatz von Kasein. Einfach mit Wasser oder besser mit Milch gekocht (25 g auf $\frac{3}{10}$ Liter) wurde Bioson zu einem beliebten Frühstück und Vespergetränk für Kinder und Rekonvaleszenten. Es reichert diese Mahlzeiten erheblich mit Eiweiß an; wegen seines billigen Preises fand es auch in kleinbürgerlichen Kreisen willige Aufnahme. Zusammensetzung nach H. Lichtenfeldt: Wasser = 10,6 %; Stickstoffsubstanz = 69,2 %; Fett = 7,2 %; Kohlenhydrat = 7,1 %; Lezithin = 1,3 %; Asche = 4,2 %; Nährwert in 100 g = 385 Kalorien. Die Ausnützung ist gut (von Noorden)⁴²

Bioson wird in der Literatur mehrfach rühmend erwähnt (M. Heim, K. Marx, Blümel, P. Mennig u. a.)⁴¹.

IV. Eiweißpräparate aus Eiereiweiß.

1. Protogen.

Dies Präparat stellte F. Blum⁴³ durch Einwirken von Formol auf Hühner-eierklar her. Es entstand eine lösliche durch Hitze nicht gerinnbare und daher leicht sterilisierbare Verbindung. Gute Bekömmlichkeit und befriedigende Ausnützung wurden nachgewiesen (F. Blum⁴³, P. Deucher⁴⁴); immerhin war die Ausnützung ungünstiger als bei den später in den Handel gebrachten Milch- und Pflanzeneiweißpräparaten. Im Anschluß an die auf von Noorden's Frankfurter Klinik gemachten Untersuchungen Deucher's wurden später von uns noch einige genaue Versuche über Ausnützung des Protogens bei Nährklistieren gemacht. Sie befriedigten nicht; es wurde höchstens $\frac{1}{4}$ der Protein-substanz resorbiert. Da das Präparat keine besonderen Vorzüge hatte und wegen seiner Herkunft recht teuer war, mußte es vor den ihm bald folgenden Kaseinpräparaten weichen. Die neueren Jahresberichte der Höchster Farbwerke, wo es hergestellt wurde, erwähnen es nicht mehr.

2. Puro.

Daß das im Nährpräparat Puro (früher „Fleischsaft Puro“ genannt) enthaltene Protein nicht dem Fleisch, sondern Eiern entstammt, ward früher erwähnt (S. 228). Sein diätetischer Wert wird dadurch nicht berührt. Nach Piorkowski und G. Lebbin¹³¹ entstammen die Proteine dem Eierklar, die zugemengten Extraktivstoffe und Mineralstoffe dem Rindfleisch. Das Präparat besteht aus einer dickflüssigen dunkelbraunen klaren Masse die nach entsprechender Verdünnung mit Wasser und leichtem Ansäuern ein starkes bräunliches Gerinnsel gibt. Neben gerinnbarem Eiweiß finden sich auch Albumosen.

Nach einer Analyse aus dem Jahre 1914 (Bender und Hobein in München) ist die jetzige Zusammensetzung:

Wasser	38,5 %
Stickstoff	6,7 %
(darunter Extrakt-Stickstoff)	1,0 %
Proteinkörper	35,6 %
Asche	12,3 %
(darunter Kochsalz)	2,7 %
Nährwert (in 100 g)	146 Kalorien.

Die Mischung von Eierklar mit Fleischbasen der wir auch beim Jus-Ei (S. 226) begegnen, hat offenbar besonders gute anregende Wirkung, und dementsprechend wird in den vielen kasuistischen Mitteilungen über Puro der günstige Einfluß auf den Appetit immer aufs neue gerühmt. Solche Eigenschaft wohnt ihm zweifellos bei; wir können das aus langer Erfahrung heraus bestätigen. Da man das Präparat in der Regel in kleinen Mengen gibt (etwa dreimal täglich

5—10 ccm), können die vielfach gerühmten Erfolge bei Blutarmen (E. v. Matzner, L. Fürst u. a.)¹³¹, bei Tuberkulösen, Rekonvaleszenten u. a. unmöglich auf den geringen Eiweiß- und Kaloriengehalt bezogen werden. Sie sind offenbar mehr pharmako-dynamischen Ursprungs, als mit dem Nährwert verknüpft; Puro bereitet gleichsam den Boden für reichlichere, kräftigende Ernährung vor und er kann auf solche Weise eine bedeutsame Aufgabe in der diätetischen Therapie übernehmen.

Die Ausnützung der Stickstoffsubstanzen ist, wie von vornherein nach Art der Zusammensetzung des Präparats angenommen werden mußte, recht gut (O. Cavina)¹³¹.

V. Eiweißpräparate aus Blut.

Auf Blut als Rohstoff für Nährpräparate richtete sich die Aufmerksamkeit schon lange. Es ist ein billiges, eiweißreiches, in größten Mengen erhältliches Nebenprodukt beim Schlachten; die jetzt übliche sorgfältige Beaufsichtigung der Schlachthöfe leistet auch volle Gewähr für Reinlichkeit. Wie es bisher noch nicht gelungen ist, das frische Blut für die menschliche Ernährung voll auszunützen, so erwies sich auch für die Herstellung von Dauerpräparaten Blut als ein recht spröder Stoff, und — abgesehen von Präparaten, die mehr zu den Arznei- als zu den Nahrungsmitteln rechnen — konnte sich noch kein Bluteiweiß-Nährpräparat voll durchsetzen.

Erst in den letzten Jahren, bei der infolge des Krieges herrschenden Eiweißverarmung unserer Kost, hat man sich der Frage besserer Blutverwertung mit erneutem Eifer angenommen.

1. Als **Arzneipräparate aus Blut**, die im wesentlichen den Zweck haben, das tierische Bluteisen dem menschlichen Organismus zuzuführen, und deren Aufgaben und Ziele sich durchaus mit denen jeder Eisentherapie decken, sind u. a. zu betrachten: Alboferrin (G. Hell in Troppau), Hämatinalbumin Finsen (F. Feustel in Altona) Hämol Kobert (Merck Darmstadt), Hämogallol Kobert (Merck, Darmstadt), Pfeuffer's Hämoglobinpasten, Krewel's Sanguinal, Hommel's Hämatogen (Hämoglobinlösung durch Zusatz von Glycerin und Südwein haltbar gemacht) u. a. Die Menge, in der man sie gibt und geben kann, ist viel zu gering, um als Eiweiß- und Nährwertzuwachs in Rechnung gestellt zu werden. Ob es zweckmäßig ist, solche Bluteisenpräparate an Stelle anorganischer oder organischer Eisensalze zu verordnen, muß der Arzt im Einzelfalle entscheiden.

2. Als **Übergangsformen zwischen Arznei- und Nahrungsmittel** kann man Fersan, Roborin, Prothämin und Fortan bezeichnen, insofern es manchmal gelingt, davon etwas größere Mengen, z. B. 30 g am Tage längere Zeit hindurch zu verabfolgen. Dann kommt neben dem Eisengehalt auch ihr Proteinwert in Anschlag. Zu Versuchszwecken, z. B. um die Ausnützung zu ermitteln, gab man auch viel größere Mengen, bis hinauf zu 100 g am Tage. Es wird sich aber niemand, der mit den Tatsachen der Kranken- und Volksernährung rechnet, darüber im unklaren sein, daß dies Gewaltexperimente waren, die im praktischen Leben nicht nachgeahmt werden können. Wir betrachten Tagesgaben von 20 g zu längerem Gebrauch schon als recht hoch; vorübergehend, d. h. etwa für eine Woche gelangt man bis etwa 30 g, mußten uns aber meist mit 10—12 g begnügen, da sonst Widerwille sich kundgab. Unseres Erachtens stehen daher diese Präparate den Arzneimitteln näher als den Nahrungsmitteln.

a) Fersan, von A. Jolles hergestellt und von den Fersanwerken in Wien auf den Markt gebracht. Rinderblut wird mit 1%iger Kochsalzlösung zentrifugiert. Der Blutkörperchenbrei wird mit Äther, dann mit starker Salzsäure

behandelt; die sich abscheidende P- und Fe-haltige Proteinmasse wird mit absolutem Alkohol gewaschen und dann getrocknet. Es entsteht ein rotbraunes feines Pulver von saurer Reaktion, geruchlos, leicht salzig schmeckend, in heißem Wasser sich fast völlig mit blutroter Farbe lösend und als Azidalbumin beim Kochen nicht gerinnend.

Es hat zunächst Aufgabe und arzneiliche Allgemeinwirkung aller Eisenpräparate. Daneben wurde festgestellt, daß es den Magen und Darm nicht reizt (J. Silberstein, K. Kornauth und O. v. Czadek)⁴⁵. Nach unseren Erfahrungen in Wien, wo das Präparat viel benutzt wird, können wir dies bestätigen. Auch Kranke mit Stuhlträgheit vertragen es gut, was freilich auch für einige andere, aber keineswegs für jedes Eisenpräparat zutrifft. Selbst Kranken mit echtem Darmkatarrh und leichteren Diarrhöen bekam es gut. Die Ausnützung der N-Substanz entsprach der des Plasmons, war also gut (K. Kornauth)⁴⁶. Man war in diesem Versuche bis auf 80 g Fersan täglich gelangt. Die vom Fersan gerühmte appetiterregende Wirkung (S. Kornfeld, Markus^{47a}) ist vielleicht auf die locker gebundene Salzsäure dieses Azidalbumins zurückzuführen. Ein angeblich gleichsinnig ausgefallener Ausnützungsversuch Menzer's⁴⁷ ist nicht beweisend, da die Fersanmenge im Verhältnis zur sonstigen N-haltigen Nahrung viel zu gering war. Die gewöhnliche Menge ist 20—25 g. Purinkörper sollen nach J. Silberstein im Fersan fehlen und konnten auch von uns nicht nachgewiesen werden.

Man rührt das Pulver am besten mit kaltem Wasser zu einer Emulsion und mischt dieselbe dann mit kalter Milch (15 g Fersan auf 300 ccm Milch). Als Zusammensetzung gibt C. Brahm an:

Wasser	8,0 %
Protein	84,0 %
Fett	0,3 %
N-freie Extraktivstoffe	4,2 %
Asche	3,5 %
Darunter Eisenoxyd (nach K. Kornauth)	0,4 %
Nährwert (in 100 g)	364 Kalorien.

b) Roborin. Roborin (Deutsche Roborinwerke in Lichtenberg bei Berlin) wird aus frischem Blut durch Behandlung mit Kalziumhydroxyd in der Wärme als ein Kalziumalbuminat gewonnen. Es ist ein schwarzes, körniges, grießliches Pulver, ohne Geruch, mit etwas laugigem Geschmack, in kaltem und heißem Wasser nur wenig löslich, was auf Einwirken höherer Hitzegrade hinweist. Nach J. König machte G. Lebbin⁴⁸, nur Milch und Roborin gebend, damit einen Ausnützungsversuch, wobei er bis zu 100 g Roborin hinaufgelangte. Vom N dieser großen Menge erschienen — nach Abzug des auf die Milch entfallenden Stickstoffs — nur 0,44 % im Kote wieder, ein überraschend günstiges Ergebnis. Trotzdem konnte Roborin keinen rechten Boden gewinnen, wozu wohl die schwarze Farbe beitrug, die den damit versetzten Speisen und Getränken ein unappetitliches Aussehen gibt.

Nach E. v. Matzner enthält Roborin 4 % Kalzium in organischer Bindung und 0,49 % Eisenoxyd. Zusammensetzung nach H. Lichtenfeldt:

Wasser	9,8 %
Stickstoffsubstanz	77,7 %
Fett	0,1 %
N-freie Extraktivstoffe	5,1 %
Asche	7,2 %
Nährwert (in 100 g)	345 Kalorien.

c) Prothämin. Das Präparat wurde nach einer Vorschrift von E. Salkowski⁵⁰ von der Firma Goedecke & Co. in Leipzig schon seit langem hergestellt, aber wenig beachtet, bis die Erörterungen über Verwertung des

Blutes zur Volksernährung im Kriege neues Interesse dafür wachrief. Blut wird mit Wasser verdünnt und bei 70° koaguliert, dann zur Entfärbung heiß mit H₂O₂ behandelt. Das ausgefällte Eiweiß wird nach Auswaschen mit warmem Wasser abgepreßt, mit Alkohol und Äther gereinigt, dann getrocknet und fein gepulvert. Salkowski beschreibt, man könne es durch H₂O₂ zu einem gelblichen Pulver entfärben. Dies scheint aber fabrikatorisch auf Schwierigkeiten zu stoßen; wenigstens ist das jetzt im Handel befindliche staubfeine Präparat von schokoladenbrauner Farbe, ohne bemerkenswerten Geschmack und Geruch, in Wasser nur zu sehr geringem Teil löslich; die in kaltem Wasser mit hellroter Farbe gelöste Masse koaguliert beim Kochen; Reaktion schwach sauer. Bisher liegen nur Ausnützungsversuche bei Hunden vor; die N-Substanz wurde zu rund 95 % resorbiert (Salkowski). Als man den Versuch mit einem gleichartig bereiteten, aber gröberen Pulver wiederholte (T. Imabuchi)⁵¹, war die Ausnützung schlechter = 84,9 %. Ob wirklich nur die gröbere Form an dem schlechten Ergebnis schuld war, oder ob nicht bei jedem Individuum und nicht zu jeder Zeit auf gleichmäßige Resorption zu rechnen ist, steht dahin. Auffallend ist der Unterschied gegenüber dem viel besseren Resultat beim Roborin S. (635). E. Salkowski⁵² kam später noch mehrfach auf das Prothämin zurück, und auch von anderer Seite fand es Anerkennung (W. Jüngerich, P. Korb, A. Camphausen, A. Bader, H. Gutowitz)⁵³, neuerdings auch durch R. Kobert⁵⁵.

Nach eigenen Erfahrungen lassen sich 20—30 g Prothämin am Tage in Kakao oder dunkle Suppen eingerührt zur Not unterbringen; meist kommt man über 15 g nicht hinaus. 1 Teil Prothämin mit 10 Teilen Roggenmehl vermischt und zum Teig angesetzt, beeinträchtigt die Backfähigkeit nicht, ebenso wenig Geschmack und Aussehen des Brotes.

Leider verfügen wir über keine Ausnützungsversuche am Menschen, die bei Blutpräparaten unerlässlich sind; denn zweifellos kann die Art der Vorbehandlung die Resorptionsgröße wesentlich beeinflussen.

Als Zusammensetzung gibt H. Lichtenfeldt an:

Wasser	8,5 %
Stickstoff-Substanz	90,2 %
Fett	0,2 %
N-freie Extraktivstoffe	0,0 %
Asche	1,1 %
Nährwert (in 100 g)	370 Kalorien.

3. Blut-Nährmittel.

Als letzte ist eine Gruppe zu beschreiben, deren Glieder den Anspruch erheben können, wahre Nährpräparate und Fleischersatzmittel zu sein. Ob sie sich als solche durchsetzen, weiß man noch nicht, da genügende Erfahrung aussteht. Wie von Noorden⁵⁴ an anderer Stelle ausführte, darf man nach dem bisherigen Gang der Ernährungsgeschichte nicht allzu vertrauensvoll hoffen, daß sie auf die Dauer willig aufgenommen werden. Wenn es jetzt doch so scheint, so mag die Zwangslage des Krieges viel dazu beigetragen haben. Erstrebenswert ist es freilich, das Schlachtblut in Form von Dauerpräparaten der Volks- und Krankenernährung zugänglich zu machen, und es ist sehr zu begrüßen, daß Männer wie E. Salkowski⁵², R. Kobert⁵⁵, F. Hofmeister⁵⁶ Vorkämpfer dieser Bestrebung geworden sind. Neben dem sicher unberechtigten Laien-Vorurteil sind noch hygienische Bedenken zu überwinden. Es ist nicht zu bezweifeln, daß es der Technik gelingen wird, Präparate herauszubringen, die zur Zeit ihrer Entstehung und Verpackung steril sind. Man darf aber nicht damit rechnen, daß sie in der Packung oder gar nach Öffnen derselben und

bei längerem Aufbewahren steril bleiben. Das trifft für alle Nahrungsmittelpulver zu, hat aber angesichts seiner leichten Zersetzlichkeit nirgends so große Tragweite wie beim Blut. Auch hier muß erst die Erfahrung Lehrmeisterin sein. Vielleicht, daß vorsichtiger Zusatz von Formol vom hygienischen Standpunkt aus zulässig ist. E. Salkowski trat jüngst dafür ein.

a) **Hämalb.** Dem Buche R. Kobert's und einer Mitteilung von H. Burkhauser⁵⁷ entnehmen wir, daß in Graz aus dem Serum des Rinderbluts ein gelbliches Eiweißpulver mit 7,7% Wasser, 77,4% wasserlöslichem Eiweiß, 9,7% Asche nach dem Verfahren von A. Walz gewonnen wird, das sich in Krankenhäusern, Gastwirtschaften und Zuckerbäckereien als Ersatz für Hühner-eier gut bewährte („Hämalb“). Die 12%ige Lösung wird zum Kuchenbacken, zur Teigbereitung von Nudeln, Nockerln, Pfannkuchen, sowie als Bindemittel für Hackfleisch verwendet. Auf gute Ausnützung des Blutserums im menschlichen Darm ist nach den Versuchen von F. Blum⁵⁷ mit rohem Serum wohl sicher zu rechnen.

b) **Bovisan.** Das Präparat wird nach einem Verfahren von F. J. Grotthoff (Köln) hergestellt. Das Blut wird als ganzes mittels warmer Luft (45°) getrocknet, die getrocknete Masse sodann zu einem staubfeinen, braunroten in Wasser unlöslichen Pulver zermahlen. Keimfrei ist es nach R. Kobert⁵⁵ nicht. Eine zuverlässige Analyse konnten wir bis jetzt nicht erhalten; doch enthält es sicher 75—80% Protein. Es wird vollkommen wasserfrei in den Handel gebracht, was seiner Haltbarkeit jedenfalls dienlich ist. Frisch ist das Präparat geruch- und geschmacklos; erst nach monatelangem Stehen in verschlossenem Glasgefäß nahm es üblen Geruch an und wurde ungenießbar. Es soll aber jetzt durch Entziehen der letzten Teile Wassers bessere Haltbarkeit erzielt sein. Verwendung hauptsächlich als Beimengsel zu Brot- und Zwiebackteig, zu Kakao und Schokolade, zu Gemüse und Kartoffelbreien, als Blutersatz bei Blutwürsten. Eine größere Reihe von Vorschriften für Bovisanverwendung findet sich bei R. Kobert⁵⁵. Uns scheint am brauchbarsten die Anreicherung von grobem Roggenbrot mit Bovisan, das Verrischen von Bovisan mit Brokrümel und Speck zum Füllen von Kohlwürstchen, das Zumischen von Bovisan zu Kartoffelsuppen und Kakao. In dieser letztgenannten Form konnten wir tägliche Aufnahme von 30 g Bovisan wochenlang durchführen, was die Kost immerhin mit etwa 20—24 g Protein anreicherte. Ausnützungsversuche liegen nicht vor.

c) **Sanol.** Nach einem ähnlichen Verfahren wie das Salkowski'sche Prothämin wird nach Angaben von F. Hofmeister⁵⁶ das Blutpräparat Sanol hergestellt, jedoch zum Unterschied von jenem aus defibriniertem Blut. Durch H₂O₂ gut entfärbt, stellt es ein graugelbes Pulver dar, mit leichtem Geschmack wie geröstetes Mehl, mit kaum merklichem, etwas fadem Geruch, vortrefflich haltbar, durchaus nicht mehr an Blut erinnernd, unlöslich in Wasser. Das Präparat enthält rund 80% Eiweiß, 1,3% Ätherextrakt, 2,1% Asche, 5,7% Wasser. Über seine Ausnützung im menschlichen Darm liegen Versuche nicht vor. Beim Hund soll die Ausnützung vortrefflich sein. 20 Teile Sanol mit 100 Teilen Mehl gemischt, beeinträchtigen dessen Backfähigkeit und den Geschmack des Brotes gar nicht. Die Haltbarkeit des Präparats scheint sehr gut zu sein.

d) **G. A. Krause'sches Blutmehl.** Das nach dem vortrefflichen Krause'schen Verfahren hergestellte Blut-Trockenpulver ist das vollkommenste der jetzt im Handel befindlichen. Es hat aber mehr die Bedeutung einer Blutkonserve als eines Nahrungsmittels. An anderer Stelle wurde schon über dies Präparat berichtet (S. 189).

Alles in allem scheinen uns die Blut-Nährpräparate als Nahrungsmittel für Kranke keine besonders großen Aussichten zu haben. Vielleicht, daß sie sich zum Anreichern des Brotes mit Eiweiß in Krankenhäusern durchsetzen werden. Für den Hausgebrauch sind sie aber alle ein spröder Stoff, dessen Verarbeitung und Unterbringung in der Krankenküche viel größere Schwierigkeiten macht als andere Eiweißpräparate.

Um so wichtiger wäre es, wenn man mit guten und handlichen Blut-Dauerpräparaten dem Nahrungsmittelgewerbe eine billige Eiweißquelle für die Volksernährung zur Verfügung stellen könnte. Bäckereien, Teigwaren-, Wurst-, Pasteten- und Suppenmehlfabriken kommen in erster Linie in Betracht. Von den uns bekannt gewordenen scheint sich nur das Krause'sche Präparat dafür zu eignen. Unerläßlich würden aber breit angelegte Untersuchungen über die Resorption jedes einzelnen Präparates sein. Denn die mit dem einen gemachten Erfahrungen sind nicht ohne weiteres auf ein anderes zu übertragen.

VI. Eiweißpräparate aus pflanzlichem Material.

Diese Präparate entstammen zumeist dem Getreide und werden aus den Rückständen gewonnen, die beim Herstellen von Stärke und Feinmehlen übrig bleiben. Es bedeutet wichtigen volkswirtschaftlichen Gewinn, daß sie nicht mehr wie früher ausnahmslos als Abfallstoffe in die Futtertröge wandern. Immerhin wird von ihnen für die menschliche Ernährung bei weitem noch nicht in dem Umfange Gebrauch gemacht, wie es sein könnte und sollte. Man verwendet sie hauptsächlich zum Anreichern von Gebäcken und Teigwaren, wozu sie sich ihrer Abstammung und Natur nach besser eignen als die isolierten Eiweiße tierischer Herkunft. Freilich sind sie in dieser Hinsicht technisch nicht alle gleichwertig. Sie zeichnen sich alle durch gute Bekömmlichkeit und Resorptionsfähigkeit aus. Wir rechnen zu dieser Gruppe auch die aus Getreidekeimen hergestellte Materna, obwohl sie neben N-Substanzen auch reichlich N-freie Körper enthält; die N-Substanz verleiht ihr aber die bezeichnenden Eigenschaften.

1. Aleuronat.

Vorausgeschickt sei, daß der Name Aleuronat irreführen kann. Der Eiweißkörper des Präparats ist Weizenkleber und nicht die in den sog. Aleuronzellen des Getreidekorns enthaltene eigenartige Proteinsubstanz. Wie bei den übrigen Getreide- und Leguminoseneiweißen auch, wird die Stärke aus den gequellten, geschroteten Weizenkörnern ausgezogen. Später trennt die Zentrifuge Stärke und Eiweiß. Die Klebermasse wird mit Wasser durchknetet und gereinigt, dann getrocknet und zerpulvert. Von der Art des Trocknens hängen zum großen Teile die späteren Eigenschaften des Präparats ab.

Das von R. Hundhausen (Hamm) hergestellte Aleuronat ist das älteste unter den Pflanzeneiweißpulvern des Handels. Es machte berechtigtes Aufsehen, als W. Ebstein⁵⁸ darüber im Jahre 1892 berichtete und hervorhob, wie vorteilhaft es für die Beköstigung von Zuckerkranken sei, durch Vermischen von Aleuronat mit Mehl den Eiweißgehalt der Gebäcke zu erhöhen und ihren Stärkegehalt entsprechend zu vermindern.

Aleuronat ist ein grauweißes, mittelfeines Pulver, mit deutlichem Getreide (Kleber-)geruch, in kleinen Mengen geschmacklos, in stärkerer Konzentration etwas kratzend, wenig löslich und schwer quellbar. Die älteren Präparate enthielten noch ziemlich viel anhängende Stärke; jetzt ist es viel

kohlenhydratärmer. J. König gibt neuerdings an (Nachtrag zu Bd. 1. S. 184 Berlin 1919):

Wasser	7,4 %
Stickstoff-Substanz	79,8 %
Fett	2,9 %
Rohfaser	0,3 %
Stärke	8,6 %
Asche	1,1 %
Nährwert (in 100 g)	390 Kalorien.

Daß die Ausnützung recht gut sei, durfte schon aus vorausgehenden Versuchen über Kleber gefolgert werden (M. Rubner, A. Constantinidi)⁵⁹; wurde dann aber für das Aleuronat durch Sonderversuche ausdrücklich bestätigt (M. Gruber, E. Laves, J. Hasenbäumer, C. Virchow)⁵⁹.

Als eigentliches Nährpräparat, z. B. als Zusatz zu Suppen, Milch, Breien usw. hat sich Aleuronat niemals recht einbürgern können. Vielleicht, daß das etwas kratzig-sandige Gefühl, das Aleuronat auf der Zunge auslöst, und das ihm früher vielmehr als jetzt anhaftete, daran schuld ist. Auch konnte die starke Beschickung von Gebäcken und Teigwaren, mit Aleuronat nicht in der Höhe durchgeführt werden, wie W. Ebstein seinerzeit vorschlug (25—40 %). Enger als 1 : 5 darf man das Verhältnis zwischen Aleuronat und Mehl nicht einstellen, ohne den Genußwert der Ware zu beeinträchtigen. Es werden zwar auch Gebäcke mit dem Verhältnis 1 : 4 und sogar 1 : 3 hergestellt; doch sind für so eiweißreiche Gebäcke andere Pflanzeneiweiß-Präparate geeigneter. Nicht der Geschmack, sondern die schlechtere Quellbarkeit des Aleuronats ist die Ursache.

2. Roborat.

Roborat (H. Niemöller in Gütersloh) wird nach M. Heim aus den Sameneiweißkörpern von Weizen, Mais und Reis zusammengemischt, nach anderen Angaben (H. Lichtenfeldt) entstammt es ebenso wie Aleuronat nur dem Weizen. Es ist ein feines, gelblichweißes Pulver, fast ohne Geschmack und Geruch, wenig löslich, aber leicht gut quellbar. Es soll nach A. Loewy und M. Pickardt⁶⁰ 0,6 % Lezithin enthalten. J. König gibt neuerdings an (Nachtrag zu Bd. 1. S. 184. Berlin 1919):

Wasser	10,6 %
Stickstoff-Substanz	79,2 %
Fett	4,1 %
Rohfaser	0,2 %
Stärke	4,4 %
Asche	1,3 %
Nährwert (in 100 g)	381 Kalorien.

Die Ausnutzung im Darm ist sehr gut = rund 95 % (A. Loewy und M. Pickardt, E. Laves)⁶⁰. In einem Versuche von M. Wintgen⁶¹ stand sie freilich mit 92,8 % hinter den sonst für Pflanzeneiweißmehlen gefundenen Werten zurück. Reizwirkungen im Magen und Darm wurden in den vielen klinischen Einzelmitteilungen über Roborat durchaus vermißt. Verwendung zu Gebäcken wie beim Aleuronat; doch kann man unbeschadet der Schmackhaftigkeit das Verhältnis von Roborat zu Mehl auf 1 : 3 steigern. Roboratbrote, -zwiebacke, -kakao sind vielfach im Handel. Vor längerer Zeit auch ein aus reinem Roborat mit Eidotter und Fett, ohne Mehl, bereitetes Brot „Anamyl“ genannt, das nach eigenen Erfahrungen aber ungen genommen wurde und — wie es scheint — wieder ganz vom Markte verschwunden ist. Häufig benutzten wir Roborat, um Hafer-, Gersten-, Kartoffelsuppen stark mit Eiweiß anzureichern. Man muß das Roborat leicht anquellen lassen, ehe man es den Suppen bzw. Breien zumischt. Die Schmackhaftigkeit leidet gar nicht. Bei den

Haferkuren der Diabetikerkost gelangten wir bis auf 100 g Roborat täglich. Wenn wir später das Lezithineiß (Glidine) bevorzugten (von Noorden)⁶², so geschah dies, weil letzteres sich küchentechnisch noch besser mit Hafer usw. verarbeiten läßt.

Das Präparat ist gut haltbar und verhältnismäßig keimarm (B. Schürmayer)⁶³.

3. Energin.

Energin ist ein aus dem Protein des Reiskorns gewonnenes Nahrungsmittel, ein feines weißes, geschmack- und geruchloses, in Wasser wenig lösliches, schwer quellbares Pulver. M. Wintgen⁶¹ gibt an: Wasser = 9,1 % Stickstoff-Substanz = 83,7 %, Stärke = 0,7 %, Fett = 4,5 %, Rohfaser = 0,3 %, Asche = 1,0 %; Nährwert = 388 Kalorien in 100 g. Er berichtet gute Ausnützung. Klinische Erfahrungen über Energin fanden wir nirgends verzeichnet. Obwohl es grundsätzlich den übrigen aus Zerealien gewonnenen Eiweißpräparaten gleichwertig ist, scheint es sich nicht gut eingeführt zu haben, vielleicht weil die schlechte Quellbarkeit bei ernährungstechnischer Verwendung un bequem ist.

4. Glidine = Lezithineiß Klopfer.

Lezithineiß wird aus feinem Weizenmehl durch ein besonderes Zentrifugen- und Auswaschverfahren ohne Einwirkung chemischer Mittel gewonnen (Nahrungsmittelwerke Dr. V. Klopfer, Dresden-Leubnitz). Das im Mehl enthaltene Lezithin geht in das Präparat mit über (1 % Lezithingehalt). Das Präparat bildet ein weißgelbliches, ziemlich feines, sich mehlig anfühlendes Pulver, geschmack- und geruchlos, in kaltem und heißem Wasser wenig löslich, aber sehr gut quellbar; wie uns scheint, am besten quellbar von allen Zerealien-Proteinpräparaten; es verdankt diese technisch wertvolle Eigenschaft u. a. dem Umstand, daß es im Vakuum unter Vermeidung höherer Temperaturen, welche die Quellbarkeit des Klebers beeinträchtigen, getrocknet wird. Im wesentlichen ist es ein Trockenkleber, dem die Eigenschaften des frischen Klebers größtenteils erhalten blieben. H. Lichtenfeldt gibt an:

Wasser	10,0 %
Stickstoff-Substanz	86,0 %
Fett (einschließlich Lezithin)	1,4 %
Rohfaser	0,0 %
N-freie Extraktivstoffe	1,8 %
Asche	0,8 %
Nährwert (in 100 g)	335 Kalorien.

P. Bergell⁶⁴, der das Präparat zuerst wissenschaftlich bearbeitete und beschrieb, sagt von ihm, es habe „die Eigenschaften des lebendigen Klebers“ und rühmt seine Backfähigkeit.

Die Ausnützung im Darm betrug in den Versuchen von Buslik und Goldhaber⁶⁵ mindestens 93 %, L. B. Mendel und M. S. Fine⁶⁶ schätzen sie noch höher ein und heben ausdrücklich hervor, die Ausnützung von Glidine im Organismus sei ebensogut wie die des Fleisches. Wie schon E. Lampé⁶⁷ vor 8 Jahren berichtete, gaben von Noorden und E. Lampé Hunderten von Diabetikern in langen Perioden Pflanzeneiß (100 g und mehr am Tage) als einzigen oder weitaus überwiegenden Eiweißkörper. Viele Hundert von Fällen kamen inzwischen neu hinzu. Wenn wir das früher verwendete Roborat schon seit etwa 12 Jahren durch Lezithineiß Klopfer ersetzen, so waren zunächst freilich küchentechnische Rücksichten die Ursache, da sich Glidine viel besser mit Hafersuppen, -breien und -grützen verarbeiten ließ. Es schien uns aber weiterhin, daß kein anderes Pflanzeneiß die Glykosurie so wenig

in die Höhe trieb, d. h. in gleich geringem Maße die Zuckerbildung aufpeitschte. Zu sicherem Urteil darüber kann man schwer gelangen; man bedürfte dazu langgedehnter Versuchsreihen, und während dieser Zeit kann sich Änderung der Toleranz als zweite veränderliche Größe in die Gleichung einschieben. Im Laufe der Jahre machte von Noorden mehrfach Ausnutzungsversuche bei Zuckerkranken, wobei Haferperioden mit und ohne Glidine miteinander verglichen wurden:

In den glidinefreien Perioden bestand die Kost immer aus 250 g Hafermehl mit 300 g Butter in Suppenform als einziger Kost. In den Glidineperioden wurden täglich 100 g dieses Präparates mit der Suppe verkocht. Die Einzelperioden dauerten 3—5 Tage. Die N-Zufuhr im Hafer war nicht in allen Versuchen die gleiche, da verschiedene Haferpräparate benützt wurden. Auch in der Zusammensetzung des Lezithineißes kamen kleine Schwankungen vor, wie sich aus den folgenden Zahlen ergibt:

	Tagesaufnahme		Tagesverlust im Kot	
	Haferperiode	Hafer-Glidine-Periode	Haferperiode	Hafer-Glidine-Periode
1.	5,5 g N	19,3 g N (5,5 + 13,8 g)	1,4 g	1,7 g
2.	5,5 g N	19,3 g N (5,5 + 13,8 g)	1,1 g	1,2 g
3.	5,9 g N	19,1 g N (5,9 + 13,2 g)	1,3 g	1,9 g
4.	5,9 g N	19,1 g N (5,9 + 13,2 g)	1,0 g	1,3 g
5.	5,2 g N	18,2 g N (5,2 + 13,0 g)	1,6 g	2,0 g

Die Ausschläge der 5 Reihen liegen nahe beieinander. Im Mittel wurden in den Glidine-Perioden täglich 13,4 g N mehr aufgenommen als in den Rein-Hafer-Perioden. Die N-Ausscheidung lag um 0,1—0,6 g N höher, im Mittel um 0,34 g. Es wurden also von der in Glidine enthaltenen N-Zulage nur 2,5 % durch den Kot verloren, eine treffliche Ausnützung, durchaus die oben erwähnten Befunde bestätigend.

Die technische Bedeutung des Lezithin-Eiweißes Klopfer liegt in seiner guten Quellbarkeit und darin, daß die gequollene Masse für sich allein oder mit anderen Stoffen vermischt eine gewisse Zähigkeit bewahrt, die zwar der des frischen Weizenklebers nicht gleichkommt, aber völlig genügt Gase zurückzuhalten und den angemengten Teigen Backfähigkeit und den Gebäcken lockere Beschaffenheit zu sichern (S. 387). Dies machte sich vor allem die Diabetikerküche zunutze. Sowohl Klebergebacke des Handels, wie z. B. die Rademannschen und Fritz'schen Luftbrote und die sog. Leukonbrötchen, wie auch Diabetiker-Hausgebäcke werden vorzugsweise mit Glidine hergestellt.

Daß Glidine in keiner Weise Magen und Darm reizt, ward schon von anderen geltend gemacht, z. B. von A. Bickel⁶⁸. Wir können es auf Grund reicher Erfahrung bestätigen. A. Bickel hebt Glidine unter den Eiweißkörpern hervor, welche die Darmflora in günstigem Sinne „umstimmen“ und bei der intestinalen Gärung am wenigsten reizende flüchtige Fettsäuren entstehen lassen.

5. Conglutin, Tutulin, Mutase, Visvit.

Kurz erwähnt seien noch einige Eiweißpräparate, die bisher nur beschränkte Verwendung fanden. Die beiden letzten gehören schon nicht mehr zu den reinen Eiweißpräparaten, da sie ziemlich reich an Kohlenhydraten sind.

a) **Conglutin** (Fromm & Co., Kötzschenbroda-Dresden) ein aus Lupinen gewonnenes Eiweißmehl. Es wird ebenso wie Aleuronat zum Anreichern von Brot mit Eiweiß und entsprechender Verminderung der Kohlenhydrate benutzt. Man kann von 100 Teilen gewöhnlichen Mehls etwa 25 Teile durch Conglutin ersetzen, ohne daß Backfähigkeit und Schmackhaftigkeit leiden. Ein vor etwa 10 Jahren im Handel gekauftes „Conglutin“ enthielt 12,4 % N = 78 % Protein, daneben reichlich Stärke. Das „Conglutin-Mehl“ des Handels aber ist ein sehr kohlenhydratreiches Gemisch von Conglutin mit Mehl, nach M. Mansfeld (Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 7. 302. 1904): Protein-

gehalt = 10,76%; Stärkegehalt = 66,5%, also kaum stärkeärmer als gewöhnliches Mehl.

b) **Tutulin** (Althen & Mende, Halle a. H.) entstammt dem Weizeneiweiß; es ist ein weißgelbliches Pulver ohne Geruch und Geschmack, fast unlöslich, mäßig gut quellbar. Mit dicklichen Suppen und Breien verkocht, läßt es sich gut nehmen. Für Backzwecke wegen der geringen Quellbarkeit nicht besonders gut geeignet.

c) **Mutase** (Rheinische Nährmittelfabrik in Uerdingen). Nach J. König werden aus vegetabilischen Rohstoffen die löslichen Bestandteile ausgewaschen und ausgepreßt. Der gewonnene Saft wird bei niedriger Temperatur im Vakuum getrocknet und gepulvert. Es entsteht ein weißgelbes, wasserlösliches Pulver von etwas fadem Geschmack, zur Eiweißanreicherung von Suppen, Breien, Tunken u. dgl. gut geeignet. Ein interessantes und eigenartiges Präparat, das sich aber doch nicht in größerem Umfang durchsetzen konnte.

d) **Visvit** (Gödecke & Co. in Leipzig), ein durch innige Mischung von Weizenprotein mit Hämoglobin und Eidotter erhaltenes Pulver, graugelb mit dunklen feinen Teilchen durchsetzt, fast geruch- und geschmacklos, gut quellbar und dabei rosarote Farbe annehmend (Hämoglobin!).

	Tutulin	Mutase	Visvit
Wasser	7,9 %	9,8 %	7,1 %
N-Substanz	80,8 %	54,4 %	74,4 %
Fett	2,1 %	1,8 %	3,1 %
N-freie Extraktivstoffe . .	8,5 %	25,1 %	14,2 %
Asche	0,7 %	8,1 %	1,2 %
Nährwert (in 100 g) . . .	386	343	392

6. Materna.

Materna (Dr. Klopfer's Nährmittelwerke in Leubnitz-Dresden), die zerpulverte und durch leichtes Rösten im Vakuum entbitterte Substanz der Keimlinge von Weizen und Roggen. Die Weizenembryonen liefern ein weißgelbes, die Roggenembryonen ein goldgelbes Pulver. Der Geruch ist malzähnlich; der Geschmack des Pulvers erinnert an Nußöl. Wenn etwa 15 g, die gewöhnliche Einzelgabe, mit 100 ccm heißem Wasser oder 50 ccm Rotwein oder 1 Tasse Kakao oder einem kleinen Teller Suppe oder Grütze gemischt werden, tritt keinerlei Geschmack hervor. Tagesgabe meist 50 g.

Als reine, durch keinerlei chemische Verfahren abgeänderte Getreidesubstanz wurde Materna schon an anderer Stelle kurz erwähnt. Sein Wert ist nicht bei der Massenwirkung von Protein zu suchen, wie bei den bisher besprochenen Präparaten, sondern in der Beschaffenheit der N-Substanz. In der Keimlingssubstanz finden sich nach E. Schulze¹¹ neben verhältnismäßig kleinen Mengen voll ausgebildeter Proteine ungemein mannigfaltige Eiweißbausteine (Polypeptide, Peptide), aus denen die junge Pflanze ihr Protoplasma errichten soll, und von denen man erwarten darf, daß sie auch dem Menschen wichtige „Ergänzungstoffe“ bei Zufuhr unvollständiger, an einzelnen Atomgruppen armen Proteinen liefern (im Sinne des Röhmänn'schen Vitaminbegriffs, S. 5). Diesen besonderen Vorzug der Keimlingssubstanz erwiesen in der Tat zahlreiche Versuche von E. V. McCollum⁷⁰. Mittels der M. Rubner - K. Thomaschen Methode erkannte H. Boruttau⁷¹ in den N-Substanzen der Keimlingssubstanz Stoffe von besonders hoher „biologischer Wertigkeit“ (S. 140). Weiterhin ist der außerordentliche Reichtum an Nährsalzen in Betracht zu ziehen. Phosphate überwiegen, fast durchweg in organischer Bindung (Lezithin usw.). Während beim Roggen die Keimlinge im Mittel nur 3 % des Korngewichts decken, enthalten sie 9—10 % der gesamten Aschenbestandteile des ganzen

Samenkorns, eine Zahl, die sich auf etwa 30 % erhöht, wenn man die verholzte Außerschale außer Rechnung stellt.

In dem Handelspräparat vom Jahre 1916 (identisch mit der Friedensware) fand J. Tillmans, wie von Noorden und I. Fischer ⁷² mitteilen:

Wasser	10,79 %
Stickstoff	5,86 %
Stickstoff-Substanz	36,60 %
Fett	9,98 %
Lezithin	1,39 %
Stärkeartige Stoffe	15,54 %
Zuckerarten + Dextrin	12,34 %
Mineralstoffe	5,14 %
Darunter Kochsalz	Spur
„ Phosphorsäure	0,95 %
Nährwert (in 100 g)	360 Kalorien.

Dies entspricht der Durchschnittsanalyse, die J. Buchwald und W. Hertner ⁷³ über die Zusammensetzung der natürlichen Keimlingssubstanz mitteilen (S. 364).

Recht gut ist die Ausnützung, wie übereinstimmend von H. Boruttau, C. von Noorden und I. Fischer am Menschen, von M. Rubner ⁷⁴ beim Hunde nachgewiesen wurde. In den bisher erschöpfendsten Versuchen von C. von Noorden und I. Fischer ergab sich, daß tägliche Zulagen von 60—80 g Materna zu einer bestimmten Grundkost die N-Ausgabe durch den Kot kaum merklich erhöhte; der N der Materna wurde fast restlos resorbiert. Auch gestaltete sich die Ausnützung von Trockensubstanz und Asche unter Maternazulage günstiger als ohne dieselbe. Im Durchschnitt gingen mit dem Kot verloren:

	Grundkost	Grundkost + Materna	Grundkost + entfettete Keimlinge
von Trockensubstanz	5,6 %	4,8 %	5,8 %
„ Stickstoff	27,2 %	16,1 %	21,6 %
„ Ätherextrakt	5,3 %	4,2 %	4,1 %
„ Asche	23,8 %	21,9 %	32,9 %

Die gute Ausnützung ist um so bemerkenswerter, als das Material roh genossen wurde; es ist von keinem anderen vegetabilischen Rohmaterial bisher solch gute Ausnützung festgestellt worden.

Materna bewährte sich überall, wo der Ernährungszustand der Nachhilfe bedarf. Besonders gute Erfolge wurden bisher gerühmt bei schwächlichen Kindern und jungen Leuten, bei Anämischen, bei beginnender Tuberkulose und bei stillenden Frauen (A. Schmidt ⁷⁵, O. Weiß ⁷⁶, C. von Noorden und I. Fischer). Die karge Kost während der Kriegszeit gab reichlich Gelegenheit, die gute Wirkung kennen zu lernen, und es wurde sehr bedauert, daß die Erfordernisse der Kriegswirtschaft die weitere Herstellung des Präparates wesentlich einschränkten.

Der Allgemeinheit wurde die Keimlingssubstanz als hochwertiges Nahrungsmittel bekannt, als der Kriegsausschuß für Öle und Fette mittels eines besonderen, von A. Backhaus ⁷⁷ erdachten Extraktionsverfahrens daraus Fett gewann und als wohlschmeckendes Speiseöl in den Handel brachte. Der entfettete Rückstand, der noch die Eiweißkörper, Kohlenhydrate und Salze enthält, wurde für sich allein und gemischt mit anderen Mehlen (z. B. Kartoffelmehl) als Grundlage für Morgensuppen u. a. verarbeitet. Es scheint, daß die chemische Behandlung doch die N-haltigen Bestandteile irgendwie abändert; wenigstens war die Resorption ihrer N-Substanz und Mineralstoffe bei weitem nicht so günstig wie bei der unentfetteten Materna (vgl. die kleine Tabelle oben).

Sobald wir des Keimlingsfettes für die Kriegswirtschaft nicht mehr bedürfen, wird man jedenfalls für ärztliche Zwecke das unentfettete, viel nahrhaftere und besser ausnützbare Präparat vorziehen.

7. Hefe.

Die Hefepräparate enthalten zwar nicht ausschließlich Eiweiß, aber dieser Bestandteil herrscht doch vor und hat die Trockenhefe zum Nährmittel gestempelt. Wieviel Protein in Hefeform im Brauereigewerbe abfiel und früher für die Ernährung von Tieren nur unvollständig, für menschliche Ernährung so gut wie gar nicht benutzt wurde, geht aus einigen Zahlen hervor, die M. Winckel¹¹¹ mitteilt: Der Anfall von Hefe im Brauereigewerbe beträgt 5 kg auf je 100 kg Malz. Die in Deutschland im Brauereibetrieb entstehende Hefe läßt sich auf rund 21 000 t Trockenhefe mit 11 200 t Eiweiß und einem Gesamtwert von 760 Milliarden Kalorien schätzen. Nachdem sich auf unermüdliches Betreiben das Kgl. Institut für Gärungsgewerbe (Berlin) die Trockenhefe im ersten Dezennium dieses Jahrhunderts eine so hochangesehene Stellung als Kraftfutter für Vieh gesichert hatte, daß der Nachfrage kaum noch genügt werden konnte, gelang es diesem Institut durch Abtöten mittels Hitze, Entbittern und Trocknen die Hefe in eine für menschliche Ernährung geeignete Form zu bringen; es entstand die „Brauerei-Nährhefe“. Andere Werke nahmen die gleichen Bestrebungen auf, vor allem die Münchener Hefeverwertungsgesellschaft, die ihr Präparat unter dem Namen „Cenovis“ auf den Markt brachte. Mit fabrikatorischer Herstellung von Nährhefe war ein bedeutsamer Schritt getan; gewaltige Nährstoffmengen, die wegen widrigen Geschmacks der ursprünglichen Bierhefe von der menschlichen Ernährung ausgeschlossen werden mußten und von denen nur ganz kleine Mengen arzneiliche Verwendung fanden, sahen zweckmäßigster Verwendung entgegen. Da die Berichte über Bekömmlichkeit und Ausnützung günstig lauteten (s. unten), schien sich Hefe als Beikost gut einzuführen, als der Krieg die Erzeugung von Bier und damit von Bierhefe stark eindämmte.

Dann kam abermals aus dem Institut für Gärungsgewerbe die Entdeckung, daß Hefe unter bestimmten, technisch leicht erfüllbaren Voraussetzungen in Nährlösungen von schwefelsaurem Ammoniak, den nötigen Nährsalzen und Zucker trefflich gedeiht und sich ungemein schnell vermehrt; Salze und Zucker lieferte die Melasse; den Stickstoff gewann man aus der Luft (F. Hayduck¹¹²); er wird den Hefezellen in Form schwefelsauren Ammoniaks dargeboten. Es wurden Heferassen ausgewählt, die sich besonders stark vermehrten, aus den genannten Grundstoffen Eiweiß aufbauend, und bei denen man durch reichliche Luftzufuhr die Alkoholbildung gänzlich unterdrücken konnte. Binnen 7 Stunden ist die ganze Nährmasse aufgebraucht, und Hefezellen sind daraus entstanden. Die gewaschene, abgepreßte und gereinigte Substanz ist viel reineren Geschmacks, als Bierhefe; sie erhielt den Namen „Mineralhefe“. Das Verfahren ist von ungeheurer theoretischer Tragweite. Es ist zum erstenmal gelungen, auf einfachste Weise, in schnellem Zuge aus leicht greifbarem Material beliebig große Protoplasmamengen mit reichem Vorrat an hochorganisiertem Eiweiß und anderen wertvollen Nährstoffen und unmittelbar zur menschlichen Ernährung geeignet sich aufbauen zu lassen. Über die Art des Aufbaues verdanken wir M. Rubner¹¹³ wertvolle Untersuchungen.

Es wurde auch der Rat erteilt (P. Lindner und P. Wüst, Lassar-Cohn, Th. Bokorny)¹¹⁴, man solle aus Sparsamkeitsrücksichten als N-Quelle für die Mineralhefe statt schwefelsauren Ammoniaks Tier- und Menschenharn benutzen, da Harnstoff sich zur N-Mast der Hefezelle vortrefflich eignet. Für

Nährhefe, die zum Gebrauch des Menschen bestimmt ist, muß man dies aus naheliegenden Gründen unbedingt ablehnen. Für Nährhefe, die man Tieren verfüttern will, wären keine Einwände zu erheben, wenn nicht — wie schon W. Brieger¹¹⁵ hervorhebt — solche Art der Herstellung eine Unzahl von Kleinbetrieben erforderte, die aus wirtschaftlichen und technischen Gründen nicht empfehlenswert sind.

Zu welcher praktischen Bedeutung sich die theoretisch so interessante Gewinnung von Mineralhefe aufschwingen wird, läßt sich heute nicht ermessen. Es ist im wesentlichen eine volkswirtschaftliche Frage. Der Entscheid hängt davon ab, ob es ernährungs- und geldwirtschaftlich vorteilhafter ist, aus Melasse und schwefelsaurem Ammoniak Nährhefe entstehen zu lassen oder die genannten Stoffe in anderer Weise (Tierfütterung, Dung) für die menschliche Ernährung nutzbar zu machen. Wenn letzteres der Fall, wird sich Mineralhefe nur als diätetisches Nährpräparat und nicht, wie vorgeschlagen wurde, als Volksnährmittel halten können.

In den Hefezellen, gleichgültig, auf welchem Nährboden gewachsen, finden wir nach M. Winckel¹¹¹:

Stickstoffsubstanzen, bestehend aus 63,8 % Protein, 26,1 % Nuclein-substanzen, 10,1 % Peptonen und Aminosäuren. Die P-haltigen Nucleoproteide der Hefe sind zum Teil eisenhaltig. Sie liefern, im Gegensatz zu vielen anderen Nucleoproteiden pflanzlicher Zellen auch Purinkörper (S. 428), und daher ist Hefe, wie H. Salomon¹¹⁶ am Menschen zeigte, ein Harnsäurebildner und muß bei harnsauren Diathesen und bei sonstigen Zuständen, wo man die Harnsäurebildung einschränken will, vermieden werden. Die freien und aus den Hefalbuminen und -globulinen abspaltbaren Aminosäuren sind sehr mannigfacher Art; es sind fast alle als Eiweißspaltprodukte bekannt gewordenen Monamino-säuren darin gefunden (J. Meisenheimer^{130b}), und hierauf beruht es, daß sich Hefe als hochwertiger Ergänzungsstoff (Vitamin, S. 3) bei einseitiger Zufuhr „unvollständiger“ Proteine erwies, und insbesondere imstande ist, den Ausbruch von Beriberi, Polyneuritis, Skorbut bei Reiskost zu verhüten, bzw. die ausgebrochene Krankheit zu heilen (C. Funk, H. Schaumann, E. Abderhalden und H. Schaumann¹¹⁷).

Kohlenhydrate: Hemizellulose, die Zellhaut bildend, aus Mannose und Glykose aufgebaut; ferner das ihr ähnliche Hefegummi; reichlich Glykogen (bis zu 25 % in der Trockensubstanz), in der Hefezelle die Rolle des Amylums übernehmend.

Fett, Fettsäuren und Glycerin.

Phosphatide (Lezithin) und Phytosterine (S. 44).

Mineralstoffe, worunter Phosphorsäure mit 64 % und Kali mit 32 % bei weitem überwiegen.

Die quantitative Zusammensetzung der verschiedenen Nährhefen ist annähernd die gleiche. Hier die Analysen*) der vier wichtigsten Präparate:

	Brauerei - Nährhefe			Mineralhefe	
	Inst. f. Gärungsgewerbe Berlin	Cenovis München	Vis-Nährhefe	Inst. f. Gärungsgewerbe Berlin	Harburger Stärkefabrik
Wasser	8 %	6 %	6 %	8 %	9 %
N-Substanzen . . .	54 %	56 %	58 %	50 %	47 %
Kohlenhydrate . . .	28 %	24 %	25 %	25 %	26 %
Fett	3 %	6 %	1 1/2 %	5 %	3 %
Asche	7 %	8 %	10 %	12 %	15 %
Nährwert (in 100 g) .	364 Kal.	402 Kal.	345 Kal.	354 Kal.	327 Kal.

*) Nährhefe (Berlin), Analyse des Instituts für Gärungsgewerbe. — Mineralhefe (Berlin) und Mineralhefe (Harburg), Analyse von G. Fendler und P. Borinski¹¹⁸. — Cenovis, Angabe der Fabrik.

Im allgemeinen ist Mineralhefe etwas ärmer an Eiweiß: 45—50 % gegenüber 50—56 % in der Brauereihefe; gleichzeitig aschereicher.

Die Ausnützung der Hefe ist, wie M. Rubner¹¹⁹ für Brauereihefe am Hunde, W. Völtz - A. Baudrexel¹²⁰ am Menschen zeigten, ziemlich gut. In den Versuchen der letzteren gingen 14 % des N in den Kot über. Über die Ausnützung des Stickstoffs der Mineralhefe sind bisher nur Versuche am Hund bekannt geworden. N-Verluste in einem Versuch von W. Völtz¹²¹ = 15 %, in einem Versuch von A. Deutschland¹²² = 16,5 %. Die Ausnützung der Hefekalorien war beide Male = 72 %. Wenn die Ausnützung auch nicht an die der animalischen Eiweißträger und die reiner Proteine heranreicht, ist sie doch besser als bei den meisten pflanzlichen Nahrungsmitteln. E. Schill^{130a} entnimmt aus Versuchen am Hunde, es würden von dem Energieinhalt der Preßhefe 47,7—71,1 % (im Mittel = 60,3 %) resorbiert und 47,2—68,3 % (im Mittel = 55,4 %) energetisch verwertet.

Über die allgemeine Bekömmlichkeit und Genießbarkeit der Nährhefen wurde anfangs verschieden geurteilt. Die Brauereihefe, auf die sich die damaligen Urteile bezogen, hat einen eigenartigen, stark würzigen Geruch, der bei der Mineralhefe stark gemildert ist. Dieser Geschmack befähigte die Brauerei-Nährhefe als Würze für Getreide-, Kartoffel- und Gemüsesuppen, für Breie, Gemüsegerichte und Tunken zu dienen. Entsprechende Anweisungen wurden auch vom Institut für Gärungsgewerbe, von der Münchener Hefeverwertungsgesellschaft, vom Nationalen Frauendienst zur Verfügung gestellt. Nach diesen Vorschriften berechnet sich die tägliche Zufuhr, selbst bei öfterem Genuß hefeversetzter Speisen auf nicht mehr als 10—20 g. Dies stimmt mit der Angabe von Noorden's¹²³ überein, der auswertete, daß der freigewählten Durchschnittskost nicht mehr als 10—20 g trockener Brauerei-Nährhefe zugesetzt werden können — und auch diese Menge nicht täglich —, falls nicht der bei zeitweiligem Gebrauch angenehme und würzige Geschmack wegen zu häufiger Wiederkehr Abneigung und Unlustgefühle erregen soll. H. Wintz¹²⁴ gelangte zu ähnlichen Zahlen (zweimal täglich je 10 g Nährhefe in Suppen), während P. Schrumpp¹²⁵ — soweit wir überschauen, als einziger — ein fast völlig ablehnendes Urteil über die kulinarische Gebrauchsfähigkeit der Brauerei-Nährhefe abgibt, da selbst 20 g täglich nach längstens 6 Tagen als widerwärtig zurückgewiesen würden. Umgekehrt gelang es M. Schottelius¹²⁶ — ebenfalls als einzigem — in wochenlanger Folge täglich 80—100 g Nährhefe anzubringen freilich nur bei der Zwangskost Strafgefangener. Bis zu 60 g täglich konnte E. Otvös¹²⁷ steigen, vorzugsweise als Beimengsel zu Suppen in der Typhuskost.

Obwohl in letzter Zeit die Brauerei-Nährhefen geschmacklich wesentlich besser befriedigen, müssen wir doch unbedingt an dem Urteil von Noorden's festhalten, 10—20 g, mit geschickter Küchentechnik den Speisen zugemengt und etwa 3—4 mal in der Woche dargereicht, werden nicht nur ertragen, sondern sind ihrer würzenden Eigenschaften wegen sogar willkommen. Bei der weniger aufdringlich schmeckenden Mineralhefe kann man oft, aber nicht immer, ohne große Schwierigkeit auf 25 bis höchstens 30 g am Tag hinaufgelangen. Wollte man die Speisen noch mehr mit Hefe anreichern, so gefährdet man durch Erwecken von Widerwillen den ganzen Ernährungsversuch. Damit soll nicht abgelehnt werden, daß man Leuten mit stumpfem Geschmacksinn auch längere Zeit hindurch größere Mengen von Nährhefe verabfolgen kann.

Wenn man also für gewöhnlich nur etwa 20 g Brauereihefe mit durchschnittlich 53 % Eiweiß (= 10,6 g Eiweiß) oder 30 g Mineralhefe mit durchschnittlich 47 % Eiweiß (= 14 g Eiweiß) etwa viermal die Woche, also im Mittel 6 bzw. 8 g Eiweiß am Tage in Hefeform längere Zeit hindurch einverleiben kann, so mag dies wenig und bedeutungslos erscheinen. Bei eiweiß-

reicher Kost wird man an Hefezulage niemals denken; bei eiweißarmer Kost muß solche Zugabe auf die Dauer aber doch zur Wirkung kommen. Zu besonderer Empfehlung dient der Reichtum an qualitativ hochwertigen N-Substanzen (S. 645) und der geringe Preis.

Zu erheblich höheren Hefegaben könnte man anstandslos gelangen, wenn man Nährhefe zum Anreichern von Brot mit Eiweiß benützt. Ein solches Brot war unter dem Markenschutznamen „N-Brot“ in den Handel gebracht (Roßmann und Mayer¹²⁸). Es enthielt 2½% Nährhefe. Hefeangereichertes Brot kann sich aber auch jeder Haushalt selbst herstellen oder backen lassen. In ihm ist die Nährhefe an eine dem Geschmack besonders zusagende Stelle gebracht, da ein Teil des normalen Brotaroms sowieso von Hefe herrührt (S. 389). Wir ließen uns Roggenbrot backen, dessen Backmehl aus 90 Teilen Normalroggenmehl und 10 Teilen Mineralhefe bestand. Von dem wohlschmeckenden Brot wurden 500 g am Tage mit Behagen verzehrt, und die Personen, denen wir es gaben, bedauerten es, als die Vorräte zu Ende gingen. Auf 500 g Brot entfielen 315 g Roggenmehl und 35 g Mineralhefe. Wir meinen, wenn man Nährhefe, die jetzt schwer erhältlich ist, später zwecks Eiweiß-Anreicherung der Gesamtkost zum Volksnahrungsmittel machen will, sollte man auf das Beimischen zum Brot, als natürlichem Hefeträger, das entscheidende Gewicht legen.

Fetthefe. Der Mineralhefe stellt sich die sog. Fetthefe an die Seite. P. Lindner¹³⁰ entdeckte, daß bei besonderer Züchtungsart, z. B. auf Melasse die Hefe *Endomyces vernalis*, die den sog. Milchfluß der Birken veranlaßt, reichlich Fett speichert. Die getrockneten Pilzernten enthalten 18—40% Fett. Proben, die wir in Händen hatten, teils aus dem Institut für Gärungsgewerbe, teils aus den Behringwerken stammend, waren angenehmen Geschmacks und Geruchs, und wir konnten davon bis zu 80 g am Tage Speisen, insbesondere dicken Suppen, beimengen. Die damaligen Präparate nahmen aber bei längerem Stehen einen unangenehmen Geruch an, was die Durchführung ausgedehnter Versuche hinderte. Das wird sich zweifellos bessern lassen. Über die Aussichten der Fetthefe als Nährpräparat oder gar Volksnahrungsmittel läßt sich noch nichts aussagen. Die Erfahrung fehlt noch. In den allgemeinen Handel ist Fetthefe noch nicht gekommen.

Hefeextrakte, von denen es schon zahlreiche gibt, kann man nicht zu den eigentlichen Eiweiß-Nährpräparaten rechnen. Sie sind zwar wie F. Schrumpf¹⁹ jüngst an einem neuen Präparat (G. Stock's Hefe-Kraft-Extrakt) zeigte, gut ausnützlich und erinnern durchaus nicht mehr in Aussehen, Geruch und Geschmack an Hefe; sie sind aber praktisch genommen, mehr den Würzen zuzuzählen und wurden deshalb anderen Ortes erwähnt (S. 232).

Die Bedeutung der Nährhefe beruht auf der Möglichkeit, mit ihrer Hilfe die Gesamtkost eiweißreicher zu machen, indem man sie entweder beim Kochen flüssig-breiigen Gerichten zusetzt oder sie mit Roggenmehl zum Erbacken des Brotes vermischt. Inwieweit die Hefe hierüber hinaus zur diätetischen Behandlung einzelner Krankheitsgruppen besonderen Wert erlangen wird, läßt sich noch nicht überschauen. Bewährt hat sie sich als Zulage bei einseitiger Kost, d. h. als Ergänzungsstoff (Vitamin, S. 3); dies hat sie aber mit vielen Eiweißträgern gemeinsam und kann nicht als eine spezifische Eigenschaft gedeutet werden. Geht man auf Vitamine aus, so ist wahrscheinlich rohe Bäckerhefe vorzuziehen. Zu warnen ist vor Hefe bei harnsaurer Gicht und Urikolithiasis (S. 428). Bei Zuckerkrankheit waren die eigenen Beobachtungen nicht ermutigend; Hefe schien uns die Glykosurie von Schwer-Diabetikern erheblich mehr zu steigern als entsprechende Mengen von Weizenkleber (Glidine, S. 640) + Stärke. Die Aminosäuregruppen des Hefeeiweißes üben offenbar

starke Reizwirkung auf die Zuckerproduktion aus. Bei Magen- und Darmkranken sahen wir keinen ungünstigen Einfluß, außer daß bei darmkatarrhalischen Durchfällen Mineralhefe die Durchfälle zu vermehren schien, was vielleicht mit dem hohen Mineralstoffgehalt zusammenhängt. Von Brauerei-Nährhefe verschiedenen Ursprungs sahen wir diese Wirkung in den bisherigen, allerdings nur spärlichen Versuchen noch nicht.

VII. Albumosen und Peptone.

Wir gelangen hier zu einer Gruppe von Nährpräparaten, auf deren Gewinnung in schmackhafter Form man anfangs um so größeres Gewicht legte, als man glaubte, daß schwach abgebaute und durch den Abbau löslich und ungerinnbar gemachte Proteinkörper den denkbar geringsten Reiz auf Magen und Darm ausüben müßten und auch bei geschwächten Verdauungswerkzeugen besonders gut resorbiert würden. Da die Proteine teils durch überhitzten Wasserdampf mit oder ohne Zuhilfenahme von Säuren oder Alkalien, teils durch proteolytische Fermente tierischer oder pflanzlicher Herkunft (Pepsin, Pankreatin, Papain = Papayotin, aus den Früchten des tropischen Melonenbaumes *Carica Papaya*, Ferment der Ananasfrucht u. a.) in die Form gebracht worden sind, bis zu welcher der Magen mittels Pepsinsalzsäure das Eiweiß abbaut, hoffte man insbesondere bei Ausfall der Magenverdauung (Achlorhydria, Achylia gastrica) dem Organismus einen wesentlichen Dienst zu leisten, wenn man die verdauenden Kräfte des Darms nicht mit der ersten Aufspaltung der Proteine belastet. Manche dieser Präparate sind noch weiter abgebaut, bis zu Peptonen, also zu einer Stufe, die weniger im Magen als in den obersten Teilen des Dünndarms durch Eingreifen des Pankreassaftes erreicht wird. In diese Lehre schlugen die Versuche C. von Noorden's⁷⁸ die erste Bresche, indem er zeigte, daß selbst bei völliger Achylia gastrica die Resorption der Nahrungseiweiße nicht gestört zu sein braucht, da der Darm vikariierend eingreift. Es zeigte sich dann weiterhin, daß diese Arten von Nährpräparaten keineswegs so reizlos sind, wie man glaubte, sondern zum Teil sehr kräftige Säurelocker sind und auch den Darm bis zum Entstehen von Durchfällen reizen können. Im allgemeinen fällt die Reizwirkung um so stärker aus, je weiter sich der Stoff vom ursprünglichen Protein entfernt, d. h. je stärker dasselbe abgebaut ist. Daher bevorzugt man jetzt die Albumosen vor den Peptonen, die sich auch ihres bitteren Geschmacks wegen nur in kleineren Mengen unterbringen und verwenden lassen. Umgekehrt ist aber gerade die Reizwirkung der stärker abgebauten Präparate oftmals therapeutisch verwendbar (Säurelocker, Appetiterreger, Peristaltik auslösend).

Der Name des Präparats (Albumose bzw. Pepton) ist nicht maßgebend; z. B. enthielt das alte Witte-Pepton besonders wenig Peptone und war ungemein reich an Albumosen, die dem ursprünglichen Protein sehr nahe stehen (Hemialbumose). In keinem der Präparate treffen wir nur ein einzelnes, einheitliches Abbauprodukt; das wäre ohne größte Kosten gar nicht erreichbar und wäre praktisch auch unnütz. Das Mischungsverhältnis der verschiedenen Albumosen (Hemialbumose, Deuteroalbumose, Heteroalbumose) und Peptone liegt in jedem Präparat besonders, und daher ist auch ihre Wirkung nicht die gleiche. Wo die Hemialbumosen stark vorherrschen, ist die Reizwirkung am geringsten, so daß man z. B. Witte-Pepton (Fortose) und Riba ohne jeden Nachteil in gleichen Mengen wie echte Proteinkörper darreichen kann, was bei den stärker abgebauten Präparaten nicht der Fall ist.

1. Witte-Pepton.

Wir erwähnen dies Präparat (F. Witte, Rostock) als das weitaus älteste und als Vorbild für manche spätere, obwohl es kaum noch als Nahrungsmittel gebräuchlich ist. Man gewinnt es durch Pepsin-Salzsäureverdauung von fettfreiem Fleisch; die gelösten Bestandteile werden mit Alkohol niedergeschlagen, gereinigt, getrocknet. Das weiße, in heißem Wasser leicht lösliche Pulver ist un-
gemein reich an Hemialbumose; demgemäß scheidet sich ein großer Teil der gelösten Substanz beim Erkalten wieder aus. Zusammensetzung: Wasser = 6,4%, Albumosen = 47,9%, Peptone = 39,8%, Asche = 6,5%. Dem absprechenden Urteil M. Heim's, ⁴ daß es sich wegen Reizwirkung für Nährklistiere nicht eigne, können wir uns nicht anschließen. Mit Traubenzucker gemischt bewährte es sich uns in 10—12%iger Lösung immer aufs neue gut. Auch die Ausnützung des Nährklistiers*) befriedigte, wie H. Gaertig⁷⁹ in seiner Dissertation unter von Noorden's Leitung zeigte. Ausnützung etwa 95% bei rektaler Zufuhr von täglich 40 g Pepton. Auch bei Tropfklistieren wurde ungebührliche Reizung durch Witte-Pepton von uns nicht gesehen. Vgl. Abschnitt: Rektale Ernährung.

Zu innerlichem Gebrauch eignet sich Witte-Pepton nicht besonders. Das Vermischen mit Kakao, Suppen, Breien läßt sich nur schwer längere Zeit durchführen; es veranlaßt gewöhnlich nach einigen Tagen Übelkeit und Widerwillen. Angelegentlich empfohlen wurde das Präparat durch C. A. Ewald⁸⁰.

2. Somatose.

Somatose (Farbenfabriken Fr. Bayer-Leverkusen, aus Fleischrückständen durch Behandlung mit schwachen Alkalien hergestellt) ist unter den jetzt verbreiteten Albumosenpräparaten das älteste. H. Hildebrandt¹⁸ berichtete darüber zuerst im Jahre 1893. Sie ist ein gelbes Pulver, ohne Geruch und Geschmack, nur in konzentrierter Form auf die Zunge gebracht etwas leimig schmeckend, in Wasser vollkommen mit brauner Farbe löslich. Von Leimsubstanz sind höchstens noch Spuren zugegen; Kreatin und Xanthin fehlen trotz der tierischen Herkunft; die Fleischsalze sind zugegen. Das Präparat enthält vorwiegend Deutero- und Heteroalbumosen im Sinne von W. Kühne. Als Zusammensetzung gibt C. Brahm an:

Wasser	10,9 %
Unlösliches Protein	0,0 %
Albumosen	76,6 %
Peptone	2,8 %
Amide u. a.	1,5 %
N-freie Substanz	2,1 %
Asche	6,1 %
Nährwert (in 100 g)	ca. 340 Kalorien.

Diese neue Angabe stimmt ziemlich genau mit der ursprünglichen von F. Goldmann⁸².

Von der Somatose wurde schon frühzeitig bekannt, daß sie schlecht ausgenutzt werde. (H. Hildebrandt, R. Neumann, F. Kuhn und K. Volker, N. Zuntz, K. Bornstein)⁸³. Es erschienen manchmal 25% des Somatose-N und mehr im Kot wieder. N. Zuntz fand auch Biuretreaktion im Kot; wahrscheinlich rührte sie von nichtresorbierten Somatose-Bestandteilen her. Jedenfalls findet man bei gesunden Menschen, selbst nach reichlicher Fleischkost und reichlichster Aufnahme von echten Eiweißpräparaten (Plasmon, Lezithin-Eiweiß usw.) niemals diese Reaktion. F. Voit⁸⁴ meint, die starke Konzentration und rasche Überschwemmung des Darms mit Albumose reize die Schleimhaut

*) Das von Gärtig benützte Pepton war Witte-Pepton, was ausdrücklich hervorzuheben in der Arbeit versäumt wurde.

und veranlasse stärkere Abscheidung von Darmsäften, und hieraus erkläre sich der hohe N-Verlust. Dies ist nicht recht wahrscheinlich, da W. Cronheim⁸⁵ zeigte, daß die an der Respirationsarbeit gemessene Darmarbeit nach Somatosefütterung eher kleiner als nach Fleischfütterung ist. Warum gerade Somatose hohe N-Verluste und sehr oft Diarrhöen nach sich zieht, ist um so weniger klar, als manche andere Albumosepräparate, z. B. Riba und Fortose selbst nach hohen Graden dies nicht tun. Auch bei Somatose ist es keine regelmäßige Erscheinung, wie schon H. Hildebrandt feststellte.

Angesichts der berichteten Tatsachen kam man von den ursprünglich verabfolgten großen Somatosegaben bald zurück. Bei Tagesmengen von 20 bis 30 g sieht man noch ziemlich oft starke Diarrhöen auftreten, die gemäß vorliegender Stoffwechselversuche und im Gegensatz zu dünnem Stuhlgang nach gewöhnlichen Abführmitteln immer mit hohen N-Verlusten einhergehen. Mengen von 10—15 g, auch bis 20 g werden oft ausnahmslos gut vertragen, und auf solche beschränkt man sich jetzt durchgehends. Damit verliert die Somatose aber ihre Bedeutung als Nährpräparat und rückt in die Gruppe der Arzneimittel (Stomachicum und Roborans), was in den zusammenfassenden Berichten der Fabrik über Somatose auch ausdrücklich anerkannt wird. Als Medikament bewährt sie sich in der Tat vortrefflich.

Somatose kann im Magen als Säurelocker wirken (A. Cahn)⁸⁶; daß dies nicht durchgängig der Fall, zeigen die Versuche von F. Kuhn und K. Volker⁸⁸; auch H. Dreser hat nach H. Singer's⁸⁷ Bericht gleichmäßiges Verhalten der Magensalzsäure nach Somatose vermißt. Wir können den Einfluß nicht hoch einschätzen; denn Somatose bewährte sich uns sowohl bei einfacher Hyperazidität, wie bei Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüren recht gut und rief nie üble Erscheinungen hervor, wenn wir Tagesmengen von 10—15 g, Suppen und Milch beigemischt, nicht überschritten. Nach H. Singer soll Somatose bei Tier und Mensch die Magenentleerung beschleunigen. Dies bedarf der Bestätigung, da seine Methoden nicht einwandfrei waren. Wie dem auch sei, es hat sich in der Praxis die Somatose als ein vortreffliches, den Appetit anregendes Mittel erwiesen, und es ist vor allem diese Eigenschaft, welche der Somatose die überraschend willige Aufnahme bei den praktischen Ärzten verschaffte und auf die Dauer sicherte. Die Eiweißanreicherung der Kost fällt natürlich mit in die Wagschale und dürfte bei der oft betonten laktogenen Wirkung der Somatose wesentlich mithelfen, R. Drews⁸⁸ schreibt freilich darüber hinaus der Somatose eine „spezifische Wirkung auf die Brustdrüse stillender Frauen“ zu, eine Ansicht, der auch ein so vorsichtiger Kritiker wie F. v. Winckel⁸⁹ zustimmte. Diese Ansicht dürfte heute kaum noch vertreten werden. Damals war Somatose fast das einzige Eiweiß-Nährpräparat; es sind viele andere als gleichsinnig wirkend erkannt. Man könnte auch kaum verstehen, woher die „spezifische“ Wirkung kommen sollte, da doch höchstens weniger, sicher nicht mannigfache Atomgruppen (Eiweißbausteine) in der Somatose vertreten sind als im Fleisch. Über den allgemeinen Wert der Somatose als Stomachicum und Roborans äußert sich auf Grund reicher Erfahrung mit besonderem Nachdruck P. Luff⁹⁰.

Bei Neigung zu Durchfällen sollte man Somatose meiden. Um so wertvoller ist sie als Stomachicum bei chronischer Stuhlträgheit. Andere Eiweiß-Nährpräparate verstärken letztere oft; Somatose arbeitet ihr entgegen. Sie auch bei Leuten, die keiner besonderen Eiweißzulage und keines Stomachicum bedürfen, einfach als Abführmittel zu geben, wie hier und da empfohlen wurde, ist nicht gerechtfertigt. Dafür ist sie doch zu kostspielig und in der Wirkung auch zu unsicher.

Zu Nährklistieren empfahl P. B. P. Platenga⁹¹ die Somatose. Es wurden bis zu 25 g in 24 Stunden ausgenützt. Dies steht hinter anderen Albu-

moseptonen zurück (S. 653). Etliche eigene Versuche bei rektaler Ernährung befriedigten uns nicht. Wir sahen doch öfters schon am 2. oder 3. Tage Reizerscheinungen.

Neben dem Somatosepulver stellt die Fabrik auch „flüssige Somatose“ her, sowohl zuckerfrei, „herb“, wie auch mit Zucker gewürzt „süß“, letztere hauptsächlich für die Kinderpraxis. Es sind sterilisierte Lösungen mit dunkelbrauner Farbe (30 % Somatose enthaltend), jede in ihrer Art von gutem Geschmack und zweifellos gute Stomachica. Dosis: 15—30 ccm täglich, auf 2—3 mal verteilt. Ferner wird durch Abbau von Kasein eine „Milch-Somatose“ gewonnen, deren abführende Eigenschaft durch Zusatz von 5 % Tannin aufgehoben ist. Sie hat sich weniger gut eingeführt, als die Fleisch-Somatose; immerhin verschaffte sie sich Anerkennung in der Kinderpraxis (Oberländer)⁹² und wurde zu 2 % Bestandteil der unter dem Namen „Biederl's Somatose-Milch“ bekannten eingedickten Paste, die mit Wasser oder Milch angerührt werden soll (Deutsche Milchwerke in Zwingenberg).

Als sonstige Nährpräparate, die mit Somatose hergestellt werden, sind zu erwähnen:

Somatose-Kraftwein von Gebr. Frowein in Elberfeld: 5 %.

Somatose-Schokolade- und Kakao-Biskuits von Gebr. Stollwerck in Köln: 10 %.

Sintenis Kraftwein (Dr. Sintenis, Köln), Tokaierwein mit 5 % Somatose.

Somatose-Kraft-Nährkakao von Jordan & Timäus (Bodenbach): 10 %.

Schließlich sei hier auch die Eisensomatose erwähnt, die freilich nur als Arzneimittel verwendet werden darf. In ihr enthält die Somatose 2 % Eisen, chemisch gebunden. Erhältlich in trockener und flüssiger Form. Das Präparat führte sich gut ein, da es die leidige, verstopfende Wirkung vieler anderen Eisenpräparate nicht besitzt und weil es den Appetit anregt.

3. Fortose.

Das Präparat (nach einem Verfahren von F. Witte von Brückner, Lampe & Co. in Berlin hergestellt) ist ein weißes, in Wasser leicht lösliches Pulver, von leicht salzigem Geschmack und einem schwachen an Pepton erinnernden Geruch. Es ist aus dem alten Witte'schen Peptonum siccum hervorgegangen, dem offenbar irgend ein lösliches Kohlenhydrat (wahrscheinlich dextrinartig) beigemischt ist. Die Proteinsubstanz besteht fast ausschließlich aus Hemi-albumose. Ihre Menge wird verschieden angegeben, z. B. von K. Bornstein⁹³ = 49,5 %, von H. Lichtenfeldt = 54,3 %. In eigener Analyse (H. Salomon) eines aus jüngster Zeit stammenden Präparates wurden 52,4 % gefunden (N mal 6,25). Unsere Analyse ergab:

Wasser	8,9 %
Eiweiß-Substanz	52,4 %
Kohlenhydrat	32,3 %
Ätherextrakt (angenehm nach Vanille duftend)	1,9 %
Asche	4,4 %
Nährwert (in 100 g)	365 Kalorien.

Wegen seiner leichten Löslichkeit und bequemen Handhabung eignet sich Fortose trefflich zur Protein-Anreicherung von Milch, Milchkaffee, Süßweinen, extraktreichen Bieren, Kakao, Suppen und Breien. Zweckmäßige Tagesmenge ist 25—30 g; wesentlich darüber hinaus zu greifen, erscheint uns nicht ratsam, da das Präparat dann doch öfters, ebenso wie Peptonum siccum Witte Übelkeit und trotz seiner Geschmacklosigkeit Widerwillen erregt. Als Nährklysmas ist es gut brauchbar, am besten in 10 %iger Lösung mit 5 % Traubenzucker und etwas Kochsalz (vgl. Abschnitt: Nährklistiere).

Auf den Eiweißumsatz wirkt Fortose, übrigens in Übereinstimmung mit allen anderen Albumosen, entsprechend seinem Eiweißgehalt; vorausgesetzt freilich, daß es nicht als einziger Eiweißkörper, sondern als Eiweiß-Beikost gegeben wird (K. Bornstein)⁹³. Magen- und darmreizende Eigenschaften hat Fortose nicht, wenn man die oben angegebenen Mengen nicht überschreitet; auch Hyperaziden kann man es geben. Nur bei Neigung zu Diarrhöen scheint es uns nicht angebracht. Auch C. Wegele⁹⁴ und J. Boas⁹⁵ rühmen Fortose als gut bekömmlich bei Magen- und Darmkranken. G. Flatau⁹⁶ hebt den appetit-anregenden Einfluß hervor, der dem der Somatose entspricht (S. 650). Die Extraktivstoffe des Fleisches, insbesondere harnsäurebildende Purinkörper, sind in dem Präparate nicht vorhanden. Bei Zuckerkranken ist auf den Kohlenhydratgehalt des Präparats Rücksicht zu nehmen.

Gebäcke, mit Fortose angereichert und unter dem Namen Fortose-Biskuits käuflich, führten sich gut ein.

4. Riba.

Das Präparat (Firma: Ribawerke in Berlin; Fabrik in Nordenham) wird nach C. Schwickerath⁹⁶ aus einwandfreiem, frischem Fischmaterial (meist Schellfisch und Kabliau) hergestellt. Aufschließen mit gespanntem, überhitzten Wasserdampf. Nach Beseitigung der unlöslichen Rückstände wird die klare Albumosenbrühe im Vakuum getrocknet. Es entsteht ein feines gelb-braunes Pulver, das schon in 3 Teilen Wasser löslich ist. Dem anfangs in den Handel gebrachten Präparat haftete noch starker Fisch- und Leimgeruch an. Seit einigen Jahren ist das Pulver aber nahezu geruchlos, vorausgesetzt, daß man das Präparat nicht lässigerweise wochenlang in unverschlossenem Gefäß stehen läßt. Der Geschmack des Pulvers, unmittelbar auf die Zunge gebracht, ist leicht bitter. Sowohl der leichte Geruch wie Geschmack verschwinden völlig, wenn man Riba mit Suppen, Breien u. dgl. vermischt. Dieselben können bis zu 10 % mit Riba versetzt werden, ohne daß sich ihr Eigengeschmack ändert.

Unter den Stickstoffsubstanzen von Riba herrschen Albumosen bei weitem vor, die dem nativen Protein recht nahe stehen. Sog. Deuteroalbumosen finden sich nur zu 15 % in der N-Substanz, echte Peptone fehlen fast vollständig; ebenso sind Purinbasen und Kreatin höchstens in Spuren nachweisbar. Zusammensetzung nach H. Lichtenfeldt:

Wasser	9,2 %
Stickstoff-Substanz	82,3 %
Fett	0,2 %
N-freie Substanz (organisch)	0,0 %
Asche	8,4 %
Nährwert (in 100 g)	338 Kalorien.

Von hervorstechenden Eigenschaften ist vor allem die vortreffliche Resorbierbarkeit zu erwähnen. Selbst in großen Mengen (bis 90 g Riba am Tage) wurde die N-Substanz so gut wie restlos resorbiert (von Noorden)⁹⁷. Auch in den nachprüfenden Versuchen von C. Virchow⁹⁸ (gleichfalls am Menschen) und von E. Salkowski (am Hunde) ergab sich sehr gute Ausnützung. E. Salkowski⁹⁹ äußert sich dahin, daß kein anderes Albumosepräparat des Handels gleich gut resorbiert und verwertet werde, und daß das Präparat den vollen Nährwert des Eiweißes habe. Vortrefflich war auch die Resorption bei rektaler Zufuhr. Von Noorden berichtet, es seien von 14,5 g N (110 g Riba in 300 g Wasser gelöst, bzw. aufgeschwemmt) binnen 8 Stunden *) 12,6 g aus dem Mastdarm verschwunden. Da es möglich und sogar wahrscheinlich erschien, daß

*) Im Original infolge von Druckfehler „3 Stunden“ angegeben.

ein Teil der Ribalösung in höhere Darmabschnitte gelangt und beim Ausspülen nicht wiedergewonnen war, wurde der Ausnützungsversuch später bei einem Kranken mit Kotfistel (Proximaler Teil des Colon ascendens) wiederholt:

Nach Exstirpation eines beginnenden Karzinoms durch F. Sasse war distalwärts vom Cökum eine Kotfistel übrig geblieben. Die Passage zwischen Cökum und Kolon war wieder frei. Der Versuch wurde ausgeführt, kurz ehe eine Nachoperation die Fistel schloß.

80 g Riba in 300 g 0,6%iger Kochsalzlosung wurden von der Fistel aus mittelst Tropfklistiers in den völlig entleerten unteren Darmabschnitt eingebracht. Nach 10 Stunden, während derer keine Stuhlentleerung stattfand, wurde dieser Abschnitt von oben und unten her völlig rein gespült. Im Spülwasser fanden sich von den 10,5 g N, die eingetropft waren, nur 2,5 g wieder. Resorption = 76,2%. Daß die Albumose-Peptide als solche im Dickdarm resorbiert werden, ist unwahrscheinlich (vgl. Abschnitt: Rektale Ernährung). Wahrscheinlich sind die Albumosen in Riba dem Erepsin besonders leicht zugänglich. Erepsin konnte in diesem Falle trotz der Spülung noch zugegen sein.

Vortreffliche Resorption vom Mastdarm aus meldet auch nach Selbstversuchen Ph. Schöpp¹⁰⁶. In zwei Versuchen erreichte sie den Wert von 85 %: in einer Periode von Verdauungsstörungen mit leichten Durchfällen und schmerzhafter Peristaltik immerhin noch Werte von 71—71 %. In auffallendem Grade erhöhte Riba vom Mastdarm aus den Kalorienumsatz (S. 657).

Reizerscheinungen am Magen und Darm nach Riba wurden nicht beobachtet, wie von Noorden⁹⁷, A. Albu¹⁰⁰, H. Braitmaier¹⁰¹, J. Boas⁹⁵ übereinstimmend angeben. Insbesondere sahen wir keine Durchfälle auftreten, selbst bei wochenlangem Gebrauch von täglich 50—60 g. Peptonreaktion in den Stuhlgängen wurde vermißt.

Die gewöhnliche Tagesmenge wird 30—40 g kaum je überschreiten. Da in Milch und klarer Fleischbrühe der leicht bittere Geschmack immerhin stören könnte, ist Zumischen von Riba zu dicken Suppen (Hafer, Gerste, Grünkern, gebranntes Mehl, Kartoffeln usw.) oder zu Breien von Kartoffeln, Karotten, Spinat, Kochsalat usw. ratsamer. Gleichzeitiger geringer Zusatz eines würzigen Extrakts (Liebig, Maggi usw.) erwies sich oft als vorteilhaft. Auch in süßen Südweinen läßt sich Riba gut nehmen. Ferner ließen wir Diabetikergebäcke bis zu 40 % mit Riba anreichern und erhielten sehr schmackhafte Ware. Es scheint uns, daß Riba weniger als native Proteine die Glykosurie steigernd beeinflusst; ob dies für alle Albumosen zutrifft, steht dahin.

Besonders beliebt wurde neben dem reinen Albumosepräparat eine unter dem Namen Ribamalz in den Handel gebrachte Mischung (6 Teile Riba + 4 Teile trockener Malzextrakt), über dessen praktische Brauchbarkeit sich namentlich W. Braitmaier¹⁰¹ und C. Hirsch¹⁰² rühmend äußern. Auch eine Riba-Schokolade mit 10 % Ribazusatz wird von der Schokoladenfabrik Sarotti-Berlin hergestellt.

Im allgemeinen bewährte sich Riba als treffliches Albumose-Präparat mit dem besonderen Vorzug, daß es wegen gänzlicher Reizlosigkeit in größeren Mengen und durch längere Zeit als die übrigen gegeben werden kann (A. Albu)¹⁰⁰; es steht in dieser Hinsicht den nativen Eiweiß-Nährpräparaten wie Lezithin-Eiweiß, Plasmon, Tropon gleich und hat für gewisse Fälle den Vorzug völliger Löslichkeit.

5. Pepton e Carne Merck.

Das Merck'sche Pepton wird durch künstliche Pepsin- und nachfolgende Trypsinverdauung nach einer Vorschrift von A. Adamkiewicz aus Fleisch hergestellt. Das trockene, vollkommen wasserlösliche Pulver ist von hellbrauner Farbe und leicht bitterem Geschmack, der bei Mischung mit anderen Stoffen in Suppen, Breien, Tunken völlig verschwindet. In den Merck'schen Jahresberichten (1892) wird folgende Zusammensetzung angegeben:

Wasser	4,3 %
Albumosen	76,0 %
Pepton	15,0 %
Andere N-Substanzen (alkohol- löslich)	2,5 %
Sonstige N-haltige Extraktivstoffe	0,8 %
Asche	1,4 %
Kalorien (in 100 g)	380 Kalorien.

Das Präparat ist auch in zähflüssiger Form von salbenartiger Beschaffenheit im Handel (das gleiche Pepton mit 30 % Wassergehalt). Diese Form wird zum Würzen und zur Eiweißanreicherung von Speisen im Haushalt vorgezogen, während als Proviant auf Reisen zum schnellen Anrichten schmackhafter und anregender Speisen das trockene Präparat sich besser einführt. Als bewährte Vorschrift wird gerühmt: 100 g Peptonum siccum, 300 g Mehl, 90 g Öl oder Butter oder Schmalz, etwas Kochsalz innig vermengt und dann mit 1 Liter Fleischbrühe oder Wasser nach langsamem Anwärmen gekocht. Dies gibt eine schmackhafte, dicke, nahrhafte Suppe.

Das Merck'sche Pepton eignet sich vortrefflich für Nährklistiere. Im Handel ist auch eine Merck'sche Peptonschokolade mit 25 % Peptongehalt.

6. Denayer's sterilisiertes Fleischpepton.

Wir würden dies früher in großem Umfang, jetzt kaum noch angewendete Präparat nicht erwähnen, wenn es nicht eine gewisse historische Bedeutung erlangt hätte; es wurde mit ihm zum erstenmal im exakten Stoffwechselversuche am Menschen der Nachweis erbracht, daß Albumose-Pepton, dem nur sehr geringe Mengen echten Proteins zugefügt sind, das N-Gleichgewicht aufrecht zu erhalten vermag (C. von Noorden, O. Deiters)¹⁰³. In allen früheren Versuchen bei Tier und Mensch (zitiert bei O. Deiters) enthielt die Kost neben Albumosepepton so viel echtes Protein, daß mit letzterem allein der Eiweißbedarf des Organismus ohne weiteres gedeckt war. In den von Noorden-Deiters'schen Versuchen lag die Zufuhr echten Proteins unter der Schwelle des minimalen Eiweißbedarfs; tägliche Proteinzufuhr = 3,7—4,0 g Stickstoff. Zulage von 5,5 g N in Form von Albumose-Peptonen des Präparats sicherte das N-Gleichgewicht. Die Ausnutzung war gut. Das benützte Präparat enthielt:

Wasser	80,3 %
Koagulierbares Eiweiß	0,2 %
Albumose-Peptide	11,2 %
N-haltige Extraktivstoffe	3,0 %
Ätherextrakt	0,5 %
Asche	2,1 %
Rest	2,7 %
Nährwert (in 100 g)	ca. 85 Kalorien.

Das wohlgeschmeckende, klare, goldgelbe Präparat ist mit vollem Rechte vom Markt verdrängt, da es im Verhältnis zu seinem Nährwert und Albumosengehalt viel zu teuer war und auch in seiner Zusammensetzung die erforderliche Gleichmäßigkeit vermissen ließ. Dies letztere beanstandete schon frühzeitig J. Martensen¹⁰³, und wir selbst überzeugten uns in späteren Jahren an hier und da eingekauften Proben mehrfach davon.

7. Antweiler's Fleischpepton.

Das Antweiler'sche Fleischpepton steht dem Peptonum siccum Merck sehr nahe. Ausgekochtes Fleisch wird mit Hilfe eingedickten Saftes von Carica Papaya peptonisiert. Es entsteht ein feines, gelblichweißes Pulver, geruchlos, von fleischbrühartig-salzigem Geschmack. Analyse nach J. König:

Wasser	6,9 %
Eiweiß, unlöslich	2,9 %
Albumose-Peptide	67,1 %
Andere N-Verbindungen	1,1 %
Ätherextrakt	0,5 %
Asche (meist Kochsalz)	13,3 %
Nährwert (in 100 g)	295 Kalorien.

Ausnutzungsversuche an Hund und Mensch von J. Munk¹⁰⁴ ergaben befriedigende Werte; auch wies derselbe nach, daß die Albumose-Peptide des Präparats echte Proteine im N-Haushalt vollwertig ersetzen; freilich hätte die daneben gereichte Menge echten Proteins für sich allein genügt, den Eiweißbedarf für die kurze Zeit des Versuchs zu decken. Wir benützten das Antweiler-Pepton früher öfters zu Nährklistieren; es wurde gut vertragen. Jetzt scheint das Präparat nur wenig mehr verwendet zu werden.

8. Leube-Rosenthal's Fleischsolution.

1000 g völlig fettfreies Rindfleisch werden mit 1000 ccm Wasser und 20 ccm reiner Salzsäure digeriert, dann im Papin'schen Topf 10—15 Stunden lang gekocht. Nach Zerreiben der mürben Fleischmasse wird nochmals im Papin'schen Topf gekocht, dann mit Soda annähernd neutralisiert. Darauf wird die Masse bis zu breiartiger Beschaffenheit vorsichtig eingedampft und in Büchsen abgefüllt. Neben feinst verteilten Fleischfasern mit koaguliertem Muskeleiweiß enthält die Masse hydrolytische Spaltprodukte des Proteins, hauptsächlich Albumosen; daneben die Extraktivstoffe und Aschenbestandteile des Fleisches. Der Geschmack der unverdünnten Fleischsolution ist nicht angenehm, in Suppen und Breien aber nicht zu beanstanden. Über Bereitung und Zusammensetzung S. 240.

Die Fleischsolution wurde früher in außerordentlich großem Umfang angewendet und spielte namentlich in der Behandlung von Magenkranken und Fiebernden eine große Rolle. Keine Frage, daß sie bei ihrem ersten Erscheinen als bequemes und gut bekömmliches Fleischpräparat die Krankenküche wesentlich bereicherte, obwohl es nicht schwer ist, ähnliche Gerichte besseren Geschmacks im Haushalt zu bereiten. Mit verfeinerter Küchentechnik und mit dem Aufkommen der neueren Eiweiß- und Albumosepräparate verlor die Solution an Bedeutung, so daß man ihr jetzt nur noch selten begegnet. Ein berechtigter Einwand ist, daß ein großer Teil ihrer N-Substanzen aus Extraktivkörpern, insbesondere harnsäurebildenden Purinbasen und Kreatin besteht.

Für den häuslichen Bedarf läßt sich ein der Fleischsolution praktisch gleichwertiges Gericht herstellen, wenn man ein beliebiges Fleisch (Rindfleisch, Huhn, Rebhuhn usw.) in gleicher Weise, ohne Salzsäurezusatz, behandelt (S. 240). Auch ohne Salzsäure wandelt die im Papin'schen Topf weit über 100° steigende Hitze einen großen Teil des Proteins in Albumosen um.

9. Nährstoff Heyden.

Das von den chemischen Werken von Heyden in Radebeul hergestellte Präparat ist ein feines, weiches, goldgelbes Pulver von fleischextraktähnlichem Geschmack und Geruch, von leicht alkalischer Reaktion, etwa zu $\frac{1}{4}$ seiner Masse in heißem Wasser kolloidal löslich. Es ist nach M. Heim ein Gemisch von Albumosen und Alkalialbuminat, offenbar durch Salzsäure-Pepsinverdauung aus Eier-Eiweiß gewonnen und dann mit Natron entsäuert. Beim Abbau sind von den Albuminaten einige Kohlenhydrat-Komplexe abgelöst; wenigstens enthält das Präparat kleine Mengen reduzierenden Kohlenhydrats.

Die gute Ausnützbarkeit des Präparates steht außer Zweifel, wenn auch genauere Bestimmungen nicht vorliegen. Von ärztlicher Seite wurde es als kräftigende Beikost vielfach gerühmt (R. Hefelmann, R. v. Hauschka, E. Stadelmann)¹³⁹; die Indikationen gleichen denen der Fleisch-Albumosen. Man gibt den Nährstoff am besten in Kakao, Schokolade, sämigen Suppen eingerührt, die aber sogleich nach dem Einrühren genossen werden müssen, weil sonst ein Teil wieder ausfällt und sich als Niederschlag zu Boden setzt. Als Zusatz zu Milch eignet sich Nährstoff Heyden nicht gut. Die Tagesmenge von 15—20 g, auf 2—4 mal am Tage verteilt, wird nach unseren Erfahrungen stets gut vertragen (kein Widerwille, keine Übelkeit und keine Durchfälle).

Nach W. Hesse¹³⁹ ist das Präparat so wie es in den Handel kommt — entgegen anderen früheren Angaben — sehr bakterienarm. Im allgemeinen führte sich Nährstoff Heyden besser als bequemer und ergiebiger Nährboden für Bakterienkulturen als in der ärztlichen Praxis ein. Vgl. Abschnitt: Rektale Ernährung.

Zusammensetzung nach H. Lichtenfeldt:

Wasser	6,25 %
N-Substanz	81,80 %
Kohlenhydrate	6,15 %
Fett	0,08 %
Asche	5,72 %
Nährwert in 100 g	360 Kalorien.

VIII. Peptid- und Polypeptid-Gemische.

1. Erepton (Höchster Farbwerke) wird durch hintereinander geschaltete Verdauung von Eiweißkörpern verschiedener Abstammung (hauptsächlich Fleischeiweiß) mittels Pepsins, Trypsins und Erepsins gewonnen. Hierdurch wird das Eiweiß in Aminosäureketten gespalten (Polypeptide und Peptide, S. 12), während Biuretreaktion gebendes Pepton nicht mehr vorhanden ist. Das Pulver ist von graubrauner Farbe, mäßig hygroskopisch, in Wasser leicht löslich; Geruch nach Fleischextrakt, Geschmack unangenehm bitter. Es enthält nach C. Brahm:

Wasser	11,5 %
N-Substanzen	78,4 %
Rohfett	1,2 %
Lösliche Kohlenhydrate	3,4 %
Asche	5,5 %

Der Kalorienwert ist nicht zu berechnen. Kalorimetrische Bestimmungen fanden wir nicht. Bei Zufuhr von Erepton ist dem Magen und Darm alle verdauende Arbeit vorweggenommen, da es die N-Substanzen in solcher Form enthält, wie die natürliche Verdauung sie herstellt, und wie sie resorbiert werden. Befriedigende Resorption, sowohl bei natürlicher wie bei rektaler Zufuhr darf als erwiesen gelten (F. Frank und A. Schittenhelm, K. Brandenburg)¹⁰⁵; allerdings mit Vorbehalt. Denn entgegen den Angaben von Frank-Schittenhelm und Brandenburg, die über völlige Reizlosigkeit der Erepton-Nährklistiere berichten, sahen Ph. Schöpp, G. A. Lallement und O. Groß¹⁰⁶ doch öfters unangenehme Reizerscheinungen. Auch wir hatten verschiedenartige Ausschläge; manchmal wurden die genau nach der Höchster Vorschrift verabfolgten Klistiere sehr gut, andere Male recht schlecht vertragen, so daß man sich über die Tauglichkeit des Ereptons für rektale Ernährung noch zurückhaltend äußern muß. Bei Einfuhr in den Magen wurden keinerlei störende Reizerscheinungen bemerkt. Doch liegt angesichts der guten Bekömmlichkeit und Resorption echter Eiweiß- und Albumosepräparate nur ausnahmsweise Anlaß vor, das immerhin nicht gerade wohlschmeckende Aminosäuregemisch

an ihrer Stelle zu verfüttern. Über einen solchen Ausnahmefall berichten Lallemand und Groß¹⁰¹: bei einem Kranken mit schwerer Störung der Bauchspeichelsekretion war die N-Resorption sehr viel günstiger als bei Milchkost (je zweitägige Perioden):

	Stickstoff in der Nahrung	Stickstoff im Kot
I. Milchperiode	48,90 g	16,69 g
I. Ereptonperiode	48,01 g	10,70 g
II. Ereptonperiode	48,30 g	8,60 g
II. Milchperiode	48,90 g	20,10 g

Daß Erepton ebenso wie echte Proteine gleichen N-Gehalts auf den Eiweißumsatz wirkt, und daß man mit Erepton als einzigem N-Träger unter Zufügen der benötigten Mengen von Fett und Kohlenhydraten das N-Gleichgewicht aufrecht erhalten kann, war nach früheren Arbeiten von O. Loewi¹⁰⁷ und E. Abderhalden¹⁰⁸ vorauszusehen und bestätigte sich in den Untersuchungen von Frank-Schittenhelm¹⁰⁵ und Lallemand-Groß.

Wahrscheinlich wird Erepton vom Mastdarm aus in gleicher Weise wie Hapan und Albumosen den Kalorienumsatz steigern (s. unten bei Hapan).

2. Hapan (Dr. Theinhardt-Stuttgart) ist gleichfalls ein Polypeptid-Peptid-Gemisch, aus gemischt-tierischen und pflanzlichen Eiweißträgern durch künstliche Pepsin-, Pankreas- und Erepsinverdauung gewonnen. Dichte, Geschmack und Geruch erinnern an Liebig's Fleischextrakt; es enthält rund 10 % Stickstoff und ist sehr arm an Kochsalz. Bei Einführung in den Magen ist der Antrieb auf die Saftabscheidung ein kräftiger und entspricht dem von Fleisch gleichen N-Gehaltes (O. Cohnheim)¹⁰⁹. Dagegen kommt es bei rektaler Einverleibung, im Gegensatz zu manchen anderen Stoffen (z. B. Alkohol) nicht zu chemo-reflektorischer Sekretion von Magensaft, während die Resorption vom Mastdarm nach einem Selbstversuch von Ph. Schöpp recht gut ist; aus 69 g Hapan gingen nur rund 10 % wieder zu Verlust.

Mit seinen rektalen Mastdarm-Ausnutzungsversuchen über Hapan und Riba (S. 653) verband Schöpp Bestimmungen des respiratorischen Gaswechsels. Es ergab sich, daß der Gesamtstoffwechsel trotz Mangels jeglicher Reizerscheinungen und bei trefflicher Resorption gewaltig anstieg = 19–30 % über den Ruhentüchternwert. Der Anstieg war so hoch, daß fast die ganze, in der N-Substanz enthaltene Energie dadurch aufgezehrt wurde. Vom kalorischen Standpunkt aus sind solche Nährklistiere daher unweckmäßig; den Kalorienbedarf muß gleichzeitige Einfuhr von Fett und Kohlenhydrat vom Magen oder Mastdarm aus decken.

Aus der guten rektalen Resorption, dem Anstieg des Kalorienumsatzes und dem Mangel reflektorischer Sekretion der Verdauungsdrüsen schließt O. Cohnheim¹⁰⁹, daß der Einfluß auf die Gesamtoxydation spezifisch dynamischer Art sein müsse; es sei damit auch gezeigt, daß die nach gewöhnlicher Eiweißkost eintretende Stoffwechsellagerung nichts mit vermehrter Drüsenarbeit zu tun habe, sondern gleichfalls auf spezifisch-dynamischer Beeinflussung durch die Verdauungsprodukte beruhe (S. 116).

Vom geschmacklichen Standpunkt aus lassen sich gegen Hapan keine Einwände erheben. Etwa 10–15 g täglich, Suppen beigemischt, sind den Kranken als angenehme, an Fleischextrakt erinnernde Würze, lange Zeit hindurch willkommen.

3. Kalodal. Das Präparat wurde auf Veranlassung B. K. Credé's¹¹⁰ von der chemischen Fabrik Heyden in Radebeul durch Aufschließen von Fleisch hergestellt. Obwohl reich an tief abgebautem Protein gibt es doch noch Biuret- und Salizylsulfonsäurereaktion, enthält also ein Gemisch von Albumosen und

Peptiden. Das hellgelblich braune Pulver ist leicht löslich, gelöst und in Suppen eingerührt vollkommen geschmackfrei. Es enthält 95 % Eiweiß-Abbau-produkte Kalorienwert = ca. 370 in 100 g. Credé hat es weniger zum innerlichen Gebrauch als zur „subkutanen Eiweißernährung“ empfohlen. Es wurden 5 g in 50 ccm physiologischer Kochsalzlösung injiziert, auf mehrere Stellen verteilt. Bei einmaliger Injektion von 20 g trat Albuminurie auf. Seltsamerweise wird über anaphylaktische Erscheinungen nichts berichtet. Nachprüfungen konnten wir nicht finden.

IX. Diätetische Bedeutung der Eiweißnährpräparate.

Die diätetische Bedeutung der Eiweißnährpräparate findet eine natürliche Grenze darin, daß in jeder vernünftig zusammengesetzten Kost eines mit leistungsfähigem Magendarmkanal ausgerüsteten Menschen an guten und bekömmlichen Eiweißträgern kein Mangel ist, und daß die Eiweißträger der gewöhnlichen Kost in der Regel schmackhafter und meist auch erheblich billiger sind. Wer eine ausgesucht eiweißarme Kost für vernünftig hält — wir selbst stehen, von einzelnen Krankheitsgruppen abgesehen, nicht auf diesem Standpunkt —, wird natürlich niemals in Form von Nährpräparaten zufügen, was er in Form gewöhnlicher Nahrungsmittel verbietet. Wo wir auf eiweißarme Kost stoßen, und wo wir dieselbe mit Eiweiß anreichern wollen, werden wir es aus wirtschaftlichen und erziehlichen Gründen immer zuerst mit eiweißreichen Nahrungsmitteln versuchen, wie Milch, Käse, Eier, Fleisch, Leguminosen usw. Dies bedingt aber, wenn wir nicht gleichzeitig auf N-freie Nährstoffe verzichten wollen, oft einen Zuwachs an Nahrungsmasse, der nicht oder nur schwer bewältigt wird. Dann treten Eiweißnährpräparate in ihr Recht.

Physiologische Zustände, wo man auf reichliche Eiweißzufuhr Bedacht nehmen sollte und wo sich wegen Appetitmangels oder anderer Gründe der Eiweißgehalt der Normalkost schwer erhöhen läßt und wo man dann mit Nährpräparaten Gutes erreicht, sind die erste Hälfte der Schwangerschaft und vor allem die Stillperiode. Im allgemeinen zieht man hier die Kaseinpräparate vor; es sei ferner auf die an verschiedensten Eiweißbausteinen so reichen Getreidekeime (S. 642) verwiesen. Auch Albumosen werden gerühmt (Somatose, Riba).

Von erheblicher Bedeutung sind die Eiweißpräparate bei allen chronischen Zehrzuständen, weil man gerade hier oft mit starker Abneigung gegen die gewöhnlichen Eiweißträger zu kämpfen hat. Es ist sicher kein Zufall, wenn man die Eiweißnährpräparate nirgends häufiger als in Schriften über diätetische Behandlung der Lungentuberkulose erwähnt findet.

Aus gleichen Gründen kehrt ihre Empfehlung für die Beköstigung von blutarmen Personen immer wieder, und wir möchten aus eigener Erfahrung dies für berechtigt halten, ohne aber zugunsten dieses oder jenes bestimmten Präparates Stellung nehmen zu können.

Recht umfänglich ist der Gebrauch der Nährpräparate bei Krankheiten der Verdauungsorgane.

Da wären in vorderster Reihe Schluckhindernisse zu erwähnen, gleichgültig wie bedingt. Wenn das Hindernis durch flüssige Kost überwunden werden kann und wenn man sich nicht ausschließlich auf den eiweißreichsten natürlichen flüssigen Eiweißträger, die Milch, beschränken will und kann, wird Zumischen löslicher oder fein suspendierbarer Eiweiß-Nährpräparate oft nützlich sein.

Bei Magenkranken werden sie zwar sehr viel angewandt, doch scheint uns ihre Bedeutung überschätzt zu werden. Alles hängt davon ab, ob Milch

gut vertragen wird. Trifft dies zu, so sind Eiweiß Nährpräparate fast immer überflüssig; anderenfalls bilden sie bequeme Mittel zum Anreichern von Suppen und Breien mit Eiweiß. Daß man bei Hyp- und Anaziden abgebaute Eiweißkörper (Albumosen) reichen soll, scheint theoretisch gut begründet. Es zeigte sich aber, daß der Vorteil nicht darin liegt, daß man dem Magen Arbeit erspart, sondern darin, daß sowohl Albumosen, wie die noch weiter abgebauten Peptone und Aminosäuren — soweit sie in schmackhafter Form und in planmäßiger Abwechslung dargereicht werden — kräftige Saftlocker sind (S. 236). Inwieweit es gelingt, darniederliegende Saftabscheidung zu beleben, steht freilich noch nicht sicher; auf die Eblust wirken sie jedenfalls fördernd ein. Die nicht abgebauten Eiweißpräparate werden zwar trotz mangelnder Salzsäure später im Darm befriedigend verdaut und resorbiert, haben aber bei lustlosen Magenkranken und zwar gerade bei Anaziden eher lähmende Wirkung auf den Appetit. Wir ziehen daher bei allen diesen Kranken die Präparate aus der Albumosegruppe unbedingt vor. Anders steht es bei den Hyperaziden. Von den hauptsächlichsten Eiweißträgern bekommen ihnen Eier meist am besten. Milch verhält sich verschieden; Fleisch gleichfalls; oft wird es vortrefflich vertragen, oft löst es — offenbar wegen seines Gehalts an Säurelockern — Beschwerden aus. Wenn Milch nicht vertragen wird, erweisen sich oft Nährpräparate aus Voll-eiweiß als überraschend nützlich (S. 628), und zwar in großer Menge gereicht (50—80 g am Tage und mehr). Sie binden reichlich Säure, ohne selbst Säurelocker zu sein (S. 629). Wir ziehen für solche Zwecke die Milch- und Getreidepräparate allen anderen vor, namentlich Nutrose und Plasmon aus der Milch-, Lezithineweiß aus der Getreidegruppe. Auch kaseinreiche Getränke, wie Bioson bewähren sich hier. Bei Magengeschwüren während der Perioden flüssig-breiiger Kost fordert die Theorie Bevorzugung völlig löslicher Eiweißpräparate; wir konnten uns aber nicht davon überzeugen, daß sie vor den feinstkörnigen und schwerlöslichen Präparaten der Fleisch-, Milch- und Getreidegruppen wirkliche Vorteile haben. Wir halten sie für gleichwertig. Reizfolgen sahen wir weder von den Protein-, noch von den Albumosepräparaten, wenn man sich an die für die Einzelpräparate als zweckmäßig angegebenen Mengen hält. Bei Karzinomen scheinen die Albumosen durchweg ratsamer zu sein.

Bei Darmreizzuständen ist gewisse Vorsicht in der Auswahl geboten. Daß Somatose Durchfälle bringen und verstärken kann, wurde erwähnt; von Riba sahen wir gleiches niemals; über andere Präparate der Albumosegruppe fehlt breitere Erfahrung. Recht günstig wirken oft die Kaseinpräparate, wie für Nutrose ausdrücklich hervorgehoben wurde. Anderen Kaseinpräparaten, aber auch Getreideeiweißen kommt die gleiche Wirkung zu. Man übernahm die kohlenhydratarme, kaseinreiche Kost neuerdings mit Erfolg aus der Kleinkinderpraxis in die Behandlung der Ruhr (S. 338).

Bei Pankreaskrankheiten, falls neben der Achylia pancreatica auch Achylia gastrica besteht, sind abgebaute Eiweißkörper unbedingt vorzuziehen. Oft wird man mit Albumosen ausreichen; von einzelnen derselben kann man ja recht große Mengen geben, z. B. von Riba. Das Erepsin greift sie an. In anderen Fällen sind noch weiter abgebaute Eiweißkörper vorzuziehen; ein Beispiel ward bei Besprechung des Ereptons erwähnt (S. 657).

Bei rektaler Ernährung gaben Witte's Peptonum siccum, Riba, Fortose und das Aminosäuregemisch Hapan bisher die besten Resultate.

Bei allgemeinen Ernährungsstörungen, bei nervösen Schwächeständen bei Rekonvaleszenten, bei Krankheitserscheinungen, die man glaubt auf einseitige Kost zurückführen zu müssen (Avitaminosen) sollte man sich an solche Präparate wenden, die eine besonders mannigfaltige Auswahl von Eiweißbausteinen darbieten, und dies scheint hauptsächlich für die

Getreidekeimpräparate (S. 642) und für die Hefepräparate (S. 645) zuzutreffen.

Bei Nierenkranken bietet sich nur selten Gelegenheit, Eiweißpräparate zu empfehlen. Wo es doch der Fall ist, wird man solche aus der Kasein- und Getreideeiweißgruppe bevorzugen.

Bei harnsaurer Diathese ist vor Hefepräparaten und den Aminosäuregemischen zu warnen. Ihrer Herkunft nach sind sie reich an Purinstoffen (S. 647).

Bei Zuckerkranken wird man Eiweißnährpräparate der gewöhnlichen Diabeteskost nur selten zufügen, da die Zuckerkranken in der Regel genügend oder gar zu viel Eiweißträger verzehren. Dagegen wurde erwähnt, daß sowohl die Kasein- wie namentlich gewisse Pflanzeneiweißpräparate sich trefflich zum Herstellen von Gebäcken eignen, die den Diabetikern bekömmlicher sind als das Normalbrot. Ferner dienen hier Pflanzeneiweiße, insbesondere Lezithineiweiß (Glidine) zeitweise als wertvoller Ersatz für Fleisch und anderes animalisches Eiweiß (S. 18, 640), da sie weniger als diese die Zuckerbildung anzuregen scheinen. Über den Grad der Abstufung bestehen noch Meinungsverschiedenheiten; noch mehr über die Ursachen. Neuerdings führt H. Pribram^{68a} aus, die vegetabilen Eiweiße würden im Darm weiter, d. h. zu echten Peptiden, abgebaut, während Trümmer animalischen Eiweißes auch in Form von Polypeptiden resorbiert werden könnten. Diese letzteren seien nicht zweifellos ungiftig (W. Weichardt^{68b}) und könnten insbesondere mit überschüssigem Blutzucker sich zu schädlichen kolloidalen Glykosiden vereinen. So erkläre sich, zunächst hypothetisch, die relative Unschädlichkeit der Getreideproteine und der daraus gewonnenen Präparate bei Zucker- und bei Nierenkranken.

Im großen und ganzen sollte man, von ganz bestimmten Zuständen abgesehen, von denen im speziellen Teil des Werkes noch die Rede sein wird, nicht dies oder jenes bestimmte Präparat als ganz besonders geeignet für diese oder jene Krankheitsgruppe bezeichnen. Das soll man den Fabrikanten überlassen, die oft bis über die Grenze unlauteren Wettbewerbs hinaus ihr Präparat zuungunsten anderer rühmen. Wir Ärzte sollen dankbar sein, daß uns die Technik eine große Reihe vortrefflicher Eiweißpräparate lieferte. Meist werden Geschmacks- und küchentechnische Rücksichten bei unserer Wahl mitbestimmend sein; und unsere Wahl wird anders ausfallen, wenn wir auf Eiweiß-Massengewirkung, anders wenn wir auf Verzehr bestimmter Eiweißarten ausgehen.

X. Kohlenhydrat-Nährpräparate.

An Zahl übertreffen die Kohlenhydrat-Nährpräparate die der Eiweißgruppe erheblich. Ihre diätetische Bedeutung ist aber dadurch eingeschränkt, daß die gewöhnlichen Kohlenhydratträger unserer Nahrung viel leichter als die Eiweißträger es gestatten, durch richtige Auswahl und mittels sorgfältiger Küchentechnik Speisen und Getränke zu bereiten, die in breitester Auswahl jeglichem Bedürfnis der Krankenkost, jeglicher Geschmacksrichtung, jedem Bedarf an Nährwertsummen gerecht werden. Sie können — Ausnahmen zugegeben — alles leisten, was man von entsprechenden Nährpräparaten erwarten darf. Solche Ausnahmen sind die Malzextrakte und Kindermehle.

1. Zucker.

Im weiteren Sinne des Wortes kann man, abgesehen vom gewöhnlichen Zucker des Haushalts (Rohr- bzw. Rübenzucker, S. 441) alle Zuckerarten zu den Nährpräparaten rechnen. Wir besprachen dieselben an anderer Stelle, worauf verwiesen sei. Über Milchsüßholz S. 29 und 301, über Malzextrakt und Malzpräparate S. 450.

2. Feine Mehle.

Gleichfalls im weiteren Sinne des Wortes gehören zu den Kohlenhydratnährpräparaten die feinen Mehle. Sie werden zwar auch im gewöhnlichen Haushalt benützt, spielen aber in der Krankenkost eine erheblich größere Rolle als dort. Bei der technischen Gewinnung der feinsten Mehle werden die Randschichten der Getreide- und Hülsenfruchtkörner ausgeschaltet; nur die inneren Teile der Mehlkörner werden benützt. Dadurch werden sie kohlenhydratreicher, aber eiweißärmer als das Mehl der Gesamtfucht; meist sind sie auch in Farbe heller und im Geschmack fader; denn die Geschmacksstoffe sitzen grobenteils in den Außenschichten. Küchentechnisch zeichnen sie sich dadurch aus, daß sie schnell gar werden und bei einiger Aufmerksamkeit sich mühelos zu gleichmäßig glatten Suppen und Breien verkochen lassen. Da die Zellmembranen größtenteils zerstört sind und die Stärke den Fermenten unmittelbar zugänglich ist, könnte theoretisch der größte Teil der Stärke sofort im Munde dextrinisiert (verzuckert) werden. In Wirklichkeit trifft dies aber kaum zu, da die glatten Suppen und Breie in der Regel den Mund viel zu schnell durchleiten und nicht genügend mit Speichel durchmengt werden.

Ihre hauptsächliche Verwendung finden die feinsten Mehle bei Kau- und Schluckhindernissen, bei Magen- und Darmkrankheiten, namentlich bei Geschwüren des Magens und der oberen Darmabschnitte, bei appetitlosen Fieberkranken. Zubereitung entweder einfach mit Wasser unter Zusatz von Salz oder Zucker oder mit Fleischbrühe oder Milch. Es ist wegen gleichmäßigen Verkochens immer ratsam, das Mehl zunächst mit wenig kaltem Wasser quellen zu lassen und dann gut zu verreiben, ehe man die Hauptmasse der Flüssigkeit hinzufügt. Durch vorausgehendes Rösten („Einbrennen“) läßt sich allen diesen Mehlen ein besonderer Geschmack geben, der manchen zur Abwechslung sehr willkommen ist. Sehr wertvoll ist die Möglichkeit, Suppen und Breie durch Butterzusatz stark mit Fett anzureichern und dadurch nahrhafter zu machen. Man fügt die Butter am besten nach dem Fertigmachen zu. Mitgekocht verleiht die Butter den Gerichten einen Geschmack, den viele nicht mögen; doch das ist Geschmacksache (S. 378).

Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der bei uns in der Krankenküche gebräuchlichsten Feinmehle (größtenteils nach C. Brahm):

In 100 g	Wasser	Protein	Kohlenhydrate	Fett	Asche	Kalorien
	%	%	%	%	%	
Knorr's Hafermehl	9,4	11,1	73,6	5,1	0,7	395
Weibezahn's Hafermehl	10,3	10,6	71,0	7,1	0,9	401
Leguminose Hartenstein						
Mischung 1	11,0	25,5	57,8	1,8	3,1	359
„ 2	11,6	20,4	63,1	1,9	1,0	360
„ 3	11,9	17,8	66,4	1,3	1,8	358
„ 4	?	15,0	72,0	?	?	357
Leguminose Maggi	10,8	23,7	52,8	7,0	3,9	378
Knorr's Reismehl	12,8	6,9	78,8	5,1	0,7	399
„ Gerstenmehl	10,9	7,9	77,5	1,1	1,4	360
„ Bohnenmehl	10,3	23,2	59,4	2,1	1,7	358
„ Erbsenmehl	10,4	25,2	57,2	2,0	2,9	356
„ Linsenmehl	10,7	25,5	57,2	1,8	2,6	358
„ Tapioka	7,9	0	91,9	0	0,2	377
„ Maismehl	11,6	2,4	85,6	0,2	0,2	363
Maizena	14,3	1,6	83,0	0,0	0,8	347
Arrowroot	16,5	0,9	82,4	0	0,2	342
Kastanienmehl	9,2	2,8	75,8	3,4	2,4	354
Bananenmehl	11,6	3,5	80,0	0,9	2,8	351

3. Aufgeschlossene Mehle (Kindermehle).

Über Bedeutung und Berechtigung der Kindermehle ausführlicher zu sprechen, ist hier nicht der Platz. Es sei auf den III. von L. Langstein bearbeiteten Teil dieses Werkes verwiesen. Wir verstehen hier unter „Kindermehl“ ganz allgemein die sog. aufgeschlossenen Mehle, die teils als solche, teils in Mischung mit Trockenmilch oder Milchbestandteilen im Handel sind. Sie sind mit gespannten Wasserdämpfen vorbehandelt, so daß ein großer Teil der Stärke dextrinisiert und unmittelbar löslich geworden ist. In der Krankenkost Erwachsener sind sie wenig gebräuchlich und, wie allgemein anerkannt wird, theoretisch auch entbehrlich, da es nach allen vorliegenden Erfahrungen kaum einen Krankheitszustand gibt, wo fein verteiltes, nicht aufgeschlossenes Mehl in gut gekochten Suppen, Breien u. dgl. von den Verdauungswerkzeugen nicht ausreichend gelöst, verzuckert und resorbiert würde (G. Klemperer)¹³². In Wirklichkeit setzt aber das Zubereiten tadellos bekömmlicher Mehlsuppen, Mehlbreie usw. vollendete Küchentechnik voraus. Auf je tieferer Stufe küchentechnische Kunst und Sorgfalt stehen, desto häufiger müssen bei „Schonungskost“ gute aufgeschlossene Mehl-Nährpräparate für die natürlichen Mehle eintreten. Ihre Zubereitung ist viel einfacher; auf ihre Bekömmlichkeit bei Magen- und Darmkrankheiten ist daher viel größerer Verlaß (von Noorden)¹³², daher sind uns zwar nicht in der Krankenhausküche, wohl aber in der Privatpraxis die aufgeschlossenen Mehle häufig wertvolle Hilfsmittel in der Behandlung von Magenkatarrh, hartnäckiger Hyperazidität, Magen- und Duodenalgeschwür, Dünndarmkatarrhen, schwer fieberhaften Zuständen u. a. gewesen und geblieben, und wir möchten den Ärzten dringend raten, sich ihrer unter den oben geschilderten äußeren Umständen auch bei Erwachsenen bei Einleiten von „Schonungsdiät“ doch häufiger zu erinnern, als es im allgemeinen üblich ist.

Auf die umfangreiche Literatur über aufgeschlossene Mehle, die im wesentlichen nur die Kinderheilkunde interessiert, gehen wir hier nicht ein.

Eine sehr umfangreiche analytische Tabelle über die verschiedensten Präparate findet sich bei C. Brahm. Wir stellen hier die bei uns gebräuchlichsten zusammen.

In 100 g	Wasser	Protein	Fett	Kohlenhydrate		Roh- faser	Asche	Ka- lorien
				in kaltem loslich	Wasser unloslich			
Kindermehl Dr. Klopfer	7,2	27,8	2,6	56,4	2,7	0,8	2,4	396
„ Kufeke . . .	8,4	13,2	1,7	23,7	50,2	0,6	2,2	375
Mellin's Food	6,2	7,8	0,3	75,6	6,9	?	3,2	373
Kindermehl Muffler . . .	5,6	14,4	5,8	27,4	44,2	0,3	2,4	406
„ Nestlé	6,0	9,9	4,5	42,7	34,7	0,3	1,7	400
„ Rademann	5,6	14,1	5,6	17,3	52,7	0,7	3,9	401
„ Dr. Stelzer	7,0	10,3	4,4	51,4	24,5	0,3	2,4	392
Lösl. Kindernahrung								
Dr. Theinhardt	4,6	16,3	5,2	52,6	16,9	0,8	3,5	405
Kindermehl Timpe	7,3	20,0	5,4	35,3	29,1	—	2,8	405

XI. Fett-Nährpräparate.

Fett-nährpräparate spielen im ganzen keine große Rolle, weil wir im Rahmen der gewöhnlichen Nahrungsmittel genug hochkonzentrierte, gut bekömmliche und gut resorbierbare Fette und Fett-Träger besitzen, womit wir die Kost bis zu jedem wünschenswerten Grade mit Fett anreichern können. Dies erforderlichen Falles zu tun, ist um so ratsamer, als bei sorgfältiger Zubereitung Fett den Wohlgeschmack von Suppen, Breien, Tunken, Gemüsen usw. erhöht. Man wird je nach Art des Gerichts diesen oder jenen Fett-Träger bevorzugen, z. B.

sämigen Rahm, süß oder sauer; Schlagrahm; Butter; Öl; Schmalz; Speck usw. Es sei auf die Besprechung der Fette hingewiesen (S. 320, 322 ff.). Aus den Kostverordnungen der Krankenanstalten sind die Fettnährpräparate in dem Maße verschwunden, wie sich in ihnen die Küchentechnik vervollkommen hat.

Immerhin setzt das Anreichern der Kost mit Fett Sorgfalt und Erfahrung voraus; sonst entstehen Gerichte, die den Kranken nicht zusagen. Diesen Ansprüchen genügen Privathaushaltungen oft nicht; oft kann auch aus äußeren Gründen die Kost für den Fettbedürftigen nicht gesondert gekocht und zubereitet werden. Namentlich die zahlreichen Leute, die ihre Hauptmahlzeiten außerhalb des Hauses einnehmen müssen oder unter schwierigen Beköstigungsverhältnissen in Einzelzimmern zur Miete wohnen, können sich oft nicht eine so fettreiche Kost verschaffen, wie der Arzt es wünscht. Dann treten Fettnährpräparate in ihr Recht.

Lebertran spielt als Fett-Ergänzungstoff immer noch die weitaus größte Rolle und empfiehlt sich durch Bekömmlichkeit und Billigkeit. Es kommen manchmal auch suggestive Einflüsse in Betracht; denn viele bilden sich ein, sie könnten Fett nicht vertragen; sie meiden es ängstlich, nehmen aber ohne Widerstand den in gutem Rufe stehenden Tran, obwohl nicht der geringste beweiskräftige Anhaltspunkt dafür vorliegt, daß Lebertran nach irgend einer Richtung heilkräftiger und bekömmlicher ist, als andere gute Fette, wie z. B. Pflanzenöl, Butter u. dgl. (vgl. S. 328). Dies soll den Arzt aber nicht abhalten, vom Lebertran da Gebrauch zu machen, wo er mit anderen Fetten und Fettträgern nicht oder weniger gut durchdringt. Die Tagesmenge pflegt bei Kindern 15—30 g, bei Erwachsenen 30—60 g zu sein, also immerhin wenig im Vergleich mit den Fettmengen, die man bei richtiger Technik mühelos den Speisen zumischen kann (vgl. Kapitel: Mastkuren).

Immerhin sei hier erwähnt, daß Lebertran nach J. A. Schabad und R. F. Sorocho-witsch^{133a} bei rachitischen Kindern den Phosphor- und Kalkansatz begünstigen soll, eine Eigenschaft, die anderen Fetten mangelt. Obwohl die Versuche gut angelegt sind, bedürfen sie der Nachprüfung.

Der üble Geschmack stört weniger als man denken sollte. Man macht fast durchgehends die Erfahrung, daß Kinder und Erwachsene, die den gewöhnlichen Speisefetten zugetan sind und deren Geschmack in bezug auf Fette in normaler Weise eingeschult ist, den Lebertran verabscheuen, während schlechte Fettesser sich an dem tranigen Geschmack nicht stoßen. Daher sind die zahlreichen Kunstgriffe, die den Geschmack des Lebertrans verbessern oder verdecken sollen, praktisch ohne großen Wert. Am einfachsten und sichersten erschien uns immer das Vermischen von ein wenig Pfefferminzöl mit Tran (Verhältnis 1 : 200) oder das Ausspülen des Mundes nach Genuß des Trans mit Wasser, dem etwas Kölnisch Wasser zugesetzt war. Auch der „Aromatische Lebertran“ des Deutschen Apothekervereins mit 99 % Oleum Jecoris Aselli und 1 % Gemisch von Saccharin, Vanillin, Oleum Cinnamoni, Alkohol ist brauchbar. Aber, wie gesagt, meist bedarf es solcher Zusätze nicht.

2. Lipanin, Sesamöl. Als kalorisch und therapeutisch gleichwertige Ersatzmittel für Lebertran sind zu betrachten Lipanin, ein Gemisch von reinem Olivenöl mit 6 % freier Ölsäure (J. v. Mering, F. Blumenfeld)¹³³ und gut gereinigtes Sesamöl (R. Stüve)¹³³, beide so gut wie geschmacklos. Ihre Bekömmlichkeit ist ebensogut wie die des Lebertrans. Wir reichten sie widerstrebenden Kranken, die „Öl“ nie genommen hätten, oft unter dem Deckmantel „gereinigter und geschmackloser Lebertran“. Der kalorische Wert von Lebertran, aromatischem Lebertran; Lipanin, Sesamöl ist rund = 930 in 100 g.

Weniger Günstiges läßt sich von den Lebertran- und Lipaningemischen sagen, mittels derer man nur unbedeutende Fettmengen einführen kann und

deren kalorischer und therapeutischer Wert meist enorm überzahlt wird. Hierhin gehören u. a.:

Lebertran-Emulsion des Deutschen Apothekervereins mit 42 % Lebertran und 15 % Sirupus simplex; im übrigen: ätherische Öle, Gummi, Calcium hypophosphoricum, Gelatinelösung u. a. Kalorien in 100 g = 432.

Scott's Emulsion (vgl. S. 328), eine Mischung von 150 Teilen Lebertran mit 50 Teilen Glycerin, 120 Teilen Wasser; ferner Gummi, Alkohol und ätherische Öle. Nach Angabe des Herstellers 42,7 % Lebertran enthaltend, nach verschiedenen Analysen (Gehe's Kodex, 1914) aber nur 33—38 %. Kalorien nach Angabe = ca. 410, nach wirklichem Befund etwa 318—366.

Ossin (Strohschein), Gemisch von Lebertran mit Hühnereigelb, aromatischer Essenz und Zucker; enthaltend Wasser = 9,5 %, Lezithin = 2,2 %, Stickstoffsubstanz = 13,4 %, Fett = 30,3 %, Zucker = 28,2 %, Asche = 0,7 %, sonstige Stoffe = 15,8 %. Kalorienwert in 100 g = ca. 456.

Kraftschokolade, ein nach v. Mering's Angabe mit Lipanin angereicherter Kakao: 4,4 % Stickstoffsubstanz, 21,0 % Fett, 72,4 % N-freie Stoffe, 1,2 % Asche. Kalorienwert = 507.

Lipogenschokolade nach J. Boas mit 30,2 % Kakaobutter und 45 % Zucker. Kalorien = ca. 480.

XII. Misch-Nährpräparate.

Unter den früher besprochenen Präparaten finden sich schon mehrere, die nicht ausschließlich oder vorwiegend Protein, Kohlenhydrat oder Fett enthalten und die deshalb ebensogut bei dieser Gruppe hätten besprochen werden können. Dazu gehören z. B. Fortose, Bioson, Mutase, Visvit, Materna, Nährhefe, die aufgeschlossenen Mehle (Kindermehle), die soeben erwähnten Gemische von Lebertran u. dgl. mit anderen Stoffen. Immerhin wird bei ihnen der Schwerpunkt — mit mehr oder weniger Recht — auf einen bestimmten Nahrungsstoff gelegt. Die im folgenden erwähnten Präparate beanspruchen von vornherein Gemische zu sein und suchen die verschiedenen Nährstoffe in leicht verdaulicher, schmackhafter und bequemer Form zu vereinen. Sie können nach Belieben mit Wasser oder Milch zu Getränken, dünnen Suppen oder Breien verköcht werden.

Die Mischpräparate sind es, deren Berechtigung weit mehr als die anderer Nährpräparate beanstandet wird (S. 622 ff.); zweifellos größtenteils mit Recht. Es wird ihnen vor allem entgegen gehalten, daß man gleiche oder ähnliche Mischungen gleichen Nährwerts und gleicher Bekömmlichkeit auch küchentechnisch und zwar erheblich billiger herstellen könne. Andererseits bieten sie aber große Bequemlichkeit und die Sicherheit schmackhafter und gleichmäßiger Zubereitung. Nicht die Nährwerte, sondern diese Bequemlichkeit werden höher bezahlt; freilich häufig auch überzahlt. Es ist unbedingt erforderlich, daß die Preiswürdigkeit dieser Mischpräparate schärferer Beaufsichtigung als bisher unterworfen wird.

1. Theinhardt's Hygiama. Ein aus kondensierter Milch, aufgeschlossenen Zerealien und entfettetem Kakao bereitetes feines, bräunliches Pulver. Im Geschmack herrscht der Kakao vor. Bei Kindern und Erwachsenen beliebt als Frühstücks- oder Nachmittagsgetränk. Es wird auch bei überempfindlichem Magen (Hyperazidität, Ulcus ventriculi), von Fiebernden, besonders auch bei Typhus und Tuberkulose gern genommen und gut vertragen (R. Stüve, G. Klemperer, E. Kraus, A. Hempt, H. Elsner u. a.)¹³⁴. Anwendung: Ein gehäufter Eßlöffel mit Wasser angerührt und mit 250 g Milch verköcht. In doppelter Menge gibt es einen dünnen Brei. Im Laboratorium des Österreichischen Apothekervereins wurde folgende Zusammensetzung gefunden:

Wasser	4,2 %
Stickstoff-Substanz	21,9 %
Fett	9,0 %

Kohlenhydrat, löslich	49,4 %
unlöslich	10,7 %
Zellulose	1,2 %
Asche	3,5 %
Kalorien in 100 g	420

2. Eulaktol (Rheinische Nahrungsmittelwerke in Köln). Nach Stutzky-Starkenstein⁴ aus Vollmilch und Pflanzeiweiß bereitetes Pulver mit 33,25% Eiweiß, 14,3% Fett, 46% Kohlenhydraten (Milchzucker) und 4,3% Asche. Nährwert in 100 g = 458 Kalorien. Der Milchzucker beherrscht den Geschmack. Nach Görges¹³⁵ sind Bekömmlichkeit und Ausnützung recht gut. Anwendung: 1–2 Teelöffel mit Wasser angerührt und mit 250 g Milch oder Kakaolösung verkocht.

3. Odda, ein von J. v. Mering zunächst für Säuglinge hergestelltes Mischpräparat aus eingedampfter Molke, aufgeschlossenem feinsten Weizen- und Hafermehl, Eidotter, Kakaobutter, Rohrzucker bereitet. v. Mering¹³⁶ legte besonderen Wert darauf, daß das Fett aus Eidotter und Kakaobutter bestehe, da Butterfett, das sonst in Kindermehlen enthalten sei, leicht ranzig werde. Das Bestreben war, die Nahrungsstoffe in einer den Magen-Darmkanal möglichst wenig belastenden Form anzubieten, und zwar in solcher Mischung, die eine Zeitlang als ausschließliche Nahrung dienen kann. Zusammensetzung des gelblich-braunen Pulvers nach Stutzky-Starkenstein:

Wasser	5,0 %
Eiweiß	14,5 %
Fett	6,0 %
Lezithin	0,4 %
Kohlenhydrate	71,5 %
Nährsalze	2,1 %
Nährwert in 100 g	408 Kalorien.

Für Erwachsene wird unter der Marke Odda M. R. ein Präparat hergestellt, das um einige Prozente eiweiß- und fettreicher ist (16,5% Eiweiß, 8% Fett, 68,1% Kohlenhydrate, Nährwert = 421 Kalorien).

Die Ausnützungsversuche von N. Zuntz am Kind und Erwachsenen, über die v. Mering berichtet, hatten ein voll befriedigendes Ergebnis, ebenso die von K. Bornstein¹³⁷. Für die Kinderpraxis wird Odda sehr gerühmt, auch bei Magen- und Darmkrankheiten (H. Schlesinger)¹³⁸.

Anwendung bei kleinen Kindern: Suppe aus 120 g Odda auf 1 Liter Wasser. Ältere Kinder und Erwachsene nehmen Odda gern zum Frühstück in Breiform (75 g auf einen Teller = 250 g). Doch scheint sich das Präparat außerhalb der Kleinkinderpraxis wenig eingebürgert zu haben.

4. Racahout. Aus den zahlreichen Misch-Nährpräparaten sei hier noch Racahout herausgegriffen; es ist eines der ältesten und wurde seiner Zeit von Kußmaul als gut bekömmlich warm empfohlen. Es besteht im wesentlichen aus einem Gemenge von Kakao mit feinen Mehlen unter Beigabe von Zucker- und Gewürzstoffen. Es gibt zahlreiche Vorschriften, die angeblich aus dem Orient übernommen sind, wo Racahout als Unterlage für Frühstücksgetränke der Frauen beliebt ist. Daher die Namen „Racahout des Arabes“, „Racahout du Serail“ usw. R. Cerbelaud^{138a} gibt folgende Vorschrift für die verbreitetste Art: Racahout des Arabes:

Vanille	2,0 g
Zucker, fein gepulvert	500,0 g
Kakao, entfettet, fein gepulvert	125,0 g
Kartoffelstärke	125,0 g
Reismehl, feinstes	125,0 g
Salep, feinst gepulvert	25,0 g
Mandelmehl, fein gepulvert	100,0 g

Ein Präparat ähnlicher Zusammensetzung mit Kalziumphosphat anreichert, ein leicht bekömmliches und trefflich mundendes Getränk liefernd, ist unter dem Namen „Racahout, Fresenius“ (Frankfurt a. M.) im Handel.

Für eine Tasse wohlschmeckenden Racahoutgetränks von leicht schleimiger Beschaffenheit sind 25 g Pulver erforderlich.

Literatur.

Allgemeine Literatur über Nährpräparate.

1. American Medical Association, Nostrums and Quackery. Chicago. — 2. von Noorden, Amerikanische Reiseeindrücke. Wiener Neue Freie Presse 6. u. 7. Dez. 1912. — 3. Ehrmann - Kornauth, Neuere Nährpräparate. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 3. 736. 1900. — Weißenfeld, Über Bakteriengehalt in der Butter und einigen anderen Milchprodukten. Berl. klin. Wochenschr. 1898. Nr. 48. — Bloch, Über den Bakteriengehalt von Milchprodukten und anderen Nährmitteln. Berl. klin. Wochenschr. 1900. Nr. 4. — Schürmayer, Über die Bakterienflora von Nährpräparaten. Deutsche Med.-Ztg. 1901. S. 421. — 4. Heim, Die künstlichen Nährpräparate und Anregungsmittel. Berlin 1901. — Voit, Nahrungsstoffe in Ergebn. d. Physiol. 1. 679. 1902. — Klempner, Über künstliche Nährpräparate in v. Leyden's Handb. d. Ernährungstherap. 1. 336. 1903. — Jolles, Über Nährpräparate. Zeitschr. d. Landwirtsch. Versuchsstation in Österreich 7. 362. 1905. — Schmidt, Diätetische Küche und künstliche Nährpräparate. Deutsche Klinik, Ergänzungsband 2. 293. 1911. — Stutetzky - Starkenstein, Die neueren Arzneimittel. Berlin 1914. — Lichtenfeldt, Eiweißpräparate, in Chem. Technologie organischer Industriezweige, herausgeg. v. A. Binz 1. 312. 1915. — Braunschweig. Brahm, Künstliche Nährmittel und ihr Nährwert im Vergleich zu natürlichen Nahrungsmitteln. Therap. Monatsh. 1916. 209. — Hügel, Taschenbuch pharmazeutischer Spezialitäten. Würzburg 1913.

Tropon.

5. Finkler, Verwendung des Tropons zur Krankenernährung. Berl. klin. Wochenschrift 1898. Nr. 30/31. — 6. Kaup, Die Verdaulichkeit und Ausnützung des Tropons. Wien. klin. Wochenschr. 1899. 511. — 7. Fröhner - Hoppe, Tropon, ein neues Nahrungseiweiß. Wien. klin. Wochenschr. 1899. S. 46. — 8. Strauß, Über die Verwendbarkeit des Tropons für die Krankenernährung. Therap. Monatsh. 1898. S. 241. — 9. Lichtenfeldt, Über Tropon. Berl. klin. Wochenschr. 1899. Nr. 42. — H. Schmilinsky, Über Tropon als Krankenkost. Munch. med. Wochenschr. 1898. 995. — J. König, Über die Zusammensetzung des Tropons und einiger Tropongemische. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1898. 762. — R. Neumann, Tropon als Eiweißersatz. Münch. med. Wochenschrift 1899. S. 42. — R. O. Neumann, Zur Frage der Resorption und Assimilation des Plasmons im Vergleich zum Tropon, Sosen und zur Nutrose. Zeitschr. f. Biol. 42. 242. 1901.

Sosen.

10. R. O. Neumann, s. Lit. Nr. 9 und Über Sosen. Münch. med. Wochenschr. 1899. Nr. 40. — 11. Knauth, Stoffwechselfersuche am Menschen mit Sosen. Fortschr. d. Med. 1900. Nr. 6.

Mosquera - Fleischmehl.

12. Hutchison, Food and the principles of diet. London 1911. S. 107.

Eukasin.

13. Salkowski, Über die Anwendung des Kaseins zu Ernährungszwecken. Berl. klin. Wochenschr. 1894. 1063. — 14. Salkowski, Über die Anwendung eines neuen Eiweißpräparats „Eukasin“ zu Ernährungszwecken. Deutsche med. Wochenschr. 1896. 225. — 15. Cohn, Über Eukasin. Zentralbl. f. inn. Med. 1896. Nr. 28. — 16. Goldmann, Die Unterernährung und ihre Bekämpfung durch diätetische Präparate. Wien. med. Wochenschr. 1898. Nr. 12. — Weiß, Über Eukasin. Wien. klin. Wochenschr. 1898. Nr. 52. — Laquer, Über den Nährwert der Kaseinsalze (Eukasin). Wien. klin. Rundschau 1897. Nr. 21. — Baginski-Sommerfeld, Über Ausnützung des Eukasins bei Kindern. Therap. Monatsh. 1897. 516.

Galaktogen.

17. Lebbin, zit. nach J. König, Nahrungsmittelchemie 2. 223. 1904.

Nutrose.

18. Röhmann, Über einige salzartige Verbindungen des Kaseins und ihre Verwendung. Berl. klin. Wochenschr. 1895. S. 519. — A. Liebrecht und F. Röhmann, Darstellung von Verbindungen des Kaseins. Chem. Zentralbl. 1896. I. 783. — A. Liebrecht und F. Röhmann, Darstellung von wasserlöslichen Kaseinverbindungen. Chem. Zentralbl. 1897. I. 144. — 19. Stüve, Klinische und experimentelle Untersuchungen über einige neuere Nahrungsmittelpräparate. Berl. klin. Wochenschr. 1896. Nr. 20. — 20. Neumann, Stoffwechselfersuche mit Somatose und Nutrose. Münch. med. Wochenschr. 1898. Nr. 3/4. — 21. Bornstein, Über Fleischersatzmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1897. Nr. 8. — Über die Möglichkeit der Eiweißmast. Ibid. 1898. S. 791. — Chotzen, Zur Frage der Fleischersatzmittel. Inaug.-Diss. Breslau 1897. — Lühje, Beiträge zur Kenntnis des Eiweißstoffwechsels. Zeitschr. f. klin. Med. 44. 22. 1902 und Kasuistisches zur Klinik und zum Stoffwechsel des Diabetes mellitus. Ibid. 43. 225. 1901. — 22. Brandenburg, Über die Ernährung mit Kaseinpräparaten. Arch. f. klin. Med. 58. 71. 1897. — 23. Hirschstein, Die Beziehungen der endogenen Harnsäure zur Verdauung. Arch. f. exper. Path. 57. 229. 1907. — 24. Bornstein, Ein weiterer Beitrag zur Frage der Eiweißmast. Kongr. f. inn. Med. 21. 523. 1904 und Lit. Nr. 21. — 25. Dapper, Über Fleischmast beim Menschen. Inaug.-Diss. Marburg 1902. — 26. Dengler-Mayer, Untersuchungen über den respiratorischen Gaswechsel bei N-Anreicherung des Körpers. Zentralbl. f. Phys. u. Path. d. Stoffw. N. F. 1. 228. 1906. — 27. Zuntz, Über den Einfluß gewisser P-haltiger Substanzen auf das Wachstum. Therap. d. Gegenw. 1900. 530.

Plasmon.

28. Bloch, Über das Caseon, ein neues Eiweißpräparat. Fortschr. d. Med. 17. 461. 1899 und: Über Plasmon (Caseon) als Eiweißersatz. Zeitschr. f. diätet. Therap. 3. 482. 1900. — 29. Caspari, Die Bedeutung des Milcheiweißes für die Fleischbildung. Fortschr. d. Med. 17. 464. 1899 und (ausführlicher) Zeitschr. f. diätet. Therap. 3. 393. 1900. — Wintgen, Beitrag zur Kenntnis des Caseons. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 2. 761. 1899. — Virchow, Ausnutzungs- und Stoffwechselfersuche mit dem neuen Eiweißpräparat Plasmon. Therap. Monatsh. 1900. 25. 1900. — Prausnitz, Über ein neues Eiweißpräparat. Münch. med. Wochenschr. 1899. Nr. 26. — Albu, Über den Eiweißstoffwechsel bei chronischer Unterernährung. Zeitschr. f. klin. Med. 38. 250. 1899. — 30. Müller, Über Tropon und Plasmon. Münch. med. Wochenschr. 1900. S. 1769 u. 1826. — 31. Tittel, Die Verwendung des Plasmons in der Säuglingsernährung. Therap. Monatsh. 1911. 119. — Auerbach, Was leistet Plasmon für die Behandlung kranker Säuglinge? Med. Klinik 1911. Nr. 25. — 32. Oswald, Plasmon-Hafer-Kakao. Zeitschr. f. diätet. Therap. 4. 264. 1901.

Sanatogen.

33. American Medical Association. Bulletin über Sanatogen. — 34. Klopstock, Bakteriologische Untersuchungen über Sanatogen. Zeitschr. f. diätet. Therap. 8. 361. 1905. — 35. Vis-Treupel, Über die Verdaulichkeit einiger Eiweißpräparate. Münch. med. Wochenschr. 1898. S. 257. — Ewald, Über die Resorption des Sanatogens beim Typhus abdominalis. Zeitschr. f. diätet. Therap. 7. 531. 1904. — Hoppe, Über Sanatogen. Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 51. — Gumpert, Zur Kenntnis des N-, P-, Ca- und Mg-Umsatzes beim Menschen. Med. Klinik 1905. Nr. 41. — Beddies-Tischer, Über die Verdaulichkeit und therapeutische Anwendung des Sanatogens. Allg. med. Zentralzeitung 1899. 287.

Albulactin.

36. Bickel-Roeder, Über die Milcheiweißfrage in der Säuglingsernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1910. S. 8. — 37. Cassel-Kamnitzer, Versuche mit Albulactin bei künstlich genährten Säuglingen. Arch. f. Kinderheilk. 49. 1911. — Bornstein, Stoffwechselfersuche mit Albulactin bei künstlich genährten Säuglingen. Arch. f. Kinderheilk. 56. 16. 1911. — Snowman, The physiological idea in the artificial feeding of infants. Lancet. 181. 12. 1911.

Sanose.

38. Schreiber-Waldvogel, Über Sanose. Deutsche med. Wochenschr. 1897, therap. Beil. Nr. 9. — 39. Biesenthal, Erfahrungen und Beobachtungen über Sanose. Therap. Monatsh. 1899. S. 204 und 268. — 40. Heddenhausen, Über einige neue Eiweißpräparate. Inaug.-Diss. Göttingen 1887.

Bioson.

41. Heim, Klinische Erfahrungen über Bioson. Berl. klin. Wochenschr. 1904. Nr. 22. — Marx, Erfahrungen mit Bioson. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 1. — Über die Bedeutung der Eiweiß-Eisen-Lezithinkomposition Bioson. Therap. Monatsh. 1906. S. 605. — Blümel, Erfahrungen mit Bioson in der Phthisiotherapie. Zeitschr. f. Krankenpflege 1905. Nr. 3. — Mennig, Klinische Erfahrungen mit Bioson bei Mastkuren. Deutsche Ärztezeitung 1905. Nr. 15. — 42. von Noorden, Ausnützungsversuch mit Bioson, beschrieben bei Heim (Lit. Nr. 41).

Protogen.

43. Blum, Über eine neue Klasse von Verbindungen der Eiweißkörper. Zeitschr. f. phys. Chem. 22. 127. 1896. — Über Protogen und sein physiologisches Verhalten. Berl. klin. Wochenschr. 1896. S. 1043. — 44. Deucher, Über Ausnützung des Protogens im kranken Organismus. Berl. klin. Wochenschr. 1896. Nr. 48.

Fersan.

45. Silberstein, Über ein neues Eisenpräparat, das Fersan. Therap. Monatsh. 1900. S. 369. — Kornauth - v. Czadek, Über ein neues Nährpräparat „Fersan“. Zeitschr. f. d. Landwirtsch. Versuchswesen in Österreich 3. 556. 1900. — 46. Kornauth, Über Fersan, ein neues Fe- und P-haltiges Nährpräparat. Zeitschr. f. diätet. Therap. 4. 480. 1901. — 47. Menzer, Ein Stoffwechselversuch über die Ausnützung des Fersans. Therap. d. Gegenw. 1901. S. 51. — 47a. Korofeld, Über Beziehungen der Blutbeschaffenheit zum Blutdruck (Unters. über Fersan). Klin.-therap. Wochenschr. 1900. Nr. 29. — Markus, Zur Behandlung der Bleichsucht mit Fersan. Wien. med. Blätter. 1901. Nr. 3.

Roborin.

48. Lebbin, bei J. König, Nahrungsmittel 2. 226. 1904. — 49. v. Matzner, Hämatotherapeutische Untersuchungen. Die Heilkunde 1902. S. 106. —

Prothämin.

50. Salkowski, Über Fleischersatzmittel. Biochem. Zeitschr. 19. 83. 1909. — 51. Imabuchi, Über den Nährwert der Eiweißkörper des Blutes. Zeitschr. f. physiol. Chem. 64. 1910. — 52. Salkowski, Über die Verwertung des Blutes zur menschlichen Ernährung. Biochem. Zeitschr. 71. 365. 1915. — Salkowski, Über die Deckung des Eiweißbedarfes im Kriege. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 12. — Salkowski, Über die Verwendung des Blutes der Schlachttiere als Nahrungsmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 23. — 53. Jüngerich, Über Prothämin. Fortschr. d. Med. 1912. Nr. 47. — Korb, Über Prothämin. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 11. — Camphausen, Über Prothämin, ein neues Eiweißpräparat. Zeitschr. f. Tuberkulose 18. 1911. — Bader, Prothämin in der Praxis. Med.-Chirurg. Zentralbl. 1912. Nr. 24. — Gutowitz, Über Prothämin, ein neues Nährpräparat. Prag. med. Wochenschr. 1913. Nr. 32.

Nährpräparate aus Blut.

54. von Noorden, Über Ersatzmittel der gebräuchlichen Nahrungseiweiße, insbesondere über Blut. Therap. Monatsh. 1915. S. 384. — 55. Kobert, Über die Benutzung von Blut als Zusatz zu Nahrungsmitteln. IV. Aufl. Stuttgart 1917. — 56. Hofmeister, Über die Verwendung von Schlachtblut zur menschlichen Ernährung. Münch. med. Wochenschrift 1915. Nr. 33/34. — 57. Blum, Blut als Nahrungsmittel. Med. Klinik 1915. Nr. 35. — Buckhauser, Nährhefe „Vis“ und Bluteiweiß „Hamatalb“. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.-u. Genußm. 34. 417. 1917.

Aleuronat.

58. Ebstein, Über eiweißreiches Mehl und Brot zur Aufbesserung der Volksernährung. Wiesbaden 1892. — Zur Ernährung der Zuckerkranken. Deutsche med. Wochenschr. 1892. Nr. 19. — 59. Rubner, Gruber, zit. nach J. König, Nahrungsmittel 2. 229. 1904. — Constantinidi, Ausnützung des Weizenklebers. Zeitschr. f. Biol. 23. 433. 1887. — Laves, Über das Eiweißnährmittel Roborat, verglichen mit ähnlichen Präparaten. Münch. med. Wochenschr. 1900. S. 1339. — Hasenbäumer, Bedeutung des Pflanzeneiweißstoffs Aleuronat für die Medizin und Volkswirtschaft. Allg. med. Zentralztg. 71. Nr. 4/5. 1902. — Virchow, Stoffwechselversuch mit Aleuronat. Allg. med. Zentralztg. 71. Nr. 51. 1902.

Roborat.

60. Loewy - Pickart, Über die Bedeutung reinen Pflanzeneiweißes für die Ernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1900. S. 821. — 61. Wintgen, Über neuere Nähr-

mittel aus Pflanzenprotein. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 5. 289. 1902. — 62. von Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. Berlin 1917. — 63. Schürmayer, Über Roborat. Therap. Monatsh. 1901. S. 521.

Glidine = Klopfer's Lezithin - Eiweiß.

64. Bergell, Über ein neues Verfahren zur Herstellung von Diabetikerbrotten. Med. Klinik 1905. Nr. 36. — Über die Untersuchung der Eiweißpräparate. Ibid. Nr. 41. — 65. Buslik - Goldhaber, Stoffwechselversuche mit Lezithin-Eiweiß Klopfer. Zeitschr. f. d. diätet. Therap. 15. 93. 1911. — 66. Mendel - Fine, The utilization of the proteins of wheat. Journ. of Biol. Chem. 10. Nr. 4. 1911. — 67. Lampé, Haferkuren bei Diabetes mellitus. Zeitschr. f. diätet. Therap. 13. 213. 1910. — 68. Bickel, Régime et Putréfaction intestinale. Arch. des mal. de l'App. digestif. 1911. Nr. 11. — 68a. Pribram, Über die Bedeutung des Eiweißstoffwechsels für die Genese innerer Krankheiten. Zentralbl. f. inn. Med. 1918. Nr. 51. — 68b. Weichardt, Über Proteinkörpertherapie. Munch. med. Wochenschrift 1918. 581.

Materna.

69. Schulze, Umsatz der Eiweißstoffe in der lebenden Pflanze. Zeitschr. f. phys. Chem. 30. 241. 1900. — 70. McCollum - Davis, The essential factors in the diet during growth. Journ. of Biol. Chem. 23. 231. 1915 und McCollum - Kennedy, The dietary factors operating in the production of polyneuritis. Ibid. 24. 491. 1916. und McCollum - Davis, The nature of the dietary deficiencies in rice. Ibid. 23. 181. 1915. — 71. Boruttau, Getreidekeime als Nahrungsmittel. Zeitschr. f. diätet. Therap. 16. 577. 1912 und Getreidekeime als Fettquelle und Volksnahrungsmittel. Umschau 1916. Nr. 52 und Über das Verhalten von Ergänzungstoffen. Biochem. Zeitschr. 82. 103. 1917. — 72. von Noorden - Fischer, Über Getreidekeime als Volksnahrungsmittel und Nährpräparat. Therap. Monatsh. 1917. S. 9. — 73. Buchwald - Herter, Der Getreidekeim, ein neues Nahrungsmittel. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen 9. Nr. 2/3. 1917. — 74. Rubner, Über Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Keime einiger Zerealien. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1916. S. 123. — 75. Schmidt, Diätetische Zeitfragen. Zeitschr. f. diätet. Therap. 17. 202. 1913. — 76. Weiß, Meine Erfahrungen mit Materna. Med. Klinik 1916. Nr. 53. — 77. Backhaus, Die wirtschaftliche Bedeutung der Getreideentkeimung. Allg. Deutsche Mühlenztg. 1916. Nr. 50.

Peptonum siccum Witte.

78. von Noorden, Über die Ausnutzung der Nahrung bei Magenkranken. Zeitschr. f. klin. Med. 17. 137, 452, 514. 1890. — 79. Gärtig, Über den Stoffwechsel in einem Falle von Carcinoma oesophagi. Inaug.-Diss. Berlin 1890. — 80. Ewald, Diät und Diätotherapie. S. 438. Wien 1915.

Somatose.

81. Hildebrandt, Über Ernährung mit einem geschmack- und geruchlosen Albumosenpräparat. Kongr. f. inn. Med. 12. 395. 1893. — 82. Goldmann, Über Somatose. Pharm. Ztg. 1893. Nr. 86. — 83. Hildebrandt, Zur Frage nach dem Nährwert der Albumosen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 18. 180. 1893. — Neumann, Stoffwechselversuche mit Somatose und Nutrose. Münch. med. Wochenschr. 1893. Nr. 3/4. — Kuhn - Volker, Stoffwechselversuche mit Somatose. Deutsche med. Wochenschr. 1894. Nr. 41. — Zuntz, Über neuere Nährpräparate in physiologischer Hinsicht. Ber. d. Deutsch. pharm. Gesellsch. 12. 363. 1902. — Bornstein, Über Fleischersatzmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1897. Nr. 8. — 84. Voit, Über den Wert von Albumosen und Peptonen für die Ernährung. Münch. med. Wochenschr. 1899. Nr. 6. — 85. Cronheim, Vergleich der Verdauungsarbeit von Fleisch und Somatose. Pflüger's Arch. 106. 17. 1905. — 86. Cahn, Die Verwendung der Peptone als Nahrungsmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1893. Nr. 24/25. — 87. Singer, Über den Einfluß der Somatose auf die Magenmotilität. Therap. Monatsh. 1902. S. 512. — 88. Drews, Über den Einfluß der Somatose auf die Sekretion der Brustdrüsen bei stillenden Frauen. Zentralbl. f. inn. Med. 1896. Nr. 23. — 89. v. Winckel, Ernährungstherapie bei Krankheiten der Frauen in v. Leyden's Handb. d. Ernährungstherapie 2. 480. 1904. — 90. Luff, Somatose and meat-extracts. The Lancet. 1899. 30. Sept. — 91. Platenga, Der Wert der Nährklistiere. Inaug.-Diss. Freiburg i. B. 1898. (Zentralbl. f. inn. Med. 1899. S. 1207.) — 92. Oberländer, Über den Einfluß der Milchsomatose auf die Darmkatarre der Kinder. Inaug.-Diss. Bonn 1898.

Fortose.

93. Bornstein, Ein Beitrag zur Bewertung der Albumosen. Med. Klinik 1911. Nr. 5. — 94. Wegele, Die Therapie der Magen- und Darmkrankheiten S. 35. Jena 1911.

— 95. Boas, Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten S. 247. Leipzig 1911. — 96. Flatau, Fortose in der Nervenpraxis. Allg. med. Zentralztg. 1913. Nr. 11.

Riba.

96. Schwickerath, Über Riba-Präparate. Ärztl. Polytechnik 1913. Nr. 3. — 97. von Noorden, Über das neue Eiweißpräparat Riba. Berl. klin. Wochenschr. 1910. Nr. 42. — 98. Virchow, Stoffwechselfersuche mit Riba. Berl. klin. Wochenschr. 1910. S. 2246. — 99. Salkowski, Briefliche Mitteilung an Dr. Schwickerath, abgedr. im Bericht der Fabrik über wissenschaftl. Arbeiten, betreffend Riba S. 5. — 100. Albu, Über das Fischeiweißpräparat Riba. Ibid. S. 8. — 101. Braitmaier, Über die neuen Eiweißpräparate Riba und Riba-Malz. — 102. Hirsch, Erfahrungen mit Riba-Malz bei Operierten. Med. Klinik 1912. Nr. 52.

Denayer's sterilisiertes Fleischpepton.

103. von Noorden, Über die Ernährung des kranken Menschen mit Albumose Pepton. Therap. Monatsh. 1892. S. 271. — Deiters, Über die Ernährung mit Albumose Pepton; in von Noorden's Beitr. z. Lehre von Stoffw. 1. 47. Berlin 1892. — Martensen, Peptone de viande stérilisée. Ref. in Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 5. 129. 1890.

Antweiler's Pepton.

104. Munk, Über den Nährwert des Fleischpeptons von Antweiler. Therap. Monatsh. 1888. S. 276. — Munk, Über den Nährwert des leimfreien Fleischpeptons von Antweiler. Deutsche med. Wochenschr. 1889. Nr. 2.

Peptid- und Polypeptidgemische.

105. Frank-Schittenhelm, Über die klinische Verwertbarkeit von tief abgebautem Eiweiß. Therap. Monatsh. 1911. S. 415. — Über die Ernährung mit tief abgebauten Eiweißpräparaten. Münch. med. Wochenschr. 1911. S. 1288. — Über die Brauchbarkeit tief abgebauter Eiweißpräparate für die Ernährung. Therap. Monatsh. 1912. S. 112. — Brandenburg, Fermentativ vollständig aufgespaltenes Eiweiß und seine klinische Verwendung. Med. Klinik 1911. Nr. 1. — 106. Lallemand-Groß, Stoffwechselfersuche mit abgebautem Fleischeiweiß (Erepton). Therap. Monatsh. 1913. S. 127. — Schöpp, Über Nährklistiere mit Eiweißabbauprodukten. Arch. f. klin. Med. 110. 284. 1913. — 107. Loewi, Eiweißsynthese im Tierkörper. Arch. f. exper. Pharm. 48. 303. 1902. — 108. Abderhalden und Mitarbeiter, Beiträge zur Frage nach der Verwertung von tief abgebautem Eiweiß im tierischen Organismus (1—16). Zeitschr. f. physiol. Chem. 42—68. 1904—1910. — 109. Cohnheim, Die Wirkung vollständig abgebauter Nahrung auf den Verdauungskanal. Zeitschr. f. physiol. Chem. 84. 419. 1913. — 110. Credé, Die subkutane Eiweißernährung. Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 9.

Hefe.

111. Winkel, Die wirtschaftliche Bedeutung der Hefe als Nahrungs-, Futter- und Heilmittel. München 1916. — 112. Hayduck, Über Herstellung von künstlichem Futtereiweiß aus Zucker und ihre Bedeutung für die Zuckerindustrie. Vortrag vom 7. Sept. Zeitschr. f. deutsche Zuckerindustrie 1915. — 113. Rubner, Über die Nahrungsaufnahme bei der Hefezelle. Sitzungsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss., phys.-mathem. Klasse 1913. VIII. 232. — 114. Lindner-Wüst, Zur Assimilation des Harnstoffs durch Hefen und Pilze. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 29. 159. 1915. — Lassar-Cohn, Verfahren zur Verbilligung der Krafftutterhefe. Chemiker-Ztg. 1916. Nr. 27. — Bokorny, Über Trockensubstanzvermehrung der Hefe in Zuckerlösungen unter Anwendung von Harn als Stickstoffnahrung. Biochem. Zeitschr. 81. 219. 1917. — 115. Brieger, Der heutige Stand der Nährhefenfrage. Zeitschr. f. diätet. Therap. 20. 206. 1916. — 116. Salomon, Über den Einfluß der Hefe auf die Harnsäureausscheidung. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 13. — 117. Funck, Die Vitamine. Wiesbaden 1914. — Schumann, Die Ätiologie der Beri-beri. II. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. Beiheft 6. 1914. — Abderhalden-Schumann, Zur Kenntnis von organischen Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung. Pflüger's Arch. 172. 1. 1918. — 118. Fendler-Borinski, Nährhefe als Nahrungsmittel. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 22. — 119. Rubner, Die Resorbierbarkeit der Nährhefe. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 18. — 120. Völtz-Baudrexel, Die Verwertung der Hefe im menschlichen Organismus. Biochem. Zeitschr. 30. 454. 1911 und 31. 355. 1911. — 121. Völtz, Ausnutzung der in Lösungen von Zucker und anorganischen Salzen gezüchteten Hefe. Berl. klin. Wochenschr. 1915. S. 880. — 122. Deutschland, Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Nährhefe. Biochem. Zeitschr. 78. 358. 1917. — 123. von Noorden, Über Ersatzmittel der gebräuchlichen Nahrungs-

eiweiße. Therap. Monatsh. 1915. S. 384. — 124. Wintz, Die Bedeutung der Nährhefe als Nahrungsmittel. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 13. — 125. Schruppf, Die Nährhefe als Nahrungsmittel. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 8. — 126. Schottelius, Untersuchungen über Nährhefe. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 28. — 127. Otvös, Die Trockenhefe in der Krankendiät. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 2. — 128. Roßmann-Mayer, N-Brot, ein Kraftbrot. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 30. 470. 1915. — 129. Schruppf, Über Nährhefe. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 37. — 130. Lindner-Verfahren. Zeitschr. f. angew. Chemie 28. 578. 1915. — 130a. Schill, Über die Verwertbarkeit der Hefe im tierischen Organismus. Biochem. Zeitschr. 87. 163. 1918. — 130b. Meisenheimer, Die N-haltigen Bestandteile der Hefe. Zeitschr. f. phys. Chem. 104. 229. 1919.

Puro.

131. Piorkowski und Lebbin, Eine chemisch-physiologische Studie über Puro. Klin.-therap. Wochenschr. 1918. Nr. 49. — v. Matzner, Puro und seine Bedeutung für die Zusammensetzung der Blutflüssigkeit. Die Heilkunde 10. Februarheft 1907. — Fürst, Puro in der Krankendiät. Therap. Monatsh. 1902. S. 25. — Cavina, Ricerche cliniche sul valore dietetico del Puro. Cron. d. Clinica Med. di Genova. 1905. Nr. 19.

Kohlenhydratpräparate.

132. Klemperer, Kriegsmehl, Mehlnährpräparate und Krankendiät. Therap. Monatsh. 1917. S. 259. — von Noorden, Über Kriegsmehl und Getreidepräparate, besonders über Malzextrakt. Therap. Monatsh. 1917. S. 371.

Fettnährpräparate.

133. v. Mering, Ein Ersatzmittel für Lebertran. Therap. Monatsh. 1888. S. 49. — Blumenfeld, Über diätetische Verwertung von Fett bei Lungenschwindsüchtigen. Zeitschr. f. klin. Med. 28. 28. 1895. — Stüve, Klinische und experimentelle Untersuchungen über einige neuere Nährpräparate. Berl. klin. Wochenschr. 1896. Nr. 11. — 133a. Schabad-Sorochowitsch, Zur Frage der günstigen Wirkung des Lebertrans bei Rachitis. Monatschr. f. Kinderheilk. 11. 4. 1912 und Arch. f. Kinderheilk. 57. 276. 1912.

Misch-Nährpräparate.

134. Stüve, Klinische und experimentelle Untersuchungen über einige neuere Nährpräparate. Berl. klin. Wochenschr. 1896. Nr. 20. — Klemperer, Referat in Therap. d. Gegenw. 1902. S. 332. — Kraus, Über den Wert der Hygiama als Nahrungsmittel. Therap. Monatsh. 1902. S. 635. — Hempt, Über Versuche mit Hygiama. Wien. med. Presse 1902. Nr. 43. — Elsner, Zur Behandlung des Ulcus ventriculi. Therap. d. Gegenw. 1908. S. 58. — 135. Görges, Über Eulaktol. Therap. Monatsh. 1900. S. 347. — 136. v. Mering, Zur Frage der Säuglingsernährung. Therap. Monatsh. 1902. S. 173. — 137. Bornstein, Ausnützungsversuche mit Odda. Fortschr. d. Med. 1908. Nr. 2. und Stoffwechselversuche mit Odda MR Med Klinik 1910. Nr. 12 — 138 Schlesinger, Die Magenverdauung der Kindernahrung Odda; Ernährung kranker Kinder mit Odda. Med. Klinik 1905. Nr. 30. — 138a. Cérbelaut, Formulaire des principales spécialités de Parfumerie et de Pharmacie. Paris 1912.

Nährstoff Heyden.

139. Hefelmann, Somatose, Tropon, Nährstoff Heyden. Allg. med. Zentralztg. 1899. Nr. 40. — v. Hauschka, Erfahrungen über den Gebrauch des Nährstoffes Heyden. Ärtzl. Rundschau 1899. Nr. 50. — Stadelmann, Der Nährstoff Heyden. Deutsche Ärzte-Ztg. 1901. S. 80. — Hesse, Ist der Nährstoff Heyden bakterienhaltig? Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 4. 201. 1900.

Die koffein- und theobrominhaltigen Genußmittel.

A. Kaffee und Kaffee-Ersatz.

I. Allgemeines.

Als Heimat des Kaffees und des Kaffeegenusses gilt Abessinien, von wo er nach Arabien und Anfangs des 16. Jahrhunderts nach Ägypten gelangte; etwas später nach Konstantinopel. Im westlichen und mittleren Europa wurde

er erst 100 Jahre später bekannt. Um 1670 wird er in Deutschland erwähnt, wo 1686 in Nürnberg und Regensburg die ersten Kaffeehäuser entstanden. Man legte seiner Verbreitung anfangs große Schwierigkeiten in den Weg; z. B. verbot Friedrich d. Gr. seine Einfuhr, um heimische Industrien, namentlich die Bierbrauerei zu schützen. Wie hoch man nach kurzer Bekanntschaft den Kaffee schätzte, und wie willkommen die Bereicherung der Tafelgenüsse durch Kaffee war, lehren die Erzählungen und das begeisterte Loblied A. Brillat-Savarin's¹.

1. Gewinnung.

Unter Kaffee versteht man die von der Fruchtschale, meist auch von der Samenschale befreiten Samen gewisser Arten der Gattung *Coffea* (Pflanzenfamilie der Rubiaceen). Von ihren etwa 30 Arten beherrschen nur *Coffea arabica* L. und *Coffea liberica* Bull den Markt. Letztere wird von Pflanzern und Handel bevorzugt, weil sie widerstandsfähiger gegen Schädlinge ist. Feinschmecker schätzen meist die Bohnen der *Coffea arabica* höher (beste Sorte „Shortberry“). Der Wohlgeschmack hängt aber nicht nur von der Art ab; fast noch mehr vom Boden und Klima, von der Witterung, von der richtigen Auswahl des Samens beim Anlegen der Kulturen, von Gesundheit und Pflege des Baumes, von der Sorgfalt beim Ernten und Entschälen, von der Weiterbehandlung der entschälten Samen und vor allem von der Zubereitung des Getränks.

Die fleischige, kirschenähnliche rote Frucht enthält zwei plankonvexe Samenkerne (Bohnen). Die mit Längsspalt versehenen Planflächen liegen gegeneinander. Den Samen umschließt eng das feine „Silberhäutchen“, das oft der Handelsware ganz oder teilweise noch anhängt, während die äußere, gröbere, gegen das Fruchtfleisch abgrenzende Samenhülle (Pergamentschicht, Hornschale) gänzlich entfernt sein soll. Die Bohnen der *Coffea arabica* sind kurz und gedrunken, der der *Coffea liberica* länger und schlanker. In einem Teil der Früchte bildet sich statt zweier plankonvexer nur ein länglich runder Samenkern („Perlbohne“); namentlich *Coffea arabica* neigt zu dieser Mißbildung. Die Perlbohnen werden ausgelesen und erscheinen im Handel oft zu erhöhten Preisen unter dem irreführenden Namen „Mokkabohnen“. Sie sind um nichts besser als gleichbehandelte Normalfrüchte desselben Baumes.

Die Früchte sollen völlig ausgereift sein, so daß sie entweder von selbst oder durch leichtes Schütteln abfallen; solche Früchte geben den besten Kaffee (arabisches Verfahren, „Mokkakaffee“ der Araber). Bei geringeren Sorten sind reife und halbreife Bohnen häufig gemischt. Das Entschälen geschieht in Arabien und dem tropischen Asien hauptsächlich auf trockenem Wege (gegenseitiges Reiben der getrockneten Früchte durch Hand- oder maschinellen Betrieb); in Zentral- und Südamerika bevorzugt man das nasse Verfahren: Entfleischen der in Wasser aufgeschwemmten Früchte in Maschinen, Vergären der am Samen hängen gebliebenen Schichten, Abwaschen der vergärten und gelockerten Massen, schließlich Trocknen des gereinigten Samenkerns. Je früher der Samen von den Abfallstoffen befreit ist, desto besser bewahrt er die bei der Handelsware geschätzte ursprüngliche schöne bläuliche Farbe. Ein gewisses Ablagern ist nötig, um das volle Arom sich in der Bohne entwickeln zu lassen (1–3 Jahre). Wie und wo er während dessen lagert, ist äußerst wichtig für die Güte der genußreifen Ware. Von der Ernte bis zum Verkauf im Kleinhandel spielen sich also in den Samen der Kaffeebaumfrucht eine lange Reihe von Vorgängen ab, welche die Güte der Ware wesentlich bestimmen und bei unordentlichem Betrieb nur gar zu oft den geschätztesten Rohstoff minderwertig machen.

Produktionsländer sind: Das tropische Ost- und Westafrika (der Kaffee aus Deutsch-Ostafrika erlangte besondere Güte!), Arabien, die Inseln des tropi-

sehen Asiens und der Südsee, die westindischen Inseln, Mittelamerika, fast ganz Südamerika, vor allem Brasilien. Letzteres beherrscht mit 65–75 % der Gesamtternte den Welt-Kaffeemarkt.

Interessant sind die Zahlen über Kaffeeverbrauch in verschiedenen Ländern; A. Hasterlik², dessen klarer Darstellung wir einen großen Teil des Vorstehenden entnehmen, teilt mit:

Einfuhr zum Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung im Jahre 1910.

England	0,65	Pfund
Österreich-Ungarn	2,62	„
Deutschland	5,80	„
Frankreich	6,26	„
Ver. Staaten, Amerika	9,33	„
Belgien	10,90	„
Niederlande	15,12	„

Von 1901–1910 wurden in Deutschland durchschnittlich 3,0 kg Rohkaffee pro Kopf der Bevölkerung verbraucht.

2. Chemische Zusammensetzung.

In der folgenden Tabelle sind die gewöhnlichen, meist annähernd zutreffenden Durchschnittswerte nach den „Vereinbarungen für das Deutsche Reich“ angegeben.

	Rohkaffee	Gerösteter Kaffee
Wasser	11,35 %	1,73 %
N-Substanz (N × 6,25)	11,89 %	13,77 %
Koffein	1,29 %	1,27 %
Ätherextrakt	12,34 %	13,92 %
Zucker	8,39 %	1,23 %
Gerbsäure	6,42 %	4,69 %
N-freie Extraktstoffe	18,11 %	32,39 %
Rohfaser	26,16 %	26,31 %
Asche	4,05 %	4,69 %

Die wichtigste Substanz ist das Koffein (Trimethylxanthin). Gerade für dieses geben die Durchschnittswerte keinen verlässlichen Anhalt. Meist liegen die Werte nach J. König freilich zwischen 1,11 und 1,50 % im Rohkaffee, zwischen 1,15 und 1,56 % im gebrannten Kaffee; die wirklich gefundenen Grenzwerte sind aber 0,8–2,8 bzw. 0,86–2,9 %. Ein Teil des Koffeins (gewöhnlich 5–7 %) wird beim Rösten zerstört. Die Base ist im Rohkaffee vereint mit Kali als Doppelsalz an Gerbsäure gebunden; letztere weicht von der gewöhnlichen Gerbsäure etwas ab. Es gibt einzelne Kaffeearten, die kein oder nur sehr wenig Koffein enthalten (z. B. die Samen von *Coffea Marron*, wildwachsend auf der Insel Bourbon, auch Bourbon-Kaffee genannt; und die Samen von *Coffea Humboldtiana*, auf den Komoreninseln wachsend). Obwohl das Koffein der physiologisch wirksamste Bestandteil ist, trägt es zum Duft des Kaffees gar nichts, wohl aber etwas zum bitteren Geschmack desselben bei.

Die Duft- und Geschmackstoffe liefern einerseits die ätherischen Öle, andererseits die aus den N-haltigen und N-freien Bestandteilen entstehenden Röstprodukte, deren chemische Eigenart noch keineswegs klar ist. Das für den Kaffeegeschmack charakteristische, ihn aber nicht ausschließlich beherrschende flüchtige Öl (Kaffeeöl, Kaffeon) ist ein Gemisch von Stoffen, die zum Teil erst während des Röstens entstehen; u. a. findet sich darin das Kaffeöl (bei 197° siedend); ferner Ester niederer Fettsäuren und Furfuralkohol. Den

Furfuranverbindungen wird für das Entstehen des spezifischen Aroms des gerösteten Kaffees große Bedeutung zugeschrieben. Alles in allem ist der Einblick in die Chemie und physiologische Wirksamkeit der Kaffee-Röstprodukte noch recht unvollkommen. Zum Teil bilden sich die Röstprodukte nicht aus spezifischen Bestandteilen der Kaffeebohnen, sondern aus Legumin, Zucker, Hemizellulosen und Gummi, was die Nachahmung des Kaffeegeschmacks erleichtert.

Neben dem Koffein und dem bunten Gemisch der Röstprodukte spielen die übrigen Bestandteile der Kaffeebohne keine praktisch wichtige Rolle.

3. Das Rösten.

Der Genuß roher Kaffeebohnen in Substanz oder zum Aufguß ist jetzt auf unkultivierte Völker in den tropischen Heimatländern des Kaffeebaums beschränkt. Sie kennen die anregende Wirkung und verschaffen sie sich durch Kauen der rohen Bohnen.

Das Kaffeerösten ist eine Kunst; von der Art des Röstens und der darauf verwendeten Sorgfalt hängt nicht nur der geschmackliche Genuß, sondern auch der Gehalt des Röstprodukts an wichtigen Bestandteilen ab. Unvorsichtiges Rösten zerstört und verflüchtigt den größten Teil des Koffeins und verjagt die charakteristischen Riech- und Geschmackstoffe. Dafür entstehen andere brenzliche Produkte, deren Aufguß zwar eine braune Brühe gibt, deren Geruch, Geschmack und Wirkung aber kaum noch an Kaffee erinnert. Andererseits kommen durch zu schwaches Rösten die charakteristischen und den Genuß wert bestimmenden Aromstoffe nicht voll zur Entwicklung. Vorheriges Entfernen aller verunreinigenden Beimengsel, Dauer des Röstens, Hitzegrad (Maximum: 200—220°), Schutz vor Verlust flüchtiger Aromstoffe, Fernhalten störender und zersetzender Heizgase (schwefelige Säure!) vom Röstgut bestimmen die Güte. Beim Rösten bläht sich die Bohne auf, was teils durch das Erhitzen des vorgebildeten Zuckers, teils durch das der Koffein-Gerbsäure bedingt wird. Die Zellwände werden dabei gesprengt, so daß der Zellinhalt nach dem Rösten gut auslaugbar ist. Der Gewichtsverlust beträgt bei gutem Rösten 16—20%. Ein Teil des Koffeins verflüchtigt sich. Sobald die Bohnen die richtige tiefkastanienbraune Farbe erlangt haben, muß das Röstgut aus der Trommel entfernt und zum schnellen Abkühlen ausgebreitet werden, sonst gehen noch viele Aromstoffe verloren.

Beim Rösten tritt ein Teil des Bohnenfettes durch die Poren an die Außenfläche („Schwitzen“ des Kaffees). Bei vorschriftsmäßigem Rösten soll sich dies aber in engen Grenzen halten. Das Verbleiben von Fett ist nach J. Roland⁴⁶ wichtig, da es die aromatischen Röstprodukte der Kaffeegerbsäure usw. in sich aufnimmt und festhält. Bei zu starkem Erhitzen zersetzt sich das an die Oberfläche getretene Fett und bildet unter Mitwirkung von Sauerstoff übel-schmeckende Fettsäuren und andere Zersetzungsprodukte.

Zahlreiche und sinnreiche maschinelle Systeme für Groß- und Kleinbetrieb wetteifern jetzt miteinander, das Beste zu leisten, und tatsächlich ist dadurch im Laufe der beiden letzten Jahrzehnte das Kaffeetränk durchschnittlich wesentlich verbessert worden; in Deutschland macht sich das sehr bemerkbar. Es kommt aber nicht nur auf die Maschine an; sie bedarf verständnisvoller Wartung; verlangt doch jedes Kaffeegut andere Röstdauer und andere Hitzegrade, um das Bestmögliche herzugeben. Leider gehen noch immer, sowohl bei den alten einfachen Röstpfannen- und -trommelbetrieben wie in sinnreich erdachten Maschinen, gewaltige Genußwertsummen durch liederliches Rösten zugrunde.

Es ist unnötig, dem Röstgut irgendwelche Zusätze beizufügen. Doch hat sich vielfach eingebürgert, die Kaffeebohnen beim Rösten zu „schönen“.

Die braune Farbe des gerösteten Kaffees rührt zum großen Teil von der Karamelisierung des im Rohstoff enthaltenen Zuckers her. In höherem Maße wird den Kaffeebohnen ein glatter, glänzender, gleichmäßig brauner Karamelüberzug verliehen, wenn man gegen Ende des Röstens Zucker zusetzt. Das Gesetz erlaubt, 7 Teile Zucker auf 100 Teile Rohkaffee zu verwenden. Das Optimum scheint 3 % zu sein. Das Verfahren ist alt; es wird schon von Brillat-Savariu genau beschrieben und begründet. — Andere empfehlen und benützen, gleichfalls zum Schönen und Haltbarmachen, Schellack, der in Wasser unlöslich ist und nicht in das Filtrat des Aufgusses übertritt. Das Gesetz erlaubt 0,5 g Schellack für 400 g Rohkaffee. Der Zuckerzusatz vertieft gleichzeitig die Farbe der Bohnen und des Getränks; er läßt den Kaffee für das Auge stärker erscheinen als er wirklich ist; das Karamel macht auch den Geschmack „voller“. Handelte es sich nur um „Schönen“, so sollte man jenen Zusätzen scharf entgegengetreten, da sie sowohl beim Einkauf wie beim Ausschank zu mannigfachen Täuschungen Anlaß geben. Es wird aber durch den Karamel- und Schellacküberzug (Glasure) der gebrannte Kaffee auch haltbarer; die Bohnen behaupten den Gehalt an Aromstoffen länger und besser. Dies hat, namentlich mit Rücksicht auf die kleineren Geschäfte, die Gesetzgebung der meisten Länder bisher abgehalten, das „Schönen“ gänzlich zu verbieten. Gesundheitsschädlich sind jene krustebildenden Glättmittel nicht. Bei kurzem Lagern des gerösteten Kaffees und bei zweckmäßigem Aufbewahren (trocken, geschützt vor Licht und vor Verflüchtigung der Aromstoffe) ist das Schönen aber ganz überflüssig. In größeren Betrieben, die durch vorzüglichen Kaffee berühmt sind, z. B. in den großen Gast- und Kaffeehäusern Österreichs (jetzt fast aller großen Städte und Kurorte) wird ohne jeden Zusatz die benötigte Menge täglich frisch geröstet und gemahlen. Den gebrannten Kaffee erst unmittelbar vor dem Gebrauch möglichst fein zu mahlen, hat sich auch in allen gut geführten Haushalten längst durchgesetzt, da sich aus dem feinen Pulver die Aromstoffe viel schneller als aus der unzertrümmerten Bohne verflüchtigen.

4. Der Kaffeeaufguß.

Der weitaus meiste Kaffee dient zum Bereiten von Kaffeeaufguß, im Verkehr schlechtweg „Kaffee“ genannt.

Bei uns ist es durchweg üblich, den wässerigen Auszug vom Kaffeesatz abzufiltrieren. Gleichgültig ob man sich der altmodischen, aber immer noch den besten Kaffee liefernden Aufgußgefäße oder der automatisch arbeitenden Maschinen (Grundtypus: Wiener Kaffeemaschine) bedient, immer soll sich der Vorgang so abspielen, daß das fest zusammengepreßte Kaffeestaubpulver zunächst nur von heißem Wasser (oder Dampf) durchfeuchtet, und dann das extrahierende Wasser mit einer dem Siedepunkt nahen Temperatur in kleinen Schüben nachgegossen wird, bzw. in den Maschinen automatisch nachströmt. Das Wasser soll „weich“, d. h. kalkarm sein; hartes Wasser extrahiert schlecht; man muß ihm gegebenenfalls eine Prise Natron bicarbonicum zufügen. Am ergiebigsten soll destilliertes Wasser sein: Farb- und Aromstoffe werden schon von den ersten Mengen des durchfließenden Wassers entführt; das nachfolgende hellere Filtrat enthält aber noch reichlich Koffein. Die Technik ist einfach und selbstverständlich. Bei Mangel an Sorgfalt wird aber noch diese letzte Staffel seines Werdeganges dem braunen Trank gefährlich. Gleiches Material, gleiche Mengen Kaffeepulver, gleiche Mengen Wassers vorausgesetzt, wird eine gute und eine schlechte Kaffeeköchin ganz verschiedene Getränke abliefern. Für mittelstarkes Hausgetränk rechnet man 5—7 g Kaffeepulver auf 100 ccm fertiges Getränk; für sehr gutes Frühstücks- und Nachmittags-

getränk, wie es die vornehmen Gasthäuser (namentlich in Österreich) liefern, 8—10 g; für den extrastarken Kaffee, der in kleinen Tassen von 60—80 ccm Inhalt als Nachtschiff gereicht wird, sogar 15—20 g (S. 688). Von gut geröstetem Kaffee sind 20—25% des Gewichts heißwasserlöslich.

Nach J. Katz³ gehen rund 80% des Koffeins in das Filtrat über. Den mittleren Gehalt des Kaffeepulvers = 1,27% angenommen, wird also die ins fertige Getränk gelieferte Koffeinmenge den hundertsten Teil des zur Auslaugung angesetzten Kaffeepulvers betragen. Der Kaffeeaufguß hat im Gegensatz zum Tee eine erheblich geringere Oberflächenspannung als Wasser (J. Traube und F. Blumenthal⁴, E. Harnack⁵); stalagmometrisch gemessen, liefert er um 25% mehr und natürlich entsprechend kleinere Tropfen als gleiche Mengen Wassers. Schon in durchschnittlicher Konzentration ist Kaffee dem Blute gegenüber stark hypertönisch, worauf E. Harnack seine erregende Wirkung auf den Magen bezieht.

Das beste und sparsamste Verfahren ist, die Gesamtmenge des Kaffeepulvers mit dem benötigten Wasser kalt in eine luftdicht verschlossene Flasche (mit Bügelverschluß) zu bringen und unter öfterem Umschütteln zunächst $\frac{1}{2}$ Stunde kalt ziehen zu lassen. Dann wird die Flasche uneröffnet in ein Warmbad gesetzt, dessen Wasser man langsam zum Sieden erhitzt. Nach Erreichen der Siedehitze ist das Kaffeepulver erschöpfend ausgezogen. Der Auszug wird in einen vorher angewärmten Topf abfiltriert und ist gebrauchsfertig. Dies bewährte Verfahren ist einfacher und liefert besseren Kaffee als das von M. Dennstedt⁶ jüngst angegebene Sparverfahren. Eine vollständigere Ausnützung des Materials ist nicht denkbar.

Neuerdings wird wieder das alte schon von Brillat-Savarin gerühmte Verfahren empfohlen, z. B. von K. Lehmann⁷; auch wir erprobten es und können dafür eintreten. Das geröstete, frisch gemahlene Pulver wird zunächst mit heißem Wasser übergossen und für einen Augenblick ins Sieden gebracht. Doch behält man $\frac{1}{4}$ des für den Aufguß bestimmten Kaffeepulvers zurück und rührt diesen Rest der Flüssigkeit zu, nachdem sie ein wenig abgekühlt ist. Einige Tropfen kalten Wassers klären dann das Ganze; der Satz sinkt zu Boden. Vom Satz vorsichtig abgießen oder filtrieren. Guten Kaffee vorausgesetzt, zeichnet sich das derartig bereitete Getränk durch besonders feinen Duft aus.

Die orientalische, türkisch-arabische Bereitungsweise weicht von der unserigen wesentlich ab. Der staubfein gemahlene Kaffee wird in Messingkannen mit kaltem Wasser übergossen, dann nach kurzem Stehen anfangs langsam, darauf schnell auf offenem Kohlenfeuer zum Sieden erhitzt und dann sogleich mit dem Satz in kleine Tassen entleert. Zucker, und zwar ziemlich reichlich, wird schon vor dem Kochen zugesetzt. Bis der Kaffee hinreichend abgekühlt ist, hat sich der braune Kaffeeschlamm bereits zu Boden gesetzt. Die Auslaugung ist bei diesem Verfahren viel vollständiger, als bei dem unserigen. Die Orientalen schlürfen vielfach auch den Kaffeesatz mit ein.

Während wir in der Regel dem Kaffee Milch oder — weit besser — Sahne zufügen, geschieht dies im Orient so gut wie nie. Auch in Griechenland und bei den meisten romanischen Völkern ist es nicht üblich. Wo man aber dem Kaffee nicht nur einen kleinen Guß, sondern reichlich Milch oder Sahne zuzusetzen liebt, hat es sich nach österreichischem Vorbilde immer mehr eingebürgert, nicht reines Kaffeebohnen-Mehl zu verwenden, sondern ihm von vornherein 15—25 Gewichtsteile Feigenkaffeepulver oder andere Kaffee-Ersatzstoffe beizumischen (S. 691). Der reine Kaffeeaufguß, wie er in Norddeutschland durchaus üblich ist, nimmt mit Milch und erst recht mit Sahne eine schmutzig graubraune Farbe an, während der Zusatz von Feigenkaffeepulver ein reines Lichtbraun gewährleistet und dem Milchkaffee volleren Geschmack verleiht (E. Franke⁸).

Man sieht, dunkler Kaffee und starker Kaffee sind nicht identische Begriffe. Der Aufguß kann infolge Überhitzens beim Rösten und durch Zusatz von Feigenkaffee sehr dunkel sein, dabei aber schwach, weil das Überhitzen viel Koffein und Kaffeol zerstört und weil der Kaffee durch den Zusatz gestreckt und verdünnt ist. Umgekehrt kann der schwach geröstete lichte Kaffee aus reinen guten Kaffeebohnen, wie er in Norddeutschland beliebt ist (Bauernkaffee und Blümchenkaffee der Sachsen), sehr stark sein, da das schwache Rösten nur wenig Koffein zerstört. In ihm sind die Aromastoffe unvollständig entwickelt. Vom geschmacklichen Standpunkt ist sein Genußwert nur gering. Das hat aber mit dem Koffeingehalt und der Koffeinwirkung nichts zu tun.

Wir verfolgten die Kaffeebohne von der Reife bis zum genußfertigen Getränk. Sie muß eingreifende Verfahren durchmachen; bei jedem derselben ist peinlichste Sorgfalt nötig; bei jedem derselben kann sie unwiderruflich entwertet werden. Am häufigsten geschieht dies bei den abschließenden Vorgängen, dem Rösten, beim Aufbewahren des Röstgutes, beim Zubereiten des Getränks.

II. Physiologisch-pharmakologische Wirkung.

Man hat lange den Einfluß des Kaffees auf den Organismus einseitig dem Koffein zugeschrieben. Das ist unrichtig, wenn auch anzuerkennen ist, daß die Rücksicht auf den Koffeingehalt allem anderen zuvor bestimmt, ob wir den Kaffeegenuß empfehlen, einschränken oder verbieten sollen.

1. Kreislauforgane. H. H. Meyer und R. Gottlieb⁹ fassen das Bekannte in folgenden Sätzen zusammen:

a) Erregung des Vasomotorenzentrums: Konstriktion der Arterien und als Folge unter Umständen Erhöhung des Blutdrucks.

b) Beeinflussung des Herzens, und zwar in vierfacher Weise:

α) Erregung des herzhemmenden Vaguszentrums: Pulsverlangsamung.

β) Erregung der peripheren beschleunigenden Herzganglien: Pulsbeschleunigung; je nach Umständen und Individualität überwiegt die eine oder andere Wirkung (a oder b).

γ) Beeinflussung des Herzmuskels, dessen diastolische Fähigkeit ab- und dessen systolische Energie zunimmt; als Folge in der Regel Verkleinerung des Schlagvolumens und Verminderung des Blutdrucks.

δ) Erweiterung der Koronargefäße.

Es hat also das Koffein verschiedene Angriffspunkte am Herz- und Gefäßsystem, und die Ausschläge müssen sich teilweise gegeneinander auswiegen (z. B. Antrieb zur Beschleunigung und Antrieb zur Verlangsamung der Schlagfolge). Es wird von der jeweiligen Anspruchsfähigkeit der Angriffspunkte, insbesondere der des sympathischen und des parasympathischen Systems abhängen, welcher Ausschlag überwiegt und sich bemerkbar macht. Der Hauptangriffspunkt ist zweifellos das Vasomotorenzentrum, wie neuerdings auch H. Müller¹⁰ nachdrücklich betont.

Die Verschiedenheit der Angriffspunkte und deren verschiedene Erregbarkeit spiegeln sich auch in der praktischen Erfahrung wieder; bei voller Gesundheit wirkt Kaffee bei den einzelnen Menschen ganz verschieden; bei manchen bringen schon kleine Mengen Beschleunigung der Schlagfolge, das subjektive Gefühl von Herzklopfen, objektiv nachweisbare Verstärkung des Herzstoßes; bei anderen bringen selbst ansehnliche Mengen dies nicht zustande. Noch auffallender ist, daß die Ausschläge bei ein und demselben Individuum wechseln, offenbar abhängig von der jeweiligen Abstimmung des vegetativen Nerven-

systems. Z. B. weiß der Eine von uns aus langjähriger Selbstbeobachtung, daß er am Morgen, Mittag und Nachmittag ansehnliche Mengen starken Kaffees ohne die geringste merkbare Folgeerscheinung am Herzen verträgt; wenn er sich aber verleiten läßt, nach angestrengtem Arbeitstag spät abends einige Schluck starken Kaffees oder Tees zu nehmen, so ist baldiges Herzklopfen, das oft noch 1—2 Stunden nach dem Hinlegen andauert und den Schlaf stört, die sichere Folge. Von Arbeit entlastet, z. B. auf Erholungsreisen, bleibt aber selbst nach reichlichem abendlichen Genuß starken Kaffees jene Herzerregung völlig aus. — Daß Gewöhnung bei der Kreislaufwirkung des Koffeins eine bedeutsame Rolle spielt, ist bekannt, ebenso daß Kinder viel empfindlicher als Erwachsene auf Kaffee reagieren.

Wenn überhaupt nach mittleren Gaben (Extrakt von 20 g geröstetem Kaffee) Änderungen am Kreislauf zu bemerken sind, so bestehen sie weitaus am häufigsten in mäßiger Erhöhung der Pulsfrequenz (4—10 Schläge in der Minute), leichter Erweiterung der Hautgefäße, sich durch leichte Rötung des Gesichts und der Hände verratend und manchmal von geringem Feuchtwerden der Haut begleitet; Senkung des Blutdrucks um 4—10 %; hin und wieder Andeutung von Herzklopfen; leicht beschleunigte Atmung (2—3 Atemzüge). Dies war das Ergebnis zahlreicher Versuche, die von Noorden auf Veranlassung von C. Binz vor etwa 30 Jahren als Assistent der Riegel'schen Klinik in Gießen an Gesunden und Kranken vornahm. Die groß angelegte klinische Studie über den Einfluß des Kaffees und seiner einzelnen Bestandteile kam äußerer Umstände halber nicht zum Abschluß. Es wurde damals bei einzelnen Leuten, abweichend von der überwiegenden Mehrzahl, nach Kaffee auffallende Pulsverlangsamung beobachtet; es waren Leute, die wir nach heutigem Begriff als „Vagotoniker“ bezeichnen würden. Von Noorden hat in Erinnerung daran neuerdings den Versuch bei einigen Vagotonikern wiederholt, die das von ihm zuerst beschriebene Krankheitsbild der „Vagusneurose“¹¹ darboten. Es wurde in den vier durchgeprüften Fällen gleichfalls Pulsverlangsamung um 4—8 Schläge gefunden (morgens nüchtern Aufguß von 20 g Kaffeepulver, Bettruhe). Vielleicht daß sich hieraus ein neues Erkennungsmerkmal der Vagotonie entwickeln läßt.

Ob die Kreislaufwirkungen ausschließlich vom Koffein abhängen, ward viel erörtert, besonders nachdem C. Binz¹² auch dem Kaffeeöl, d. h. den durch Destillieren aus gebranntem Kaffee gewinnbaren flüchtigen Stoffen eine Mißwirkung zuerkannt hatte (erhöhte Pulszahl; Vermehrung und Vertiefung der Atemzüge). Die heutige Pharmakologie ist geneigt, die Herz- und Gefäßwirkung des Kaffees ganz wesentlich dem Koffein und höchstens nebensächlich dem Kaffeeöl und den Röstprodukten zuzuschreiben (K. B. Lehmann, H. Boruttan, H. Busquet und M. Tiffeneau¹³).

2. Diurese. Koffein steigert die Diurese, was mit stärkerer Durchblutung der Niere verknüpft ist (Erschlaffung der kleinen Nierengefäße, O. Loewi¹⁴). Wie bei allen anderen harntreibenden Mitteln aus der Purinkörperreihe handelt es sich also um unmittelbare Reizwirkung auf die Nieren (P. Spiro⁴⁷), während bei anderen Formen der Polyurie und Entwässerung des Körpers der Zustrom von Wasser ins Blut aus Getränk oder Geweben oder beiden zugleich die stärkere Diurese veranlaßt. Immerhin wird bei schwachem Herzen auch die bessere Durchblutung des Herzens zum Heben der Herzmuskelkraft und zu besserer Durchblutung der Nieren beitragen. Beim Gesunden macht sich oft schon nach Genuß gewöhnlicher Kaffeemengen die Nierenwirkung geltend; mehr durch beschleunigtes Entleeren, als durch Anstieg der Tagesharmmenge. Der erhöhten Tätigkeit folgt später eine oligurische Periode. Die Anregung der Diurese ist überwiegend dem Koffein zuzuschreiben (H. Busquet und M. Tiffeneau, Kalkizawa¹⁵).

3. Nervensystem. Daß Kaffee das Nervensystem anregt, reaktionsfähiger macht, Ermüdungsgefühle hinwegscheucht, das Bedürfnis nach Ruhe und Schlaf hinausschiebt, ist jedem Kaffeetrinker geläufig; und gerade diese durchgängige Erfahrung war es wohl, was schon den Eingeborenen der tropischen Kaffeeländer die Kaffeebohne zu einem begehrten Genußmittel machte. Die aufmunternde Wirkung kommt bei allen Menschen zustande, aber doch bei den einzelnen in sehr verschiedenem Grade. Geistesarbeiter empfinden sie in der Regel am stärksten. Bei manchen Menschen wird die durch angestrengte Arbeit ermüdende Gedankenassoziation in auffälligster Weise aufgepeitscht, ohne daß übertriebene Mengen nötig wären. Abendlicher Genuß von Kaffee regt oft den Gedankenflug so an, daß der Schlaf ernstlich leidet, eine Erfahrung, die man sich auch für die arzneiliche Verordnung von Kaffee und Koffein zu nutze machen muß; man soll Koffein, innerlich oder subkutan, möglichst nicht nach 4 Uhr nachmittags geben. Zweifellos ist die ermunternde Wirkung des Kaffees allen anderen Eigenschaften voran die Ursache für seinen von Jahr zu Jahr steigenden Verbrauch. Es wird mit dieser Eigenschaft viel Unfug getrieben; denn oft wird Kaffee dazu benützt, ein ermüdendes und der Ausspannung dringend bedürftiges Nervensystem über seine wahre Leistungsfähigkeit hinaus zu belasten und anzuspornen. Das führt natürlich mit der Zeit zur Überreizung und zu nervösem Zusammenbruch. Man muß oft geradezu von Coffeinismus chronicus reden. Wir sahen einige solcher Fälle mit basedowähnlichen Erscheinungen (dauernd hohe Pulsfrequenz; Neigung zu Schweißen; schwere Schlaflosigkeit; unstetes Wesen; Zittern; schnelles Ermüden bei körperlicher und geistiger Arbeit, nur durch neuen Kaffeegenuß vorübergehend überwindbar). Auch F. Crämer⁴⁸ macht ähnliche Angaben. Als Kuriosum sei erwähnt, daß eine neuropathisch veranlagte Prostituierte, um sich für ihren Beruf munter zu halten, zum täglichen Verzehr 150—200 g gebrannter Kaffeebohnen gelangt war, die sie langsam zerkaute und schluckte.

Ob die am Zentralnervensystem angreifenden Wirkungen ausschließlich dem Koffein zugehören, steht dahin. Manche Unstimmigkeiten zwischen dem Einfluß von Koffeininjektionen und Kaffeegenuß scheinen uns dafür zu sprechen, daß auch die Bestandteile des Kaffeeöls hier mitwirken, worauf schon C. Binz hinwies und was J. Abelin und M. Perelstein⁴⁹ schärfer betonten. Pharmakologisch ist dies freilich nicht erhärtet. Gewisse neuro- und psychotrope Einzelwirkungen konnte man bisher nur dem Koffein aufbürden, z. B. die Steigerung der gesamten Reflexerregbarkeit, die Verkürzung der Reaktionszeit bei Berührungszreiz (M. v. Vintschgau und M. J. Dietl, E. Kräpelin, M. Geiser¹⁶), das Verschärfen der Unterscheidungsfähigkeit für Hell und Dunkel im roten und grünen Teil des Spektrums (H. Schulz¹⁷).

4. Muskelleistung. Die Aufmunterung des Nervensystems wird ergänzt durch eine ähnliche auf die quergestreifte Körpermuskulatur. Die Anspruchsfähigkeit wird erhöht, aber auch die den einfallenden Reiz beantwortende Kraftentwicklung. Darüber liegen ältere und neuere sorgfältig messende Untersuchungen vor (H. Paschkis und J. Pal, W. Koch, E. Kräpelin und A. Hoch, U. Mosso, H. Dreser¹⁸). Eine neuere Arbeit von O. Rießler¹⁹ weist nach, daß Koffein ähnlich wie andere sympathisch-zentral erregende Stoffe die Kreatinmenge der Muskeln stark erhöhe, und nach den bisher überzeugenden Untersuchungen von C. A. Pekelharing und C. J. C. van Hoogenhuyze²⁰ ist die Kreatinbildung im Muskel eng mit den zur Tonuserhöhung führenden Stoffwechselvorgängen verbunden. Dies führt vielleicht zu genauerem pharmakologischen Verstehen der Kaffeewirkung. A. Belák⁵⁰ sucht darzutun, die pharmakologische Wirkung des Koffeins auf die Muskeln beruhe auf Steigerung ihrer Wasserpermeabilität und ihres Wasserbindungsvermögens.

Um die Tatsache des fördernden Einflusses auf die Muskelarbeit festzustellen, bedarf es aber keiner Laboratoriumsversuche. Sie ist jedem geläufig und ergibt sich mit überzeugender Kraft aus den bei Märschen, Bergsteigen, sportlichen Wettkämpfen seit langem gewonnenen und immer aufs neue sich bestätigenden Erfahrungen. Kein anderes Genußmittel hilft das Ermüdungsgefühl so trefflich überwinden und die Muskeln zu neuer Kraftentfaltung befähigen wie Kaffee und der ihm gleich wirkende Tee. Vielleicht, daß ihm in der Zufuhr von Phosphaten (nach G. Embden's²¹ Vorschlag) ein überlegener Mitbewerber erwächst. Es scheint, daß die ersten überzeugenden Beweise für den Zuwachs vor Ausdauer und Muskelkraft durch Kaffee im großen bei den Truppen der Napoleonischen Armeen im Anfang des vorigen Jahrhunderts erbracht wurden (A. Brillat-Savarin).

Ob neben dem Koffein andere Bestandteile des Kaffees unmittelbare oder mittelbare Muskelwirkung entfalten, ist mindestens unsicher.

5. Magen. Kaffee gilt allgemein als Förderer der Magenverdauung. Als Abschluß starker Mahlzeiten ist er bei allen Kulturvölkern zu einem ungenutzten Genußmittel geworden; er wird gewissermaßen als Antidot gegen deren nachteiligen Einfluß betrachtet. Schon alt ist der beim Hunde gelieferte experimentelle Nachweis, daß Kaffee im Gegensatz zu alkoholischen Getränken (Bier, Wein, Branntwein) die Pepsinverdauung des Fleisches nicht stört (M. Ogata²²). Später kam der Nachweis, daß Kaffee im Gegensatz zu Tee ein Säurelocker ist (L. Pinkussohn, A. Bickel²³), was diätetisch-therapeutisch berücksichtigt werden muß. Dies scheint nicht vom Koffein abzuhängen (L. Wolff²⁴). Im Gegenteil scheint die klinische Erfahrung zu lehren, daß reines Koffein (innerlich und subkutan) eher die Magensaftsekretion benachteiligt. Auch die früher erwähnten Versuche von Noorden's an der Riegel'schen Klinik ergaben mindestens keinen Anstieg, mehrfach ein Absinken der Magenazidität nach innerlichem und subkutanem Gebrauch von Koffein-Doppelsalzen (im Gegensatz zu Kaffee). Ferner fand A. Fischmann in noch unveröffentlichten Versuchen an der von Noorden'schen Wiener Klinik gleiche Säurewerte nach dem Genuß von gewöhnlichem und von koffeinfreiem Kaffee. Wie erwähnt, führt E. Harnack die Magenreizwirkung des Kaffees auf die hypertensive Beschaffenheit des Kaffeeauszuges zurück (S. 676). Es mag dies bei Genuß unvermischten Kaffees eine Rolle spielen, aber kaum, wenn der Kaffee mit oder nach anderen Nahrungsmitteln genossen wird; denn in dem Gemisch kommt die Hypertonie des Kaffeeaufgusses nur schwach zur Geltung. Wahrscheinlich sind die neben dem Koffein vorhandenen Begleitstoffe die hauptsächlichlichen Säurelocker (Kaffeeöl, Röstprodukte) und überflügeln die eher entgegengesetzte Wirkung des Koffeins.

6. Darmtätigkeit. Bei vielen Leuten regt Kaffee die Darmtätigkeit an, derart, daß bald, d. h. $\frac{1}{4}$ —1 Stunde nach dem Kaffeetrinken 1—2 Entleerungen erfolgen. Diese Wirkung ist keine durchstehende; bei der Mehrzahl der Menschen tritt sie nicht oder nur in Zeiten besonderer Reizbarkeit des Magen-Darmkanals zutage. Bei anderen wiederholt sie sich immer aufs neue, mit verschiedenster Abstufung des Erfolges. Manche können den Kaffee als bequemes und sicher wirkendes Abführmittel benutzen; wieder andere sind für Kaffee so reizempfindlich, daß sie danach sogar unbequeme und häufige wässrige Stühle bekommen. Häufig berichten kaffeeempfindliche Personen, nur der morgens nüchtern genommene Kaffee rege den Darm an, während sie später am Tage und insbesondere im Anschluß an größere Mahlzeiten keinerlei Reizwirkung im Darm nach Kaffee verspüren. Es mag sein, daß die von E. Harnack stark betonte Hypertonie des Kaffeeaufgusses für das Auslösen einer hoch im Magen-Darmkanal beginnenden und nach unten fortschreitenden Peristaltik die Ursache

abgibt; dadurch erklärt sich, daß Kaffee bei gefülltem Magen den Darm erheblich weniger anregt. Immerhin dürften die Röstprodukte auch chemisch wirkende, Peristaltik auslösende Stoffe enthalten. Dem Koffein kommt diese Wirkung nicht zu, wie die Erfahrungen mit der innerlichen und subkutanen Koffeithherapie lehren. Dagegen hängt sie dem koffeinfreien Kaffee noch an.

7. Stoffwechsel. Der größte Teil des Koffeins wird im Körper völlig abgebaut; sein Stickstoff erscheint als Harnstoff im Urin. Ein kleiner Teil des Koffeins tritt unverändert in den Harn über (E. Rost)²⁴; ein anderer Teil wird zu Dimethylxanthin und einem Gemisch von Monomethylxanthinen entmethyliert (St. Bondzynski und R. Gottlieb, M. Albarese, M. Krüger und P. Schmidt)²⁵, während freies Xanthin nur in kleinen Mengen und, wie es scheint, nicht regelmäßig aus Koffein in den Harn geliefert wird. Die früher bestrittene völlige Entmethylierung, d. h. den Übergang in nackte Purinbasen wiesen A. Schittenhelm²⁶ und Y. Kotako²⁷ im Digestionsversuch mit Rinderlunge und -leberbrei nach. Dementsprechend fanden P. Fauvelt, R. Burian und H. Schur, M. Krüger und J. Schmid²⁸ deutlichen Anstieg der Harn-Purinbasen nach Kaffee- und Koffeingenuß, während sie ebenso wie O. Minkowski²⁹ einen Einfluß auf die Harnsäure vermißten. Noch deutlicher war dies nach Theobromin, dem Alkaloid des Kakaos:

Tage	N im Harn	Harnsaure Stickstoff	Basen Stickstoff	Bemerkungen
1—13	11,98 g	0,222 g	0,0166 g	Kein Koffein
14—17	12,01 g	0,207 g	0,0210 g	0,05 g Koffein täglich
18—23	12,04 g	0,219 g	0,0240 g	0,10 g „ „
24—27	13,14 g	0,231 g	0,0181 g	Kein Koffein „
28—29	14,51 g	0,235 g	0,0282 g	0,2 g Koffein taglich
9—11	11,87 g	0,189 g	0,0750 g	0,4 g Theobromin taglich

Demgegenüber fand A. Besser³⁰ nach Koffein doch einen gewissen, beachtenswerten Anstieg der Harnsäure, sowohl beim Gesunden wie beim Gichtkranken, z. B. bei einem 12jährigen Jungen nach 200 g Kaffeeaufguß (20:200):

Purinfreie Kost	Purinbasen- Stickstoff	Harnsaure- Stickstoff
„ „	0,075	0,193
„ „	0,083	0,256
„ „	0,082	0,233
„ „	0,059	0,234
„ „ + Kaffee	0,109 (!)	0,198
„ „	—	0,301 (!)
„ „	0,046	0,211

Fr. Kutscher und A. Lohmann³¹ fanden nach Kaffee Pyridinmethylchlorid im menschlichen Harn, was sie auf den Pyridingehalt des gebrannten Kaffees zurückführen. Im Rohstoff fehlt das Pyridin

Zu kumulativer Stapelung von Koffein kommt es nicht, höchstens vorübergehend in der Leber. Selbst nach großen, sowohl einmaligen wie oft wiederholten Gaben, wurden Tiere binnen 24—48 Stunden völlig koffeinfrei (W. Sallant und J. B. Rieger⁵³, J. Bock und R. Bech-Larsen⁵¹).

III. Diätetische Verwendung.

Je gewaltiger der Siegeszug des Kaffees wurde, desto lebhafteren Kampf eröffnete man gegen ihn. Teilweise geschah es vom wirtschaftlichen Standpunkt aus, und es mag sein, daß wir ähnlich wie Friedrich d. Gr. (S. 692) wiederum dazu kommen, die ungeheuren, dem Ausland für Kaffee gezahlten Summen durch Abwehrrölle oder andere Gewaltmaßnahmen herabzudrücken. Einflußreicher waren im Laufe der letzten 10—20 Jahre hygienische Anwürfe. Sie

sind wohl der Grund dafür, daß im Laufe des letzten Dezenniums der auf den Kopf der Bevölkerung entfallende Kaffeeverbrauch in Deutschland nicht mehr wesentlich gestiegen ist.

Die Bekämpfer des Kaffees verurteilen ihn als ein unnatürliches Reizmittel, dessen kleine, aber immer aufs neue wiederkehrende Angriffe auf Nervensystem, Kreislauforgane und Nieren vorzeitige Abnutzung begünstigen. Zum Teil sind weltverbessernde puritanische Grundsätze, zum großen Teil wirtschaftliche Sonderinteressen von seiten der Erzeuger von Kaffee-Ersatzstoffen die Triebfeder. Darüber können wir hinwegsehen. Es sind aber auch ehrliche, auf die Volksgesundheit bedachte Stimmen darunter.

1. Kaffee-Mißbrauch.

Ohne weiteres ist zuzugeben, daß auch von Gesunden — nur solche haben wir vorläufig im Auge — mit Kaffee gesundheitsschädlicher Mißbrauch getrieben werden kann und tatsächlich getrieben wird. Wir begegnen ihm hauptsächlich bei Leuten, die mit Überfülle geistiger oder gemischt geistig-körperlicher Arbeit beladen sind, und denen der aufmunternde Kaffee ähnliche Wirkung bringt wie der Maschine das Schmieröl (Wegnahme innerer Reibung, erhöhte Ansprache auf Antrieb, größere Ausdauer und Leistung). Zeitpunkt und Arbeitsmaß, wo es solchen „Schmieröls“ bedarf, sind natürlich je nach Individualität und Umständen sehr verschieden. Leute mit völligem Gleichmaß des Nervensystems gelangen später und seltener dazu, als Leute, die zwar in eigenen und in anderer Augen völlig gesund sind, in Wahrheit aber mit unzureichendem Kapital an Nervenkraft und körperlicher Leistungsfähigkeit große Aufgaben übernehmen. Im allgemeinen wird stets das Mißverhältnis zwischen Belastung und Arbeitskraft zum Gebrauch von Reizmitteln führen. Solche Mißverhältnisse lassen sich nicht aus der Welt schaffen, so unerwünscht sie auch sind; und in Anerkenntnis dieser unvermeidlichen Tatsache darf man weder menschlich noch ärztlich gegen den Gebrauch von Reizmitteln (Schmiermitteln) grundsätzliche Stellung nehmen. Im Gegenteil erscheint es wie bei der Maschine nützlich, durch verhältnismäßig harmlose Hilfsmittel, nach Art des Schmieröls, Hemmungen und innere Reibungen zu beseitigen. Sie hindern eher die Abnutzung als daß sie sie verstärken. Nicht das Reizmittel ist der eigentliche Schädling, sondern die Überlastung. Sicher ist nun nach allen bisherigen Erfahrungen Kaffee eines der unschädlichsten, vielleicht das unschädlichste Reizmittel. Natürlich darf es nicht zu unverständigen und gesundheitsschädlichen Übertreibungen kommen. Es wird aber meist schwer festzustellen sein, ob solche wirklich vorliegen. Denn selten beschränkt sich der Gebrauch von anspornenden Reizmitteln auf Kaffee oder Kaffee und Tee. Es treten meist Alkohol und Tabak hinzu. Dies alles im Verein mit dem Mißverhältnis zwischen Belastung und Nervenkraft zehrt unerbitlich am Gesundheitskapital. Fälle von einfachem wahren Kaffeeismus sind äußerst selten: Über ihr klinisches Bild ward schon berichtet; dauernd beschleunigte Herztätigkeit, Schlafmangel, Zittern stehen im Vordergrund (F. Mendel, F. Loeb ³²).

Im übrigen stimmen wir durchaus den vielen Freunden des Kaffees darin bei, daß gesunde erwachsene Leute die bei uns üblichen mäßigen Mengen Kaffee ohne jeglichen Nachteil vertragen und daß es eine besondere Koffeinempfindlichkeit voraussetzt, wenn dies nicht der Fall ist. Es wird gegebenenfalls Aufgabe des Arztes sein, eine solche als Ursache etwaiger Nachteile zu erkennen. Um beim vorher gewählten Bilde zu bleiben, wäre es als solcher unerwünschter Nachteil zu bezeichnen, wenn der Kaffee infolge übertriebenen Genusses oder infolge besonderer Kaffee-Empfindlichkeit des Genießers über seine Wirkung

als „Schmiermittel“ hinausgriffe und den Motor selbst zu zweckloser Arbeit antriebe. Dies kann der Kaffee am Herz (Herzerregung, Herzklopfen) und am Nervensystem (Schlaflosigkeit) vollbringen. Das sind dann Warnungssignale. Im allgemeinen wird sowohl bei Gesunden wie bei „Nervösen“ dem Kaffee viel zu viel in die Schuhe geschoben, z. B. in den sonst sehr verständigen und aufklärenden Vorträgen F. Crämer's⁴⁸. Falls nicht Gegengründe vorliegen (s. unten), soll der Arzt den Kaffeefreunden das Genußmittel nicht vergrämen und soll zufrieden sein, wenn der Erfrischungs- und Genußbedürftige zu keinem schlimmeren Reizmittel greift.

2. Kaffee als diätetisches Heilmittel.

Als diätetisches Heilmittel benützen wir den Kaffee:

a) Bei **kollapsartigen Zuständen** verschiedenster Art. Bei akuten Herzschwächezuständen und bei Ohnmachtsanwandlungen, nach erschöpfenden Blutungen und schweren Verwundungen, nach langdauernden Narkosen und großen Operationen usw. bewährt er sich als vortreffliches, erfrischendes und schnell greifbares Analeptikum. Es wird dann meist ein sehr starker Aufguß bereitet, den man schon als Kaffee-Extrakt bezeichnen kann; oft in Verbindung mit Branntwein (S. 689).

b) Bei **manchen Vergiftungen**, namentlich solchen, die zu Herzschwächezuständen und zu rauschartigen Erscheinungen führen. Der Antagonismus gegen Narkotika, der aus der Bekämpfung des akuten Alkoholismus jedem Studenten geläufig ist, konnte auch experimentell dargetan werden (C. Binz¹²). Auch gegen Chloralhydrat-, Paraldehyd- und Brom-Veronalnarkose ist Kaffee bzw. Koffein wirksam. Der antagonistische Ausgleich spielt sich in der Großhirnrinde ab.

c) Bei **Kopfschmerzen**, unter ihnen besonders bei der als Migräne auftretenden Form. Es ist kein sicheres Mittel; in manchen Fällen bewährt es sich aber gut und dann gewöhnlich immer aufs neue. Keine Frage, daß der Zusatz von 10 % Koffein zum Antipyrin (unter der Schutzmarke Migränin) ein glücklicher, das Antipyrin wesentlich unterstützender Griff war. Mit anderen Schmerz-, namentlich Kopfschmerz lindernden Arzneimitteln, z. B. den verschiedenen Phenetidpräparaten läßt sich Koffein bzw. Kaffee gleichfalls mit Vorteil verbinden. Den Nachwehen des Alkoholrausches gegenüber (Katzenjammer) bewährt sich starker Kaffee fast als Spezifikum.

d) Bei **Stuhlträchtigkeit** kann Kaffee gute Dienste tun. Wir sahen schon, daß seine Wirkung auf die Darmperistaltik individuell verschieden ist. Wo sie ausreicht und wo keine Gegengründe vorliegen, mag man ihn zu gedachtem Zwecke benützen (S. 680). Es sei darauf hingewiesen, daß koffeinfreier Kaffee und selbst Surrogate, die nichts mit Kaffeebohne zu tun haben, gleichsinnig und oft ähnlich stark wirken: offenbar weil mehr die Röstprodukte als das Koffein die Peristaltik erregen.

3. Kaffeeverbot.!

Oft sind wir in der Lage, Kaffee verbieten oder wenigstens stark einschränken zu müssen. Daß dies unsinnigen Übertreibungen gegenüber stets gilt, ist selbstverständlich (S. 682). Manchmal geht man im Verbieten des Kaffees aber doch wohl zu weit.

a) **Krankheiten des Nervensystems.** Es gibt manche mit Übererregbarkeit der kortikalen oder subkortikalen Zentren eng verknüpfte Krankheiten, wo Kaffee unbedingt verboten werden muß: Epilepsie, manische Zustände jeder Art und Stufe. Dahin gehören aber auch zahlreiche Personen, die ohne

geistig gestört zu sein und ohne jede intellektuelle Minderwertigkeit als psychopathisch gelten müssen und sich durch Mangel an Hemmungen auszeichnen. Viele Neuro- und Psychastheniker und Hysterische gehören zu dieser Gruppe; aber bei weitem nicht alle. Jedem Neurastheniker und jeder Hysterischen den Kaffee zu verbieten, wie es in der allgemeinen Praxis und mit einer Kopfschütteln erregenden Gleichförmigkeit auch in vielen altzopfigen Nervenheilanstalten geschieht, hat gar keinen Sinn. Man nützt vielen damit gar nichts, eher schadet man, weil man es unterläßt, mit einem unschuldigen Mittel schädliche, das Grundübel steigern und die Heilung verzögernde Unlust- und Schwächegefühle zu verschleichen. Nur wo die natürlichen Hemmungen auffallend geschwächt sind, ist Kaffeeverbot unbedingt am Platze. Zu den Zuständen mit minderwertiger Hemmung rechnen wir auch die meisten Formen der Schlaflosigkeit (S. 679).

Als minderwertig in bezug auf Hemmungen verschiedenster Art gelten auch Kinder. Wir müssen es als einen groben, die Selbstbeherrschung beeinträchtigenden und die Erziehung erschwerenden Unfug bezeichnen, wenn man Kindern Kaffee und Tee reicht (J. Weigl)³³. Bis zu welchem Alter man das unbedingte Verbot aufrecht erhalten muß, hängt von der psychischen und gesamten nervösen Veranlagung ab. Die auf andere Systeme einwirkenden Eigenschaften des Kaffees würden den Kaffeegenuß im jugendlichen Alter nicht verbieten; nur die demselben eigentümliche hohe Erregbarkeit des Nervensystems kommt in Betracht.

Man erinnere sich ferner, daß Koffein die gesamte Reflexerregbarkeit bis herab zu den Reflexbogen des Rückenmarks steigert. Daher fallen auch alle organischen Erkrankungen des Zentralnervensystems, die zu spastischen Erscheinungen führen (z. B. mittels Degeneration der Pyramidenbahn) in die Gruppe derer, wo Vorsicht im Kaffeegenuß geboten ist. Immerhin urteile man nicht schematisch, sondern von Fall zu Fall, da die Kaffeewirkung doch je nach Individualität sehr verschieden ausfällt. In dieser Gruppe heben sich die Fälle von *Apoplexia cerebri* mit oder ohne sekundäre spastische Lähmung besonders hervor, weil hier auch etwaige vom Koffein bewirkte Schwankungen der Blutfülle und des Blutdrucks berücksichtigt werden müssen. Wir zögern nicht, solchen Kranken bei Bedarf Koffein als Medikament zu reichen; wir müssen aber, wenn wir ihnen Kaffee als Genußmittel gewähren, mindestens sicher sein, daß damit kein Mißbrauch getrieben wird und daß die von uns für den Einzelfall festgelegten Grenzen innegehalten werden.

Da von den beiden Abschnitten des vegetativen Nervensystems das sympathische ungleich stärker als das autonome auf Koffein anspricht (zentral-sympathische Erregung), ist bei allen Reizzuständen des Sympathikus, insbesondere bei allgemeiner sympathischer Übererregtheit (*Sympathikotonie*), größte Vorsicht im Kaffeegenuß am Platze; bei keiner Krankheit häufiger als beim *Morbus Basedowi*. Wir haben auch den Eindruck, daß öfters den Zuckerkranken durch allzu freigebige Gewähr von Kaffee und Tee geschadet wird (Erregung des chromaffinen Systems S. 687).

Im Gegensatz zu den Störungen, die auf übergroßer Reizbarkeit des psychischen Organs oder der reflektorischen und motorischen Apparate beruhen, werden die sich wesentlich am sensiblen System (Nervenendigungen, sensible Bahnen, zentrale Empfangsorgane) abspielenden krankhaften Vorgänge in der Regel durch Kaffee nicht ungünstig beeinflusst. Bei Neuralgien sieht man sogar oft entschiedenen Vorteil von Kaffee und Koffein (siehe oben). Immerhin muß man auf Ausnahmen gefaßt sein. Sie kommen am häufigsten im Bereich der höheren Sinnesnerven vor; z. B. steigert Kaffee manchmal Reizzustände im *Nervus acusticus* (Ohrensausen u. dgl.). Aber auch Parästhesien an Händen

und Füßen werden hin und wieder im gleichen Sinne beeinflusst. Nur die Erfahrung am Einzelfall kann lehren, ob und in welchem Umfang man Kaffee verbieten soll.

b) Erkrankungen der Muskeln. Das meiste der folgenden Darlegungen hätte auch unter der Marke Nervensystem besprochen werden können. Wir fassen es aber hier von dem allgemeinen Gesichtspunkt aus zusammen, daß Kaffee nicht am Platze ist, wo Übererregungszustände der Muskeln vorliegen, gleichgültig, ob tonischer oder klonischer Art, gleichgültig, ob zentral, in der Nervenbahn oder peripher bedingt. Es gehören Tetanus, Tetanie, alle Arten des Zitterns, choreatische und sonstige Zuckungen und die verschiedensten Formen der Muskelkrämpfe hierher. Koffein ist ein ganz ausgesprochener Förderer der Muskelkontraktion (S. 679). Daß eine gewisse Muskelruhe ausgelöst wird, kann man bei empfindlichen Leuten schon nach bescheidenen Mengen Kaffees bemerken. Manche Jäger erzählen, daß ihr Schuß unsicher werde, wenn sie kurz vorher starken Kaffee getrunken hätten.

c) Erkrankungen der Kreislauforgane. Wenn auch den in der Kaffeebohne vorgebildeten oder beim Rösten entstehenden Begleitstoffen eine gewisse Wirkung auf das Herz und namentlich auf die vasomotorischen Zentren zukommen mag (S. 678), so ist dieselbe doch nicht groß genug, um irgendwie beim Gewähren oder Verbieten von Kaffee mitzusprechen. Nur der Koffeingehalt ist bestimmend. Wir sahen, daß Koffein am Kreislauf verschiedene Angriffspunkte findet, und daß der Gesamtausschlag die Resultante mehrfacher einander teilweise entgegenarbeitender Einzelausschläge ist. Immerhin liegt genügende klinische Erfahrung vor, um dem Arzt den Weg zu weisen, wann er von Koffein als Medikament (innerlich oder subkutan) Gebrauch machen soll; dies zu erörtern, ist hier nicht der Platz. Im allgemeinen ist die Praxis mit vollem Recht dazu gelangt, koffeinhaltige Getränke bei allen Erkrankungen der Kreislauforgane, einschließlich der Herz- und Gefäßneurosen, zu verbieten oder mindestens stark einzuschränken. Freilich bringen dieselben keineswegs immer Unheil; oft sind sie vielmehr recht brauchbare Waffen; oder sie werden ebensogut und ebenso schlecht vertragen wie vom Gesunden, z. B. von vielen Kranken mit gut kompensierten Herzklappenfehlern. Aber es ist doch recht bedenklich, den Herz- und Gefäßkranken ein Genußmittel zu beliebigem Gebrauch freizugeben, von dem man weiß, daß es als wesentlichen Bestandteil einen die Kreislauforgane stark und etwas unberechenbar beeinflussenden Arzneistoff enthält, und von dem man außerdem weiß, wie groß die Versuchung ist, es im Übermaß zu genießen. Daher soll unter allen Umständen der Gebrauch der koffeinhaltigen Getränke bei Herz- und Gefäßkranken ärztlich geregelt sein. Man wird diese Genußmittel oft gänzlich verbieten müssen, teils weil die Eigenart des Falles, z. B. starke Reaktion mit Pulsbeschleunigung, dies verlangt, teils weil man bei der Individualität des Kranken vor Übertreibungen nicht sicher ist. In anderen Fällen wird man gegen Kaffee in bestimmten Mengen und Formen nichts einzuwenden haben (z. B. wenig Kaffee mit viel Milch, in Österreich „verkehrter“ genannt).

So wenig zuverlässig man voraussagen kann, ob bescheidene Mengen Kaffee von Herz- und Gefäßkranken gut oder schlecht vertragen werden, so heben sich doch aus den mannigfachen Krankheitszuständen einige heraus, wo besondere Vorsicht am Platze ist, weil in der Regel Nachteile drohen. Das sind:

Alle Zustände, die mit dauernder oder zeitweiliger Pulsbeschleunigung einhergehen, mag es sich um Herzklappenfehler, Herzmuskelerkrankungen oder Störungen im nervösen Apparat handeln. Auch das abnorm erregbare Herz bei Hypoplasie des Gefäßsystems gehört hierhin.

Alle Zustände mit arterieller Hypertonie höheren Grades.

Alle Zustände mit abnormer Brüchigkeit der kleinen Gefäße (S. 684, über Apoplexie cerebri); Aortitis, Aortenaneurysma.

Alle Zustände mit Gefäßneurosen, mögen sie sich in sympathikotonischer Verengung oder vagotonischer Erweiterung kundgeben. Bekannt ist, daß Kaffee bei manchen Leuten Röte des Gesichts und auch der Hände veranlaßt. Manche Hautärzte gehen so weit, dauernde Gefäßerweiterung (Acne rosacea) auf übermäßigen Kaffeegenuß zurückzuführen.

Alle Arten von Hämorrhagien, z. B. Nasenbluten (auch bei Infektionskrankheiten wie Grippe u. a.), Lungenblutung, Magen- und Darmblutungen, Meno- und Metrorrhagien; ferner hämorrhagische Diathesen.

d) Erkrankungen der Nieren. Bei Nierenkranken liegen die Dinge ganz ähnlich wie bei Herz- und Gefäßkrankheiten: das Koffein ist unter Umständen wegen seines günstigen Einflusses auf die Durchblutung der Nierenrinde ein sehr brauchbares Medikament, aber andererseits darf Kaffee als Genußmittel nicht zu beliebigem Gebrauch freigegeben werden. Recht nützlich sind die koffeinhaltigen Getränke bei den mit niedrigem Blutdruck einhergehenden Nephrosen und Nephritiden; sie können, freilich in ärztlich vorgeschriebener Menge, mit Vorteil und zum Behagen der Kranken an Stelle medikamentöser Koffeingabe treten; das gleiche gilt für chronische Nephritis im Zustand der Dekompensation. Hingegen sind die koffeinhaltigen Getränke bei hypertotonischer Schrumpfniere ebensowenig am Platze wie bei Hypertonien überhaupt (siehe oben). Bei den anurischen und oligurischen Zuständen sei man recht vorsichtig; den Nieren sind sie unter solchen Umständen freilich dienlicher als alle anderen harntreibenden Medikamente; wenn die Diurese aber trotz ihrer versagt — und das ist doch recht häufig —, kann die zentrale Reizwirkung des Koffeins den Eintritt urämischer Krämpfe begünstigen. Insbesondere meide man den Kaffee auch bei frischer akuter Nierenentzündung; jeder Nierenreiz ist da vom Übel.

e) Krankheiten des Magens. Es wurde berichtet, daß Kaffee ein Säurelocker ist und daß dies weniger auf dem Gehalt an Koffein als auf den Röstprodukten beruht. Obwohl die Theorie deshalb seinen Ausschluß bei allen hyperaziden Zuständen verlangt, stimmt dies mit der Praxis doch nicht ganz überein; mit voller Bestimmtheit ist mit Zunahme etwaiger hyperazider Beschwerden und sonstiger Reizzustände (Übelkeit, Schmerz) nur bei Magen- und öfters auch bei Duodenalgeschwür zu rechnen. Im übrigen verhalten sich aber die Hyperaziden dem Kaffee gegenüber höchst verschieden. Es gibt manche unter ihnen, die Kaffee durchaus gut vertragen, anderen macht er nur Beschwerden, wenn er im Anschluß an stärkere Mahlzeiten, z. B. nach dem Mittag- oder Abendessen genommen wird, während er ihnen zum Frühstück gut bekommt. Wieder andere sind jederzeit höchst empfindlich gegen Kaffee, selbst in starker Verdünnung mit Milch. Schon dies unterschiedliche Verhalten der Hyperaziden lehrt, daß die Säureproduktion nicht der einzige Wegweiser für unsere Stellungnahme sein darf. Das gilt ja nicht nur für Kaffee, sondern ganz allgemein. Meist bringt alles, was den Hyperaziden schädlich ist, auch den Anaziden Beschwerden; umkehren läßt sich dieser Satz freilich nicht. Der Praktiker weiß, daß auch Patienten mit ausgesprochen hypaziden Zuständen Kaffee oft recht schlecht vertragen (konstitutionelle Achylie, katarrhalische und febrile Hypochylie, Magenkrebs u. a.); Schweregefühl im Magen, Schmerz, Aufstoßen, Übelkeit können eintreten. Viele, die sonst begeisterte Verehrer von Kaffee sind, weisen während eines toxischen oder febrilen Magenkatarrhs Kaffee mit Ekel zurück. Dies alles ist kein durchstehendes Gesetz. Bei der Mannigfaltigkeit der im Kaffee vorhandenen, chemisch noch nicht vollständig

ermittelten, pharmakodynamisch noch wenig durchgeprüften Stoffe haben wir offenbar mit einer Summe von Einzelwirkungen auf den Magen zu rechnen. Ob die Resultante für den jeweiligen Zustand eines kranken Magens günstig oder, wie meist, ungünstig ist, kann nur das Ausproben am Einzelfalle lehren (vgl. S. 680).

f) Krankheiten des Darms. Es wurde erwähnt, daß Kaffee bei vielen gesunden Leuten die Peristaltik anregt (S. 680). Bei den meisten mit übererregbarer Peristaltik einhergehenden Krankheiten tritt diese Wirkung in ausgesprochenster Weise zutage; wie uns scheint, hauptsächlich da, wo der Dünndarm an den krankhaften Vorgängen beteiligt ist und ferner bei Leuten mit nervösen Durchfällen. Wir kennen neuropathisch veranlagte Personen (Vagotoniker), die schon wenige Minuten nach einigen Schluck mäßig starken Kaffees ein- oder zweimalige wässrige Entleerungen bekommen. Da auch bei den Dünndarmkatarrhen die Kaffeediarrhoe überaus schnell einsetzt, wird offenbar bei übererregbarem Schleimhaut-Nervenapparat oder Reflexbogen schon in den obersten Abschnitten des Magendarmkanals die von oben nach unten fortschreitende Überperistaltik ausgelöst (S. 680).

Bei reiner Dickdarmdiarrhoe ist die Kaffeewirkung auffallend gering. Z. B. sahen wir eine größere Reihe von Dysenterie-Kranken, die Kaffee ausgezeichnet vertrugen, ja sogar eher danach Verstopfung bekamen.

Kaffee steht im Rufe, bei manchen Kranken mit Hämorrhoiden schmerzhafte Schwellung der Knoten zu veranlassen. An der Tatsache ist nicht zu zweifeln, wenn sie auch keineswegs durchgängig zutrifft. Sie zu erklären ist schwer; vielleicht ist sie Folge der gefäßerweiternden Eigenschaft des Koffeins. Auch Stuhlträgheit, die zum Verhärten des Kotes führt, könnte das Übel vermitteln. Denn es gibt eine nicht geringe Anzahl von Menschen, denen Kaffee — im Gegensatz zu anderen — Stuhlträgheit bringt. Wo Kaffee hämorrhoidale Entzündungen veranlaßte, war dies nach unseren anamnestischen Erhebungen stets der Fall. In solchen Fällen scheint die Gerbsäure des Kaffees (S. 673) die Reizwirkung der Röstprodukte (S. 674) zu überwiegen. Nur diese, nicht das Koffein, sind Darmreize (S. 681).

g) Harnsaure Diathese. Da ein gewisser Teil des Koffeins im Körper in Harnsäure übergeht (S. 681), ist unbeschränkter Gebrauch von Kaffee bei Gicht und bei Urikolithiasis nicht statthaft. Immerhin sind die Mengen der aus Koffein entstehenden Harnsäure so klein, daß nur in besonders schweren Fällen unbedingtes Kaffeeverbot gerechtfertigt ist, z. B. während eines akuten Gichtanfalles oder bei schnell sich häufenden Anfällen. Ferner sei darauf hingewiesen, daß Gichtkranke mit gleichzeitiger Myokarditis gegenüber koffeinhaltigen Getränken auffallend empfindlich sind (Pulsbeschleunigung!). Bei der großen Mehrzahl der Gichtkranke genügt weises Maßhalten. Man wird unbedenklich etwa 0,2 g Koffein am Tage gestatten dürfen, entsprechend 20 g gebranntem Kaffee (S. 676) oder 6 g Teeblättern (S. 701), oft sogar mehr. Wir stimmen darin völlig mit A. Lorand³⁵ überein.

h) Diabetes mellitus. Zuckerkranken wird gewöhnlich im Kaffeegenuß keinerlei Beschränkung auferlegt; mit der durchschnittlichen Erfahrung über seinen Einfluß bei Diabetikern stimmt dies überein. Es müssen aber doch Vorbehalte gemacht werden. Wir kennen vereinzelte Fälle, wo Kaffee und Tee die Glykosurie deutlich und immer aufs neue steigerte (S. 684). Ihrer Seltenheit wegen sei über einen Fall kurz berichtet:

Frau B. S. Bei gleichmäßig strenger Kost mit Zulage von je 25 g Weißbrötchen zum Frühstück, zum Mittag- und Abendessen fand sich immer nur 1—2 Stunden nach dem Frühstück und ferner nach dem Vesperimbiß (1—2 Tassen leerer Tee und 1 Ei) Zucker im Harn: 0,4—0,6%. Dies erweckte den Verdacht, daß der morgendliche Kaffee und der Nachmit-

tagstee die Ursache sei. In der Tat verschwand nach Ersatz dieser Getränke durch Brombeerblättertée die Glykosurie sofort. Die Toleranz stieg im übrigen nicht, da ebenso wie früher die Erhöhung der Brotgabe auf dreimal 35 g täglich wieder Glykosurie erweckte. Andererseits kam es auch sofort zu Glykosurie, als wir neben dreimal je 25 g Brot dem Morgen- und Nachmittagsgetränk je 0,1 g Koffein zusetzten oder dasselbe subkutan einführten.

Auch einige Beobachtungen, wo Koffeininjektionen bei herzschwachen Zuckerkranken die Glykosurie verstärkte, jedesmal begleitet von starkem Harndrang, stehen hiermit in Einklang. Wie gesagt, sind solche Fälle äußerst selten. Sie erinnern an die experimentelle Glykosurie durch Diuretin, das durch seine Wirkung auf das chromaffine System zur Hyperglykämie führt.

Ganz abgesehen von etwaigem Anstieg der Glykosurie bietet sich oft Anlaß, bei Diabeten mit Kaffee und Tee vorsichtig zu sein, namentlich wenn die Kranken — wie so oft — über Schlaflosigkeit oder Herzerregungszustände klagen. Auch etwaige Komplikationen mit anderen vorher erwähnten Störungen sind zu berücksichtigen.

i) Rückblick. Wie man sieht, gibt es nur wenige Krankheitszustände, die mit unbedingtem Kaffeeverbot belegt werden müssen. Wirkungsweise und Angriffspunkte des Koffeins und zum Teil auch der weniger bedeutsamen Begleitstoffe sind klar. Wie weitgehende Folgerungen man daraus ableiten soll, hängt zumeist von der Lage des Einzelfalles ab und ist ebenso Gegenstand der ärztlich individualisierenden Beurteilung, wie das Zumessen von Arzneistoffen, die wir aus der Apotheke verschreiben. Man bedenke immer, daß das Verbot koffeinhaltiger Getränke nicht nur ungern entbehrte Genußmittel streicht, sondern auch Kräftigungsmittel; Kräftigungsmittel nicht in dem Sinne, daß sie Energie zuführen, sondern innere Widerstände hinwegräumen und die Zufuhr anderer, wahre Energie spendender Nahrungsmittel, z. B. Milch erleichtern. Wenn man dem Kaffeetrinken zu Leibe rückt, so tue man es nur in dem Maß, wie es notwendig ist; sonst übertreibt und verzerrt man einen an sich richtigen Grundgedanken.

4. Kaffeegerichte.

a) Kaffeeaufguß. Über den gewöhnlichen Kaffeeaufguß ward schon berichtet (S. 675). Meist bedient man sich Gemische verschiedener Kaffeearten. Hier nur noch einige Zahlenangaben.

α) Durchschnittliches Familiengetränk: 15 g Kaffeebohnen für 250 g Getränk (darin 0,15 g Koffein). Milch oder Rahm und Zucker nach Belieben.

β) Stärkendes Hausgetränk: 20—25 g Kaffeebohnen für 250 g Getränk (0,2—0,25 g Koffein). Milch, Rahm, Zucker wie oben.

γ) Nachtischgetränk, in Speisehäusern oft unter dem Namen „Mokka“: 30—40 g Kaffeebohnen für 250 g Getränk (darin 0,3—0,4 g Koffein). Milch, Rahm, Zucker wie oben. Solch starker Kaffee ist am wohlschmeckendsten, wenn stark gesüßt und mit ungekochter frischer oder unmittelbar vor dem Genuß kurz abgekochter Sahne versetzt; der Fettgehalt der Sahne sei 20—25%. Mit Recht hebt A. Lorand hervor, die Schmeckhaftigkeit des österreichischen Kaffegetränks beruhe größtenteils auf der Güte des Rahms. Man rechnet 1 Teil Rahm auf 7—10 Teile Kaffee.

δ) Milchkaffee. 250 g des nach α oder β bereiteten Kaffees mit 125 g kochender Milch vermischt. Süßen nach Belieben.

b) Kaffeemilch. Manche Krankheitszustände machen es wünschenswert, größere Wassermengen zu meiden, der nahrhaften Milch aber starken Kaffeegeschmack zu geben, weil sie dann lieber genommen wird, z. B. oftmals bei Mastkuren. Das Kaffeebohnenpulver wird dann mit heißer Milch in genau

der gleichen Weise behandelt, wie beim gewöhnlichen Kaffeeaufguß mit Wasser (15 bis 25 g Kaffeebohnen auf 250 g Milch). Zusatz heißen Rahms zum fertigen Getränk erhöht den Nährwert. Süßen nach Belieben. Die so bereitete Kaffee Milch ist sehr wohlschmeckend.

c) **Kaffee mit Ei.** $\frac{1}{4}$ Liter Kaffee nach α oder β bereitet, wird mit 1—2 Eidottern verquirlt; besonders für Zuckerkrankte geeignet; bei ihnen setzt man — falls gewünscht — zum süßen Saccharin zu, bei Nicht-Diabetikern Zucker (10—15 g). Bereitet man den Kaffee nach γ , so erhält man ein sehr anregendes und zugleich nahrhaftes Getränk, z. B. für appetitlose Herzkrankte.

d) **Kaffee-Arznei.** Als belebendes Getränk bei Kollapszuständen, das schnell erhältlich ist, wird 50—60 g Kaffeebohnenpulver für 250 g Aufguß benötigt (Gesamtgehalt des Aufgusses = 0,5—0,6 g Koffein). Gabe: 1—2 Eßlöffel aller 15—20 Minuten. Häufig ist es zweckmäßig, das starke Getränk mit gleichen Teilen Branntwein zu mischen (am schmackhaftesten Rum oder Arrak).

e) **Wiener Eiskaffee.** Man kann die sämtlichen vorbenannten Kaffee gerichte auch eisgekühlt oder in Eismaschinen zu breiigem Eis gefroren genießen. In solcher Form stellen sie die Kaffeehäuser der Großstädte unter verschiedensten Phantasienamen her; meist sind Rahm und Zucker dem durchschnittlichen Geschmack entsprechend schon vor dem Gefrieren zugesetzt. Für die Krankenküche ist der sog. Wiener Eiskaffee besonders brauchbar: 125 g frisch gemahlene Kaffeebohnen werden mit 500 g heißer Milch ausgezogen (Kaffee Milch, vgl. e); 5—6 Eidotter werden mit 200—250 g feinem Zuckerpulver innig verrührt. Nach Abkühlen der Kaffee Milch wird beides gemengt und mit 250 g gutem frischen Schlagrahm versetzt. Nach Eiskühlung anrichten in Gläsern. Man kann die fertige Masse auch zunächst auf dem Wasserbad erhitzen und dann erst in der Eismaschine zu breiigem Eis gefrieren lassen. Sie nimmt durch Gerinnen des Dottereisweißes starrere Formen an. Manche lieben Vanillezusatz; man nimmt dann Vanillezucker statt des gewöhnlichen (Vorschrift nach Ch. Jürgensen³⁶ mit einigen Änderungen).

f) **Kaffee-Essenzen und -Extrakte** werden im Haushalt selten hergestellt; sie sind küflich und dürfen nach gesetzlicher Vorschrift nur aus reinen Kaffeebohnen bereitet werden. Sie stellen eingedickte, nach verschiedenen Methoden bereite Auszüge dar. Selten im Haushalt, häufiger in Wirtschaften und sehr zweckmäßig auf Reisen dienen sie zu schnellem Bereiten von Kaffee durch einfaches Verdünnen mit heißem Wasser oder zum Verstärken eines zu dünn geratenen Getränks. Gute Ware leistet für den Geschmack treffliche Dienste; die meisten Essenzen und Extrakte entsprechen in ihrer Zusammensetzung aber nicht einfach konzentriertem Aufguß, sondern sind verhältnismäßig koffeinarm, wie folgende Zusammenstellung lehrt: In 4 Reihen verschieden hergestellter Extrakte fanden sich nach J. König (Nahrungsmittel 1. 996. 1903):

in	I. Reihe:	0,02—1,98 ‰	Koffein;	Mittel =	0,56 ‰
	II. „	: 0,28—0,31 ‰	„	„	= 0,96 ‰
	III. „	: 0,04—0,50 ‰	„	„	= 0,14 ‰
	IV. „	: 0,07—0,09 ‰	„	„	= 0,08 ‰.

Da sämtliche käufliche Extrakte ziemlich wasserarm sind, muß der niedrige Koffeingehalt sehr auffallen. Es handelt sich nicht um einfache Konzentration, sondern um wesentliche Verschiebung der Mischungsverhältnisse. Im wesentlichen sind die Extrakte mehr Geschmack- als Koffeinträger. Ein wirklich gutes Kaffee arom traf en wir u. a. an bei der Kaffee-Essenz von E. Sachsse & Co. in Leipzig.

Für Diabetiker sind die käuflichen „Kaffee-Essenzen und -Extrakte“ nicht ohne weiteres zulässig, da manche Zucker enthalten. Da Kaffee-Extrakte

in den letzten Jahren nicht erhältlich waren, konnten wir nicht prüfen, welche das sind.

5. Koffeinfreier Kaffee.

Der koffeinfreie Kaffee nimmt eine Mittelstellung zwischen Kaffee und Kaffee-Ersatz ein. Von Handelsware kommt nur die Marke „Hag“ in Betracht (Verfahren von K. H. Wimmer). Nach Vorbehandlung der ungebrannten Bohnen mit gespannten Wasserdämpfen Extraktion des Koffeins mittels Benzols, dessen Reste durch strömenden Wasserdampf wieder verjagt werden. Die anfangs zwischen 0,1 und 0,26 % schwankenden Koffeinwerte der im Handel befindlichen „koffeinfrei“ gemachten Bohnen halten sich jetzt immer nahe an 0,15 %. Da auch hiervon nur etwa 75 % in den Aufguß übergehen, wird eine aus 20 g bereitete Tasse Kaffee 0,03 g Koffein enthalten, eine unter der Wirkungsschwelle gelegene Menge. Die wertvollen Geschmackstoffe bleiben der Bohne erhalten, ebenso die Fähigkeit, beim Rösten sich zu bräunen, aufzublähen und das Arom des gerösteten Vollkaffees anzunehmen. Schon die ersten den Genußwert prüfenden Versuche fielen günstig aus. Immerhin befriedigte der koffeinfreie Kaffee anfangs den an guten Kaffee gewöhnten Gaumen nicht völlig. Inzwischen vervollkommnete sich die Technik aber derart, daß der Aufguß des Fabrikats in geschmacklicher Hinsicht dem Normalkaffee sehr nahe steht; die meisten Genießer wissen beide kaum voneinander zu unterscheiden.

Vom unmittelbaren Genußwert abgesehen, hat der koffeinfreie Kaffee die am Magen und Darm einsetzenden Wirkungen des Kaffees behalten; insbesondere hat er den gleichen Einfluß auf die Magensalzsäure (Fischmann) und auf die Peristaltik wie Vollkaffee (S. 680, 681) und er löst sowohl als Frühstück- und Nachmittagsgetränk, wie nach größeren Mahlzeiten behagliches Empfinden aus. Wo aber Kaffee wegen Reizwirkung auf den Magendarmkanal nachteilig ist, wird koffeinfreier Kaffee auch fortbleiben müssen; denn die auch ihm eigenen Röstprodukte, nicht das Alkaloid ist hier der Schädling.

Hingegen eroberte sich der koffeinfreie Kaffee mit vollem Rechte überall da größte Wertschätzung, wo man die eigenartig erregenden Wirkungen des Koffeins ausschalten mußte oder wollte. Der Arzt wird ihn bei gewissen Störungen des Nervensystems, der Kreislauforgane, der Nieren, des Purinstoffwechsels als Kaffee- und Tee-Ersatz verordnen. Denn die nach diesen Richtungen zielenden Eigenschaften des Kaffees kommen ihm nicht zu (E. Harnack⁵, H. Boruttau, K. B. Lehmann¹³). Da ihm der Stoff fehlt, dessen bemerkenswerten Eigenschaften der Kaffee seine Großmachtstellung auf dem Weltmarkt verdankt und die jeder Kaffeetrinker immer aufs neue bei sich feststellt, nannte E. Harnack den koffeinfreien Kaffee ein, „kastriertes Genußmittel“.

Ob nun über die ärztlich gebotene Anwendungsbreite hinaus die Furcht vor dem „giftigen“ Koffein den koffeinfreien Kaffee an die Stelle des Vollkaffees schieben soll, muß jeder mit sich selbst ausmachen. Es wurde oben ausgeführt, daß uns die gegen das Koffein erhobenen Bedenken übertrieben erscheinen (S. 688).

Die Bereitungsweise des koffeinfreien Kaffees entspricht durchaus der des gewöhnlichen (S. 675, 688); doch sei man mit dem Rösten sehr vorsichtig, da allzu weitgehendes Rösten leichter als bei der Vollbohne das charakteristische Arom zerstört und unangenehm bittere Geschmackstoffe entstehen läßt.

IV. Kaffee-Ersatz.

1. Allgemeines.

„Kaffee-Ersatzstoffe sind Zubereitungen, die durch Rösten von Pflanzenteilen, auch unter Zusatz anderer Stoffe, hergestellt sind, mit heißem Wasser ein kaffeeähnliches Getränk liefern und bestimmt sind, als Ersatz des Kaffees oder als Zusatz zu ihm zu dienen. Kaffee-Ersatzstoffe müssen für sich mit heißem Wasser ein kaffeeähnliches Getränk liefern; bei den nur als „Zusatzstoffe“ bezeichneten Erzeugnissen ist dies nicht erforderlich“ (J. König³⁷).

Die zum Herstellen von Kaffee-Ersatz dienenden Rohstoffe sind sehr verschiedenartig. Die Ähnlichkeit mit Kaffee wird durch eine dem Rohstoff angepaßte Vorbehandlung und dann weiterhin ganz durchgängig durch Rösten erzielt. Beim Rösten bilden sich Stoffe, die in bezug auf Farbe fast immer, in bezug auf Geschmack sehr verschieden, oft aber überraschend genau den Eigenschaften der gerösteten Kaffeebohnen entsprechen. Die Farb- und Duftstoffe entstehen vorzugsweise aus den Kohlenhydraten, zum Teil auch aus den Stickstoffsubstanzen und Fettkörpern des Ausgangsmaterials (S. 674). Bei einzelnen mischt sich auch noch vorgebildetes Eigenarom hinzu.

Natürlich ermangeln alle der spezifischen Eigenschaften des Koffeins in noch höherem Grade als der koffeinfreie Kaffee, der davon doch noch Spuren enthält. In dieser Hinsicht sind sie vom ärztlichen Standpunkt aus dem koffeinfreien Kaffee gleichzustellen. Sie sind zum Teil auch vom gleichen Gesichtspunkt aus auf den Markt gebracht, d. h. um dem Bedürfnis nach einem annehmbaren, koffeinfreien Getränk entgegenzukommen. Andererseits besitzen sie einen ansehnlichen Geschmack- und Genußwert, nicht für jedermann, aber für die breite Masse, wie die außerordentliche Höhe des Verbrauchs überzeugend lehrt. Es ist nicht zu unterschätzen, daß sie in zahlreichen Kulturländern, darunter besonders in Deutschland und Österreich-Ungarn Wesentliches dazu beitragen, den Milchgenuß der Erwachsenen zu fördern, was unbedingt zu begrüßen ist. Der wesentliche Grund für den Siegeszug der Ersatzstoffe ist ihr billiger Preis. Vom gesetzgeberischen Standpunkt aus ist es jedenfalls durchaus richtig, das Beimischen von Koffein zu Kaffee-Ersatz zu untersagen. Auch der Hygieniker würde sich nur ungern auf richtige Dosierung des Zusatzes durch die Fabriken verlassen. Andererseits liegt kein Grund vor, den Volksschichten, die Kaffeebohnen nicht bezahlen können, den wertvollen Anregungsstoff, das Koffein, vorzuenthalten. Es muß dann aber jeder, der es wünscht und darf, das Koffein dem Getränk selbst zufügen. Ein Täfelchen Coffeinum citricum (0,1 g), in dem morgendlichen oder nachmittäglichen Getränk aufgelöst, reicht vollkommen aus (W. Straub⁵²). Während der Kriegszeit, als wir an Kaffeebohnen verarmten, geschah dies sehr oft.

Die Verdauungsorgane beeinflussen die Kaffee-Ersatzstoffe ähnlich wie echter Kaffee. Auch sie sind Säurelocker, was O. Schmiedeberg³⁸ für den Zichorienkaffee besonders hervorhebt; sei es wegen ihres lusterregenden Geschmacks, also psycho-reflektorisch im Sinne von Pawlow, sei es durch den Gehalt an sekretinähnlichen Stoffen, wie sie von A. Bickel in manchen Gemüsen und verschiedenartigem Röstgut nachgewiesen sind (S. 413, 475). Auch auf die Peristaltik des Darms haben sie Einfluß; die meisten fördernd, einige hemmend (S. 680).

Wir besprechen im folgenden nur die wichtigsten, die anderen kurz erwähnend.

2. Kaffee-Ersatz aus zuckerhaltigen Wurzeln.

a) **Zichorienwurzel.** Die Zichorie (*Cichorium intybus*, Wegwarte) steht allen anderen Ersatz-Rohstoffen wirtschaftlich weit voran. In Deutschland stellt sich ihr Verbrauch im Verhältnis zu Kaffee wie 1 : 3. Historisch ist bemerkenswert, daß sie den ersten Ersatzstoff lieferte. Er kam nach Friedrich d. Gr. Kaffeeverbot im Jahre 1769 als sog. „Preußischer Kaffee“ in den Handel. Die wichtigsten Bestandteile der etwa 30 % Trockenware liefernden Spindelwurzel sind Inulin, Zucker und ein von O. Schmiedeberg als Intybin bezeichneter Bitterstoff. Die kultivierte Zichorienwurzel ist reicher an Inulin, ärmer an Zucker als die wilde: 19,1 und 22,1 % gegenüber 10,9 und 38,8 %. Der natürliche Bitterstoff (Intybin) wird nach V. Grafe³⁹ beim Rösten zerstört; dafür tritt ein aus den Abbauprodukten des Inulins und des Zuckers stammendes neues „Röstbitter“ auf („Assamar“ genannt), ein Gemisch verschiedener Stoffe, das den Geschmack wesentlich mitbeherrscht (Schmiedeberg, Grafe).

In 7 verschiedenen Sorten von Zichorienkaffee (fertige, geröstete Ware) fand F. Hüppe⁴⁰:

Wasser	4,6— 8,2 %;	Mittel = 6,3 %
N-Substanz	5,4— 7,6 %;	„ = 6,8 %
Rohfett	1,6— 3,5 %;	„ = 2,6 %
Zuckerarten	7,5—20,3 %;	„ = 15,6 %
Inulin	5,6—24,2 %;	„ = 11,9 %
Pentosane	4,7— 5,5 %;	„ = 5,0 %
Asche ($\frac{3}{10}$ — $\frac{4}{10}$ davon Kali)	3,2— 5,5 %;	„ = 4,3 %

Der überwiegende Teil der Gebrauchsware ist als trockenes Pulver im Handel, manchmal in Formen gepreßt. Vielfach ist das Pulver mit anderen Ersatzstoffen gemischt, um den eigenartigen, nicht jedermann zusagenden Geschmack des Zichorienkaffees zu verschleiern oder zu mildern. Als billige, den Geschmack zwar verändernde, aber kaum bessernde Beimengsel dienen Röstpulver von Zucker- und Runkelrüben; etwas kostspieliger, aber erheblich wohlschmeckender sind Gemische mit Röstpulver von Mohrrüben oder Feigen. Sowohl der reine Zichorienkaffee wie die verschiedenen Mischungen sind unter den mannigfachsten, zum Teil recht phantastischen Namen im Handel. Einzelne Marken hervorzuheben ist zwecklos.

Man hat dem Zichorienkaffee gesundheitswidrige Eigenschaften vorgeworfen; er soll Übelkeit und Schwindel erwecken können. Für vereinzelte Fälle mag dies zutreffen; solche Eigenschaften kommen bei allen Nahrungsmitteln vor (sog. Idiosynkrasien). Von seltenen Ausnahmen abgesehen ist der Zichorienkaffee aber gut bekömmlich und ermangelt jeglicher gesundheitswidrigen Bestandteile (F. Hüppe, O. Schmiedeberg).

b) **Rübenkaffee.** Gewinnung aus Zuckerrüben (*Beta vulgaris*) oder Runkelrüben (*Brassica campestris*); selten für sich allein, häufig als Beimengsel zu Zichorienkaffee benutzt. Erheblich besser ist Kaffee-Ersatz aus Mohrrüben (*Daucus carota*).

c) **Löwenzahnkaffee** aus der Wurzel von *Leontodon taraxacum*, dem Zichorienkaffee ähnlich im Geschmack.

3. Kaffee-Ersatz aus zuckerhaltigen Früchten.

Feigenkaffee, aus den gereinigten, zerkleinerten und gedörrten Fruchtständen von *Ficus carica* durch Rösten gewonnen. Als mittlere Zusammensetzung der fertigen Ware gibt O. v. Czadek⁴¹ an: Wassergehalt 8,8 %; in

der Trockensubstanz: 37,5 % Zucker, 13,1 % Rohfaser, 3,2 % Asche. Der wichtige Zuckergehalt schwankt erheblich, von 30—46 %. Die Güte der Handelsware ist sehr verschieden. Aus einwandsfreiem Rohstoff mit der nötigen Sorgfalt hergestellt, bildet Feigenkaffee den geschätztesten Kaffee-Zusatzstoff; auch den Kaffee-Ersatzstoffen, wie Zichorie u. a. wird er häufig beigemischt und veredelt dann den Geschmack. Als alleinige Unterlage (Kaffee-Ersatz) wird er selten benutzt. In Süddeutschland und namentlich in Österreich ist seit langem üblich, das Kaffeebohnenpulver mit 10—25 % Feigenkaffeepulver zu mischen. Haushalt und Gasthäuser bereiten die Mischung entweder nach eigenem Gutdünken, oder es werden die unter mannigfachen Namen gehenden Gemische fertig gekauft. Die genauere Zusammensetzung derselben wird meist geheim gehalten; die reiche Auswahl trägt allen Geschmackswünschen Rechnung; die Gemische mancher Wiener und Karlsbader Geschäfte und Kaffeehäuser sind wegen besonderer Güte zu gewisser Berühmtheit gelangt. Das sog. Karlsbader Kaffeegewürz (ein allgemeiner Name, keine bestimmte Handelsmarke!) erhält beim Rösten einen Zusatz von 1—2 % Natriumbikarbonat. Der Zusatz von einwandsfreiem Feigenkaffee ändert das Arom des reinen Kaffees wenig oder gar nicht; er verleiht ihm eine eben angedeutete sämige Beschaffenheit („Körper“) und ferner die Fähigkeit, ohne Beeinträchtigung des Aroms und der Farbe mehr Milchzusatz zu gestatten. Mancherorts, namentlich in Norddeutschland, ist Zusatz von Feigenkaffee noch durchaus verpönt und wird für eine unerlaubte Fälschung gehalten. Natürlich muß der Käufer wissen, daß die Ware nicht reines Kaffeepulver ist. Im übrigen veredelt aber ein weiser Zusatz von Feigenkaffee den Bohnenkaffee eher, als daß er ihn entwertet. Freilich ist Voraussetzung, daß der Feigenkaffee selbst von hervorragender Güte ist; das ist nicht immer der Fall, da es besonderer Sorgfalt bedarf, beim Rösten das dem guten Feigenkaffee eigene Arom sich entwickeln zu lassen.

Ein allgemeingültiges und allgemeingefälliges Urteil über die Zweckmäßigkeit des Feigenkaffee-Zusatzes läßt sich natürlich nicht abgeben, Letzter Stelle ist das Geschmacksache, und man wird niemandem verwehren können, wenn er vom Standpunkt seiner Geschmacksnerven aus das Urteil abgibt: Mich schaudert's. Man sollte an den mit Feigenpulver vermischten Kaffee aber nicht mit Vorurteil herangehen. Daß die Mischung im großen und ganzen dem Geschmack der Verwöhntesten zusagt, beweist der Weltruf des Kaffees der Karlsbader Kaffeehäuser.

Der geröstete Feigenkaffee ist noch reich an Zucker (etwa 25 %); ein Aufguß von unvermishtem Pulver schmeckt geradezu süß. Die Mischung mit Bohnenkaffee bedarf nur geringer Süßung. Da der Zucker vollständig in den Aufguß übergeht, ist Feigenkaffee für sich auch als Beimengsel zum gewöhnlichen Kaffee bei Zuckerkranken nicht ohne weiteres erlaubt. Daß unter Umständen Bohnenkaffee (S. 687), wegen des Kohlenhydratgehaltes aber auch Kaffeezusatzstoffe und Kaffee-Ersatz den Diabetikern schädlich sein können, wird zu wenig beachtet.

Von anderen zuckerreichen Früchten werden vor allem Johannisbrot (*Ceratonia siliqua*, „Carobbe-Kaffee“) in großem Umfang, Dattelfleisch (*Phoenix dactylifera*) seltener, durch Trocknen, Rösten und Pulvern auf Kaffee-Ersatz verarbeitet. Der Carobbe-Kaffee dient namentlich zum Verbessern des Geschmacks anderer Surrogate, z. B. des Zichorien- und Rübenkaffees. Der Dattelfleischkaffee, den wir in Algier kennen lernten, ist sehr wohlschmeckend. Gute Ware liefern auch Bananen (geröstetes Bananenfleisch). Alt ist die Verarbeitung vollreifer Hagebutten (*Rosa canina*) auf Kaffee-Ersatz, dem ein leichter, vanilleähnlicher Duft anhaftet. Wir kosteten solchen Kaffee-Ersatz jetzt während der Kriegszeit und fanden seinen Geschmack recht angenehm.

4. Kaffee-Ersatz aus mehlhaltigen Früchten.

a) **Getreidekaffee.** Seit langem ward schon Roggen, später auch Gerste, Weizen, Mais durch Reinigen mittels Wassers oder Wasserdampfs, nachfolgendes Trocknen und Rösten auf Kaffee-Ersatz verarbeitet. Das Röstprodukt kommt als ganzes Korn und auch als Pulver in den Handel. Die Stärke wird beim Rösten teilweise dextrinisiert und weiterhin karamelisiert. Da aber das Endprodukt sich nur ungenügend bräunt und, wenn zur völligen Bräunung geröstet, auffallend bittere Stoffe enthält, werden die Körner meist in der Rösttrommel mit etwas Zucker vermischt (wie oftmals beim Bohnenkaffee, S. 674). In ganzem befriedigten diese Arten von Kaffee-Ersatz durchaus nicht. Ein wesentlich besseres und kaffeeähnlicheres Getränk liefert der

b) **Malzkaffee**, dadurch gewonnen, daß man das Getreidekorn vor dem Rösten bis zu einem gewissen Grade auskeimen läßt. Die Stärke wird hierdurch verzuckert; es entsteht hauptsächlich Maltose. Das ausgekeimte Korn (Grünmalz) wird im Heißluftstrom getrocknet (Darrmalz), wobei schon ein leichtes Anrösten erfolgt. Dann werden die Keime und Würzelchen mechanisch entfernt. Das so gereinigte lichtbraune Darrmalz bedarf zum Bereiten des „Malzkaffees“ weiteren Röstens. Dabei bilden sich milde, angenehm bitter schmeckende Röstprodukte. Der käufliche Gerstenmalzkaffee enthält im Mittel: 14,2 % N-Substanz, 2,0 % Fett, 70,0 % Kohlenhydrat.

Malzkaffee wird hauptsächlich aus Gerste, aber auch aus Weizen und Roggen gewonnen. Seit etwa zwei Jahrzehnten schiebt er sich auf Kosten der Zichorie in den Vordergrund, wozu insbesondere die Volkstümlichkeit seines Vorkämpfers, des Pfarrers Kneipp, viel beigetragen hat. In der Tat leistete aber auch das von ihm empfohlene Produkt (Kathreiner's Malzkaffee) alles, was man von einem Kaffee-Ersatz erwarten darf. Inzwischen entstanden zahlreiche neue Fabriken, die gleichfalls vortreffliche Ware herstellen. Einige sog. Malzkaffeesorten des Handels sind übrigens nicht ganz koffeinfrei, da das Röstgut zum Aufbessern des Geschmacks einen gewissen Zusatz von Kaffeebohnen- oder Kaffeekirschschalen erhält.

Unrichtige Vorstellungen könnte die Angabe erwecken, der Malzkaffee sei nicht nur ein Genußmittel, sondern auch ein Nährmittel. Das trifft doch nur in sehr bescheidenem Umfange zu. Es gehen von der Trockensubstanz 35—45 % in den Aufguß über, größtenteils Dextrine und Maltose, auch eine kleine Menge N-Substanz. Aus 20 g, der gewöhnlichen Menge für 250 g Getränk, werden etwa 28—36 Kalorien dem Körper nutzbar.

c) **Eichelkaffee.** durch Rösten der von Frucht- und Samenschale befreiten Eicheln gewonnen (*Quercus robur*). Die käufliche Ware enthält nach J. König 10,5 % Wasser; in der Trockensubstanz: 6,5 g N-Substanz, 4,5 % Fett, 4,2 % Zucker, 5,0 % Rohfaser, 77,4 % sonstige N-freie Substanz, 2,3 % Asche; in Wasser sind löslich 28,9 %. Der Gehalt an Gerbsäure liegt zwischen 5—6 %. Er ist es, der dem Eichelkaffee Ruf verschaffte und ihn noch heute bei diätetischen Zuständen, sowohl bei Kindern wie bei Erwachsenen, als Hausmittel, aber auch als ärztliche Verordnung in Ansehen hält. Neuerdings ist er durch den wohlschmeckenderen, aber erheblich kostspieligeren Eichelkakao etwas in den Hintergrund gedrängt.

Von geringerer volkswirtschaftlichen und noch von gar keiner diätetischen Bedeutung sind die aus Erdnüssen, Lupinen, Soyabohnen, Erbsen, Kichererbsen, Kaffeewicken (*Astragalus baeticus*), Bohnen (*Phaseolus* und *Vicia*-Arten) hergestellten Kaffee-Ersatzstoffe. K. Reitter⁵⁴ berichtet über Gesundheitsschädigung infolge des Genusses von „Kaffee“ aus nicht entbitterten Lupinen (*L. polyphyllus*); das Kaffeesurrogatpulver enthielt 0,48 %

Alkaloide. (Über Lupinen S. 644.) Im allgemeinen eignen sich die eiweißreichen Pflanzensamen nicht besonders zum Kaffee-Ersatz, am besten noch die Kastanien, von denen sowohl die Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*) wie die Edelkastanie (*Castanea vesca*) auf Kaffee-Ersatz verarbeitet werden. Das kratzend schmeckende ätherische Öl der Roßkastanie wird beim Rösten völlig zerstört. Sehr geeignet sind auch die Spargelsamen (*Asparagus officinalis*); K. Lehmann⁷ bezeichnet ihre Röstware als den wohlgeschmeckendsten Kaffee-Ersatz. Auch G. Schroeter⁴² widmet ihr empfehlende Worte.

5. Kaffee-Ersatz aus Kernen.

Vielerlei Kerne werden gleichfalls durch Trocknen, Zerkleinern und Rösten auf kaffeeähnlichen Ersatzstoff verarbeitet. Da sie meist ziemlich fettreich sind, mischen sich die Röstprodukte des Fettes bei und verleihen dem Produkt eigenartige Aromstoffe, die es bedingen, daß das fertige Röstgut mehr zum Aufbessern des Geschmacks anderen Kaffee-Ersatzstoffen zugefügt, als für sich allein verwendet wird. Bei einigen schmecken die Fett-Röststoffe so aufdringlich, daß das Fett vor dem Verarbeiten des Rohstoffes ganz oder teilweise extrahiert werden muß. Zu erwähnen sind: Dattelkerne, Birnkerne (aus der wildwachsenden Holzbirne), Weintraubenkerne, Kerne von *Hibiscus esculentus*, dessen grüne Früchte das im Orient hochgeschätzte Gemüse Bamié liefern. Neuerdings kamen, nach Trocknen und Rösten, als Kaffee-Ersatz auch ganze Spargelbeeren (G. Schroeter⁴²), ebenso Weißdornbeeren von *Mespilus oxyacantha* und *M. monogyna* (C. Griebel⁴³) und Ligusterbeeren (Rainweide, B. Gottsche⁴⁴) in den Handel.

Eine vollständige Übersicht der Kaffee-Ersatzstoffe findet sich bei J. König Nahrungsmittel III. 3. 4. Aufl. S. 154 ff. 1919; ferner bei E. Franke⁸ und namentlich bei K. Lehmann⁷.

V. Verfälschungen.

Bedenkt man aus welch mannigfachen Rohstoffen sich teils auf recht einfache Weise, teils auf Umwegen Material für kaffeeähnliche Getränke gewinnen läßt, so versteht man, daß Kaffee von jeher ein bevorzugtes Gebiet für Fälscher war und auch jetzt noch ist. Wir halten uns im folgenden an die Darstellung von A. Hasterlik² und H. Röttger.

1. Verfälschung des Rohkaffees. Unterschieben geringwertiger Sorten an Stelle von teuren. Beimischen von Kaffeeabfall (Triage), havarierten Bohnen.

Quellenlassen mit Wasser und nachfolgendes leichtes Rösten zur Erzielung besseren Aussehens.

Färben mit verschiedensten Farbstoffen. Da ein bläulicher Ton an der rohen Bohne besonders geschätzt wird, kommt namentlich Berlinerblau, Turnbullsblau und Ultramarin in Betracht.

Glätten mit Polierstoffen, z. B. Porzellanerde oder Sägespänen, denen dann meist Farbstoffe beigegeben werden.

2. Verfälschung der gerösteten Kaffeebohnen. Beimischen künstlich nachgemachter Bohnen aus verschiedenem Material, z. B. aus Getreide- und Leguminosenmehlen, besonders oft aus Soyabohnenmehl. Nach dem Formen werden sie geröstet.

Beimischen kaffeeähnlicher natürlicher Samen, besonders der blauen Lupine (*Lupinus angustifolius*). Bedenklicher ist der Zusatz von Samen der Saatplatterbse (*Lathyrus sativus*), da deren Genuß mit der Zeit Vergiftungs-

erscheinungen, den sog. Lathyrismus hervorruft. Gerade diese Samen ähneln nach dem Rösten sehr den echten Kaffeebohnen.

Glasieren mit verschiedenen Stoffen, wie Glycerin, Vaselineöl, Palmöl, Albumin, Gummi, Gelatine u. a. Erlaubt und in gewissem Sinne nützlich ist das Glasieren mit Zucker (Karamelisieren) und mit Schellack (S. 675), insoweit es nicht zu wertvermindernder Gewichtsstreckung und zum Vertuschen fehlerhafter Beschaffenheit führt.

3. Verfälschung des gerösteten und gemahlten Kaffees. Zusatz von Kaffeesatz, d. h. von bereits ausgelautem Pulver.

Zusatz von Kaffeeabfällen, vor allem von sog. Sakka- oder Sultan-kaffee, worunter man die gerösteten und zermahlenden Fruchtschalen der Kaffeebohnen und das geröstete Fruchtfleisch der Kaffeekirsche versteht; erstere enthalten etwa 0,5 % Koffein.

Zusatz von Kaffee-Ersatzstoffen und Verkauf des Gemisches als reiner Kaffee.

4. Verfälschung der Surrogate. Auch die Kaffee-Ersatzstoffe unterliegen mannigfacher Fälschung, indem statt hochwertigen Materials (Zichorien-, Feigen-, Malzkaffee u. a.) billigere Stoffe, wie Rübenkaffee u. dgl. untergeschoben oder beigemischt werden.

Der teils auf chemische, teils auf mikroskopische Methoden aufgebaute, oft recht schwierige Nachweis der Fälschungen findet sich bei H. Röttger⁴⁵ und bei J. König beschrieben.

Literatur.

1. Brillat-Savarin, Physiologie des Geschmacks. Braunschweig 1888. S. 411. (Original erschien 1826.) — 2. Hasterlik, Kaffee und Kaffee-Ersatzstoffe in v. Buchka's Handbuch des Lebensmittelgewerbes 1. 91. 1914. Leipzig. — 3. Katz, Der Koffeingehalt des als Getränk benutzten Kaffeeaufgusses. Arch. d. Pharm. 242. 42. 1904. — Katz, Über den Gehalt des Kaffeegetränkes an Koffein und die Verfahren zu seiner Ermittlung. Arb. a. d. Kais. Gesundh.-Amt 23. 315. 1906. — 4. Traube-Blumenthal, Der Oberflächendruck und seine Bedeutung in der klinischen Medizin. Zeitschr. f. exper. Path. 2. 117. 1906. — 5. Harnack, Über die besonderen Eigenschaften des Kaffeegetränks und das Thum'sche Verfahren zur Kaffeereinigung und -verbesserung. Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 11. — Harnack, Über den koffeinfreien Kaffee. Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 45. — Harnack, Nochmals der koffeinfreie Kaffee. Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 6. — 6. Dennstedt, Ein sparsames Verfahren der Kaffeebereitung. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 33. 363. 1917. — 7. Lehmann, Die Fabrikation des Surrogatkaffees. Wien 1910. — 8. Franke, Kaffee, Kaffeeconserven und Kaffeesurrogate. Hartlebens Bibliothek Bd. 297. Wien 1907. — 9. Meyer-Gottlieb, Die experimentelle Pharmakologie S. 323. Wien 1911. — 10. Müller, Über eine neue Methode zur Messung der Leistungsfähigkeit des Herzens. Exper. Arch. f. Pharm. 81. 235. 1917. — 11. von Noorden, Über hysterische Vagusneurosen. Charité-Ann. 18. 249. 1893. — 12. Binz, Beitrag zur Wirkung der Kaffeebestandteile. Exper. Arch. f. Pharm. 9. 31. 1879. — Binz, Die Wirkung des Destillats von Kaffee und Tee auf Atmung und Herz. Zentralbl. f. klin. Med. 1900. Nr. 47. — Binz, Beitrag zur Kenntnis der Kaffeebestandteile. Exper. Arch. f. Pharm. 9. 31. 1878. — 13. Lehmann, Die wirksamen und wertvollen Bestandteile des Kaffeegetränks. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 6 und 7. — Boruttau, Zur Frage der wirksamen Kaffeebestandteile. Zeitschr. f. diätet. Therap. 12. 138. 1909. — Busquet-Tiffeneau, Über die Rolle des Koffeins bei der Herz-wirkung des Kaffees. Ref. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.-u. Genußm. 32. 435. 1916. — Busquet-Tiffeneau, Über die Rolle des Koffeins bei der vom Kaffee auf das Herz, die Nieren und das Nervensystem ausgeübten Wirkung. Ref. in Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 33. 89. 1917. — 14. Loewi, Über den Mechanismus der Koffeindiurese. Exper. Arch. f. Pharm. 53. 15. 1905. — 15. Busquet-Tiffeneau, Über die Rolle des Koffeins bei der diuretischen Wirkung des Kaffees. Ref. in Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 32. 435. 1916. — Kakizawa, Kommt dem koffeinfreien Kaffee eine diuretische Wirkung zu? Arch. f. Hyg. 81. 43. 1913. — 16. v. Vintschgau-Dietl, Das Verhalten der physiologischen Reaktionszeit unter dem Einfluß von Morphium, Kaffee und Wein. Pflüger's Arch. 16. 316. 1876. — Geiser, Welche Bestandteile des Kaffees sind die Träger

der erregenden Wirkung? Diss. Zürich 1905 und Arch. f. exper. Pharm. 48. 233. 1902. — 17. Schulz, Über den Einfluß der Alkohol und Koffein enthaltenden Genußmittel auf das Rot- und Grünsehen. Pfluger's Arch. 166. 217. 1917. — 18. Paschki - Pal, Über die Muskelwirkung des Koffeins, Theobromins und Xanthins. Wien. med. Jahrb. 1886. 611. — Koch, Ergographische Studien. Diss. Marburg 1894. — Kräpelin - Koch, Psychologische Arbeiten. Leipzig 1895. (Über die Wirkung der Teebestandteile auf körperliche und geistige Arbeit.) — Mosso, Actions des principes actifs de la noix de Kola sur la contraction musculaire. Arch. ital. Biol. 19. 241. 1893. — Dreser, Messung der durch pharmakologische Agentien bedingten Veränderungen der Arbeitsgröße. Arch. f. exper. Pharm. 27. 50. 1890. — Kräpelin, Über die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch einige Arzneimittel. Jena 1892. — 19. Rießer, Über Tonus und Kreativegehalt der Muskeln usw. Arch. f. exper. Pharm. 80. 183. 1917. — 20. Pekelharing - van Hoogenhuze, Die Bildung des Kreatins im Muskel. Zeitschr. f. physiol. Chem. 64. 262. 1910. — 21. Embden, Erlaß des preußischen Ministers für Landwirtschaft, über Beigabe von Natriumphosphat zum Futter der landwirtschaftlichen Nutztiere. 12. Febr. 1917. — 22. Ogata, Über den Einfluß der Genußmittel auf die Magenverdauung. Arch. f. Hyg. 3. 204. 1885. — 23. Pinkussohn, Über die Wirkung des Kaffees und Kakaos auf die Magensaftsekretion. Münch. med. Wochenschr. 1906. S. 1248. — Bickel, Diatschema für die Behandlung der Sekretionsstörungen des Magens. Intern. Beitr. 1. 365. 1910. — 24. Rost, Über die Ausscheidung des Koffeins und Theobromins. Arch. f. exper. Pharm. 36. 56. 1895. — 25. Bondzynski - Gottlieb, Über Methylxanthin, ein Stoffwechselprodukt des Theobromins und Koffeins. Arch. f. exper. Pharm. 36. 45. 1895. — Albanese, Über das Verhalten des Koffeins und des Theobromins im Organismus. Arch. f. exper. Pharm. 35. 449. 1895. — Krüger - Schmidt, Das Verhalten von Theobromin im Organismus des Menschen. Arch. f. exper. Pharm. 45. 259. 1901. — 26. Schittenhelm, Über Fermente im Lungengewebe. Zentralbl. f. Stoffwechselkrankh. 1908. 289. — 27. Kotake, Über den Abbau des Koffeins durch den Auszug von Rinderleber. Zeitschr. f. physiol. Chem. 57. 378. 1908. — 28. Fauvel, Influence du chocolat et du café sur l'acide urique. C. R. de l'Acad. des Sc. 1906. 18. Juin. — Burian - Schur, Über die Stellung der Purinkörper im menschlichen Stoffwechsel. Pfluger's Arch. 80. 241. 1901; 87. 239. 1901. — Krüger - Schmid, Der Einfluß des Koffeins und Theobromins auf die Ausscheidung der Purinkörper im Harn. Zeitschr. f. physiol. Chem. 32. 104. 1901. — Krüger, Über den Abbau des Koffeins. Chem. Ber. 32. 2818 u. 3336. 1899. — 29. Minkowski, Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie der Harnsäure. Arch. f. exper. Pharm. 41. 375. 1898. — 30. Besser, Die harnsäurevermehrnde Wirkung des Kaffees und der Methylxanthine beim Gesunden und Kranken. Therap. d. Gegenw. 1909. S. 321. — 31. Kutscher-Lohmann, Das Vorkommen von Pyridinmethylchlorid im menschlichen Harn und seine Beziehungen zu den Genußmitteln Tabak und Kaffee. Zeitschr. f. Nahr.- u. Genußm. 13. 177. 1897. — 32. Mendel, Die schädlichen Folgen des chronischen Kaffeemißbrauchs. Berl. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 40. — Loeb, Beiträge zur Kaffeefrage. Zeitschr. f. diätet. Therap. 10. 597. 1907. — 33. Weigl, Pädagogische Zeitfragen. 1905. Heft 3. — 34. Wolff, Beitrag zur Kenntnis der Einwirkung verschiedener Genuß- und Arzneimittel auf den menschlichen Magensaft. Zeitschr. f. klin. Med. 16. 222. 1889. — 35. Lorand, Die rationelle Ernährungsweise. Leipzig 1911. S. 293. — 36. Jürgensen, Kochlehrbuch. Berlin 1910. S. 441 ff. — 37. König, Nahrungsmittel, III. Teil, Bd. 3, S. 154. 1919. 4. Aufl. — 38. Schmiedeberg, Untersuchungen über die Zichorie und den Zichorienkaffee. Arch. f. Hyg. 76. 210. 1912. — 39. Grafe, Untersuchungen über Zichorie. Biochem. Zeitschr. 68. 1. 1915. — 40. Hüppe, Untersuchungen über die Zichorie. Berlin 1908. — 41. v. Czadek, Untersuchung und Beurteilung von Feigenkaffee. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 7. 244 u. 559. 1904. — 42. Schroeter, Über Kaffee-Ersatz aus gebrannten Spargelbeeren. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 32. 501. 1916. — 43. Griebel, Kaffee-Ersatz aus Weißdornfruchten. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 33. 65. 1917. — 44. Gottsche, Kaffee-Ersatz aus Ligusterbeeren. Die Umschau 1917. S. 279. — 45. Röttger, Nahrungsmittelchemie. 2. 1067. Leipzig 1913. — 46. Roland, Unsere Lebensmittel. Leipzig 1917. — 47. Spiro, Über die Wirkung der Diuretika der Purinreihe auf den Stoffaustausch zwischen Blut und Gewebe. Arch. f. exper. Pharmak. 84. 123. 1918. — 48. Crämer, Die Einwirkung der Genußmittel auf den menschlichen Organismus. München 1907. — 49. Abelin-Perelstein, Über die flüchtigen Bestandteile des Kaffees. Münch. med. Wochenschr. 1914. S. 867. — 50. Belák, Muskelquellung, speziell unter Wirkung von Koffein. Biochem. Zeitschr. 83. 165. 1917. — 51. Bech-Larsen, Über die Verteilung des Koffeins im Körper und sein Verhalten bei Angewöhnung. Arch. f. Pharmak. 81. 15. 1917. — 52. Straub, Veredelung von Kaffee- und Tee-Ersatz. Frankfurter Zeitg. 1917. 2. Aug. Abendblatt. — 53. Salant-Rieger, The elimination of caffeine U. S. Departm. of agriculture. Bur. of chem. Bull. No. 157. Washington 1912. — 54. Reitter, Lupinenvergiftung. Wien. klin. Wochenschr. 1919. 436.

B. Tee und Tee-Ersatz.

I. Allgemeines.

1. Gewinnung. Unter Tee versteht man die auf verschiedene Weise vorbehandelten, getrockneten Blattknospen und jungen Blätter der Tee-pflanze (*Thea sinensis*) und einiger Abarten der gleichen Gattung (insbesondere *Thea assamica*). *Thea sinensis*, am höchsten geschätzt, hat kleine und dicke Blätter (Japan und China), *Thea assamica* hat größere und dünne Blätter (Vorder- und Hinterindien, Java, Ceylon). Anbauversuche an den italienischen Seen lieferten ein brauchbares, aber minderwertiges Erzeugnis.

In China soll Tee schon seit $4\frac{1}{2}$ Jahrtausenden in Gebrauch stehen, nach Europa gelangte er in der Mitte des 17. Jahrhunderts.

Der wildwachsende Teestrauch erreicht 10 m Höhe und mehr; in der Kultur hält man ihn auf 1—3 m Höhe. Die Pflanzungen mit ihrem tief grünen, glänzenden Laub, mit ihren schneeigen Blüten und leuchtenden gelben Staubfäden bieten einen stattlichen Anblick. Zum Kummer jedes Naturfreundes sind ihnen gewaltige Flächen der ursprünglichen prächtigen Tropenvegetation geopfert.

Die Ernte erfolgt vor der Regenzeit (Vorernte), unmittelbar nach derselben (Haupternte) und 6—8 Wochen später (Nachernte); in gleicher Folge stuft sich die Güte der Ware von oben nach unten ab. Wertvoll sind nur die Blattknospen und die nächsten vier Blätter; die erste Auswahl besteht größtenteils aus Blattknospen, die am höchsten geschätzt sind, und dem ersten Blatt; die zweite Auswahl aus vereinzelt Blattknospen mit 1. und 3. Blatte; die dritte Auswahl aus 2.—4. Blatte ohne Blattknospen. Einsammeln und Weiterbehandeln geschehen mit größter Sorgfalt und Reinlichkeit; in China bestehen darüber strenge Gesetze: die Einsammlerinnen müssen Handschuhe tragen, täglich baden und dürfen zur Erntezeit keine gewürzte Speisen genießen.

2. Verschiedene Teearten. Je nach der Weiterbehandlung entstehen:

Grüner Tee. Die Blätter werden sofort nach der Ernte durch Dämpfen gewelkt, dann gerollt und an der Sonne getrocknet. Darauf erfolgt leichtes, große Vorsicht heischendes Anrösten in kupfernen Pfannen. Die grüne Farbe rührt von gerbsaurem Eisen her, nur zum geringen Teile vom Chlorophyll.

Gelber Tee, namentlich in Japan beliebt. Gleiche Behandlung wie beim grünen Tee. Nur werden die Blätter langsam im Schatten, also nur durch Wärme, unter Abblenden der stark chemisch einwirkenden Sonnenstrahlen getrocknet.

Schwarzer Tee. Die Blätter werden zunächst 1—2 Tage lang in Häufchen sich selbst überlassen, wodurch es zu einer Fermentation kommt. Dann werden sie unter leichtem Druck gerollt, was zum Zertrümmern von Zellwänden führt und damit das Einwirken der Enzyme erleichtert; es scheint sich hierbei um eine Oxydase zu handeln (K. Aso¹). Die Farbe dunkelt dabei (Bildung von Phlobaphen = Digallussäureanhydrid), und gleichzeitig entwickelt sich ein neues, dem ursprünglichen und auch dem nicht fermentierten grünen und gelben Tee fremdes Arom. Farbe und Geruch entscheiden, wann die Fermentation ihr Optimum erreicht hat. Darauf folgen Trocknen und leichtes Anrösten.

Von diesen Behandlungsweisen gibt es mancherlei Abweichungen; doch sind die wesentlichen Vorgänge immer die gleichen. Ursprünglich kannte man nur Handbetrieb; neuerdings sind beim Rollen, Trocknen, Rösten auch Maschinen tätig. Welche von den drei Teearten den Vorzug verdient, kann man kaum sagen: es ist Geschmacksache; in Europa ist der schwarze Tee am be-

liebtesten. Man beachte, daß der Rohstoff derselbe ist, wenn auch gewisse Sorten von Blättern sich mehr für schwarzen, andere mehr für grünen und gelben Tee eignen. Auch die Bezeichnung „Karawane“- oder „Russischer Tee“ ist heute kein Wertmesser mehr; die Zeiten sind längst vorbei, wo die besten Teesorten Chinas uns auf diesem Wege erreichten.

3. Teeverbrauch. Die gesamte Teeproduktion wird für das Jahr 1908 auf 628 Millionen kg angegeben, wovon China 240, England 137,5 Millionen verbrauchte. Für das Jahr 1910 wurde als Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung berechnet:

England	2898 g
Niederlande	949 g
Rußland	408 g
Ver. Staaten v. Amerika	404 g
Deutschland	50 g
Frankreich	32 g

Diese und ein großer Teil der vorstehenden Angaben sind den Werken von A. Hasterlik² und E. Franke³ entnommen. In Deutschland ist der Verbrauch zwar der absoluten Menge nach, auf den Kopf berechnet aber seit 30 Jahren kaum gestiegen. Das statistische Jahrbuch meldet als Verbrauch (Einfuhr minus Ausfuhr) für 1912 = 4039 t, für 1913 = 4281 t.

II. Chemische Zusammensetzung.

J. König gibt neuerdings an:

	Grenzwerte	Mittelwert
Wasser	4,0—12,0 %	8,5 %
In der Trockensubstanz:		
N-Substanz	20,0—42,0 %	26,3 %
Thein (Koffein)	1,2— 5,0 %	3,1 %
Ätherisches Öl	0,5— 1,1 %	0,7 %
Fett, Wachs, Chlorophyll	4,0—16,5 %	9,0 %
Dextrine, Gummi	0,5—11,0 %	—
Gerbsäure	5,0—27,5 %	13,5 %
Pentosane	—	6,1 %
Rohfaser	9,5—17,0 %	11,6 %
Asche	4,5— 8,7 %	6,5 %
In Wasser löslich:	30,0—55,0 %	42,0 %

Thein, identisch mit Koffein, ist die wichtigste Substanz, der wie im Kaffee der Tee seine anregende Wirkung verdankt. Das Alkaloid ist auch hier an Gerbsäure gebunden, die mit der Gerbsäure des Kaffees nicht völlig übereinstimmt. Bei der Vorbehandlung wird diese Verbindung großenteils gelöst; Gerbsäure wird zerstört, was den herben Geschmack wesentlich mildert; in der fertigen Ware ist der größte Teil des Theins frei. Nach P. A. du Pasquier⁴ in der Trockensubstanz:

	sofort nach dem Pflücken	fertige Handelsware (schwarz)
Gerbstoff	29,7 %	12,6 %
Freies Thein	0,58 %	3,20 %
Gebundenes Thein	3,66 %	1,07 %
Gesamt-Thein	4,24 %	4,27 %

Im Gegensatz zum Kaffee geht also auf dem Wege vom Rohstoff zur Verbrauchsware kein Koffein verloren. Die Ware sollte niemals unter 1,5%,

wirklich guter Tee nicht unter 2,0 % davon enthalten. Das gerbsaure Thein ist in heißem Wasser leicht, in kaltem schwer löslich. Da immer noch gewisse Reste der ursprünglichen Verbindung in der Gebrauchsware stecken, fällt das gerbsaure Thein beim Erkalten aus und trübt das Getränk.

Theophyllin, das dem Theobromin isomere Alkaloid, findet sich neben Koffein in kleinen Mengen (A. Kossel)⁵.

Ätherisches Öl. Das den Teeduft vermittelnde ätherische Öl ist in den frischen Blättern nicht zu finden; das frische Blatt ist geruchlos und schmeckt auch nicht nach dem, was wir unter Tee verstehen. Es bildet sich erst beim Weiterbehandeln der Blätter. Im grünen Tee wurden im Mittel 1,0 %, im schwarzen Tee bis 0,6 % gefunden; doch ist seine chemische Natur noch nicht genau bekannt; aber man weiß, daß u. a. Methylsalizylat den Teegeschmack mit beherrscht. Offenbar handelt es sich um ein Gemisch von Aromstoffen, namentlich beim schwarzen Tee. Das Teedestillat bedingt keine Störungen im Organismus (K. B. Lehmann und B. Tendlaw)⁶.

Oxalsäure soll nach Esbach (zit. nach O. Minkowski⁷) bis zu 0,37 % im schwarzen Tee vorkommen (S. 704).

Unter den Mineralstoffen herrscht Kali mit 34,3 % bei weitem vor. MgO, Fe₂O₃, SiO₂ finden sich zu je etwa 5 %. Charakteristisch ist der Mangan-gehalt (Mn₂O₄ = 0,7 %).

III. Der Teeaufguß.

Aus der recht verschiedenen Zusammensetzung des käuflichen Tees erhellt schon, daß gleichartig bereiteter Teeaufguß nicht immer gleich „stark“, d. h. gleichen Koffeingehalts sein kann. Immerhin wird man bei wirklich guter Ware sich nicht weit von der Wahrheit entfernen, wenn man mit 3 % Koffein in den Teeblättern rechnet. Unrichtig ist es, die Farbentönung zum Gradmesser der „Stärke“ zu machen; sie ist dies nur bei gleicher Ware und bei gleicher Extraktionsdauer. Die Farbe hängt, abgesehen von etwaigen färbenden Zusätzen (Verfälschung!), von den Vorgängen beim Fermentieren und beim Rösten ab. Das eine oder andere oder beides zu weit getrieben, vertieft die Farbe des Aufgusses auf Kosten des feinen Dufts und spiegelt dem Genießer größere „Stärke“ des Getränks vor. Auch durch verlängerte Extraktion vertieft sich die Farbe, da die Farbstoffe nur zum Teil schnell löslich sind; ein anderer Teil löst sich erst nach längerem Einwirken des Wassers. Wenn letzteres die Ursache dunklerer Farbe, entgeht es dem Genießer freilich nicht, da die Gerbstoffe sich ebenso verhalten und ein Aufguß, der zu lange über den Blättern gestanden, daher herben Geschmack annimmt. Man rechnet als Optimum der Extraktionszeit 5 Minuten, höchstens 8 Minuten. Den gelben und grünen Tee läßt man nur 1—3 Minuten ziehen; es werden damit schon 75—80 % des Koffeins in Lösung gebracht; er behält dabei eine ganz lichte, gelbe Farbe; jedes längere Ziehen macht das Getränk unangenehm herbe und bitter. Von wesentlichem Einfluß auf die Farbe des aus schwarzem Tee hergestellten Getränks ist auch die Härte des Wassers; für die Auslaugung des Koffeins ist das nicht von großem Belang, wohl aber für die Höhe des Gesamtexttrakts (H. L. Smith)⁸ und den Farbstoff; ein mit weichem oder mittels geringen Zusatzes von Natriumbikarbonat weich gemachtem Wasser bereiteter Teeaufguß mundet voller. Freilich gehen dann auch manche Aromstoffe mit über, die bei hartem Wasser fernbleiben. Kenner behaupten, der mit hartem Wasser bereitete Teeaufguß gebe das charakteristische feine Teearom besser wieder. Das ist Geschmackssache.

Mit dem Teearom ist es ein eigen Ding. Zunächst ist festzuhalten, daß Tee ungemein leicht Riechstoffe aufnimmt und festhält; somit ist beim

Aufbewahren größte Vorsicht geboten. Weiterhin hängt das Arom in hohem Maße von der Vorbehandlung ab (Dauer und Lebhaftigkeit der Fermentation, Art und Schnelligkeit des Trocknens, Erhitzungsgrad beim Rösten und Dauer desselben), so daß gleicher Rohstoff sehr verschiedenes Arom liefern kann. Ferner ist bekannt, daß der Tee, namentlich in China, häufig beduftet wird; d. h. man bringt ihn in verschlossene Gefäße, in die man auch andere wohlriechende Blätter, Blüten, Früchte, Wurzeln einschließt; nach 12—24 Stunden werden diese Duftspender dann wieder entfernt. In Betracht kommen nach A. Hasterlik² vornehmlich: *Olea fragrans*, *Gardenia florida*, Orangeblüten, Rosen, Nelken, Jasmin, Sternanis. In Süddeutschland beduftet man Tee — früher häufiger als jetzt — gerne auf gleiche Weise mit Vanille, was den Teegeschmack völlig entstellt. An das durch stärkeres Fermentieren und Rösten und durch Beduften bedingte kräftigere Arom haben sich Viele so gewöhnt, daß der Teehandel dieser Geschmacksrichtung entgegenkommen mußte, und daher kennen viele Leute das eigenartige feine Arom des reinen Tees überhaupt nicht.

Dies alles mußte gesagt sein, um zu warnen, die „Stärke“ des Tees nur nach gewissen äußeren Eigenschaften zu beurteilen (Farbe, Geruch, Geschmack, Völle); Schmackhaftigkeit und Genußwert freilich hängen in hohem Maße von ihnen ebenso wie von der Güte des Rohstoffes ab (S. 698), die „Stärke“ aber nur vom Koffeingehalt.

1. Gewöhnlicher Teeaufguß. Man rechnet gewöhnlich 5 g trockene Teeblätter für 250 g Getränk. Da rund 80 % des Koffeins in den Aufguß übergehen, enthält letzterer (3 % Koffein in der Trockensubstanz = 2,7 % in der lufttrockenen Handelsware angenommen) rund 0,1 g Koffein. Der Teetopf soll vor dem Ansetzen durch Ausspülen mit heißem Wasser gut angewärmt sein. Am besten füllt man auf die eingelegten Teeblätter nur den dritten Teil des Wassers, siedend heiß; nach 2—3 Minuten wird der Rest, gleichfalls heiß nachgefüllt; man läßt dann noch 2—3 Minuten ziehen. Wird der Tee nicht sofort in Tassen gegeben, so muß man ihn von den Blättern abgießen; sonst wird er herb und bitter. Manche lieben dies. Längeres Ziehen (15—20 Minuten) verleiht übrigens dem Tee stopfende Eigenschaften, weil dann reichlich Gerbsäure ausgelaugt wird. Dies wird therapeutisch benützt. — Im übrigen hängt der Geschmack des Aufgusses von der Güte des Rohstoffes (S. 698) und von den oben geschilderten Eigentümlichkeiten ab.

2. Starker Tee erfordert 7—8 g Teeblätter für 250 g Getränk. Gehalt des Getränks an Koffein = 0,15—0,17 g Koffein. Mindestens die gleiche Menge Teeblätter erfordert

3. Der Schnelltee; besser nimmt man dafür sogar 10—12 g auf $\frac{1}{4}$ l Wasser. Er wird von Feinschmeckern vorgezogen. Das kochend heiße Wasser bleibt in dem vorher angewärmten Topf nur 1— $1\frac{1}{2}$ Minuten mit den Blättern in Berührung. Der Aufguß ist sehr stark, d. h. das leicht lösliche Koffein ist fast völlig ausgezogen (0,21—0,26 g gelöst), ebenso die wichtigsten ätherischen Öle. Das Getränk ist von feinem Duft und licht-goldgelber Farbe. Die herben Geschmackstoffe und dunklen Röstprodukte sind zurückgeblieben. Natürlich ist dies ein kostspieliges Verfahren.

4. Der Samowar-Tee der Russen ist äußerst stark verdünnt. Es kommen höchstens 0,5 g Teeblätter auf 250 g Getränk (0,01 g Koffein); daraus erklärt sich, daß er in großen Mengen, über den ganzen Tag verteilt, ohne Nachteil genossen werden kann; er ist nicht viel anderes als ein wohlschmeckendes heißes Wasser. Immerhin ist zweifellos, daß gerade bei dieser Verdünnung das feine Eigenarom des Tees besonders rein hervortritt. Den feinsten Samowar-Tee bereitet man aus nicht fermentiertem grünen Tee.

5. Teemilch, in der deutschen und österreichischen Krankenküche vielfach unter dem Namen „schwedischer Tee“ bekannt. Statt mit siedendem Wasser werden die Teeblätter mit heißer Milch oder mit heißem Rahm übergossen. Man läßt etwas länger ziehen, als beim wässrigen Aufguß. Das feine Teearom des letzteren würde ganz verdeckt, wenn man viel Milch zufügt. Wo man dem Getränk durchdringenden Teegesmack, anregende Wirkung und gleichzeitig Nährwert verleihen will, sind Teemilch oder Teerahm sehr zu empfehlen.

6. Tee-Gefrorenes. Man bereitet den Aufguß ohne Wasser wie bei Teemilch, bedarf aber zum Erzielen eines schmackhaften Gerichts auf $\frac{1}{10}$ l Milch 40 g Teeblätter. Nach Fertigstellen des Aufgusses Zusatz von Zucker; nach dem Abkühlen wird auf je 100 ccm 1 Eidotter und 1 Teelöffel Arrak hineingeschlagen. Dann gefrieren lassen zu breiigem Eis.

7. Zusätze. Vielfach wird der Teeaufguß ohne jeden Zusatz getrunken; beim Samowar-Tee ist dies durchweg üblich. Manche lieben Zusatz einer Zitronenscheibe oder Zitrone + Rum oder Rum allein. Von alkoholischen Zusätzen, womit manchmal recht erheblicher Mißbrauch getrieben wird, die man aber ebenso wie beim Kaffee (S. 683) auch zu therapeutischen Zwecken brauchen kann, eignet sich aus Geschmacksgründen guter Rum entschieden am besten. Die Krankenküche kennt auch Tee mit Eidotter (1 Eidotter mit 10 g Zucker und 1 Eßlöffel Rum verschlagen und dann in $\frac{1}{4}$ l heißen Teeaufguß verrührt). Der am meisten übliche Zusatz ist ein wenig Zucker nebst frischer ungekochter Milch oder Sahne. Je schwächer der Tee, desto weniger Zucker verträgt er.

IV. Diätetische Verwendung und Bedeutung des Tees.

1. Verwendung als Genußmittel.

Wie aus der Statistik hervorgeht, ist der Teeverbrauch bei uns sehr gering (S. 699). Das mag befremden, da doch in weiten Kreisen die Sitte herrscht, zum kalten Abendessen Tee zu trinken. Dies Familien-Teegetränk ist aber überaus dünn, kaum stärker als der russische Samowartee, und zudem sind die Teeblätter häufig mit anderen Blättern (Tee-Ersatz) zu sog. Teemischungen vermengt. Von durststillendem und mäßigem Genußwert abgesehen, kommt diesem Familiengetränk kein positiver Einfluß zu. Es ist viel zu koffeinarm, um den Schlaf zu beeinträchtigen, was bei höherem Koffeingehalt wohl der Fall sein könnte; und es hat auch keine anderen Nebenwirkungen auf die Magenverdauung, als daß es den Speisebrei verdünnt.

Zum Frühstück wird Tee bei uns nur selten genommen; meist nur von solchen, die aus diesem oder jenem Grunde Kaffee nicht vertragen, denen Kakao zu kostspielig ist, und die doch der Milch einen anderen Geschmack geben wollen.

In steigendem Maße wird Tee benützt als Nachmittagsgetränk, aber auch dies nur bei dünner Bevölkerungsschicht, in der sog. eleganten Welt und bei Kopfarbeitern. Das Nachmittagsgetränk zielt im Gegensatz zum abendlichen Familientee unmittelbar auf Anregung des Nervensystems hin und pflegt deshalb ziemlich stark zu sein. Zu Mißbrauch kommt es aber verhältnismäßig selten bei uns; immerhin häufen sich solche Fälle. Insbesondere jetzt während des Krieges begegneten uns doch Leute, die der Hilfsarbeiter beraubt und mit Arbeit überhäuft, ihre Arbeitsfähigkeit während der Nachmittags- und Abendstunden durch große Mengen ungemein starken Tees aufrecht zu halten suchten. Wir berechneten in zwei Fällen die nachmittägliche Einnahme von Thein auf

0,36 und 0,52 g. Im Verein mit der überlastenden Arbeit hatte dies zu großer Erregtheit, Herzunruhe, Schlafmangel, Zittern beim Schreiben und in beiden Fällen zu erheblicher Stuhlträchtigkeit geführt (vgl. Kaffeemißbrauch, S. 682).

2. Diätetische Bedeutung des Tees.

In allen vom Koffein abhängigen Wirkungen fallen Anwendungsbreite und die für ärztliche Verordnung und ärztliches Verbot maßgebenden Gründe durchaus mit dem zusammen, was über Kaffee gesagt wurde. Es sei darauf verwiesen (S. 677).

Es kommen für den Tee aber doch einige Sonderwirkungen in Betracht, die mit dem Koffein nichts zu tun haben. Er ermangelt zwar nicht vollständig, aber doch sehr weitgehend der Röstprodukte, die dem Kaffee eine Reizwirkung auf die Verdauungsorgane verleihen.

a) **Magenkrankheiten.** Nach W. Roberts⁹ hemmt Tee die Stärkeverdauung, nach C. Schultz-Schultzenstein¹⁰ und J. Pawlowsky¹¹ die Pepsinverdauung. Auf solche Reagenzglasversuche ist wenig Wert zu legen. Tee hat nach einer Tabelle von R. Hutchison¹² kürzere Verweildauer im Magen als Kaffee (220 ccm Tee 90 Minuten, Kaffee 105 Minuten). Nach eigenen Versuchen (Pentzoldt's Methode) sind die Zeitwerte recht schwankend, oft ist nach 400 ccm Tee der Magen schon binnen 45 Minuten völlig entleert, manchmal noch früher. Kaffee verweilt nach unseren Versuchen meist erheblich länger (bis zum doppelten der Zeit) im Magen als Tee; offenbar kommt es nach Kaffee leichter zu reflektorischem Pylorusverschluß. Man wird also Tee überall bevorzugen, wo übergroße Erregbarkeit dieses Reflexapparates vorliegt und wo man schnelle Entleerung des Magens wünscht.

Die Salzsäureabscheidung wird durch Tee nach den Versuchen von T. Sasaki¹³ und L. Pincussohn¹⁴ eher gehemmt, mindestens nicht gefördert. Auch A. Bickel¹⁵ rechnet Tee zu den schwachen Säurelockern. E. Harnack erklärt dies vom Kaffee abweichende Verhalten durch geringere molekulare Konzentration des Teeaufgusses (Kaffee hypertonisch, Tee annähernd isotonisch, S. 676). Wahrscheinlich beruht es aber mindestens in gleichem Maße auf der chemischen Zusammensetzung der Aufgüsse (beim Kaffee viele, beim Tee sehr wenig brenzliche Produkte). Wie dem auch sei, jedenfalls ist der Unterschied in der Reizwirkung bei empfindlichem Magen (Magen- und Duodenalgeschwür, Magenkrebs, Magenkatarrh, übergroße Reflexerregbarkeit, Hyperästhesie) nach klinischen Erfahrungen oft recht groß, freilich nicht gesetzmäßig. Es gibt auch Ausnahmen von der Regel. Im großen Durchschnitt ist bei jenen Zuständen Vorsicht mit Kaffee und Bevorzugung des Tees am Platze. Wenn aber umgekehrt T. Sasaki¹³ und namentlich F. Crämer¹⁶ den Tee bei hypochylischen und achylischen Zuständen als ungeeignet und eher schädlich bezeichnen, so scheint uns dabei doch die Theorie allzu sehr in die Praxis übertragen zu sein; um so mehr als man Tee gewöhnlich nicht mit Speisen genießt, die energischer Pepsinverdauung bedürfen. Jedenfalls konnten wir uns von nachteiliger Wirkung bei jenen Zuständen durchaus nicht überzeugen und empfehlen, sich lieber am Einzelfalle als bei der Theorie die Belehrung über Bekömmlichkeit von Tee und Kaffee zu holen (S. 686).

b) **Darmkrankheiten.** Beim Darm liegen die Dinge ähnlich wie beim Magen; entschieden geringere Reizwirkung als vom Kaffee. Namentlich gilt dies für die Peristaltik. Die Zahl derer ist doch recht groß, die von Tee Stuhlträchtigkeit davontragen. Sir Hermann Weber (London) sagte uns: „London West ist durch Tee konstipiert“. Offenbar ist der Gerbstoffgehalt die Ursache. Dies läßt sich bei Neigung zu Diarrhöe therapeutisch ausnützen. Tee, unter

Umständen mit etwas Rum versetzt, ist oft das erste Getränk, das man bei akuter Gastroenteritis wieder geben darf. Daß verlängertes Ziehen die stopfende Wirkung erhöht, wurde berichtet (S. 701).

c) **Krankheiten des Nervensystems, der Kreislauforgane, Hyperthyreosen** u. dgl. gestatten eher den Genuß von Tee als von Kaffee, weil Tee auch in sehr verdünnter Form ein schmackhaftes Getränk bleibt. Vom Kaffee läßt sich dies nicht behaupten; man müßte hier schon zur koffeinfreien Ware greifen (S. 690). Daß starker Tee ebenso schädlich ist wie Kaffee, ward oben berichtet.

d) Bei **harnsaurer Diathese** gelten die gleichen Grundsätze wie bei Nerven- und Kreislaufstörungen. Reichliche Aufnahme starken Tees soll man verbieten. Gegen dünnen Tee (Samovar-Tee) sind Einwände nicht berechtigt (S. 701).

e) Bei **Oxalurie** wird Tee in der Regel streng verboten, was auf einer alten Analyse von Esbach fußt (S. 700). Neuere Werke berichten nichts über hohen Oxalsäuregehalt der Teeblätter. Wir untersuchten einen in Form von „Schnelltee“ (S. 701) hergestellten Aufguß und fanden darin keine quantitativ faßbare Menge von Oxalsäure. Selbst wenn sich der Oxalsäuregehalt der Teeblätter neuerdings bestätigen sollte, ist doch die Gefahr des Übertritts von Oxalsäure in die Lösung recht gering; sie wird noch weiter herabgesetzt, wenn man dem Aufgußwasser ein wenig Natriumbikarbonat zusetzt; der in den Blättern vorhandene Kalk reicht dann völlig aus, die Oxalsäure festzuhalten. Jedenfalls darf man bei Oxalurie vom Tee viel freieren Gebrauch machen als bisher üblich.

V. Beurteilung des Tees, Verfälschungen.

1. Für die **Beurteilung** des Tees sind allem anderen voran Geschmack- und Geruchssinn maßgebend. Mikroskopische Untersuchung deckt zwar Beimischung anderer Blätter u. dgl. auf, chemische Untersuchung berichtet über Koffein- und Extraktgehalt; aber die feinen Unterschiede der einzelnen Teesorten, die ihren Handelswert bedingen, sind chemisch ebenso wenig faßbar wie beim Edelwein. Wie beim Wein hat sich auch eine Gilde der Teekoster herangebildet. Das den Wert hauptsächlich bestimmende Arom soll am besten hervortreten, wenn man die trockenen Blätter anhaucht und den dann aufsteigenden Duft prüft.

2. Das **Aufdecken von Verfälschungen** ist nur zum Teil einfach; meist setzt es umfangreiche mikroskopische und chemische Arbeit voraus, für die sich bei A. Hasterlik² und J. König (Nahrungsmittel III, 3. 4. Aufl.) genaue Anweisungen finden. Die häufigsten Verfälschungen sind:

Vermischung minderwertiger Teesorten mit besseren, sehr häufig.

Verkleben von Teeabfällen (Grus) durch Bindemittel wie Gummi; Herstellen von Gebilden, die den gerollten Teeblättern ähneln.

Zusatz von gebrauchten Teeblättern, die durch Extraktion bereits erschöpft sind; gleichfalls sehr häufig.

Vermischen echter Teeblätter mit anderen Blättern, namentlich Weiden-, Heidelbeer-, Preiselbeerblättern. Es sind viele Teemischungen unter mannigfachen Phantasienamen im Handel, die solche Gemische darstellen (z. B. Warschauer Tee, Böhmischer Tee, Kaporischer Tee, Gesundheits-tee). Sie sind nur zulässig, wenn sie ausdrücklich mit dem Vermerk versehen sind, daß es sich nicht um reinen Tee handelt. Trotz aller Aufsicht wird auf diese Weise aber viel Betrug geübt.

Beschwerden der Ware mit Gips, Ton, Schwerspat u. a.

Auffärben des Tees: Berlinerblau und Gips, Curcuma und Gips, Indigo und Bleichromat (!) für grünen Tee; Graphit, Kohle, Catechu u. a. für schwarzen Tee.

Bleigehalt des Tees. Der Tee kommt zum Versand in Kisten, die mit Metallfolie ausgelegt sind. Solange keine Feuchtigkeit hinzutritt, ist dies unbedenklich. Beim Feuchtwedern wird aber Blei in gesundheitsschädlichen Mengen gelöst (P. Buttenberg)¹⁷. In Österreich dürfen die Metallfolien, welche mit dem Tee in unmittelbare Berührung kommen, nicht mehr als 1 % Blei enthalten.

VI. Tee-Ersatz.

1. Koffeinfreier Tee. Man hat ähnlich wie beim Kaffee (S. 690) auch koffeinfreien Tee hergestellt und empfohlen (K. Wimmer und J. Fr. Meyer, L. Seißer)¹⁸. Es werden zunächst die Aromstoffe ausgelaugt, dann durch ein zweites Lösungsmittel das Koffein; nach dessen Entfernung setzt man die Aromstoffe wieder zu. Einen Markt eroberte sich der so verschnittene Tee aber nicht. Die Dinge liegen hier doch anders wie beim Kaffee. Nach Entfernen des Koffeins ist vom Tee nur das schwache, physiologisch gänzlich unwirksame Arom als Genußwert übrig geblieben, und dies liefern die eigentlichen Ersatzstoffe zwar nicht in völlig gleich schmeckender, aber doch sehr annehmbarer und sehr viel billigerer Form. Beim koffeinfreien Kaffee dagegen bleiben immerhin positive Werte (Magen- und Darmwirkung! S. 681, 690) und durchdringender kaffeeartiger Geschmack übrig.

2. Tee-Ersatzstoffe. Es wird eine große Anzahl von Pflanzenblättern, -blüten und -früchten auf Tee-Ersatz verarbeitet. Sie stehen aber an wirtschaftlicher Bedeutung weit hinter den Kaffee-Ersatzstoffen zurück. Die meisten wurden schon seit Alters zu Aufgüssen verwendet, teils als Genuß- teils als volkstümliches Arzneimittel. Viele von ihnen spielen bei Verfälschung des echten Tees eine gewisse Rolle (S. 704). Jetzt griff man, in Ermangelung von echtem Tee, vielfach auf jene Stoffe zurück. Daß die amtliche Kriegsmischung des „Deutschen Tees“ besonders glücklich geraten sei, kann man nicht behaupten. Manche leicht zugängliche Blätter liefern unvermischt viel besseres Getränk.

Die gesamten Tee-Ersatzstoffe sind koffeinfrei. Es mögen den einen oder anderen gewisse positive physiologische Wirkungen zukommen, z. B. harn- oder schweißtreibende; doch sind sie zu unbedeutend, um besprochen zu werden. Das pharmakodynamische Versagen steht meist in grellem Widerspruch zu dem, was die Reklame rühmt, z. B. beim sog. Heublumentee. Mangels des Koffeins sind die Ersatzstoffe fast ausschließlich nach ihrem Genußwert zu beurteilen. Sie liefern Getränke, von eigenartigem, manchmal teeähnlichem Geschmack; der eine rühmt diesen, der andere jenen Rohstoff. Das ist Geschmacksache. Sie bieten dem Gaumen etwas und mögen auch, wenn dem Gaumen gefällig, nach Pawlows'chem Gesetz die Verdauungsdrüsen anregen.

Häufig wird der Rohstoff nur einfach an der Sonne oder bei gelinder Wärme getrocknet. Das gibt schlechte Ware von rohem Geschmack. Besser ist, dem Trocknen ein leichtes Rösten folgen zu lassen, wie es auch beim Tee üblich ist. Treibt man das Rösten weiter, so können aus dem gleichen Material kaffeeähnliche Getränke bereitet werden; z. B. liefern Hagebutten bei leichtem Rösten Tee-Ersatz, bei schärferem Rösten Kaffee-Ersatz. Wir erwähnen hier nur die wichtigsten Rohstoffe:

a) Blätter: Erdbeerblätter, am besten von Walderdbeeren (*Fragaria vesca*) sehr gerühmt; Waldhimbeere (*Rubus idaeus*); Brombeere (*Rubus fruc-*

ticosus); Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*); Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*); Wilde Rose (*Rosa canina*); Preiselbeere (*Vaccinium arctostaphylos*); Schwarzdorn oder Schlehe (*Prunus spinosa*); Weißdorn (*Crataegus oxyacantha*); Eberesche oder Vogelsbeere (*Sorbus aucuparia*).

Wir stellen sie in die Rangordnung wie sie nach eigener Beurteilung zum Tee-Ersatz geeignet erscheinen. Wünscht man ein stärker hervortretendes Eigenarom, so können in bescheidenen Mengen zugesetzt werden: Stengel und Blätter von Waldmeister (*Asperula odorata*); Blätter von Pfefferminz (*Mentha piperita*); Lindenblüten (*Tilia platyphyllos*); Holunderblüte (*Sambucus nigra*); Majoranblätter (*Origanum majorana*). Diese Zusätze empfiehlt das von A. Henze verfaßte 7. Flugblatt des „Kriegswirtschaftlichen Ausschusses beim Rhein-Mainischen Verband“.

b) Früchte: Hagebutten (*Rosa canina*) wurden schon erwähnt; man nehme nur voll ausgereifte Früchte. Besser sind Waldhimbeeren, vollreif, getrocknet und dann gedörft; Walderdbeeren ebenso behandelt. Die beiden letzteren geben ein in Südrußland lang eingebürgertes und sehr beliebtes Getränk von entschiedenem Wohlgeschmack.

Es steht unseres Erachtens nichts im Wege, den kraftlosen und nur dem Gaumen eine gewisse, mehr oder minder angenehme Geschmacksempfindung vermittelnden Tee-Ersatzgetränken nach Bedarf ein wenig Koffein zuzusetzen um ihnen anregende Eigenschaft zu verleihen. W. Straub¹⁹ empfahl dies jüngst (Tablette von (0,05—0,1 g Koffein). Da dies aber leicht zu Mißbrauch führt, sollte es ohne ärztliche Erlaubnis und Zuteilung nicht geschehen.

Literatur.

1. Aso, Bedeutung der Oxydasen bei der Teebereitung. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 5. 1169. — 2. Hasterlik, Tee, Tee-Ersatzmittel, Paraguay-Tee: in v. Buchka's Handb. d. Lebensmittelgewerbe 1. 163. 1914. — 3. Franke, Kakao, Tee und Gewürze. Wien 1904. — 4. Du Pasquier, Beiträge zur Kenntnis des Theins. Diss. Zürich 1908. — 5. Kossel, Darstellung des Theophyllins aus Tee-Extrakt. Zeitschr. f. physiol. Chem. 13. 298. 1889. — 6. Lehmann - Tendlau, Kommt den flüchtigen aromatischen Bestandteilen des Tees eine nachweisbare Wirkung auf den Menschen zu? Arch. f. Hyg. 32. 327. 1898. — 7. Minkowski, Oxalurie in v. Leyden's Handb. d. Ernährungstherapie 2. 307. 1904. — 8. Smith, Teeaufgüsse und ihre Bestandteile. Ref. in Zeitschr. f. Nahr.- u. Genußm. 33. 92. 1917. — 9. Roberts, Digestion and Diet; zit. nach Hutchison (Nr. 12). — 10. Schultz - Schultzenstein, Versuche über den Einfluß von Kaffee- und Tee-Abkochungen auf künstliche Verdauung. Zeitschr. f. physiol. Chem. 18. 131. 1894. — 11. Pawlowsky, Über den Einfluß von Tee, Kaffee und alkoholischen Getränken auf die Pepsinwirkung. Maly's J. B. 33. 543. 1904. — 12. Hutchison, Food and the principles of dietetics. London 1911. S. 331. — 13. Sasaki, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Tees auf die Magensaftsekretion. Berl. klin. Wochenschrift 1905. Nr. 49. — 14. Pincussohn, Die Wirkung des Kaffees und des Kakaos auf die Magensekretion. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 26. — 15. Bickel, Diätschema für die Behandlung der Sekretionsstörungen des Magens. Intern. Beitr. 1. 365. 1910. — 16. Crämer, Über den Einfluß des Nikotins, des Tees und des Kaffees auf die Verdauung. Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 19/20. — 17. Buttenberg, Havariierter bleihaltiger Tee. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 10. 110. 1905. — 18. Wimmer - Meyer, Verfahren zur Herstellung theinfreien Tees. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 19. 57. 1910. — Seißer, Verfahren zur Herstellung von theinarmem Tee. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 22. 677. 1911. — 19. Straub, Veredelung von Kaffee- und Tee-Ersatz. Frankf. Ztg. 1917. Nr. 211.

C. Matte-Tee (Paraguay-Tee).

1. **Herkunft.** Der Matte-Tee*) (*Yerba Maté*) stammt von verschiedenen in Südamerika weit verbreiteten Ilexarten (*Ilex paraguayensis*). Er war bei

*) Wir schreiben mit O. Ramstedt² „Matte“ und nicht das französische „Maté“.

den Eingeborenen schon im Gebrauch, als die Europäer das Land betraten. Seltsam wie in weit auseinander liegenden Gebieten die Menschen aus der Unsumme von Pflanzenarten gerade die herausfanden, die das anregende Koffein enthalten. Denn das Alkaloid „Mattein“ ist nichts anderes als Koffein, und daher kann auch der Paraguay-Tee nicht als Tee-Ersatz, sondern muß als gleichberechtigtes Genußmittel betrachtet werden.

Die kleinen Zweige des stattlichen immergrünen Baumes werden mit den Blättern schnell durch die Flamme eines Holzfeuers geführt oder einen Augenblick lang in siedendes Wasser getaucht, wodurch sie welken. Dann Trocknen über freiem Feuer oder auf erhitztem Ziegelboden, wobei leichtes Rösten erfolgt. Darauf Zerpulverung. Im Handel teils als Pulver, teils in Form gepreßter Plättchen, von heuähnlichem Geruch.

2. Zusammensetzung. Als mittlere Zusammensetzung gibt J. König^{an} (Nahrungsmittel III, 3. 4. Aufl. S. 263):

Trockensubstanz	93,08 %/o	
Darin: N-Substanz	12,03 %/o	
Koffein	0,95 %/o	(Grenzwerte 0,30—1,85 %/o)
Ätherextrakt	4,50 %/o	
Gerbsäure	7,40 %/o	
Asche	5,99 %/o	
Wasserextrakt	33,90 %/o	(Grenzwerte 24,0—42,7 %/o).

Der im Handel befindliche Matte-Tee ist von sehr verschiedener Güte. Je mehr Stengel u. a. beigemischt sind, desto minderwertiger ist er. Gute Ware sollte nur aus Blattpulver bestehen. Je nachdem schwankt auch der Koffeingehalt; die Stengel enthalten nur wenig Koffein und wasserlösliche Bestandteile. Unter Bezugnahme auf alte Analysen von B. A. Katz¹ betont jetzt dies O. Rammstedt², nachdem man den Paraguay-Tee neuerdings warm empfohlen hat (A. Richter)³.

3. Aufguß. Der Aufguß hat die Farbe des Tee-Aufgusses; auch der Geschmack erinnert daran. Oft drängt sich aber, namentlich bei stärkerer Konzentration ein rauchiger Beigeschmack auf, was mit der primitiven Art der Bereitung zusammenhängen mag. In letzter Zeit ist die Technik aber verbessert; wir erhielten vor einigen Jahren Proben völlig reinen, rauchfreien Geschmacks (von der Intern. Matte-Importgesellschaft in Bremen stammend).

Man verwendet den Paraguay-Tee bisher nur in Form von Aufgüssen, die man wie Tee ansetzt; 10 g genügen für 1 l Wasser. Man läßt 10 Minuten ziehen, ohne daß das Getränk bitter würde. Das Arom ist angenehm, aber nicht so fein, wie beim Tee. Zusätze: Zucker, Milch, Rahm, Rum wie beim Tee. Manche Südamerika bereisenden Europäer loben das Getränk sehr; es soll, im Gegensatz zum Tee, trotz seines Gerbsäuregehaltes bei manchen leicht abführende Eigenschaft entwickeln. Wenigstens gilt dies von dem primitiv gewonnenen, etwas brenzlich schmeckenden Getränk, das man dort gewöhnlich vorgesetzt bekommt.

4. Wirkung. Genauere Untersuchungen über die Wirkungen des Paraguay-Tees liegen nicht vor. Die Allgemeinwirkung entspricht der des Tees und Kaffees und hängt durchaus vom Koffein ab. R. v. Fischer-Treuenfeld⁴, der sich eingehend mit dem Paraguay-Tee beschäftigte, berichtet Genaueres über seine anregende und erfrischende Wirkung, die ihn in Südamerika so beliebt gemacht hat. Da das Getränk in starker Verdünnung genossen wird und stärkere Konzentrationen wegen zu herben Geschmacks nicht verträgt, ist Paraguay-Tee bei normaler Bereitung wesentlich koffeinärmer als Kaffee- und gewöhnlicher Tee-Aufguß. Ausführliches über Matte bei F. W. Neger und L. Vanino¹. In

Sport- und Touristenkreisen fanden Tabletten aus Malzextrakt mit Mattezusatz (je 0,05 g Koffein enthaltend), unter dem Namen „Maltyl-Maté“ von Gehe u. Co., willige Aufnahme (H. Roeder, Nippe⁶).

Literatur.

1. Katz, Zur Untersuchung von Maté. Chem. Zentralbl. 1896. II. 671. — 2. Ramstedt, Folia ilicis paraguayensis, Mattete, ein vollwertiger Ersatz für Kaffee und Tee. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 53. — 3. Richter, Yerba Maté als Kaffee- und Tee-Ersatz. Munch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 28. — 4. v. Fischer-Treuenfeld, Paraguaytee als Armeegeränk. Jahrb. f. deutsche Armee u. Marine 119. 88. 1901. — 4 5. Neger-Vanino, Der Paraguaytee. Stuttgart 19103. — 6. Roeder, Ein Hilfsmittel für sportliche Diätetik und Truppenhygiene. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 38. — Nippe, Erfahrungen über Maltyl und Maltyl-Maté. Med. Klin. 1912. Nr. 38.

D. Kolanuß.

Von anderen koffeinhaltigen Pflanzenteilen sind noch zu erwähnen die Kolanuß, von dem im tropischen West- und Mittelafrrika wachsenden Kola-baume stammend (*Cola acuminata*), der zitronengroße Früchte bringt; ferner die Samen von *Paullinia sorbilis* in Venezuela, aus der man die bis zu 5 % Koffein enthaltende Guaranapaste gewinnt; schließlich die Blätter von *Ilex cassine* in Virginien und Carolina (Apalachentee). Sie alle werden in ihrer Heimat, bald in dieser, bald in jener Form seit alters im gleichen Sinn wie Kaffee und Tee verwendet, d. h. als Anregungs- und Erfrischungsmittel. Von ihnen erlangte bisher nur die Kolanuß eine gewisse diätetische Bedeutung. Die nußartigen Früchte haben einen der Roßkastanie ähnlichen zusammenziehenden, herben und kratzenden Geschmack, der teils von Gerbsäure, teils von den ätherischen Ölen abhängt. Diese störenden Eigenschaften verschwinden beim Rösten, wie dies auch bei der Kastanie der Fall ist (S. 619). Die Trockensubstanz (in der Handelsware nach J. König durchschnittlich 87,78 %) enthält im Mittel 2,16% Koffein, daneben etwas Theobromin (0,053 %). Das Röstbitter entstammt im wesentlichen den Kohlenhydraten (zusammen 46,58 % der Trockensubstanz). Das daraus bereitete kaffeeartige Getränk ist also sehr koffeinreich. Bei uns erlangte es noch keine Bedeutung. Dagegen werden geröstetes Kolapulver oder Kolaextrakte vielerlei Waren zugesetzt, die ihrer anregenden Wirkung wegen empfohlen werden: z. B. Kolawein, Kolaliköre, Kolaschokolade; am bekanntesten sind bei uns die Schoch'schen Präparate: „präparierte Kola“ mit 2 % Koffein; Kolabiskuits; Kola-Ingwerbiskuits mit 5 % Koffein. Auch das als herz- und nervenstärkende angepriesene Getränk „Neurokardin“ enthält koffeinhaltigen Kolaextrakt. Es erscheint uns vom hygienischen Standpunkt aus nicht angemessen, kolahaltige Gemische, sei es in fester, sei es in flüssiger Form zu beliebigem Gebrauch freizugeben; dafür sind sie doch zu koffeinreich. Mindestens sollte man eine obere Grenze des Koffeingehaltes festlegen (für die im freien Handel befindliche Ware etwa 0,5%). Seltsamer und unberechtigter Weise rühmt die Reklame einige Kolapräparate als „beruhigend“.

E. Kakao und Schokolade.

I. Herkunft und Herstellung des Kakaos.

1. Herkunft. Kakao stammt aus den bohnenförmigen Samen des Kakao-baums (*Theobroma Cacao*; *Theobroma* = Götterspeise). Von den beiden Arten Criollo und Forastero ist die erstere zwar besser, wird aber immer weniger angebaut, da sie Krankheiten ausgesetzt ist. Heimisch im tropischen Amerika,

wird der Baum jetzt auch in den Tropenzone Afrikas und Asiens angebaut (namentlich auf den Inseln des ostasiatischen Archipels). Die Spanier fanden den Kakao schon bei der Eroberung Mexikos (1519—1521) unter den Eingeborenen in starkem Gebrauch. Der Name Schokolade entstammt dem mexikanischen Choco = Kakao, Latl = Wasser. Schon 1520 kam genußfertige Schokolade nach Spanien, aber erst von der Mitte des 17. Jahrhunderts an gewann Kakao sich einen Markt in den Kulturländern West- und Mitteleuropas. Von da an stieg seine Wertschätzung andauernd. Der Weltverbrauch von Kakao stieg von 1902—1911 von 114456 auf 229988 t; in Deutschland stieg er von 1901 bis 1910 von 300 g auf 640 g pro Jahr und Kopf (A. Kreuzt¹).

Die rotgelben Früchte ähneln der Gurke, und ähnlich wie in ihr liegen die Samenkörper reihenweise angeordnet (bis zu 40 Stück), eingebettet in das rötliche, angenehm süß-säuerlich schmeckende Fruchtfleisch. Nach der Ernte werden die Samen vom Fruchtfleisch mechanisch befreit; zunächst farblos, färben sie sich beim Weiterverarbeiten der Bohnen durch und durch rotbraun, wahrscheinlich unter dem Einfluß einer Oxydase. Früher trocknete man die Samen nach kurzem Liegen an der Sonne (Sonnenkakao); jetzt läßt man sie — wenigstens bei Ausfuhrware — vor dem Trocknen eine Art Gärung durchmachen (offenbar autolytische Vorgänge). Dies geschah früher durch Einwerfen in Erdlöcher oder durch Ansetzen von Kakaobohnen-Haufen an schattigen feuchten Plätzen oder durch Ansetzen in Bottichen, Verfahren, die man unter dem Namen „Rotten“ zusammenfaßt. Weil bei so rohem Vorgehen aber viel verdirbt, und weil die Ansprüche an gleichmäßige Güte der Ware gestiegen sind, erfolgt jetzt das Rotten auf gut gehaltenen Plantagen in Garhäusern, wo man den Verlauf der Fermentation genau überwachen und regeln kann. Das Rotten verfeinert die Ware und nimmt der Bohne den ursprünglichen herben, bitteren und kratzenden Beigeschmack. Dem mehrtägigen Rotten folgt das Trocknen und Auslesen. Dann ist die Ware versandfähig. Das weiterhin erforderliche Rösten wird nur selten auf den Plantagen, zumeist in den Kakaofabriken ausgeführt. Das Rösten macht die Samenschale leichter ablösbar, zerstört herbe Stoffe und bildet neue Aromkörper. Es ist unerlässlich, da der charakteristische Wohlgeschmack erst durch das Rösten (höchstens 140—150°) entsteht. Ungerösteter Kakao würde uns nicht munden. Rotten, Trocknen, Auslesen und namentlich das Rösten müssen mit größter Sorgfalt geschehen; von ihnen hängt kaum weniger als von Art des Rohstoffes die Güte der Ware ab. Meist werden jetzt nach dem sog. holländischen Verfahren die Samen zunächst nur leicht angeröstet und dann maschinell enthäutet und gereinigt. Vor dem Weiterrösten läßt man sie in Pottaschelösung quellen (1,5—2 kg Pottasche in 20—30 l Wasser auf 100 kg Kakao) und vollendet das Rösten; andere bevorzugen kohlen saure Magnesia oder Ammoniaksalze. Man nennt dies „Aufschließen“ des Kakaos. Gleichem Zwecke dient es, wenn man den Kakao vor, während oder nach dem Rösten gespannten Wasserdämpfen aussetzt. Die nach dem Rösten leicht entfernbaren Samenschalen bildeten früher ein kaum beachtetes Abfallprodukt; später gewann man Theobromin und Fett daraus. Während des Kriegs errangen sie bedeutende Wertschätzung, da sie zum mindesten noch den Geschmack des Kakaos vermitteln („Kakaogeschmack-Ersatz“); Nährwert besitzen sie nicht, da das meiste unverdaulich ist.

2. Kakaomasse. Nach dem Rösten, Entschälen und Säubern stellt man Mischungen verschiedener Bohnen her, wie sie dem jeweiligen Zweck entsprechen (feine und weniger feine Ware). Dann werden die Samen unter Erwärmen zerrieben, wobei infolge der Schmelzbarkeit des reichlich vorhandenen Fettes eine knetbare Masse entsteht, die in Formen gegossen beim Erkalten erstarrt. In der Regel wird vor dem Erstarren die Kakaomasse unter hydraulischen

Druck gesetzt und das Fett (Kakaobutter) zum großen Teil abgepreßt. So entsteht der „entfettete Kakao“, der freilich immer noch eine gewisse Menge Fett enthält (vgl. S. 712). Er läßt sich leicht pulvern. Wird nicht entfettet, so entsteht der „nicht entfettete Kakao“, der sich wegen des hohen Fettgehalts nicht pulvern läßt und nur in Blöcken oder Platten verkauft wird. Teils vor dem Zerreiben und Schmelzen, teils nach dem Zerpulvern der Kakaomasse bietet sich Gelegenheit, nach Belieben andere Nahrungsstoffe oder Gewürze zuzusetzen. Oft fordern die Zwecke dies, z. B. beim Eichelkakao, Haferkakao u. ähnl. Das Würzen des Kakaos ist aber, im Gegensatz zur Schokoladefabrikation, wie A. Stutzer² richtig hervorhebt, eigentlich ein Unfug, da der Kakao bei guter Vorbehandlung und namentlich sorgsamem Rösten ein völlig befriedigendes, liebliches Arom annimmt und das Würzen (mit Muskatnuß, Nelken, Zimt u. a.) höchstens den Zweck haben kann, minderwertige Ware aufzutünchen.

Zu den hier erwähnten Bereitungsweisen der Kakaomasse sind einige kritische Bemerkungen nötig (S. 711 ff.), um so mehr als diese Fragen Gegenstand lebhaften wissenschaftlichen Meinungsaustausches waren.

Vgl. zu diesem Abschnitt die Werke von A. Kreuz¹, H. Röttger³, E. Franke⁴.

II. Chemische Zusammensetzung.

Als Durchschnittswerte gibt J. König neuerdings an (Nahrungsmittel, III. 3. IV. Aufl. S. 266):

	Kakaomasse (un- entfettet)	Kakaopulver (schwach entfettet)	Kakaopulver (stark entfettet)	Schokolade mit 68 % Zucker	Kakao- schalen
	%	%	%	%	%
Wasser	4,25	5,50	5,50	1,50	9,50
In der Trockensubstanz:					
N.-Substanz	14,58	23,61	28,17	4,45	16,31
Theobromin	1,65	2,66	3,18	0,49	0,89
Fett	55,50	28,00	14,00	16,93	4,85
Zucker	1,54	2,49	2,97	68,00	10,21
Stärke	9,40	15,21	18,16	2,87	
Pentosane	1,71	2,77	3,03	0,52	11,09
Andere N-freie Körper	7,69	12,43	14,91	2,86	30,63
Rohfaser	4,15	6,72	8,01	1,26	18,97
Asche	3,78	6,11	7,30	1,15	7,05

In der Asche herrschen Kali mit 32,84 %, Phosphorsäure mit 34,51 %, Magnesia mit 15,97 % vor. Im Kakao, der nach holländischem Verfahren aufgeschlossen ist (d. h. mit Pottasche) findet man sehr erhebliche Mengen Kali (im Mittel 5,4 % des trockenen und fettfreien Kakaopulvers).

Das Alkaloid des Kakaos ist das Theobromin (Dimethylxanthin, mit einer Methylgruppe weniger als im Koffein, sonst gleichen Aufbaus), ein Isomer des Theophyllins. Daneben sind sehr kleine Mengen von Koffein gefunden. Auch die Schalen enthalten Theobromin und sind Ausgangspunkt für seine Reingewinnung. Die physiologischen Wirkungen des Theobromins entsprechen denen des Koffeins, sind aber mindestens um das Dreifache schwächer. Dem Theobromin verdankt der Kakao zum Teil seine Bitterkeit; daneben kommen aber noch andere Bitterstoffe in Betracht, die beim Fermentieren größtenteils vernichtet werden.

Das Kakaofett ist im Handel und in der Pharmakopöe unter dem Namen Kakaobutter bekannt, blaßgelb von schokoladartigem Geruch und angenehmem Geschmack, Schmelzpunkt 28–36°, Erstarrungspunkt 24–23°, je

nach Reinheit. Fett, das nur der entschälten Bohne entstammt und nichts vom Schalenfett enthält, ist nahezu weiß.

Über die Bildung des Kakaofarbstoffs (Kakaorot) vgl. S. 709.

Von den Stickstoffsubstanzen sind etwa 75 % eiweißartiger Natur.

III. Kakaopräparate.

1. Aufschließen des Kakaos. (S. 709). Wie gemeldet, ward es üblich den Kakao mit starken Alkalien „aufzuschließen“. Zweck war, durch solche Vorbehandlung die Resorptionsfähigkeit des Kakaos, insbesondere seiner N-Substanz zu erhöhen und ihn wasserlöslicher zu machen. Letzteres wird sicher nur in sehr geringem Umfang erreicht, dagegen ist der aufgeschlossene Kakao etwas „suspendierbarer“, d. h. die ungelöste Masse sinkt in der Tasse weniger leicht zu Boden — ein Gewinn, der aber nur bei rein wässrigen Abkochungen in Betracht kommt; denn mit Milch oder Sahne versetzt bleibt jeder fein verpulverte Kakao genügend suspendierbar. Was die Resorptionsfähigkeit betrifft, so lauten die Angaben verschieden. Man weiß, daß bei Aufnahme sehr großer Kakaomengen (z. B. H. Weigmann 195 g, H. Cohn 100—130 g Kakao täglich, R. O. Neumann 100 g, G. Lebbin⁵ 188—304 g) die Ausnützung recht schlecht ist; es wächst die Gesamtmenge des Kots außerordentlich, und es pflegen 35 bis 50 % der N-Substanz des Kakaos im Kot wieder gefunden zu werden. Vielleicht macht das Rösten (S. 709) die N-Körper des Kakaos schwerer angreifbar. Bei kleineren Mengen, wie sie üblich sind (20—30 g am Tage), und in Begleitung sonstiger Nahrungsmittel, vor allem Milch, wird das Verhältnis zwischen Nahrungs- und Kotstickstoff allerdings kaum beeinflusst, wie insbesondere aus den einwandfreien Versuchen von J. Forster und H. Bruns⁶ (mit holländischem Kakao) und aus den Versuchen von I. Pincussohn⁷ (meist 35 g verschiedener Marken neben anderer Kost) und V. Gerlach⁸ mit 25 g hervorgeht. Mag man nun auch aus diesen und anderen Versuchen herauslesen können, daß die Resorption des Stickstoffs aus dem mit Alkalien aufgeschlossenen Kakao um einige Procente günstiger ist, so kann dem doch keine große Bedeutung zuerkannt werden; ob von dem 1 g N, der in etwa 25—30 g des gewöhnlichen Kakaopulvers enthalten ist, 0,2 oder 0,3 g im Kot wieder erscheinen, ist praktisch ganz gleichgültig. Vom Standpunkt der Resorbierbarkeit liegt kein Bedürfnis vor, den Kakao in dieser oder jener Weise „aufzuschließen“, und ob der aufgeschlossene Kakao bei empfindlichen Verdauungsorganen „bekömmlicher“ sei, als der nicht aufgeschlossene, ist durch exakte Beobachtungen nicht erhärtet.

Man soll nicht vergessen, daß Kakao an erster Stelle ein Genußmittel ist, das allerdings — im Gegensatz zu Kaffee- und Teeaufguß — auch einen Nährwert darstellt, der aber weit weniger vom N-Gehalt als vom Zucker, Amylum und Fett abhängt; und deren Resorption wird durch das Aufschließen kaum berührt, bzw. nur dann, wenn das Aufschließenverfahren ein überaus eingreifendes, den ganzen Charakter des Kakaos abänderndes ist. Unter diesen Umständen wird der subjektive Genußwert entscheiden müssen, und das Urteil darüber wird individuell verschieden ausfallen. Leider kennen nun die meisten den nicht aufgeschlossenen Kakao kaum noch. Es ist ja richtig, daß das Aufschließen ihn etwas entbittert, aber alles in allem stehen wir mit A. Stutzer² nicht an, das Aufschließen, insbesondere das mit Alkalien (Pottasche der Holländer!), weniger das mit gespanntem Wasserdampf — als eine Versündigung an dem trefflichen Wohlgeschmack des Kakaos zu bezeichnen, und wir können nur wünschen, daß das gesunde Urteil der Genießer sich gegen die schale, verflachte, dem Geschmack weniger als dem Auge wohlgefällige, alkalisierte Ware auflehnt, mit der uns der holländische Markt überschüttete, und die man leider nur allzu sehr bei uns nachahmte.

2. Entfetten des Kakaos. Wie bemerkt, hängt der Nährwert des Kakaos wesentlich vom Fette ab; dies ist wie alle Fette niedrigen Schmelzpunkts gut resorbierbar. Die Abhängigkeit vom Fettgehalt geht aus folgender Tabelle hervor, in der wir den Nährwert aus N-Substanz, Fett, Stärke und Zucker berechneten; die übrigen Bestandteile zählen nicht mit (vgl. J. König's Tabelle, S. 710):

Unentfettete Kakaomasse mit 55,5 % Fett	621	Kal. in 100 g
Kakaopulver, schwach entfettet mit 28,0 % Fett . .	430	„ „ „ „
Kakaopulver, stark entfettet mit 14 % Fett	333	„ „ „ „

Die Handelsmarken des Kakaopulvers ohne Zusätze schwanken zwischen 13 und 33 % Fettgehalt. Bei mehr Fett läßt sich die Masse nicht mehr gut verpulvern, und da die Käufer die bequeme Pulverform vorziehen, ist hier die obere Grenze gezogen. Der seinerzeit von R. O. Neumann⁵, Fr. N. Schulz, H. Matthes, F. Hüppe, E. Harnack⁹ u. a. geführte Streit, ob es zweckmäßig sei, den Kakao stark zu entfetten, ist längst verstummt. Für den Gesunden ist es im wesentlichen eine Geschmacksfrage; im allgemeinen wandte sich der Geschmack den Kakaopulvern zu, die etwa 25–30 % Fett enthalten, und es scheint uns dies auch für die Gebrauchsware das durchschnittlich Richtige zu sein. Vom diätetischen Standpunkt aus sind aber auch fettarme Kakaopulver erwünscht, z. B. in Fällen, wo Fett schlecht resorbiert wird (bei Gallen- oder Bauchspeichelstauung, bei manchen Darmkatarrhen) oder bei Fettleibigen. Solche Sorten sind z. B. Reichardt's Pfennig-Kakao und Marke Monarch mit 12,4 bzw. 13,5 %. Andererseits kann man auch fettreiche Kakaos in der Diätetik brauchen. Es sei daran erinnert, daß J. v. Mering und N. Zuntz¹⁰ seinerzeit die absichtlich mit Lipanin angereicherte „Kraft-Schokolade“ warm befürworteten. Ob die Masse Lipanin oder Kakaofett enthält, ist praktisch gleichgültig. Warum nicht dem Kakao sein Fett belassen, statt ihn erst zu entfetten und dann mit fremdem Fett zu beschicken? Ferner, wir beschicken zu Mastzwecken, auch bei Magenkranken, doch oft die Kakao- und Schokoladengenötige reich mit Butter. Fett und Kakao vertragen sich also erfahrungsgemäß gut. Leider ist der unentölte Kakao fast ganz vom Markte verschwunden. Geringere Ware hatte freilich einen kratzenden Geschmack, gute Ware aber durchaus nicht. Es lassen sich daraus trefflich mundende, sämige Getränke von hohem Nährwert bereiten; sie verlangen und bedürfen starker Süßung (eine Tasse, mit Wasser bereitet aus 20 g nicht entöltem Kakao mit 20 g Zucker gesüßt = 206 Kalorien; beim Bereiten mit Milch oder Sahne natürlich noch höher).

3. Schokolade. Unter Schokolade versteht man eine Mischung von Kakaomasse mit Zucker, mit oder ohne Zusatz von Kakaobutter. Je mehr Zucker man beimischt, desto höher muß auch der Zusatz von Kakaobutter sein, weil nur dann die innige Vermengung von Kakao und Zucker gut gelingt. Doch darf bei Ware, die ohne ausdrückliche Angabe von Beimengungen als Schokolade verkauft wird, Kakaomasse nebst Kakaobutter nicht unter 32 % sinken, bzw. der Zuckergehalt nicht über 68 % steigen. Gewürze dürfen zugesetzt werden; am häufigsten geschieht das mit Vanille oder Vanillin, Zimt, Muskat, Nelken, Kardamomen u. a. Da das oft ziemlich grobe und feinsten Verteilung Trotz bietende Gewebe der Gewürzpflanzen das Herstellen eines gleichmäßig feinen Teiges erschwert, wird jetzt vielfach der Zusatz von Gewürzextrakten und -essenzen (ätherische Öle und Fruchtäther) bevorzugt, wodurch das Eigenarom der Kakaomasse sehr wirksam, oft fördernd, aber oft auch entstellend beeinflußt wird. Auf kunstgerechtes feines Verschleifen der ganzen Masse kommt viel an; besondere Maschinen dienen dazu. Sie ermöglichen es auch, auf rein mechanischem Wege die jetzt so beliebte „Weichschokolade“ her-

zustellen. In der Regel freilich entsteht die Weichschokolade durch Zusatz von Milch, Milchpulver oder Rahm. Wenn diese Stoffe oder statt ihrer Mandel- oder Nußmasse u. dgl. zugesetzt werden, muß es auf Kosten des Zuckers gehen, da nach den Leitsätzen der Freien Vereinigung Deutscher Nahrungsmittelchemiker der Gehalt an Kakaomasse + Kakaobutter nicht unter 32 % sinken darf. Nach Fertigstellen der Mischung erfolgt das Gießen in Formen und Erstarrenlassen.

Man sieht, daß das, was wir Schokolade nennen, durchaus keine Einheit ist, sondern daß bei ihrer Zusammensetzung der Willkür weitgehend freie Hand gelassen ist, und daß jedem Geschmacke Rechnung getragen werden kann. Die bestgemischten und feinst verarbeiteten Waren bezogen wir früher aus dem Ausland, anfangs aus Frankreich, später aus der Schweiz. Seit langem aber wagen nur noch die unverbesserlichen Auslandsschwärmer zu behaupten, daß diese Waren geschmacklich und gesundheitlich vor den heimischen Fabrikaten den Vorzug verdienen.

Die Bekömmlichkeit der Schokolade ist im allgemeinen eine gute. Sie hängt davon ab, ob im besonderen Falle Zucker und Fett gut vertragen werden; denn dies sind die bei weitem überwiegenden Bestandteile der Rein-Schokolade. Fast alle entfernen sich nur sehr wenig von den Mittelwerten, die J. König berechnete.

Wasser	1,6 %
N-Substanz	6,3 %
Theobromin	0,6 %
Fett	22,2 %
Zucker	53,7 %
Stärke	4,7 %
Ander N-freie Stoffe	8,6 %
Rohfaser	1,7 %
Asche	2,3 %

Der Nährwert der Schokolade ist recht groß; aus N-Substanz, Fett, Zucker und Stärke berechnen sich 470 Kalorien in 100 g. Da die beliebte Schokolade sehr oft täglich in Mengen von 100 g und weit darüber hinaus vernascht wird, so versteht man, daß sie Wesentliches zu absichtlicher und zu unwillkommener Fettanreicherung beitragen kann. Auch sind die damit aufgenommenen Theobrominwerte unter Umständen von pharmakodynamischem Belang (S. 717).

4. Zusätze zu Kakao und Schokolade. Während die oben genannten Zusätze teils dem Begriff entsprechen (wie Zucker, Gewürze bei Schokolade), teils den Gesamtcharakter nicht wesentlich beeinflussen (wie Milch-, Nuß- und Mandelmasse in kleinen Mengen), erhalten sowohl Kakao wie Schokolade oft absichtlich Zusätze, mittelst derer man bestimmte ernährungstechnische oder pharmakodynamische Wirkungen ausüben will. Kakao und Schokolade eignen sich dafür gut, da sie in höherem Maße als die meisten anderen festen und flüssigen Nahrungsmittel den Eigengeschmack behaupten und den Nebengeschmack der Zusätze verdecken. Der Anklang, den manche Gemische von Nahrungsmitteln und Arzneistoffen mit Kakao oder Schokolade fanden, hat dazu geführt, daß jetzt fast alle neuen Nährmittel auch in diese Form gebracht und die Gemische dann unter Kraft und Gesundheit verheißenden Phantasienamen angepriesen werden; oft ein grober Unfug, weil der Nähr- und Nutzwert dadurch meist nur wenig, der Preis aber erheblich steigt.

Am gebräuchlichsten sind die mit Eiweiß angereicherten Kakaopräparate; mit animalischem Eiweiß wie Somatose, Tropon und Plasmon, mit vegetabilem Eiweiß wie Aleuronat, Roborat, Leguminosen- und Erdnußmehl; ferner die

mit Getreidestoffen gemischten Pulver, meist mit Hafer oder vermalzter Gerste; auch sie sind reicher an Eiweiß als die Kakaomasse, dagegen ärmer an Fett und Zucker. In der Kinderpraxis führten sich Lebertran-Schokolade-Gemische gut ein, z. B. eine leidlich wohlschmeckende „Energinschokolade“. Als recht geeignet, insbesondere dem Geschmack sehr zusagend erwies sich neuerdings Zusatz von Bananenmehl; auch lag uns eine vortreffliche Probe von Sojabohnenmehl mit Kakao vor.

Eine besondere Stellung nimmt der Eichelkakao ein, den Gebr. Stollwerck vor mehr als 30 Jahren einführten und der sich allgemeine Wertschätzung errang. Mit einem Gehalt von 2,5—3,0 % Eichelgerbsäure, deren Geschmack gut verdeckt ist, hat er vortreffliche stopfende Eigenschaft und wird nicht nur als Hausmittel verwendet, sondern auch als bequemes Medikament bei akuten und chronischen Darmkatarrhen von Ärzten verordnet. Viele Nachahmungen des ursprünglichen Präparats sind jetzt auf dem Markt, ohne es aber übertraffen zu haben.

Die folgende Tabelle belehrt über die Zusammensetzung und Nährwert einiger bekannten Mischungen (nach J. König); der Kalorienwert ist nur aus N-Substanz, Zucker, Stärke und Fett berechnet:

	N-Substanz	Fett	Kohlenhydrat	Kalorien in 100 g
	%	%	%	
Blooker's Fleischpulver-Kakao	24,3	21,5	34,0	449
Blooker's Fleischpulver-Schokolade	11,5	26,0	56,1	513
Schülke's Peptonkakao	20,6	10,9	58,9	427
Hundhausen's Aleuronatkakao	33,7	16,3	31,3	428
Riquet's Erdnußkakao	34,4	23,5	27,6	473
Jordan-Timäus' Somatose-Kakao	20,7	15,6	37,6	384
Stollwerck's Troponkakao	38,5	24,8	22,7	481
Altgelt's Malzkakao	16,1	22,9	33,2	415
Mumme-Malzkakao	16,5	17,8	54,9	459
Reichardt's Haferkakao	17,8	19,9	48,7	458
Kasseler Haferkakao	16,7	15,4	48,7	411
Stollwerck's Eichelkakao	14,1	14,1	47,8	382

Der Theobromingehalt aller dieser Arten hält sich nahe an 1 %.

5. Entzuckerter Kakao. Für die Sonderzwecke der Diabetesbehandlung, oftmals auch bei Magen- und Darmkranken verwendbar sind Kakaopräparate, denen durch Auswaschen der Zucker größtenteils oder gänzlich entzogen ist. Sowohl zum Herstellen von Getränken, wie auch saccharingesüßter Speisen sind sie äußerst wertvoll. Freilich gelingt es nicht, ohne den Geschmack völlig abzuändern, das resorbierbare Kohlenhydrat gänzlich zu entfernen; es bleiben von den 18—20 % im entfetteten Kakao gewöhnlich 8—10 % Stärke und stärkeähnliche Stoffe zurück. Beim Auswaschen geht auch ein Teil der N-Substanz verloren. Um den Prozentgehalt weiter herabzudrücken, wird die Masse dann mit einem geeigneten Pflanzeneiweiß und mit Kakaobutter neu angereichert, und so kann man auf etwa 4—5 % resorbierbares Kohlenhydrat heruntergelangen. Süßung erfolgt mittels Saccharins. Wir fanden bei guter Ware verschiedener Herkunft im Mittel:

N.Substanz	22 %
Fett	52 %
Löslicher Zucker	Spuren
Kohlenhydrat (reduzierend nach Behandlung mit Diastase)	7 %
Kalorien in 100 g	342

Da man zum Herstellen einer Tasse schmackhaften Getränks oder eines Gerichts Süßspeise nicht mehr als 20 g bedarf (1,4 g Kohlenhydrat enthaltend),

ist solcher Kakao bei Zuckerkranken breiter Verwendung fähig. Freilich kommen viele Marken in den Handel, die nur dem Namen nach „Diabetiker-Kakao und Schokolade“ sind. Leider fehlt es noch an gesetzlichen Bestimmungen für die Zulässigkeit dieses Namens, so daß man der Willkür der Fabriken ausgeliefert ist.

IV. Verwendung von Kakao und Schokolade in der Küche.

Auf die ungemein zahlreichen Gerichte, die sich mit Kakao und Schokolade herstellen lassen, und die in allen Haushaltungen eine große und mit Recht beliebte Rolle spielen, können wir hier natürlich nicht ausführlich eingehen. Es seien nur einige erwähnt, die in der Krankenküche besonders gut verwendbar sind. Die Art der Zubereitung ist wichtig, da von ihr ebenso wie bei Kaffee und Tee der Wohlgeschmack abhängt.

1. Gewöhnlicher Wasserkakao und Wasserschokolade. Man rechnet mindestens 20, besser 25–30 g für $\frac{1}{4}$ l Getränk. Der Kakao wird mit wenig kaltem Wasser angerührt und dabei gelinde erhitzt. Sobald unter dem Einfluß der Hitze und des Rührens die Masse geschmolzen und zu einem gleichmäßig glatten Brei geworden ist, fügt man den Rest des Wassers heiß, nach und nach, unter ständigem Quirlen zu. Man läßt dann 1–2 Minuten aufwallen. Zusatz vor dem Trinken: Milch, Sahne, Zucker nach Ermessen. Braucht man Zucker nicht zu meiden, so setzt man ihn besser von vornherein dem Kakao zu.

2. Milchkakao und Milchsokolade. Die Zubereitung entspricht durchaus der der wässerigen Abkochung; nur daß man statt Wasser Milch nimmt. Man sei aber im Anfang mit dem Erhitzen sehr vorsichtig, um Anbrennen zu vermeiden.

3. Unentfetteter Kakao wird zunächst im Kochtopf ohne jeden Zusatz unter ständigem Stampfen und Rühren erwärmt (auf dem Warmbad), bis die Stücke erweichen und die Masse zähflüssig wird. Dann sehr allmählicher Zusatz von heißem (nicht kochendem) Wasser. Wenn die Hälfte des Wassers im Topf ist, fügt man Streuzucker nach Ermessen zu, dann den Rest des Wassers oder statt dessen entsprechende Menge von Milch; 1–2 Minuten sieden lassen. Zu solchem Getränk eignet sich nur Kakaomasse, deren Rohstoff (Kakaobohnen) gut fermentiert ist. Sonst schmeckt das Getränk unangenehm bitter und erzeugt ein kratzendes Gefühl im Schlunde.

4. Nährkakao (bzw. Nährschokolade). Wir wählen diesen Namen, weil der Butterzusatz hohen Nährwert gibt. 25 g schwach entfetteter Kakao werden mit 20 g nicht gesalzener Butter im Kochtopf verrührt und gelinde erwärmt, bis eine glatte Masse entsteht. Langsamer Zusatz von 125 g heißem Wasser; dann Zusatz von Zucker nach Ermessen (am besten 15 g); kurzes Aufkochen; dann rührt man 125 g frischen Süßrahms ein. Nährwert des Getränks (bei Rahm von 25 % Fettgehalt) annähernd = 600 Kalorien. Nur als einziges Gericht verwertbar, da es sonst übersättigt. Auch für Zuckerkranken mit leidlicher Kohlenhydrattoleranz zu gelegentlichem Gebrauche trefflich geeignet (Saccharin statt Zucker). Falls das Getränk den Magen zu stark belastet, muß man den Rahm fortlassen und durch Wasser oder Milch ersetzen, wodurch sein Nährwert allerdings um etwa die Hälfte sinkt.

5. Steifer Rahmschnee- Kakao oder -Schokolade. $\frac{1}{4}$ l Schlagrahm (mit 30 % Fett) zu steifem Schnee geschlagen; 25 g Zucker und 40 g Kakaopulver oder Schokolade werden mit $\frac{1}{10}$ l Wasser innig verrührt und auf dem Warmbad erhitzt; dazu fügt man während des Erhitzens langsam 6 g Gelatine oder konzentrierte heiße Lösung von 1–2 g Agar-Agar und läßt die Masse auf siedendem Warmbad bis zur Hälfte verdampfen. Dann wird sie langsam, unter

fortwährendem Schlagen dem Schlagrahm zugesetzt. Sobald das Gemisch anfängt durch Abkühlen steif zu werden, gießt man es in eine Schale um und läßt es auf Eis erstarren. Zusatz von Vanille oder Vanillin zum Schlagrahm nach Ermessen. Nährwert eines solchen Gerichts etwa 900 Kalorien, wovon etwa $\frac{4}{5}$ aus dem Rahm stammen. Wenn ohne Zucker bereitet (dafür Saccharin), auch für Diabetiker geeignet.

6. Steifer Eierschnee-Kakao (nach Ch. Jürgensen). $\frac{1}{4}$ l Milch wird mit 20 g Kakao verrührt, langsam erhitzt, verrührt und gekocht; darin 4 g vorher aufgeweichter Gelatine aufgelöst; dazu 50 g Zucker. — Zwei Eidotter werden geschlagen; auf diese wird unter fortwährendem Rühren jene Masse langsam gegossen. Dann auf Feuer stellen und weiter rühren, bis die Masse anfängt dicklich zu werden. — Eierklarschnee der beiden Eier, mit Salz oder Vanillezucker hergestellt, bereit halten und vor völligem Eindicken (Gerinnung) zumischen. — Dann sofort in Form entleeren, eiskühlen, vor dem Anrichten stürzen. Nährwert eines solchen Gerichts etwa = 370 Kalorien.

7. Eier-Kakao. Zwei Eidotter werden mit 20 g Zucker innig verquirlt. Die so entstehende schaumige Masse unter fortwährendem Schlagen dem auf dem Warmbad erhitzten Wasserkakao- oder Wasserschokoladetränk (1) zugemengt.

V. Wirkung des Kakaos und diätetische Verwendung.

1. Nährwert. Verwendung bei Mast- und Entfettungskuren. Dem Kakao wohnen Eigenschaften inne, die ihn zu einem bedeutsamen Nahrungsmittel machen könnten. Dies gilt in erster Stelle vom unentfetteten Kakao, der den ansehnlichen Nutzwert von 620 Kalorien in 100 g darstellt. Als Eiweißträger kommt er freilich kaum in Betracht, da er im Verhältnis zum Kalorienwert sehr eiweißarm ist und da seine N-Substanz recht unvollkommen ausgenützt wird (S. 711). Aber auch vom Brennwert der N-freien Substanz ist kein weitgehender Gebrauch zu machen; denn es hat sich immer aufs neue herausgestellt, daß — von seltenen Ausnahmen abgesehen — die Tagesmenge nicht über enge Grenzen gesteigert werden darf. Sie übersteigt selbst bei begeisterten Freunden des Kakaos selten den Tagesdurchschnitt von 20 g und erreicht kaum 30 g. Der unentfettete Kakao wird kaum noch verwendet (S. 712). Von der gebräuchlichsten Ware, dem schwach entfetteten Kakao, haben 20 g den Nutzwert von 86 Kalorien, von dem gleichfalls stark verbreiteten stark entfetteten Kakao den Nutzwert von 66 Kalorien (entsprechend 130 bzw. 100 g guter Vollmilch!). Ausschlaggebende Erfolge lassen sich damit also nicht erreichen. Dies um so weniger, als dem Kakao die auffallende Eigenschaft zukommt, stark zu sättigen und das Sättigungsgefühl lange Zeit aufrecht zu erhalten. Dies macht ihn für gewisse Zwecke, z. B. für schnelle Zwischenmahlzeiten oder auf Märschen sehr wertvoll; es gestattet und empfiehlt auch seinen Gebrauch bei Entfettungskuren, worauf v. Noorden¹⁷ schon vor längerer Zeit hinwies. Es schränkt seine Verwendbarkeit bei Mastkuren aber erheblich ein. Wie oft wird auch jetzt noch mastbedürftigen Kindern und Erwachsenen Kakao statt Milchkaffee oder Tee mit Milch verordnet! Es ist nur von Vorteil, wenn dadurch starke Milchaufnahme erzielt wird; sonst wirkt es eher appetitlähmend und schädlich. Immerhin gestatten gewisse Zubereitungen (z. B. Rezepte 4, 5, 6; s. oben) das Einverleiben solcher Nährwerte, daß 2–3stündiges Verlegen des Appetits nicht schadet.

Vom ernährungstechnischen Standpunkt aus betrachtet ist Kakao viel mehr Genußmittel als Nahrungsmittel, worauf schon E. Harnack⁹ nachdrücklich hinwies. In diesen Rahmen fällt seine Fähigkeit, sich sowohl bei der Fabrikation

(S. 713) als auch namentlich in der Küche mit anderen Nährstoffen ungemein stark anreichern zu lassen, so daß man daraus wohlschmeckende und bekömmliche Getränke und halbfeste Gerichte herstellen kann, die von anderen an Nährwert kaum übertroffen werden (S. 715).

Zu solchen Anreicherungsprodukten gehört auch die Schokolade mit durchschnittlich 470 Kalorien in 100 g. Es ist im wesentlichen eine stark mit Fett versetzte Zuckermasse, die den Nährwert ausmacht; und diese Form ist erfahrungsgemäß gut bekömmlich. Wie bemerkt, als Tafelschokolade und auch in Form von Konditorwaren beheligt sie den Appetit sehr wenig, wenn sie nicht gerade vor den Mahlzeiten genossen wird; und sie trägt wegen ihrer Bekömmlichkeit und Schmackhaftigkeit viel zum Fettansatz bei (S. 713). Wir machten bei mastbedürftigen jungen Mädchen oft vorteilhaften Gebrauch davon (bis 100 g Schokolade am Tage). Noch besser eignen sich Gemische von Schokolade mit Marzipan.

2. Theobrominwirkungen. Daß neben dem Wohlgeschmack auch die anregende, dem Koffein verwandte Wirkung des Theobromins dem Kakao die Bahn ebnete, dürfte wohl zweifellos sein. Personen mit starker Reaktionsfähigkeit bemerken auch nach den üblichen kleinen Mengen Kakao (20–30 g mit durchschnittlich 0,6–0,9 g Theobromin) einen gewissen fördernden Einfluß auf geistige Spannkraft und muskuläre Leistungsfähigkeit; auch wird manchmal eine gewisse diuretische Wirkung angegeben (Tachyurie!). Im allgemeinen ist der Ausschlag aber bei weitem nicht so groß wie beim Genuß durchschnittlicher Mengen von Kaffee und Tee (S. 673, 702); namentlich kommt es kaum je zu merklichen Erscheinungen an den Kreislauforganen, und auch der Schlaf wird nicht beeinträchtigt, so daß Kakao sich auch als Spätabend-Getränk beliebt machen konnte. Da die Theobrominwirkung hinter dem zurückbleibt, was wir von gleichen Mengen arzneilicher Gabe sehen (1 g Diuretin = 0,45 g Theobromin), so dürfte wohl die Schwerlösbarkeit des im Kakao enthaltenen Theobromins dem vollen Entfalten seiner arzneilichen Kraft im Wege stehen. Wo man aber die den Derivaten des Xanthins eigene anregende Wirkung möglichst fernhalten will, sollte man sich statt des Kakaos lieber der Schokolade bedienen, die durchschnittlich fünfmal weniger Theobromin enthält als Kakao (0,6 gegen etwa 3,0 ‰). Dies gilt namentlich für Kinder, denen man mit Unrecht oft, um sie nicht zu „verwöhnen“, Kakao statt Schokolade gibt. Es gilt gleicherweise für Kranke mit harnsaurer Diathese. Vom Theobromin gehen etwa 20 ‰ unverändert und etwa 24 ‰ als Methylxanthin in den Harn über (E. Rost, St. Bondzynski und R. Gottlieb¹¹). P. Fauvel¹² fand nach 100 g Schokolade ein Ansteigen der Purinkörper des Harns von 0,41 auf 0,585 g. Die Harnsäure vermehrte sich nicht. Auch in A. Besser's¹³ Versuchen vermehrte Theobromin beim Gesunden im wesentlichen nur die Xanthinbasen, bei einem Gichtkranken aber auch etwas die Harnsäure. Auf Grund dieser Beobachtungen wird man Kranken mit harnsaurer Diathese den gelegentlichen Genuß der üblichen kleinen Mengen Kakao und namentlich Schokolade ohne Bedenken gestatten; ob es ratsam ist, in täglicher Wiederkehr den Kakao zuzulassen, scheint uns durch die bisher bekannt gewordenen experimentellen und klinischen Tatsachen noch nicht erwiesen. Wahrscheinlich wird nicht immer gleich viel vom Theobromin resorbiert, und auch der Abbau zu Harnsäure vollzieht sich wohl nicht immer in gleichem Verhältnis.

Beim Genuß großer Kakaomengen sind Erscheinungen leichter Theobrominvergiftung berichtet; z. B. meldet R. O. Neumann⁵: bei 10tägigem Genuß von je 100 g Kakao (ca. 3 g Theobromin!) trat nach jeder Einzeldosis von 25 g Pulsverlangsamung, Schweißausbruch, Zittern, Blässe, Schläfenschmerz auf, was nach einiger Zeit wieder verschwand. Wenn Wood¹⁴ einmal

nach Schokolade Migräne, Flimmern vor den Augen, Amblyopie beobachtete, so dürfte es sich doch wohl um eine ganz ungewöhnliche Theobromin-Empfindlichkeit gehandelt haben. Mehr als eine gewisse Anregung pflegen selbst die eifrigsten Schokolade-Esserinnen an sich nicht zu beobachten.

3. Wirkung des Kakaos auf den Magen. Die Verweildauer im Magen eines aus 11—33 g Kakao mit Milch bereiteten Getränks nebst einigem Zwieback bestimmte H. Schlesinger¹⁵ auf durchschnittlich 2 $\frac{1}{2}$ Stunden, also länger wie bei Kaffee und Tee. Daß diese Zahlen durchaus nicht gesetzmäßig sind, lehrten uns einige Versuche. Daß sie aber erheblich größer sind als bei Kaffee und Tee, scheint die Regel zu sein. Vielleicht veranlaßt dies das stärkere Sättigungsgefühl nach Kakao (S. 716). Entfetteter Kakao ist ein mäßig starker Säurelocker, während unentfetteter Kakao die Saftabscheidung eher herabsetzt (L. Pincussohn¹⁶). Rein klinisch betrachtet, lassen sich für den meist gebräuchlichen, auf etwa 25—30 % entfetteten Kakao kaum allgemein gültige Gesetze aufstellen. Manchen Kranken mit Hyperazidität bekommt er ausgezeichnet; anderen bringt er Beschwerden. Aber auch umgekehrt bei Hypo- und Achylie richte man sich lieber nach den Erfahrungen am Einzelfalle, als nach vorgefaßter Meinung. Neben etwaigen Beschwerden ist immer zu berücksichtigen, inwieweit der Kakao unerwünschtes und übertriebenes Sättigungsgefühl hinterläßt. Gegebenenfalls können gewisse Präparate ihn ersetzen, die zwar noch den beliebten ausgesprochenen Kakaogeschmack besitzen, von Kakao aber zu wenig enthalten, um etwaige nachteilige Wirkungen auf Säureabscheidung und Appetit aufkommen zu lassen: z. B. Theinhardt's Hygiama-Getränk, Bioson der Biosonwerke in Bensheim, Bananenkakao, Haferkakao, der seinerzeit von Kußmaul warm empfohlenen Racahout du Serail, der das Vorbild an Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit mindestens erreichende sehr viel billigere „Racahout Fresenius“ (Frankfurt a. M.; vgl. S. 665) u. a. Das alles sind Gemische feiner Mehle verschiedener Art mit Zucker und Nährsalzen, die sich sowohl in der Kinderstube wie bei Magenkranken, Rekonvaleszenten, Mastbedürftigen als Grundstock für schmackhafte und bekömmliche Getränke sehr gut bewährten.

Die Bekömmlichkeit der Schokolade für den Magen fällt im wesentlichen mit der des Zuckers zusammen, ist aber entschieden besser als die reinen Zuckers; mehr als die Hälfte des Gewichts pflegt Zucker zu sein!

4. Wirkung des Kakaos auf den Darm. Die gewöhnlichen kleinen Mengen von Kakao beeinflussen die Darmtätigkeit kaum merkbar. Doch gibt es Ausnahmen; bei einzelnen erweisen sie sich als mildes Abführmittel, bei anderen als leichtes Stopfmittel; letzteres namentlich bei Kindern. Die stuhlfördernde Wirkung läßt sich steigern, indem man mit Milchzucker statt mit Rohrzucker süßt, wie es u. a. bei dem Rademann'schen „Nährkakao“ der Fall ist; die stopfende Wirkung ist im Kasseler Haferkakao mäßig, beim Stollwerck'schen Eichelkakao (S. 620) stark erhöht. Große Mengen von Kakao (100 g am Tage und mehr) erhöhen infolge schlechter Ausnützung und starken Anlockens von Verdauungssäften die Kotmasse beträchtlich (R. O. Neumann⁵) und werden damit zu einem stuhlfördernden, ja sogar zu einem Abführmittel.

5. Wirkung des Kakaos bei verschiedenen Krankheiten. Bei Herz-, Gefäß-, Nieren- und Nervenkranken braucht man in der Regel mit pharmakodynamischen Einwirkungen der üblichen kleinen Kakaomengen nicht zu rechnen (S. 717); erst recht nicht bei Verwendung von Kakaogemischen der oben erwähnten Art. Über Kakao bei harnsaurer Diathese S. 681, bei Diabetes mellitus S. 714 und Kapitel Diabetes.

VI. Verfälschungen.

Als Verfälschungen des Kakaos spielen eine die Nahrungsmittelchemiker oft beschäftigende Rolle:

Beimengung fein gepulverter Kakaoschalen.

Beimengung von Farbstoffen irgendwelcher Art.

Beimengung von Mehlen und Stärke; es sei denn, daß dieser Zusatz aus Name und ausdrücklicher Aufschrift unzweideutig hervorgeht, wie es z. B. beim Hafer-, Eichel-, Bananenkakao u. a. der Fall ist.

Zusatz anderer Fette als Kakaobutter. Andererseits soll der Fettgehalt auch nicht unter 20 % sinken; es sei denn, daß dies ausdrücklich angegeben wird.

Übermäßiger Zusatz von Zucker; über die bei Schokolade zulässige Grenze S. 712. Einschmuggeln minderwertiger Zuckerarten (Dextrine, Melasse u. dgl.).

Ersatz vollwertiger Gewürzstoffe durch minderwertige, z. B. der Vanille durch Perubalsam, Tolubalsam, Benzoe, Storax!

Beschwerung mit Mineralstoffen. Das Aufschließverfahren mit Alkalien (S. 711) bringt manchmal eine höchst unerwünschte und wertvermindernde Beschwerung mit Alkalien mit sich. Das Gesetz erlaubt bei solchen Kakaopulvern einen Aschengehalt von 8 %. Es wäre erwünscht, wenn der Grenzwert auf 5 % ermäßigt würde.

Anreichern mit Wasser. Die für die Haltbarkeit zweckmäßigsten Werte sind bei Kakaopulver 4—6 %, bei Schokolade 2—4 %. Höherer Wassergehalt als 9 % ist nicht gestattet; er wäre nicht nur betrügerisch, sondern auch schädlich, weil höherer Wassergehalt zu Zersetzungen Anlaß gibt.

Literatur.

1. Kreutz, Kakao und Schokolade in v. Buchka's Handb. des Lebensmittelgewerbes 1. 201. 1914. — 2. Stutzer, Neues aus der Röst-, Dörr- und Trocknungsindustrie. Zeitschr. f. angew. Chem. 4. 368. 1891 und Die Ermittlung der „löslichen“ Bestandteile des Kakaos und der Nachweis eines Zusatzes von fixen Alkalien oder Ammoniak. Ibid. 5. 510. 1892. — 3. Röttger, Nahrungsmittelchemie 2. 1095. 1913. — 4. Franke, Kakao, Tee und Gewürze. Wien 1914. — 5. M. Weigmann, zit. nach J. König, Nahrungsmittel 2. 244. 1904. IV. Aufl. — Cohn, Über Kakao als Nahrungsmittel. Zeitschr. f. physiol. Chem. 20. 1. 1895. — Neumann, Die Bewertung des Kakaos als Nahrungs- und Genußmittel. Arch. f. Hyg. 58. 1. 1906. — Lebbin, zit. nach J. König, Nahrungsmittel 2. 244. 1904. IV. Aufl. — 6. Forster-Bruns, zit. nach J. König, Nahrungsmittel 2. 245. 1904. IV. Aufl. — 7. Pincussohn, Zur Ausnutzung des Kakaos im Organismus. Zeitschr. f. klin. Med. 63. 450. 1907. — 8. Gerlach, Die Ausnutzung der Nahrung bei Kakaogenuß. Zeitschr. f. diätet. Therap. 11. 264. 1908. — 9. Matthes, Der Kakao als Genußmittel, ein Beitrag zur Kakaofettfrage. Med. Klinik 1907. Nr. 4. (Hier das Urteil von Schulz abgedruckt.) — Harnack, Zur Streitfrage über den Fettgehalt in den Handelsorten des Kakaos. Deutsche med. Wochenschr. 1906. Nr. 26. — Hüppe, Untersuchungen über Kakao. Berlin 1905. — 10. Zuntz, Versuche zur diätetischen Verwendung des Fettes. Therap. Monatsh. 1890. S. 471. — 11. Bodzynski-Gottlieb, Über Methylxanthin, ein Stoffwechselprodukt des Theobromins und Koffeins. Arch. f. exper. Pharm. 36. 45. 1895. — Rost, Über die Ausscheidung des Koffeins und Theobromins. Arch. f. exper. Pharm. 36. 56. 1895. — 12. Fauvel, Influence du chocolat et du café sur l'acide urique. C. R. de l'acad. des sc. 18. VI. 1906. — 13. Besser, Die harnsäurevermehrnde Wirkung des Kaffees usw. Therap. d. Gegenw. 1909. S. 321. — 14. Wood, A case of temporary amblyopia from Chocolate. New York Med. Rec. 2. 843. 1895 (nach Referat). — 15. Schlesinger, Zur Beurteilung des Kakaos bei der Ernährung des Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1895. S. 80. — 16. Pincussohn, Über die Wirkung des Kaffees und Kakaos auf die Magensaftsekretion. Münch. med. Wochenschr. 1906. S. 1248. — 17. von Noorden, Die Fettsucht S. 202. Wien 1910. II. Aufl.

Alkoholische Getränke.

A. Wein und Schaumwein.

Wenn das Wort „Wein“ ohne weiteren Zusatz gebraucht wird, bedeutet es nach dem Deutschen Weingesetz vom 7. April 1909 das durch alkoholische Gärung aus dem Saft der frischen Weintraube hergestellte Getränk.

I. Über Weinbau.

1. Die Weinrebe. Von Wein, gewonnen aus den Trauben der Weinrebe (Gattung *Vitis*) berichten schon die ältesten Urkunden, z. B. eine hieroglyphische Inschrift, die schon 5 Jahrtausende v. Chr. eingemeißelt wurde. Die Bücher Mosis und die ältesten Nachrichten aus Griechenland (Gesänge Homers, griechische Mythologie) bezeugen, welche Rolle er in der ältesten Kulturwelt am östlichen Mittelmeerbecken spielte. Die Griechen brachten die Rebe nach Italien, wo sie schon in der vorrepublikanischen Zeit Roms sich stark verbreitete. Sie folgte dann den Eroberungszügen der Römer, die sie — wie sichergestellt — nach Spanien, Gallien und Deutschland brachten.

Zum Anbau eignet sich die gemäßigte Zone. Lohnend ist Freilandkultur nur bis hinauf zum 51. Breitengrad. Die in Europa durchweg übliche Rebe ist die sog. echte Rebe: *Vitis vinifera* L. In Amerika sind andere Arten heimisch, wie *Vitis rupestris* und *Vitis ruparia*, deren Beeren aber minderwertig sind. Dagegen sind die amerikanischen Reben viel widerstandsfähiger gegen den übelsten Schädling, die Reblaus (*Phylloxera vastatrix*), was nach Einbruch der Reblaus in Europa (1865) zum Anlaß wurde, die amerikanische Rebe als Unterlage anzupflanzen und sie dann durch Aufpfropfen heimischer Rebart zu veredeln. Doch eignen sich dafür bei weitem nicht alle Edelsorten.

Die echte Weinrebe kommt nach H. v. Zobelitz¹ in etwa 1500 Arten und Spielarten vor. Von Bedeutung sind für Europa aber nur etwa 20 Rotwein- und etwa 20 Weißweinsorten. Als weitaus wichtigste seien genannt: der weiße Riesling, die beherrschende Weinrebe im Rheingau und seinen Seitentälern, die Cabernet-Traube in Bordeaux, der rote Spätburgunder in Burgund und in den Rotwein liefernden Gegenden Deutschlands, die Portugieser Traube namentlich in Portugal, Spanien und Italien, der Kadarka für die Rotweine Ungarns, der Formint für die Tokaier Weine.

Abgesehen von einer einzigen Sorte, der sog. Färbertraube (Teinturier) liefern auch die Blautrauben zunächst farblosen Saft. Will man Rotwein aus ihnen gewinnen, so fügt man während des Gärens die ausgepreßten Schalen dem Moste zu. Der Farbstoff wird dann unter dem Einfluß des Alkohols und der sich bildenden Säuren ausgezogen.

2. Weinrebenschädlinge. Die Weinreben sind neben ungünstiger Beeinflussung durch unzeitige Nässe und Kälte mannigfachen Schädlingen ausgesetzt, die alljährlich ungeheure Werte vernichten. Am wichtigsten sind nach A. Günther²:

Die Reblaus (*Phylloxera vastatrix*) (s. oben). Nur das völlige Ausroden befallener Kulturen erwies sich als wirksam.

Der Traubenwickler (Heu- und Sauerwurm). Zwei gleichsinnig wirkende Motten sind beteiligt: *Conchyliis ambiguella* und *Polychrosis botrana*. Die im Mai auskriechenden Räumchen, „Heuwürmer“ genannt, verweben die Blüten zu Gespinnsten und zerfressen die Blüten. Im Juli kriechen aus den Eiern als zweite Generation die „Sauerwürmer“ aus, welche die Beeren anfressen und zerstören. Bekämpfung mit Klebringen, Fangflüssigkeiten und im Winter durch Abbürsten der Rinde, wo die zweite Generation ihre Eier ablegt.

Der echte Mehltau, auch Äscherich genannt, bedingt durch Befall mit dem Pilz *Oidium Tuckeri*. Er wuchert auf den Blättern als mehligter Belag; die befallenen Beeren verkümmern, platzen und verfaulen. Bekämpfung durch Bestäuben mit feinem Schwefelpulver.

Der falsche Mehltau, bedingt durch den Pilz *Peronospora viticola*. Er durchdringt die Blätter und bringt sie zum Absterben; sie fallen ab (Blattfallkrankheit). In die Beeren eindringend bringt er das Fleisch zum Schwinden, die Haut zum Verhärten und Schrumpfen (Lederbeerenkrankheit). Sehr wirksame Bekämpfung durch frühzeitiges Bespritzen der Blätter mit Kupferkalkbrühe (Bordolaiser Brühe).

3. Weinbau und Weinhandel in Deutschland. Nach dem Statistischen Jahrbuch für das Jahr 1914 betrug die mit Weinreben bepflanzte, in Ertrag stehende Erntefläche in Deutschland in den Jahren 1904—1913 durchschnittlich 114 754 ha, mit einem durchschnittlichen Jahresertrage von 2 417 794 hl Weinmost im durchschnittlichen Jahreswerte von 91,6 Millionen Mark. Der Wert der 1911er Ernte überragte den Durchschnitt erheblich; er war 178 Mill. Mark, steht aber weit zurück gegen die noch nicht festgelegten Werte der 1915er und 1917er Ernten.

Von Interesse sind auch die Ein- und Ausfuhrzahlen. Im Jahre 1913:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Tonnen	Wert in 1000 Mk.	Tonnen	Wert in 1000 Mk.
Wein in Fässern oder Kesselwagen . . .	127 830	53 507	9 586	8 477
Stiller Wein in Flaschen	600	979	8 380	11 583
Schaumweine	Flaschen 1 016 050	6 488	Flaschen 1 509 936	4 181

II. Tischweine und ihre Bereitung.

1. Weinlese.

Die Beeren sollen vollreif geerntet werden. In diesem Zustand ist das Höchstmaß von Zucker in ihnen angehäuft, der ihnen als Abbauprodukt der Stärke aus den Beerenstielen, Traubenkähmen, Blättern und Trieben zugeleitet wird; sie selbst sind stärkefrei. Daher findet bei ihnen, sobald sie von der Pflanze getrennt sind, auch kein Nachreifen statt, wie es bei anderen Früchten der Fall ist (autolytische Vorgänge in Bananen, Äpfeln, Birnen u. a.). Das Anreichern mit Zucker geht Hand in Hand mit Entsäuerung, indem der eintretende alkalische Saftstrom die Fruchtsäuren der Beeren teilweise, aber niemals vollständig neutralisiert. Ein Teil der Säure schwindet auch durch Oxydation (Veratmung). Erst kurz vor völliger Reife bildet sich das eigenartige Arom der frischen Beere. Im übrigen vergl. über die Vorgänge beim Reifen Abschnitt Obst S. 563 ff. Vgl. auch Kapitel: Obstkuren.

Die vielen Erfahrungen über Weinlese und die hieraus abgeleiteten, für die einzelnen Rebarten und die einzelnen Weinbaugesunden recht verschiedenen eigenartigen Regeln können hier nicht besprochen werden. Doch einiges sei herausgegriffen. Nur wo mehr auf Masse als auf Erreichung höchster Güte hingezielt wird, werden alle Beeren eines Weinguts gleichzeitig und gleichmäßig gerntet; bei unordentlichem Betriebe, z. B. vielfach in Italien, wandern die ganzen Trauben mit Neben- und Hauptstiel in die Kelter. Bei allen besseren Gewächsen, namentlich in Deutschland, Frankreich und Ungarn werden die

vollreifen, tadellosen Beeren gesondert eingesammelt (Pflücken mittelst Traubenscherschens, nicht mit den Fingern!); diese Beeren liefern die „Ausleseweine“. Noch höher steigen Güte und Wert, wenn nicht nur die Vollreife abgewartet wird, sondern auch die später einsetzende sog. „Edelfäule“, veranlaßt durch den Edelfäulepilz (*Botrytis cinerea*), der auf dem Häutchen wuchert und auch in die äußeren Schichten des Beerenfleisches eindringt. Die Häutchen sterben ab, bräunen sich. Der Pilz verzehrt Säuren und Gerbstoff, auch einen kleinen Teil des Zuckers, erzeugt aber andererseits Verbindungen, woraus sich die Duft- und Geschmacksstoffe der Hochgewächse bilden. Obwohl durch Verdunsten des Wassers die Gesamtmenge des zu erwartenden Mostes sinkt und obwohl Nässe und Kälte den Gang der Edelfäule erheblich stören können, wartet man bei günstiger Witterung gern die zum Optimum vorgeschrittene Edelfäule ab, weil die Beeren dann einen Wein geben, der die aufgewendete Mühe und den Verlust an Masse reichlichst lohnt, und der insbesondere den Ruhm der deutschen Rheinweine begründete. Nicht alle Weintrauben sind dafür geeignet; am besten der Rheingauer Riesling, während man beim Riesling des Mosel-, Ruver- und Saargebietes die Edelfäule nicht liebt. Man macht ferner von der Edelfäule Gebrauch bei der Traminer, Gutedel, Malvasier, Formintraube und bei den Trauben, die die Hochgewächse der Burgunder und Bordeaux-Weißweine liefern. Für Rotwein ist das Verfahren nicht geeignet.

Eine weitere Verbesserung ist möglich durch längeres Hängenlassen der Beeren zum Gewinnen von Trockenbeeren, was zum Teil mit der Edelfäule Hand in Hand geht. Der Verlust an Mostmenge ist dann natürlich noch größer; aber Säure und Gerbstoff sind bis auf kleinste Mengen verschwunden; auf die Gewichtseinheit entfällt dagegen sehr viel Zucker. Edelfäule und mäßig eingetrocknete Beeren (Halbzibeben), wie sie im Rheingau und in der Pfalz zum Herstellen der weltberühmten Hochgewächse dienen, liefern in guten Jahren einen Most mit 25—30 % Zucker und mehr. Da in Anbetracht des hohen Zuckergehalts und der ungünstigen Rückwirkung des Alkohols auf die Hefezellen nicht aller Zucker vergären kann, finden sich in solchen Ausleseweinen aus edelfaulen Halbzibeben neben 9—11 % Alkohol immerhin 4—6 % übrig gebliebener Zucker und mehr (S. 727). Eine sehr viel größere Rolle als bei den deutschen, niederösterreichischen, schweizer und französischen Weinen spielen die Trockenbeeren bei den sog. Südweinen u. ähnl. (S. 726 ff.).

2. Die Mostbereitung.

Abgesehen von ganz unordentlichen Betrieben werden die Beeren möglichst vollständig von den Stielen und Kämmen befreit („abbeeren“), um die darin reichlich enthaltene Gerb- und Äpfelsäure auszuschalten. Dann werden sie zur „Maische“ zerquetscht. Dem Zerquetschen folgt bei vielen kleinen Weißweinen das Auspressen des Saftes und Einfüllen in Gärungsfässer unmittelbar. Solcher Wein reift früh, wird milde, enthält aber wenig Duftstoffe. Zur Gewinnung besserer Weine bleibt die Maische 1—3 Tage in kühlen Räumen mit Schale und Kern zusammen, bis Gärung begonnen hat. Dadurch werden die Geschmacksstoffe der Schalen ausgezogen, was wesentliches zur Güte des Weins beiträgt und bei manchen Trauben unerlässlich ist (z. B. bei Muskateller und Traminer). Dann erst wird abgepreßt, der „Mosé“ von den „Trestern“ geschieden.

In manchen südlichen Gegenden erfolgen Zerquetschen und Abpressen noch durch Ausstampfen mit den Füßen, wie A. dal Piaz³ in seinem lesenswerten Buche über Weinbereitung anschaulich beschreibt, und wie jeder, der Süditalien und Griechenland im Herbst bereist, noch heute mit Erstaunen

bestätigen kann. In allen ordentlichen Betrieben ist dies unwirtschaftliche und der Güte des Weins abträgliche Verfahren längst durch Pressen (Handpressen, Dampfpressen) abgelöst worden.

Der Presse entstrommt der Most („Brühe“), eine durch zerrissene Markzellen und kleine Stückchen der Haut getrübte Flüssigkeit. Bei gut ausgereiften Trauben (nicht angereichert durch Trockenbeeren, S. oben) ist die mittlere Zusammensetzung nach A. dal Piaz:

Wasser	77,0 %
Zucker	20,0 %
Weinsaure Salze	0,9 %
Weinsäure	0,7 %
Traubensaure	0,1 %
Zitronensaure	0,1 %
Apfelsäure	0,1 %
Pektin	0,3 %
Gummi	0,2 %
Eiweisubstanz	0,2 %
Mineralstoffe	0,4 %

Am wichtigsten ist der Wasser-, Zucker- und Säuregehalt. C. Neubauer ⁴ gibt an als Durchschnitt für

	gute Weinjahre	schlechte Weinjahre
Wasser	69,90 %	76,80 %
N-Substanz	0,19 %	0,33 %
Zucker	23,56 %	16,67 %
Saure	0,46 %	0,79 %
Sonstiges, N-frei	5,43 %	5,17 %
Asche	0,44 %	0,24 %

Die Minimal- und Maximalzahlen für Zucker weichen aber viel stärker voneinander ab: in Mitteleuropa sind die Grenzen etwa 10 und 30 %, in sehr guten Weinjahren bis 35 %; im Süden werden 35–40 % Zucker oftmals erreicht. Der Zucker besteht annähernd aus gleichen Teilen Dextrose und Lävulose. Aus seiner Menge läßt sich der spätere Gehalt des Weins an Alkohol annähernd berechnen. Nach Pasteur's Formel entstehen bei der Hefegährung auf 100 Teile Zucker 48,5 Teile Alkohol, von dem allerdings ein kleiner Teil abdunstet. Wenn der Alkoholgehalt beim Vergären 14–15 Gewichtsprozent erreicht hat, sterben die Hefezellen ab; bei hohem Zuckergehalt des Mostes geschieht dies schon etwas früher (bei 10–12 % Alkohol). Der berschussige Zucker verbleibt im Moste bzw. Wein. Bei einem Zuckergehalt von 35 % und mehr sind die Moste schwer in Gährung zu bringen. Es bedarf sehr kräftiger Hefestämme und höherer Temperaturen.

3. Das Vergären und Reifen.

Der Most wird sodann in Fässern der Gährung überlassen (Hauptgahrung), wobei zahlreiche Umstände, auf die hier nicht eingegangen werden kann, sorgfältigster Überwachung bedürfen. Beim Rotwein müssen die Hülsen die erste stürmische Gährung mitmachen, damit der entstehende Alkohol im Verein mit den organischen Säuren aus den Hülsen den Farbstoff und gleichzeitig aus Hülsen und Kernen Gerbsäure extrahieren kann (s. oben).

Die Gährung wird besorgt von Hefezellen, von denen zahlreiche Rassen in den verschiedenen Mosten gefunden sind. Ihre Hauptvertreter bei der Mostgahrung sind *Saccharomyces ellipsoideus* und *apiculatus*. Die Hefen werden von Fliegen und anderen Tieren auf die Beeren übertragen und haften ihnen an; gleichzeitig aber auch andere unerwünschte Pilze, wie Schimmelpilze, Kahlpilze, Schleimhefe, Essigbakterien, die bei geordnetem Gang der Gährung von Alkohol und den berwuchernden Hefezellen abgetötet werden.

Das vergärende Ferment der Hefe ist die von E. Buchner⁵ nachgewiesene Zymase, die den Zucker auch unabhängig vom Leben der Zelle angreift. Von Zucker finden sich im Traubenmost zu annähernd gleichen Teilen Dextrose und Lävulose. Bei der Gärung bilden sich neben Alkohol und Kohlensäure Isobutylenglukol, Bernsteinsäure, Essigsäure, zahlreiche andere flüchtige Stoffe, die man unter dem Namen „Weinfuselöl“ zusammenfaßt; alle diese Nebenprodukte nur in sehr kleinen Mengen. Die Hefezelle selbst liefert als Stoffwechselprodukt auch Glycerin, je nach Heferasse in verschiedenen Mengen. Meist sind es 3—5 Teile Glycerin auf 100 Teile vergärenden Zuckers oder 7—14 g Glycerin auf 100 g Alkohol. Bei manchen Mosten und manchen Hefearten steigt die Glycerinbildung aber noch höher an; z. B. wurden von Halenke und Krug (zit. nach A. Günther²) in Pfälzer Edelweinen auf je 100 g Alkohol im Mittel 20,5 g Glycerin gefunden, und der Glyceringehalt im Liter Wein lag zwischen 1 3/4 und 2 1/4 g Glycerin, kann also Wesentliches zum süßen Geschmack des Weines beitragen.

Edelgärung. Wie oben bemerkt (S. 723), werden die Hefezellen den Beeren am Rebstock durch besuchende Tiere zugeführt, und es bleibt dem Zufall überlassen, welche Heferassen sich ansiedeln und wie sich ihr quantitatives Verhältnis zu anderen Mikroorganismen einstellt. Dies ist vom Übel, da es für den Verlauf gesunder Gärung äußerst wichtig ist, daß sie rasch und stürmisch einsetzt, damit die schädlichen Nebenkeime durch den Alkohol und die Kohlensäure möglichst bald überwunden werden. Seit etwa 20—25 Jahren fügt man daher in steigendem Umfang dem Most von vornherein Reinkulturen bestimmter Heferassen zu („Edelhefe“), die die Gärung sofort in die gewünschte Bahn leiten. Je nach Art des Mostes muß die Auswahl der Heferassen erfolgen. Man hat bereits große und fruchtbare Erfahrung darüber. Keine Frage, daß diese von J. Wortmann⁶ angeregte Methode und die unermüdete Arbeit der Hefe-Reinzucht-Station in Geisenheim sehr viel zur Verbesserung der Weine, besonders der Weine des Rheingaaues beigetragen haben. Man knüpfte anfangs noch weitergehende Hoffnungen an dies Verfahren und glaubte durch Beimpfen eines beliebigen Mostes mit einer aus bestimmten Rebengeländen, z. B. Rüdesheim, stammenden Hefe dem Wein einen bestimmten Charakter, z. B. den des Rüdesheimer Weines verleihen zu können. Diese Hoffnung erfüllte sich nicht.

Nachdem die erste stürmische Gärung vorüber, ist aus dem Most der schon ansehnliche Mengen Alkohol, aber auch noch Zucker enthaltende, leicht getrübt, perlende „Federweiße“ geworden, der in Weingegenden als schmackhaftes Erstlingsgetränk hochgeschätzt wird.

Nach Abschluß der „Hauptgärung“ wird der „Jungwein“ in andere, Fässer umgefüllt („abgezogen“, „abgestochen“), meist 6—8 Wochen nach dem Keltern. Dies Abstechen wiederholt sich, je nach Art des Weines, noch ein- oder mehrere Male; in dem abgezogenen Wein vollzieht sich dann die „Nachgärung“. Beim Abfüllen bleiben die jeweils ausgefallenen Stoffe zurück (niedergeschlagene Eiweißstoffe, Pektinstoffe, Gerbsäureverbindungen, vor allem auch Weinstein, d. h. weinsaures Kalzium und saures weinsaures Kali, was in gewissem Grade zum Entsäuern des Weines beiträgt; S. 725).

Dadurch klärt sich der Wein. Dies zu erleichtern und zu beschleunigen hilft das sog. „Schönen“, das man bei edlen Weinen aber vermeidet. Es werden Stoffe zugesetzt, die im Wein unlöslich sind oder in ihm ausgefällt werden. Sie reißen dann schwebende und trübende Teilchen nieder. Zum Schönen dienen u. a. Gelatine oder Hausenblasenlösungen, frisches Tierblut, frische Milch, verdünntes Eierklar; dies alles in kleinen Mengen. Die Eiweißkörper des Zusatzes bilden mit der Gerbsäure unlösliche Verbindungen und fallen aus. Dem Rotwein setzt man gern Kaolinpulver bei, in Frankreich viel-

fach Gipspulver, das die Farbe des roten Weins gleichzeitig feurriger machen soll. Statt der Zusätze, die immerhin zu beanstanden sind, kann auch durch Wolle, Kohle oder Asbest filtriert werden.

Der geklärte Wein soll nun ungestört die „Lagergärung“ durchmachen, ein höchst langsam sich abspielender Vorgang, der je nach Art des Weines bis zur völligen „Reife“ 2—3 Jahre, ja sogar bis 10 Jahre dauert. Während des „Reifens“ oder „Ausbauens“ spielen sich wichtige Vorgänge ab; es entwickelt sich die „Blume“ des Weines. Dies beruht auf langsamen Oxydationsprozessen; der Sauerstoff tritt durch die Poren der Fasser ein, und demgemäß ist auch die Beschaffenheit des Fasses von großem Belang für die Weiterentwicklung des Weines. Eine wichtige Rolle spielen beim Reifen die O-übertragenden Enzyme (Oxydasen), die aus dem Gewebssaft der Beeren stammen. Die höchst verwickelten Oxydationsvorgänge müssen langsam verlaufen, um Gutes zu erreichen; daher sind kühle Temperatur und Abschluß von Licht Vorbedingung. Versuche, das Reifen durch aktiven Sauerstoff (Ozon u. dgl.) zu beschleunigen, führten zu Mißerfolgen. Beim Reifen entstehen Aldehyde, Azetale (namentlich Azetaldehyd), Ester flüchtiger und nichtflüchtiger organischer Säuren aus der Fettsäurereihe; Gerbsäure wird aus ihren Verbindungen gelöst und schlägt dann eiweiß- und schleimartige Stoffe nieder. Ein Teil der Säuren wird oxydiert, ein anderer wird unwirksam durch den Eintritt in Ester. Der durch die Faßwand langsam abdunstende Wein (Wasser, Alkohol, flüchtige ätherische Öle u. dgl.) muß von Zeit zu Zeit durch Auffüllen mit gleichem oder ähnlichem Wein ersetzt werden.

Dann kommt ein Zeitpunkt, wo der „Ausbau“, den der Wein auf dem Fasse erlangen kann, vollendet ist; längeres Faßlagern würde ihm schaden und die erworbenen Bukettstoffe in unerwünschter Weise wieder abbauen. Der Wein ist „flaschenreif“ geworden. Auf der Flasche schreiten die beim Faßlagern begonnenen Umsetzungen noch voran, wegen des Sauerstoffmangels aber erheblich verlangsamt. Bei kleinen Weinen erreicht der Prozeß allerdings bald sein Optimum, während edle Weine, namentlich die besten Rhein-, Burgunder- und Bordeauxweine erst nach mehreren Jahren zum Höhepunkt der Entwicklung gelangen. Sie sind inzwischen milder, weniger herb, „runder“ geworden. In vielen Weinen fällt noch auf Flasche allmählich saures weinsaures Kali aus, das in Weißweinen in glitzernden Kristallen zu Boden sinkt, in Rotweinen auch Farbstoff niederschlägt und mit diesem innig verfilzt am Glase haftet. Verschieden lange halten sich nach dem Reifen die Weine auf der Höhe des Wohlgeschmacks. Schließlich kommt aber für jeden Wein ein Zeitpunkt, wo der Niedergang beginnt. Die feinen und der Einzelsorte eigentümlichen Geschmack- und Geruchstoffe gehen zugrunde. Aus der Fülle der Bukettstoffe bleiben nur wenige, widerstandsfähige erhalten (vor allem Azetaldehyd); der Säuregeschmack tritt an Stelle des Aroms starker hervor. Der Wein ist „firn“ geworden.

4. Entsäuern des Weines.

Das oben erwähnte Ausfallen sauren weinsauren Kalis trägt nicht in dem Maße, wie man von vornherein erwarten sollte, zum Abstumpfen unerwünschter Säuregrade bei. Die titrierbare Säure sinkt freilich, aber nicht der saure Geschmack. Seine Erklärung findet dies durch den Nachweis (Th. Paul⁹⁾, daß Hand in Hand mit dem Ausfallen des sauren weinsauren Salzes eine stärkere Dissoziation des in Lösung verharrenden Kalibitartrats in Saureradikale und Wasserstoffionen vor sich geht; nur von letzteren hängt die Geschmacksempfindung „sauer“ ab.

Bei kleinen Weinen mittlerer und schlechter Jahrgänge ist nun eine gewisse Entsäuerung unbedingt nötig. Hierzu dient, noch im Fasse auszuführen:

Zusatz von Calcium carbonicum. Bei richtigem Bemessen wird der Wein hierdurch nicht verändert; nur das unlösliche Kalziumtartrat fällt aus, etwaige Trübungen gleichzeitig beseitigend. Man nennt dies Verfahren: *Chaptalisieren*.

Verdünnen des Weines mit Wasser unter gleichzeitigem Zusatz von Zucker, um durch dessen vollständige Vergärung den Alkoholgehalt auf die notwendige Höhe zu bringen. In welchem Maße dies Strecken allzu saurer Weine erlaubt ist, wird in jedem Jahre gesetzlich vorgeschrieben. Natürlich leidet durch die Verdünnung das Arom. Dies Verfahren wird als „*Gallisieren*“ bezeichnet.

Zusatz neutralen weinsauren Kalis, wodurch nach Th. Paul⁹ die Konzentration der freien Wasserstoffionen weit energischer und erfolgreicher herabgedrückt wird, als durch die beiden anderen Verfahren. Das durch Zusatz von Dikaliumtartrat entstehende Salz wird als saures weinsaures Kali (Weinstein) abgeschieden, so daß der Aschengehalt des Weines nicht steigt. Diese neue Paul'sche Methode ist voraussichtlich berufen, beim Entsäuren des Weins die führende Rolle zu spielen.

Von dem hier in großen Zügen geschilderten Verfahren der Weinbereitung gibt es mannigfache Abarten. Hierauf, ebenso wie auf die Vorschriften zur Verbesserung unzulänglicher Moste, auf die Verbote vielfacher alter Mißbräuche, auf die früher recht üblen, in Deutschland durch harte Gesetze fast ganz unterdrückten Weinpantechereien und Verfälschungen, auf die Vorschriften über Weinbenennung, auf Weinkrankheiten, die durchweg auf Hineingelangen schädlicher Keime beruhen, und auf andere technische Fragen kann hier nicht eingegangen werden. Lehrreiche Schilderungen darüber finden sich bei J. König, H. Röttger⁷, A. Günther², A. dal Piaz³, J. L. Merz⁸.

III. Süßweine (Süß- oder Dessertweine).

Über Süßweine sprechend, gelangen wir zu einem recht düsteren Gebiete des Nahrungsmittelgewerbes. Bedient man sich schon nach Alter und durch das Alter zum Recht erhobener Gewohnheit zum Herstellen echter, wohlbekannter und berühmter Süßweine mancherlei Verfahren, die dem fertigen Wein mehr den Stempel eines Kunst- als eines Naturproduktes aufdrücken, so gilt dies erst recht von der großen Masse dessen, was überall, in jeder kleinsten Weinbude unter verführerischem Namen als Süßwein käuflich ist und auch den Weg in Haushaltungen und bessere Gasthäuser findet (S. 730).

Allen hierher gehörigen Weinen gemeinsam ist ein hoher Zuckergehalt des zur Gärung angesetzten Mostes, so hoch, daß der Zucker nicht völlig vergären kann, weil nach dem Erreichen eines gewissen Alkoholgehaltes (je nach Zuckerkonzentration ca. 11—16 ‰, S. 739) die Hefe abstirbt, und ihre Enzyme nicht weiter arbeiten können. Oder es wird nach halb vollendeter Gärung, d. h. zu einer Zeit, wo noch Zucker übrig geblieben ist, Alkohol zugesetzt, um die Hefe zu töten.

Naturreine Weine, kein Kunstprodukt, entstehen nur dann, wenn der Süßwein nach den unter 1. und 2. der jetzt zu beschreibenden Verfahren hergestellt wird. In gewissem Sinne darf man auch die nach dem dritten Verfahren gewonnenen Weine als naturrein bezeichnen.

1. Deutsche Süßweine (Hochgewächse).

Obwohl es nicht üblich ist, muß man die aus edelfaulen und gleichzeitig mäßig eingetrockneten Beeren (Halbzibeben) gewonnenen Hochgewächse des

Rheingaus und der Pfalz den Süßweinen zurechnen, weil ansehnliche Mengen von Zucker nach dem natürlichen Abschluß der Gärung (s. oben) übrig bleiben. Irgendwelche Zusätze finden nicht statt. Bei J. König findet sich folgende Durchschnitts-Tabelle:

	Pfälzer Auslesen	Rheinische Auslesen
Alkohol (Vol.- $\%$)	9,2 $\%$	10,8 $\%$
Extrakt	7,4 $\%$	9,6 $\%$
Säure (als Weinsäure)	0,7 $\%$	1,0 $\%$
Zucker	4,6 $\%$	6,3 $\%$
Glyzerin	1,2 $\%$	1,4 $\%$
Asche	0,3 $\%$	0,2 $\%$

Ergänzt werde sie durch neuere, bei A. Günther² zitierte Zahlen, die man bei 11 verschiedenen Pfälzer Edelweinen fand:

	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Alkohol (Gew.- $\%$)	7,60 $\%$	10,81 $\%$	9,37 $\%$
Säure	0,78 $\%$	1,13 $\%$	0,92 $\%$
Glyzerin	1,30 $\%$	2,10 $\%$	1,55 $\%$
Zucker	1,04 $\%$	9,73 $\%$	4,79 $\%$
Asche	0,24 $\%$	0,48 $\%$	0,31 $\%$
Auf 100 g Alkohol : Glyzerin =	12,0 g	20,50 g	16,69 g

Nach gleicher, durchaus natürlicher Art wie die deutschen werden die süßen weißen Bordeaux-Edelweine hergestellt (Haut Sauternes, Chablis u. dgl.).

2. Tokaier Wein und Ähnliches.

Hierauf müssen wir wegen der hohen Achtung, deren sich die Tokaier Weine bei Ärzten und Kranken seit alters erfreuen, etwas genauer eingehen. Die Tokaier Weine stammen von den Hängen der Hegyalja, eines Bergrückens nördlich der Theiß. Von den ursprünglichen Reben ist so gut wie nichts übrig geblieben, nachdem die Reblaus eingedrungen war. Schon seit Jahrzehnten ist das Gebiet wieder reblausfrei. Die neuen Reben haben sich dem Klima und Boden völlig angeschmiegt und liefern einen Wein, den selbst Kenner kaum vom alten unterscheiden können. Aus den allerbesten Lagen — ein winzig kleines Gebiet — kommt kaum etwas in den Handel; die Weine blieben in den Händen der Krone und einiger Magnaten, denen die Gelände gehören. Aber auch deren Nachbargelände liefern durchschnittlich im Jahre 40 000 Hektoliter edelsten Weines, von denen etwa 4—5000 Hektoliter auf „Tokaier Ausbruch“ entfallen. Es ist wichtig zu wissen, daß man verschiedene Stufen Tokaier Weins unterscheidet:

a) Ordinari, nach gewöhnlichem Verfahren aus reifen Trauben bereitet, woraus man aber etwaige Trockenbeeren durch Auslese entfernt hat. Der Wein hat zwar die bezeichnende Tokaier Blume, enthält aber nicht mehr Alkohol als die gewöhnlichen guten Tischweine und ist frei von Zucker (völlig ausgegoren). Es ist nicht das, was der Sprachgebrauch unter „Tokaier“ versteht.

b) Szamarodni, d. h. selbstgewachsener, gleichfalls auf gewöhnliche Weise aus Trauben gewonnen, deren Beeren vollreif sind, aus denen aber die am Stock mehr oder weniger eingetrockneten Beeren nicht entfernt sind. Infolgedessen ist der Most zuckerreicher; gewöhnlich aber nicht so zuckerreich, daß er nicht völlig vergärte. Der Wein ist feurig, sehr blumig, etwas süß, gleichzeitig angenehm säuerlich. Er schmeckt auch dann etwas süß, wenn er keine Spur Zucker enthält, wie es bei den besten, sorgfältigst behandelten Weinen stets der Fall ist. Sechs Sorten Szamarodni, die wir als besonders edle Ware, von Besitzern hervorragender Rebengelände zum Geschenk erhielten, hatten einen Zuckergehalt von 0—0,25 $\%$. Der Alkoholgehalt lag zwischen 10 und 13 Gew.- $\%$. Die Süße beruht auf dem natürlichen Glyzeringehalt (S. 724).

In Deutschland ist der Szamarodni wenig bekannt. Mit Unrecht! Bei keiner anderen Art tritt die eigentümliche, würzige, natürliche Blume des Tokaier-Weins so rein hervor wie bei ihm. In Deutschland geht dieser Wein unter dem Namen „gezehrter Tokaier“, d. h. als Tokaier, in dem der Zucker völlig oder nahezu völlig aufgezehrt und veralkoholisiert ist.

c) Tokaier Ausbruch (Aszu, süß). Dem aus vollreifen Trauben stammenden Most wird eine bestimmte Menge ausgelesener, ausgebrochener und zermalmtor Tokaier Trockenbeeren des gleichen Weinbergs zugesetzt; sie sind an der Sonne am Stock mehr oder weniger rosinenartig eingetrocknet (Term. techn.: „stocksüße Beeren“ = Zibeben). Je nachdem man dem zur Gärung dienenden Faß von 135—140 Liter (sog. Gönczerfaß) 1, 2, 3 usw. Butten (= 25—28 Liter) Zibeben zusetzt, entstehen die 1-, 2-, 3- und mehrbuttigen Tokaier „Ausbruchweine“. Je mehr von den zuckerreichen Zibeben zugefügt wird, desto mehr Zucker bleibt unvergoren, während der Alkoholgehalt nicht über 11—13 % steigen kann (S. 723). Fünfbuttiger Tokajer ist schon sehr süß. Mehrbuttige kommen im Handel selten vor. Wir lernten auch 6- und 7-buttige Tokaier Weine kennen (u. a. solche aus den berühmten Jahrgängen 1811 und 1834), die zweifellos zu den dauerhaftesten und edelsten Erzeugnissen des Weinbaues gehörten. Der nach diesem einwandfreien, natürlichen Verfahren gewonnene Tokaier Ausbruch enthält kaum je mehr als 15 % Zucker; bemerkenswert ist der hohe Extraktgehalt. J. König verzeichnet als Mittelwerte für Tokaier Ausbruch:

Spez. Gewicht	1035	
Alkohol	11,2	Gew.-%
Extrakt	12,7	„
Säure (als Weinsäure)	0,6	„
Flüchtige Säure	0,1	„
Zucker	9,0	„
Glyzerin	1,1	„
Asche	0,3	„

Der hohe Extraktgehalt verleiht dem Tokaier in hohem Maße das, was man im Jargon des Kellereibetriebs „Körper“ nennt. Er vermindert neben dem Zucker auch die Wahrnehmung des beträchtlichen Alkoholgehaltes. Guter Tokaier schmeckt im Gegensatz zu vielen anderen Süßweinen niemals „spritig“. Diese Eigenschaften sind es, die ihm die Wertschätzung als Krankenwein verschafften. Manche begründen seinen Wert mit dem „hohen“ Phosphorsäuregehalt. Das ist Unsinn; er ist zwar um ein kleines höher, als bei vielen anderen Weinen, fällt aber bei den kleinen Mengen, die man vom Tokaier trinkt, quantitativ nicht ins Gewicht (0,07 %!).

Die Ausbrüche sind außerhalb Ungarns und der angrenzenden Länder weitaus die bekanntesten Tokaier Weine. Es muß aber ausdrücklich betont werden, daß die feine Tokaier Blume selbst bei den edelsten Sorten nicht so duftig hervortritt, wie beim Szamarodni, weil sie von der überwältigenden Süße unterdrückt wird.

d) Tokaier Essenz. Darunter versteht man einen mindestens 6 buttigen Ausbruch. Nur die allerbesten vollreifen Beeren und die allerbesten Zibeben werden zu ihrer Bereitung angesetzt. Das was unter dem Namen Essenz verkauft wird, soll von den Trestern nicht abgepreßt sein, sondern nur dem ohne Druck freiwillig aus dem Gärfaß ablaufenden Most entstammen. Wegen des außerordentlich hohen Zuckergehalts (35—50 %) ist die Vergärung des Mostes schwierig (S. 723) und sehr unvollständig. Die Essenzen bleiben daher alkoholarm (4—7 %). Sie stehen hoch im Preise und gelten als edelstes Erzeugnis des Hegyalja-Gebietes. Trotz ihres Reichtums an Bukettstoffen munden diese zuckersüßen, dicken, alkoholarmen Getränke dem Weinkenner nicht. Sie

haben mehr den Charakter eines verdünnten, stark aromatisierten Sirups als den des Weines.

e) Tokaier Máslás. Nachdem durch freiwilliges Ablaufen (Essenz) oder mäßigen Druck (Ausbruch) der Vorzugs-Jungwein abgelaufen ist, wird auf die rückständigen, noch keineswegs voll ausgenützten Trester gewöhnlicher Tokaier Most (vgl. Ordinari, S. 727) aufgefüllt, wodurch dieser in gewisser Weise veredelt wird. Der sich ergebende Wein steht dem Szamorodner nahe, ist aber bei weitem nicht so blumig wie dieser.

f) Vollkommen nach Tokaier Art werden in Ungarn auch die Ruster und Menescher Ausbrüche hergestellt. Sie sind in ihrer Art vortrefflich, von etwa gleicher chemischer Zusammensetzung wie die entsprechenden Tokaier Weine, haben auch ein angenehmes, würziges Arom, das aber doch von dem des Tokaiers abweicht und von Kennern weniger hoch geschätzt wird. Sie dienen aber dem Arzt zu gleichem Zweck wie die Tokaier Weine; sie werden viel begehrt, weil sie billiger sind.

g) Weiterhin werden nach dem gleichen, altbewährten Verfahren jetzt eine Reihe griechischer Weine, namentlich von deutschen Weinfirmen, an Ort und Stelle gewonnen, was sehr Wesentliches zu höherer Bewertung der früher recht unordentlich und primitiv hergestellten griechischen Weine beigetragen hat.

3. Strohweine.

Die Trauben werden vollreif geerntet und nach Ausmerzen faulender Beeren usw. auf Stroh zum Trocknen ausgebreitet (daher „Strohwein“) oder in schwach geheizten Räumen aufgehängt, bis vom Wasser die Hälfte oder noch mehr abgedunstet ist. Dann werden die Beeren abgekämmt, zerquetscht und vermostet. Der Most ist sehr zuckerreich und enthält mehr Säure als der aus zu stockreifen Zibeben abgepreßte Saft. Beim Vermosten kommt die Gärung zum Stillstand, ehe der Zucker aufgebraucht ist. Wegen des hohen Säuregehalts, muß der Jungwein mit chemisch reinem kohlensauren Kalk ausgefällt werden (Chaptalisieren, S. 726). Es entstehen extraktreiche, meist gelbbraun gefärbte Weine würzigen Geschmacks; dies um so mehr, als man meist die aromreiche Muskateller Traube benützt. Gehalt meist 10 bis 12 % Alkohol, ebensoviel Zucker und Extrakt. Die früher im Elsaß, auch in der Schweiz und in Österreich vielfach hergestellten Strohweine findet man jetzt nur selten im Handel. Sie sind infolge der mühsamen und sorgfältigen Arbeit, die sie verlangen, im Verhältnis zu dem, was sie bieten, zu teuer. Vor Entwicklung des Welthandels spielten sie in Deutschland, namentlich in Klöstern, eine große Rolle.

4. Rosinenwein.

Nicht mehr als reinen Naturwein darf man den Rosinen- und Korinthenwein bezeichnen. Die eingetrocknete, gut haltbare, leicht versendbare Ware, die außer dem Wasser die wichtigsten Bestandteile der Beeren noch enthält, nach Zufügen von Wasser durch Zerquetschen und Vermosten auf Wein zu verarbeiten, lag nahe. Es gehen aber beim Trocknen bis zur Rosinen- und Korinthenkonsistenz viele Aromstoffe zugrunde oder werden derart abgeändert, daß das angesetzte Gemisch zwar ein alkoholisches und je nach Zuckergehalt des Mostes auch süßes Getränk, aber durchaus keinen wahren Wein liefert. Es bedarf allerlei Zusätze, u. a. auch von Weinsäure, von Gewürzstoffen und Essenzen, manchmal auch von Zucker, um dem Gärungsprodukt den Charakter von Wein zu geben. Keine Frage, daß die Technik beim Herstellen von Rosinenweinen Großes geleistet hat und in bewundernswerter Weise Getränke bestimmten

Charakters hervorbringt, z. B. portwein-, xeres-, tokaier-malvasierartig u. dgl., und daß man auch weder gegen den Geschmack, noch gegen die Bekömmlichkeit der Getränke, wenn sie gewissenhaft zusammengebraut sind, ernstliche Bedenken erheben kann. Aber es sind keine Weine im Sinne des Gesetzes und im Sinne des sprachlichen Begriffs, sondern es sind Kunstprodukte, die in ungeheuren Mengen aus den Kellereien Südfrankreichs, Englands und der deutschen Hansestädte hervorgehen. Auch sie haben ihre Berechtigung. Gut hergestellt liefern sie dem Verbraucher an Gehalt (Alkohol, Zucker, Extrakt) fast gleiches, an Geschmack ähnliches und manchmal fast gleiches wie der nachgeahmte Originalwein, aber zu erheblich billigerem Preis. Betrug ist es natürlich, wenn sie nicht als das, was sie sind, sondern als Originalwein verkauft werden.

5. Gespritete Süßweine.

Man kann den altberühmten Südweinen Portugals (Portwein), Spaniens (Xeres, Alicante, Malaga), Italiens (Marsala, Capri, Lacrimae Christi u. a.), Griechenlands (Mavrodaphne, Malvasier, Samos- und Cypernwein), Madeira (trockener Madeira, süßer Malvasier) und ihren Nachbildungen in Südafrika, Kaukasien, Kalifornien, den Muskat-Ausbrüchen Südfrankreichs (Muscat Rives altes, Muscat Frontignac, Muscat Lunel, Grénache usw.) den Einwand nicht ersparen, daß es eigentlich Kunstweine sind, deren Existenzberechtigung aber durch altherwürdige Sitte und die Vorzüglichkeit dessen, was geleistet wird, vor den strengen jetzigen Weingesetzen aller Kulturländer gefeit sind. Allen gemeinsam ist, daß die Gärung des zuckerreichen und zum Teil durch Zusatz eingekochten Mostes noch zuckerreicher gemachten Traubensaftes vorzeitig durch Zusatz von Alkohol unterbrochen wird, zu welchem Zwecke gute Kellereien allerdings nur den allerreinsten Alkohol benützen. Vieljähriges Faßlagern ist erforderlich, um den spritigen Geschmack zu verdrängen und den Weinen eine gewisse liebliche „Rundung“ zu verleihen. Es muß ausdrücklich betont werden, daß weitaus die meisten „Südweine“, wie Alikante, Madeira, Malaga, Marsala, Portwein, Xeres u. a. allerlei aromatische Zusätze erhalten, wie Extrakte der Chinarinde, Gewürznelken, Muskatblüte, ferner Fruchtessenzen (Erdbeer-, Himbeeräther u. dgl.). Man faßt diese Zusätze unter dem Namen „Sèves“ zusammen. Ihre Mischung beruht auf alter Gewohnheit bestimmter Weingegenden oder ist Geheimnis bestimmter Weinfabriken. Diese „Sèves“ verleihen viel mehr als die Art der Traube jenen Weinen den Charakter und eigentümlichen Geschmack. Sie sind es, auf die sich der Ruhm bestimmter Marken gründet; sie sind es aber auch, die die Ware zum Kunstprodukt stempeln.

Einige nähere Angaben erheischen nur Port- und Malagawein, da sie neben Tokaier häufiger als andere Südweine ärztlich verordnet werden.

Portwein. Die Trauben werden nach H. Röttger⁷ in Bottichen mit Füßen zerstampft, dann samt Stielen und Kämmen der Gärung überlassen. Halbvergoren wird die Brühe ausgepreßt und zwecks Unterbrechung des Gärens mit Alkohol versetzt. Sobald sich im Faß die abgestorbene Hefe zu Boden gesetzt und der Jungwein sich völlig geklärt hat, wird nochmals gespritet. Dann folgt Zusatz von sog. Geropiga. Das ist ein aus sehr süßen weißen oder blauen Trauben gewonnener Wein, der gleichfalls stark gespritet ist. Häufig wird der Most dieser Trauben zunächst durch Kochen eingedickt, nach Impfen mit gärendem Most teilweise vergoren und dann erst gespritet; es entsteht ein an Zucker und Alkohol reiches Gemisch. Die Geropigas wurden früher häufiger als jetzt mit Holunderbeeren tief rot gefarbt. Oft wird auch Zuckersirup zugesetzt. Je nach Auswahl der Geropigas hat man es in der Hand, dem Portwein eine beliebige weiße, gelbe, hellrote oder tiefrote Farbe zu geben. Der

aus ursprünglichem gespritetem Gärprodukt und aus der Geropiga zusammen-gemischte Portwein muß viele Jahre im Faß und dann noch mehrere Jahre auf der Flasche lagern, um den spritigen Charakter zu verlieren. Während dessen schlägt sich ein großer Teil des Farbstoffs als dicker schleimig-zäher Wandbelag nieder. Es gibt kaum einen anderen Wein, der so viel über sich ergehen lassen muß wie der Portwein. Bei ihm ist es aber uralter Erfahrung gelungen, auf mancherlei Umwegen ein Kunstprodukt herzustellen, das kein Liebhaber edler Weine missen möchte. Würde heute jemand den Portwein neu erfinden, so käme er wohl mit den Weingesetzen aller Kulturvölker in Widerstreit. Neuerdings kamen andere Behandlungsweisen des Portweins auf, die sich dem Tokaier-Verfahren anlehnen, allerdings nicht ohne Verzicht auf Spritzzusatz. Gewiegte Portweinkenner wollen aber von dem neuen Verfahren nichts wissen. Alles in allem ist der Portwein alkoholreicher, extrakt- und glyzerinärmer, je nach Behandlung auch zuckerärmer, als die meisten anderen Südweine.

Malagawein wird nach K. Maier¹⁰ in folgender Weise hergestellt: Der Traubensaft wird vor dem Gären durch Kochen eingedickt, dann mit gärendem, nicht eingekochtem Most vermengt. Diesem Verfahren verdankt der Malaga seine tiefe goldbraune Farbe und den an gebrannten Zucker erinnernden Geschmack. In dem zuckerreichen Gemenge bleibt stets ein Teil des Zuckers unvergoren. Dem Gärprodukt wird dann noch „Arrope“ und „Color“ zugesetzt; je mehr, desto dunkler, extrakt- und zuckerreicher wird die Handelsware. Arrope ist ein bis zum süßen, dünnen Sirup eingekochter Most; Color ist ein bis zu dickem, dunkel gefärbtem, etwas brenzlich schmeckendem Sirup eingedampfter Most. Malagawein ist noch erheblich extrakt- und zuckerreicher, glyzerinärmer als Portwein; der Alkoholgehalt ist maßig (etwa 10—12%). Er soll keinen Spritzzusatz erhalten, was aber nicht immer zutrifft.

Das Malagaverfahren ist mit kleinen Abweichungen auch zum Herstellen mancher griechischer Weine übernommen worden.

IV. Obstwein.

Die Herstellung von Obstweinen bewegt sich in aufsteigender Richtung und hat in Deutschland, Frankreich, England und Nordamerika sehr bedeutenden Umfang erlangt. Sie lehnt sich in allen wesentlichen Stücken der Weinbereitung aus Weintrauben an, die ihre Lehrmeisterin gewesen ist, und aus deren Fortschritten sie immer aufs neue Nutzen zieht. Immerhin ist beim Herstellen gewisser Obstweine manches erlaubt, was das Gesetz beim Rebenwein verbietet. Dies ist nötig, weil nicht bei allen Früchten das Verhältnis von Zucker zu Säure so günstig liegt, daß ohne gewisse Zusätze annehmbare und haltbare Getränke entstehen können. Um die Gärung schnell in Gang zu bringen, was die Güte und Haltbarkeit des Weins erheblich fördert, empfiehlt sich der Zusatz von Bäckerhefe oder Edelhefe-Reinkultur zum Most.

Als Ausgangsmaterial dienen:

Vom Kernobst: Äpfel, Speierling, Birnen, Quitten, Mispeln.

Vom Steinobst: Kirschen, Weichsel, Pfirsich, Aprikose.

Vom Beerenobst: Weiße, rote und schwarze Johannisbeeren; Stachelbeeren; Heidelbeeren; Erdbeeren; Brombeeren; Himbeeren; Preiselbeeren; Moosbeeren; Holunderbeeren; Schlehen.

Außerdem von Südfrüchten: Ananas, Orangen, Feigen, Datteln, Bananen und wohl noch manche anderen.

Äpfelwein ist der weitaus verbreitetste und beliebteste. Äpfel eignen sich besser als die meisten anderen Früchte, weil das Verhältnis zwischen Zucker

und Säure günstig ist, bzw. durch Mischung verschiedener Sorten günstig eingestellt werden kann. Vorteilhaft ist der Zusatz von Speierling (*Sorbus domestica*, zur Gruppe der Vogelbeeren gehörig), was namentlich am Untermain üblich ist und den Ruhm des Sachsenhäuser Äpfelweins begründete. In der Normandie und in England benützt man vielfach hochreife, edelfaule, schwammig gewordene Äpfel, was dem „Cider“ einen sehr vollen, aromreichen, aber nicht jedermann genehmen Geschmack verleiht. Infolge des geringeren Zuckergehalts (durchschnittlich 11—12 %) liefert der Apfelmost ein alkoholärmeres Getränk als der Traubenmost: meist 4,5—6 % Gewichtsprozent. Vollständig ausgegorene Äpfelweine, namentlich solche, die man auf Flasche zieht, sind so gut wie zuckerfrei (weniger als 0,1 %); dagegen enthalten die vom Faß verzapften Äpfelweine davon meist noch 0,3 bis 1,0 %.

Birnenwein. Der Zuckergehalt des Birnenmostes entspricht dem der Äpfel; dagegen ist der Säuregehalt in völlig reifen Birnen meist so gering, daß der Wein trotz blumiger Beschaffenheit matt und schal schmecken würde. Man setzt daher dem Birnenmost den Saft säuerlicher Birnen (sog. wilde Birne: Holz- oder Wolfsbirne), halbreifer Birnen, säuerlicher Äpfel zu. Auch der Zusatz von Preißelbeersaft hebt den Geschmack. Alkohol- und Zuckergehalt entspricht dem des Äpfelweins.

Kirschenwein, wenig verbreitet, aber von großem Wohlgeschmack, läßt sich in gleicher Weise wie Äpfelwein bereiten. Durch Mischung süßer und saurer Sorten erhält man einen Most, der das richtige Verhältnis von Zucker zu Säure aufweist (etwa 100 : 7) und ein säuerliches, sehr erfrischendes Getränk von geringem Alkoholgehalt liefert (im Mittel 5 %).

Quittenwein. Quitten lassen sich in rohem Zustand nicht auspressen. Sie werden mit Wasser und Zucker und unter Zusatz von Weinsäure und Zitronensäure zum Brei verkocht, dann ausgepreßt. Der abfließende Most muß mit Hefe beimpft werden. Im Handel begegnete uns der Quittenwein noch nicht. Für den Hausgebrauch bestimmter Quittenwein, nach obiger Vorschrift bereitet, mundete vortrefflich.

Bananenwein trafen wir als Haustrunk in Kalifornien an. Er hatte das volle und reiche Arom der Bananen bewahrt. Die sehr zuckerreichen, vollreifen Bananen waren nach oberflächlichem Zerquetschen mit Wasser und Zitronensaft gemischt und nach sechsständigem Stehen ausgepreßt worden. Dann Beimpfung des Mostes mit Hefe und Vergären auf übliche Weise. Das Getränk war vortrefflich.

Beerenweine. Fast alle zur Obstweibereitung dienenden Beeren enthalten zu wenig Zucker und zu viel freie Säure, um brauchbare und haltbare Getränke zu liefern. Es ist daher üblich, die Säure des Mostes durch Wasser zu verdünnen und zwar in der Regel auf 0,7—0,8 % (auf Apfelsäure berechnet) und dann Zucker nebst Hefe zuzusetzen. Erfolgt der Zuckerezusatz in bescheidenem Maße (15—20 % Gesamtzucker im Most), so vergärt er vollständig; es entstehen die herben Weine mit höchstens 0,1 % Restzucker, wofür sich erfahrungsgemäß Stachelbeeren, Johannisbeeren und vor allem Himbeeren am besten eignen. In Deutschland erlangte namentlich der wegen seines milden Geschmacks und ansehnlichen Tanningehaltes auch in Krankheitsfällen geschätzte Heidelbeerwein wirtschaftliche Bedeutung (Spessart, Odenwald, Bayerisch-Böhmisches Grenzgebirge, Erzgebirge). In England und Skandinavien wird Stachel- und Johannisbeerwein bevorzugt. Bei einem Alkoholgehalt von 7—9 % kann man diese herben Beerenweine Jahre hindurch aufbewahren und dadurch wesentlich bessern.

Die gleichen Früchte, Stachelbeeren, Johannisbeeren, Brombeeren (die letzteren wegen geringen Säuregehalts ohne Wasserzusatz) werden auch auf

Süßwein verarbeitet, indem man den Most bis zu 25—35 % mit Zucker anreichert. Infolgedessen kann der Zucker nicht völlig vergären (S. 723). Es entsteht ein Wein mit etwa 11—13 % Gewichts-Prozent Alkohol und 8—15 % Zucker, der als Dessertwein benützt wird. Im Handel spielt er keine große Rolle; dagegen findet man ihn auf dem Lande recht häufig und zwar oft in ganz hervorragender Güte, so daß er sowohl als Genußmittel wie für ärztlich-diätetische Zwecke berühmten und teuren Südweinen als würdiger Genosse an die Seite treten darf.

Der **Palmenwein** bedarf noch kurzer Erwähnung. Man gewinnt ihn aus dem Saft der Dattelpalme, der nach dem Abschneiden der Knospen einige Monate lang in täglichen Mengen von durchschnittlich 10 Liter aus der Wundfläche fließt. Nach völligem Vergären entsteht der „Kaicham“ von herbem, säuerlichem, weinartigem Geschmack. F. Raynaud¹¹ fand im fertigen klaren Getränk: 8 Vol.-% Alkohol, 1 % Säure (auf Schwefelsäure berechnet), 0,7 % Zucker, 0,6 % Asche. Wir hatten Gelegenheit, den Palmenwein in Algier zu kosten. Gut gekühlt war er sehr wohlschmeckend und erfrischend. Über Obstweine sei auf das Buch von A. dal Pia¹² verwiesen.

V. Aromatisierte Weine (Appetit- und Gewürzweine).

Die Nahrungsmittel- und pharmazeutische Technik hat eine große Zahl von Weinen oder alkoholhaltigen Mischungen mit Zusätzen von Gewürzstoffen in den Handel gebracht. Meist sind es Bitterstoffe. Das Vorbild ist der weit verbreitete Chinawein mit seinen zahlreichen Abarten; auch der Condurangowein. Es wird, wie bekannt, mit diesen aromatisierten Weinen großer Schwindel getrieben, indem der geforderte Preis den wahren Wert meist um ein Vielfaches übertreibt. Von diesem Unfug abgesehen, bleibt aber doch ein brauchbarer Kern an der Sache. Ihr Zweck ist, den Appetit anzuregen, und daß sie in geeigneten Fällen dazu Brauchbares beitragen, wird kaum ein Praktiker ableugnen. Da zahlreiche Bitterstoffe nach Feststellungen der Pawlow'schen Schule Säurewecker sind, ist die klinische Erfahrung auch theoretisch gestützt. Auch die fabrikmäßige Herstellung nach erprobten Rezepten und das Feilhalten gebrauchsfertiger Ware ist durchaus begründet, da außerordentlich viel darauf ankommt, diese Gemische wirklich schmackhaft zu machen; und um dies zu erreichen, sind oft Kleinigkeiten zu beachten, so daß die anscheinend einfache und jedenfalls viel billigere häusliche Bereitung solcher Appetitweine leicht mißlingt und das Ziel verfehlt. Der Praktiker hat die Auswahl unter Dutzenden solcher Weine. Auf einzelne einzugehen, ist hier nicht der Platz, da sie doch mehr in das Gebiet der Pharmako- als in das der Diätotherapie gehören.

Peptonweine. In die gleiche Gruppe gehören die Weine, die mit Albumosen, Peptonen oder Fleischextrakt und ähnlichem beschickt werden. Daß gerade diese Verbindung den Appetit günstig beeinflussen kann, wurde vor einigen Jahren von W. Erb¹³ und C. von Noorden¹⁴ hervorgehoben. Letzterer machte auch einige Versuche am Menschen, die deutlichen Anstieg der Magensaftabscheidung, bzw. der Azidität ergaben. Es sei daran erinnert, daß starke Fleischbrühe mit Zusatz kräftiger Weine (z. B. Madeira) sich seit alters — auch in der Krankenkost — als wirksamer Appetitwecker erwies. Da derartige Mischungen sich uns in der Praxis besonders gut bewährten, haben wir neue Versuchsreihen darüber begonnen, über die später berichtet werden soll.

Größere wirtschaftliche, weltweite Bedeutung erlangte unter den aromatisierten Weinen nur der Wermutwein. Hauptsächlicher Erzeugungsort ist Turin. Leinwandsäckchen mit dem zerkleinerten Wermutkraut (*Artemisia*

Absynthium) werden in den gärenden Most oder Jungwein eingehängt, bis die Bitterstoffe ausgezogen sind. Oft mischt man auch andere bittere Pflanzenteile hinzu, wie Chinarinde, Quassia, Kalmus, Enzian; manchmal auch Gewürznelken, Muskatnuß u. dgl. Es gibt zwar zuckerfreie, völlig ausgegorene Wermutweine; die meisten stellt man aber aus sehr süßen Trauben her, so daß ansehnliche Mengen Restzucker dem Weine verbleiben. Oft wird auch Zucker oder Stärkesirup zugesetzt, was aber als Fälschung gilt.

VI. Maltonweine.

Eine eigenartige Stellung nehmen die sog. „Maltonweine“ ein, die vor etwas mehr als 20 Jahren auf dem Markt erschienen und starke Beachtung fanden. Sie sollten die alkohol- und extraktreichen Südweine ersetzen; sie führten sich als Krankenweine gut ein. Auf der Frankfurter Klinik von Noorden's wurden sie viel benützt, worüber u. a. eine Arbeit von H. Leber¹⁵ berichtete.

Als Ausgangsmaterial dient Gerstenmalz. Die Maische wird mit Milchsäurebazillen-Kultur geimpft. Nach Erzielen eines gewissen Milchsäuregehaltes (0,7 %) wird die Masse durch Erhitzen sterilisiert und dann bei geeigneter, hoher Temperatur mit bestimmten Edelhefen vergoren (Hochgärungsverfahren). Die Auswahl der Hefe bestimmt das Arom. Durch Lagern gewinnt das Filtrat den ausgeprägten Charakter guter Südweine. Das Gesetz läßt diese nach reinlichem und einwandfreiem Verfahren hergestellten Maltonweine zu, falls sie als solche bezeichnet sind. Da sie vortrefflich munden und gut bekommen, sollte man sich ihrer — namentlich in der Krankenhaus- und Krankenkassenpraxis häufiger als bisher bedienen. Man weiß, was man daran hat, was bei den sog. Südweinen nicht immer der Fall ist.

Als mittlere Zusammensetzung gibt J. König an:

	Malton-Tokaier	Malton-Xeres
Alkohol	10,2 %	13,4 %
Extrakt	28,2 %	11,7 %
Organische Saure	0,8 %	0,7 %
Zucker + Dextrin	23,3 %	7,7 %
N-Substanz	0,6 %	0,4 %
Glyzerin	0,5 %	0,4 %
Asche	0,3 %	0,2 %

VII. Schaumweine (Champagner).

1. Geschichte und Statistik. Schaumweine wurden in der Champagne seit Ausgang des 17. Jahrhunderts hergestellt, und fast 1½ Jahrhunderte blieb ihre Erzeugung auf dies Gebiet beschränkt. Es ist daher historisch voll berechtigt, wenn man die irgendwo nach dem eigenartigen und altehrwürdigen französischen Verfahren (Flaschengärung) hergestellten Schaumweine auch weiterhin mit dem international gewordenen Namen „Champagner“ bezeichnet. Eine Unterabteilung bilden die „künstlichen Schaumweine“, die durch Einpressen von Kohlensäure in fertige, stille Weine hergestellt werden. Das alte Monopol der Champagne besteht längst nicht mehr, wohl aber das Vorurteil, daß nur die in der Champagne gewachsenen Reben und der hieraus gewonnene Wein sich zur Gewinnung erstklassiger Ware eigne. Der Grundstock des echten Champagners ist durchaus keine Einheit. Freilich war früher die blaue Burgundertraube das einzige Ausgangsmaterial. Jetzt aber werden mindestens ein Dutzend verschiedener Traubensorten in den Dienst der Champagnerfabrikation gestellt, und man führt die Trauben oder den daraus gewonnenen Jungwein von weit her der Champagne zwecks Verarbeitung auf Schaumwein.

zu. Das gilt auch für die bestbekanntesten Firmen. Das Geheimnis der Herstellung eines Champagners hervorragender Güte liegt nicht bei der Auswahl einer bestimmten Traubensorte — wenn auch bei weitem nicht alle Trauben sich dazu eignen —, sondern vielmehr bei der Behandlung des Traubensaftes von der Kelter bis zur Flasche. Seitdem dies erkannt und seitdem das frühere Geheimnis der Champagnerfabrikation bis in alle Einzelheiten aufgedeckt ist, werden nach gleicher Methode auch in anderen Ländern — namentlich am Rhein und an der Mosel und Saar — neben mancher minderwertiger Ware (wie in der Champagne auch) hervorragende Schaumweine hergestellt, die den besten Vorbildern an Güte, Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit nicht nachstehen, die in der Champagne hergestellte Durchschnitware sogar weit überflügeln. Insbesondere eignet ihnen das duftige und liebliche, natürliche Arom der leichten Rhein-, Mosel-, Ruwer- und Saarweine, während die Weine der Champagne aromarm sind und eines künstlichen, oft sehr verschmutzten Zusatzes bedürfen (s. unten: Dosage, S. 736), um Arom zu erhalten. Wenn sich die erstklassigen deutschen Champagnerweine noch nicht im verdienten Maße durchgesetzt haben, so liegt das größtenteils an ihrem hohen Preis. Guter Champagner bedarf eines solchen Aufwands von Sorgfalt und Arbeit, daß der Erzeuger auf die Flasche — abgesehen von der Steuer — einen Aufschlag von mindestens 3 Mk. über den Wert des ursprünglichen Weins hinaus berechnen muß. Erstklassige Ware, unverteuert, kann daher vom Erzeuger nicht unter 5—6 Mk. abgegeben werden. Erst wenn sich der deutsche Käufer entschließt, entsprechende Summen anzulegen und sich von dem Vorurteil frei macht, daß deutscher Champagner billig sein müsse, wird es den Sekttrinkern Deutschlands und der ganzen Welt offenkundig werden, welche hervorragenden Erzeugnisse die deutschen Champagnerfabriken zu liefern imstande sind. Es haben uns deutsche Sekte vorgelegen, die das Beste übertrafen, was uns die berühmten Firmen von Reims und Epernay liefern. Es waren Privatmarken, die sich die Fabrikanten zum eigenen Gebrauch hergestellt hatten; sie bezeichneten es aber des hohen Preises wegen als aussichtslos, dieselben in den Handel zu bringen.

2. Fabrikation des Schaumweins mittelst Flaschengärung (französische Art). Wir folgen hier den Darstellungen von A. dal Piaz¹⁶ und A. V. Regner¹⁷.

Trauben. Die Trauben sollen voll- oder nahezu vollreif sein, jedenfalls nicht überreif; alle schlechten Beeren sind zu entfernen. Am besten eignen sich Trauben, deren Most 17—20 % Zucker und 0,6—0,7 % Säure (Weinsäure) enthält. Nur leichter Druck ist beim Abpressen des Mostes statthaft, damit auch aus den blauschaligen Trauben farbloser Most (Claret, Clairet) abläuft, und möglichst wenig andere, das spätere Klären hemmende Bestandteile der Außenschichten mit übergehen.

Gärung und Faßbehandlung. Während und nach Ablauf der Hauptgärung, die gewöhnlich noch $\frac{1}{2}$ % Zucker dem Jungwein beläßt, ist öfteres Abziehen auf andere Fässer nötig, um den Wein gut zu klären. Dann wird die ganze Masse des erhaltenen Claretweins in großen Bottichen (cuve) mit anderen Claretweinen verschnitten („Coupage“), um eine Mischung bestimmten und erfahrungsgemäß günstigen und beliebten Geschmacks zu gewinnen. Diese Mischung bezeichnet man als „Cuvée“; sie bildet eine Verkaufseinheit bestimmter Zusammensetzung und bestimmten Charakters. Entweder gleichzeitig mit dem Verschnitt oder ihm folgend nimmt man mittelst Hausenblase und alkoholischer Tanninlösung das endgültige Klären des Weines vor. Es richtet sich hauptsächlich auf das Ausfällen der letzten Reste von Eiweiß- und Schleimkörpern; dies ist nötig, weil Champagner nicht wie anderer Wein auf der Flasche einen Satz bilden darf; derselbe würde beim Ausschneiden von der Kohlensäure aufgewirbelt werden und den Wein trüben; nur bei einzelnen

Sorten, z. B. beim Asti spumante wird völliges Klären nicht für unbedingt notwendig erachtet. Nach Absetzen des Niederschlags erfolgt zum letzten Mal das Abziehen auf ein anderes Faß.

Flaschenbehandlung. Zwischen März und Juni wird der vorjährige Claret, bzw. der geklärte Verschnittwein auf Flaschen gefüllt, die wegen des hohen Drucks, den sie auszuhalten haben (4—6 Atm.) von besonderer Güte sein müssen. Da der ursprüngliche Zucker des Mostes inzwischen vollständig oder nahezu vollständig verzehrt ist, muß zwecks CO_2 -Bildung vor dem Abfüllen neuer Zucker zugesetzt werden, wozu man sich ausschließlich des reinen, gelblichweißen Kandiszuckers bedient, der in Wein des gleichen Cuvée oder auch in Wasser aufgelöst ist. Da ferner der Verschnittwein keine oder nur sehr wenig keimfähige Hefe mehr enthält, wird zum Auslösen der Flaschengärung etwas von einem noch in Nachgärung befindlichen Jungwein oder besser Reinkultur bestimmter Hefen (Edelhefe) zugefügt. Die Kandiszuckerlösung bezeichnet man als „Liqueur“ oder „Tirageliqueur“; ihre Menge wird je nach erstrebtem Alkoholgehalt des fertigen Weins auf Grund vorausgegangener Analyse berechnet.

Dann folgt Abziehen auf Flaschen (Tirage) und festes Verkorken. Jetzt geht die Flaschengärung bei 13—22° C vor sich. Nach vollkommener Vergärung des Zuckers und entsprechender Anreicherung mit Alkohol (auf 10 bis 12 Gewichtsprozent) und Kohlensäure werden die Flaschen auf den Kopf gestellt, so daß sich die Hefe und andere Unklarheiten im Hals auf dem flachen Boden des Korkes sammeln können. Häufiges leichtes Rütteln unterstützt dies. Um das Absetzen noch weiter zu begünstigen, ist es in Frankreich erlaubt, dem Tirageliqueur etwas Alaun-Tannin-Weinsäurelösung zuzusetzen. Nach vollendetem Absetzen wird die Flasche geöffnet, wobei der Satz durch den Kohlensäuredruck herausgeschleudert wird (Dégorgement).

Nun folgt der wichtigste Teil der ganzen Champagnerfabrikation, der dem Getränk noch mehr als die Coupage den individuellen Charakter verleiht. Es ist dies ein zweiter Zusatz von Liqueur, die sog. Dosage, die einesteils den Zweck hat, den beim Degorgieren entstandenen Flüssigkeitsverlust zu ersetzen, andererseits das Arom, den Alkohol- und Zuckergehalt und die Farbe willkürlich zu beeinflussen. Der normale Dosage-Liqueur besteht aus einem Gemisch von altem Claretwein und feinem Kognak, worin bester Kandiszucker aufgelöst ist (z. B. 100 Liter Claretwein, 15 Liter Kognak, 125 kg Zucker).

Das Verhältnis zwischen Zucker und Kognak ist maßgebend für die Süße des fertigen Getränks. Enthält der Dosage-Liqueur keinen Zucker, so entsteht der zuckerfreie „Brut“-Champagner, wie er für Diabetiker hergestellt wird; er erhält manchmal Zusatz von etwas Saccharin; besser, weil voller mundend, wirkt Glycerin (3—4 % im fertigen Champagner). Für den allgemeinen Markt stellt man Mischung und Menge des Dosage-Liqueurs so ein, daß der Zuckergehalt des genußfertigen Champagners zwischen 1 und 15 % liegt. So entstehen die Marken: Extra-Trocken (trocken = zuckerarm), Trocken, Halbtrocken, Süß. In der Zuteilung dieser Namen herrscht große Willkür; es ist nicht so, daß z. B. der Bezeichnung „Halbtrocken“ ein bestimmter Zuckergehalt entspräche. Neuerdings werden die zuckerarmen Champagner vorgezogen, d. h. solche mit etwa 4—5 % Zucker; sie haben einen deutlich merkbaren, aber nicht aufdringlich süßen Geschmack. Noch weiter mit dem Zuckergehalt zurückzugehen, ist eine Geschmacksverirrung, galt aber, weil sie bei der englischen Sportswelt aufkam — als vornehm.

Die Güte des Kognaks beherrscht die Feinheit des Aroms — oder vielmehr sie sollte es tun. In Wirklichkeit setzt aber gerade hier — selbst bei weltberühmten Marken — die Patscherei ein. Nicht ohne Grund wird die Zusammen-

setzung des Dosage-Liqueurs als strenges Fabrikgeheimnis behandelt. Schon vor $\frac{1}{2}$ Jahrhundert wurden solche Geheimmischungen bekannt. Wir finden darin außer den oben erwähnten Normalbestandteilen Dinge wie Kirschwasser, Portwein, Madeira, Himbeersaft, Vanilletinktur. Neuerdings sind diese Stoffe durch die leicht erhältlichen, schon in kleinsten Mengen stark würzenden, chemisch schwer nachweisbaren Fruchtäther bereichert worden. Namentlich Essenzen aus Orangen- und Zitronenschalen scheinen bei gewissen Marken eine wichtige Rolle zu spielen. Auch Farbstoffe gelben oder gelbbraunlichen Tons werden zugefügt (Marke „Oeil de perdrix“). Zum Erzielen der beliebten Rosafärbung (Champagne rosé) dient der Zusatz eines alkoholischen Extrakts von Holunderbeeren (in Frankreich „teinte de fimes“ genannt), dessen Farbwirkung durch etwas Alaun noch verschönt wird. Bei den guten deutschen Champagner-Marken hat man sich von solchen „Veredelungen“ des Dosage-Liqueurs freigehalten. Einmal sind bei uns die Weingesetze schärfer; vor allem aber ist der bei uns als Rohstoff dienende Wein blumiger und bedarf der aromatisierenden Zusätze nicht.

Nach Einfüllen des Dosage-Liqueurs wird die Flasche endgültig verkorkt. Um volle Güte zu erreichen, muß die Ware mindestens 2 Jahre auf Flasche in kühlen Kellern lagern. Viele und gerade die besten Sorten sind erst nach 4—5 Jahren zur Höhe entwickelt. Langes Ablagern macht den Champagner vollmundiger, verhindert das zu schnelle Entweichen der Kohlensäure nach dem Ausschänken und begünstigt das feine „Perlen“ im Glase. Das Perlen hängt auch vom Zuckergehalt ab. Am schönsten perlen gut abgelagerte, sehr süße Champagner mit nicht allzu hohem Kohlensäuregehalt, d. h. höchstens 4 Atmosphären Druck (Marke „Cr é mant“). Zuckerfreier Champagner („Brut“ für Diabetiker) verliert nach dem Ausschänken das Perlvermögen schnell. Stark schäumende Weine stehen unter 4—4,5 Atm. Druck (französische Marke „Mousseux“); sehr stark schäumende, jetzt weniger beliebte Weine unter 4,5—5 Atm. Druck und darüber (französische Marke „Grand Mousseux“). Bei 5 Atm. Druck enthält das Liter Champagner 13,57 g = 7,09 Liter Kohlensäure, alles auf 10° C berechnet.

3. Künstliche Schaumweine (Einpressen von Kohlensäure). Dies Verfahren ist viel einfacher. Bedingung für gute Ware sind leichte, süffige, extraktarme, etwas säuerliche Weine, die vollkommen gesund und flaschenreif sind. Da man den vom ursprünglichen Zuckerreichtum der Trauben abhängigen Alkoholgehalt beim Likörzusatz auf jede gewünschte Höhe bringen kann, eignen sich für diese Kunst-Schaumweine auch dünne Weine ungünstiger Jahrgänge, was wirtschaftlich von Bedeutung ist. Eine weitere Vorbedingung ist das „Schönen“ mit Tannin und Gelatine, um spätere Trübung durch ausfallende Eiweißkörper zu verhüten. Von dem entstehenden Niederschlag wird abfiltriert. In allen wesentlichen Stücken stimmt diese Vorbehandlung mit der des Champagner-Clarets überein.

Dann folgt, noch im Fasse, der Zusatz von „Likör“ zum völlig klaren, filtrierten Wein. Er entspricht in seiner Grundform durchaus dem Normal-Dosage-Liqueur der französischen Methode und wird so eingestellt, daß der Wein 10—12 Gewichtsprozent Alkohol und je nach Wunsch 5—10 % Zucker enthält; auch hier sind die zuckerärmeren Getränke (5—6 %) jetzt die beliebteren. Bei blumereichen Weinen, wie sie namentlich die Muskateller Traube liefert, begnügt man sich mit dem Normal-Likör. Bei blumearmen Weinen ist es üblich und erlaubt, alkoholische Fruchtessenzen zuzufügen, z. B. 2 ccm Himbeeräther, 8 ccm Apfeläther, 3 ccm Erdbeeräther gelöst in 250 ccm reinstem Weingeist oder gutem Kognak auf 100 Liter Wein. Dann folgt das Einpressen von Kohlensäure, entweder in emaillierten Eisengefäßen oder nach Abfüllen

auf Flasche. Man gibt einen Druck bis zu 6 Atmosphären. Vor dem Versand sollen die Flaschen mindestens 1 Jahr lagern. Bis das Optimum der Entwicklungsfähigkeit erreicht ist, dauert es aber meist 2 Jahre.

Natürlich lassen sich diese Schaumweine ungleich billiger herstellen, als die mittelst Flaschengärung bereiteten; obwohl größter Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit bedürftig, heischen sie doch viel weniger Arbeit und Zeit; auch ist das Ausgangsmaterial billiger. Keine Frage, daß sich mit dieser Methode sehr liebliche, schmackhafte und bekömmliche Getränke gewinnen lassen. Die Durchschnittsware freilich steht hinter der durch Flaschengärung bereiteten entschieden zurück, was weniger auf die Methode, als auf die Wahl billigeren und minderwertigeren Ausgangsmaterials zurückzuführen ist; auch läßt die Perlfähigkeit meist zu wünschen übrig. Wenn als Ausgangsmaterial ein tadelloser Wein genommen wird, entstehen aber Produkte, die hohen Anforderungen gerecht werden. Der eine von uns ließ sich seinerzeit einige Dutzend Flaschen des blumigen und süffigen Wiltinger Weins aus dem Jahrgang 1884 in dieser Weise auf Sekt verarbeiten. Dies duftige Erzeugnis von ausgesprochenem Wiltinger Arom fand selbst bei eingeschworenen Verehrern von Veuve Cliquot willigste Anerkennung.

4. Obstschaumweine. Nur das Kohlensäure-Einpreßverfahren ist hier üblich. Die Flaschengärung ist zu kostspielig. Weitauß am häufigsten wird Apfelwein, in geringerem Ausmaß auch Stachelbeer- und Johannisbeerwein oder anderes auf Schaumwein verarbeitet.

Die Äpfel sollen etwas herber, säuerlicher Art, völlig gesund und vollreif sein. Ein gewisser Grad von Edelfäule (autolytische Prozesse) ist mancherorts beliebt. Gewöhnlich mischt man auf Grund örtlicher Erfahrung verschiedene Apfelsorten, die man dann auspreßt. Der Most darf nicht mit Eisen in Berührung kommen. Schnelle Vergärung ist erwünscht; daher meist Zusatz von gärkräftiger, reingezüchteter Hefe. Dann Weiterbehandlung des Federweißen genau wie beim Traubenwein. Auch hier „Schönen“ mit Tannin und Gelatine, Versetzen mit „Likör“ und nachfolgendes Einpressen von Kohlensäure. Das sehr wohlschmeckende und erfrischende Getränk wird am Untermain, in Nordfrankreich, in England und Nordamerika in steigendem Umfang hergestellt.

Johannis- und Stachelbeersaft bedarf nach dem Abpressen einerseits der Verdünnung mit Wasser, um den Säuregrad zu ermäßigen, andererseits eines gewissen Zuckerzusatzes, weil der Jungwein sonst zu alkoholarm würde und sich nicht gut hielte. Im übrigen Weiterbehandlung wie oben.

Die Obstschaumweine werden durch entsprechende Zusammensetzung und Zugabe von „Likör“ in der Regel auf 10—12 Vol.-% Alkohol, 5—6 % Zucker und 0,6 % Säure eingestellt. Von dem früher üblichen stärkeren Zuckern kommt man immer mehr ab. Wegen des ausgeprägten Eigenaroms sind Fruchtäther meist nicht nötig, vor allem nicht beim Apfelspekt.

VIII. Zusammensetzung von Weinen, Obstweinen, Schaumweinen.

In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte der bei J. König verzeichneten Analysen zusammengestellt. Bei guter Handelsware kommen von diesen Mittelwerten Abweichungen um 5—10 % nach oben und unten vor. Kalorienberechnung nach J. König (Nahrungsmittel 2. 1495. Anmerkung. IV. Aufl. 1904).

	In 100 ccm finden sich			
	Alkohol g	Extrakt g	Zucker g	Kalorien
Weiße Weine (Tischweine)				
Baden	6,75	0,2	0,09	55
Franken	7,01	2,2	0,07	57
Mosel und Saar	7,36	2,3	0,20	60

	In 100 ccm finden sich			Kalorien
	Alkohohl	Extrakt	Zucker	
	g	g	g	
Rheinhessen	7,41	2,1	0,08	59
Rhein- und Maingau	8,12	2,9	0,23	67
Nahe	8,20	2,2	0,07	66
Pfalz	8,54	2,3	0,13	68
Rotweine (Tischweine)				
Lothringen	6,25	2,1	0,11	51
Baden	7,57	2,5	0,71	62
Bordeaux	8,16	2,4	0,23	66
Ahrtal	9,47	2,9	0,15	77
Süßweine				
Pfälzer Auslesen	7,62	7,4	4,60	82
Rheingau-Auslesen	8,56	9,6	6,35	97
Tokaier-Essenz	6,52	31,2	25,61	163
„ -Ausbruch	11,19	12,7	9,01	127
„ -Herb	12,37	3,5	—	101
Ruster Ausbruch	9,55	26,0	23,77	165
Wermutwein	10,12	12,6	10,08	119
Marsala	11,59	6,0	3,25	106
Malaga	12,60	22,1	18,32	172
Malvasier	12,73	17,7	14,09	156
Madeira	14,43	5,2	2,95	122
Sherry	16,09	4,1	2,40	129
Portwein	16,18	8,2	6,04	146
Schaumweine				
Süß	9,50	12,9	10,95	116
Mittelsüß	10,44	5,9	4,01	95
Herb (Trocken)	10,42	2,4	0,53	83
Obstschaumweine	5,56	8,2	5,00	70
Obstweine				
Apfel- und Birnen	4,74	2,9	0,58	43
Stachelbeeren				
herb	8,06	2,0	0,08	65
süß	10,74	12,8	9,79	130
Heidelbeeren				
herb	7,56	2,3	0,11	62
süß	7,86	9,2	7,96	91

B. Branntweine und Liköre.

Branntweine sind alkoholische Getränke, die durch Destillation vergorener alkoholhaltiger Flüssigkeiten gewonnen werden. Zusatz von Zucker stempelt den Branntwein zum Likör. Die Liköre enthalten meist noch weitere Zusätze von Geschmack- und Geruchstoffen (wie Bitterstoffe, Fruchtessenzen, Gewürze und Gewürzextrakte).

I. Ausgangsmaterial für Branntweine.

1. Stärkemehlhaltige Stoffe, vor allem die Kartoffel. Etwa 6—8 % der gesamten deutschen Kartoffelernte wurde vor dem Kriege auf Alkohol verarbeitet; rund 75 % des in Deutschland hergestellten Alkohols entstammen ihr. Der überwiegende Teil desselben dient freilich technischen Zwecken. Zum Genuß bestimmt ist der Kartoffelbranntwein, ferner der russische Monopolbranntwein Wodka.

Allen diesen Branntweinen ist gemeinsam, daß das zerkleinerte Ausgangsmaterial zunächst durch Wasser und Hitze verkleistert wird. Dann folgt die Verzuckerung (Maischen), für Trinkbranntweine vorzugsweise durch Zusatz diastasereichen, zerkleinerten Grünmalzes (S. 749) aus Gerste, Roggen,

Weizen usw. Im Gegensatz zur Bierbereitung, wo man die Verzuckerung frühzeitig durch Kochen unterbricht, um dem Bier das wertvolle Dextrin zu erhalten, wird hier zwecks hoher Alkoholausbeute auf möglichst vollständige Verzuckerung hingearbeitet. Andere Verfahren, Verzuckerung durch Erhitzen mit Mineralsäuren oder durch verschiedene Schimmelpilze (vor allem *Mucor Amylomyces Rouxii*, „Amyloverfahren“) finden nur beschränkte Anwendung.

Der Verzuckerung folgt dann das Vergären, wozu man sich jetzt möglichst reingezüchteter, kräftiger Hefestämme bedient. Da im Großbetriebe die Infektion des Gärortes mit anderen, unerwünschten Keimen kaum vermeidbar ist, wird das Hefegut mit Milchsäurebazillen beschickt (*Bacillus Delbruecki* oder *Bacillus acidificans longissimus*). Die entstehende Milchsäure ist ein vortreffliches Mittel, andere schädliche Keime zu unterdrücken, während sie die Wirksamkeit der Hefe nicht beeinträchtigt. Früher setzte man beim Einmaischen Roggenschrot oder saure Milch zu oder vertraute auf Zufallsinfektion mit Milchsäurebildnern. Ähnlich lähmend auf unerwünschte Keime wirkt der durch Selbstverdauung der Bierhefe gewonnene Hefenextrakt, vermutlich wegen seines Gehalts an Hopfenharzen (Bauer'sches Verfahren); ferner Säuerung mit Schwefelsäure oder Flußsäure. Durch richtiges Leiten der Gärung kann man Kohlenhydrate vollständig in Alkohol und Kohlensäure überführen.

Nach vollendeter Gärung folgt die Destillation, wodurch die flüchtigen Bestandteile der Maische von den nicht flüchtigen getrennt werden; die Destillation wird so geleitet, daß der größte Teil des Wassers mit den nichtflüchtigen Stoffen vereint bleibt („Schlempe“), und nur die geistigen Gärungsprodukte mit wenig Wasser in das Destillat (Rohspiritus) übergehen. Teils durch wiederholtes Destillieren des Rohspiritus, teils durch sinnreiche Apparate wird der Alkohol immer mehr konzentriert, während die unerwünschten Nebenprodukte, wie Amylalkohol (Fuselöl) und andere Homologen des Äthylalkohols und deren Ester zurückbleiben (Rektifikation). Auch die leichter flüchtigen Bestandteile, wie Azetaldehyd, Essigsäureäthylester, Isopropylalkohol können entfernt werden. Am leichtesten ist dies beim Kartoffelspirit, so daß sich dieser am besten zum Herstellen eines vollkommen reinen Äthylalkohols ohne Nebengeschmack eignet (russischer Wodka), während den Destillaten aus Weizen, Gerste, Mais, Melasse, Früchten u. a. jene und andere flüchtigen Körper als hochgeschätzte und willkommene Bukettstoffe anzuhaften pflegen.

Ganz ähnlich, nur im ersten Teil der Bearbeitung je nach Ausgangsmaterial etwas verschieden, ist die Herstellung von Branntwein aus Getreide: Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Mais, Reis, Buchweizen u. a.

2. Holz. Umwandlung der Zellulose in Glykose durch schwefelige Säure unter Druck (Classen'sches Verfahren und Modifikationen desselben) oder nach dem sog. Sulfitverfahren. Bisher konnte man den Holzspiritus noch nicht genügend reinigen, so daß er für Getränke nicht in Betracht kommt.

3. Aus zuckerhaltigen Rohstoffen. Im großen vorzugsweise aus Melasse, die bei der Rohr- und Rübenzuckerfabrikation als Rückstand beim Auskristallisieren des Feinzuckers abfällt und noch etwa 50% Zucker enthält. Aus ihrer Vergärung entsteht dann Alkohol. Das diätetisch wichtigste Melasseprodukt ist der Rum. Weit verbreitet und schon uralt ist das Vergärenlassen zerkleinerter, zuckerhaltiger Früchte; meist werden Steine und Kerne mit vermahlen. Bei der Destillation gehen wertvolle Aromstoffe mit über, die dem Obstbranntwein (aus Zwetschgen, Kirschen usw.) seine hohe Wertschätzung eintragen.

4. Alkoholhaltige Flüssigkeiten, d. h. Traubenweine und Obstweine. Hier ist nur ein Abdestillieren notwendig. Mit dem Destillat treten die Aromstoffe

des Ausgangsmaterials über. Vorbild dieser Arten von Branntwein ist der Kognak.

Gleichgültig ob Kartoffel, Getreide, Melasse, Früchte, Wein als Rohstoff dienen, das alkoholreiche Destillat ist niemals sofort genußfähig, da es unangenehm scharfen und rohen Geschmack hat. Erst beim Lagern auf Faß verlieren sich diese störenden Eigenschaften: es bilden sich neue Aromstoffe, vorzugsweise Ester niederer Fettsäuren; gleichzeitig werden Geschmack- und Farbstoffe aus dem Holz aufgenommen. Erst nach Jahr und Tag hat der Branntwein die gewünschte Milde und das erstrebte Arom erhalten. Nach Abziehen auf Flasche verändert sich der Branntwein kaum noch nennenswert.

Zu diesem Abschnitt und zu anderen technischen Fragen über Branntwein und Liköre sei auf die Werke von W. Bremer²³, E. Lüher²⁵ und A. Gaber²⁴ verwiesen und auf den Aufsatz von F. Hayduck⁴⁵.

II. Die wichtigsten Arten des Trinkbranntweins.

1. Russischer Wodka ist ein ungemein sorgfältig gereinigter Alkohol (40 Vol.-prozentig), zumeist aus Kartoffeln hergestellt, ohne jegliche Beimischung fremder Bestandteile.

2. Kartoffel-Branntwein. Abgesehen vom Wodka gelten die reinen Kartoffelbranntweine als minderwertig, sind aber als billigste Getränke weit verbreitet. Es ist ein Vorturteil, daß Kartoffelbranntwein stark fuselöhlaltig sei. Eher ist das Gegenteil der Fall (Sell²⁷ und K. Windisch²⁸). Gute Ware enthält nicht mehr als etwa 0,27 % Fuselöl auf 100 Teile Äthylalkohol. Ihre völlige Reinheit wird außerhalb Rußlands aber nicht angestrebt, weil Kartoffelbranntwein ohne Monopol niemals die der Arbeit entsprechenden Preise erzielen würde. Dagegen dient der aus Kartoffeln gewonnene, sehr reine Alkohol in großem Umfang zum Herstellen von „Kunstbranntweinen“ (s. unten); hierzu eignet er sich vortrefflich.

3. Getreidebranntweine. Unter ihnen sind erwähnenswert:

a) Kornbranntwein, in Deutschland vertreten hauptsächlich durch die Marken: Nordhäuser Korn, Steinhäger, Münsterländer, Mährischer Kornbranntwein. Gute Ware ist völlig oder nahezu fuselfrei; geringere Ware enthält 3—10 Teile auf 1000 Teile Alkohol. Wenn dem zu destillierenden Material flüchtige Gewürzstoffe beigemischt werden, so verleihen dieselben dem Destillat ein charakteristisches Gepräge; so entstehen der norddeutsche „Dornkaat“ und der holländische „Genever“ durch Beigabe von Wacholderbeeren, der „Gilka“ durch Beigabe von Kümmel oder Kümmelöl. Sie gehören zur Gruppe der Bitterschnäpse.

Zu den Kornbranntweinen gehört ferner als verbreitetstes Produkt der „Whisky“ (Schottland, Irland, Nordamerika). Seinen eigentümlich rauchigen Geschmack verdankt er dem Anröchern des Getreides vor Ansetzen der Maische. Teils durch Mischung verschiedener Getreide, teils durch verschiedene Führung des Räucherns erklärt sich der abweichende Geschmack der einzelnen Sorten. Zum Herstellen von Arrak dient Reis (Japan- und Java-Arrak), stets unter Beigabe von Melasse (aus Rohrzucker) zur vergärenden Masse. Der Ceylon-Arrak wird teils aus Reis und zerpreßten Blütenkolben der Kokospalme (Toddy), teils aus letzteren allein hergestellt. Verglichen mit dem Java-Arrak ist er minderwertig.

4. Melasse-Branntwein. Sein vornehmster Vertreter ist der Rum aus Rohrzuckermelasse; hauptsächlichster Erzeugungsort: Jamaika. Kaum ein anderer Branntwein ist so esterreich wie guter alter Rum; gerade diese Fülle an Aromstoffen wird von Rum-Liebhabern besonders hoch bewertet. Den

Geschmack des Rums beherrscht ein Buttersäureester. Ursprünglich farblos, nimmt Rum aus dem Faßholz lichtgelbe Farbstoffe auf. Die meist dunklere Färbung verdankt der Handelsrum dem Zusatz von Karamel. Allerlei Zusätze gewürzhaltiger Blätter, deren Arom in das Destillat mit übergeht, werden häufig gemacht und gelten nicht als Verfälschung.

Unter Bay-Rum versteht man ein Rumdestillat, das die Aromstoffe zugefügter Früchte und Blätter einer Lauracee (*Pimenta acris*) aufgenommen hat; meist nur zu Einreibungen und zum Haarwaschen benützt.

5. Weindestillate. Unter ihnen als weitaus berühmtester der Kognak. Dieser Name bezeichnet heute nicht mehr den Herstellungsort, sondern darf auf alle Traubenwein-Destillate angewendet werden, soweit der Alkohol ausschließlich aus Wein gewonnen ist und mindestens 38 Vol.-% des Trinkbranntweins ausmacht. Flaschen müssen daneben den Ursprungsvermerk tragen: deutscher, französischer etc. Kognak. Die Bezeichnung „Kognakverschnitt.“ ist zulässig, wenn mindestens 10 % des Alkohols im Gemisch aus Wein gewonnen ist. Der in üblicher Weise gekelterte und vergorene Wein wird schon einige Wochen, spätestens einige Monate nach der Hauptgärung destilliert. Die zuerst übergelassenen Teile werden, weil zu reich an Äthylaldehyden und Essigäther, die zuletzt übergelassenen weil zu reich an höheren Alkoholen, für die besten Sorten nicht mit verwendet. Die mittleren Anteile des Destillats enthalten neben Äthylalkohol kleine Mengen von Propyl-, Butyl-, Amyl-, Hexyl- und Heptylalkohol und verschiedene ätherische Stoffe, die alle Wesentlichen zum Wohlgeschmack beitragen. In ihrer Gesamtheit stellen sie den sog. Oenanthäther (Kognaköl) dar, eine hellgelbe Flüssigkeit von außerordentlich starkem Arom. Das anfangs sehr roh und kratzend schmeckende Destillat wird in kleine Fässer aus Eichenholz untergebracht; am geschätztesten sind dafür alte Eichen aus Limousin und die der Deutschen und Baltischen Ostseeprovinzen, weil sie am meisten von dem aromabildenden Quercin und dem farbbildenden Quercitrin enthalten, die beim Lagern ausgelaugt werden. Die Auswahl eines guten Fasses ist geradezu bestimmend für die Güte der Ware. Der Verkehr des Branntweins mit der Luft durch die Faßporen veranlaßt einerseits langsame Oxydationen (u. a. das Entstehen von Essigäther; im Jahr 1 g Essigäther auf 100 Liter Kognak), andererseits Verdunstung, so daß alljährlich die Fässer mit Kognak gleicher Güte aufgefüllt werden müssen. Die Lagerdauer im Faß beträgt bei guter Ware (La Grande Champagne, Fine Champagne, La petite Champagne) 15—25 Jahre. Nicht nur die Art der Traube und die Güte des ursprünglichen Weins, sondern auch — und noch viel mehr — die Sorgfalt bei allen Einzelstufen der Weiterbehandlung sind maßgebend für die Güte der fertigen Ware.

Nur wenig von dem, was heute als Kognak verkauft wird — die allerbesten Marken eingeschlossen — ist reines Destillat, und ausschließlich durch inneres Ausreifen zu dem geworden, was es ist. Schon seit vielen Jahrzehnten sind allerlei Zusätze üblich geworden; J. König (Nahrungsmittel III. 3. S. 333. IV. Aufl.) gibt neuerdings an, daß Kognak „meist“ etwas Zucker enthalte. Wir selbst fanden in zwei als erstklassig anerkannten Kognakproben französischen Ursprungs 0,4 und 0,9 %. Zum Färben dienen vor allem Karamel oder abgelagerte Sirup-Kognak-Mischungen; zum Verstärken des Buketts alkoholische Auszüge von Teeblättern, Lindenblüten, Vanille u. a.; zum Verdrängen des spritigen Geschmacks und zur Verleihung von „Körper“ Mazerationen verschiedener Früchte (Pflaumen, Malagatrauben, Feigen, unreife Walnüsse, Mandelschalen, *Serenoa*-Früchte, eine mittelamerikanische Palmenart); gerade letztere scheint nach C. Griebel und E. Barnes²⁶ in Frankreich eine große Rolle zu spielen. Der Zusatz solcher „Bonificateurs“, deren Zusammen-

setzung die Fabriken allen Grund haben geheim zu halten, wird in Frankreich als „Type“ bezeichnet. Ihren Zusatz paßte man dem sich fortentwickelnden Geschmack der Abnehmer an. Fabrikanten erstklassiger französischer Kognakmarken versicherten uns, der Geschmack der Kognakkenner und -Liebhaber habe sich im Laufe der Jahrzehnte so gewandelt, daß Kognak ohne „Type“ gar nicht mehr als erstklassige Ware anerkannt werde.

Kognak wird jetzt nicht nur in Frankreich hergestellt. Portugiesischer, russischer, kalifornischer Kognak werden oft als französischer untergeschoben. Zu ansehnlicher Blüte gelangte die deutsche Kognakfabrikation, deren Ware mit den guten Mittelsorten Frankreichs an Güte wetteifert. Daneben wird in Deutschland auch Kognak hergestellt, der den allerbesten französischen Marken gleichkommt. Man trifft ihn aber kaum im Handel, da er wegen des gegen den deutschen Kognak noch immer herrschenden Vorurteils nicht die Preise erzielt, die ihm gebühren. Die Dinge liegen hier ähnlich wie bei den hervorragenden Marken deutschen Schaumweins (S. 735). Auch ist zu berücksichtigen, daß Deutschland erst seit 15—20 Jahren wirklichen Edelkognak fabriziert; er hat die volle Lagerreife noch nicht erreicht

Verhältnismäßig selten werden Trinkbranntweine durch Destillation aus Obstweinen nach dem Kognakverfahren hergestellt, am häufigsten aus Apfelwein: Apfelkognak. Uns lagen einige solcher Erzeugnisse vor (aus Stachelbeerwein, aus Apfelwein, aus Aprikosenwein destilliert), alle von eigenartigem, aber zweifellos vortrefflichem Wohlgeschmack. Bisher sind diese Branntweine im Handel kaum anzutreffen; sie scheinen uns aber umfangreicherer Fabrikation wert zu sein. In der Regel werden die Obstbranntweine nach dem jetzt zu schildernden Verfahren hergestellt:

6. Obstbranntweine. Die Früchte werden grob zerkleinert und unter Beigabe eines Teils der zermalmten Kerne in Bottichen oder Fässern der Gärung überlassen. Da auf die Wirksamkeit der den Schalen anhaftenden Hefezellen kein unbedingter Verlaß ist, beimpft man jetzt die Maische gern mit kräftigen Hefe-Reinkulturen. Schon aus dem Fruchtfleisch nimmt das Destillat neben Alkohol und den ihn begleitenden Gärungsprodukten (andere Alkohole, Ester, flüchtige Säuren) charakteristische Aromstoffe mit; ergänzt werden dieselben durch flüchtige Stoffe, die dem Kernmaterial entstammen (vor allem Bittermandelöl und Cyanwasserstoff aus dem Amygdalin). Sie sind regelmäßige Bestandteile von Kirsch-, Zwetschgen-, Pfirsich- und Aprikosengeist (1—4 mg Blausäure in 100 ccm Branntwein).

Wie der Kognak erreichen alle diese Obstbranntweine erst durch längeres Faßlager ihre volle Reife und Rundung. Zur Höhe entwickelt, sind sie bei sachgemäßer Behandlung von reinem, lieblichem und charakteristischem Geschmack und werden von vielen dem besten Kognak vorgezogen. Sie sind gewöhnlich auf 48—50 Vol.-% Alkohol eingestellt.

Die wichtigsten Handelsmarken sind:

Kirschwasser (Kirscheng Geist), vorwiegend im Schwarzwald, in der Schweiz, in Vorarlberg und Tirol aus der schwarzen oder Vogel- oder Wildkirsche gewonnen.

Zwetschgenwasser, vielfach in Westdeutschland, vor allem aber in Südungarn (Slivorium), Kroatien, Serbien, Bulgarien, Kleinasien (Slivovitz) in vortrefflicher Qualität hergestellt. Sog. „Klosterware“ Ungarns gilt als beste Sorte.

Der Zwetschgengeist des Handels ist teils wasserklar, teils von Holzfarbstoffen der Fässer leicht gelb getönt, teils durch Karamel mehr oder weniger dunkel gefärbt.

Weichselgeist (Eau de griottes), aus den Früchten der Sauerkirsche, vorzugsweise in Steiermark und Dalmatien, gewonnen. Dort „Maraschino“ genannt. Gezuckert und mit anderen Aromstoffen versetzt, liefert er den bekannten Likör: Maraschino di Zara.

Pfirsichgeist, hauptsächlich in Dalmatien und Italien hergestellt, unter dem Namen „Persico“ bekannt.

Wacholdergeist, im Geschmack dem Genever und Dornkäat (S. 741) nahestehend, aber viel herber, so daß er nicht jedermann zusagt. In manchen Teilen Norddeutschlands, hauptsächlich aber in den slavischen Ländern hergestellt (unter dem Namen „Borowitschka“).

Enziangeist, zwar nicht aus Früchten gewonnen, aber doch hierher gehörend, weil nach gleicher Methode aus der zuckerhaltigen Wurzel des gelb blühenden Enzians bereitet, vorzugsweise in der Ostschweiz und in den Alpenländern Österreichs.

Von geringerer wirtschaftlicher Bedeutung, aber in Kleinbetrieben oft in hervorragender Güte hergestellt, sind die Branntweine aus Aprikosen (Marrillen), Kornelkirsche (*Cornus mas*), Vogelbeeren (*Sorbus aucuparia*), roten und schwarzen Johannisbeeren, Heidelbeeren, Himbeeren, Äpfeln, Birnen, Quitten, Datteln u. a. Die zuckerarmen Früchte, wie Heidelbeeren u. a. bedürfen Zuckeranreicherung der Maische, um genügend Alkohol zu liefern.

7. Tresterbranntwein. Die bei der Wein- und Obstweinbereitung abfallenden Trester (S. 722) enthalten noch reichlich Aromstoffe und auch noch gewisse Mengen von Zucker. Mit Zuckerwasser gemischt, geraten sie wieder in Gärung und dienen teils zum Bereiten eines minderwertigen Weines (Haustunk), oder die neuvergorene Masse wird zur Gewinnung von Branntwein der Destillation unterworfen. Neben minderwertigem Trinkbranntwein liefern sie den zu äußerlichem Gebrauch bestimmten „Franzbranntwein“.

8. Aromatisierte Branntweine oder Bitter-Branntweine. Unter echten Bitter-Branntweinen versteht man solche, die während der Destillation bittere Aromstoffe aus geeignetem Pflanzenmaterial aufgenommen haben. Z. T. sind diese Stoffe flüchtig und destillieren mit über (z. B. aus Wacholder, s. oben); zum Teil wird das Destillat über bestimmte Kräuter oder Gemische von Kräutern (Trockenware) geleitet und nimmt beim Durchfiltrieren die gewünschten Stoffe auf. In solcher Weise hergestellt, stehen die Bitterbranntweine den gewöhnlichen Trinkbranntweinen sehr nahe und unterscheiden sich von ihnen nur durch den Gehalt an extrahierten, bitteren Aromstoffen. Gleiches trifft zu, wenn man nur einen Teil des Branntweins zur Extraktion benutzt und hiervon zum Würzen eine gewisse Menge der Hauptmasse wieder zufügt. Wenn man die Extraktion nicht mit dem gleichen Branntwein, sondern nach Art der offiziellen Tinkturen mit reinem Weingeist vornimmt und diesen dann dem Branntwein zufügt, so muß das Gemisch schon als Kunstprodukt bezeichnet werden. Weitaus die meisten „Bittern“ des Handels sind reine Kunstprodukte, d. h. Gemische von Weingeist mit alkoholischen Extrakten aromatischer Pflanzenteile oder mit künstlichen Essenzen und Fruchtäthern. Damit soll nicht gesagt sein, daß sie geschmacklich oder gesundheitlich zurückstehen; sie sind billiger, dürfen aber nicht als Naturprodukte ausgegeben werden.

Die Extraktstoffe, die die Branntweine dieser Gruppe enthalten, sind keineswegs alle bitteren Geschmackes. Der übliche Name „Bitter-Branntwein“ wird den Tatsachen daher nicht gerecht. Zum Aromatisieren werden am häufigsten benützt: Pfefferminz, Kümmel, Anis, Ingwer, Schalen der bitteren Orangen, Chinarinde, Nelken, Absinth, Angostura. Die meisten ungezuckerten aromatisierten Branntweine haben nur lokale Verbreitung. Weit größer ist

die Gruppe der gezuckerten aromatisierten Branntweine. Sie fallen unter den Begriff der Liköre.

Die weitaus größte Verbreitung unter den Bitterschnäpsen hat Absynth, dessen Heimatgebiet die Westschweiz, Oberitalien und das südliche Frankreich ist. Er kommt in zwei Formen vor: einfacher Absynth-Branntwein, frei oder nahezu frei von Zucker und als Absynthlikör mit 4—10 % Zucker. Neben einigen anderen Gewürzauszügen (Fenchel, Anis, Koriander, Angelika u. a.) enthält der Absynth das ätherische Öl der Wermutpflanze in ziemlich reichlicher Menge. Dies Öl (Thujon) ist nicht harmlos und scheint Wesentliches zu den schlimmen Erscheinungen des chronischen Absynthismus beizutragen, bei dem sich konvulsivische, epileptiforme Zustände dem gewöhnlichen Krankheitsbild des chronischen Alkoholismus beimischen.

III. Zusammensetzung der Branntweine.

Der wechselnde Gehalt der reinen Branntweine an verschiedensten Aromastoffen (ätherische Öle, esterartige Verbindungen, höhere Alkohole, Ester von niederen Fettsäuren mit verschiedenen Alkoholen, Aldehyde u. a.), die alle nur in verschwindend kleinen Mengen dem Getränk beigemischt sind, vermittelt die ungeheure Mannigfaltigkeit ihres Geschmacks und bedingt, daß der eine diese, der andere jene Sorte von Branntwein vorzieht. Die Beimengsel können hier und da besondere Wirkungen auslösen (S. 765). Im großen und ganzen sind die Branntweine aber nur nach ihrem Gehalt an Äthylalkohol zu bewerten. Für manche von ihnen ist ein bestimmter Mindestgehalt an Alkohol vorgeschrieben. Die besten Marken erheben sich gewöhnlich um 5—6 % über die in folgender Tabelle verzeichneten Mittelwerte (Gewichtsprozente):

	Gesetzlicher Mindestgehalt	Mittlerer Alkoholgehalt	Kalorien (Mittelwerte)
Rum	38 ‰	53 ‰	388
Arrak	38 ‰	51 ‰	369
Whisky	33,4 ‰	49 ‰	356
Kognak	31,6 ‰	48 ‰	350
Kirschegeist	38 ‰	48 ‰	350
Zwetschengeist (Slivovitz)	38 ‰	42 ‰	297
Gewöhnlicher Trinkbranntwein aus Korn oder Kartoffeln	24,7 ‰	38 ‰	275
Wodka (russ. Monopol)	33,4 ‰	33,4 ‰	240

IV. Liköre.

Liköre sind Gemische von echtem Branntwein oder, was ungleich häufiger ist, von Weingeist mit Zucker und Gewürzextrakten oder -essenzen, wozu häufig noch Farbstoffe hinzutreten. Sie gliedern sich in folgende Gruppen:

I. Fruchtsaftliköre (Ratafias). Sie sind zweifellos als die edelsten unter den Likören zu bezeichnen; sie haben den natürlichen Geschmack und Wohlgeruch der Früchte, woraus sie bereitet sind, bewahrt. Es ist sehr zu beklagen, daß diese Zierden der Liköre im Handel wenig verbreitet sind. Dagegen trifft man sie noch vielfach als „Hausmacherlikör“, namentlich auf dem Lande, oft in überraschend guter Qualität.

Ausgangsmaterial können fast alle Früchte sein, am häufigsten: Süß- oder Sauerkirschen, Himbeeren, Erdbeeren, schwarze Johannisbeeren, Ananas, Ebereschenbeeren, Bergamotten, Aprikosen, Pfirsich, Pomeranzen. Sie werden ausgepreßt. Den Saft mischt man mit Weingeist — besser mit gutem Branntwein wie Kognak, Rum, Arrak, Kirschwasser u. dgl. — und Zucker. Dazu Wasser, falls erforderlich. Färbung mit Fruchtsirupen, statt einfachen ge-

läuterten Zuckers oder einfachen Sirups, zulässig. Den als Fruchtsaftlikören in den Handel gebrachten Getränken sollen Extrakte und Essenzen nicht zugesetzt werden; im Haushalt geschieht dies oft (z. B. Vanille-, Zimt-, Macis-, Bittermandeltinktur, Zitronenöl u. a.). Wenn nach längerem Stehen in gut verschlossenen Gefäßen die Fruchtsaft-Weingeist-Mischung sich völlig geklärt hat, wird sie in Flaschen umgefüllt und aufrecht stehend in lichtarmen Räumen aufbewahrt. Die volle Reife erlangen diese Liköre nach 2—3 Jahren.

Gesetzlicher Mindestgehalt der Handelsware = 20 Vol.-% = 16,3 Gew.-% Alkohol. Gute Hausmacher- und käufliche Ware enthält die doppelte Menge.

In diese Gruppe gehören von bekannten Likören Sherry-Brandy und der dänische Kersebeer; beides Gemische von Weichselkirschsafft mit echtem Kirschegeist, mit Zucker versüßt.

2. Eierkognak. Frische, sorgfältig vom Eierklar getrennte Eidotter werden mit der gleichen Gewichtsmenge feinst gepulverten Zuckers gemischt und innig verquirlt. Unter fortgesetztem Quirlen wird der Kognak langsam zugefügt. Auf 1 Liter Kognak sollen mindestens 240 g Eidotter entfallen. Der Alkoholgehalt darf nicht geringer als 18 Vol.-% = 14,6 Gew.-% sein und übersteigt auch in der käuflichen Ware diese Werte nicht wesentlich.

Statt Kognak dürfen auch andere Branntweine genommen werden, wenn dies aus der Bezeichnung deutlich hervorgeht. z. B. Eier-Rum. Nimmt man Weingeist statt Branntwein, so muß das Fabrikat den Namen Eier-Likör tragen.

Für Eier-Kognak wird von J. König angegeben: 14 % Alkohol, 34 % Zucker, 9 % Fett, 4 % N-Substanz = ca. 340 Kalorien. Es sei darauf hingewiesen, daß Eierkognak häufig verfälscht wird. Künstliche Färbung mit Teerfarbstoffen, Karamel und dgl., Verdickungsmittel wie Stärke, Stärkesirup, Sahne, Tragant, Dextrin, Gelatine sollen höheren Eigelbgehalt vortäuschen. Unerlaubterweise wird auch konserviertes Eigelb oder gar borsäurehaltiges Eigelb verwendet. Liebhaber von Eier-Kognak können sich gerade dieses Getränk unschwer in vollendeter Beschaffenheit zu Hause bereiten. Dies geschieht am Krankenbette auch häufig zu unmittelbarem Gebrauch. Den vollendeten Wohlgeschmack erlangt Eier-Kognak freilich erst nach mehrmonatigem Zuwarten.

3. Phantasie-Liköre. Dies sind Gemische von verdünntem Alkohol mit Zucker oder Stärkesirup, mit aromatischen Stoffen, teilweise auch mit Farbstoffen. Ihre Zahl ist Legion. Sie werden auf verschiedene Weise bereitet.

a) Als feinste Marken gelten solche, bei denen der verdünnte Alkohol eine Zeitlang das pflanzliche Gewürzstoffgemisch extrahiert hat und dann abdestilliert wird, wobei er die flüchtigen Duftstoffe mitnimmt. Dem Destillat wird durch reinsten Weingeist oder Wasser und Stärkesirup die richtige Konzentration gegeben. Dies ist die ursprüngliche Vorschrift für Chartreuse- und Benediktinerlikör. Mehr als ein Dutzend verschiedener Gewürzstoffe vereinigen sich, um das erstrebte feine Arom zu geben.

b) Das Destillat tropft durch einen Extraktionsapparat, in dem sich die geschmackgebenden Gewürzstoffe befinden und nimmt die löslichen Aromstoffe in das Sammelgefäß mit. Darauf Zugabe von Zucker oder Stärkesirup und Einstellen der richtigen Konzentration mittelst Weingeistes oder Wassers.

c) Verdünnter Weingeist wird mit vorbereiteten alkoholischen Gewürzextrakten und Fruchtäthern nebst Zucker oder Stärkesirup gemischt. Solche Extrakte bereitet man sich entweder selbst oder man verwendet die jetzt in hervorragender Güte käufliche Ware. Zu erwähnen sind vor allem die vortrefflichen Extrakte, Essenzen und gebrauchsfertigen Gemische von Heine & Co. in Leipzig, von Dr. L. Naumann in Dresden-Plauen, von E. Sachsse & Co. in Leipzig, von Schimmel & Co. in Miltitz-Leipzig. Sie wurden vor dem Krieg

in größten Mengen in alle Likör fabrizierenden Länder exportiert. Da sie ein viel genaueres Einstellen des Aroms gewährleisten, haben sie viel dazu beigetragen, die vorher genannten Verfahren immer mehr in den Hintergrund zu drängen.

Auf einzelne Marken hier einzugehen, hat keinen Zweck. Es gehören hierher die Gruppen der Anis-, Kümmel- und Pfefferminzliköre, des Curaçaos mit seinen zahlreichen und zum Teil vortrefflichen Nachbildungen, der süßen Absynthliköre, der sog. Crêmes (Vanille-, Kakao-, Tee-, Mokka-Crêmes u. a.) nebst zahlreichen anderen Gruppen. Reklame und Mode drängen bald die eine, bald die andere Marke in den Vordergrund, ohne daß man sagen könnte, dies sei durch besondere Güte derselben gerechtfertigt. Bei dieser Gelegenheit soll nicht versäumt werden, auf zwei altberühmte deutsche Liköre hinzuweisen, die bei weitem nicht die verdiente Anerkennung finden: der sog. „Kurfürstliche Magenlikör“ und das „Danziger Goldwasser“, beide aus der Fabrik „Lachs“ in Danzig.

4. Zusammensetzung. Nur der Alkohol- und Zuckergehalt ist für die Auswahl zu diätetischen Zwecken maßgebend. Im Mittel, in dessen Nähe sich weitaus die meisten Liköre halten, findet man 30—40 Gew.-% Alkohol und 30—35 % Zucker.

	Alkohol Gew.-%	Zucker Gew.-%	Kalorien
Absynth (herb).	48,2	—	346
Curacao	42,5	28,5	452
Boonekamp of Maagbitter	42,1	—	312
Benediktiner	38,5	32,6	461
Chartreuse	36,0	34,3	403
Anisette	30,7	34,4	390
Kummel	24,8	31,2	328
Punsch, Schwedischer	18,9	33,2	300

V. Verfälschungen.

1. Kunstbranntweine sind nicht unbedingt als Verfälschungen anzusehen. Man versteht darunter solche Branntweine, die durch Mischung von Weingeist, Wasser, Arom- und Farbstoffen hergestellt sind. Auf diese Weise entstehen Nachahmungen echter Destillate, wie Kognak, Rum, Kornbranntwein u. a.; keine Frage, daß es der Technik gelang, durch künstliche Mischung den Geschmack und Charakter der echten Vorbilder täuschend nachzuahmen. Ihr Vertrieb ist in vielen Ländern gestattet, wenn sie als Nachbildungen und nicht als echte Destillate bezeichnet sind. Die echten, rektifizierten Destillate dürfen nur solche Zusätze erhalten, die nach altem Herkommen dem Begriff des betreffenden Getränks entsprechen, z. B. gewisse unschädliche Farbstoffe zum Kognak.

2. Verfälschungen. Viele Branntweine sind wirklichen Verfälschungen ausgesetzt, oft darin bestehend, daß unerlaubte Farbstoffe (Anilinfarbstoffe) das Auge täuschen sollen, oder daß durch verbotene Zusätze („Branntweinschärpen“), wie Äthyläther, Kampher, Auszüge von Pfeffer, Paprika, Meerrettig u. a. der Eindruck höheren Alkoholgehaltes erweckt werden soll. Einige solcher Branntweinschärpen sind bei Kunstbranntweinen in gewissen kleinen Mengen als Würze ausdrücklich erlaubt.

Als Verfälschung gilt natürlich auch die Verwendung unreinen Weingeistes zum Herstellen der durch Mischung entstehenden Kunstbranntweine. Abgesehen davon, daß hiermit ein minderwertiger und billigerer Bestandteil untergeschoben würde, besteht die Gefahr hohen und schädlichen Gehaltes an Fuselöl (im wesentlichen Amylalkohol), wovon nicht mehr als 6 Teile auf

1000 Teile Äthylalkohol im gewöhnlichen Trinkbranntwein (Kartoffel- und Kornbranntwein) enthalten sein dürfen; infolge der verbesserten Reinigungsverfahren sind es jetzt meist nur 2—3 Teile. In den Weindestillaten, im Obstbranntwein, in Arrak und Rum, in reinem Kartoffelbranntwein (z. B. Wodka) sind es meist nur Spuren bis 1 p. M. (auf Äthylalkohol bezogen). Nach Fr. Straßmann²⁹ beschleunigt Beimischung von 3% Amylalkohol zum Äthylalkohol den Eintritt der üblen Erscheinungen des Alkoholismus erheblich. Bei 1% Amylalkohol ist der verstärkende Einfluß kaum noch erkennbar. Ob Beimischung von nur 0,3% Amylalkohol die Giftwirkung des Äthylalkohols erhöht, ist mehr als zweifelhaft. Es waren demnach die früher gegen den Amylalkohol erhobenen Anwürfe, die ihn als Hauptschädling beim Schnapsgenuß brandmarkten, sicher weit übertrieben und irreführend. Die kleinen, gesetzlich zugelassenen Mengen in den jetzigen Handelsbranntweinen kommen als Gift gar nicht in Betracht; ihre Schädlichkeit verschwindet vollkommen gegenüber derjenigen der unendlich größeren Mengen Äthylalkohol.

Bedenklicher ist etwaiger Gehalt an Methylalkohol, den man stets findet, wenn denaturierter Spiritus dem Branntwein beigemischt ist; auch Äpfelresterbranntwein enthält nennenswerte Mengen (S. 565). Nachdem man früher die Giftwirkung des Methylalkohols wenig beachtet hatte, beschäftigte sich die Literatur seit einigen Jahren sehr eingehend damit. Namentlich die Berliner Massenvergiftung gab Anlaß dazu (Kollapszustände, Dyspnoe, Zyanose, Mydriasis, Pupillenstarre, vor allem häufig Sehnervenatrophie). Methylalkohol wird langsam im Körper zersetzt; zwischen Aufnahme des Giftes und Ausbruch der Folgen pflügen einige Tage zu vergehen. Öfterer Genuß, auch kleiner Mengen, scheint gefährlicher zu sein, als einmaliger Genuß selbst größerer Mengen (O. Schmiedeberg). Die Annahme Schmiedeberg's, daß die aus Methylalkohol entstehende Ameisensäure das eigentliche Gift sei, und daß sich vermittelt der Ameisenräure ein der diabetischen Azidosis ähnlicher Zustand der Säureintoxikation entwickle, erscheint kaum haltbar. Volle Klarheit besteht noch nicht. Über Methylalkohol-Vergiftung vgl. vor allem die Arbeiten von E. Harnack, R. Förster, O. Schmiedeberg, E. Stadelmann, A. Magnus-Levy und J. Król³⁰. — Über Methylalkohol aus Gemüsen und Früchten, S. 472, 565.

C. Bier.

I. Allgemeines.

Bierähnliche Getränke scheinen schon vor 4 Jahrtausenden von den Ägyptern hergestellt worden zu sein. Sicher trafen die Römer solche bei den germanischen Stämmen an. Diese alten Biere wurden aber aus ungemalztem Getreide und ohne Hopfen bereitet, unterschieden sich daher im Geschmack sicher wesentlich von dem, was wir heute Bier nennen. Früher nur Haus-trunk, ward echtes Bier schon im 15. Jahrhundert von Brauergilden hergestellt.

Unter Bier versteht man jetzt ein durch alkoholische Gärung unter Benützung von Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser hergestelltes Getränk, das sich in der Regel zur Zeit des Verbrauchs noch in stiller Nachgärung befindet. Zu den gewöhnlichen sog. „untergärigen Bieren“ dürfen in Deutschland und vielen anderen Ländern keine anderen Stoffe als die erwähnten benützt werden. Einige Spezialmarken sind hiervon ausgenommen, ebenso die „obergärigen“ Biere (s. unten), bei denen der Zusatz von Weizen-, Roggen-, Hafer-, Buchweizenmalz und von technisch reinem Rohr-, Rüben- und Invertzucker erlaubt ist.

Der Abhandlung von W. Rommel und K. Fehrmann¹⁸ entnehmen wir folgende Zahlen:

Bierzeugung im Jahre 1912:	
Ver. Staaten von Nordamerika . . .	76 533 023 Hektoliter
Deutsches Reich	67,854 247 „
Darunter Bayern	19 300 362 „
Großbritannien und Irland	59 057 845 „
Österreich-Ungarn	24 717 148 „
Belgien	16 000 000 „
Frankreich	15 822 000 „
Rußland	10 988 593 „
Schweiz	3 100 000 „
Schweden	2,739 960 „
Dänemark	2 448 158 „
Argentinien	1 002 522 „

Von den übrigen Staaten erzeugt keiner mehr als 1 Million Hektoliter.

	Bierverbrauch in L auf den Kopf der Bevölkerung im Jahr:					
	1885	1890	1895	1900	1905	1910
Belgien	162	178	192	219	222	220
Großbritannien und Irland	123	136	134	143	127	129
Deutschland	88	106	116	125	112	99
Dänemark	—	—	87	98	95	94
Schweiz	32	45	57	67	68	82
Ver. Staaten	40	52	60	61	70	78
Schweden	20	27	35	56	61	52
Österreich-Ungarn	33	33	42	45	41	?
Frankreich	21	22	23	27	34	46
Norwegen	17	19	18	23	19	20
Rußland	3	3	4	5	4	7
Italien	1	1	0,5	0,6	1	2

Bemerkenswert ist, daß um die Jahrhundertwende in den hauptsächlichsten Bierländern der Verbrauch den Höhepunkt erreichte und seitdem langsam sinkt, umgekehrt aber in den Ländern, wo früher wenig Bier getrunken wurde, deutlich anwächst.

II. Bereitung und Eigenart der verschiedenen Biere.

1. Malzbereitung.

Nach dem Bürsten und Sortieren wird die Gerste in Bottichen (den sog. „Quellstöcken“) 2—4 Tage lang zum Quellen gebracht und geweicht. Dann wird sie in der „Malztenne“, einem bei 12—15° C gehaltenen Raume, zum Auskeimen in Haufen gesetzt. Auf gutes Lüften und Feuchthalten und auf Vermeiden von Überhitzung ist zu achten. Unter Einwirkung des die Stärke lösenden Enzyms, der „Diastase“, werden Dextrine und Maltose gebildet, von letzterer ein Teil durch das Ferment „Glykase“ in Glykose übergeführt. Hand in Hand geht beim Keimen Zertrümmerung der im Korn vorgebildeten Eiweißkörper in Polypeptide und Peptide (Aminosäuren) mittelst des Ferments „Peptase“, Vorgänge, die sich in grundsätzlich gleicher Art, aber doch in verschiedener Form beim Auskeimen aller Samenkörner wiederholen. Wenn nach 7—10 Tagen — maßgebend ist die Temperatur der Körnerhaufen und die Art der Gerste — das Auskeimen den gewünschten Grad erlangt hat, ist das „Grünmalz“ entstanden.

Dann folgt das Darren, zunächst bei gelinder Wärme, um Wasser zu vertreiben; es entsteht zunächst das „Trockenmalz“, dem noch 6—18 % Feuchtigkeit verblieben ist. Dann wird die Temperatur langsam und vorsichtig auf 80—105° gesteigert. Bei hinreichender Trockenheit vernichten diese Temperaturen die Wirksamkeit der Diastase nicht, so daß die Vermalzung der

Stärke während der späteren Abschnitte des Verfahrens noch fortschreiten kann. Beim Darren bilden sich Röstprodukte, teils aus den Proteinen, teils und vor allem aus den Kohlenhydraten, teils durch Einwirkung von Aminosäuren auf letztere; es entstehen Aromstoffe und Farbstoffe, entsprechend denen der Brotkruste beim Backen (S. 391) und den Röstprodukten des Kaffees (S. 674). Wünscht man helle Biere, so müssen die Hitzgrade beim Darren niedrig bleiben (80—95°); die dunkleren Biere erfordern höhere Darrwärme (95—105°). Besonders dunkle Biere erheischen die Bereitung tiefbraunen „Färbmalzes“ oder „Karamelmalzes“ mittels besonderer Röstverfahren; man mischt das Farbmalz dem übrigen Darrgut nach Gutdünken zu. Das Herstellen dieser Farbmalze erfordert Vorsicht und Geschicklichkeit, damit sie nicht zu bitter werden (Röstbitter, Bittergummi, Pikrodextrin).

2. Bereitung der Bierwürze.

Das Darrmalz wird zerkleinert und mit Wasser vermengt, das die löslichen Bestandteile des Malzes, den Extrakt, aufnimmt. Das Gemisch: Malz und Wasser wird „Maische“, der wässrige Auszug „Würze“ genannt. In der Maische schreitet die Diastasewirkung noch voran. Man hat es durch Einstellen der Temperatur in der Hand, das Verhältnis von Dextrin zu Maltose willkürlich zu beeinflussen. Bei langsamem Erwärmen entsteht überwiegend Maltose, bei schnellem Erhitzen auf etwa 70° entsteht mehr Dextrin, und das Bier wird vollmundiger.

Man unterscheidet zwei Verfahren des Vermaischens, von denen es wiederum verschiedene Abarten gibt, die dem jeweiligen Zweck angepaßt sind.

a) **Kochverfahren (Dekoktionsverfahren)**, hauptsächlich in Deutschland und Österreich gebräuchlich. Das Malzschrot wird mit kaltem Wasser angerührt, dann durch Zusatz von siedendem Wasser auf 35° gebracht. Nach 2—4 Stunden wird $\frac{1}{3}$ des Sudes abgezogen (I. Dickmaische), in der „Würzpfanne“ $\frac{1}{2}$ Stunde gekocht, dann der Hauptmasse wieder zugefügt, wodurch deren Temperatur auf 50—54° steigt. Dies wird nach bestimmter Zeit zum zweiten und zum dritten Male wiederholt. Nach Wiederezusatz der II. Dickmaische steigt die Temperatur auf 65°, nach Wiederezusatz des dritten Abzugs („Lautermishe“) auf 75°. Nach abermaligem Zuwarten von $\frac{1}{2}$ —1 Stunde ist der Maischprozeß beendet. Dieses Dreimaisch-Verfahren liefert Biere guter Lagerfähigkeit, vollmundiger Beschaffenheit und würzigen Geschmacks.

b) **Aufgußverfahren (Infusionsverfahren)**, hauptsächlich in England üblich. Das Malzschrot wird mit der ganzen erforderlichen Menge kalten Wassers angesetzt. Die Masse wird langsam bis auf 75° erhitzt. Währenddessen schreitet die Verzuckerung stark voran; nur wenig Dextrin bleibt übrig. Die entstehenden Biere sind — gleiche Malzschrot- und Wassermenge vorausgesetzt — im allgemeinen extraktärmer, was aber durch späteres Eindicken wieder ausgeglichen werden kann; wegen leichterer Vergärbarkeit der reichlichst vorhandenen Maltose (S. 450) werden sie alkoholreicher und nehmen einen weinartigen Charakter an.

Nach Abschluß beider Maischverfahren wird die Stammwürze von den ungelösten Rückständen (Malztrebern) abgesiebt.

c) **Hopfenzusatz und Kochen**. Die abgesiebte Würze kocht man unter Hopfenzusatz, wodurch die Fermente zugrunde gehen, die Masse sterilisiert wird und gleichzeitig koagulierbare Eiweißkörper sich abscheiden. Der Hopfenzusatz, den die Bierbrauerei seit etwa einem Jahrtausend kennt, soll die Haltbarkeit des Bieres erhöhen. Vor allem dient er aber zum Erzielen eines angenehmen bitteren und aromatischen Geschmacks. Man benützt die weiblichen,

unbefruchteten Zapfen (Hopfenkätzchen) von *Humulus Lupulus*, die nach der Ernte an der Sonne oder auf Darren getrocknet werden. Der Hopfen liefert vor allem gewisse Harze (Bittersäuren), Gerbsäure und ätherisches Öl in das Bier. Der öfters behauptete Alkaloidgehalt (Hopein) ist keineswegs sichergestellt. Den Hopfenzusatz richtig einzustellen, ist eine der schwierigsten und wichtigsten Aufgaben des Brauers. Für Münchener Biere rechnet man 0,9 bis 1,3 kg, für Wiener Biere 1,75—2,0 kg, für Pilsener Biere 2,0—2,7 kg Trockenhopfen auf je 100 kg Darrmalz.

Durch das Kochen der gehopften Würze werden bewirkt: 1. Sterilisation 2. Eindickung der Würze; man hat es in diesem Augenblick noch ganz in der Hand, das künftige Bier durch Verjagen von Wasser gehaltreicher zu machen. 3. Nachdunkeln der Farbe. 4. Ausscheidung der Eiweißstoffe. 5. Aufnahme der Extraktstoffe des Hopfens. Nach dem Kochen ist die Stammwürze fertig

d) **Stammwürze.** Maßgebend für den Gehalt des späteren Bieres an festen Bestandteilen und an Alkohol ist Extraktgehalt = Trockengehalt (in der Brauersprache = Ballingprozentage genannt) der fertigen Stammwürze. Nach J. König:

	Trockengehalt der Stammwürze
Leichte (sog. Abzug-) Biere	9—10
Schank (Winter-) Biere	12—13
Lager (Sommer-) Biere	13—14,5
Sog. Doppelbiere (Bock- und Salvatorbier u. a.)	15—20
Schwere Biere (Tafelbiere)	25

In der Trockensubstanz: Maltose = 50—60 %; sonstige direkt reduzierende Zucker wie Glykose, Fruktose, Isomaltose = 7—9 %; Saccharose = 2—4 %; Dextrin = 15—25 %. Im übrigen Gummistoffe, Röststoffe (Karamel u. a.); Hopfenbestandteile (Bitterstoffe, Gerbstoffe u. a.); N-Verbindungen (Peptone, Polypeptide, Peptide, Aminosäuren); Mineralstoffe.

3. Vergärung.

Die Würze muß nach dem Kochen möglichst schnell gekühlt werden und wird dann mit Hefe (*Saccharomyces cerevisiae*) geimpft. Früher bediente man sich ausschließlich der in den Brauereien fortgezüchteten Hefen, wobei man auf mannigfache Verunreinigungen mit anderen Mikroorganismen und unerwünschten Abarten der Hefe gefaßt sein mußte; darunter kann die Güte des Bieres wesentlich leiden. Immer mehr hat sich das Beimpfen mit Hefereinkulturen bestimmter Art eingebürgert, ein zuerst von E. Chr. Hansen¹⁹ (1879) empfohlenes und dann vom Berliner Institut für Gärungsgewerbe unter M. Delbrück's bewährter Leitung weiter ausgearbeitetes Verfahren. Obwohl die eigentliche Vergärung des Zuckers mittelst der von E. Buchner²⁰ im Hefepreßsaft entdeckten Zymase (1897) sich immer in wesentlich gleicher Weise abspielt, verleihen die einzelnen Heferassen dem Gärprodukt doch sehr verschiedene Eigenschaften, vor allem höchst verschiedenen Geschmack, so daß die richtige Auswahl der Hefe zu einer der wichtigsten Aufgaben des Brauers geworden ist. Dies macht sich schon in auffälligster und altbekannter Weise bei zwei Hauptgattungen des *Saccharomyces cerevisiae* geltend, während man den unterschiedlichen Einfluß der einzelnen zu jeder Gattung gehörenden Arten erst später kennen lernte.

a) **Untergäriges Bier.** Zum Herstellen des untergärigen Bieres (deutsches und österreichisches Verfahren) bedient man sich einer Hefe, die sich in dichter Masse auf dem Boden des Gärbottichs absetzt. Die Hauptgärung verläuft in 8—10 Tagen bei 5—10°. Wegen des Anstiegs der Temperatur durch die

Gärwärme ist sorgfältiges Kühlen notwendig. Nach dieser Zeit ist das Bier einigermaßen klar und zum Abziehen auf Fässer reif (Jungbier); etwa die Hälfte der Maltose ist in Alkohol und Kohlensäure übergeführt; es fand also kein vollständiges Ausgären statt. In dem kühl gehaltenen Faß erfolgt nun die langsam voranschreitende Nachgärung, die man anfangs bei offenem, später — um dem Bier die Kohlensäure zu erhalten — bei geschlossenem Spundloch verlaufen läßt. Die Schnelligkeit des Nachgärens hängt von der Menge der in das Faß miteingelassenen Hefe und von der Temperatur ab. Bei viel Hefe und Kellertemperatur von 3—5° entstehen die „Schankbiere“, die schon nach 2 bis 6 Wochen genußfertig sind und bald getrunken werden müssen; man regelt die Reifezeit durch Einstellen der Temperatur. Bei wenig Hefe und Temperaturen von 0—3° entstehen die „Lagerbiere“, die langsam reifen, sich lange halten und sich besser als Schankbiere zum Abfüllen auf Flaschen eignen.

Als Haupttypen der untergärigen Biere sind zu betrachten:

1. Münchener Bier. Besonderheit: Weitgehendes Auskeimenlassen der Gerste. Der starke Abbau der Eiweißkörper begünstigt das Entstehen braungefärbter aromatischer Stoffe bei verhältnismäßig niedriger Temperatur.

2. Pilsener Bier. Besonderheit: Schwaches Auskeimenlassen der Gerste. Darren mehr durch Luftzug als durch Wärme; erst nach möglichst vollständigem Verjagen des Wassers hohe Temperaturen. Dadurch bleibt die Farbe licht. Starker Hopfenzusatz, dessen „Hopfenbitter“ das eigenartige Arom verleiht, während andere Aromstoffe bei der Art des Auskeimens und Darrens in geringerer Menge entstehen.

3. Dortmunder Bier. Völliges Vermeiden hoher Temperaturen beim Darren, wodurch die Farbe noch lichter als die des Pilsener Bieres wird. Schwacher Hopfenzusatz, dagegen etwas konzentriertere Stammwürzen und stärkeres Ausgären, als beim Pilsener Bier.

Alle übrigen Biere schließen sich dem einen oder anderen Typus an oder bedienen sich teils dieser, teils jener Stücke derselben.

b) **Obergäriges Bier.** Bei der Obergärung bedient man sich einer Hefe, die beim Gären an die Oberfläche steigt; dabei höhere Einstellung der Temperatur und kürzerer Verlauf des ganzen Vorgangs. Manche obergärigen Biere werden fast genau so wie die untergärigen weiterbehandelt (z. B. am Niederrhein, in Westfalen) und unterscheiden sich zwar im Geschmack, aber im übrigen nicht wesentlich von den letzteren. Bei vielen wird aber zwecks Herstellung von Spezialgetränken eigenartigen Geschmacks von der Erlaubnis Gebrauch gemacht, beim brauen obergärigen Bieres auch andere Getreidesorten zu benutzen oder mit der Gerste zu mischen und verschiedene Zuckerarten, wie Rohrzucker, Malzzucker, Karamel u. a. dem Biere zuzusetzen. Bei einem Teil der obergärigen Biere findet lebhaftere Nachgärung auf Flasche statt.

Die deutschen obergärigen Biere zerfallen nach W. Rommel und K. Fehrmann¹⁸ in folgende Gruppen:

α) **Einfachbiere und Süßbiere**, weitaus die größte Gruppe; dazu gehören Weißbier, Weizenbier, Malzbier, Doppelbier, Kraftbier, Broyhan, Werder'sches Bier, Hamburger „Beer“ u. a. Oft sind sie durch Pasteurisieren bei 55—60° haltbarer gemacht.

Münchener Weißbier aus Weizenmalz oder aus schwach gedörtem Gerstenmalz mit geringem Zusatz von Weizenmalz. Starke Nachgärung auf Flasche.

Einfachbiere oder Dünnbiere, aus Stammwürzen von etwa 5—7 % Trockengehalt.

Jung- oder Frischbier. Schwach angegorene Würzen der Einfachbiere. Das mancherorts beliebte, alkoholarme Getränk ist natürlich ganz trübe.

Süßbiere, Malzbiere, Doppelbiere, Kraftbiere. Gesüßt durch Malzextrakt (mindestens 15 %) oder Zucker (2—5 %) und meist gebräunt durch Farbmalz u. a. Hopfenzusatz meist gering.

Broyhan, ein hauptsächlich in der Provinz Hannover gebrautes dunkles, schwach gehopftes und schwach vergorenes leichtes Bier, das aus Gerstenmalz unter Zusatz von etwa 20 % Weizenmalz hergestellt wird.

β) **Rauchig-bittere Biere.** Darunter vor allem

Grätzer Bier. Das hierzu verwendete Weizenmalz wird während des Darrens mit den Gasen verbrennenden Eichenholzes beräuchert. Der Extraktgehalt ist gering, der Hopfenzusatz groß. Es ist hoch vergoren, daher zuckerarm, klar, reich an Kohlensäure und hält sich wegen der konservierenden Eigenschaften des Hopfens und der Rauchgase lange. Stammwürze etwa 7⁰/_{ig}.

Lichtenhainer Bier, aus schwach geräuchertem Gerstenmalz hergestelltes, gleichfalls dünnes Bier. Die gekochte Würze wird mit Hefe und gleichzeitig mit Milchsäurebazillen beimpft; daher der leicht säuerliche Geschmack. Ausschank fast nur vom Faß. Das Getränk pfllegt etwas trüb zu sein. Stammwürze etwa 8⁰/_{ig}.

Bitterbier Rheinlands und Westfalens. Würze etwa halb so konzentriert wie die Stammwürze gewöhnlichen Bieres. Starker Hopfenzusatz und gewöhnlich auch noch Zugabe von Hopfenbrühe zum Lagerfaßinhalt. Stammwürze etwa 6⁰/_{ig}.

γ) **Säuerliche Biere.** Darunter als bekanntester Vertreter das

Berliner Weißbier. Ausgangsmaterial ist Weizen- und Gerstenmalz im Verhältnis von 3 : 1 bis 4 : 1. Die Würze ist 9—12⁰/_{ig}; sie wird nicht gekocht. Hopfenzusatz 1—1,5 kg auf 100 kg Malz. Vergärung mit Hefe-Milchsäurebazillen-Gemisch (4 : 1 bis 6 : 1), bei 15—17° schnell verlaufend. Das Getränk ist alkohol- und extraktarm, aber kohlenensäurereich. Das wohlbekannte, erfrischende und bekömmliche Getränk verliert leider von Jahr zu Jahr mehr an Boden. Über seine Schmackhaftigkeit sind die Meinungen geteilt.

Ya-Urt-Bier, aus Gersten- und Weizenmalz hergestellt, durch Hefe unter Zusatz des *Bacillus bulgaricus* (S. 282) vergoren. Der Geschmack ist dem des Berliner Weißbieres ähnlich.

Leipziger Gose. Bereitet aus Grünmalz (Gerste, Weizen, Hafer) oder aus Malz, das an der Sonne getrocknet ist (Luftmalz) oder aus schwach gedörtem Malz. Die Würze wird schwach gehopft, nicht gekocht. Würzung mit Kochsalz und Gewürzkräutern. Beimpfung der Würze mit Hefe und Milchsäurebazillen.

Danziger Jopenbier. Die in normaler Weise gewonnene Würze wird so stark eingedampft, daß ihr Trockengehalt 50—55 % erreicht. Nach längerer Zeit kommt es zu einer Selbstgärung, woran kahnhefeartige Organismen beteiligt sind. Es entsteht nur wenig Alkohol (0,2—0,4 %). Die hohe Konzentration der Extraktstoffe verleiht ihm große Haltbarkeit. Das Jopenbier wird nur zum Anreichern anderen Bieres benützt. Etwas Ähnliches war die ursprüngliche Braunschweiger Mumme. In der jetzigen Form ist sie nur ein im Vergleich zu anderen schwach konzentrierter Malzextrakt (50—60⁰/_{ig}).

δ) **Deutscher Porter.** Aus Gerstenmalz gewonnen und aus gehaltreicher Stammwürze (18⁰/_{ig}) teils durch Untergärung, meist aber durch Obergärung hergestellt. Auf dem Lagerfaß wird dann das Bier mit *Brettanomyces* (Hefe einer *Torula*art) beimpft, die auch dem englischen Porter den charakteristischen Geschmack und Geruch verleiht.

ε) **Englische Biere.** Ale, Porter, Stout. Ausgangsmaterial ist Gerste, Vermaischung mittelst Infusionsverfahrens; ausschließliche Anwendung von

Obergärung. Der Trockengehalt der Würze schwankt zwischen 14 und 17 ‰, bei den Exportbieren zwischen 28 und 26 ‰. Sie enthalten oft Zusätze von Reis oder Maismalz oder von Zucker. Da man sie fast immer hoch ausgären läßt, ist der Alkoholgehalt bedeutend. Die Kohlensäure geht in den Bottichen und Fässern größtenteils verloren. Daher wird den Flaschen oft Kohlensäure eingepreßt oder die Flaschen erhalten zu guterletzt noch einen Zuckerzusatz, auf dessen Kosten sich mittelst Nachgärung neue Kohlensäure bildet.

Pale-Ale, aus hell gedarrtem Malz, von heller Farbe, stark gehöpft, infolgedessen ziemlich bitter.

Mild-Ale, aus stärker gedarrtem Malz, etwas dunkler gefärbt, wenig gehöpft. Stammwürze der Ale-Getränke sehr verschieden konzentriert: 14 bis 25 ‰ig.

Porter und Stout erhalten Zusätze von reichlich Farbmalz (S. 750), was ihnen die dunkle Farbe verleiht. Auch Rohzucker wird öfters zugesetzt. „Porter“ aus Stammwürze von 12—15 ‰, Stout aus Stammwürzen von 15—18 ‰, Doppel- oder Export-Stout aus Stammwürzen von 20—23 ‰, Tropen-Stout aus Stammwürzen von 25—28 ‰. Je konzentrierter die Würze, desto höher wird natürlich der Alkoholgehalt. An der Nachgärung von Porter und Stout sind Torula- (Brettanomyces-) Arten beteiligt, mit deren Hilfe man auch den deutschen Porter herstellt.

ζ) Belgische Biere. Neben Gerstenmalz werden auch Weizen-, Hafer- und Buchweizenmalz in verschiedenen Mischungen verwendet. Vermaischen durch Aufgußverfahren. Indem das extrahierende Wasser in kleineren Güssen dem Malz zugefügt wird, entstehen anfangs konzentriertere Würzen (18—20 ‰ig), „Lambic“ genannt, die man gesondert abzieht; später dünnere Würzen (8 bis 10 ‰ig). „Mars“ genannt. Werden beide gemischt, so entsteht der „Faro“. Hopfenzusatz verschieden stark. Weiterbehandlung meist durch Spontangärung, wobei viel Milchsäure entsteht. Die Biere haben einen säuerlichen, an Wein erinnernden Geschmack.

η) Kwas, ein russisches bierähnliches Getränk. Gerstenmalz mit Wasser zu Brei verkocht, später entsprechend verdünnt. Zusatz von Zucker, Weizenmehl oder Brot und Hefe; außer Hefe kommen Milchsäurebakterien zur Geltung. Gärung entweder kurz bei Brutwärme oder mehrere Tage bei tiefer Kühlung. Es gibt zahlreiche Vorschriften, die Getränke verschiedenen Geschmacks entstehen lassen. Das fertige Gebräu besitzt ein spezifisches Gewicht von 1002—1014; meist etwa 1008—1010; Spuren bis 2,6 Vol.-% Alkohol, meist ca. 1,5 ‰; 0,2—0,48 ‰ Milchsäure. Mit seiner Hilfe werden zahlreiche schmackhafte Speisen bereitet. Die Herstellung ist einfach und kann in jedem Haushalt vorgenommen werden. Bei R. Kobert²¹, der dem Kwas angelegentlichst das Wort redet und seine Einführung in Deutschland empfahl, finden sich zahlreiche Vorschriften für Bereitung und Verwendung.

c) Zusammenfassung. Wie sich aus vorstehendem ergibt, sind die Bereitungsweisen von Bieren höchst mannigfach, und man gewinnt durch sie Getränke verschiedensten Geschmacks. Hält man sich aber an den Begriff „Bier“ im engeren Sinne, wie er einleitend für das deutsche untergärige Bier festgelegt wurde, so zeigen alle diese Biere mehr gemeinsame als trennende Eigenschaften. Auch die chemische Analyse deckt zwar gewisse kleine Unterschiede im Extrakt-, Zucker- und Alkoholgehalt auf, aber bei weitem nicht genügend, um die außerordentlich verschiedenen Geschmackseindrücke der einzelnen Bierarten zu erklären. Dieselben hängen hauptsächlich von Auswahl der Gerste, dem Grad der Vermalzung, dem Vorgehen beim Darren, der Auswahl und der Menge des Hopfens, der Dauer und Art des Kochens, dem Grad der Vergärung, der Länge des Lagerns, nicht zum wenigsten auch vom Kohlensäuregehalt und

der Temperatur des trinkfertigen Bieres und von anderen Einflüssen ab. Die Aromstoffe, die dabei ins Bier gelangen, sind zum Teil chemisch gar nicht faßbar. Man hat immer wieder versucht, die Güte des Bieres auf einzelne, ganz bestimmte Größen zurückzuführen, z. B. auf die Beschaffenheit des Wassers (beim Münchener Bier, beim Londoner Ale). Das hat sich alles nicht bestätigt. Sicher aber ist, daß bei sonst gleichen Verhältnissen (gleiche Bierwürze als Ausgangsmaterial) die vergärende Hefenrasse von einschneidender Bedeutung für den Geschmack des fertigen Bieres ist.

Auch der Kohlensäuregehalt beherrscht die Geschmacksempfindung: 0,25—0,3 Gew.-% im ausgeschenkt Biere gelten als Optimum; bei geringerem Gehalt schmeckt das Bier schal. Berliner Weißbier erreicht 0,6 % CO₂. Einpressen von CO₂ während des Ausschenkens ist mancherorts erlaubt. Dem früher damit getriebenen Unfug ist bei uns jetzt nachdrücklich gesteuert.

Nicht minder wichtig ist die Temperatur, mit der das Bier getrunken wird. In Deutschland sind immer kühlere Temperaturen beliebt geworden; früher 8—10° C, jetzt oft nur 6—7°; noch stärker abgekühlt, verliert das Bier an Arom. Die englischen und andere alkoholreichen Biere werden meist mit 12—15° getrunken.

Bis zum Augenblick des Genusses bedarf das Bier sachkundiger Pflege. Im Gegensatz zu Wein und anderen Getränken ist Bier gleichsam ein lebendes Wesen; nur selten genießen wir ein Bier, in dem die Tätigkeit der Hefezellen völlig abgeschlossen und die Hefe selbst abgestorben ist. Für gewisse Zwecke freilich pflegt man Bier durch Pasteurisieren keimfrei zu machen, z. B. für den Überseetransport in Flaschen. Solches Bier ändert aber seinen Geschmack und würde in der Heimat des Bieres kaum getrunken werden.

4. Chemische Zusammensetzung.

Die nach Verjagen von Wasser, Alkohol und Kohlensäure verbleibende Trockensubstanz (N-haltige und N-freie Substanzen und Asche) bezeichnet der Brauer als „Extrakt“; davon finden sich

in leichten untergärigen Bieren (= Schankbieren)	3—4 %
in leichten obergärigen Bieren	3—4 %
in untergärigen Lagerbieren	4,5—7 %
in schweren Bieren (Bock, Salvator, Porter, Ale u. a.)	7—10 %

Vom Extrakt entfallen 75—80 % auf Kohlenhydrate (50—55 % Dextrine, 20—30 % Maltose, 4—7 % Pentosen, daneben Spuren von gummartigen Stoffen, Pektinstoffen, Hopfenharz). Der Rest (25—30 %) verteilt sich auf N-haltige Körper, fixe Säuren, Mineralstoffe.

N-haltige Körper: Echte Proteine (aus Hefe stammend) nur in Spuren. Dafür Albumosen, Peptone, Peptide und Aminosäuren, auch ein wenig Purinbasen (aus der Hefe). N-Gehalt des Bieres = 0,07—0,20 % (= 0,44—1,25 % „N-Substanz“).

Mineralstoffe im Bier = 0,15—0,25, manchmal bis 0,3 %, wovon je $\frac{1}{3}$ auf Phosphorsäure und auf Kali entfallen.

Säuren. Neben Kohlensäure vor allem saures phosphorsaures Kali, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ der Gesamtsäure deckend (nach Abzug der CO₂, S. 756). Außerdem Milchsäure, in untergärigen Bieren sehr wenig, in obergärigen bis 0,5 %. Spuren von Essigsäure, Bernsteinsäure, Ameisensäure, Apfelsäure und Gerbsäure. Ferner die N-haltigen Hopfenbittersäuren. — Normaler Säuregehalt = etwa 3 ccm Normalalkali für 100 ccm Bier. Erheblich säurereicher sind die milchsäurehaltigen Arten des obergärigen Bieres.

Glyzerin: 0,2—0,3 % normal. Es scheint, daß manche ausländische Biere (Frankreich, Nordamerika) oft mehr Glyzerin enthalten, was auf Glyzerinzusatz hindeutet, der bei uns verboten ist.

Im folgenden werden Durchschnittszahlen für die Hauptgruppen der verschiedenen Biersorten mitgeteilt. Am wichtigsten sind die Werte für Alkohol und für Extrakt, der fast ganz aus Kohlenhydraten besteht.

Tabelle über die Zusammensetzung verschiedener Biere.

Der obere Teil der Tabelle ist dem Werke von J. König entnommen. Vom Extrakt sind etwa 80 % = Kohlenhydrate. Den zweiten Teil, einige besondere Marken betreffend, verdanken wir Herrn Dr. F. Hayduck (Institut für Gärungsgewerbe, Berlin).

	Alkohol	Extrakt	N-Sub- stanz	Kohlen- hydrate	Säure (außer CO ₂) (als Milchsäure)	Kalorien
	Gew.- ^o / ₁₀₀	^o / ₁₀₀	^o / ₁₀₀	^o / ₁₀₀	^o / ₁₀₀	in 100 g
Ale	5,27	5,99	0,61		0,28	60,5
Porter	5,16	7,97	0,63		0,32	67,4
Bockbier	4,64	8,34	0,73		0,18	65,6
Exportbier	4,29	6,50	0,66		0,17	55,9
Lagerbier	3,69	5,49	0,57		0,18	47,5
Schankbier	3,36	5,34	0,74		0,16	44,7
Weißbier	2,79	5,29	0,54		0,35	40,6
Kwas	1,56	3,31	0,35		0,39	23,6
Kulmbacher (Sandler) . .	4,84	6,17	0,72	4,90	0,20	56,9
Dortmunder (Union) . . .	4,24	5,50	0,57	4,61	0,09	50,9
Weihenstephan	4,13	6,20	0,56	5,33	0,08	53,1
Schultheiß (Marzenbier) .	4,07	5,49	0,52	4,66	0,08	49,8
Siechen	3,94	6,46	0,68	5,46	0,07	52,8
Hofbräu (München) . . .	3,86	6,82	0,59	5,91	0,10	53,7
Pechorr	3,62	6,47	0,58	5,58	0,09	49,7
Pilsener Urquell	3,61	5,00	0,39	4,60	0,08	45,7
Berliner Hochschulbräu . .	3,57	5,56	0,45	4,83	0,08	46,6
Berliner Weißbier	3,07	3,19	0,25	2,43	0,36	32,5
Lichtenhainer	2,36	3,04	0,19	2,55	0,18	27,7
Grätzer	1,96	2,88	0,21	2,48	0,09	24,7

5. Fehler und Krankheiten des Bieres.

Die meisten Fehler des Bieres haben mehr technische als diätetische Bedeutung; sie beeinträchtigen den Wohlgeschmack in solchem Maße, daß verdorbene Biere ohne weiteres zurückgewiesen werden.

Leichte Trübungen durch Ausfallen von Eiweißstoffen, Harzen, Dextrinen und gummiartigen Substanzen lassen sich technisch nicht immer vermeiden und machen das Bier weder ungenießbar, noch beeinträchtigen sie den Geschmack. Sie erheischen nur sorgsames Ausschicken.

Stärkere Trübungen sind bei untergärigen Bieren zu beanstanden, wenn sie durch Bakterien oder wilde Hefen veranlaßt sind. Die Reste von Kulturhefe, die notwendig sind, um die stille Nachgärung zu unterhalten, dürfen nicht so groß sein, daß sie das Bier trüben. Bei jungem Schankbier kommt dies öfters vor; bei manchen lösen trübe Biere Blasenzwang aus (S. 761). Bei einigen obergärigen Bieren ist eine gewisse Hefentrübung zulässig, z. B. bei Berliner Weißbier, beim Lichtenhainer Bier, bei der Leipziger Gose. Gesundheitsschädlich, z. B. durchfallerregend, ist nicht etwa gesunde Bierhefe, sondern das Aufkommen abnormer, wilder Hefen, die abnorme Gärprodukte liefern (J. Neumayer ²²).

Konservierungsmittel, wie Salizylsäure, Benzoesäure, Borsäure, Formaldehyd dürfen bei uns dem Bier nicht zugesetzt werden; Pasteurisieren ist erlaubt, beeinträchtigt aber den Wohlgeschmack. Schwefelige Säure, dem Schwefeln des Hopfens entstammend, geht manchmal in kleinen, der Gesundheit nicht abträglichen Mengen in das Bier über (erlaubtes Maximum: 10 mg BaSO₄ aus dem Destillat von 200 ccm Bier).

D. Diätetische Bedeutung und Verwendung der alkoholischen Getränke.

I. Allgemeines.

Über die Allgemeinwirkungen des Alkohols, seinen Nutzen und Nachteil, seine Zulässigkeit und Unzulässigkeit soll hier nicht ausführlich gesprochen werden. Zur Ergänzung des hier Vorgebrachten sei auf frühere Abschnitte verwiesen (S. 52 ff.). Selbstverständlich gehen solche Allgemeinwirkungen von jeglichem weingeistigen Getränk aus. Grundsätzlich besteht nach dieser Richtung zwischen den einzelnen Arten kein Unterschied, wohl aber praktisch, da nicht nur die Gesamtmenge des aufgenommenen Alkohols für seine Wirkung maßgebend ist, sondern auch die Konzentration des Getränks und die Zeit, in der eine bestimmte Alkoholmenge in das Blut tritt. Dazu kommen Einflüsse, die von anderen Bestandteilen der weingeistigen Getränke abhängen, so daß — gleiche Alkoholzufuhr vorausgesetzt — sowohl beim Gesunden wie beim Kranken nicht nur die Hauptgruppen (Wein, Schaumwein, Bier, Branntwein, Liköre), sondern innerhalb jeder Gruppe auch die einzelnen Glieder recht verschiedene Gesamtwirkung haben können. Nur bis zu einem gewissen Grade läßt sich aus der Zusammensetzung und den allgemeinen Eigenschaften solche Verschiedenheit der Wirkung vorausschauend ableiten; oft kann nur die Erfahrung am Einzelfalle lehren, welches Getränk am bekömmlichsten ist und dem erstrebten Zwecke am besten dient.

Bestimmend für die Wirkung sind hauptsächlich:

1. Die Alkoholkonzentration. Es gilt im großen ganzen folgende Reihe:

Weißbier, Lichtenhainer, Grätzer	mit	2,5— 3,0	Gew.-%	Alkohol
Leichte Biere	„	3,5— 4,0	„	„
Schwerere Biere	„	4,0— 4,8	„	„
Apfelwein	„	4,5— 5,0	„	„
Porter, Ale	„	5,2— 5,8	„	„
Leichte Tischweine	„	6,2— 7,5	„	„
Schwerere Tischweine	„	7,0— 8,0	„	„
Auslesen	„	8,0— 9,0	„	„
Schaumweine	„	9,5— 10,5	„	„
Südweine (Tokajer, Marsala, Malaga, Malvasier)	„	11,0— 13,0	„	„
Madeira, Sherry, Portwein	„	14,0— 16,5	„	„
Liköre	„	30— 40	„	„
Gewöhnlicher Trinkbranntwein	„	36— 40	„	„
Kirsch, Kognak, Whisky	„	48— 50	„	„
Arrak, Rum	„	50— 55	„	„

Wo man schnelle und starke Wirkung haben will, wird man sich der konzentrierten Getränke bedienen. Eine Ausnahmestellung gebührt aber den Schaumweinen. Wahrscheinlich infolge des CO₂-Gehaltes, der die Resorption beschleunigt, wirken sie als Anregungsmittel stärker, als ihrem Alkoholgehalt entspricht.

2. Der Zuckergehalt. Völlig zuckerfrei sind nur die reinen Destillate, wie Kartoffel- und Kornbranntweine (S. 741). Sehr kleine, praktisch bedeutungslose Mengen können die leichten Tischweine, die meisten der edlen Auslese-

weine, die Branntweine aus der Kognak-, Rum-, Arrakgruppe enthalten; ebenso nicht gezuckerter Schaumwein. Beachtenswerte Mengen von Kohlenhydrat kommen vor in vielen edlen Auslese (Ausbruch-) weinen, im Bier, in den Südweinen, im gewöhnlichen Schaumwein und in den Likören. Dies ist vor allem bei Zuckerkranken zu berücksichtigen, kann aber auch bei Gärungsdyspepsien von Belang sein. Der Kohlenhydratgehalt ist mitbestimmend für den Nährwert, so daß man die extraktreichen Biere, Süß- und Schaumweine, die zuckerreichen Liköre Fettleibigen zu verbieten pflegt. Umgekehrt läßt sich zu Nährzwecken von dem Kohlenhydratgehalt einiger Getränke, insbesondere extraktreicher Biere beschränkter Gebrauch machen.

Nach dem Gehalt an Extrakt (im wesentlichen, d. h. mindestens 80 % Kohlenhydrate) geordnet, ergibt sich folgende Reihe:

Echte Branntweine (Destillate)	fast 0
Tischweine, herbe Obstweine, herbe Schaumweine	2—3 $\frac{0}{0}$
Lichtenhainer, Grätzer, Berliner Weißbier	3,0—3,5 $\frac{0}{0}$
Tokajer (herb, Szamarodni)	3,5 $\frac{0}{0}$
Sherry, Marsala, Madeira, mittelsüßer Schaumwein	4—6 $\frac{0}{0}$
Leichte Biere	5—6 $\frac{0}{0}$
Schwerere Biere	6—7 $\frac{0}{0}$
Porter, Ale	6—8,5 $\frac{0}{0}$
Auslesen (Hochgewächse), Portwein, Obstschaumwein	8—9,5 $\frac{0}{0}$
Süße Schaumweine, Tokajer Ausbruch, süße Obstweine	12—13 $\frac{0}{0}$
Malvasier	18 $\frac{0}{0}$
Malaga	22 $\frac{0}{0}$
Tokajer Essenz	31 $\frac{0}{0}$
Süße Liköre	33—40 $\frac{0}{0}$

3. Kaloriengehalt. Als Kalorienträger sollen weingeistige Getränke so wenig wie möglich verwendet werden, da beträchtliche Kaloriensummen reichen Genuß derselben voraussetzen, und dann der Nachteil des Alkohols den Vorteil der Kalorienzufuhr bei weitem überwiegt. Nur ausnahms- und aushilfsweise darf der Alkohol bei schwerem Diabetes und hier und da auch bei akuten Infektionskrankheiten zielbewußt als Kalorienspender herangezogen werden, wobei man im ersteren Falle natürlich die zuckerfreien Getränke vorziehen wird.

Eine gewisse beachtenswerte Rolle spielt nur das Bier als Kalorienträger. Es wird verhältnismäßig oft zu Ernährungszwecken verordnet. Man bedient sich dabei der extrakt-, d. h. kohlenhydratreichen Sorten; in Deutschland vorzugsweise des Kulmbacher Bieres und des Deutschen Porters, in Österreich-Ungarn des Salvator Doppelmalzbieres, in England des Porters und Stouts. Wenn wir auch niemals gewohnheitsmäßigen Mißbrauch aus solcher Verordnung entstehen sahen, möchten wir doch empfehlen, Biere als Nahrungs- und Mastmittel nur in bescheidenem Umfang zu verordnen. Sie sind nur da berechtigt, wo man mit ihnen einen gewissen günstigen Einfluß auf den Appetit gewinnen kann. Für unbedingt verwerflich halten wir es, wenn mit großen Mengen von Bier die Milchproduktion stillender Frauen angeregt werden soll. Hafersuppen u. dgl. erfüllen diesen Zweck viel besser.

Im großen offenbart sich die mästende Eigenschaft des Bieres bei den gewohnheitsmäßigen Biertrinkern Bayerns (S. 768).

In bezug auf Kaloriengehalt ergibt sich folgende Reihe (Kalorien in je 100 ccm):

Grätzer Bier	25
Lichtenhainer, Berliner Weißbier	28—40
Biere mit wenig Extrakt (S. 755)	40—45
Apfelwein	40—50
Biere mit mittleren Extraktmengen (S. 755)	45—55
Biere mit viel Extrakt (S. 755)	55—67
Tischweine	55—75
Apfelschaumwein	70

Ausleseweine	80—100
Schaumweine, herb	82—85
Schaumweine, mittelsüß	95—100
Südweine, zuckerarm (Sherry, Madeira, Malaga, Portwein)	100—130
Schaumweine, süß	110—120
Tokaier Ausbruch	125—130
Südweine, süß (Malaga, Malvasier)	130—170
Gewöhnlicher Trinkbranntwein	270—280
Edelbranntwein (Kognak, Whisky, Arrak, Rum, Kirsch)	300—400
Liköre (zuckerhaltig, S. 745)	330—460

4. Appetitweckende Eigenschaft. In dieser Hinsicht verhalten sich die alkoholischen Getränke äußerst verschieden. Bei vielen Menschen fällt diese Wirkung überhaupt aus oder verwandelt sich sogar ins Gegenteil. Aus dem Nachweis, daß Alkohol ein Saftlocker für den Magen ist (C. Radzikowski³⁶ u. a.), (S. 53), und aus der häufig festzustellenden Tatsache, daß die Zugabe von Bitterstoffen und anderen Gewürzen die appetitreizende Wirkung begünstigt, lassen sich zwar allgemeine Richtlinien entnehmen. Die Erfahrungen im Einzelfalle brauchen sich mit ihnen aber nicht zu decken. Denn beherrschend ist der psychoreflektorische Erfolg, der eng damit verknüpft ist, ob dieses oder jenes Getränk dem Geschmack besser zusagt. Meist beansprucht das ins Auge gefaßte Ziel nur kleine Mengen von Alkohol, etwa 100—200 ccm leichter Tischweine oder 50—60 ccm schwerer Weine (Auslesen, Südweine) oder 15—25 ccm Branntweins, bzw. Likörs. Recht oft leistet auch ein Glas Bier (200—300 ccm), namentlich hopfenreiches Bier, die Mahlzeit begleitend, die gewünschte Wirkung besser als alles andere.

5. Einfluß auf Hyperaziditätsbeschwerden. Wie bemerkt, ist Alkohol an und für sich ein Säurelocker (S. 53, 765). Wir haben hier aber den rein klinischen Begriff der Hyperaziditätsbeschwerden im Auge, und diese gehen den wahren Säurewerten durchaus nicht parallel (vgl. Abschnitt Magenkrankheiten). Im allgemeinen macht man die Erfahrung, daß bei Hyperaziditätsbeschwerden gut vergorenes, vollmundiges, untergäriges Bier in kleinen Mengen und stark verdünnte Branntweine am besten vertragen werden; abgelagerte Rotweine besser als junge Rotweine und alle Weißweine, einschließlich Schaumwein, der sogar oft — vermutlich wegen des hohen Kohlensäuregehaltes — besonders leicht Beschwerden auslöst. Unter den Weißweinen stehen als magensäuernd natürlich die sauren Weine und Obstweine schlechter Jahrgänge voran; oft erstreckt sich die üble Wirkung aber fast gleichmäßig auf alle Weißweine. Man hört oft von älteren Leuten, sie hätten weiße Tisch- und Ausleseweine, die sie früher ausgezeichnet vertrugen, wegen Säurebeschwerden zugunsten von Rotwein aufgeben müssen. Südweine, gut ausgereift, werden in der Regel in den üblichen kleinen Mengen gut vertragen und auffallenderweise oft auch konzentrierte Getränke (ein Gläschen Kognak, Kirschwasser u. dgl.). Obergärige und schlecht vergorene Biere wirken meist ungünstig.

Die appetitweckenden Eigenschaften der alkoholischen Getränke werden auch in der Küche benützt. Wie aus jedem Kochbuch für Gesunde und auch aus den Kochbüchern für Kranke ersichtlich, macht sowohl die feinere Familien- und Gasthausküche, wie auch die Krankenküche vom Zusatz von Wein, Schaumwein, Branntwein und Likören als Würze ausgedehnten Gebrauch. Es sei an den Zusatz von Südweinen zu Suppen und Tunken, von Schaumwein (auch Apfelschaumwein!) zu Sauerkraut, von Wein, Süßwein, Kirschwasser, Arrak, Rum, Kognak und Likören zu gezuckerten Aufläufen, Gallerten, Rahm-, Schaum- und Eierspeisen, zu Kuchen, zu Obstgerichten, zu Gefrorenem und zu Zuckergebäcken erinnert. Zweifellos tragen solche Zusätze vieles bei, den Wohlgeschmack dieses oder jenes Gerichts zu erhöhen, und man sollte sich ihrer in

der Krankenkost häufiger erinnern als gemeinhin geschieht. Man kann grundsätzlicher Feind alkoholischer Getränke sein und braucht dennoch keinen Anstoß an diesen Würzen nehmen. Denn die Mengen Alkohol, die verbraucht werden und auf den Einzelteil entfallen, sind überaus gering. Viel von dem zugesetzten Alkohol verflüchtigt sich beim Kochen der Gerichte (S. 381).

6. Einfluß auf den Darm. Es lassen sich nur die mit Durchfall und die mit Stuhlträgheit verbundenen Krankheitszustände einander gegenüberstellen.

Bei Stuhlträgheit pflegt man im allgemeinen vom Genuß der Rotweine abzuraten, da sie alle mehr oder weniger tanninhaltig sind. Wenn aber umgekehrt Weißweine empfohlen werden, so überschätzt man doch deren Leistungsfähigkeit als stuhlförderndes Mittel; nicht einmal die ganz sauren Landweine eignen sich für diesen Zweck; zum mindesten pflegt sich etwaige Wirkung bald zu erschöpfen. Etwas besser bewähren sich manchmal Obstweine als Tischgetränk. Nachdrücklich wirksam sind dagegen die halbvergorenen Moste (Federweißer, Rauscher, S. 724). — Sehr verschieden verhält sich Bier. Für den Ungewohnten sind etwas größere Mengen Bier fast immer ein Abführmittel, für den gewohnheitsmäßigen Biertrinker aber nicht. Ungeklärte hefehaltige Biere, wie z. B. Berliner Weißbier, Leipziger Gose, aber auch sehr extraktreiche Biere, wie Porter, Kulmbacher u. dgl. wirken oft stark stuhlbeschleunigend.

Bei Durchfällen pflegt man Weißweine zu verbieten, insbesondere solche, die viel Säure enthalten; vielleicht daß auch die kühle Temperatur, mit der die Weißweine einschließlich des Schaumweins getrunken werden, die üble Wirkung wesentlich verschärft. Schwere Ausleseweine und nicht zu süße Südweine sind meist bekömmlich, ebenso meist alkoholreiche gute Branntweine in kleinen Mengen (Kognak, Kirschwasser usw.). Bier in jeder Form ist meist — wenn auch nicht immer — schädlich, noch mehr die hefehaltigen und die extraktreichen Biere. In der Regel greift man zu gut abgelagerten, nicht sauren Rotweinen; insbesondere sei auf den Tanninreichtum des Heidelbeerweins und der Dalmatiner Weine („Blutwein“) hingewiesen. Man empfehle, diese Weine leicht gewärmt zu trinken, auch verdünnt mit heißem Wasser, Zimt und vielleicht etwas Zucker (Glühwein). An ihre Stelle können Branntweine treten, mit viel Heißwasser zum Grog verdünnt, was um so wichtiger ist, als säurearme Rotweine nicht überall erhältlich sind.

Eigentümlich verhalten sich Hämorrhoidenranke. Sie sind scharfe, oft übertrieben scharfe Selbstbeobachter; oft ist auch ihr Urteil durch vorgefaßte Meinung, durch Autosuggestion, durch Verwechslung des post hoc mit dem propter hoc getrübt. Es bleiben aber genügend zuverlässige Beobachtungen übrig, um sagen zu können, daß hämorrhoidale Beschwerden (Schwellung und Schmerzhaftigkeit) mit alkoholischem Getränk in engem Zusammenhang steht. Manchmal ist die Art des Getränks belanglos und nur die zugeführte Alkoholmenge entscheidend. Oft sind aber die Nebeneigenschaften der Getränke von größerem Belang als der Alkohol, so daß bestimmte Getränke, z. B. saure Weißweine oder tanninhaltige Rotweine oder bukettreiche Edelweine oder Bier usw. nicht, andere Getränke gut vertragen werden. Wenn solche Eigentümlichkeiten auch schwer erklärbar sind, darf der Arzt doch nicht achtlos an ihnen vorbeisehen. Er muß an die Möglichkeit solcher schädlichen Wirkungen auch da denken, wo der Patient sich ihrer nicht bewußt geworden ist. Wahrscheinlich kommen hier Einflüsse der Bukettstoffe auf die Gefäßnerven in Betracht.

7. Einfluß auf Nieren und Harnwege. Hier steht zweifellos die Menge des Alkohols an erster Stelle; die Art des Getränks ist von geringerem Belang. Im allgemeinen ist man vollen Rechtes bei solchen Kranken mit Gewähr von Alkohol sehr zurückhaltend; wo man sie aber gestattet oder gar verordnet,

sind alle Getränke zu meiden, die fragwürdige Beimengungen enthalten oder auch nur enthalten könnten. Einfache reine Weine, gut vergorenes und schwach gehopftes Bier, normal ausgebaute und nicht mit allerlei Zusätzen versehene Schaumweine, reine Destillatbranntweine (S. 741) sind daher zu bevorzugen; von Süßweinen die deutschen Hochgewächse und guter Tokajerwein. Den übrigen Süßweinen ist zu mißtrauen, ebenso den Likören, die nierenreizende Gewürze unkontrollierbarer Art enthalten können. Als besonders schädlich erwiesen sich auch obergärige Biere, ebenso wie unreife untergärige Biere, worin die Hopfenharze nicht genügend gefällt sind; wie stark sie die Blase reizen können (Blasenzwang), ist bekannt. Vgl. S. 756 und Kapitel Nierenkrankheiten.

8. Einfluß auf harnsaure Diathesen. Über Alkohol im allgemeinen gilt gleiches wie für Nierenkranke. Alkohol steigert die Harnsäureproduktion (S. 55 und Kapitel: Harnsaure Diathesen). Die oft gehörte Meinung, daß unter den Weinen die säuerlichen Mosel- und Saarweine für Gichtkranke unbedingt bekömmlicher seien, als leichte Rhein- und Rotweine, ist sicher nicht gerechtfertigt. Wie uns eigene Beobachtungen zeigten, stehen sie grundsätzlich einander gleich. Nur der Alkoholgehalt ist entscheidend, und dieser ist freilich bei den säuerlichen Weißweinen etwas geringer, so daß hiervon ein wenig mehr gestattet werden kann. Der Unterschied ist aber gering (10—15 g auf das Liter). In besonders üblem Rufe steht der Portwein, offenbar weil er unter den Süßweinen der alkoholreichste ist und von den Süßwein-Liebhabern in größerer Menge als andere Süßweine getrunken zu werden pflegt. Bei manchen Gichtkranken erweist sich Schaumwein als besonders nachteilig; z. B. kennen wir Kranke mit chronisch atypischer Gicht, wo Schaumwein unfehlbar gichtische Schmerzen und Schwellungen auslöst, während andere Weine, auch verdünnte Brantweine — gleiche Alkoholmenge vorausgesetzt — derartige Folgen nicht haben. Es kommen gerade bei Gichtkranken Eigentümlichkeiten solcher Art vor; man muß sie berücksichtigen. Bier wirkt meist ungünstig. Hierzu trägt bei, daß gichtkranke Biertrinker die erlaubten Mengen oft überschreiten, so daß trotz des verhältnismäßig geringen Alkoholgehaltes doch ziemlich bedeutende Mengen Weingeist aufgenommen werden. Auch der Purin-N-Gehalt des Bieres ist nicht zu übersehen (nach O. Miskovsky³¹: 4 % des Gesamtstickstoffs im Pilsener Bier). Daß Pilsener Bier grundsätzlich bei Gicht und harnsauren Nierenkonkrementen bekömmlicher sei, als gleich starke Biere nach Münchener oder Dortmunder Art (S. 752), ist ein in Karlsbad entstandenes Märchen, auf das hin viel gesündigt wird. Die extrakt- und meist auch alkoholreichen Biere (Ale-, Porter-, Kulmbacher Art) sollten unbedingt vermieden werden. Falls keine Nierenreizung vorliegt und falls man überhaupt Bier gestatten will, sei auf die verhältnismäßig gute Bekömmlichkeit des leichten Lichtenhainer und Grätzer Bieres verwiesen.

9. Zuckerkrankheit. Da Alkohol sowohl auf Glykosurie wie auf Ketonurie eher günstig als ungünstig einwirkt, pflegt man den Zuckerkranken mäßige Mengen zu gestatten; dies um so lieber, als er sich auch bei der meist fettreichen Kost nützlich erweist. Unter gewissen Umständen erlangt er geradezu den Rang eines Medikamentes, z. B. bei drohendem Koma (von Noorden³⁴). Alkoholische Getränke bedürfen aber auch beim Diabetiker ärztlicher Zuteilung. Wenn auch die eigentlichen diabetischen Stoffwechselstörungen hierbei nicht ausschlaggebend in Betracht kommen, so heischt doch das Verhalten des Gesamtorganismus und einzelner Systeme Überlegung und Vorsicht. Ebenso wie anderen Reizmitteln (Koffein, Nikotin) ist auch dem Alkohol gegenüber der Diabetiker empfindlicher, und es muß vermieden werden, daß die endogen-diabetische und die exogen-alkoholische Giftwirkung sich zu schädlicher Höhe

vereinen. Mitentscheidend für Zulässigkeit und Menge ist das Verhalten der Blutgefäße, der Nieren, die Erregbarkeit des Herzens, die Beeinflussung des Schlafes; vor allem werden neuritische Zeichen, Neuritis optica an der Spitze, durchgreifendes Alkoholverbot rechtfertigen. Es knüpft sich also zweifellos eine ganze Reihe von Gefährpunkten an den Alkoholgenuß der Zuckerkranken, und wir können es wohl verstehen, wenn manche im Hinblick darauf den Alkohol gänzlich aus der Diabetikerkost streichen wollen. Andererseits ist aber doch zu bedenken, daß dem Zuckerkranken eigentlich von allen Nährstoffen aus Gefahr droht: von den Kohlenhydraten, von den Proteinen, von überschüssigen Mineralsäuren, in gewissem Grade sogar von Fetten bzw. Fettsäuren. Der Alkohol ist nur ein Glied in dieser Kette. Es wird immer ein frommer Wunsch bleiben, die einzelnen Nährstoffe beim Diabetiker so weit zurückzudrängen, daß auch der leiseste Hauch schädlichen Einflusses nicht mehr von ihnen ausgeht. Unsere Diabetikerkost ist immer ein Kompromiß, wobei wir die möglichen Vorteile und die möglichen Nachteile gegeneinander abwägen. Nur das Eingehen auf die Besonderheiten jedes Einzelfalles weist den richtigen Weg. Was für die übrigen Nährstoffe gilt, gilt für den Alkohol erst recht, und wir halten es für falsch, in der Diabetestherapie der Alkoholfrage gegenüber eine grundsätzliche Stellung einzunehmen.

Was die einzelnen alkoholischen Getränke betrifft, so wird man natürlich den kohlenhydratfreien und kohlenhydratarmen den Vorzug geben (Tabelle S. 758). Dem Vorurteil, das Pilsener Bier als harmlos bezeichnet, muß unter Hinweis auf seine chemische Zusammensetzung (Tabelle S. 756) ausdrücklich entgegengetreten werden.

10. Einfluß auf die Kreislauforgane. Auch hier ist zunächst die Frage zu entscheiden, ob überhaupt Alkohol gestattet oder verboten werden soll. Wenn ja, wird man zum regelmäßigen Genuß (Tischgetränk) nur kleine Mengen leichter Weiß- oder Rotweine zulassen. Die Edelweine bringen wegen ihres starken Gehalts an verschiedenen Bukettstoffen (Estern) fast immer stärkere Erregung des Herzens und des vasomotorischen Apparats als ihrem Alkoholgehalt entspricht. Dies macht sie aber ebenso wie die Schaumweine beim Bedarf schneller Wirkung besonders geeignet; zu gleichem Zweck können aber auch die alkoholreichen Süßweine und — in weiterer Steigerung — die Branntweine (S. 764) herangezogen werden. Alles, was an Alkoholgehalt über die gewöhnlichen Tischweine hinausgreift, kommt bei Herz- und Gefäßkranken nur als Medikament in Betracht. — Beim Bier ist neben dem Alkohol die Wassermenge von einschneidender Bedeutung und muß unbedingt mit in Rechnung gestellt werden.

Bei schwereren und bedenklichen Formen der Arteriosklerose pflegt man mit Recht alkoholische Getränke jeder Art als Genußmittel zu verbieten und höchstens zu bestimmten Zwecken als Medikament vorübergehend und in genau angegebener Menge zu verordnen (z. B. bei Sklerose der Gehirn- oder Koronararterien, bei arteriosklerotischer Neuritis und Gangrän, bei intermittierendem Hinken u. dgl.).

11. Einfluß auf das Nervensystem. Die neurotrophen Wirkungen des Alkohols gebieten in allen Krankheiten des Nervensystems äußerste Vorsicht bei Zuteilung alkoholischer Getränke jeder Art. Im Bausch und Bogen bei Nervenkranken Alkohol zu verbieten, wie es von seiten mancher Nervenspezialisten geschieht, geht aber zu weit. Es wird nur zu oft übersehen, daß bei einfachen nervösen Erschöpfungszuständen (Überarbeitung, Niederbruch durch seelische Erlebnisse) gesunder Leute, aber auch bei vielen Neurasthenikern weingeistige Getränke ein vortreffliches Medikament sind und oft all die vielen „Nervina“ (Chinin, Eisen, Arsen, Valeriana usw.) an Wirksamkeit bedeutend übertreffen. Nervenärzte, die dies ableugnen, haben offenbar gar keine eigene

Erfahrung darüber gesammelt und die Heilkraft des Alkohols bei solchen Zuständen ganz vergessen. Freilich ist zu verlangen, daß die Alkoholgabe unter ärztlicher Aufsicht steht; denn der Einfluß gleicher Gabe wechselt von Person zu Person und richtet sich nicht nach dem Namen der Krankheit. Die Aufsicht ist um so notwendiger, als bei willkürlichem Alkoholgenuß erfahrungsgemäß solche Leute besonders leicht die zuträgliche Menge überschreiten und dem gewohnheitsmäßigen Alkoholmißbrauch verfallen; denn die psychische Hemmung ist meist geschwächt. Die Möglichkeit des Mißbrauchs darf aber nicht dazu führen, eine wirksame Waffe grundsätzlich zu verdammen, sondern nur die Vorsicht zu erhöhen.

Es kommen alle Arten alkoholischer Getränke in Betracht. Maßgebend ist die Menge Alkohol, die zugeführt wird. Im allgemeinen wird man immer versuchen, mit möglichst wenig auszukommen. Ob aber eine bestimmte Menge Alkohol in starker oder geringer Verdünnung, ob auf einmal oder auf mehrere Gaben am Tage verteilt, ob zu dieser oder jener Zeit verabfolgt werden soll, richtet sich durchaus nach den Erfahrungen am Einzelfall. Wenn man verdünnte Getränke verordnen will, so gedenke man vor allem des Bieres. Beachtenswert ist, daß gerade bei Nervenkranken der Einfluß der Nebenstoffe (etwaiger Gehalt an Amylalkohol, Zusatz von Gewürzen, Gehalt an Estern) die Wirkung stark beeinflussen kann.

Die äußerste Vorsicht heischen natürlich Psychosen aller Art, insoweit sie mit Erregungszuständen verknüpft sind, und ferner Apoplexien und Enzephalomalazien. Bei Tabes und bei Systemerkrankungen muß man von Fall zu Fall entscheiden und wird meist zur Ansicht gelangen, daß Alkoholika jeder Art nachteilig sind. Besonders empfindlich gegen Alkohol sind alle Formen von Neuritis, die Neuralgien eingeschlossen. Das ist eine so durchstehende Erfahrung, daß nur dringende Indikationen das Gewähren von Alkohol bei Neuritiden rechtfertigen. Epileptikern wird Alkohol völlig untersagt.

12. Bei Infektionskrankheiten spielen alkoholische Getränke bei weitem nicht mehr die Rolle wie vor 2—4 Jahrzehnten, wo es geradezu als Kunstfehler galt, einen Pneumonie- oder Typhuskranken nicht mit Alkohol zu überschwemmen. Auch auf die Lungentuberkulose dehnte sich die Gepflogenheit aus. So ungerechtfertigt dies war, der natürliche Rückschlag ging doch zu weit. Wir meiden heute die Übertreibungen von damals, übersehen aber nicht, daß eine Pneumonie oder Influenza usw. bei älteren Leuten, die regelmäßigen Alkoholgenuß gewöhnt waren, nicht der richtige Zeitpunkt zum Entwöhnen darstellt. Später einsetzende antialkoholistische Strömung hat sich auch hiergegen gewandt, wie uns scheint, nicht mit vollem Rechte. Je nach Lage des Falles wird man zu einfachen Tischweinen, zu schweren Weinen, zu Schaumweinen oder Branntweinen greifen. Mit besonderem Nachdruck wurden reichliche Alkoholgaben bei septischen Erkrankungen empfohlen (M. Runge³²). Hier genügen Andeutungen. Näheres im Kapitel: Infektionskrankheiten.

13. Intoxikationen. Bekannt ist die Empfehlung starker Alkoholika, selbst bis zur Höhe des Rausches, bei Schlangenbiß. Trotz mancher Einsprüche hat sich die Wertschätzung dieser Therapie behauptet (F. Erben³³). Unter den Autointoxikationen ist schwere diabetische Azidosis zu erwähnen, die gleichfalls durch hohe, bis zu den Grenzen des Rausches fortgesetzte Alkoholgaben günstig beeinflusst wird (von Noorden³⁴). Natürlich greift man für solche Zwecke am besten zu starken Getränken (Branntweine).

Die Eigenschaften und die wirtschaftliche Bedeutung der Branntweine und Biere rechtfertigen, dieselben besonders zu besprechen. Einige Wiederholungen können dabei nicht ganz vermieden werden.

II. Über Branntweine.

In den Branntweinen haben wir die alkoholreichsten aller Getränke vor uns. Bei ihnen vereinigt sich die Wirkung des Alkoholgenusses als solcher mit den von der Konzentration abhängigen Sonderreizen. Mit voller Berechtigung wendet sich daher jede antialkoholistische Reformbewegung in erster Stelle gegen den Branntweingenuß; mit um so größerem Recht, als die wirklich großen, sozial tief einschneidenden Äußerungen des Alkoholismus zu allen Zeiten und an jedem Ort an den gewohnheitsmäßigen, mißbräuchlichen Schnaps- und Branntweingenuß sich knüpfen. Es gibt keinen sozial und hygienisch denkenden Menschen, der diesem Übel nicht steuern möchte. Über die Wege, die beschritten werden müssen, sind die Meinungen geteilt. Es ist hier nicht der Platz, dies zu erörtern. Wir beschränken uns hier auf diätetische Fragen.

Der Arzt verordnet Branntwein in kleinen Mengen vorzugsweise als

1. Anregungsmittel bei Kreislaufstörungen, namentlich bei solchen vorübergehender Art, wie plötzlich einsetzender Herzschwäche, Ohnmachtsanwandlungen u. dgl. Hier bewährt sich offensichtlich die konzentrierte Form am besten. Wesentlich verschiedene Wirkung der einzelnen Sorten läßt sich nicht feststellen; man greift zu dem, was am bequemsten zur Hand ist. Immerhin scheint neben dem Äthylalkohol für den vorliegenden Zweck auch der Gehalt an ätherischen Ölen (Estern der niederen Fettsäuren) eine gewisse Rolle zu spielen, und daher ist es verständlich, daß alter Kognak und gut ausgebauter Rum, die beiden an solchen Stoffen reichsten Branntweine, vorgezogen werden. Man kommt in der Regel mit kleinen Mengen aus, etwa 1 Eßlöffel (15—20 g) mehrmals täglich. Wo das nicht ausreicht, versagen auch größere Mengen; und stärkere Mittel, wie subkutane Einspritzung von Koffein, Kampfer, Spartein, Digifolin, intravenöse Injektion von Strophantin usw. müssen versucht werden.

Wenn sich das Bedürfnis regelmäßiger Zufuhr von Alkohol zur Anregung der geschwächten Kreislauforgane über längere Zeit hinzieht, z. B. bei akuten Infektionskrankheiten, pflegt man Schaumweine, starke Südweine, ältere Rheinweine zu bevorzugen.

Von vorübergehenden Schwächezuständen abgesehen, wird aber bei Krankheiten des Herzens und der Gefäße vor Branntwein mit Recht gewarnt. Er ist hier durchaus als Arznei zu betrachten; in keinerlei Form und Menge soll er diesen Kranken nach eigenem Ermessen zur Verfügung stehen. Herz- und Nierenkranke machen an sich selbst oft die Beobachtung, daß Branntwein ihnen Herzklopfen bringt, das unverhältnismäßig lange andauert.

2. Für Nierenkranke gilt das gleiche, wie für Herz- und Gefäßkranke, insbesondere für solche Formen, wo die Gefäßerkrankung der Nieren im Vordergrund steht. Dagegen ist es unrecht, den Branntwein ganz aus der Therapie der Nierenkrankheiten zu streichen. Bei den akuten und subakuten oligurischen Formen primärer Nierenkrankheiten läßt sich vorübergehend davon nützlicher Gebrauch machen; aber immer nur in Form eines genau dosierten Medikamentes.

3. Für Magen- und Zwölffingerdarmkranke gilt gleichfalls der Satz, daß Branntweine in der Regel ferngehalten werden sollen, insbesondere bei geschwürigen Veränderungen aller Art (einfaches Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür, Magenkrebs). Gleiches gilt von frischen Magenkatarrhen. Dagegen fehlen allgemeingültige Anhaltspunkte für die zahlreichen Fälle hyperazider und hypoazider Dyspepsien. Nach Maßgabe des Experiments — bei Tier und Mensch — ist Alkohol in Konzentration der Branntweine ein starker Säurelocker. Dennoch ist es nach klinischer Erfahrung zweifellos unrichtig anzunehmen, daß jeder Fall der Hyperazidität durch Branntwein — vor, während oder nach der Mahlzeit genommen — un-

günstig beeinflusst werde. Wir sehen oft das Gegenteil und fanden insbesondere die Hyperaziditäts-Beschwerden beim Genuß eines kleinen Gläschens Branntwein geringer, als beim Genuß gleicher Alkoholmengen in Form von Wein. Jeder Fall verhält sich verschieden. Entschieden günstiges sieht man bei Hypochylien, sei es, daß die unmittelbare Einwirkung des Alkohols auf die Magenschleimhaut fördernden Reiz ausübt, sei es, daß der aus dem Magen schnell resorbierte Alkohol (J. v. Mering³⁵) auf dem Blutwege die Saftdrüsen anregt; ist doch nachgewiesen, daß selbst die rektale Zufuhr von Alkohol Abscheidung von Magensalzsäure auslöst (C. Radzikowski, L. Metzger, R. Spiro, C. A. Pekelharing³⁶). Nach klinischer Erfahrung und auch in guter Übereinstimmung mit Tierversuchen nach Pawlows'cher Methode wird man zu solchem Zwecke die aromatisierten Branntweine (die sog. „Bitteren“) bevorzugen. Gleichgültig, wie sich die Salzsäure verhält, der appetitsteigernde Einfluß solcher Getränke vor und gleichzeitig mit den Mahlzeiten ist ganz unverkennbar; und man gibt einen wichtigen Trumpf aus der Hand, wenn man bei appetitlosen, mastbedürftigen Personen auf diesen Vorteil verzichtet. Die Branntweingabe ist um so wichtiger, je fettreicher die Kost sein soll. Wir können durch klinische Versuche durchaus den von v. Mering und seinem Schüler E. Meyer³⁷ aufgestellten Satz bestätigen, daß Beigabe von Branntwein das Abschieben des Fettes vom Magen in den Darm wesentlich beschleunigt. Darauf dürfte wohl sicher der klinisch feststehende Nutzen des Branntweins bei fettreichen Mahlzeiten beruhen; man kann sogar sagen, daß bei und nach solcher Kost ein instinktives Bedürfnis nach einem Schluck kräftigen alkoholischen Getränks sich geltend macht.

Daß aus ärztlich geregelter Verwendung des Branntweins zu derartigen Zwecken Mißbrauch entstanden wäre, sahen wir nie. Dies sei um so nachdrücklicher betont, als es eine altbekannte Gepflogenheit der Gewohnheitstrinker ist, die Eßlust durch Schnaps anzuregen, und das Anbieten appetitreizender Branntweine und Liköre vor den Mahlzeiten auch im gesellschaftlichen Leben Eingang gefunden hat (Apéritif in Frankreich, Wodka oder Allasch in Rußland, Cocktail in Amerika). Auch bei uns wird diese barbarische Sitte hin und wieder nachgeahmt. Davor kann ärztlicherseits nicht ernst genug gewarnt werden.

4. Unter den **Darmkrankheiten** sind es hauptsächlich die mit Durchfällen einhergehenden Zustände, welche zum Verordnen von Branntwein Anlaß geben. Teils unverdünnt, teils mit heißem Wasser zum Grog verarbeitet, werden sie meist besser vertragen als Weine, selbst die tanninhaltigen Rotweine eingeschlossen (S. 723).

5. Bei **Zuckerkranken** tritt in schweren Fällen, wo Fett der hauptsächliche Kalorienträger sein muß, der Nutzen kleiner, die Mahlzeiten begleitender Branntweingaben besonders deutlich hervor (vgl. oben „Magenkrankheiten“). Daneben gewinnt mehr als irgendwo sonst der Alkohol dieser Getränke auch als Kalorienträger Bedeutung. Zwar nicht durchgehends, aber doch recht häufig machten wir die Erfahrung, daß auf die Dauer von Schwer-Diabetikern auch stark verdünnte Branntweine als Tischgetränk besser als gewöhnlicher Wein vertragen wird. Die Weine bringen ihnen oft Säureempfindung im Magen. Im übrigen vgl. die allgemeinen Bemerkungen über Alkohol bei Zuckerkranken S. 761.

Für andere Kranke und für Gesunde gelten die Regeln, die ganz allgemein für den Genuß alkoholischer Getränke in Betracht kommen.

6. **Branntwein-Mißbrauch.** Bei keinem anderen alkoholischen Getränk liegt erfahrungsgemäß die Gefahr mißbräuchlicher Übertreibung so nahe, wie bei Branntwein und Likören. Es hängt dies wohl mit der als angenehm empfundenen unmittelbaren Erregung zusammen, die dem Genuß von Alkohol

in konzentrierter Form folgt und unbehagliche Empfindungen seelischer sowie körperlicher Art zurückdrängt. Aus dem, was für den Augenblick erlaubt war und vielleicht geradezu als Wohltat wirkte, wird nur gar zu leicht Gewohnheit. Hier schon kleinen Anfängen zu steuern, ist eine wichtige prophylaktische und soziale Aufgabe des Arztes.

7. Branntwein auf Märschen und bei anderen körperlichen Anstrengungen. Man ist jetzt wohl allgemein zur Erkenntnis gekommen, daß während ermüdender Anstrengungen und zur Bereitstellung für weitere Arbeit Branntwein eher schädlich als nützlich ist. Etwaiger günstiger Einfluß ist ganz flüchtig und wird durch rasches und stärkeres Wiederermüden abgelöst. Dem beabsichtigten Zweck dient in viel höherem Maße und mit nachdrücklicherem Erfolg Koffein (S. 677 ff.). Anders nach Beendigung der Anstrengung, in sicherer Aussicht ausgiebiger Erholung und erfrischenden Schlafes. Zu solchen Zeiten, z. B. nach ermüdender Bergwanderung, ist der zunächst erfrischende und später beruhigende und schlafbringende Einfluß kleiner Branntweingaben unverkennbar.

8. Verdünnter Branntwein als Tischgetränk ist bei uns wenig gebräuchlich, am häufigsten noch als heißer Grog nach Durchkältungen. In den anglo-amerikanischen Ländern vertritt Kognak, Rum oder Whisky mit Soda- oder kohlensaurem Mineralwasser in weitestem Umfang unsere leichten Weißweine und Biere. Geschmacklich kann man darüber verschieden urteilen. Gesundheitlich ist gegen diesen Austausch der Getränke nichts einzuwenden. Die meist gebräuchliche Mischung enthält nur 2—3 % Alkohol, so daß von dem erfrischenden, kühlen und durststillenden Getränk ohne Nachteil größere Mengen als von Wein und Bier genommen werden können. Natürlich brauen sich manche stärkeren Trank zurecht; das ist aber nur Ausnahme und Mißbrauch. Von unseren heimischen Branntweinen eignet sich aus geschmacklichen Gründen nur der deutsche Kognak zu solchen Getränken. Angesichts der beschränkten Mengen leichter Weine, die unser Land liefert, sollten wir zur Herstellung stark verdünnter schmackhafter Branntwein-Sodawasser-Mischungen auch gute rum- und whiskyartige Branntweine lieber selbst erzeugen, als Geld für Weine und andere Spirituosen ins Ausland zu schicken. Technische Schwierigkeiten dürften wohl kaum entgegenstehen.

9. Idiosynkrasien. Es gibt eine nicht geringe Zahl von Menschen, welche die an Estern niederer Fettsäuren reichen Branntweine, insbesondere Kognak, Rum, Arrak, manche Obstbranntweine sehr schlecht vertragen; sie bekommen danach, selbst bei starker Verdünnung, Herzklopfen oder Kopfschmerz, und der Schlaf leidet in auffallender Weise. Nicht der Alkohol ist die Ursache; denn die gleichen Mengen Alkohol in anderer Form (Wein, Bier, guter Kornbranntwein) werden gut vertragen. Offenbar besteht bei solchen Leuten eine besondere Empfindlichkeit den in jenen Branntweinen sehr reichlich vertretenen Estern gegenüber.

III. Über Bier.

1. Allgemeines.

Von besonderen Umständen abgesehen, darf gut vorbereitetes Bier als das bekömmlichste alkoholische Getränk gelten. Mit geringer Konzentration des Alkohols und gewis en Nährwert verbinden die leichten Biere die Eigenschaft eines durch glückliche Mischung von verdünntem Alkohol, Dextrinen und Maltose, Bitterstoffen, Kohlensäure bedingten erfrischenden Wohlgeschmacks. Diese erfrischenden Eigenschaften, hinter welche die Alkoholwirkung der üblichen kleinen Mengen ($\frac{3}{10}$ — $\frac{5}{10}$ Liter) ganz zurücktritt, ermöglichten dem Bier seinen

Siegeszug durch die ganze Welt. Er erstreckt sich infolge vollendeter brau-
gewerblicher Technik jetzt auch auf die Tropen, die dem Normalbier früher
verschlossen waren und nur ungebührlich alkoholreiche Arten desselben kannten.
Mit Anreicherung an Alkohol geht aber ein wesentlicher Teil seiner Vorzüge
verloren. Man darf wohl sagen, daß die trefflichen Eigenschaften eines gut
gepflegten, leichten Bieres nirgends so hoch geschätzt werden und so deutlich
in die Erscheinung treten, wie gerade in den Tropen.

Eine gewisse Gewöhnung an den eigenartigen Biergeschmack muß
natürlich erfolgen, um daran wirkliches Wohlgefallen zu finden. Der Ge-
schmack der zahlreichen Bierarten ist sehr verschieden, und das Gefallen an
einer Art überträgt sich durchaus nicht ohne weiteres auf die übrigen.

Welchen Tagesverbrauch an Bier man als unschädlich bezeichnen darf,
läßt sich schwer beantworten. Immerhin lehrt die durchgängige Erfahrung,
daß 1 Liter leichten Bieres (mit 4—5 % Alkohol) als einzigen alkoholischen Ge-
tränks bei erwachsenen gesunden Männern, bei Frauen etwa $\frac{3}{10}$ — $\frac{4}{10}$ Liter die
Grenzen der unbedingten Bekömmlichkeit in der Regel nicht überschreitet.
Die Grenze liegt oftmals tiefer, oft auch höher. Oberhalb 1— $1\frac{1}{2}$ Liter darf
man aber auch bei Männern von unbedingt guter Bekömmlichkeit nicht mehr
reden (S. 768).

Einige, wenn auch wenige Arbeiten beschäftigen sich mit dem Einfluß
des Bieres auf Stoffwechselforgänge. Daß Bier den Eiweißumsatz er-
niedrigt (E. R. Bertels³⁸), ist im Hinblick auf seine beiden Hauptbestandteile,
Kohlenhydrate und Alkohol, selbstverständlich. Die wohlbekanntere diuretische
Wirkung des Bieres beruht natürlich in erster Stelle auf der Wasserzufuhr, ist
aber nach K. B. Lehmann³⁹ und Mori größer als die des Wassers; vor allem
erfolgt die Wasserabgabe schneller; in der Zeiteinheit: nach 1 Liter Wasser,
morgens nüchtern getrunken = 385 ccm Harn; nach 1 Liter Bier = 1012 ccm.
Die Beschleunigung ist nach den mitgeteilten vergleichenden Versuchen vielleicht
zum kleinen Teile der Kohlensäure, größtenteils aber dem Alkohol zuzuschreiben.
Versuche mit gleichen Mengen Hopfendekokt lieferten nur 397 ccm Harn in der
Zeiteinheit. Sie verursachten aber Blasenzwang und Harnröhrenschmerz, wie
sich dies oft beim Genuß nicht ausgereiften Bieres einstellt (S. 761). Hieran ist
offenbar nicht — wie vielfach angenommen — der Hefegehalt solchen Bieres
verantwortlich, sondern das reichliche Vorhandensein von Hopfenharzen, die
im unreifen Bier nicht genügend ausgefällt sind. — Wie A. v. Strümpell⁴⁰
und namentlich L. Krehl⁴¹ nachwiesen, bringt Bier häufiger und leichter alimen-
täre Glykosurie, als andere Kohlenhydratträger. Wir können dies gemäß
eigener Nachprüfung bestätigen. Es scheint dies von der Vereinigung: Maltose
+ Alkohol abzuhängen.

In der Krankenkost wird Bier entschieden zu wenig gewürdigt. Nicht
um seiner selbst willen ist es hier am Platze; denn sowohl der Alkohol- wie
der Kaloriengehalt ist zu gering, um damit Großes zu erreichen. Es ist aber für
viele ein hervorragendes Erquickungsmittel und erleichtert Zufuhr und Auf-
nahme anderer Nahrung. Bei fieberhaften Zuständen, sowohl akuten wie
chronischen, ist dies oft zu beobachten; selbst bei Magenkranken, wie bei chroni-
schen Katarrhen, bei Achylien und sogar bei Magen- und Zwölffingerdarm-
geschwüren. Solche Kranke vertragen ein gut ausgereiftes Bier oft überraschend
gut, und die übrige Kost schmeckt ihnen dann besser. Man soll es niemals
aufzwingen. Man kann beinahe sagen, daß Bier als Bestandteil der Kranken-
kost — natürlich immer in bescheidenen Mengen — gut vertragen wird, wo es
begehrt wird. Im übrigen sei auf die allgemeine Besprechung der alkoholischen
Getränke verwiesen (S. 757 ff.).

2. Biermißbrauch.

So günstig unser Urteil über mäßige Mengen Bieres, als erfrischenden und leichten alkoholischen Getränks und als bekömmlichen völkischen Genußmittels auch ist, an den Schäden, zu denen Übertreibung geführt hat, darf man nicht vorbeisehen. Sie schneiden tief ein in Volksgesundheit und Volkswirtschaft. Der Arzt ist um so mehr berufen, den Übelständen mit allem Nachdruck und unerbittlich entgegenzutreten und durch den persönlichen Einfluß, den er ausüben kann, den Mißbräuchen zu steuern, als die Gesetzgebung aller Länder, insbesondere Deutschlands und unter den deutschen Ländern zumeist Bayerns teils aus steuerpolitischen Erwägungen, teils aus parteilicher Interessenpolitik in diesem Kampfe vollständig versagte.

a) **Gesundheitliches.** Wenn Bier in ähnlicher Weise wie übertriebener Branntweingenuß zu den ganz schweren, bis zum Säuferwahnsinn ausartenden Folgen des chronischen Alkoholismus führte, hätte der Sturm der Entrüstung längst den Biermißbrauch hinweggefegt. Das ist aber nur ausnahmsweise der Fall. Schleichend entwickeln sich Krankheitszustände, die auch sonst häufig vorkommen, und die deshalb derjenige, der nicht sehen will, allzu leicht und allzu gern auf andere Ursachen zurückführt. Sich selbst und der öffentlichen Meinung gegenüber entgeht daher der durch unmäßigen Biergenuß Erkrankte dem Schicksal, als „Säufer“ gebranntmarkt zu werden. Die wichtigsten Folgen sind: Fettsucht, Entartung des Herzmuskels („Münchener Bierherz“), Arteriosklerose, chronische Nephritis; daneben andere, weniger häufige Schäden an Magen und Darm und am Nervensystem. Wenn auch Manche trotz unmäßigen und sogar unmäßigsten Biergenusses krankhaften Folgeerscheinungen entgehen, und wenn auch mit Unrecht zur Entschuldigung immer wieder auf solche Ausnahmen hingewiesen wird, steht es doch außer Frage, daß jene häufigen Krankheiten der gewohnheitsmäßigen Biersäufer in außerordentlichem Grade ihre durchschnittliche Arbeitsfähigkeit herabsetzen und ihre Lebensdauer verkürzen, wodurch nicht nur der einzelne, sondern auch seine Familie und die Allgemeinheit geschädigt werden.

Darüber hinaus ist der verdummende Einfluß des Wirtshauslebens tief zu beklagen, den das stundenlange Hocken auf der Bierbank mit sich bringt. Denn diese Stunden, die dem Biertrinken und dem seichten Biergeschwätz gewidmet werden, bedeuten einen Ausfall für geistige Entwicklung und Fortbildung; sie sind ein Diebstahl an der geistigen Arbeits- und Schaffenskraft des Volkes. Damit soll nicht gesagt sein, daß man diesen beklagenswerten Zeitvergeud im Wirtshaus nur bei den Biertrinkern der großen bayerischen Städte antrifft; die gleiche Unsitte ist über weite Kreise Deutschlands und anderer Länder verbreitet. In Wien tritt er in Form des zwar weniger alkoholreichen, aber ebenso verderblichen Kaffeehaus-sitzens auf, das mit seiner politischen Kannegießerei der Urquell des politischen Niedergangs Deutsch-Osterreichs geworden ist.

b) **Volkswirtschaftliches.** Auf die volkswirtschaftlichen Schattenseiten des gewaltigen Bierverbrauchs, die freilich schon früher berechnet und bekannt waren, richtete sich die öffentliche Aufmerksamkeit erst in der Kriegszeit. Wir halten uns im folgenden an die Darstellung M. v. Gruber's⁴².

Die Biererzeugung Deutschlands aus inländischer Gerste betrug im Jahre 1912/13 = 58 913 Millionen hl. Da 1 hl Bier im Durchschnitt 25 kg Gerste erfordert, benötigt jene Biermenge 1 472 825 t inländischer Gerste. In der verbrauchten Gerste sind enthalten = 148 755 t Eiweiß und 4,9265 Billionen Kalorien; in dem erzeugten Bier = 23 565,2 verdauliches Eiweiß und 2,651 Mill. Kalorien. Es erscheinen also im Bier als Nährwerte (den Alkohol eingerechnet) wieder = 15,8 % des Eiweißes und 53,8 % der Kalorien.

Da die Malzkeime, Biertreber usw. verfüttert und von den Tieren als Fleisch und Fett in bekannten Mengen wiedergewonnen werden, die dann ihrerseits dem Menschen zur Nahrung dienen, ermäßigen sich diese Verluste, und der für den Menschen — direkt als Bier und indirekt auf dem Umwege durch das Tier — greifbare Nährstoffgewinn aus der Gerste beträgt zusammen = 32,2 % des Gersteneiweißes und 63,6 % der Gerstenkalorien. Mit diesen Zahlen stimmen die in dem P. Eitzbacher'schen⁴³ Sammelwerk mitgeteilten Werte gut überein, während W. Völtz⁴⁴ zu etwas höheren Werten gelangt.

Würden die 1 472 825 t Gerste zweckmäßig verarbeitet und in solcher Form vom Menschen verzehrt, so lieferten sie als verdauliche Nährwerte: 87870 l Eiweiß = 59,1 % des Gersteneiweißes und 3,9083 Billionen Kalorien = 79,3% der Gerstenkalorien. Bei ausgesucht zweckmäßiger Verarbeitung (sehr feine Mehle!), womit aber nicht zu rechnen ist, ließe der Gewinn an Eiweiß und Kalorien sich wohl sicher noch etwas steigern. Es gehen also bei der Bierbereitung verglichen mit dem verdaulichen Nährstoffgehalt der Gerste, zumindestens verloren = rund 27% Eiweiß und rund 16% Kalorien.

Zur Erzeugung der inländischen Braugerste und des Hopfens wurden im Jahre 1912/13 bepflanzt = 845 236 ha. Diese Anbaufläche liefert

in Form von	verdauliches Eiweiß	Kartoffeln = 100 gesetzt	Verdauliche Kalorien	Kartoffeln = 100 gesetzt
Bier	47 951 t	33 %	3,118 Bill.	39 %
Gerste	87 870 t	61 %	3,908 Bill.	49 %
Kartoffeln	144 407 t	100 %	8,051 Bill.	100 %

Aus diesen Zahlen erhellt, wie unwirtschaftlich es ist, so gewaltige Mengen Land der Biererzeugung zur Verfügung zu stellen. Dazu kommt, daß wir über die inländische Braugerste hinaus noch 8959 Millionen hl Bier aus eingeführter Braugerste und Malz herstellten. Wenn auch der bedeutende Bierexport Deutschlands die hierfür an das Ausland bezahlten Summen wieder einbringt und darüber hinaus guten Gewinn abwirft, so bleibt doch die Vergeudung an Nährstoffen und der gewaltige Minderertrag des heimischen Bodens, verglichen mit anderen Anbauzielen, unverrückbar bestehen. Wie wichtig es ist, aus dem heimischen Boden in Zukunft möglichst große Nährwerte zu gewinnen, ist jedem Gebildeten während der Kriegszeit klar geworden. Es ist zu erwarten und zu hoffen, daß die Ärzte neben der hygienischen auch die volkswirtschaftlichen Gesichtspunkte sich zur Triebfeder dienen lassen, den gewaltigen Bierverbrauch zu bekämpfen.

Es läßt sich nicht scharf genug gegen den Unfug wettern, zu dem das gewohnheitsmäßige — man kann beinahe sagen berufsmäßige — stundenlange Bierkneipen in Wirtschaften ausgeartet ist. Was vom gesundheitlichen, erzieherischen und sittlichen Standpunkt aus dagegen vorgebracht ist, hat nichts gefruchtet. Der wirtschaftliche Zwang, der klar auf der Hand liegt, wird hoffentlich da etwas erreichen, wo alle anderen Besserungsversuche bisher scheiterten.

Literatur.

1. v. Zobeltitz, Der Wein. Bielefeld und Leipzig 1901. — 2. Günther, Wein, Schaumwein, weinähnliche Getränke in v. Buchka's Handb. des Lebensmittelgewerbes 2. 451. 1916. — 3. Dal Piaz, Weinbereitung und Kellerwirtschaft. Wien 1909. — 4. Neubauer, Über die Chemie des Weines. Wiesbaden 1870. — 5. E. Buchner, H. Buchner, M. Hahn, Die Zymasegärung (zusammenfassende Darstellung). München 1903. — 6. Wortmann, Anwendung und Wirkung reiner Hefen in der Weinbereitung. Berlin. — 7. Röttger, Nahrungsmittelchemie. 2. 763. 1913. — 8. Merz, Fehler und Krankheiten des Weins. Wien 1914. — 9. Paul, Das chemische Gleichgewicht zwischen Weinsäure und Dikaliumtartrat etc. Zeitschr. f. Elektrochem. 23. 65. 1917. — 10. Maier, Die Ausbrüche, Sekte und Südweine. Wien. — 11. Raynaud, Mittelbare Nutzbarmachung der Dattelpalme. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 34. 180. 1917. —

12. Dal Piaz, Die Obstweinbereitung. Wien 1913. — 13. Erb, Aus den letzten vierzig Jahren. Arch. f. klin. Med. 73. 324. 1902. — 14. von Noorden, Sammlung klinischer Abhandlungen Heft 7/8. Berlin 1909. — 15. Leber, Zur Physiologie und Pathologie der Harnsäure-Ausscheidung beim Menschen. Berl. klin. Wochenschr. 1897. Nr. 44/45. — 16. Dal Piaz, Die Champagner-Fabrikation. Wien. — 17. Regner, Die Bereitung der Schaumweine. Wien. — 18. Rommel-Fehrmann, Bier in F. Hayduck's Chem. Technologie der Gärungsgewerbe 1. 209. 1915. — 19. Hansen, Untersuchungen aus der Praxis der Gärungsindustrie. München 1895. — 20. Buchner und Hahn, Die Zymasegärung. 1903. — 21. Kobert, Der Kwas, ein unschädliches billiges Volksgetränk. Halle 1913. — 22. Neumayer, Über die Wirkung der verschiedenen Hefearten auf den Organismus. Arch. f. Hyg. 12. 1. 1891. — 23. Bremer, Trinkbranntweine und Liköre in v. Buchka's Handb.: Das Lebensmittelgewerbe 1. 701. 1914. — 24. Gaber, Der praktische Destillateur und Spirituosenfabrikant. Wien 1901. — Gaber, Die Fabrikation von Rum, Arrak, Kognak und Früchtenbranntweinen. Wien. — Gaber, Die Likörfabrikation. Wien 1913. — 25. Lühder, Alkohol- und Preßhefefabrikation in F. Hayduck's: Chem. Technologie der Gärungsgewerbe 1. 209. 1915. Braunschweig. — 26. Griebel-Bames, Über eine zur Aromatisierung des Kognaks dienende Palmfrucht. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 31. 282. 1916. — 27. Sell, Über Alkohol, seine Darstellung und Beschaffenheit etc. Arb. aus dem Kais. Gesundheitsamt 4. 109. 1888. — 28. Windisch, Über die Zusammensetzung der Branntweine. Arb. aus dem Kais. Gesundheitsamt 8. 140 u. 257. 1893. — 29. Straßmann, Exper. Untersuchungen zur Lehre vom chronischen Alkoholismus. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin. 49. 232. 1888. — 30. Foerster, Über die Wirkung des Methylalkohols. Münch. med. Wochenschr. 59. 248. 1912. — Harnack, Die akute Erblindung durch Methylalkohol und andere Gifte. Münch. med. Wochenschr. 1912. 1941. — Harnack, Über die Giftigkeit des Methylalkohols. Münch. med. Wochenschr. 1912. 358. — Schmiedeberg, Über Methylalkoholvergiftung. Therap. Monatsh. 1912. 329. — Stadelmann und Magnus-Levy, Über die in der Weihnachtszeit 1911 in Berlin vorgekommenen Massenvergiftungen. Berl. klin. Wochenschr. 1912. 193. — Krol, Über das Wesen der Methylalkoholvergiftung. Arch. f. exper. Pharm. 72. 444. 1913. — 31. Miskovsky, Stickstoffsubstanzen im Bier. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 14. 376. 1907. — 32. Runge, Die Allgemeinbehandlung der puerperalen Sepsis. Arch. f. Gyn. 30. 25. 1887 und 33. 39. 1888. — 33. Erben, Vergiftungen 2. 1116. 1910. — 34. von Noorden, Über Azetonurie und ihren Einfluß auf die Behandlung des Diabetes mellitus. Wien. med. Wochenschr. 1912. Nr. 28 und: Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. Berlin 1917. — 35. v. Mering, Zur Funktion des Magens. Kongr. f. inn. Med. 15. 433. 1897. — v. Mering, Prüfung der resorptiven Tätigkeit des Magens. Klinisches Jahrbuch 7. 341. 1889. — 36. Metzger, Über den Einfluß von Nährklysmen auf die Saftsekretion des Magens. Münch. med. Wochenschr. 1900. 1553. — Spiro, Über die Wirkung der Alkoholklysmen auf die Magensaftsekretion des Menschen. Münch. med. Wochenschr. 1901. 1871. — Radzikowski, Beiträge zur Physiologie der Verdauung. III. Ein rein safttreibender Stoff. Pflüger's Arch. 84. 513. 1901. — Pekelharing, Über den Einfluß des Alkohols auf die Absonderung des Magensafts. Zentralbl. f. Physiol. 16. 785. 1903. — 37. Meyer, Über den Einfluß der Alkoholika auf die sekretorische und motorische Tätigkeit des Magens. Klin. Jahrbuch 13. 285. 1905. — 38. Bertels, Über die Wirkung des Bieres auf den Stickstoffumsatz bei Gesunden. Maly's Jahresber. 27. 573. 1898. — 39. Lehmann-Mori, Über die diuretische Wirkung des Bieres. Münch. med. Wochenschr. 1886. 942. — 40. v. Strümpell, Zur Ätiologie der alimentären Glykosurie. Berl. klin. Wochenschr. 1896. Nr. 46. — 41. Krehl, Alimentäre Glykosurie nach Biergenuß. Zentralbl. f. klin. Med. 1897. Nr. 40. — 42. v. Gruber, Kriegsbereitschaft des Ernährungswesens und Biererzeugung. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 10. — 43. Eltzbacher, Die deutsche Volksernährung und der englische Aushungerungsplan. Braunschweig 1914. — 44. Völtz, Nährstoffbilanzen für Rohstoffe und ihre Erzeugnisse bei der alkoholischen Gärung. Biochem. Zeitschr. 69. 334. 1915. — 45. Hayduck, Die Zukunft der landwirtschaftlich-technischen Gewerbe. Umschau. 23. 565. 1919.

Gewürze.

Der Begriff „Gewürz“ ist kein scharf umschriebener. Im weitesten Sinne des Wortes versteht man darunter Stoffe, die wir nicht ihres Nährwertes wegen genießen und schätzen, sondern wegen ihrer anregenden Wirkung auf unseren Geschmacks- und Geruchssinn. Der Nährwert der Gewürzstoffe ist fast durchgängig so gering, daß man weder Eiweiß- noch Kaloriengehalt in Stoffwechselgleichungen einzustellen braucht. Nur wenige der Gewürzstoffe

genießen wir in Form chemisch einheitlicher Körper; die überwiegende Mehrzahl in Form pflanzlicher, seltener tierischer Rohprodukte oder Präparate, die den eigentlichen schmeckenden, riechenden und reizenden Gewürzkörper oder ein Gemisch mehrerer Gewürzkörper in starker Verdünnung enthalten. Ihrer chemischen Natur nach gehören die Gewürzkörper zumeist in die Gruppe der ätherischen Öle, Säureester, organischen Säuren, Glykoside.

Im weitesten Sinne des Wortes gehören auch Fleischextrakte, Fleischbrühen, Kaffee, Tee u. dgl. zu den Gewürzen. Doch fanden diese und andere als Gewürz dienenden Stoffe besondere Besprechung in diesem Buche, und wir beschränken uns daher hier auf die Gruppen: pflanzliche Gewürze im engeren Sinne, Gewürzsäuren (Essig, Zitronensaft), Kochsalz, Zuckererersatz (Saccharin u. A.), wohl wissend, daß auch eine andere Einteilung berechtigt wäre.

I. Pflanzliche Gewürze.

Wir folgen der Einteilung von J. König¹, der seinerseits sich dem von T. F. Hanausek aufgestellten Schema anschließt.

1. Gewürze von Samen.

a) **Senf, Senfmehl.** Als Ausgangsmaterial dienen die Samen von *Brassica nigra* (schwarzer oder brauner Senf), von *Sinapis alba* (weißer oder gelber Senf), *Brassica juncea* (Sarepta- oder russischer Senf). Die Körner als Ganzes finden nur beschränkte Verwendung, am häufigsten als Einlage beim Konservieren von Senfgurken, Essiggurken, gemischten scharfen Essigfrüchten (Mixed Pickles). Sie werden in der Brühe allmählich ausgelaugt, aber nicht mitverzehrt.

Das Senfmehl wird durch Mahlen der enthülsten und meist auch entfetteten Senfkörner gewonnen. Dem mißfarbenen Mehl des schwarzen und des russischen Senfs wird durch Behandlung mit dünner Kalilauge gleichmäßig zitronengelbe Farbe verliehen; häufig werden die verschiedenen Mehle gemischt; je mehr Mehl von *Sinapis alba* beigefügt wird, um so schärfer wird der Geschmack. Früher wurden die Senfmehle als solche gekauft, und man mischte durch Zusatz von Wasser oder Essig den Haushaltungssenf selbst an. Das geschieht jetzt fast nur noch mit dem sog. englischen gelben Senfpulver, einem Gemisch von Sareptasenf, Weizenmehl, Kochsalz und spanischem Pfeffer.

Unter Senf, Speisesenf, Mostrich versteht man nach dem Codex alimentarius austriacus: einen aus den Samen verschiedener Senfpflanzen unter Zugabe von Weinmost oder Weinessig zubereiteten, mitunter noch mit verschiedenen Gewürzen, auch mit Sardellen und Anchovis versetzten, scharf schmeckenden Brei.

Das einfachste Verfahren zur Gewinnung von Tafelsenf, wie es am Rhein, in Niederösterreich, in der Pfalz, in Frankreich üblich ist, besteht darin, Senfmehl in kochenden Weinmost geringerer Qualität einzurühren und das Ganze bis zur Dickflüssigkeit einzudampfen. Neben der Schärfe hat solcher Senf einen etwas süßlichen Geschmack, vom Moste herrührend.

Sauren Senf erhält man durch Anmischen und Eindicken mit Essig; für die Handelsware soll hierzu nur Weinessig benützt werden. Häufig werden sowohl Weinmost wie Weinessig zugesetzt (süß-saurer Senf).

Weiterhin aber sind mancherlei andere Zusätze üblich, wie namentlich Estragonessig (1 kg Estragon mit 10 l Weinessig extrahiert); ferner Extrakte von Lorbeerblättern, Gewürznelken, Zimt, Thymian, Zwiebeln, Knoblauch u. a. Dem entspricht der verschiedene Geschmack der Handelsmarken. Zahlreiche Angaben über Bestandteile und Herstellung der verschiedenen Tafelsenfe bei A. Hasterlik⁶.

Zusammensetzung. Nach J. König enthält Senfsamen 4,8—10,7%, Senfmehl 3,5—7,0%, fertiger Tafelsenf 74,0—81,5% Wasser. Der scharfe Geschmack des Gewürzes beruht auf Gegenwart von Senföl (Allyl-Senföl, $C_3H_5-N=CS$), von dem 0,3—1,0% aus dem Senföl zu gewinnen sind. Es ist im Senfkorn nicht vorgebildet, sondern entsteht beim Verreiben mit warmem Wasser unter Beihilfe eines im Senfkorn enthaltenen Fermentes (Myrosin) aus dem Glykosid Sinigrin (myronsaures Kali) des schwarzen bzw. dem ähnlichen Sinalbin des weißen Senfes; dabei wird aus dem Glykosid gleichzeitig Zucker und schwefelsaures Kali abgespalten.

Bekömmlichkeit. In vernünftigen Mengen den Speisen zugesetzt, scheint Senf bei Gesunden Nachteile nicht zu bringen. Einzelne gesunde Individuen sind aber abnorm empfindlich für die Reizwirkung des Senföls; Ekzem und Strangurie sind als Äußerungen solcher Idiosynkrasie öfters beschrieben und auch von uns selbst beobachtet worden. Übertriebener Gebrauch kann auch bei Gesunden akute Gastroenteritis, Albuminurie, Cystitis auslösen. Doch dürfte dies wohl nur äußerst selten vorkommen; häufiger in Fällen, wo Senfkörner oder große Mengen von Senf zum Zweck der Frucht-
abtreibung genommen werden. Man sah dann auch hämorrhagische Nephritis, Lungenödem, akute Herzschwäche entstehen, was sich daraus erklärt, daß Senföl sowohl durch die Nieren wie durch die Lungen ausgeschieden wird. Diese toxikologischen Tatsachen stimmen mit der klinischen Erfahrung überein, daß Senf bei allen Reizzuständen des Magen-Darmkanals, der Harnwege, bei Asthma bronchiale und bei entzündlichen Krankheiten der Atmungsorgane Gefahren bringt und verboten werden muß. O. Liebreich⁷ schätzt unter allen Gewürzen die diätetische Bedeutung des Senfs besonders hoch ein; das Senföl entfalte antibakterielle Kraft, ohne die enzymatischen Vorgänge zu stören. Der weiße Senfsamen diene früher als Abführmittel. Die Wirkung beruht nach E. C. van Leersum⁴ auf SH_2 , der fermentativ aus Senföl abgespalten wird. Ob die Deutung richtig, steht dahin; uns scheint die abgespaltbare Menge SH_2 doch zu gering zu sein.

b) Muskatnuß. Unter echter Muskatnuß versteht man die von Hüllen befreiten nußgroßen eirunden Samenkerne von *Myristica fragrans* (auf den Molukkeninseln einheimisch) und die etwas gestreckten, weniger aromreichen Kerne von *Myristica argentea* (Neuguinea); außerdem wachsen in den Tropen noch manche andere, ähnliche, aber minderwertige Arten. In Anbetracht der häufigen Fälschungen sollte man nie „Muskatnußpulver“ kaufen, sondern sich das Pulver selbst auf einer Reibe aus der Frucht herstellen.

Die Kerne werden vor dem Versand mit Kalkbrei behandelt, einerseits um sie zu bleichen, andererseits um sie durch Vernichten anhaftender Keime haltbar zu machen.

Das in der Muskatnuß enthaltene ätherische Öl (8—15%, Myristizin und Myristikol enthaltend) hat, wenn nicht im Übermaß verwendet, keine besonders reizenden Eigenschaften. Es wird nach unseren Erfahrungen auch bei empfindlichem Magen und bei Neigung zur Hyperazidität gut vertragen; das Pulver kann daher manche andere Gewürze ersetzen; freilich ist es nicht jedem schmackhaft. Beachtenswert ist, daß Beigabe von Muskatnußpulver (etwa 0,5 g auf den Tag verteilt) die Eigenschaft des Methylenblaus, Blasenkrampf und Harn-
drang zu erzeugen, wesentlich abschwächt. Wir haben auf diese Erfahrung hin Muskatnußpulver in bescheidenen Mengen Nieren- und Blasenkranken gestattet, ohne Nachteile davon zu sehen. Immerhin gilt die Unschädlichkeit nur für kleinere Mengen, wie sie in der Küche und in der medikamentösen Therapie üblich sind. Von größeren versehentlich oder zum Zwecke der Frucht-
abtreibung genossenen Mengen sind starke Schweißausbrüche, Gesichtssödem,

Herzschwäche, Erregungszustände, Muskelzittern u. a. beschrieben worden. Idiosynkrasieartige Überempfindlichkeit ist nicht selten. Ältere Mitteilungen, wonach manchmal schon kleine, normale Mengen von Muskatnuß regelmäßig Oedema fugax circumscriptum und lästiges Hautjucken auslösen, können wir durch eine eigene Beobachtung ergänzen.

Die Küche verwendet Muskatnuß teils bei Fleischbrühen, Tunken, Mehlspeisen, teils in der Kuchenbäckerei, z. B. bei Gewürz-Honigkuchen.

In gleicher Weise wie der Kern wird auch Macis (fälschlich Macisblüte genannt), die getrocknete hellgelbe Samenhülle der echten Muskatnuß (*Myristica fragrans*) verwendet. Sie enthält den gleichen Gewürzstoff (4–12%). Die Hüllen aller anderen Muskatnußarten sind minderwertig. Abweichend von der Kernsubstanz ist der Macis ein ausgesprochen bitterer, von manchen besonders hoch geschätzter Geschmack eigen.

c) **Mohnsam.** Die Samenkörner von *Papaver somniferum* dienen bekanntlich als Ausgangsmaterial für Gewinnung des Opiums und seiner Alkaloide. Trotz des Gehalts an solch gefährlichen Stoffen wird Mohn vielfach in der Küche und im Bäckereigewerbe verwendet; namentlich in Süddeutschland und im Orient spielt er da eine ansehnliche Rolle; es sei an die Mohnkipfel, Mohnkuchen, mohnhaltigen süßen Tunken in Württemberg, Bayern, Österreich erinnert. Wenn man trotzdem von Alkaloid-Vergiftungen durch mohnhaltige Nahrungsmittel nicht viel hört, so kommt dies daher, daß der meist benützte vollreife Samen kein oder nur äußerst wenig Morphin enthält. Im getrockneten unreifen Samen, dem noch Milchsaft anklebt, finden sich aber durchschnittlich 0,1–0,12% Opiumalkaloide. Wenn die Mohnsamens vor völliger Reife geerntet werden, wie dies namentlich in narkalten Jahren vorkommt, so liegt im reichlichen Gebrauch von Mohn zweifellos eine gewisse Gefahr. Aus der toxikologischen Literatur sind auch eine größere Anzahl von Mohnvergiftungen durch Nahrungsmittel bekannt, namentlich Kinder betreffend, die ja überaus empfindlich gegen Morphin und seine Verwandten sind. Da man der trockenen Handelsware nur schwer ansehen kann, ob sie vollreif oder zu früh geerntet ist, sollte man dem freien Gebrauch von Mohnsamens als Gewürz schärfer als bisher entgegengetreten und ärztlicherseits vor allem bei Kindern ihn völlig verbieten.

2. Gewürze von Früchten.

a) **Stern-Anis** (auch **Badian** genannt). Die Früchte stammen von dem in China heimischen Baume *Illicium anisatum* s. *verum*; sie kommen getrocknet und gepulvert in den Handel. Der starke, reichlich in ihnen vorhandene Gewürzstoff ist durchaus anisähnlich. Verwendung bei uns fast nur in der Likörfabrikation; in der Küche kaum gebräuchlich.

Eine ähnliche Frucht, von *Illicium religiosum* stammend und gelegentlich dem Sternanis beigemischt, enthält das heftige Gift Sikimin, das der Pikrotoxingruppe zugehört.

b) **Vanille.** Die Vanilleschoten stammen von einem zu den Orchideen gehörenden schmarotzenden Kletterstrauch, *Vanilla planifolia*, der in Mexiko heimisch ist, aber auch sonst in den Tropen, meist als Schmarotzer von Kakao-bäumen, vielfach gezüchtet wird. Die Schoten werden unreif geerntet, einem Fermentationsprozeß unterworfen und dann getrocknet.

Neben anderen geschmack- und geruchgebenden ätherischen Ölen und Harzen enthält die Schote das Vanillin (Methylprotokatechualdehyd), dessen eigenartigem duftigem Arom die Vanille schon seit der Mitte des 16. Jahrhunderts ihre Wertschätzung verdankt. Es findet sich in der Handelsware

zu 1,16—2,75⁰/₀; besonders reich an Vanillin erwiesen sich die auf den Inseln Réunion, Madagaskar und in den tropischen deutsch-afrikanischen Kolonien geernteten Schoten.

Sowohl Vanillin wie das ihm ähnliche Cumarin werden jetzt auch künstlich dargestellt (durch Oxydation von Koniferylalkohol und von Eugenol-Allylgua-jakol oder durch Behandlung von Guajakol mit Chloroform und Kalilauge). Nachdem künstliches Vanillin weitverbreitete Handelsware geworden, begegnet man den früher sehr häufigen und überaus geschickten Fälschungen der Vanilleschoten viel seltener; sie lohnen sich nicht mehr. Das synthetische Vanillin wird selten als reiner chemischer Körper für den Haushalt gekauft, meist vermischt mit Zucker (im Verhältnis von 1 : 20 bis 1 : 50) oder in Form alkoholischer Extrakte (1—5⁰/₀ig). Süßspeisen, Gebäcken, Schokolade, Likören u. a. zugesetzt, verleiht es ihnen ein durchaus befriedigendes, zwar nicht völlig gleiches, aber doch ebenso liebliches Arom wie Zusatz echter Vanilleschoten.

Das anfänglich fast jedem synthetischen Nahrungs- und Genußmittel entgegengebrachte Mißtrauen stellte sich dem künstlichen Vanillin nicht entgegen, weil sein Erscheinen auf dem Markt mit dem Bekanntwerden sog. Vanillevergiftungen zusammenfiel, die man auf falschen Ablauf der Fermentation (s. oben) oder unsaubere Behandlung der Ware zurückführte. Sie kamen fast ausschließlich nach dem Genuß von Vanillerahm, Vanille-Gefrorenem, nie nach gekochten vanillehaltigen Speisen vor; sie sind bakteriellen Ursprungs; die Keime stammen aber weder aus der Vanille, noch vom Vanillin, sondern von den damit versetzten Nahrungsmitteln. Nach M. Wassermann² scheint Vanillinzusatz das Keimen mancher Mikroben zu befördern, und dies gilt namentlich für solche, die in der Milch vorkommen. Nach neueren Arbeiten, über die E. Hübener³ berichtet, handelte es sich bei den Vanille-Eis-Vergiftungen vorwiegend um Paratyphusinfektionen.

Vanillin, in normalen Mengen verwendet, darf als einer der unschuldigsten Gewürzstoffe gelten; man braucht ihn auch Magen-, Darm- und Nierenkranken nicht zu verbieten. Versuche an Kaninchen lehrten, daß Vanillin erst in sehr großen Mengen giftig wirkt (2 g täglich, bis zur Gesamtmenge von 20 g beim Kaninchen). Auch Selbstversuche von Schultz⁴ mit steigenden Mengen reinen Vanillins (0,1—1,0 am Tage) ergaben keine Gesundheitsschädigung. Der Vanille schreibt man — ob mit Recht, sei dahingestellt — die Kraft eines Aphrodisiakums zu. Auf die bekannten zahlreichen Verwendungsarten der Vanille braucht hier nicht eingegangen werden. Früher wegen sehr hohen Preises nur auf kleine Kreise beschränkt, ist Vanille bzw. das im Gebrauch viel billigere Vanillin jetzt ein in breitesten Schichten beliebtes Gewürz geworden. Bekannt ist, wie leicht der Vanilleduft sich anderen Nahrungsstoffen, mit denen Vanille zusammenlagert, mitteilt. Wir trafen mancherorts die Sitte, ein kleines Stückchen Vanilleschote in Tee- oder Kaffeebüchsen einzuhängen; das ist eine Verunglimpfung des feinen Tee- bzw. Kaffeearomas, die jeden Feinschmecker schaudern macht (S. 701).

c) **Kardamomen.** Die Früchte stammen von Pflanzen aus der Familie der Zingiberaceen, insbesondere von *Elettaria Cardamomum* (Malabar) und von *Elettaria major* (Ceylon). Sie kommen getrocknet oder als Pulver in den Handel. Sie haben ein sehr ausgeprägtes, eigenartiges bei entsprechender Verdünnung feinschmeckendes und mildes Arom, das man früher mehr als jetzt beim Herstellen von Nürnberger Lebkuchen, Marzipan, Likören benutzte. In den üblichen Mengen ist das Gewürz unschädlich; nur bei einzelnen überempfindlichen Personen soll es Reizwirkung auf Magen, Blase und Nervensystem entfalten (L. Lewin¹).

d) Pfeffer. Die Pfefferkörner stammen von dem im tropischen Asien und Amerika heimischen Rankengewächs *Piper nigrum*. Schwarzer Pfeffer des Handels ist die getrocknete unreife Vollfrucht, weißer Pfeffer die getrocknete reife und von der Schale (Perikarp) befreite Frucht. Der Geschmack beider ist verschieden, da sich dem schwarzen Pfeffer manche in der Schale enthaltene, im einzelnen noch nicht bekannte Stoffe beimengen, die das Arom stark beeinflussen und dem enthülsten Korn fehlen. Der weiße Pfeffer ist milder und feineren Geruchs. Von ähnlicher Zusammensetzung, fast gleichem Geschmack und Geruch wie der schwarze Pfeffer sind die getrockneten Fruchtstände von *Piper longum* (langer Pfeffer des Handels); bei uns wenig im Gebrauch.

Kein anderes Gewürz ist so verbreitet und hat sich solches Ansehen bei allen Völkern und allen Volksschichten erworben wie Pfeffer. Dementsprechend haben sich auch die Nahrungsmittelfälscher seiner angenommen; es klingt fast unglaublich, was die Handbücher der Nahrungsmittelchemie über geschickte Nachahmungen der ganzen Körner, des Pfeffermehls und über minderwertige Beimengsel zu erzählen wissen. Darauf kann hier nicht eingegangen werden.

Der scharfe, beißende Geschmack und die starke Reizwirkung auf die Schleimhäute scheint an mehrere Körper gebunden zu sein: an ein harzartiges, ätherisches Öl von der Formel $C_{10}H_{16}$, und einen harzartigen Körper „Chavizin“; ferner an die organische Base Piperin ($C_{17}H_{19}NO_3$); letzteres nur schwer löslich, in Piperidin und Piperinsäure spaltbar. Der schwarze Pfeffer soll an Piperin nach H. Röttger enthalten 4,0—7,5%, der weiße 5,5—9,0%. Wie jeder Hausfrau bekannt, verliert der Pfeffer viel von seiner beißenden Schärfe, wenn er als Pulver aufbewahrt wird; offenbar dunsten dann flüchtige ätherische Öle ab. Der Bestand an Piperin ändert sich aber nicht. In dieser Form hat der Pfeffer zwar noch Würzkraft, hat aber von seiner Reizwirkung auf die Schleimhäute vieles eingebüßt. Hiervon kann die Diätetik unter Umständen Gebrauch machen. Weder das schwerlösliche Piperin noch seine Spaltprodukte sind die Träger des Pfefferaroms und der Reizwirkung; es sind Körper, die in den Mengen, wie sie tatsächlich mit dem Gewürz aufgenommen werden, auch ziemlich harmlos zu sein scheinen. Das Arom hängt im wesentlichen vom Gehalt an ätherischem Öl, die Schärfe vom Gehalt an Chavizin ab.

Der Pfeffer ist kein unschuldiges Gewürz. Er wirkt als Reiz auf die Schleimhäute von den ersten Wegen des Verdauungsschlauches an bis zum Austritt auf den Darm. Mundspülen mit einer Aufschwemmung fein zerpulverter Pfefferkörner bedingt lebhaftere Hyperämie; bei längerem Verweilen kommt es zu entzündlicher Blasenbildung an Zungenrändern und Gaumen. Lebhafter Durst, als Schutzreflex (S. 61) schließt sich an. Es gibt viele Menschen, die schon nach schwach gepfefferten Speisen Magenbrennen oder sogar Magenschmerzen und starken Durst bekommen. Besonders empfindlich sind natürlich Patienten mit Magengeschwüren und mit Hyperazidität, aber auch solche mit Anazidität; letztere vielleicht, weil bei *Achylia gastrica* häufig auch die schützende Schleimsekretion daniederliegt. Man führt auch chronische Magenkatarrhe auf übermäßigen Genuß starker Gewürze zurück — und da ist dann fast immer Pfeffer der wesentliche Schädling. Inwieweit funktionelle und anatomisch bedingte krankhafte Vorgänge in Dünn- und Dickdarm durch Pfeffer und ähnliches verschlimmert werden, läßt sich nicht so sicher beantworten. Bei leichteren Störungen verschiedener Art sahen wir von vorsichtigem Gebrauch niemals Nachteil; bei entzündlichen Reizzuständen wird man Pfeffer aber stets verbieten. Auffallend ist die immer wiederkehrende Klage von Kranken mit Hämorrhoiden, namentlich mit geschwollenen und entzündeten Knoten, Pfeffer steigere die Beschwerden und Schmerzen und löse Afterkrampf aus. Es wurde uns häufig von den Kranken berichtet, daß diese unerwünschte

Eigenschaft nur dem Pfeffer, aber keinen anderen scharfen Gewürzen, auch nicht dem Paprika zukomme.

Besonders vorsichtig pflegt man mit Pfeffer bei Krankheiten der Nieren und der unteren Harnwege zu sein. Ob dies voll berechtigt, muß dahingestellt bleiben. Wir übernehmen die Maßregel mehr auf Grund alter Überlieferung, als toxikologischer Forschung und einwandsfreier klinischer Tatsachen.

Bei allen scharfen Gewürzen, nirgends mehr als bei Pfeffer und den ihm nahestehenden Stoffen spielt Gewöhnung eine große Rolle. Der starke Zusatz von Pfeffer und pfefferähnlichen Stoffen, wie ihn landesübliche Speisen (Suppen, Tunken, Fleischgerichte, Reis- und andere Mehlspeisen, Gemüse) in Ungarn, in den Mittelmeerländern, in den Subtropen und Tropen erhalten, ist dem nicht daran Gewöhnten geradezu unerträglich, aber auch der Fremdling gewöhnt sich bald daran. Nicht nur von Eingeborenen der Tropen und Subtropen, sondern auch von vielen Zugewanderten hört man, es sei ihnen das scharfe Würzen zum unabweislichen Bedürfnis geworden, weil sie ohne dasselbe den Appetit verlören. Es wäre eine noch nicht in Angriff genommene Aufgabe der vergleichenden Ernährungskunde, ob und inwieweit das starke Würzen wirkliche und bestimmte Gesundheitsschädigungen bedingt und andere verhütet. Die Aufmerksamkeit hätte sich hauptsächlich auf Magen, Darm, Leber und Harnapparat zu richten, weiterhin auf Nervensystem und Hautorgan.

e) **Paprika- und Kayennepfeffer.** Unter Paprika oder spanischem Pfeffer versteht man die schotenartigen Beerenfrüchte von *Capsicum annuum* und *Capsicum longum* (Beißbeere); sie werden vorzugsweise in Italien, Südfrankreich, Spanien und Ungarn gezogen. Die ungarischen Produkte sind am höchsten geschätzt. Die Schoten sind 5–12 cm lang.

Kayennepfeffer entstammt gleichfalls *Capsicum*-arten (*Capsicum fastigiatum* und *Capsicum minimum*); im tropischen Südamerika, Afrika und Asien angebaut. Die Früchte sind viel kleiner (2–3 cm lang).

Das im Handel befindliche Pulver wird durch Zerkleinern und Mahlen der getrockneten goldgelben bis tiefroten Gesamtfrüchte hergestellt. Die Samen und Samenträger sind mitverarbeitet (gewöhnlicher Paprika). Für die feineren Sorten benützt man nur Fruchtfleisch und Schale; in dieser Form trägt das Pulver den Namen Rosenpaprika, ein Wort, das ursprünglich nur für Ware gebräuchlich war, die man aus einer besonderen *Capsicum*-Art mit eähnlicher Form aus dem Szegediner Bezirk anwandte, und die sich durch eigenartig feines Arom und zugleich süßlichen Geschmack auszeichnet.

Im Paprika findet sich das Alkaloid Capsicin; den scharfen Geschmack verdankt das Gewürz aber dem Capsaicin ($C_{18}H_{28}NO_2$), das nur in gewissen Teilen der Frucht, den sog. Drüsenflecken der Scheidewand-Epidermis seinen Sitz hat. Man findet es dort in den europäischen Arten zu 0,9%, was auf die ganze Frucht berechnet 0,02–0,03% ausmacht. In der Frucht des Kayennepfeffers wurden davon 0,55% gefunden, also 15–20 mal mehr. Schon in äußerster Verdünnung ruft Capsaicin starkes Brennen auf der Zunge hervor ($\frac{1}{2000}$ mg in 1 l Wasser gelöst). Der rote, beim Reifen entstehende Farbstoff ist ohne Geschmack und Reizwirkung. Nicht seinetwegen, sondern wegen stärkerer Beladung mit Capsaicin pflegen die gereiften Früchte etwas schärfer als die noch grünen zu schmecken.

Die Verwendung der *Capsicum*-Schoten beschränkt sich durchaus nicht auf Herstellen des wie Pfeffer benützten käuflichen Pulvers. In den Heimatländern der Frucht, namentlich in Spanien und Ungarn, jetzt aber auch weit darüber hinaus, werden die Schoten, unreif oder reif, häufig abgekocht für sich allein oder mit anderem Grünzeug gemischt als Gemüse verzehrt, oder nach Entfernung der Samen und Samenträger gefüllt mit Fleischbrei, Reis,

Mais u. dgl., auch roh oder halbgar gekocht wie Salat mit Essig und Öl zubereitet. Selbst die Schoten des Kayenne-Pfeffers setzte man uns in Süd-Kalifornien in solcher Weise zubereitet vor. Beim manchen Nichtgewöhnten hinterläßt ein derartiges Gericht stundenlanges Brennen in der ganzen Mundhöhle und im Magen und kaum stillbaren Durst.

In diätetischer Hinsicht möchten wir den Paprika ungünstiger beurteilen als den gewöhnlichen Pfeffer, zunächst weil viel häufiger damit ein starker Mißbrauch getrieben wird, ferner auch weil wir in unserer Wiener ärztlichen Praxis häufig nicht umhin konnten, schwere und langwierige Formen von Hyperazidität des Magens auf übertriebenen Paprikagenuß zurückzuführen. Gute Selbstbeobachter gaben uns an, daß paprizierte Speisen ihnen regelmäßig Verstopfung bringe. Was für den Pfeffer nicht ganz sicher, steht für Paprika und Kayennepfeffer fest: Reizwirkung auf Nieren und untere Harnwege. Wir sahen u. a. bei zwei ganz gesunden jungen Leuten nach dem Genuß einiger Paprikaschoten leichte Albuminurie und Zylinderurie auftreten, die nach einigen Stunden wieder abgeklungen waren. Angaben, daß nach Paprika oder Kayennepfeffer Harndrang und Brennen in der Harnröhre auftreten, sind häufig. Eingehendere Berichte über Gesundheitsstörungen durch Paprika konnten wir nicht auffinden.

f) Curry. Curry bildet kein einheitliches Gewürz, ist aber hier im Anschluß an Paprika zu erwähnen, weil seine Verwendung die gleiche. Es ist ein in Ostasien gebräuchliches, durch Holland* und England auch zu uns gelangtes Mischpulver aus Kurkuma, Koriander, Pfeffer, Kayennepfeffer, Ingwer, Zimt, Muskatblüten, Gewürznelken, Kardamomen, also von vielen stark reizenden Stoffen. Die Zusammensetzung ist nicht immer die gleiche, so daß es Currypulver verschiedenen Geschmacks und Geruchs und auch verschiedener Schärfe und Würzkraft gibt. Curry wird vorzugsweise für Tunken zu Fischen, gekochtem Fleisch, Mischgerichten, Reis, auch zu Suppen verwendet. Ein in weiteren Kreisen bekannt gewordenes Currygericht ist die sog. „Indische Reistafel“. Es gehören ausgepichte Schleimhäute dazu, es mit Genuß zu verzehren und gut zu vertragen.

g) Piment oder Nelkenpfeffer. Als Piment wird die getrocknete halbreife Frucht von *Pimenta officinalis*, einer auf den Antillen und in Zentralamerika heimischen immergrünen Myrtacee bezeichnet. Trotz des in Deutschland üblichen Namens „Nelkenpfeffer“ hat das Gewürz nichts mit Pfeffer gemein. Seinen Geschmack beherrscht der Gehalt an Nelkenpfefferöl ($2-3\%$), das auch in den Gewürznelken vorkommt. Aus ihm läßt sich neben einem Kohlenwasserstoff Eugenol abspalten (Allyl-Guajakol), aus dem man — wie schon erwähnt — Vanillin darstellen kann (S. 774).

Nelkenpfeffer ist auch unter dem Namen „Neu-Gewürz“ und „Englisches Gewürz“ im Handel. In der Kuchenbäckerei wurde es in England und Holland, in den letzten Dezennien auch bei uns sehr beliebt.

3. Gewürze von Spaltfrüchten der Doldenblütler.

a) Kümmel. Das Gewürz besteht aus den getrockneten Spaltfrüchten der in Mitteleuropa heimischen, wildwachsenden, in Holland auch planmäßig angebauten Umbellifere *Carum Carvi*. Der Gehalt an ätherischen Ölen (Karven und Karvol) beträgt $4-7\%$ der Trockenware. Die helle, von völlig reifen Früchten stammende Ware gilt als beste.

Verwendung der ganzen oder grob zerkleinerten Kümmelfrüchte in der Brotbäckerei; namentlich in Süddeutschland ist diese Beimischung zu Roggen- und Mischgebäck sehr beliebt. Häufig dient er auch zum Würzen von Fleisch-

und Gemüsegerichten. Große Mengen werden im Brennereigewerbe zum Herstellen billiger, aber auch einiger besonders feiner Gewürzschnäpse verbraucht. Ein namentlich in Ungarn beliebtes Volksheilmittel ist die Kümmelsuppe, die einer dünnen „gebrannten Mehlsuppe“ mit reichlich Kümmelzusatz entspricht; sie wird vor dem Gebrauch durchgeseiht. Sie gilt und bewährt sich als Appetit-erreger bei appetitlosen Kranken.

Kümmel — wenn nicht im Übermaß genossen — darf als eines der harmlosesten Gewürze gelten. Freilich wird man die Kümmelkörner bei verletzbarer Magen- und Darmschleimhaut vermeiden. Inwieweit das Kümmelöl die Nieren reizt, steht dahin. Bei einem Kranken, der auf seinen Wunsch täglich zweimal eine Tasse kräftiger Kümmelsuppe erhielt, bemerkten wir am Urin deutlichen Kümmelgeruch; ein Teil des Öles tritt in den Harn über. Kümmelöl in Mengen, womit die Diätetik nicht zu rechnen hat, erzeugt rauschartige Zustände.

b) Anis. Unter Anis versteht man die getrockneten Spaltfrüchte der Umbillifere *Pimpinella anisum*, die überall in der gemäßigten Zone verbreitet ist; am geschätztesten sind die italienischen und spanischen Anisfrüchte. Den Geschmack vermittelt das Anisöl, das aus Anethol und einem dem Terpentinen verwandten Terpen zusammengesetzt ist (2–3% der Trockenware). Öfters sind Beimengungen von Körnern des giftigen echten Schierlings (*Conium maculatum*) zur Handelsware festgestellt worden; Befeuchten mit Kalilauge löst dann den charakteristischen Koniingeruch aus, der dem Mäusegeruch gleicht.

Verwendung vor allem in der Kuchenbäckerei und zum Herstellen von Gewürzschnäpsen (Anisette). Anisabkochungen dienen als Hausmittel gegen Flatulenz.

c) Fenchel. Als Fenchel gelten in der Küche die getrockneten reifen Spaltfrüchte der Umbillifere *Foeniculum officinale*. Er wächst überall in Mittel- und Südeuropa wild, mancherorts auch in besonderen Kulturen. Auch die knolligen Teile der Wurzel und die fleischigen Blätter der jungen Kulturpflanzen werden benützt und erwarben sich den Rang eines geschätzten, leicht nach Fenchelöl schmeckenden Gewürzgemüses (S. 519).

Der trockene Fenchel enthält 3–6% ätherisches Öl, das wie Anisöl aus Anethol und einem Terpen zusammengesetzt ist.

Verwendung wie Kümmel zur Brotbäckerei und als Würze für Fleischspeisen und Gemüsen. Das Fenchelöl dient zur Bereitung von Gewürzschnäpsen. Fenchelabkochungen in Tee- und Suppenform erwarben sich großen und zweifellos auch begründeten Ruf bei Tympanie; es scheint Darmspasmen zu lösen und den Durchgang von Gasen zu erleichtern. Diese Eigenschaft teilt der Fenchel mit Kümmel und Anis.

C. Binz⁵ schreibt über die Wirkung dieser „Karminativa“: Sie kann in dreifacher Weise vor sich gehen, einmal durch den mäßigen Reiz, den die Öle auf die absondernden Drüsen ausüben; sodann durch eine unmittelbare antizymotische Wirkung auf verkehrte Fermente im Darm, welche die Veranlassung der Gasbildung sind; und endlich durch direkte Anregung der Peristaltik, wodurch die angesammelten Gase nach außen entfernt werden. Wie altbekannt jene Volksmittel sind, lehrt ein von Binz zitierter Hexameter der Salerner Medizinschule: *Semen foeniculi pellit spiracula culi*. Bei der Blähsucht der Neugeborenen gilt Fencheltee geradezu als Spezifikum.

Die Pharmakodynamik dieser und ähnlicher Stoffe und der aus ihnen bereiteten Getränke bedarf noch gründlicher Arbeit. Die ärztliche Praxis hält an den alten Volksmitteln fest. Wir finden sie auch in allen neueren Werken über Darmkrankheiten erwähnt und anerkannt, wenn auch über den Mechanismus ihrer Wirkung verschieden geurteilt wird.

d) **Koriander.** Unter Koriander versteht man die getrockneten reifen, rötlich-gelben Spaltfrüchte der Umbellifere *Coriandrum sativum*, überall in Europa vorkommend. In ihnen findet sich das Korianderöl (etwa 1%), aus dem sich Terpene abspalten lassen.

Der früher sehr beliebte Koriander wird hauptsächlich in der Gewürzhonigkuchen-Bäckerei verwendet, in kleinen Mengen auch mit anderen Gewürzextrakten gemischt in der Gewürzschnapsbrennerei. Früher traf man oft Roggenbrot, das mit Koriandersamen bestreut war, wodurch es einen eigenartigen, an Wanzen erinnernden Geruch annahm. Schon seit 1–2 Dezentennien ist uns kein solches Brot mehr begegnet. Der Wanzengeruch stammt aber nur von unreifen Früchten, die gutem Koriandergewürz nicht beigemischt sein sollen.

4. Gewürze aus Blüten und Blütenteilen.

a) **Gewürznelken.** Unter Gewürznelken („Nägelchen“) versteht man die getrockneten jungen Blütenknospen von *Caryophyllus aromaticus* (Südasiens, Ostafrika, Mittelamerika). Sie sind sehr reich an ätherischem Öl (15–25%), das hauptsächlich aus Eugenol besteht (Nelkensäure, Allyl-Guajakol); es kommen im Nelkenöl auch Spuren von Vanillin vor, das man aus Eugenol gewinnen kann (S. 774).

Kein anderes Gewürz außer dem Pfeffer kann sich der hohen Wertschätzung rühmen, wie sie den seit erster Eröffnung der Handelswege nach Indien in Europa bekannt gewordenen Gewürznelken zuteil wurden. Verwendung als Würze in allen Zweigen der Kuchenbäckerei, der Süßspeisenbereitung; häufig werden sie eingekochten und eingemachten Früchten beigegeben, namentlich zu Birnen, Äpfeln, Kürbis, Nüssen. Viele hochgeschätzte Liköre erhalten einen minimalen Zusatz von Nelkenextrakt.

Von den üblichen kleinen Mengen des Gewürzes sind Nachteile nicht bekannt geworden.

b) **Safran.** Unter Safran versteht man die getrockneten Blütennarben des Zwiebelgewächses *Crocus sativus*; Heimat Kleinasien, Persien, Krim, Griechenland; planmäßiger Anbau auch in Südfrankreich, Spanien, Südösterreich. Das Gewürz enthält kleine Mengen eines ätherischen Öles (ca. 1%), zur Gruppe der Terpene gehörig, von eigenartig mildem Aroma, dessen Feinheit nur bei starker Verdünnung hervortritt, während das Safranpulver frisch und unverdünnt einen betäubend aromatischen Geruch aussendet. Der Farbstoff, Crocin genannt, ist ein Glykosid von tiefroter Farbe, dessen Lösung in Wasser und Alkalien aber gesättigt gelb ist. Seine Färbekraft ist ungemein groß.

Da die winzigen dunkelorange-roten Narben das einzige sind, was man von der Blüte des Schwertliliengewächses verwendet, ist Safran ein sehr kostspieliges Gewürz, und es ist verständlich, daß häufige Fälschungen vorkommen.

Als Würze wird es vor allem zu Kochreis und für Tunken zu Mischgerichten (Ragouts), auch für feine Zuckerwaren verwendet. Umfangreicher ist sein Gebrauch zu Färbezwecken (Butter, Käse).

Von den äußerst geringen Mengen, die Küche und Nahrungsmittelindustrie verwenden, sind nachteilige Wirkungen nicht bekannt geworden. Größere Mengen erzeugen — wovon wir selbst Beispiele sahen — akuten Magen-Darmkatarrh. Wir sahen dies in Fällen, wo Safran teelöffelweise zum Zwecke von Fruchtabtreibung genommen war.

c) **Kapern.** Unter Kapern versteht man die getrockneten Blütenknospen des Kapernstrauches (*Capparis spinosa*), der überall in den Mittelmeerländern gedeiht. Im Kleinhandel trifft man die trockenen Kapern selten; meist sind

sie in Essig oder Salzwasser eingelegt. Wie es scheint, ist der eigenartige, mild-würzige Geschmack an den gelben Farbstoff Rutin, ein Glykosid, gebunden.

Verwendung hauptsächlich für Tunken zu Fleisch-, Fisch- und Gemüsegerichten; ferner als Beigabe zu belegten Brötchen mit Fleisch, Sardellen u. dgl. und zu Essigkonserven (Gurken u. dgl.). Als sog. „falsche Kapern“ kommen unreife, getrocknete Samen der Kapuzinerkresse im Handel vor. Die besten Kapern wachsen an der Südküste Frankreichs; die geschätzteste Marke „Non-pareille“ liefern die ganz jungen Knospen.

5. Gewürze von Blättern und Kräutern.

Ein Teil der in diese Gruppe gehörigen Pflanzen wird in größerer Menge verzehrt, so daß sie nicht nur als Gewürze, sondern als Gemüse und echte Nahrungsmittel in Betracht kommen. Sie sind in dem Abschnitt Gemüse als „Gewürzgemüse“ besprochen; dahin gehören Lauch, Zwiebel, Sellerie, Sauerampfer.

Hier werden nur solche erwähnt, die man in kleinen Mengen anderen Speisen als Würze hinzufügt.

a) **Dill** (*Anethum graveolus*). Die Blätter fein zerkleinert, gemischt mit anderen Kräutern zu Gewürztunken für Fleisch-, Fisch-, Kartoffel-, Makkaronigerichten; auch mit Butter verrieben zum Brotbestrich (Dillbutter). Sowohl die Blätter wie die unreifen Samen werden häufig Essiggurken u. dgl. beigegeben.

b) **Petersilie** (*Petroselinum sativum*). Beliebtestes Suppenkraut; unentbehrlicher Bestandteil feiner Kräutertunken; Buttertunken mit Petersilie. In manchen Gegenden pflegt man dem Kartoffel-Kochwasser Petersilienblätter beizumischen, deren feines Arom sich auf die Kartoffeln überträgt. Kalte Butter mit fein gehackter Petersilie gemischt zum Brotbestrich. Unzerschnitten dienen die rohen zierlichen Blätter der krausen Petersilie zum Schmuck kalter Fleisch- und Fischgerichte, mit Butter geröstet auch als schmackhafte, feinstwürzige Beilage.

Von einer besonderen Abart wird auch die Wurzel als Gemüse verzehrt; sie ist aber arm an Arom. Sowohl von den Blättern wie von den Wurzeln dienen Abkochungen zum Verstärken der Diurese.

c) **Beifuß** (*Estragon*, *Draganth*, *Artemisia dracunculus sativus*). Geschätztes Küchenkraut zum Würzen fade schmeckender Gemüse und Salate. Gewöhnlicher Bestandteil feiner Kräutertunken. Hauptsächlichste Verwendung zum Bereiten des Estragonessigs und Estragonsenfs, die namentlich in Frankreich sich großer Beliebtheit erfreuen.

d) **Bohnenkraut** (*Pfefferkraut*, *Satureja hortensis*). Beigabe zu Salat, Mayonnaisen, feinen Kräutertunken. Besonders beliebt als Würze für Puffbohnen, auch für Kartoffelgerichte. Der kräftige Geschmack verschaffte ihm auch Eingang in die Wurstfabrikation; namentlich bei Leberwürsten beliebt.

e) **Bimbernell** (*Becherblume*, *Poterium sanguisorba glaucescens*), wie Bohnenkraut benützt.

f) **Borratsch** (*Borago officinalis*, *Gurkenkraut*). Blätter und Blüten werden mancherorts als Salat verzehrt; häufiger setzt man die Blätter, fein gewiegt, anderem Salat (*Lattich*, *Endivien* usw.) in kleinen Mengen zu; sie verleihen ihm einen gurkenähnlichen Geschmack, worauf sich der in Deutschland übliche Name Gurkenkraut bezieht. Nachteilige Wirkungen des Gewürzes sind nicht bekannt.

g) **Minzenkraut**, **Krauseminze** (*Mentha crispa*), viel ärmer an Menthol als die ursprüngliche *Mentha piperita*, von der die Krauseminze abstammt; es tritt dagegen ein anderes, eigenartig schmeckendes ätherisches Öl

stärker hervor. In Deutschland wird Minzenkraut als Gewürz wenig verwendet, in der angelsächsischen Küche spielt aber „Mint“ als wesentlicher Bestandteil von Kräutertunken der verschiedensten Art eine beherrschende Rolle, namentlich als Würze zu Hammelfleisch. Nachteilige Wirkungen des Gewürzes sind nicht bekannt. Es scheint, daß man auch Nephritikern kleine Mengen ohne Gefahr erlauben darf.

h) Lorbeer (*Laurus nobilis*). In den Mittelmeerländern heimischer immergrüner Baum, in zahlreichen Spielarten vorkommend. Die trockenen Blätter des Handels enthalten etwa 3% ätherisches Öl (Lorbeeröl), das in stärkerer Konzentration entzündungserregende Eigenschaften hat, so daß es z. B. in Salbenform Dermatitis und — wovon wir ein Beispiel sahen — als Bestandteil von Gurgelwasser akute Stomatitis und Gastroenteritis erzeugen kann. Bei den Mengen, wie Lorbeerblätter zur Würze von Tunken, Fleisch- und Fischgerichten und als Einlage für Essig- und Ölkonserven benützt werden, sind Nachteile nicht bekannt geworden. Die Lorbeerblätter enthalten neben dem ätherischen Öl auch einen Bitterstoff und ferner Gerbsäure, was beides den Geschmack mit beeinflußt.

i) Majoran, die getrockneten Blumenähren und Stengelblätter von *Origanum Majorana*, aus dem Orient stammend, jetzt auch bei uns heimisch geworden. Vom Origanumöl und vom Majoran gilt das gleiche wie vom Lorbeeröl und den Lorbeerblättern. Gehalt des Gewürzes an ätherischem Öl durchschnittlich 1,7%.

k) Salbeiblätter (*Salvia officinalis*) enthalten das an Salviol reiche Salbeiöl. Sie werden vorzugsweise als Volksheilmittel zu Gurgelwässern, aber auch bei Durchfällen in Teeform benützt. Ihr Gebrauch ist nicht ungefährlich. Wir sahen zwei Fälle schwerer Stomatitis nach Gurgeln mit Salbeitee, der freilich ungewöhnlich stark konzentriert war. Der innerliche Gebrauch brachte nach L. Levin¹ manchmal leichte Vergiftungserscheinungen: mehrere Stunden anhaltenden starken Schweiß, bitteren Geschmack, Trockenheit im Munde und Schlunde, anhaltende Obstipation, erhöhte Pulsfrequenz. Salbeiblätter werden auch als Salatkraut benützt, allerdings nur selten und dann in unschuldigen Mengen. Immerhin sahen wir einen Fall, wo nach reichlichem Zusatz von frischen Salbeiblättern zu Kopfsalat vorübergehende Sehstörungen und Parästhesien auftraten.

l) Thymian (*Thymus vulgaris*) enthält in seinem ätherischen Öl Thymiankampfer, aus dem Thymol gewonnen wird. In den sehr kleinen Mengen von Thymianblättern, die man Kräutersuppen und -tunken gelegentlich zusetzt, scheinen sie sowohl für Magen-Darmkanal wie für den Harnapparat völlig unschädlich zu sein. Aus der Klinik ist ja auch bekannt, daß man Thymol grammweise ohne Nachteil geben darf.

m) Waldmeister (*Asperula odorata*). Das eigenartige feine Arom wird den Blättern durch den Gehalt an Kumarin verliehen (Oxyphenylakrylsäure). Vom Genuß größerer Mengen Kumarins (4 g) sind Vergiftungserscheinungen gemeldet (Erbrechen, Kopfschmerz, Schlafsucht). Die kleinen Mengen des teils aus Waldmeister gewonnenen, teils synthetisch dargestellten Kumarins, welche die Nahrungsmitteltechnik vielen Zuckerwaren und Gewürzschnäpsen zusetzt, sind im allgemeinen unschädlich; gleiches gilt vom Zusatz der jungen Waldmeisterpflänzchen zum Maitränk. Immerhin gibt es ziemlich zahlreiche Menschen, die selbst nach kleinen Mengen Maitranks eingenommenen Kopf oder Kopfschmerzen bekommen; offenbar eine idiosynkrasieartige Überempfindlichkeit. Die Erscheinungen sind wohl sicher auf das Kumarin zu beziehen; natürlich kann auch Alkohol ähnliches bringen. Doch kennen wir Fälle, wo

viel größere Mengen alkoholischen Getränks ohne Waldmeisterzusatz stets vortrefflich vertragen werden.

6. Gewürze aus Rinden (Zimt).

Unter Zimt (Zimmet, Kaneel) versteht man die getrocknete, von den Korksichten befreite Astrinde verschiedener zu den Lorbeergewächsen gehöriger Cinnamomumarten; am geschätztesten ist die Rinde des Ceylon-Zimtbauums (*Cinnamomum Ceylanicum*). Die Rinde enthält ziemlich viel in Zucker überführbares Kohlenhydrat (17–25%), an ätherischem Öl (vorzugsweise Zimtaldehyd und Zimtsäureester) 1,4–5,8%. Zimt gehört bekanntlich zu den meist und seit ältester Zeit angewandten Gewürzen. Breiteste Verwendung in der Kuchenbäckerei, in der Schokoladenfabrikation, bei Zubereitung von Süßspeisen der verschiedensten Art, beim Einkochen von Früchten, zum Würzen von Milchspeisen (z. B. von Dickmilch), oft ein wesentlicher Bestandteil von Gewürzschnäpsen und -weinen. Schädliche Wirkungen normaler Mengen sind nicht bekannt; wir achteten insbesondere bei Magen-, Darm- und Nierenkranken darauf. Wir halten Zimt für eines der unschuldigsten Gewürze; dies stimmt mit der Volkssitte, die kleinen Kindern von allen Gewürzen zuerst Zimt gestattet. Freilich muß man wissen, daß es einzelne Menschen mit auffallender Idiosynkrasie dem Zimt gegenüber gibt. Wir kennen zwei Personen, denen Zimt, gleichgültig in welcher Form, stets Übelkeit und Urtikaria bringt, manchmal Erbrechen, obwohl ihnen geschmacklich der Zimt sehr zusagt. Größere Mengen von Zimt (Abkochungen und alkoholische Auszüge) gelten als Abtreibungsmittel.

7. Gewürze von Wurzeln.

a) Ingwer, Galgant, Zitwer. Unter Ingwer versteht man die geschälten oder ungeschälten Nebenwurzelstöcke von *Zinziber officinale* (tropisches Asien und Amerika). Die ungeschälten sind aromreicher; die beste Sorte liefert Jamaika, dann folgt der indische, dann erst der chinesische Ingwer. Die überwiegende Menge des Ingwers kommt getrocknet in Stücken oder gepulvert in den Handel, feinere Sorten in Zuckersirup eingelegt oder darin getränkt und dann getrocknet. Ingwer gehört nur bedingt zu den Gewürzen, da er oftmals in größeren Mengen verzehrt wird und wegen seines hohen Kohlenhydratgehalts (49–64% der Trockensubstanz) einen gewissen Nährwert hat, der sich natürlich bei den mit Zucker behandelten Stücken erheblich erhöht.

Wertbestimmend ist einerseits die Zartheit der Faser, andererseits der Gehalt an ätherischem Öl als Geschmacksvermittler (0,8–4,0% des käuflichen Trockeningwers). Das Ingweröl enthält im wesentlichen ein Terpen von der Formel $C_{15}H_{24}$. Neben dem sehr feinen Arom besitzt Ingweröl stark reizende Eigenschaften, so daß nicht nur beim Kauen der Trockensubstanz, sondern auch des stark mit Zuckersirup versetzten und dadurch verdünnten Gewürzes pikkelnde und brennende Gefühle im Mund und Schlund ausgelöst werden, die sich auch auf den Magen erstrecken können. Die Reizwirkung greift aber noch weiter. Wir erhielten von guten und kritischen Selbstbeobachtern die Angabe, daß Ingwergenuß ihre Hämorrhoiden reize, zu Schwellung und Entzündung bringe; auch ward Harnzwang als Folge reichlichen Ingwergenussses uns angegeben. Jedenfalls kann man Ingwer nicht zu den harmlosen Gewürzen rechnen.

Verwendung teils klein zerstückelt, teils als Pulver in der Kuchenbäckerei, namentlich bei verschiedenen Arten von Gewürz-Honigkuchen, seltener bei

Süßspeisen. Hochgeschätzt und hoch im Preise in Form kandierter Ingwerstücke und namentlich als Zuckersirup-Konserven. Ingwerextrakt oder Ingweröl sind wichtige Bestandteile scharf schmeckender Gewürzschöpfen.

Dem Ingwer durchaus ähnlich sind die als Galgant (von *Galanga officinarum*) und als Zitwer (*Curcuma zedoaria*) bezeichneten Gewürze. Die Mutterpflanzen gehören gleichfalls zur Familie der Zingiberaceen, und es sind auch hier die Wurzelstöcke, die das Gewürz liefern. Als Gewürz haben beide bei uns nur untergeordnete Bedeutung, am ehesten noch die Kurkumawurzel; Letztere verdient wegen ihres eigenartigen kräftigen Aroms bei Liebhabern scharfwürziger Kost stärkere Beachtung. Der bekannten Worcestershire-Sauce verleiht Kurkuma den charakteristischen Geschmack. Kurkumapulver bildet einen wesentlichen Bestandteil des sog. Curry. Im übrigen gewinnt man aus ihr eine Sonderart des bekannten Arrowroot, die unter dem Namen „Ostindischer Arrowroot“ im Handel ist; derselbe ist von dem ätherischen Öl gänzlich befreit und erinnert durch nichts mehr an seine Herkunft. Weit wichtiger ist der aus Kurkumawurzel hergestellte gelbe Farbstoff, der auch in der Nahrungsmittelindustrie eine große Rolle spielt, da er zu den erlaubten Färbemitteln für Butter, Käse u. dgl. gehört.

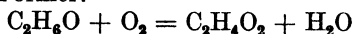
b) **Kalmus.** Unter Kalmus versteht man den getrockneten Wurzelstock von *Acorus Calamus* (aus der Familie der Araceen), an den Gewässern des Schwarzen Meeres und Mittelasiens heimisch. Die trockene Wurzel enthält bis $2\frac{1}{2}\%$ ätherisches Öl; sie ist von stark aromatischem Geruch und ausgeprägt bitterem Geschmack. Sie fand Eingang in die Pharmakopoe; man benützt sie als Amarum und Stomachikum und zum Geschmacksausgleich für schlecht schmeckende Pulver. Schädliche Wirkungen sind nicht bekannt. Als Gewürz spielt Kalmus eine ähnliche, freilich viel unbedeutendere Rolle wie Ingwer; sie vertritt ihn oft als billigeres Ersatzmittel. Den Besuchern des Orients sind die dort beliebten verzuckerten Kalmusstücke, die Kalmus-Zuckersirup-Konserven und kalmusgespickten Zuckergebäcke wohl bekannt. Bei uns trifft man sie selten

Literatur.

1. Die im vorstehenden Abschnitt enthaltenen botanischen, chemischen und technologischen Angaben sind im wesentlichen entnommen dem Werke von J. König, *Chemie der Nahrungs- und Genußmittel*, Bd. II, IV. Aufl. 1904 und Bd. III, III. Aufl. (im Erscheinen begriffen); ferner von H. Röttger, *Nahrungsmittelchemie* Bd. II, IV. Aufl. 1913. Die toxologischen Angaben fußen, soweit nicht anderes bemerkt, auf den Werken von L. Lewin, *Nebenwirkungen der Arzneimittel*. Berlin 1893; F. Erben, *Vergiftungen*. 1910; R. v. Jaksch, *Vergiftungen*. 1910. — 2. Wassermann, *Zur Kenntnis der Vanillespeisevergiftungen*. *Zeitschr. f. diätet. Therap.* 3. 224. 1900. — 3. Hübener, *Die bakteriellen Nahrungsmittelvergiftungen*. *Ergebn. d. inn. Med.* 9. 30. 1912. — 4. Schultz, *Über die Wirkung des Vanillins*. *Dissert. Würzburg* 1892. — 5. Binz, *Vorlesungen über Pharmakologie*. 1891. S. 336. — 6. Hasterlik, *Der Tafelsenf*. Wien 1910. — 7. Liebreich, *Über den Nutzen der Gewürze für die Ernährung*. *Therap. Monatsh.* 1904. 65. — 8. van Leersum, *Erklärung der laxierenden Wirkung des weißen Senfsamens*. *Therap. Monatsh.* 1917. 35.

II. Essig.

1. **Herkunft.** Obwohl Essigsäure der wesentliche Bestandteil des Essigs ist, darf nicht jede Essigsäurelösung als Essig gelten. Wesentlich ist die Herkunft. Es ist Vorbedingung, daß die Essigsäure des Essigs unter Mitwirkung von Mikroorganismen durch Oxydation aus Weingeist entstanden ist, und zwar nach folgender Formel:



Den auf diese Weise entstandenen Essig bezeichnet man jetzt ausdrücklich als Weinessig oder Gärungsessig.

Außerdem wird Essigsäure aus „Holzessig“ durch trockene Destillation des Holzes gewonnen. Der flüssige Teil der Destillationsprodukte = Roh-Holzessig besteht im wesentlichen aus verdünnter Essigsäure und Methylalkohol (Holzgeist); letzterer wird nach Neutralisieren mit Kalkmilch oder Soda abdestilliert; aus dem zurückbleibenden essigsäuren Salz, das noch verschiedenen Reinigungsverfahren unterworfen wird, scheidet man dann durch Schwefelsäure und abermaliges Destillieren die Essigsäure ab. Sie kommt als „Essigessenz“ mit 50 und 80% Essigsäure in den Handel. Entsprechend verdünnt (s. unten), liefert sie sowohl dem Haushalt wie dem Handel einen Essig, dem freilich gleiche Säurewirkung auf Speisen und Geschmack, aber nicht gleiches Arom wie dem Gärungs- oder Weinessig eignet. In Konzentration von etwa 15—25% dient ungereinigter Holzessig der „Schnellräucherei“. Die damit bestrichenen Fleisch- und Fischwaren bedürfen nach Eintrocknen des Holzessigs nur noch kurzen Nachräucherns (S. 215).

Als Ausgangsmaterial des Gärungsessigs dienen verschiedenartige weingeistige Flüssigkeiten: Branntwein (jetzt weitaus vorherrschend); geringe Weinsorten (Weinessig); Obstwein, namentlich aus Äpfeln, aber auch aus anderen Früchten; Bier; Hefe-Gärungsprodukte aus Malz, Zucker, Sirup, Melasse, Raffinadesirup, Honig u. a. Der günstigste Alkoholgehalt für Essiggärung ist 6—10%.

Die Vergärung des Alkohols zu Essigsäure besorgen die Essigsäurebakterien, für die Pasteur den Sammelnamen „Mycoderma Aceti“ einführte. Man erkannte in ihnen inzwischen eine Vielheit von Bakterienarten; auch Hefen sind darunter. Man läßt das Ausgangsmaterial („Essiggut“) in hohen Bottichen bei 25—35°C durch eine hohe Schicht von Rotbuchenspänen tröpfeln, die vorher mit Essig getränkt wurden. In dieser Schicht vollzieht sich bei hinreichender Versorgung mit Sauerstoff die erstrebte Umsetzung.

Sowohl das Ausgangsmaterial wie die jeweilige, keineswegs immer gleiche Mischung der Essigsäurebakterien-Flora beherrschen das Arom der abtropfenden Essigmische, woraus sich der Eigengeschmack der verschiedenen Essigarten erklärt. Es ist anzunehmen, daß man immer mehr dazu übergehen wird, mit Reinkulturen oder Reinkulturgemischen bestimmter Essigbildner zu arbeiten: Essig-Edelgärung, entsprechend der Edel-Hefengärung bei Wein-, Bier- und Brotbereitung.

Eine weitere Beeinflussung des Geschmacks erfolgt teils durch Vermischen verschiedener Essigarten, teils durch Beimengen von Gewürzen, unter denen keines beliebter ist als Estragon (S. 780); aber je nach Landessitte werden auch die mannigfachsten anderen Gewürzkräuter und Mischungen derselben als Aromgeber benützt. Zum Färben dienen „Zuckercouleur“ (S. 444), Kurkuma, Rotwein, Roterüben-, Holunderbeeren-, Klatschrosensaft; alles dies nur in höchst geringen Mengen.

Die Essigfabrikation beansprucht größte Sauberkeit. Sonst liegt die Gefahr der Infektion des Essiggutes mit fremden Mikroben nahe, die die Tätigkeit der Essigbildner stören und zu Verschimmeln und Verschleimen des Produktes führen können. Die sog. Essigfliege (*Drosophila funebris*) und die Essigmilbe pflegen die Infektion zu vermitteln. Sehr gefürchtet sind auch die sog. Essigälchen (*Anguillula Aceti*), deren Wuchern die Ausbeute an Essig wesentlich verringert. Sowohl Schimmelpilze („Kahmigwerden“) wie Essigälchen können auch den fertigen Essig (von weniger als 10% Essigsäuregehalt) entwerten, namentlich beim Aufbewahren unter Sauerstoffzutritt. Um dem leichten Verderben der weniger konzentrierten Essigarten, namentlich dem

durch Pilzwucherung bedingten Kahmigwerden entgegenzutreten, erlauben die Gesetze mancher Länder geringe Zusätze frischhaltender Stoffe, z. B. von Salizylsäure — freilich nur unter gewissen Bedingungen und unter der Voraussetzung, daß der Zusatz ausdrücklich angegeben ist. Am besten ist es stets, Essig ohne jeglichen Zusatz solcher Stoffe einzukaufen, beim Abfüllen aber so viel Salizylsäure zuzufügen, daß der Gehalt daran 0,2% beträgt. Das ist durchaus unschädlich und hindert mit voller Sicherheit die Kahmbildung, welche den Essig durch den Angriff der Pilze auf die Essigsäure stark entwertet und zudem ihn unappetitlich macht.

2. Zusammensetzung. 100 ccm sollen enthalten:

Einfacher Essig (sog. Tafelessig)	3,5—4 g	Essigsäure
Einmache-Essig und Weinessig	5,0—6,0 g	„
Doppelessig	6,0—7,0 g	„
Dreifachessig (sog. Essigsprit)	10,5—14 g	„

Doppelessig wird zum Gebrauch als Tafelessig mit dem gleichen, Essigsprit mit dem doppelten Quantum Wasser verdünnt.

Es kommen im echten Essig auch sehr kleine Mengen von Glyzerin, Weinsäure, Weinstein, Phosphorsäure vor, am reichlichsten im Weinessig; außerdem verschiedene Ester, die wesentlich zum Arom des Produktes beitragen.

3. Verwendung. Die Verwendung des Essigs in der Küche ist überaus mannigfach. In sehr kleinen Mengen dient er als Würze zu Fleisch- und Fischgerichten, auch zu manchen Suppen, Gemüsen und Tunken; vor allem zum Würzen von Salaten der verschiedensten Art und Salatunken. Zahlreichen Früchten, z. B. Äpfeln, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Kürbis u. a. verleiht geringer Essigzusatz kräftigeres Arom, das viele besonders lieben; das ist Geschmacksache. Sehr große Mengen beansprucht das Konservieren von Essiggemüsen (Mixed Pickles), Essiggurken, Essigfrüchten, vor allem auch das Herstellen von Essigsenf (S. 771). In Verbindung mit reichlich Zucker, Fruchtsäften und Fruchtextrakten liefert Essig die beliebten Fruchtessige, Himbeeressig an der Spitze, die mit einfachem oder kohlenurem Wasser verdünnt als erfrischendes Sommergetränk für Gesunde und Kranke dienen. In mundgerechter Verdünnung enthalten sie 0,3—0,6% Essigsäure. Zucker und Essig sind insofern Antagonisten, als mit steigendem Zuckerzusatz höhere Konzentrationen der Essigsäure sowohl vom Geschmacksorgan wie von den Schleimhäuten besser vertragen werden und umgekehrt (S. 577, 578).

4. Diätetische Bedeutung. In der Diätetik wird sich die Verwendung des Essigs im wesentlichen nach der Schonungsbedürftigkeit der ersten Wege im Verdauungsapparate richten. Daß stärkere Konzentrationen die Schleimhäute verätzen und zu tiefen Brandwunden führen, gilt für Essig ebenso wie für alle anderen Säuren. Unglücksfälle durch versehentliches Trinken starker Essigsorten sind gar nicht selten. Schon der gewöhnliche Essig kann solche Folgen bringen. Gegenüber der Reizwirkung normaler Konzentrationen sind die Schleimhäute der einzelnen Menschen sehr verschieden empfindlich. Bei manchen verursachen schon Speisen und Getränke mit 0,3—0,5% Essigsäuregehalt nicht nur vorübergehendes Beißen und Brennen, sondern wirkliche leichte Entzündung. Im Durchschnitt liegt der als angenehm empfundene Essigsäuregehalt des Genossen zwischen 0,3 und 0,8%, in Gegenwart von viel Zucker oder Öl (Mayonnaise) etwa um das Doppelte höher. Darüber hinaus pflegen nur wenige ihre Speisen und Getränke mit Essig anzureichern.

Starker Essiggehalt der Speisen regt die Speichelsekretion an; es folgt dann aber, wovon wir uns selbst überzeugten, eine Periode verminderten Speichelflusses, so daß Trockenheit im Munde und lebhafter Durst entstehen. Bei manchen Menschen kommt es unmittelbar nach dem Genuß essigreicher

Speisen zu einem merkwürdigen Reflex im Gebiete der Schweißdrüsen: leichter Schweißausbruch auf das Stirngebiet beschränkt.

Im Magen wirkt Essig schon in geringer Konzentration als Saftlocker, so daß die meisten an Hypersekretion, Hyperazidität und Säureempfindlichkeit des Magens leidenden Patienten Essig meiden müssen. Wo dies nicht berücksichtigt werden muß, ist Essig in schwacher Konzentration alter Erfahrung gemäß einer der bekömmlichsten Gewürzstoffe. J. Pawlow² rühmt ihn auf Grund seiner Versuche als Förderer der spezifischen Magenverdauung und erwähnt ausdrücklich, daß er ebenso wie andere anorganische und organische Säuren auch jenseits des Magens die Pankreassekretion kräftig anregt, so daß es vom Standpunkt der experimentellen Physiologie aus völlig gerechtfertigt sei, wenn die Volkssitte schon seit alters Nahrungsmitteln, welche wirksamer Mithilfe des Bauchspeichels zur Verdauung bedürfen, wie größeren Mengen fetter und mehlhaltiger Speisen Essig zufüge oder in irgend welcher Form nachfolgen lasse. Essigsäure in normaler Essigkonzentration ist auch, gleich Salzsäure, ein kräftiger Sekretinbildner (W. M. Bayliß und E. H. Starling³).

Bei diarrhoischen Zuständen verschiedener Art, sowohl nervösen wie entzündlichen Ursprungs, vermehrt Essig häufig die Peristaltik und hat oft alsbaldigen Stuhl drang zur Folge, wahrscheinlich ein vom Magen ausgelöster Reflex und nicht eine lokale Reizwirkung auf den Darm. Daß Essiggenuß Hämorrhoidalbeschwerden bringe, ist eine oft gehörte, wohl mehr auf Suggestion und Vorurteil als auf Tatsachen beruhende Angabe. Aus dem Verhalten der Essigsäure im Stoffwechsel läßt es sich nicht erklären.

Ob jenseits der Darmwand, nach der Resorption, Essig in normalen Mengen genossen noch schaden kann, ist mehr als zweifelhaft. Essigsäure wird so schnell und vollständig oxydiert, daß kaum Spuren zur Niere oder zu anderen empfindlichen und schonungsbedürftigen Geweben gelangen dürften. Wahrscheinlich hat man ohne jeden Grund bei Krankheiten der Harnwege, Nephritis eingeschlossen, und bei harnsaurer Diathese bisher den Essig verboten

Vgl. zu diesem Abschnitt: Essigsäure, S. 50 und 788.

Literatur.

1. Die technischen Angaben im vorstehenden Abschnitt sind entnommen dem Artikel „Essig“ von H. Witte in v. Buchka's Sammelwerke „Nahrungsmittelgewerbe“ Bd. I. Leipzig 1914; dem Buche von H. Röttger, Nahrungsmittelchemie Bd. II. 1913 und A. Jolles, Die Nahrungs- und Genußmittel, ihre Herstellung und Verfälschung. Wien 1909 und dem Buche von G. Lebbin, Allgemeine Nahrungsmittelkunde. Berlin 1914. — 2. Pawlow, Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Kap. VIII. Wiesbaden 1898. — 3. Bayliß-Starling, The mechanism of pancreatic secretion. Journ. of Physiol. 28. 325. 1902.

III. Zitrone (*Citrus Limonum*).

Die Zitrone hat eine weltumspannende Bedeutung gewonnen und erscheint uns heute in der Küche und zum Herstellen zahlreicher Getränke fast unentbehrlich. Als Säurespender ist sie über den Erdkreis ungleich weiter verbreitet als Essig. Es gibt mancherlei Arten von Zitronen, die sich in bezug auf Ansprüche an das Klima, in bezug auf Größe der Frucht, Gehalt an Fruchtsäure, Arom, Saftreichtum usw. voneinander unterscheiden und dementsprechend auch verschieden geschätzt werden. Ganz allgemein gilt, daß keine andere Frucht so reich an Fruchtsäure und umgekehrt so arm an Zucker ist.

1. **Zusammensetzung.** Der mittlere Gehalt an Zitronensäure beträgt 5,5—6,5%, erreicht aber in den wertvollsten Früchten 8%; die Zitronensäure ist größtenteils frei, nicht an Basen irgend welcher Art gebunden; andere

organische Säuren finden sich daneben höchstens in Spuren. Der Zuckergehalt des frisch ausgepreßten Saftes beträgt 1—2 $\frac{0}{0}$; H. Strunk¹ fand 1,56 und 1,29 $\frac{0}{0}$. Im allgemeinen gilt der Satz: je mehr Säure, desto weniger Zucker. Die säurereichsten Früchte sind die beehrtesten. Der N-Gehalt des Saftes ist sehr gering; Strunk fand im Mittel 0,047 $\frac{0}{0}$.

Zwecks Konservierung läßt man den ausgepreßten Saft meist vergären, wodurch der Zucker gänzlich verschwindet; er wird dann zur Klärung mit etwas Alkohol oder Specksteinpulver versetzt, filtriert und durch Hitze sterilisiert. Er behält zwar den Säurewert, verliert aber an Arom.

Zitronen sind nicht das einzige, jetzt nicht einmal das hauptsächlichste Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Zitronensäure. Sie wird auch synthetisch dargestellt und ferner läßt sie sich aus Traubenzucker durch Einwirken gewisser Schimmelpilze (*Citromycetes Pfefferianus* und *glaber*), also durch einen der Essigerzeugung ähnlichen Vorgang im großen gewinnen. Natürlich entbehrt die Zitronensäure völlig des feinen Aroms, das dem frischen Saft eigen ist und dem sterilisierten und konservierten auch noch bis zu einem gewissen Grade anhaftet. Nach G. Lebbin¹⁰ enthält natürlicher Zitronensaft des Handels stets Alkohol oder andere Konservierungsmittel. Er bräunt bei längerem Aufbewahren nach und nimmt dabei einen unangenehmen, terpenartigen Geschmack an. Die Hauptmasse der „Zitronensäfte“ ist künstlich hergestellt aus synthetisch gewonnener Zitronensäure.

2. Diätetische Bedeutung. Auf die mannigfache und ausgedehnte küchentechnische Verwendung der Zitronen braucht hier nicht eingegangen zu werden. In der Krankenkost erlangte Zitronensaft wegen seiner erfrischenden Eigenschaften den Vorrang vor allen anderen Fruchtsäften; teils verdünnt mit einfachem oder kohlenausem Wasser, teils in Form von halb oder ganz Gefrorenem, ferner als Würze zu Tee, Gelees, Süßspeisen und verschiedenen Tunken, als Säurespender bei Fleisch- und Fischspeisen. Neuerdings wird teils von Ärzten, teils von interessierten Importgeschäften und Fabriken der Zitronensaft als harmlos und hervorragend bekömmlich dem angeblich schädlichen Essig gegenübergestellt. Wenn dies sich auf erhärtete Tatsachen stützte, müßte man sich vor ihnen beugen; in Wirklichkeit handelt es sich aber um unerwiesene Behauptungen. Es verlohnt sich um so mehr die Frage mit wissenschaftlichen Methoden anzugehen, als kein Grund dafür vorliegt, daß wir Ärzte die hochentwickelte heimische Essigfabrikation durch Bevorzugung eines vom Ausland zu beziehenden Rohmaterials unnötigerweise in Verruf bringen. Es gibt freilich eine Menge von Speisen und Getränken, wobei Zitronensaft aus geschmacklichen und küchentechnischen Gründen unbedingten Vorrang verdient; das sind sowohl in der Normalkost wie zumal in der Krankenkost stichhaltige Gründe. Zumeist aber werden synthetisch oder durch Gärung in unseren Fabriken gewonnene Zitronensäure und Essig die gleichen Dienste tun und häufig auch (z. B. beim Anrichten von Salaten) aus geschmacklichen Gründen vorzuziehen sein.

Für den Magen dürfte Zitronensäure dem Essig gleichen Säurewertes gleichzusetzen sein (S. 49). Freilich fehlen gerade für den Magen noch vergleichende Untersuchungen, die mit Säurelösungen derselben Wasserstoffionen-Konzentration ausgeführt sind. Auf einen empfindlichen, zu vermehrter Peristaltik neigenden Darm wirkt Zitronensäure unbedingt stärker reizend als Essig, wovon uns klinische Beobachtungen überzeugten.

Für die Nieren soll Zitronensäure schonender sein als Essigsäure. Das ist aber nur Vorurteil. Wie Buchheim und F. Heiß feststellten (zit. nach C. Binz²) kann ein Teil der Zitronensäure in den Harn übertreten. Auf Grund neuerer Untersuchungen bleibt dies noch strittig (C. Neuberg³). Sicher wird die Harn-

reaktion dadurch nicht saurer, da gleichzeitig fixes Alkali oder NH_3 mit austritt. Nach V. Haußmann⁴ erhöhte der Saft von acht Zitronen den Säuregehalt des Urins nicht. Nach zwei eigenen Versuchen erhob sich dagegen die Ammoniak-Tagesmenge von 0,51 g bzw. 0,72 g auf 0,63 g bzw. 0,89 g, als zu konstanter Kost der Saft von je 10 Zitronen zugelegt wurde (vgl. auch die Zahlen bei H. Leber⁵). Bei Essigaufnahme (10 g reiner Essigsäure entsprechend) gingen nach eigenen Versuchen weder aus unverändertem, noch aus angesäuertem Harn mehr als die normalen Spuren flüchtiger Fettsäuren in das Destillat über; nach Essig blieb auch die Anreicherung des Harns mit Ammoniak aus. Essigsäure scheint leichter oxydierbar als Zitronensäure; sie wird nicht als solche durch die Nieren ausgeschieden, deren Zellen sie beim Durchtritt reizen könnte. Weder theoretisch noch empirisch ist die Bevorzugung von Zitronensäure vor Essigsäure bei Nierenkranken begründet. Den stärksten Anstieg der Harn-Fettsäuren (vorwiegend Essigsäure) sah man nach P. v. Rokitansky⁶ und M. Rubner⁶ seltsamerweise bei vorwiegender Mehlernahrung: 0,4 g, während nach v. Rokitansky und A. Magnus-Levy⁷ der normale Durchschnitt 0,05 bis 0,06 g in 24 Stunden ist.

Die eine Zeitlang bei Gicht, harnsaurer Diathese, auch bei chronischem Rheumatismus von der Populär-Medizin warm empfohlene Zitronenkur (Saft von 8–20 Zitronen täglich) ist physiologisch nicht begründet. Einen Einfluß auf die Harnsäure-Ausscheidung hat sie nicht, wie zuerst H. Leber⁵ in von Noorden's Laboratorium feststellte und wie W. His⁸ dann bestätigte. Deutliche Heilwirkungen sahen wir nie davon, meist freilich auch keinen Schaden. Immerhin entstanden einige Male hartnäckige Darmkatarrhe; nach F. Erben⁹ scheint dergleichen öfters vorzukommen.

Abgesehen von geschwürigen Prozessen im oberen Teil des Verdauungskanals ist Vorsicht mit Zitronen geboten, wo man aus prophylaktischen oder therapeutischen Gründen der Mitwirkung von Kalziumionen bedarf; denn Zitronensäure gehört zu den kalziumfällenden und damit das Kalziumion entwertenden Substanzen (S. 99).

Bei Diabetes mellitus die Zitronensäure an Stelle der Essigsäure zu schieben, ist unbegründet. Wenn auch bei künstlicher Leberdurchblutung essigsäure Salze die Azeton- und Oxybuttersäurebildung begünstigen, ist dies bei intrastomachaler Einverleibung von normalen Essigmengen durchaus nicht der Fall. Eigene Versuche bei schwerem Diabetes lehrten uns, daß Essig eher eine antiketogene Wirkung entfaltet, keineswegs aber die Acetonurie vermehrt.

Von der Zitrone wird außer dem Saft auch der gelbe Anteil der Schale als Gewürz verwendet. Er enthält neben wenig Säure als wesentlichen Aromspender ein ätherisches Öl (Oleum Citri) von bekanntem, eigenartigem, brennendem Geschmack. In sehr kleinen Mengen dient die Schale, frisch oder getrocknet als angenehmer und stark würzender Zusatz zu Tunken, Süßspeisen und namentlich zu erfrischenden alkoholhaltigen oder teeartigen Getränken. Vorsicht ist aber geboten, da reichlicher Zusatz sowohl Übelkeit wie namentlich Kopfweg verursacht. Die Schalen bestimmter Zitronenarten, insbesondere von Citrus Medica Macrocarpa, pflegt man in Salzwasser auszulaugen, wodurch schädlich wirkende Stoffe entfernt werden, dann abzubrühen und in dicken Zuckersaft einzulegen; in ihm konserviert sind sie im Handel unter dem Namen Sukkade, aus der Zuckerlösung entfernt und dann getrocknet unter dem Namen Zitronat. In beiderlei Form sind sie wertvolle Hilfsmittel für die Zubereitung von Süßspeisen, süßen Tunken, in der Kuchenbäckerei und bei der Herstellung von Gewürzschnäpsen.

Vgl. Zitronensäure S. 50 und Zitrone S. 598, Zitronenkuren S. 862.

Literatur.

1. Strunk, Untersuchungen von Zitronensäften. Veröffentl. a. d. Geb. des Militär-Sanitätswesens Heft 38. Berlin 1908. — 2. Binz, Vorlesungen über Pharmakologie S. 625. Berlin 1891. — 3. Neuberg, Der Harn 1. 279. 1911. — 4. Haußmann, Säureausfuhr im menschlichen Harn. Zeitschr. f. klin. Med. 30. 350. 1896. — 5. von Noorden, in der Diskussion über chronischen Gelenkrheumatismus. Kongr. f. inn. Med. 15. 157. 1897. — Leber, Zur Physiologie und Pathologie der Harnsäureausscheidung. Deutsche med. Wochenschr. 1897. Nr. 44/45. — 6. Rokitansky und Rubner, zit. bei Neuberg, Der Harn 1. 222. 1911. — 7. Magnus-Levy, Über ätherlösliche Säuren im normalen Urin. Salkowski-Festschrift S. 253. 1904. — 8. His, Die Ausscheidung von Harnsäure im Urin. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 65. 156. 1900. — 9. Erben, Vergiftungen 2. 82. 1910. — 10. Lebbin, Allgemeine Nahrungsmittelkunde. Berlin 1914.

IV. Süßstoffe (Zuckerersatz).

Wir scheiden hier, mit Ausnahme des Hediosits, alle Stoffe aus, die echte Zuckerarten sind und deren diätetische Bedeutung viel mehr auf ihrem Nährwert, als auf ihrer Süßkraft beruht, wenn sie auch ursprünglich hauptsächlich wegen ihres süßen Geschmacks den Rang als Genußmittel eroberten und nur seinetwegen begehrt wurden. Sie sind an anderer Stelle besprochen (S. 441).

Die Zuckerersatzstoffe verdanken im wesentlichen dem Bedarf der Diabetestherapie ihre Einführung

1. Glycerin.

Glycerin (Ölsüß) ist ein dreiwertiger Alkohol: $C_3H_5(OH)_3$, der in großem wengen aus den echten Fetten (Triglyceride) bei der Seifenfabrikation gewonnen wird. Ein Gramm liefert bei der Verbrennung den ansehnlichen Wert von 4,32 Kalorien. Im Fett nehmen wir große Mengen davon auf, da aus je 100 g im Dünndarm 9–10 g Glycerin abgespalten werden (S. 33). Freies Glycerin findet sich als Gärungs-Nebenprodukt in alkoholhaltigen Getränken, z. B. im Bier, wo 3–5,5 Teile auf je 100 Teile Alkohol entfallen, und im Wein, wo das Verhältnis von 4–14 zu 100 Teilen Alkohol schwankt. Beim Lagern des Weines wird das Verhältnis immer enger, da Alkohol verdunstet. Glycerin trägt daher wesentliches zum süßen Geschmack mancher Weine bei, insbesondere beim Tokajer Wein (S. 724, 727).

Normalerweise finden sich immer Spuren von Glycerin im Harn, die wahrscheinlich aus der Fettverdauung abstammen. Wahrscheinlich ist die Langsamkeit der Fettspaltung und der Glycerinresorption Ursache, daß nicht mehr Glycerin in den Harn übertritt. Auch bei sehr großen Fettgaben, die vortrefflich resorbiert werden (bis 400 g Fett am Tage), konnten wir nicht mehr als Spuren von Glycerin im Harn nachweisen. Dies ist um so bemerkenswerter, als nach Darreichung reinen Glycerins zweifellos bemerkenswerte Mengen im Harn erscheinen, wie N. Tschirwinsky¹ zuerst beim Hunde nachwies; von 100–200 g Glycerin fand er dort über die Hälfte wieder. Beim Menschen ist schon nach dem Genuß von 10 g Glycerin im Harn deutlich nachweisbar und verleiht dem Harn eine größere Viskosität. Man hat daher, gleichsam als gleitförderndes Schmiermittel, Glycerin bei Harnsteinen empfohlen (10 g Glycerin auf 200 g Wasser, angesäuert — je nach Umständen — mit anorganischen Säuren, wie Phosphor- oder Salzsäure oder mit organischen Säuren wie Weinsäure, Zitronensäure, Essig). Zum gleichen Zwecke gab man Glycerin auch an Gallensteinkranke.

Bei Zuckerkranken war Glycerin das am frühesten angewandte Süßmittel. Anwendung in Form von Getränk, wie oben angegeben, aber nur mit Fruchtsäuren; unter Umständen auch mit Fruchtpreßsäften, z. B. von Waldhimbeeren, Maulbeeren, Sauerkirschen. Auch zum Versüßen von Rahm- und

Fruchttunken geeignet. Sehr zweckmäßig auch zum Herstellen von Glycerin-Gelatine oder Glycerin-Agar-Agar, denen man durch Wein oder zuckerarme Fruchtsäfte entsprechenden Geschmack verleiht. Gut gekühlt gibt das sehr schmackhafte Nachtisch-Gerichte; 8 Teile Gelatine oder 2—3 Teile Agar-Agar werden auf dem Wasserbade mit frischem Rahm, Wein oder Fruchtsaft in kolloidale Lösung gebracht, dann durchgeseiht (am besten wie in der bakteriologischen Technik durch Asbestfilter); dem noch warmen Filtrat setzt man auf 100 Teile 5 ccm Glycerin zu, nach Wunsch auch Gewürz; dann läßt man die Masse im Eis erstarren.

Wir haben solche glyzerinhaltige Getränke und Speisen sehr viel bei Diabetikern verwendet, freilich nie mehr als 10—12 ccm besten Glycerins gestattend; weder Glykosurie noch Ketonurie wird dadurch gesteigert; die Gerichte haben einen volleren, den meisten zusagenderen Geschmack als die mit Saccharin bereiteten. Größere Mengen verstärken freilich die Glykosurie (M. Cremer, H. Lüthje, G. Rosenfeld³). Gewarnt sei vor Glycerin, wenn mit dem Diabetes Nephritis vergesellschaftet ist; vielleicht war es Zufall, aber es muß erwähnt werden, daß wir bei zwei nephritischen Diabetikern Hämaturie nach dem Genuß von Glycerin auftreten sahen.

Im übrigen lauten die Angaben über Bekömmlichkeit des Glycerins durchaus günstig. Bei genügender Verdünnung konnte G. Merkel² bis zu 250 g täglich geben, ohne andere üble Folgen als Trockenheit im Munde und Durchfälle zu sehen. Unverdünnt ätzt Glycerin wegen seiner starken wasseranziehenden Eigenschaft auf die Schleimhäute.

Literatur.

1. Tschirwinsky, Zeitschr. f. Biol. 15. 252. 1879, zit. nach J. König. — 2. Merkel, Zur Behandlung der Trichinose beim Menschen. Arch. f. klin. Med. 36. 357. 1885. — 3. Cremer, Physiologie des Glykogens. Erg. d. Physiol. 1. I. 888. 1902 (hier ältere Literatur). — Lüthje, Die Zuckerbildung aus Glycerin. Arch. f. klin. Med. 80. 98. 1904. — Rosenfeld, Die Oxydationswege des Zuckers. Berl. klin. Wochenschr. 1908. 787.

2. Saccharin.

Das von C. Fahlberg im Jahre 1879 zuerst dargestellte Saccharin (Benzoesäuresulfimid) süßt bei völliger Reinheit 550 mal so stark wie Rohrzucker; es ist schwer löslich in Wasser (0,3 g in 100 g Wasser); leichter löslich ist das Natronsalz, auch Kristallose oder lösliches Saccharin genannt. Die außerordentliche Süßkraft drohte den viel kostspieligeren Zucker aus der Fabrikation von Fruchtkonserven usw. zu verdrängen. Es waren im wesentlichen land- und geldwirtschaftliche Gesichtspunkte, die die meisten Kulturstaaten veranlaßten, abgesehen von wissenschaftlichen und bestimmten technischen Zwecken, den Verbrauch von Saccharin und anderen hochwertigen Süßstoffen (Dulcin, Glucin) ausschließlich der ärztlichen Verordnung zu unterstellen und den Zusatz zu Nahrungsmitteln nur insoweit zuzulassen, als dieselben für Kranke bestimmt sind, die keinen Zucker essen dürfen (Deutsches Saccharin-gesetz vom 7. Juli 1902). Hygieniker und Ärzte können vom anderen Standpunkt aus dem nur beipflichten. Im Laufe des 19. Jahrhunderts hatte sich der Zucker, der früher im wesentlichen nur als ein entbehrliches Genußmittel geschätzt wurde, zum Rang eines hervorragenden, für die Ernährung der gesamten Bevölkerung hochwertigen Nahrungsmittels aufgeschwungen. Es wäre tief zu beklagen gewesen, wenn dieser wertvolle Nahrungsstoff durch das zwar billige, aber für die Ernährung unnütze Saccharin verdrängt worden wäre. Man hätte andere Nahrungsstoffe als Ersatz für den ausfallenden Zucker suchen müssen, aber kaum gefunden.

Das Saccharin kann niemals ein echter Nahrungsstoff werden, es durchläuft den Körper unverändert, ohne Energie zu entwickeln. Man fand binnen 24 Stunden 80—90% im Urin wieder (J. Bruylants, E. Salkowski, A. Stift, C. Kornauth¹). Selbst wenn dies nicht der Fall wäre, sind die Mengen des den Nahrungsmitteln zugesetzten Saccharins viel zu klein, um kalorisch ins Gewicht zu fallen. Ob das Saccharin schädlich sei, ward vielfach erörtert. Unbedeutende schädliche Wirkungen wie Diarrhöen, Beeinträchtigung der Ptyalin- und Pepsinverdauung sind nur nach großen Mengen beobachtet, welche die tatsächlich in Betracht kommenden um das 100fache und mehr überragen. Der durchschnittliche Tagesverbrauch eines Diabetikers oder Fettleibigen liegt zwischen 0,08 und 0,16 g Saccharin (= 5—10 der offizinellen Saccharin-Täfelchen Deutschlands); höchst selten ist er um 50—100% höher. Die älteren, auf kurzdauernden und mit viel zu hohen Gaben angestellten Versuchen beruhenden Einwände sind längst beiseite gedrängt durch die breite und jährlich an Zehntausenden von Patienten neu gewonnene Erfahrung, daß Saccharin in solchen kleinsten, dem Geschmacksorgan völlig genügenden Mengen keinen Schaden gebracht hat. Lästig ist vielen der langandauernde, periodisch auf- und abschwellende süße Nachgeschmack, der auf Abscheidung des Saccharins durch die Speicheldrüsen beruht; er pflegt sich bei Gewöhnung zu verlieren; immerhin veranlaßt er manche, auf das Süßen durch Saccharin völlig zu verzichten.

Im Handel sind in Deutschland jetzt für die Zwecke der Diätetik:

1. Saccharin-Täfelchen im Gewicht von 0,083 g, enthaltend 20% reines Saccharin; ein Täfelchen also 0,016 Saccharin; Süßkraft 110 mal so stark wie Rohrzucker.
2. Kristall-Saccharin, ein kristallinisches Pulver in Gläsern, enthaltend 75% reines Saccharin; Süßkraft 450 mal so stark wie Rohrzucker. Die meisten Patienten bevorzugen dieses Präparat. 2 g davon in 10 g Wasser gelöst werden in einem Normal-Tropfglas aufbewahrt; die Lösung ist haltbar; 1 Tropfen entspricht etwa der Süßkraft eines Stückes Zucker von Normalgröße. (Die in Deutschland verbotenen „Saxin-Tabletten“ bestehen aus Saccharin; Saxin ist nur Schutzmarke einer englischen Firma.)

Alkalisch reagierende Speisen und Getränke dürfen nicht mit Saccharin versetzt werden; sie entwickeln dabei einen widerlich bitteren Geschmack. Die früheren, nicht ganz reinen Präparate vertrugen auch kein Kochen; die jetzigen offizinellen Präparate kann man ohne Bedenken kurzer Siedehitze überlassen, was die Verwendung zu Süßspeisen und Obstkonserven wesentlich erleichtert.

Im großen und ganzen beschränkt sich die ärztliche Verordnung von Saccharin auf Zuckerkrankheit und Fettleibigkeit. Den Fettleibigen empfiehlt man es, um die fettbildende Kraft des kalorisch hochwertigen Zuckers auszuschalten. Sehr viel seltener kommt es bei einzelnen Magenkranken, denen Zucker hyperazide Beschwerden bringt, oder bei Dünndarmkatarrhen mit Diarrhöen bzw. Gärungsdyspepsie als Zuckerersatz in Frage. Bei Hyperaziden ist jedenfalls Vorsicht und Ausproben am Platze; denn Saccharin kann Säurewerte und Hyperaziditätsbeschwerden steigern (F. Best⁴).

Verwendung zum Süßen von Getränken, wie Kaffee, Tee, Kakao, erfrischenden Limonaden, Fruchtsäften. Man setzt das Saccharin am besten erst unmittelbar vor dem Genuß zu; ferner für Süßspeisen, süße Tunken, Gefrorenes, gekochtes Obst, Gebäck usw., die aus Stoffen bereitet sind, welche man im besonderen Falle dem Diabetiker, Fettleibigen, Magen-Darmkranken erlauben darf. Im Handel sind auch saccharingesüßte Mandelgebäcke, Schokoladentafeln, eingemachte Früchte, Fruchtmuse, Obstsäfte, Schaumweine u. ä.

Die Verpackung muß deutlich erkennbar den Vermerk des Saccharinzusatzes und des Zweckes (für „Diabetiker“) tragen.

Zusammenfassender Bericht über Saccharin bei O. Beyer⁵.

3. Dulzin.

Dulzin, identisch mit Sukrol, ist Paraphenetolcarbamid. Süßkraft 400 mal so stark wie Rohrzucker. Geschmacklich verdient es vor Saccharin den Vorzug, weil es weniger und seltener als dieses den lästigen süßen Nachgeschmack auslöst. In größeren Gaben zweifellos giftig (A. Treupel²), hat es sich doch in den zum Süßen praktisch verwendeten Mengen, die dem des Saccharins ungefähr gleichstehen, als harmlos erwiesen (A. Kossel und C. A. Ewald, J. Stahl, A. Kobert³); wir wandten es früher sehr viel an und können die Unschädlichkeit bestätigen. Dulzin ist jetzt durch das Saccharin so gut wie vollständig verdrängt. In Deutschland ist der Vertrieb von Dulzin verboten.

4. Gluzin.

Gluzin ist das Natriumsalz eines Gemisches einer Mono- und Disulfosäure des Triazins, offenbar kein reiner chemischer Körper. Süßkraft 300 mal so stark wie Rohrzucker. Breitere Verwendung hat es in der Diätetik nicht gefunden.

Literatur.

1. Bruylanto, zit. nach J. König, 2. 1004. 1914. — Salkowski, Zusammensetzung und Anwendbarkeit des käuflichen Saccharins. *Virchow's Arch.* 120. 325. 1890. — Stift, Über den Einfluß des Saccharins auf die Verdauung. *Chem. Zentralbl.* 1. 601. 1890. — Kornuth, Studien über Saccharin. *Landw. Versuchsst.* 38. 241. 1890. — 2. Treupel, Bemerkungen über Dulzin. *Münch. med. Wochenschr.* 1897. Nr. 1. — 3. Kossel-Ewald, Über das Dulzin. *Dubois' Arch.* 1893. 389. — Stahl, Die physiologische Wirkung des Dulzins. *Pharm. Zentralh.* 34. 281. 1893. — Kobert, zit. nach J. König, 2. 1012. 1894. — 4. Best, Wirkung des Saccharins auf die Magenverdauung. *Münch. med. Wochenschr.* 1917. Nr. 38. — 5. Beyer, Über die Kontrolle und Darstellung von Saccharin. Zürich 1918.

5. Hediosit.

Hediosit entstammt den echten Kohlenhydraten mit 7atomiger Kohlenstoffkette. Es wurde von G. Rosenfeld¹ in die Therapie der Zuckerkrankheit eingeführt, mit der Begründung, daß es größtenteils kalorisch ausgenützt werde und dennoch die Glykoseurie wenig oder gar nicht steigern; als Kohlenhydrat trage es zur Bekämpfung der Azidosis und der Acetonurie bei. Es weicht von den vorerwähnten Zuckerersatzstoffen dadurch grundsätzlich ab, daß seine Süßkraft sehr gering ist, etwa 10 mal geringer als Rohrzucker, und ferner dadurch, daß man es ohne eigentliche Giftwirkung in sehr großen Mengen geben kann (etwa 100 g am Tage). Leider wird es aber schlecht resorbiert und — entgegen der ursprünglichen Annahme — auch in den Geweben schlecht ausgenützt, so daß F. U m b e r² von 100 g Hediosit (an 4 Tagen je 25 g) 31,3 g im Urin und 3,3 g im Kot wiederfand; wenn Durchfälle auftraten — und dies ist auch nach unseren Erfahrungen nicht selten —, steigern sich die Verluste durch den Kot enorm: von 200 g Hediosit (an 4 Tagen je 50 g) erschienen im Harn 51,9 g und im durchfälligen Kot 116,9 g.

Die praktisch durchführbaren Gaben scheinen uns bei 15–25 g am Tage zu liegen. Viele Diabetiker vertragen diese Mengen längere Zeit hindurch; verschiedene Mitteilungen zeigen, daß man dann durch Hediosit eine annehmbare und praktisch brauchbare antiketogene Wirkung erzielen kann (G. Rosenfeld, E. Lampé, F. U m b e r³, F. Rosenfeld, J. Pringsheim, J. Kretschmer, Kraner, K. Ohta, R. Lenel³). Immerhin verursachen auch diese

Mengen bei manchen Diabetikern entweder sofort oder nach einiger Zeit Durchfälle, und dann ist der Nachteil größer als der Vorteil.

Verwendung des leicht löslichen Präparats als Zusatz zu Kaffee, Tee, Kakao, Milch, Rahm; besonders gut geeignet für Rahm- und Mandelspeisen, Rahm- und Fruchtsaft-Gefrorenes, Rahmschokolade.

Literatur.

1. Rosenfeld, Beitrag zur Chemotherapie der Zuckerkrankheit. Berl. klin. Wochenschrift 1911. Nr. 29. — 2. Ueber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. S. 249 und 288. Wien 1914. — 3. Lampé, Über Verwendung des Glykoheptonsäurelaktons bei Diabetes mellitus. Therap. d. Gegenw. 1912. 244. — F. Rosenfeld, Über Glykoheptonsäurelaktone. Deutsche med. Wochenschr. 1911. Nr. 47. — J. Pringsheim, Beeinflussung des Diabetes mellitus durch das Laktone der Glykoheptonsäure. Therap. Monatsch. 1911. 657. — J. Kretschmer, Zur Therapie des Diabetes mellitus. Berl. klin. Wochenschr. 1912. Nr. 47. — Kraner, Über Hediosit. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 51. — K. Ohta, Über das Verhalten der Glykoheptonsäure usw. Biochem. Zeitschr. 38. 421. 1912. — R. Lenel, Die Ausnutzung des Hediosits beim Diabetischen und Nicht-Diabetischen. Arch. f. exper. Pharm. 77. 335. 1914.

V. Küchen- und Tafelsalz.

Vom Kochsalz, seinem weitreichenden Einfluß auf physiologische und pathologische Vorgänge, von den zulässigen Mengen unter diesen und jenen Umständen ist an vielen Stellen des Werkes die Rede (vgl. u. a. S. 86 ff., die Abschnitte: Kochsalzarme Kost und Nierenkrankheiten). Hier muß Kochsalz als Gewürz erwähnt werden. Im Leben der Völker und des einzelnen pflegt es ja nicht als der unentbehrliche Nährstoff, der es ist, sondern zum Zwecke des Würzens den flüssigen und festen Speisen beigemischt zu werden. Es nimmt unter allen Gewürzen die weitaus erste Stelle ein.

Für Ernährungszwecke dienen in Deutschland dem einzelnen durchschnittlich 5—6 kg Kochsalz im Jahre = ca. 13—16 g täglich. Nicht eingerechnet ist das Kochsalz, das Nahrungsmittel-Rohstoffe enthalten; andererseits ist eingerechnet, was an Kochsalz zum Einsalzen, Pökeln und sonstigem Konservieren von Nahrungsmitteln verbraucht wird. Diese beiden Größen dürften sich ungefähr das Gleichgewicht halten; jedenfalls entspricht die aus statistischen Angaben berechnete Verbrauchsmenge von 13—16 g täglich auch dem wirklichen, aus dem Kochsalzgehalt des Urins sich ergebenden durchschnittlichen Verzehr. Daß daran die einzelnen, Männer und Frauen, Erwachsene und Kinder, Fleischliebhaber und Vegetarier, Gesunde und Kranke höchst ungleich beteiligt sind, ergibt sich aus Erörterungen an anderen Stellen des Buches (S. 86 ff.).

1. Herkunft, Zusammensetzung. Während das aus den Kochsalzlagern gewonnene Steinsalz vorzugsweise technischen und chemischen Zwecken dient, entstammt das Küchen- und Tafelsalz zumeist dem Meer- und Solwasser; es wird daraus in den sog. Gradierwerken und durch Versieden gewonnen.

Gewöhnliches Kochsalz	enthält im Mittel	97,03 ⁰ / ₁₀₀	ClNa	und	2,70 ⁰ / ₁₀₀	H ₂ O
Tafelsalz	„ „ „	98,16 ⁰ / ₁₀₀	„ „	„ „	1,40 ⁰ / ₁₀₀	„
Feinstes Tafelsalz	„ „ „	98,16 ⁰ / ₁₀₀	„ „	„ „	1,05 ⁰ / ₁₀₀	„

Daneben finden sich stets in sehr kleinen Mengen MgCl₂, CaCl₂, Sulfate von Kalium, Natrium, Kalzium, Magnesium und manchmal auch Spuren von Bor-, Brom-, Jod- und Lithiumsalzen. Einige besonders geschätzte Tafelsalze erhalten absichtlich andere Mineralstoffe als Zusatz, die das Feuchtwerden und Zusammenbacken des feinpulverigen Streusalzes verhindern. Z. B. wurden in dem sog. Cerebossalz von A. Röhrig 1 6⁰/₁₀₀ Natriumphosphat und in einer anderen Probe 0,54⁰/₁₀₀ Soda gefunden; dadurch werden die wasseranziehenden Magnesium- und Kalziumchloride in Phosphate bzw. Karbonate übergeführt.

2. Die diätetische Bedeutung des Kochsalzes gipfelt darin, Speisen zu würzen und mundgerecht zu machen. Durch J. Pawlow wissen wir, daß es schon dadurch wichtigen Verdauungszwecken dient. Im Gegensatz zu den fade schmeckenden ungesalzenen Gerichten ist bei richtiger, dem individuellen Geschmack zusagender Beigabe das Kochsalz für Speicheldrüsen und Magen ein Saftlocker ersten Ranges, der schwer durch andere Würzen ersetzbar ist (vgl. Abschnitt: Kochsalzarme Kost). Wir wissen aber aus schon sehr alten Versuchen, daß auch die unmittelbare Einwirkung von Kochsalz auf die gesunde Magenschleimhaut, mit Umgehung der Geschmacksorgane, den Austritt von salzsäurehaltigem Saft anregt. Die exakteren Versuche der Pawlow'schen Schule bestätigten dies in vollem Umfang (B. P. Babkin³). Nahezu unwirksam als Saftlocker ist 0,9%ige Kochsalzlösung; wirksamer ist Konzentration zwischen 0,1 und 0,5%. Von 0,9% an aufwärts steigt der Lockreiz schnell und gleichmäßig wieder an, bei etwa 7,5% sein Maximum erreichend. Wieviel die appetitfördernde Wirkung des Kochsalzes bedeutet, weiß jeder Arzt, der die Schwierigkeit kennen lernte, Kranke bei kochsalzreicher Diät lange Zeit hindurch bei gutem Appetit und hinreichender Nahrungsaufnahme zu halten. Man kommt meist nur dann zu einem guten Ziele, wenn man den Grundstock der Gesamtkost aus Nahrungsmitteln zusammenstellt, die erfahrungsgemäß keines oder nur höchst geringen Kochsalzbedarfes bedürfen.

Nach einigen neueren anthropologischen Mitteilungen sollen gewisse „Naturvölker“ ganz ohne Salz leben. Genauere Angaben, wozu auch solche über die Zusammensetzung der Gesamtkost gehören, konnten wir uns nicht zugänglich machen. Es wäre natürlich sehr wichtig, über den ClNa-Stoffwechsel, zum mindesten über die Menge des Harnkochsalzes solcher Menschen etwas Sicheres zu erfahren. Vielleicht müßten wir daraufhin die an anderer Stelle (S. 89) gemachten Angaben über Kochsalzbedarf korrigieren.

3. Gewürzsalze. Anhangsweise sei erwähnt, daß im Handel auch Gemische von Kochsalz mit allerhand anderen Gewürzstoffen vorkommen, z. B. mit Sellerie-, Zwiebel-, Estragon-, Petersilienextrakten. Ihr Preis steht gewöhnlich außerhalb jedes vernünftigen Verhältnisses zum Wert. Das bekannte und namentlich als Suppenwürze sehr beliebte und wertvolle Selleriesalz kann man sich leicht nach folgender Vorschrift herstellen:

1 Teil trockenen, zerquetschten Selleriesamens läßt man mehrere Tage lang im geschlossenen Gefäß mit 3 Teilen starken Alkohols, unter öfterem Schütteln, stehen; dann wird die so entstandene Sellerie-Essenz abfiltriert. 100 g feines Tafelsalz werden mit 5—8 ccm der Essenz durchtränkt und innig gemischt, bei gelinder Hitze kurz getrocknet, dann bei etwaigem Zusammenbacken im Mörser zerrieben und in gut verschließbarem Gefäß aufbewahrt. — Oder man mischt gut getrocknete und dann fein zermahlene Sellerieknollen und -samen mit Kochsalz innig zusammen, von jedem der drei gleiche Gewichtsteile.

4. Eßbare Erden. Im Anschluß an Kochsalz seien die sog. eßbaren Erden hier kurz besprochen, da sie gleichfalls dem Mineralreich entstammen. Ihr Genuß scheint in den Tropen Amerikas, Afrikas, Asiens ziemlich verbreitet zu sein. Nach A. Balland² wird das Material meist mit Wasser zum Teig angerührt, in kleine Kugeln geformt und dann an der Sonne getrocknet. Vor dem Zerkauen werden sie wieder mit Wasser durchfeuchtet. Die meisten bisher untersuchten Proben bestanden vorzugsweise aus Tonerde oder anderen Silikaten, z. B. waren in zwei Proben, über die Balland berichtet, 95 bzw. 98% Silikate. J. König erwähnt „eßbare Erden“ aus Lappland, die im wesentlichen aus kalireichem Glimmer bestanden und eine andere aus Persien, die 67% Magnesium- und 23,6% Kalziumkarbonat enthielt. Die von A. v. Humboldt geäußerte Ansicht, die Erden würden verzehrt, um den Hunger zu stillen und es wohne ihnen doch ein gewisser Nährwert inne, erwies sich längst als irrig. Auch die von manchen geäußerte Ansicht, daß sie als eine Art primitiver Leckerei dienen, ist unhaltbar; denn die Erden enthalten durchaus keine den Geschmacksinn reizenden Stoffe; sie sind so gut wie kochsalzfrei. Am

wahrscheinlichsten ist die schon von Balland, Martini und Grothe⁴⁾ geäußerte Annahme, daß sie medikamentöse Bedeutung haben. Nachdem wir jetzt in der adsorbierenden Kraft von Bolus alba ein wirksames Heilmittel bei mannigfachen Störungen des Magen-Darmkanals erkannt haben, ist diese Deutung unserem Verständnis nahegerückt. Nach L. Külz⁵⁾ ergänzen sie aschearme Kost.

Literatur.

1. Röhrig, zit. nach H. Röttger, *Nahrungsmittelchemie* 2. 663. 1913. — 2. Balland, *Les Aliments* 2. 191. 1907. Paris. — 3. Babkin, *Die äußere Sekretion der Verdauungsdrüsen*. Berlin 1914. — 4. Martini-Grothe, *Über eßbare Erden*. *Deutsche med. Wochenschr.* 1910. 900. — 5. Külz, *Über Salzhunger und Geophagie*. *Naturwissenschaften* 7. 675. 1919.

VI. Gewürzextrakte, -Essenzen, -Tunken.

Die Technik stellt aus den Rohmaterialien teils wässrige, teils alkoholische Extrakte und Extraktgemische her, denen die Eigenschaft gemeinsam ist, als handliche und haltbare Würzen zu dienen und den Verbraucher unabhängig von dem oft schwer greifbaren oder leicht verderblichen oder allzu voluminösen Rohmaterial zu machen. Ihre physiologische und küchentechnische Aufgabe ist im wesentlichen die gleiche wie die der natürlichen Gewürze und Genußmittel; sie sind fast durchgängig keine Nahrungsmittel im engeren Sinne des Wortes, sondern sollen im wesentlichen nur dem Geschmackssinn dienen und schmeicheln.

Ihre Zahl ist so groß, daß wir nur einige Gruppen erwähnen können. Angesichts der geringen Mengen, in denen diese Präparate genommen werden, hat ihre quantitative Zusammensetzung hier kein Interesse; sie geht weniger den Arzt, als den Nahrungsmittelchemiker an, der die Normalwerte kennen muß, wenn er Fälschungen und gesundheitswidrige Beimengungen aufdecken will. Für gewürzempfindliche Kranke ist nur ein kleiner Teil dieser Präparate geeignet; falls man sich überhaupt ihrer bedient, sollte sich die Auswahl nur auf die einfachen Extrakte beschränken, deren Bestandteile bekannt sind und deren Zulässigkeit bei diesen oder jenen Krankheitszuständen klar auf der Hand liegt. Wie die Analysen (s. unten) zeigen, enthalten die meisten käuflichen Gewürzextrakte ziemlich viel Kochsalz. Es wäre erwünscht, wenn auch kochsalzarme Extrakte in den Handel kämen, da man gerade bei kochsalzreicher Kost solcher Würzen am meisten bedarf.

1. Fleischextrakte, feste und flüssige, gehören ihrem Wesen nach viel mehr zu den Gewürzen als zu den eigentlichen Nahrungsmitteln. Da sie des historischen Interesses und ihrer diätetischen Bedeutung wegen eine Sonderstellung einnehmen, wurde Fleischextrakt und alles, was in diese Gruppe gehört, an anderer Stelle ausführlich besprochen (S. 244ff.).

2. Organextrakte gehören in gewissem Sinne auch hierher. Da sie aber nur als Medikamente und nicht zum Genuß dienen, sollen sie hier übergangen werden. Im speziellen Teil dieses Werkes müssen wir uns vielfach mit ihnen beschäftigen.

3. Hefeextrakte. Es wurde schon früher erwähnt (S. 232), daß die Hefeextrakte große Ähnlichkeit in Zusammensetzung und Wirkung mit den Fleischextrakten haben. Zweifellos ist die junge Technik der Hefeextrakte noch nicht zu dem höchst erreichbaren Ziele der Vollkommenheit gelangt. Nach dem bisher Vorliegenden zu urteilen, scheinen uns aber die Hefeextrakte berufen, die sehr unwirtschaftlichen und unverhältnismäßig teuren Fleischextrakte, soweit man sich ihrer zum Würzen von Suppen und Tunken bedient, aus der Küche zu verdrängen. Der wesentliche Unterschied ist das gänzliche Fehlen

von Kreatin bzw. Kreatinin, was weder für die Würzkraft noch für andere erstrebenswerte Wirkungen von Belang ist. Xanthinbasen kommen dagegen in den Hefeextrakten vor, zum Teil sogar in reichlicher Menge, so daß die Hefeextrakte ebensowenig wie Nährhefe bei harnsauren Diathesen als unschuldiges Genußmittel gelten dürfen (H. Salomon¹). Dagegen fehlen sowohl Kreatin wie Purinkörper so gut wie gänzlich in den Knochenextrakten (S. 231).

Auch die trockenen Nährhefen (S. 644) enthalten Geschmacksstoffe, und man hat sie daher zum Würzen von Suppen und Tunken empfohlen. Reicher wird die Würzkraft durch Beräuchern, ein von den Frankfurter Soyama-Werken ausgearbeitetes Verfahren, das sich im wesentlichen dem Räuchern der Fische anlehnt. Es entsteht ein an geräucherten Speck erinnernder Geschmack. Die geräucherte Hefe, unter dem Namen „Pilkra“ im Handel, ist von solcher Würzkraft, daß wenige Teelöffel des Pulvers genügen einer großen Schüssel Suppe, Tunke, Kartoffel- oder Erbsenbrei usw. den charakteristischen Geschmack zu verleihen. Das Präparat wurde Bestandteil verschiedener, von den deutschen Lebensmittelämtern ausgegebenen Fleisch-, Hülsenfrucht- und Gemüsekonserven.

Die in manchen Gegenden Deutschlands beliebte Biersuppe verdankt ihr eigenartiges Arom teils den Bitterstoffen des Hopfens, teils und vor allem den Extraktivstoffen der Hefe.

Die Hefeextrakte des Handels sind meist mit ansehnlichen Mengen Kochsalz versetzt. Wir finden bei J. König (Nachtrag S. 167) folgende Analysen:

	Wasser	Organische Substanz	N- Substanz	Asche	Kochsalz	P ₂ O ₅
	%	%	%	%	%	%
Ovos (fest) . . .	24,9	50,2	35,9	24,9	14,0	5,6
Siris (fest) . . .	28,4	52,3	43,6	19,3	5,2	6,2
Sitogen (fest) . .	30,8	51,1	38,9	18,1	7,1	5,6
Wuk (fest) . . .	26,4	49,6	39,9	23,9	11,6	5,4
Bios (fest) . . .	27,9	50,5	41,7	21,6	8,5	5,7
Obron (flüssig) .	63,8	16,7	15,2	19,4	16,0	2,1
Pana (flüssig) . .	60,5	18,9	9,6	20,6	16,0	1,5
Ovos (flüssig) . .	71,1	11,4	18,6	17,5	10,7	3,3
Bios (flüssig) . .	31,7	47,6	33,7	20,6	12,1	3,6
Sitogen (flüssig) .	61,5	21,2	12,4	17,3	11,9	2,3

Wie beim Fleischextrakt besteht die N-Substanz größtenteils aus Abbauprodukten des Proteins: Albumosen, Peptonen, Polypeptiden und Peptiden, kleinen Mengen von Ammoniak; daneben Xanthinbasen. Über Hefe und Hefeextrakte vgl. auch S. 232, 644.

4. Gemüseextrakte. Extrakte aromreicher, wertvoller, aber nicht zu jeder Jahreszeit frisch erhältlichere Gemüse hat man früher sehr viel im eigenen Haushalt hergestellt. Es geschieht jetzt viel seltener, weil es den Hausfrauen bequemer ist, die Extrakte nach Bedarf einzukaufen. Da jetzt viele vortreffliche und verhältnismäßig billige Gemüseextrakte im Handel sind, ist dies wohl verständlich. Immerhin ist das Abkommen von der alten Sitte zu beklagen, weil durch das Verarbeiten zu haltbaren Extrakten viel Material nutzbar gemacht werden könnte, das sonst vergeudet wird. In manchen, ihrer schmackhaften Küche wegen berühmten Gast- und Speisehäusern spielt das Einkochen von Gemüse zu würzenden Extrakten noch eine große Rolle.

Am häufigsten werden Pilze in dieser Weise verwendet: Champignons, Steinpilze, Pfifferlinge, vor allem auch der gewürzreiche Reizker (*Lactaria delicosa*), Morcheln, Trüffeln.

Die Pilze werden zunächst ohne Wasserzusatz gedämpft (vorheriges Abbrühen bei Morcheln!); der ausfließende Saft wird abgossen und beiseite gestellt. Dann werden sie mit zugefügtem Wasser ausgekocht. Die vereinigten Säfte werden im Wasserbad langsam bis zur Dicke eines dünnen Sirups eingengt. Um sie gut haltbar zu machen, setzt man dann 5% Kochsalz oder besser 0,2% Salizylsäure zu. Abfüllen und nachträgliches kurzes Sterilisieren in kleinen Weck-Gläsern oder dergleichen. Zusatz anderer Gewürze beeinträchtigt den feinen Pilzgeschmack. — Reiner wird der Geschmack, wenn man die mäßig eingedickte Brühe nach dem Abkühlen zunächst mit Hefe versetzt und ausgären läßt, dann erhitzt, heiß filtriert und bis zur erstrebten Dicke einengt. Durch die Gärung wird der an Leim erinnernde leichte Nebengeschmack der Pilzbrühe entfernt, und die Brühe wird klarer.

Daß derartige, einfach gewonnene und reine Extrakte an Schmackhaftigkeit das vollkommenste bieten, wissen wir aus eigener Erfahrung; sie sind wertvolle Würzen zu Suppen, Tunken, Fleisch- und Fleischgerichten. Sie können auch in der Krankenküche überall verwendet werden, wo man gegen die Bestandteile der Pilze kein Bedenken hat. Vgl. Abschnitt: Pilze S. 545.

In gleicher Weise, aber ohne vorausgehendes Dämpfen, kann man nach Zerschneiden in kleine Stücke die verschiedensten anderen Gewürzgemüse auskochen, um aus dem Saft eingedickte, haltbare Extrakte herzustellen. Am ausgiebigsten an Aromstoffen und daher am besten geeignet sind Sellerieknollen und -blätter, Porree, Mohrrüben, gebleichter Fenchel, auch Spargel; auch Gemische dieser und anderer Gemüsepflanzen. Sie dienen den gleichen Zwecken wie die Pilzextrakte. Manche Gemüse, z. B. Mohrrüben, liefern gewürzreichen Extrakt, wenn man sie nach vorsichtigem Trocknen leicht anröstet.

Die Vorschrift für ein sehr schmackhaftes Tomatenextrakt finden wir bei L. E. Andés² erwähnt: Der Preßsaft frischer reifer Tomaten wird aufgeköcht, dann nach dem Abkühlen mit Hefe versetzt. Der vergorene Saft wird filtriert und langsam eingedickt, am besten bis zur Konsistenz des Liebig-Fleischextraktes. Verwendung zum Würzen von Suppen und Tunken. Besonders bei kochsalzärmer Kost empfehlenswert!

Gurken werden ohne Wasserzusatz gedämpft; der in feinmaschigem Seihebeutel ausgepreßte Saft wird mit Hefe vergoren, dann zur Klärung filtriert und vorsichtig bis zum dicken Sirup eingengt. Sehr schmackhaftes Tunkengewürz.

Über die chemische Zusammensetzung derartiger Extrakte ist wenig bekannt. Um so dankbarer ist zu begrüßen, daß A. Feldmann³ vor kurzem die Analysen einiger selbstbereiteter Gemüseextrakte veröffentlichte. Die Ausbeute war am reichsten, wenn das Material zunächst mit Salzsäure, dann mit dünner Sodalösung bei Zimmertemperatur je 24 Stunden lang behandelt war und dann noch mit Wasser ausgekocht wurde. Doch gab auch das einfache Auskochen befriedigende Resultate und — wie uns Nachprüfungen lehrten — Extrakte reineren und besseren Geschmacks. Wir stellen hier die Resultate von vier unter sich vergleichbaren Versuchen zusammen (Feldmann):

Material	Verfahren	Ausbeute	N	Im Extrakt		NaCl
		an Extrakt (trocken)		Kohlen- hydrat	Purin- basen	
		%	%	%	%	%
Mohrrüben, Sellerie, Petersilienwurzel, Kohlrabi. Porree (gleiche Teile)	Wasser (Zimmer- wärme)	2,93	2,6	4,4	0,15	3,64
	Rückstand aus- gekocht	1,00	3,2	20,0	0,12	—
Desgl.	Salzsäure-Soda- auszug	8,13	1,5	17,0	0,21	9,56
	Rückstand aus- gekocht	0,87	1,2	29,0	0,33	—
Desgl.	Mit Wasser aus- gekocht	8,60	1,6	40,0	0,16	2,60
Desgl.	Ausgekocht mit Salzsäure-Soda	10,60	2,0	22,2	0,20	18,00

Man erhält also ziemlich viel gelöstes Kohlenhydrat (Dextrine, Zucker) in die Extrakte, mit Ausnahme der mit einfachem kaltem Wasser bereiteten. Abgesehen von den beigemengten ätherischen Ölen dürften die Geschmacksstoffe wesentlich aus hydrolytischen Spaltprodukten des Proteins bestehen. Bemerkenswert ist der Gehalt an Purinkörpern. Im voluminösen Rohstoff kaum spurweise auffindbar, konzentrieren sie sich doch im Trockenextrakt zu meßbaren Mengen. Da die Extrakte aber nur zum Würzen in sehr kleinen Mengen dienen sollen, ist der Purinkörpergehalt praktisch belanglos, was da von Wert ist, wo man Fleisch-, Fisch- und Hefeextrakte wegen ihres Basengehalts meiden muß (harnsaure Diathesen, unter Umständen auch Nephritis). Bei den nur mit Wasser behandelten Extrakten ist im Hinblick auf die kleinen den Bedarf deckenden Mengen von Extrakt (Tagesmaximum etwa 5 g Trocken-substanz) auch der Kochsalzgehalt ohne Bedeutung. Das Ausziehen mit Salzsäure und Soda steigert ihn allerdings erheblich.

A. Feldmann untersuchte auch einige käufliche sog. Pflanzenextrakte, bezweifelt aber wegen ihres hohen Stickstoff- und Puringehaltes deren rein pflanzlichen Ursprung; vielleicht war Hefe zugesetzt.

	Maggi	Troika	Fino
Stickstoff	5,5 %	4,27 %	4,30 %
Kohlenhydrat	2,60 %	1,52 %	1,90 %
Purinbasen	0,11 %	0,02 %	0,33 %
Kochsalz	20,65 %	20,56 %	22,80 %

5. Gewürzessenzen. Wir verstehen hierunter Auszüge von Gewürzen im engeren Sinne und von gewürzhaltigen Gemüsen und Früchten, teils mit Hilfe von Wasser oder Wasserdampf, teils mit Hilfe von Alkohol, Äther und anderen Extraktionsmitteln gewonnen. Eine scharfe Trennung gegenüber der vorstehenden Gruppe ist nicht möglich, z. B. stehen die oben beschriebenen Pilzextrakte dieser Gruppe sehr nahe. Bei der Handelsware aber setzt man beim Gebrauch des Wortes „Essenz“ voraus, daß die Technik bemüht war, unter Ausscheidung alles Überflüssigen die wesentlichen aromverleihenden Stoffe in der feilgebotenen Lösung zu vereinen, so daß kleinste Zusätze hinreichen, den Speisen und Getränken gleichen oder ähnlichen Geschmack zu verleihen, wie es das Ausgangsmaterial täte. Insbesondere muß daher auf das Erhaltenbleiben der ätherischen Öle und anderer flüchtigen Substanzen Bedacht genommen werden. Man setzt ferner voraus, daß das Ausgangsmaterial ein einheitliches ist, falls nicht ausdrücklich das Gegenteil angegeben wird. Hierhin gehören ferner Essenzen, bei denen die aromverleihenden Stoffe entweder aus Pflanzen chemisch rein gewonnen oder synthetisch dargestellt und dann zum Gebrauch in wässrige oder alkoholische Lösung gebracht wurden. Dies trifft namentlich für zahlreiche Essenzen zu, die Geschmack und Geruch bestimmter Früchte vermitteln.

Solche Essenzen werden jetzt aus fast allen Gewürzen und gewürzartigem pflanzlichem Material hergestellt. Ein großer Teil der officinellen Tinkturen gehört dem Wesen nach in diese Gruppe. Die Essenzen spielen in der Nahrungsmitteltechnik bereits eine große Rolle, sowohl als Zusatz zu den sog. Suppenwürzen und zusammengesetzten käuflichen Gewürzstücken, wie auch als schnellwirkender, bequemer Gewürzersatz in der Gasthausküche; vor allem auch beim Herstellen feiner Zuckerwaren und Gewürzschöpfen. In die Hausmannsküche sind sie noch wenig eingedrungen, obwohl sie der mit ihrem Gebrauch vertrauten Küche wertvolle und billige Dienste anbieten. Auch für die Zwecke der Krankenkost sollten sie mehr als bisher beachtet werden; sie können vieles dazu beitragen, den Vorwurf der Einförmigkeit und Langweile von der

Krankenkost abzuschütteln. Natürlich sind nicht alle Essenzen dafür geeignet; aber es finden sich doch zahlreiche unter ihnen, die bei den meisten Krankheitszuständen nicht zu beanstanden sind, um so weniger, als meist nur minimale Mengen benötigt werden. Immerhin, falls sie in der Krankenküche willigere Aufnahme finden sollen, muß verlangt werden, daß das Ausgangsmaterial genau und zuverlässig angegeben wird, und die bisherige Geheimnistuerei mancher Fabriken aufhört. Die Ärzte können viel beitragen, die widerwilligen Fabriken dahin zu erziehen.

Es scheint wenig bekannt zu sein, daß die besten und zuverlässigsten solcher Extrakte und Essenzen von deutschen Fabriken hergestellt werden, und daß es zum großen Teil deutsche Erzeugnisse sind, die berühmten ausländischen flüssigen und festen Gewürzmischungen, Tunken, Fruchtextrakten, Likören ihren Wohlgeschmack verleihen. Wir können hier nur einige Marken erwähnen, die uns persönlich bekannt wurden.

Dr. L. Naumann's (Dresden-Plauen) Gewürzextrakte. Besonders bemerkenswert sind die Gemüseextrakte, die zum Teil einheitlichem Ausgangsmaterial entstammen (z. B. Champignon-, Pilz-, Kümmel-, Pfefferkraut-, Spargel-, Trüffel-, Zwiebelextrakt), zum Teil gemischten Rohstoffen. Für den Haushalt fanden wir sie in dem verbreitetsten deutschen Kochbuch (Davidis-Holle) ausdrücklich empfohlen.

Die ätherischen Öle und alkoholischen Essenzen von Haarmann und Reimer (Holzminden), Heine & Co. (Leipzig), E. Sachse & Co. (Leipzig), Schimmel & Co. (Leipzig-Miltitz). Die Technik verwendet sie vorwiegend zum Herstellen von Likören, Punschessenzen, Limonadesirupen. Für den Haushalt sind vor allem die sog. Limonaden-Essenzen brauchbar, die das volle Eigenarom der verschiedensten Früchte wiedergeben, z. B. Ananas, Aprikosen, Bananen, Erdbeeren, Himbeeren, Pomeranzen, Waldmeister usw. Sie sind nicht nur für den Haushalt im allgemeinen, sondern auch für die Krankenküche eine wesentliche Hilfe, um Süßspeisen, süßen Tunken, erfrischenden Getränken unschädliches und abwechslungsreiches Arom zu verleihen. Immerhin verdienen frische Säfte unbedingt den Vorzug.

6. Gemischte Würztunken. Im Handel befinden sich zahlreiche, unter Verwendung der mannigfachsten Gewürze zusammengemischte Tunken, die teils unvermischt, teils als Beigabe geschmackarmer anderer Tunken, manchmal auch zum Würzen von Suppen benützt werden. Ihren Ausgang nahmen sie wohl von England, dessen gewürzarme Küche in ihnen einen Ersatz fand. Sie werden dort gewöhnlich nicht mit verkocht, sondern von jedem nach Belieben erst auf dem Teller den Gerichten beigemischt. Von dieser Eigentümlichkeit abgesehen, entspricht ihre Verwendung im allgemeinen der des Fleisch-, Hefe- und Gemüseextraktes. Nur zum Teil sind sie rein vegetabilischen Ursprungs; einige enthalten Extrakte von Fischen, Krusten- und Schalentieren (wie Sardellen, Anchovis, Graneelen, Krebsen, Hummern, Langusten, Austern), vor allem aber ein Gemisch zahlreicher Gewürze oder Gewürzextrakte, darunter sehr starke, die Schleimhäute des Mundes und des Magens reizende, z. B. Kayennepfeffer, Curry, zerriebene Anchovis u. a.

Hierhin gehören die englischen Marken: Beefsteak-, Harvey-, Worcester-shire-, Lobster-, Shrimpssauce; India Soya, China Soya, die nach ostindischem Vorbilde hergestellten Ketchups (oder Catschups u. a.)

Die ursprünglichen Würztunken sind vielfach nachgeahmt, sowohl in England selbst wie in allen Kulturländern. Als eine der bekanntesten seien Maggi's Suppenwürze und die Naumann'schen flüssigen Gewürzmischungen erwähnt. Die Nachahmungen erreichen und übertreffen sogar oftmals an

Güte und Würzkraft ihr Vorbild. Sie weichen aber von ihm und untereinander ab, da die Fabriken die Zusammensetzung geheim halten.

7. Soya-Würze. Die wirtschaftlich wichtigste unter den Gewürztunken ist die japanische und chinesische Soja (Soya, Shoya, Shoyu). Nach J. König werden davon in Japan allein jährlich 540—720 Millionen Liter hergestellt und durchschnittlich täglich 60—100 ccm vom einzelnen als Würze zu Reis-, Fleisch- und Fischspeisen verzehrt. Sie wird im wesentlichen durch Fermentation gekochten Sojabohnen-Breies gewonnen (in Japan aus der kleinen gelben, in China aus der schwarzen Sojabohne). Als Fermentträger dient ein Schimmelpilz, *Aspergillus Oryzae* Cohn, der auf entschältem, gedünstetem Reis herangezüchtet wird. Das Ferment, d. h. der mit Pilz durchwucherte Reis wird mit dem Namen „Koji“ belegt. Das Koji wird zunächst auf gedämpften Weizen weiter verimpft; nachdem dieser gründlich durchgewachsen ist, wird er dem Sojabrei zugesetzt. Man läßt zum Erzielen bester Ware die Gärung mehrere Jahre hindurch fortgehen. Der Sojabrei wird immer dünnflüssiger und stellt abfiltriert eine dunkelbraune klare Flüssigkeit von stark aromatischem, angenehmem Geruch und Geschmack dar, die gut haltbar ist und in Flaschen zum Versand kommt. Das Arom stammt von den Polypeptiden und Peptiden, für die der hohe Eiweißgehalt der Sojabohne reichliches Material zur Verfügung stellt. Über Sojabohnen S. 542.

Gleichfalls durch *Aspergillus*-Fermentation werden aus der Sojabohne wasserärmere, breiartige Gerichte gewonnen (japanischer Miso, chinesischer Tao-Tjung), die aber keine internationale Bedeutung erlangten. Im Gegensatz zur Würze „Soya“ haben sie den Rang von wahren und volkstümlichen Nahrungsmitteln.

Obwohl alle dieser Gruppe zugehörigen Gewürztunken nur in kleinen Mengen festen und flüssigen Speisen zugefügt werden, sind sie überall zu meiden, wo man stärkere Reize von den mittelbar betroffenen Schleimhäuten und von entfernteren Organen fernhalten will. Am harmlosesten scheint uns die Soya zu sein; sie enthält ja im wesentlichen nur Abbauprodukte, die beim Genuß pflanzlicher Proteine auch im Darm entstehen. Freilich gilt das nur für Präparate, die nicht mit anderen scharfen Gewürzen versetzt sind, was bei vielen Handelsmarken geschieht.

VII. Diätetische Bedeutung der Gewürze.

Mit sehr drastischen Worten wird schon in den ältesten wissenschaftlichen Werken über Ernährungslehre (J. Moleschott, C. Vogt, C. Voit u. a.⁴) die wirksame und unentbehrliche Mithilfe der Gewürze für die Ernährung des Menschen und vor allem die Geschmacklosigkeit und Widrigkeit gewürzloser Kost hervorgehoben. Moleschott kannte schon ihre Eigenschaft, auf die Verdauungsdrüsen einzuwirken und die Absonderung von Magensaft zu fördern. Da sich die Ernährungswissenschaft aber bald anderen Aufgaben zuwandte, wurde das Studium der Gewürzeinwirkung vernachlässigt. Unzulängliche Methoden deckten keine unzweifelhaft günstige Beeinflussung von Stoffwechselfvorgängen auf; man lernte aber mit dem stärkeren Eindringen der Gewürze in die Küche der Kulturstaaten allerhand ungünstige Nebenwirkungen kennen und schob auch manche Krankheitserscheinungen unsicherer Herkunft gern auf mißbräuchlichen Genuß dieser oder jener Gewürze zurück, oft mit Recht, oft auch voreilig und ohne zuverlässigen Grund. Die Gewürze kamen in den Ruf unnötiger, meist mehr schädlicher als nützlicher, oft recht kostspieliger Leckereien. Die mannigfachen, auf Wiederherstellung einfacherer und natürlicher Lebensweise gerichteten Strömungen bekämpften sie scharf.

Wenn auch die Erfahrung lehrt, daß die meisten Gewürze, im Übermaß genossen, selbst für den Gesunden schädlich sind, und wenn auch viele von ihnen bei bestimmten Krankheitszuständen schon in mittleren und kleinen Mengen mehr schaden als nützen, darf man daraus doch keine allgemeine Verurteilung ableiten. Für jedes Nahrungsmittel, selbst für so einfache Dinge wie Fleisch, Eier, Milch, Wasser, Gemüse und Obst gilt das gleiche. Es war nicht berechtigt, daß unsere Krankenkost seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts im wesentlichen darauf ausging, so „reizlos“ und gewürzarm wie möglich zu sein, und daß dieses Hauptziel wahllos auf fast alle Krankheitszustände übertragen wurde. Dadurch ward sicher viel Schaden gestiftet. Wenn die Begründer der modernen diätetischen Therapie, u. a. E. v. Leyden, der früheren Krankenkost vorwarfen, sie bedinge meist ganz unnötigerweise und zum Nachteil des Krankheitsverlaufs und der Rekonvaleszenz Unterernährung, so war zweifellos die Reiz- und Gewürzlosigkeit der Krankenküche ein wesentlicher Grund jener Mißwirtschaft.

Wir sind heute bestrebt, diesen Makel von der Krankenküche abzuwaschen, und bemühen uns mit ebenso viel Recht wie beim Gesunden, die Kost der Kranken mundgerecht, schmackhaft und appetitregend zu machen. Dabei können wir die Gewürze nicht entbehren. Vieles, wir möchten sagen das meiste, haben die modernen Sanatorien beigetragen, sie in der Krankenküche wieder zu Ehren zu bringen; gut geleitete öffentliche Krankenanstalten sind auf diesem Wege mit einfacheren und billigeren Hilfsmitteln gefolgt, aber im allgemeinen liegt sowohl dort wie in der häuslichen Krankenpflege in bezug auf geeignete Würzung noch vieles im argen. Nach unseren, freilich nicht sehr umfänglichen persönlichen Erfahrungen hat nur die französische Krankenküche den zeitweiligen Verzicht auf Gewürze nicht oder nur in sehr beschränktem Umfang mitgemacht, was wohl auf der sehr alten Vertrautheit der Pariser Küche mit vorsichtigem Gebrauch der Gewürze zurückzuführen ist. War doch die französische Küche jahrhundertlang unsere Lehrmeisterin in der Verwendung von Gewürzen; sie hat es, von Ausschreitungen aus neuerer Zeit abgesehen, immer verstanden, durch geeignete Mischung mit wohl bedachten kleinsten, eben zureichenden Mengen das vollkommenste an Schmackhaftigkeit zu erreichen. Wie weit stehen davon die Gerichte der deutschen und amerikanischen Küche ab, wo man oft — namentlich bei Gemüsen — von dem Grundstoff gar nichts mehr, um so aufdringlicher aber dieses oder jenes Gewürz durchschmeckt. Mit großem Nachdruck und unbestreitbarem Erfolge mahnte namentlich W. Sternberg¹⁴ immer aufs neue, die Schmackhaftigkeit der Krankenküche zu verbessern und sich dabei auch der Gewürze zu bedienen.

Wenn wir den Gewürzen breitere Verwendung in der Krankenküche sichern wollen, muß uns ihre Wirkung möglichst genau bekannt sein; bisher sind wir auf diesem Gebiete über die Anfänge wissenschaftlicher Forschung kaum hinausgekommen. Am meisten wissen wir natürlich über ihren Einfluß auf die ersten Wege, vor allem durch die Arbeiten J. Pawlow's und seiner Schule. Seine sinnreiche Methode ergab sichere Beweise für die fördernde Wirkung auf die Arbeit der Verdauungsdrüsen, vor allem der des Magens, aber auch des Pankreas.

Pawlow¹ selbst erklärt die fördernde Wirkung im wesentlichen

1. durch die vom Geschmacks- und Geruchsorgan ausgelöste psychoreflektorische Erregung der Magendrüsen (nachgewiesen durch „Scheinfütterung“).

Wie weitere Untersuchungen lehrten, helfen ferner mit:

2. Direkte chemische Erregung der Magenwand, nachgewiesen durch Einführung der Gewürze mit Umgehen des Geschmacks- und Geruchsorgans.

3. Resorption der Gewürze ins Blut und chemische, vom Blut auf die Nervenbahnen oder direkt auf die Drüsen übergreifende Reize, nachgewiesen durch Injektionen der Gewürzstoffe ins Blut. Dies gilt insbesondere für Fleischextrakt und zweifellos auch für andere Gewürze, deren wirksame Substanz Abbauprodukte der Proteine sind; ferner für Reizstoffe verschiedener, vielleicht sehr vieler Vegetabilien.

Bei den nahen Beziehungen der Saftsekretion zur motorischen Tätigkeit wird in weiterer Folge auch diese durch Gewürze beeinflusst, vielleicht auch durch unmittelbaren Reiz.

Wie sich nun die Angriffe der Gewürze auf die verschiedenen Bahnen verteilen und nach welcher Größenordnung die einzelnen Gewürze zur Wirkung befähigt sind, scheint uns nach sorgfältiger Durchsicht des vorliegenden Versuchsmaterials noch keineswegs klargestellt.

Zweifellos werden gewöhnlich, wir möchten sagen normalerweise, die Gewürze nur als Sinnenreiz für das Geschmacksorgan begehrt und genommen; sie dienen dadurch den physiologischen, den Nahrungstrieb anregenden und die Verdauungskraft fördernden Aufgaben des Geschmackssinnes. Diese Erkenntnis ist uralte; die Versuche Pawlow's lehrten uns in dieser Hinsicht kaum Neues. Indem diese Wirkung auf geschmackspsychologischem Gebiete liegt, besteht nur ein sehr lockerer Zusammenhang zwischen Art des Gewürzes und Wirkung; maßgebender ist die „persönliche Gleichung“, d. h. die Größe des Genusses, den der einzelne von diesem oder jenem Gewürz oder Gewürzgemisch hat. Wie groß die Unterschiede, ist bekannt; was dem einen lieblich, schmeckt dem Anderen abscheulich. Daher kann ein und dasselbe Gewürz für den einen ein Förderer, für den anderen ein Hemmnis der Verdauungsdrüsen-Tätigkeit sein, unabhängig von seinem etwaigen direkten chemischen Einfluß auf die Magen- und Darmschleimhaut oder von seiner Aufnahme ins Blut.

In unmittelbarer Berührung mit der Magenwand erwiesen sich viele Gewürze als Lockreiz für Magensaft: Kochsalz, Fleischbrühe, Fleischextrakt, Hefeextrakt, andere vegetabilische Extrakte, wie Maggi's Suppenwürze, Preßsaft gedünsteten Spinats, Senf, Zimt, Gewürznelken, Zwiebel, Rettich, Ingwer, Pfeffer, Paprika, Meerrettich. Es sei verwiesen auf die Arbeiten von T. Sasaki, M. Tschelzow, E. Granström, C. Rabinowitsch, H. Katznelson, J. Kosminich, M. Rheinboldt, K. Schöder, Th. Hoppe⁶.

Andere Male blieb die erwartete Wirkung aus, z. B. bei Paprika, Pfeffer, Kümmel, Muskatnuß in den Versuchen von C. Rabinowitsch⁶. Es ist hier nicht der Platz, dies für alle einzelnen Gewürze und die einzelnen Verdauungsdrüsen auszuführen. Das bisher Festgestellte trug B. P. Babkin¹¹ in seinem trefflichen Werke zusammen.

Es finden sich in den Arbeiten noch manche Unstimmigkeiten; sie müssen auf breitere Basis gestellt werden. Die Versuche von L. Korsczynski⁷ mahnen, die am Tier und am gesunden Menschen gefundenen Werte nicht ohne weiteres auf den Kranken zu übertragen. Er stellte fest, daß Gewürze in Fällen von Hypochylia gastrica keineswegs die Saftsekretion vermehren, manchmal sogar stärker herabdrücken. Umgekehrt machten wir selbst in zwei Fällen von Supersekretion einige vergleichende Versuche mit einfachem Wasserreis und mit solchem, dem Paprika oder selbst hergestellter Kümmelextrakt beigemischt war; die Zusätze erhöhten die Azidität nicht und schienen auch die Saftmenge nicht vermehrt zu haben; trotzdem brachte der Paprika lebhaftere „Hyperaziditäts-Beschwerden“, der Kümmelextrakt aber nicht. Die Vorteile und Nachteile der Gewürze für Magenkranke ergeben sich nicht allein aus den experimentellen Untersuchungen auf die Saftsekretion. Obschon beim Hypochylier die Gewürze als Saftlocker vielfach versagen, werden sie uns hier

dennoch gute, oft unersetzliche Dienste tun, wenn sie, ohne Beschwerden zu bringen, etwa daniederliegende Eßlust anregen (geschmackpsychologische Wirkung). Umgekehrt werden wir uns hüten, die auf Hyperalgesie der zentripetalen Magennerven beruhenden Beschwerden des Hyperaziden durch scharfe Gewürze zu vermehren, auch wenn uns die Magenheberung keine Verstärkung der Azidität nachweist.

Inwiefern die in den Magen gebrachten Gewürze noch weiter abwärts auf die Sekretion des Pankreas fördernd wirken, ist noch wenig untersucht. Togami⁸ konnte es für Maggi's Suppenwürze nachweisen. Daß Säuren das gleiche tun, ist schon längst bekannt (S. 786). Im allgemeinen muß jede Verstärkung der Magensäure-Sekretion auch der Sekretion des Pankreas zugute kommen, sei es durch direkten Reflex vom Duodenum aus, sei es auf dem Umwege der Sekretinbildung. Ebenso fördert die Säure Entleerung der Gallenblase.

Sehr wichtig und interessant ist die sekretionsfördernde Wirkung der Gewürzstoffe vom Blute aus, die B. Molnar⁹ zuerst für Fleischextrakt nachwies, und die dann A. Bickel in mehreren Arbeiten weiter prüfen ließ (W. Eisenhardt, G. Hirata, A. Bickel¹⁰). Die Versuche erstreckten sich auf Magen-, Pankreas- und Darmsaft. Schon in den gewöhnlichen Nahrungsmitteln sind solche Stoffe, z. B. in der Milch (Versuche mit Molke), in Gemüsepreßsäften, in Röstprodukten von Getreide und Gemüsen (Zwiebel, Sellerie, Mohrrüben, Petersilie), sogar in der natürlichen Substanz von Getreide. Fr. Uhlmann¹² wies ihre exito-sekretorische Wirkung nach. E. Abderhalden und H. Schumann¹³ bezeichnen sie neuerdings als „Eutonine“ (S. 5, 475).

Es bedarf noch vieler experimenteller, vor allem auch guter klinischer Arbeit, um den physiologischen und toxikologischen Einfluß der Gewürze klarzustellen. Es scheint uns das eine sehr wichtige Arbeit zu sein, welche die Diätetik mit Dank anerkennen wird.

Über die Bedeutung der Gewürze für bestimmte Krankheitszustände wird im speziellen Teil des Werkes zu sprechen sein. Auch sei auf das verwiesen, was über die einzelnen Gewürze gesagt wurde.

Literatur.

1. Salomon, Über den Einfluß der Hefe, speziell der Nährhefe auf die Harnsäureausscheidung. Münch. med. Wochenschr. 1916. 454. — 2. Andés, Das Konservieren der Nahrungs- und Genußmittel. Wien 1916. — 3. Feldmann, Über Gemüseextrakte im Vergleich mit Fleischextrakt. Diss. Halle a. S. 1913. — Bolland, Les Aliments 2. 191. Paris 1907. — 4. Moleschott, Die Physiologie der Nahrungsmittel. Gießen 1859. — Voit, Physiologie des Stoffwechsels. Leipzig 1881. — Vogt, Physiologische Briefe. Gießen 1854. — 5. Pawlow, Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Wiesbaden 1898. — Die äußere Arbeit der Verdauungsdrüsen und ihr Mechanismus. (in Nagel's Handb. d. Physiol. 3. 666. 1907. — 6. Rheinboldt, Über den Einfluß der Gewürze auf die Magensaftbildung. Zeitschr. f. diätet. Therap. 10. 35. 1907. — M. Tschelzow, Über den Einfluß scharfer aromatischer Substanzen (Gewürze) auf die Magenverdauung (ref. bei Rabinowitsch). — E. Granström, Einfluß des Meerrettichs auf die Magenverdauung, zit. nach Rabinowitsch (auch bei Maly, J.-B. 36. 369. 1907). — H. Katznelson, Scheinfütterungsversuche am Menschen. Diss. Gießen 1907. — Rabinowitsch, Über den Einfluß der Gewürze auf die Magensaftbildung. Diss. Gießen 1907. — J. Kosminich, Über die Wirkung der Fleischbrühe auf die Magentätigkeit. (zit. bei Rabinowitsch). — Sasaki, Über den Einfluß der Extraktivstoffe des Fleisches auf die Magensaftsekretion. Deutsche med. Wochenschr. 1905. Nr. 19. — Hoppe, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung einiger Stomachika auf die Magensekretion. Diss. Berlin 1906. — Schöder, Über den ernährungstherapeutischen Wert von Maggiwürze. Deutsche med. Wochenschr. 1912. 1503. — 7. Korsczynski, Über den Einfluß der Gewürze auf die sekretorische und motorische Tätigkeit des Magens. Wien. klin. Wochenschr. 1902. 468. — 8. Togami, Über den Einfluß einiger Nahrungs- und Genußmittel auf die Pankreassekretion. Zeitschr. f. diätet. Therap. 12. 449. 1909. — 9. Molnar, Zur Analyse des Erregungs- und Hemmungsmechanismus der Magendrüsen. Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 17. —

10. Eisenhardt, Über die hämatogene Anregung der Magensaftsekretion durch verschiedene Bestandteile der Nahrung. Bickel's Beiträge 2. 206. 1911. — Hirata, Über die hämatogene Anregung der Darmsekretion. Bickel's Beiträge 2. 240. 1911. — Bickel, Über die Wirkung von Aminosäuren auf die Magensekretion. Intern. Beitr. 5. 75. 1915. — 11. Babkin, Die äußere Sekretion der Verdauungsdrüsen. Berlin 1914. — 12. Uhlmann, Beiträge zur Pharmakologie der Vitamine. Habil.-Schr. Bern 1918. — 13. Abderhalden-Schaumann, Zur Kenntnis von organischen Nährstoffen mit spezifischer Wirkung. Pflüger's Arch. 172. 1. 1918. — 14. Sternberg, Krankenernährung und Krankenküche. Stuttgart 1906; u. a. O.

Tabak.

I. Verbrauch.

Das Tabakrauchen wurde den Spaniern bekannt, als sie im Jahre 1492 die westindischen Inseln betreten. Der Name ist abgeleitet von dem der Antilleninsel Tabago (1520). Im Jahre 1561 überbrachte der damalige französische Gesandte in Lissabon, General Nicot der französischen Königin gepulverte Tabaksblätter, die gegen Kopfweh geschnupft werden sollten. Ihm zu Ehren erhielt später das Tabak-Alkaloid den Namen Nikotin.

Obwohl seitens Staat und Kirche das Tabakrauchen in vielen Staaten Europas mit Strafe belegt wurde, konnte das gegen Ende des 16. Jahrhunderts beginnende, seit Mitte des 17. Jahrhunderts beschleunigte Umsichgreifen des Tabakgenusses nicht verhindert werden. In Deutschland war noch bis zum Jahre 1848 das Rauchen auf öffentlichen Straßen verboten. Für Kinder unter 14 Jahren ist dies Verbot in manchen Staaten Nordamerikas neu eingeführt. In Japan ist das Rauchen erst vom 20. Jahre an erlaubt. In Deutschland bestehen die bekannten, teils lässig, teils streng durchgeführten Rauchverbote der Schulen und vereinzelt weitergreifende Verbote (Amtsbl. der Regierung zu Potsdam 1917, Nr. 43, S. 583). Sehr scharf und mit guten Gründen verfiucht M. Hartmann³³ reichsgesetzliches Vorgehen gegen das Tabakrauchen der Jugend.

Nach C. Hartwich¹ beträgt die Weltproduktion an Tabakblättern (lufttrocken) jetzt 1034 Millionen kg, wovon auf Asien 435, auf Amerika 300, auf Europa 246, auf Afrika 50 und auf Australien 3 Millionen entfallen. Um die Wende des Jahrhunderts betrug der Tabakverbrauch pro Kopf und Jahr in kg:

Holland	2,80	Norwegen	1,25
Ver. Staaten	2,75	Rußland	0,95
Belgien	2,65	Frankreich	0,95
Schweiz	2,30	Serbien	0,83
Österreich-Ungarn	2,15	Italien	0,70
Deutschland	1,80	England	0,70
Dänemark	1,50	Spanien	0,55
Schweden	1,25	Rumänien	0,20

Nach dem Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich (Bd. 35, S. 312. 1914) stieg der Verbrauch an fabrikationsreifem Rohtabak einschließlich der Fabrikate im Zollgebiete

von 1,3 kg pro Jahr und Kopf in den Jahren 1861—1865
auf 1,7 kg „ „ „ „ „ im Jahre 1912.

Der Anstieg beträgt 13 % binnen eines halben Jahrhunderts, also weniger, als man zu schätzen gewohnt ist. Außerordentlich wuchs in letzter Zeit auf Kosten der Zigarren der Zigarettenverbrauch. Im Jahre 1907 wurden rund 5,3 Milliarden in Deutschland hergestellter Zigaretten versteuert, dazu 0,5 Mil-

liarden aus dem Ausland; im Jahre 1912 waren die entsprechenden Zahlen rund 10,8 und 0,75 Milliarden.

Trotz des ungemein geringeren Verbrauchs bezieht Frankreich aus dem Tabak eine Steuer von 6,95 Mk. pro Kopf und Jahr, während die entsprechende Summe in Deutschland vor dem Kriege 0,81 Mk. betrug. In Österreich sind es 4,16 und in Ungarn 2,46 Mk. Eine stärkere Steuerbelastung des Tabaks in Deutschland erscheint daher gerecht und unausbleiblich.

II. Herkunft und Verarbeitung.

1. Die Tabakpflanze. Unter Tabak versteht man nach J. König die einer besonderen Zubereitung unterworfenen Blätter der Tabakpflanze aus der Familie der Solanaceen, vorwiegend von drei Arten: *Nicotiana Tabacum* (Virgin. Tabak), *Nicotiana macrophylla* (Maryland-Tabak); *Nicotiana rustica* (Veilchen- oder Bauerntabak). Die Zubereitung besteht im Trocknen, Fermentieren und Verarbeiten in eine rauchbare, schnupfbare oder zum Kauen geeignete Form (Vgl. zu diesem Abschnitt: König, Nahrungsmittel III. 3. S. 305. IV. Aufl. und H. Witte³²).

Die Pflanze bedarf starker Stickstoff- und Minereraldüngung, da sie dem Boden von allen Kulturpflanzen am meisten N und Ca, abgesehen von den Zuckerrüben auch am meisten K und P_2O_5 entzieht. Die Trockensubstanz der Blätter enthält im Durchschnitt 22,8 % Mineralstoffe, bei 12—15 % Trockengehalt der reifen ungetrockneten Blätter. Ein Teil der Triebe und Seitensprossen müssen während des Wachstums entfernt werden („Gipfeln“ und „Ausgeizen“), um die übrig bleibenden Blätter besser zur Entwicklung zu bringen und mit Nikotin anzureichern. Die Blätter reifen nach und nach, von unten nach oben und werden dementsprechend nach und nach geerntet. Die oberen Blätter sind die besten. Der Reifegrad beherrscht die Farbe der fertigen Ware; unreife Blätter bleiben teilweise grün (grün und braun gescheckt), reife Blätter gleichmäßig braun; diese Farbe tönt sich bei Überreife allmählich zum Gelb ab.

2. Das Fermentieren. Nach der Ernte werden die Blätter sorgsam zum Trocknen aufgehängt; während des Hängens beginnt schon gewisse Fermentation; wenn sie den richtigen Trockengrad erlangt haben (etwa 12—15 % Wassergehalt; „Dachreife“), werden sie in die Fabriken geliefert, wo sie zunächst den Fermentationsprozeß beenden. Derselbe muß in bezug auf die Temperatur (am besten 30—40°), Lüftung und Dauer äußerst sorgfältig überwacht werden. Jede Nachlässigkeit kann kostspielige Ware völlig entwerten. Ob es nur autolytische, enzymogene Vorgänge sind, die sich da abspielen, oder ob Mikroben eingreifen müssen, steht noch dahin. Man hat neuerdings versucht, Bakterien und Enzymen, die man beim Vergären edler Tabake regelmäßig antraf, minderwertigem, fermentierendem Tabakgut beizumischen und scheint damit die Ware verbessern zu können („Edelgärung“ wie bei Wein, Bier und Käse). Nach dem Fermentieren werden die Blätter entweder sofort verarbeitet oder zum Haltbarmachen nachgetrocknet. — Dies ist das deutsche, jetzt auch in Sumatra gebräuchliche Verfahren.

In den Tabakländern Amerikas (Kuba, Brasilien, Kentucky, Virginia usw.) ist für alle besseren Sorten jetzt ein anderes Verfahren eingeführt. Trocknen und Fermentieren sind zu einem einheitlichen Prozeß vereinigt, indem in den Gärhäusern die Temperatur allmählich — verschieden langsam je nach Beschaffenheit der Ware — von 27 auf 77° C erhöht wird. Bei den niederen Temperaturen vollzieht sich die Fermentation, die beim Anstieg der das Trocknen besorgenden Wärme unterbrochen wird. Die Eigenart dieses Verfahrens erklärt die hervorragende Güte des amerikanischen Tabaks und der dort fertiggestellten

Importzigarren. Wird der so behandelte Tabak in Ballen versandt, so ist immer noch ein Nachfermentieren beim Transport möglich und wahrscheinlich, so daß die aus ihm in Europa hergestellten Zigarren an Schmackhaftigkeit das amerikanische Vorbild nicht erreichen. Immerhin ward die Versandtechnik neuerdings derartig verbessert, daß — wie jedem Kenner geläufig — die in Deutschland hergestellten Zigarren dem Vorbild sehr nahe gekommen sind.

Erheblich ungünstiger liegen die Dinge, wenn die Tabakblätter getrocknet, aber unfermentiert dem Transport nach Europa übergeben werden. Dann spielt sich der wesentliche Teil des Fermentierens in den Fässern und Ballen ab und kann nicht kontrolliert werden; es ist fast dem Zufall anheimgegeben, in welchem Zustand die einlaufende Ware in den Fabriken ankommt. Sie bedarf sorgfältiger Sichtung; sie kann vortrefflich, aber auch minderwertig geraten sein.

III. Chemische Zusammensetzung.

1. Übersicht. Nach J. König enthalten die Tabakblätter:

1. Stickstoff-Substanzen: Proteine und Amine, wovon die ersteren schon während des Trocknens grobenteils in Amine übergehen, was die Verbrennlichkeit und den Wohlgeruch erhöht. — Ammoniak. — Salpetersäure. — Alkaloide, worunter das Nikotin bei weitem vorherrscht; daneben noch drei andere Basen und zwar auf je 1000 Teile Nikotin 20 Teile Nikotein, 5 Teile Nikotimin und 1 Teil Nikotellin, von denen das Nikotein zwar giftiger ist als das Nikotin, seiner geringen Menge wegen aber belanglos ist. Über Nikotin S. 810.

2. Fette und Harze: Fette, harzige Stoffe, Chlorophyll, ätherisches Öl.

3. Stickstofffreie Extraktivstoffe: Stärke, die beim Fermentieren in Zucker übergeht; dieser wird weiter zu organischen Säuren abgebaut und fehlt, ebenso wie die Stärke, in den fermentierten Blättern. — Pektinstoffe. — Organische Säuren, teils vorgebildet, teils erst während des Fermentierens entstehend: Apfelsäure, Zitronensäure, Oxalsäure, Essigsäure, Buttersäure, Gerbsäure.

4. Mineralstoffe, unter denen K_2O und CaO bei weitem vorherrschen (im Mittel 29 bzw. 36 % der Asche). Die Asche reagiert stark alkalisch.

Trocknen und Fermentieren bringen im wesentlichen Abbau der Eiweißkörper zu Aminosäuren, Verminderung des Nikotins (z. B. in einer Untersuchungsreihe durchschnittlich von 1,46 auf 1,03 %), Zunahme von Ammoniak (im Mittel von 0,29 auf 0,51 %), Verschwinden von Stärke und Zucker, Entstehen organischer Säuren und kleiner Mengen flüchtiger ätherischer Öle.

2. Nikotin. Das Nikotin ist eine fast farblose dünnflüssige Flüssigkeit, deren Flüchtigkeit mit der Temperatur zunimmt. Siedepunkt = 247° . In reinem Zustand erinnert der Geruch kaum noch an den des Tabaks. Es ist ein Kondensationsprodukt des Pyridin- und des methylierten Pyrrolidinkerns, eine zweiwertige starke Base, in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich.

In den trockenen fermentierten Blättern schwankt der Gehalt an Nikotin erheblich: von Spuren bis zu 7,96 %. Als Mittel berechnet J. König 2,09 %. In Zigarren fand K. B. Lehmann² in der Regel 1,0–2,0 % (bei Virginiazigarren bis 3,9 %). Doch stimmte das Urteil des Rauchers über die sog. „Schwere“ der Zigarre keineswegs gut mit dem Nikotingehalt überein. Z. B. finden sich unter den als „schwer“ bezeichneten solche mit 1,0–1,9 % Nikotin, unter denen als „leicht“ bezeichneten solche mit 0,9–2,3 % Nikotin.

Für die österreichischen Regiezigarren wurde folgende Empfindungsskala aufgestellt:

Nikotinschwach	bei	0,6—0,8 %	Nikotin
Sehr leicht	„	0,8—1,1 %	„
Leicht	„	1,1—1,3 %	„
Mittelkräftig	„	1,3—1,8 %	„
Kräftig	„	1,8—2,5 %	„
Sehr kräftig	„	2,5—3,5 %	„

Die im freien Handel befindlichen Zigarren sind recht schwer in bezug auf Nikotingehalt richtig zu beurteilen. Gleicher Name, gleiches Aussehen, gleiche Aufmachung bürgen keineswegs für gleichen Nikotingehalt. Selbst erfahrene Raucher täuschen sich oft in ihrem Urteil. Das geht besonders klar aus den neuen Untersuchungen W. Storm van Leeuwen's²⁷ hervor.

Schon H. Warburg²⁸ hatte diese Unstimmigkeit aufgedeckt. In den Hauptstrom, d. h. in den tatsächlich eingesogenen Rauch gingen auf 100 g Zigarre über:

aus sog. schweren Zigarren	480 mg	Nikotin
„ „ leichten Zigarren	1000	„ „
„ „ nikotinfreien Zigarren (Wimmers)	420	„ „
„ „ nikotinunschädlichen Zigarren (Kibling)	320	„ „

Dies ergänzte Storm van Leeuwen durch folgende Reihe:

In den Rauch gingen auf 100 g Zigarre über:

- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
| 1. aus einer als ziemlich schwer geltenden Zigarre | 250 mg | Nikotin |
| 2. aus einer Zigarre, die der Händler als „leichteste“ seines Lagers bezeichnete | 425 | „ „ |
| 3. aus einer Zigarre, die als „schwerste“ des Lagers bezeichnet wurde | 310 | „ „ |
| 4. aus einer Marke „Minimum nicotinum“, die aus sehr nikotinarmen Blättern hergestellt sein soll (ohne Entnikotinisierung) | 250 | „ „ |
| 5. aus Zigarre Nr. 2, einige Wochen später | 375 | „ „ |

Es besteht also durchaus kein Einklang zwischen Nikotinaufnahme und Empfindung der „Schwere“ (S. 810). Letztere hängt offenbar stark von der Gegenwart anderer Stoffe ab, die teils im Tabak vorgebildet sind oder beim Fermentieren und Verbrennen entstehen, teils in Form von „Sauce“ den Tabakblättern zugefügt wurden (s. unten bei „Rauchtabak“); das Tränken mit Sauce ist freilich bei guten Zigarren nicht mehr üblich.

Sehr gleichmäßig ist der Nikotingehalt der österreichischen Regiezigarren, da sie aus gleichmäßiger Ware in stets gleicher Art bereitet werden. J. Habermann³ bringt darüber folgende Aufstellung:

	Nikotin in %	Nikotin in einer Zigarre
Virginier	3,99	0,22 g
Regalitas	2,90	0,20 g
Kuba-Portorico (Neutitschein)	2,50	0,19 g
Gemischte Ausländer	1,88	0,09 g
Panetelas (Havanna)	1,81	0,11 g
Trabuco	1,61	0,09 g
Kuba-Portorico (Brünn)	1,51	0,09 g
Brasil-Virginier	1,47	0,07 g
Portorico	1,41	0,05 g
Britannica	1,29	0,07 g

Über die chemischen Veränderungen in den Tabakblättern während des Fermentierens s. unten.

IV. Verarbeitung der fermentierten Tabakblätter.

1. **Rauchtabake.** Oft werden die Blätter ohne weiteres nach Anfeuchten und Entrippen geschnitten und dann zum Gebrauche für Pfeifen mit anderen

Sorten gemischt. Das gibt scharf schmeckende und meist sehr nikotinreiche Ware. Meist läßt man aber den für Pfeifen bestimmten Tabak eine abermalige Gärung durchmachen, wodurch die Blätter stark dunkeln; namentlich gilt dies für nikotinreiche Blätter (Kentucky, Virginia), die man auch auslaugt. Im Mittel sinkt dadurch nach R. Kißling⁴ der Nikotingehalt von 2,20 % auf 0,75%. Die Grenzwerte im Pfeifentabak sind 0,44—1,32 % Nikotin; Mittel = 0,75 %. Schwer brennbare Blätter werden mit Salzlösungen, u. a. auch mit Kalinitrat befeuchtet. Parfümieren und Färben des Rauchtabaks ist durchaus üblich. R. Kißling⁴ schreibt darüber:

Das Parfümieren des Rauchtabaks mit flüchtigen wohlriechenden Stoffen (mit Kumarin liefernden Drogen wie Tonkabohnen u. a., ferner Lavendel-, Nelken-, Zimt-, Sassafras-, Bergamott-, Zitronenöl oder Vanille u. dgl.) darf erst nach dem Rösten erfolgen; derartige parfümierte Saucen werden dem fertigen Tabak einverleibt. — Um dem Rauchtobak eine schöne gelbe Farbe zu geben, pflegt man wohl zum Schwefeln oder zum Färben mit Kurkuma (S. 783) seine Zuflucht zu nehmen.

2. Zigarren. In der Regel wird der fermentierte Tabak nach gewissem Ablagern ohne neue eingreifende Behandlung auf Zigarren verarbeitet. In der fertigen Zigarre findet, wenn sie nicht feucht ist, keine wesentliche Fermentation mehr statt. Als Deckblatt dient teils gleichartiger Tabak, z. B. Havannadeckblatt zu Havannaeinlage; teils wählt man aus geschmacklichen Gründen oder des Aussehens halber Deckblätter aus anderem Material. Besonders hoch geschätzt ist das feine, dünne Sumatradeckblatt, während das dunklere, derbere Brasildeckblatt volleres Arom vermittelt. Nur bis zu einem gewissen Grade ist die verbreitete Ansicht berechtigt, daß dunkles Deckblatt die schwere, helles Deckblatt die leichte Zigarre kennzeichne. Dies kann zutreffen; oft ist es aber auch umgekehrt. Bei regelrechtem Vorgehen bedeutet helles Deckblatt nichts anderes, als daß es überreifem Blatte entstammt (S. 805). Da helle Farben vom Käufer jetzt begünstigt werden, werden die in Vollreife geernteten, beim Fermentieren sich tief braun färbenden Blätter aber häufig stark ausgelaut, wodurch mit dem Nikotin und der Farbe auch wertvolle Geschmackstoffe verloren gehen. Mit Unrecht werden vielfach echte Havannazigarren und namentlich die durchweg sehr dunkle Brasilzigarre ohne weiteres für erheblich nikotinreicher gehalten, als die Importimitation, die Holländer Zigarre, die in Deutschland und Österreich aus heimischem Tabak hergestellte Ware. Es hängt so viel von der Vorbehandlung ab, daß sich das Verhältnis auch umkehren kann; auch ist z. B. das frische Blatt des Pfälzer Tabaks oft nikotinreicher als das des Havannatabaks.

3. Zigaretten werden zumeist aus überreifen Blättern von Tabak der Balkanländer, Kleinasiens, Syriens, Persiens, Südrußlands hergestellt. Als bester gilt der Kavallatabak. Meist mischt man verschiedene Tabake, wodurch jedem Geschmack Rechnung getragen werden kann. Im Orient findet man auch vielfach gewürzte Zigaretten, z. B. mit Ambra. Ägyptische Zigaretten, die berühmt wurden, gibt es in Wirklichkeit gar nicht, da schon seit $\frac{1}{2}$ Jahrhundert der früher blühende und treffliche Ware liefernde Tabakbau dort mit Absicht ganz vernichtet ist. Der Ruhm, dessen sich die aus ägyptischem Tabak an Ort und Stelle erzeugte Zigaretten einst erfreuten, wurde dann geschäftlich ausgenützt. Man kaufte türkischen, griechischen, russischen und syrischen Tabak, brachte ihn nach Ägypten und führte dann „ägyptische Zigaretten“ aus, ein groß angelegter Schwindel der ägyptischen Finanzpolitik. In den romanischen Ländern Europas und Amerikas wird dunkler, vielschärfer schmeckender, oft gebeizter Tabak (meist südamerikanischen Wachstums) auf Zigaretten verarbeitet (H. Witte³²).

In Zigaretten entfernt sich der Nikotingehalt gewöhnlich nicht weit von 2 %; in einer großen Zigarette (1,5 g Gewicht) also = 0,03 g; in einer mittel-

großen Zigarette (0,8 g Gewicht) also = 0,016 g; in einer kleinen Zigarette (0,5 g) also = 0,01 g Nikotin (H. Witte³²). Unter dem Namen „syrische Zigarette“ erschien eine Sorte im Handel, die als sehr „schwer“ galt und auffallend stark betäubte, aber so gut wie gar kein Nikotin enthielt, was wahrscheinlich auf starkem Auslaugen des Tabaks beruht, dem dann ein Tränken mit anderen Stoffen folgt (Haschisch?).

4. Schnupftabak. Die von groben Rippen befreiten, zu Büscheln vereinigten Blätter werden in eine Zucker, Gewürze und verschiedene Salze enthaltende Lauge getaucht („sauciert“), dann in Haufen zusammengesetzt. Es findet darin starke Fermentation statt. Dann folgt das Pressen in Formen („Karottieren“). Durch Lagern entwickeln sich in den gepreßten Massen feine Aromstoffe. Später folgen Schneiden und Zerpulvern. Durch die starke Fermentation geht bei feinerer, gut bearbeiteter Ware viel Nikotin zugrunde; der Gehalt schwankt zwischen 0,4 und 1,1 ‰.

5. Kautabak. Im wesentlichen gleiche Behandlung wie beim Schnupftabak; es wird vorzugsweise Virginia- und Kentuckytabak benützt. Dem „Saucieren“ geht in der Regel ein Auslaugen der Blätter voraus, wodurch ihnen ein Teil des Nikotins entzogen wird. Die geschmackgebenden Saucen bestehen aus Abkochungen von verschiedenen Früchten (z. B. Dörrpflaumen, Korinthen, Tamarinden) und sehr verschiedenen Gewürzen (wie Fenchel, Muskat, Nelken, Wacholder u. a.). Trotz des stark verringerten Nikotingehaltes (0,2–0,5 ‰) wirkt Kautabak bei starkem Gebrauch sehr schädlich, da das Nikotin fast vollständig zur Resorption gelangt. Die schwersten Nikotinvergiftungen, die man gesehen hat, kamen bei Tabakkauern vor.

Über das Saucieren schreibt R. Kießling⁴:

Die Zahl der Saucenrezepte ist natürlich außerordentlich groß, ebenso die Zahl der angewandten Stoffe. Als Beispiel sei hier die zur Fabrikation eines sehr bekannten Schnupftabaks, des Straßburger St. Omer oder Rapee, erforderliche Sauce mitgeteilt. Auf 100 g Tabak kommen: Rosinen 2, Wacholdersaft 1, Tamarinden 3, Zuckersirup 1, Rosenholz 1, Sassafrasholz 1, Kalmus 1, Kubeben 0,28, Nelken 0,14, Kardamomen 0,27, Salmiak 4, Pottasche 1, Kochsalz 15 Teile. Aus Rosenholz, Sassafras, Kalmus, Kubeben, Nelken und Kardamomen gewinnt man durch Destillieren mit Wasser die wohlriechenden, flüchtigen Stoffe und löst das übrige im Destillat. Zweckmäßiger ist es, die betreffenden Essenzen des Handels zu verwenden.

V. Der Tabakrauch.

1. Verschiedene Substanzen. Aus je 1 g Tabak entwickeln sich beim Rauchen im Mittel 640 ccm Rauch (speziell gültig für Zigarren, J. Habermann³). Neben gleichgültigen Substanzen wurden im Tabakrauch gefunden: Kohlenoxyd, Blausäure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Pyridin, Nikotin. Sie sind teils Produkte unvollständiger Verbrennung (z. B. das CO), teils solche der trockenen Destillation (Ammoniak, Pyridin), teils verflüchtigt sich in der Hitze vorgebildete Substanz (Nikotin).

Der Gehalt an Kohlenoxyd richtet sich nach der Schnelligkeit des Verbrennens (F. Wahl und C. Binz⁵); eine Zigarre, die „schlecht zieht“, liefert verhältnismäßig mehr CO und weniger CO₂. Nach J. Habermann liefert 1 g Zigarre zwischen 5,2 und 19,3 ccm CO. Die sorgfältigen Untersuchungen von K. B. Lehmann ergaben:

aus 1 g Zigarettenabak	15,0—23,5 ccm CO
„ 1 g Zigarrenabak	74,0—85,0 „ „
„ 1 g Pfeifentabak	74,5—77,8 „ „

Der in die Mundhöhle gesaugte Rauch enthielt 1–6 ‰ CO.

An Cyanverbindungen (keine freie Blausäure!) enthält der Tabakrauch immer gewisse kleine Mengen, wahrscheinlich dem trockenen Destillat der

Proteine entstammend. Die Mengen wurden früher überschätzt. J. Habermann⁶ berechnet, daß je 100 g verrauchte Zigarre (= 20–25 Stück) in den Rauch durchschnittlich 0,0098 g CNH liefern (Maximum = 0,0174 g; Minimum = 0,0038 g). Davon gelangt höchstens die Hälfte mit dem Hauptstrom in den Mund, im Mittel also aus einer Zigarre 0,1–1,2 mg.

Schwefelwasserstoff im Rauch nach J. Habermann und R. Ehrenfeld⁷: 0,015–0,02 % (als S auf Gewicht der lufttrockenen Zigarre berechnet).

Ammoniak. Nach Habermann-Ehrenfeld im Rauch 0,006–0,13 %, je einmal unter vielen Proben 0,49 und 0,72 % (auf Gewicht der lufttrockenen Zigarre berechnet).

Nach K. B. Lehmann werden tatsächlich vom Körper aufgenommen

pro 1 g Zigarre	5,8–8,7 mg NH ₃
Zigarette	1,6–2,4 „ „

Pyridin, teils von zerlegtem Nikotin, teils der trockenen Destillation der Eiweißkörper entstammend. Als tatsächlich vom Körper aufgenommen berechnet K. B. Lehmann:

pro 1 g Zigarre	0,3–0,8 mg Pyridin
Zigarette	0,4–0,5 „ „

Im Harn tritt bei Rauchern Pyridinmethylchlorid auf (Fr. Kutscher und Al. Lohmann⁸).

Inwieweit diese und andere, noch unbekannte Stoffe an der Giftwirkung des Tabaks beteiligt sind und das Gefühl der „Schwere“ hervorrufen, ward vielfach erörtert. Sicher hat K. B. Lehmann recht, wenn er berechnet und durch Versuche erhärtet, daß selbst bei starkem Rauchen die zur Aufnahme gelangenden Mengen in einmaliger Gabe nicht hinreichen, Intoxikationserscheinungen irgendwelcher Art zu machen. Nur Reizerscheinungen in den oberen Wegen könnten vom Ammoniak und von den Pyridinbasen ausgehen. Andererseits hebt C. Binz²¹ gleichfalls mit Recht hervor, man dürfe die Unschädlichkeit dieser Stoffe nicht auf Grund einmaliger Versuche ablehnen. Er bezweifelt nicht, daß die stete Wiederholung des Einatmens kleiner und kleinster Mengen von SH₂, CNH, CO, Pyridin doch an üblen Folgen des Rauchens mitbeteiligt sei. Er weist insbesondere auf die Pyridinbasen hin, deren erregende Wirkung auf die Medulla oblongata und auf die intramuskulären Nervenendigungen von E. Harnack und H. Meyer⁹ dargetan wurde. Dennoch stehen sie alle zusammen zweifellos hinter der Bedeutung des Nikotins weit zurück, das als wesentlicher pharmakodynamischer, bzw. toxischer Bestandteil des Tabakrauches zu betrachten ist.

2. Nikotin. Bei weitem nicht alles Nikotin, das im Rauchzeug vorhanden ist, kommt tatsächlich zur Aufnahme in den Körper. Ein Teil verbrennt (im Mittel 10 %, bei Zigaretten mehr als bei Zigarren). Ein anderer Teil zieht mit dem „Nebendampf“, d. h. mit dem von der Glühfläche in die Luft entweichenden Dampfe ab. Dieser Nebendampf belegt bei Zigarren und Zigaretten mindestens die Hälfte, oft bis zwei Drittel des Gesamtdampfes; das hängt von der Brennbarkeit und von der Rauchttechnik ab. Bei Pfeifen geht erheblich weniger durch den Nebenstrom verloren. Weiterhin dringt nicht alles Nikotin, das angesogen wird, bis zum Munde durch; ein Teil bleibt im Mundende (Stummel) zurück, wahrscheinlich in kolloidaler Bindung mit Eiweiß, aus der es große Hitze wieder löst. Die jedem Raucher bekannte Erfahrung, daß Zigarren und Zigaretten um so „schwerer“ werden, je mehr sich das Feuer dem Mundende nähert, wird dadurch erklärt. Die Stummel sind mit Nikotin stark angereichert. Z. B. fanden J. Habermann und R. Ehrenfeld im Mittel von 8 Versuchen in der ursprünglichen Zigarre 1,2 %, in den Stummeln 4,1 % Nikotin.

Im letzten Viertel der Zigarre kann mehr Nikotin stecken, als die ersten drei Viertel in den Rauch lieferten. Das ist für die Hygiene des Rauchens wichtig. Wer die Stummel auf Spitzen steckt, um die Zigarre bis zum Ende auszukosten, wird etwa doppelt soviel Nikotin aufnehmen, wie der Raucher, der das letzte Viertel der Zigarre wegwirft.

Besondere Verhältnisse fand J. J. Pontag¹⁰ bei den mit Mundstück versehenen russischen Zigaretten: vom ursprünglich vorhandenen Nikotin:

im Gesamtrauch	49,06 %
in den Mundstücken	22,23 %
Zerstört	28,71 %
im Rauch einer Zigarette (0,436 g)	0,005 g
in einem Mundstück	0,002 g
in einer Zigarette zerstört	0,003 g

Alles in allem berechnet K. B. Lehmann, daß aus Zigarren und Zigaretten höchstens $\frac{1}{3}$ wirklich in die Mundhöhle gelangen. J. Habermann und R. Ehrenfeld fanden: bei den gewöhnlichen Zigarrensorten gehen höchstens 33 %, bei feinen Zigarren (österreichische „Spezialitäten“) etwa 8 % in den Mund über; dies hängt mit dem besseren Brennen zusammen, und tatsächlich erscheint jedem Raucher eine gut brennende Zigarre leichter als eine schlecht brennende.

Was von dem eingesogenen Rauch ausgestoßen wird, entführt wieder einen Teil des Nikotins. Zieht man alle diese Verluste in Betracht, so bleiben nach K. B. Lehmann im Körper und gelangen zur Resorption:

aus 1 g Zigarre	1,4—1,7 mg Nikotin
„ 1 g Zigarette	0,8—1,5 „ „

Zweifellos — experimentell ward dies nicht durchgeprüft — ist die Technik des Rauchens von erheblichem Einfluß auf die Resorptionsgröße. Bei vielen spielt sich das Ansaugen und Ausstoßen des Rauches nur in der Mundhöhle, bzw. Mund-, Rachen- und Nasenhöhle ab; sie rauchen zwischen den Atemzügen und befördern so gut wie nichts vom Rauch in den Kehlkopf und weiter abwärts. Dann ist die Resorption natürlich weit geringer als beim „Lungenrauchen“. Für die Wirkung scheint auch die auf das Resorbieren der Nikotininheit entfallende Zeit von Belang zu sein, so daß z. B. die Aufnahme von 5 mg Nikotin geringere unmittelbare Folgen hat, wenn darauf 2 Stunden als wenn darauf nur 1 Stunde verwendet wird. Man kann dies bei Anfängern deutlich feststellen (Übelkeit!).

3. Nikotinfreie Zigarren und Zigaretten. Es sind mehrere Verfahren beschrieben und patentiert, die den Tabakblättern oder dem fertigen Fabrikat das Nikotin mehr oder weniger vollständig entziehen. Sehr vieles läßt sich schon durch sachkundige Leitung der Fermentation erreichen; weiteres durch Ablagern, da beim Lagern immer etwas Nikotin langsam abdunstet. (Beispiel von Storm van Leeuwen, S. 807). Von den eigentlichen Entnikotinierungsverfahren sind u. a. zu erwähnen:

Schliebs & Co. (Breslau): Dünsten des Rohtabaks; dann Verjagen von Nikotin durch vorsichtiges Erwärmen.

Kißling & Co. (Bremen): Besprengen des Tabaks mit schwacher Alkalilösung; dann Einwirkung feuchter Luftströme von 50°.

R. Liebig (Bremen): Behandlung des Tabaks mit elektrischen Strömen.

J. Seekamp & Co. (Bremen): Behandlung mit alkalihaltiger Lösung.

A. Falk (Wien): Behandlung der gebrauchsfertigen Fabrikate mit gleichmäßig ansteigender Wärme bis zu 170°. Dies Verfahren wurde von der Österreichischen Tabakregie angenommen.

Völliges Entnikotinisieren leistet keines der Verfahren, aber doch ansehnliche Verminderung, z. B. beim Wiener Verfahren:

Sorte	Vor dem Entnikotinisieren	Nach dem Entnikotinisieren	Verlust
Britannica-Zigarre	0,14 g Nikotin	0,08 g	43 %
Virginia-Zigarre	3,99 %	2,36 %	41 %
Memphis-Zigarette	2,93 %	1,55 %	47 %
Feinst-Herzegowina-Zigaretten-Tabak	3,26 %	1,25 %	53 %
Regalita-Zigarre (zweimal behandelt)	2,90 %	0,95 %	67 %

Keine Frage, daß mit dem Nikotin auch Duftstoffe verschwinden. Der gegenteiligen Behauptung, die in den Ankündigungen der Fabriken immer wiederkehrt, können wir nach eigenem Urteil nicht beipflichten. Immerhin ist anzuerkennen, daß die Entnikotinisierungstechnik von Jahr zu Jahr bedeutende Fortschritte machte, und daß jetzt aus den gleichen Fabriken wesentlich bessere und duftreichere Ware hervorgeht als früher. Einen Beleg bietet der steigende Umsatz. Nach dem Wiener Verfahren wurden behandelt:

1909: Zigarren	541 416 Stück;	Zigaretten	520 060 Stück;	Tabak	607 kg
1915: „	6 538 483 „	„	2 417 705 „	„	15 763 „

VI. Tabakwirkungen.¶

1. Allgemeines. Nach früherem fällt die Tabakwirkung im wesentlichen mit der des Nikotins zusammen. Von Reizung der oberen Wege abgesehen gehen beim Rauchen keine von anderen Stoffen ausgehenden üblen Wirkungen aus, wenn das Nikotin unter dem Schwellenwert der Wirksamkeit bleibt; und umgekehrt treten die von anderen Stoffen vermittelten Nachteile gegenüber etwaigen Nikotinschäden ganz zurück. Vorausgesetzt ist freilich, daß keine Nebenstoffe mit Sonderwirkung dem Tabak zugesetzt sind, wie es bei orientalischen Zigaretten manchmal geschieht (Opium, Belladonna, Hyoscyamus, Stramonium u. a.). Freilich können auch beim Rauchen völlig nikotinfreier Tabaks und beim Rauchen nikotinfreier Tabaksurrogate (z. B. Kastanien-, Nuß-, Kartoffelblätter usw.) Übelkeit und Schweiß auftreten, aber das sind nur vorübergehende und belanglose Schädigungen (A. Laqueur, Ch. Lesieur¹¹).

Das Nikotin ist ein heftiges Gift. Bei Ungewohnten gelten 0,05 g (innerlich oder subkutan) als letale Dosis. Gewöhnung schwächt die Wirksamkeit aber erheblich ab, ähnlich wie beim Morphin.

Nikotin hat mannigfache Angriffspunkte am Nervensystem: Zentren der Hirnrinde und des verlängerten Marks; periphere Nerven und deren Enden; ferner — abweichend von den rein vagotropen und den rein sympathikotropen Giften — die Zwischenganglien sowohl des sympathischen wie des parasympathischen Systems.

Von pharmakodynamischen Einzelwirkungen, die auch für das Erkennen und Beurteilen etwaiger akuter Nikotin-Intoxikationen wichtig sein können, sind zu erwähnen:

Miosis, Akkommodationskrampf, Herabsetzung des intraokularen Drucks (unmittelbare Erregung des parasympathischen Endapparats).

Am Gefäßsystem anfangs Verlangsamung des Pulses und Erschlaffung der Gefäßwände, Sinken des Blutdrucks (Vagus-Reizsymptome); bald aber abgelöst durch Nachlaß des Vagotonus und Überwiegen sympathischer Erregung: Pulsbeschleunigung, Gefäßverengerung, erhöhter Blutdruck.

Erregung der Darmperistaltik, später von Erschlaffung gefolgt; bedingt durch anfängliche Reizung, spätere Lähmung der Auerbach'schen Plexus.

Erregung der Magenperistaltik, Übelkeit und Erbrechen auslösend.

Erregung von Sekretionen, insbesondere von Schweiß und Speichel, bedingt durch zentralen und auch durch peripheren Angriff auf das sie beherrschende parasympathische System.

Erregung, später Lähmung der den Kreislauf und die Atmung beherrschenden Zentren im verlängerten Mark.

Kontraktionen des graviden Uterus (Sympathikuswirkung). Tabak und Nikotin spielen bei kriminellen Aborten eine gewissen Rolle.

Betreffs Einzelheiten muß auf die Lehrbücher der Pharmakologie und Toxikologie verwiesen werden.

2. Bei akuter Nikotinvergiftung leichten Grades, wie sie sich Anfänger beim Rauchen häufig zuziehen, melden sich vor allem: Übelkeit, Erbrechen, Stuhl drang, Kopfschmerz, Schwindel, Blässe des Gesichts, Schweißausbruch, Speichelfluß, Sehstörung. — Atembeklemmung, kleiner beschleunigter Puls, Zittern, Ohnmachtsanwandlungen sind schon ernstere Symptome, wurden aber bei empfindlichen Personen schon nach dem Rauchen einer einzigen Zigarre beobachtet. Sie können das Einleiten künstlicher Atmung und O₂-Inhalationen heischen.

Es ist bemerkenswert, in welchem verschiedenen Grade die einzelnen auf Tabakrauchen reagieren. Manche bleiben dauernd überempfindlich; die Zeichen des akuten Nikotinismus melden sich bei jedem Versuch von neuem, können sich sogar steigern. Bei anderen kommt es überhaupt nicht zu nennenswerten Erscheinungen, wenn einigermaßen vorsichtig begonnen wird; und die Gewöhnung an größere Mengen schreitet schnell voran. Dazwischen die mannigfachsten Übergänge.

Selbst Aufenthalt in tabakdurchqualmter Luft bringt vielen schon charakteristische Vergiftungserscheinungen.

Dafür brachte u. a. L. v. Frankl-Hochwart¹² aus v. Noorden's Wiener Klinik Belege. Beim Aufenthalt in einem mit Zigarettenrauch stark durchqualmten Zimmer verkürzte sich fast immer die Psychoreaktion (gemessen mit Exner's Neuro-Amöbometer). Von den 28 Versuchspersonen reagierten die meisten mit Veränderung der Pulsfrequenz und des Blutdrucks. Doch war die Richtung der Veränderung nicht gleichmäßig. Es überwog mäßige Verlangsamung des Pulses, mäßige Senkung des Drucks, der dann als Nachwirkung aber ein die Norm übersteigender Anstieg folgte. Grundsätzliche Verschiedenheit bei Rauchern und Nichtraucher wurde nicht festgestellt.

3. Chronischer Nikotinismus. Es ist schwer, die Grenze zwischen „gewöhnheitsmäßigem Rauchen“ und „chronischem Nikotinismus“ zu ziehen, da man von letzterem eigentlich nur dann reden kann, wenn nachteilige Folgen sich ergeben; und dies hängt nicht allein von der Menge des Tabaks, bzw. des Nikotins ab, sondern auch von der persönlichen Gleichung zwischen Nikotin und Raucher. Im Durchschnitt nimmt man an, daß Nachteile nicht ausbleiben, wenn mehr als 20—25 g Tabak am Tage verraucht werden (etwa 4—5 Zigarren mittlerer Größe oder etwa 25—30 Zigaretten mittlerer Größe, 0,8 g das Stück). Dies gilt für gesunde Menschen. Bei Personen mit empfindsamem vegetativen Nervensystem liegt die Grenze weit tiefer; dahin rechnen, von bestimmten Krankheitsgruppen abgesehen, auch Frauen und vor allem Kinder.

Die schwersten Formen des Nikotinismus sieht man bei Tabakkauern. Am seltensten ist er bei Rauchern langer und mittellanger Pfeifen; obwohl weniger Nebendampf entsteht und mehr Dampf eingesogen wird, schlägt sich doch recht viel Nikotin im Schmergel nieder. Zigarren, Zigaretten, kurze (englische) Pfeife sind gleich ergiebige Quellen des Nikotinismus. Seine wichtigsten Äußerungen sind:

Konjunktiva. Konjunktivale Reizung ist sehr häufig und erreicht oft ansehnliche Grade und hartnäckige Formen. Im allgemeinen viel häufiger bei Leuten, die sich gewöhnheitsmäßig in tabakdampfdurchqualmten Räumen aufhalten, als bei gewöhnlichem Rauchen.

Oberflächliche Veränderungen in der Mundhöhle: Bräunung der Zähne, Verdickung des Zungenepithels, übermäßige Speichelabsonderung. Dies alles bei Tabakkauern am stärksten entwickelt.

Reizerscheinungen im Rachen und seinen Nebenhöhlen: Pharyngitis chronica fumatorum; oftmals Ausbreitung auf Kehlkopfengang, Trachea, Nasenrachenraum, Nase; letzteres namentlich bei gewohnheitsmäßigem Ausstoßen des Dampfes durch die Nase, häufig mit Abschwächung des Geruchsvermögens einhergehend. Auch Übergreifen auf die Tuben mit Abschwächung des Hörvermögens. Dies alles bei Zigarettenrauchern am stärksten entwickelt.

Bronchialkatarrhe bis in feine Äste herab mit ihren gewöhnlichen Folgen. Wo nicht andere Gründe mitwirken, bleibt es aber meist bei oberflächlicher Schädigung. Besonders leicht sich entwickelnd bei gewohnheitsmäßig langem Verweilen in rauchdurchqualmten Räumen; ferner bei Zigarettenrauchern, die den Dampf in die Lunge einziehen.

Magenstörungen mannigfacher Art: Anfangs meist Hyperazidität mit gleichzeitig vermehrter Schleimabsonderung (hyperazider Katarrh) und mit den gewöhnlichen Hyperaziditätsbeschwerden; später bei starkem Tabakmißbrauch oft in Erlöschen der Salzsäureabscheidung übergehend (hypazider und anazider Katarrh), fast immer durch reichliche Schleimsekretion gekennzeichnet. Bei dieser Stufe kommt es sehr oft zu schweren Appetitstörungen und davon abhängiger Mäckerkeit, namentlich bei jugendlichen Rauchern. Das Rauchen wird oft zum Vertreiben unzeitigen Hungergefühls herangezogen; wenn es dann zum Essen kommt, fehlt der Appetit.

Daß Tabakrauchen ein Säurelocker sei, bezeugen vielfache Angaben der medizinischen Weltliteratur. Besonders erwähnt seien die Arbeiten von H. Favarger, F. Riegel, F. Crämer¹³. Sowohl aus den Untersuchungen von L. Wolff¹⁴ und namentlich von M. Skaller¹⁵ geht unzweideutig hervor, daß es sich hier um eine unmittelbare Nikotinwirkung handelt.

Darmstörungen. Wenn Nikotin anfängt den Darm zu schädigen, äußert sich dies zunächst in vermehrter Peristaltik, ohne daß es gerade zu schweren Durchfällen käme. Später tritt Stuhlträchtigkeit, oft erheblichen Grades, an die Stelle.

Herztätigkeit. Leichtere Formen von Nikotinismus bringen oft als frühestes Symptom periodisch auftretende Steigerung der Pulsfrequenz mit deutlichem Gefühl des Herzklopfens. Bei Jugendlichen mit Herzneurosen findet man dies am häufigsten. Das sind Warnungssignale. Auch Irregularitäten (Extrasystolen) können auftreten. Schmerz- und Druckgefühle am Herzen, Schmerzen, die zum linken Arm ausstrahlen, Beklemmungs- und Angstgefühle, zeitweise Lufthunger gesellen sich hinzu, wenn jene Warnungen nicht beachtet werden; und man steht dann vor dem mehr oder weniger deutlichen Bild der Angina pectoris. Es ist wohl keine Frage, daß dies zunächst rein funktionell bedingt sein kann, d. h. durch Krampfzustände in den Zweigästen der Arteria coronaria; das gar nicht seltene vollkommene Wiederverschwinden all der genannten Symptome nach Aussetzen des Rauchens und die Wiederherstellung völliger Leistungsfähigkeit des Herzens beweisen das. Es ist aber weiterhin mindestens wahrscheinlich, daß aus dem zeitweiligen, periodisch wiederkehrenden nikotinogenen Krampf Dauerschädigung der Gefäße sich ableiten können, die schließlich zu wahrer, organisch bedingter, lebensgefährlicher Angina pectoris führen; weiterhin aber können sie auch verbreitete oder strichweise Myokarditis zur Folge haben. Die Reizleitungsbahn wird, wie es scheint, besonders gern beim Tabakerz betroffen, so daß man verhältnismäßig oft schwere Bradykardie und andere Reizleitungsstörungen zu sehen bekommt.

Arterien. Für die Körperarterien gilt dasselbe, was von den Koronararterien gesagt ist. Theoretisch besteht zweifellos die Möglichkeit, daß der nikotinogene Arteriospasmus den Übergang zur Arteriosklerose findet, was dann weiterhin zu vaskulärer Schrumpfniere und zu Apoplexien den Grund legen könnte. Von E. v. Zebrowski¹⁶ wurde bei Kaninchen auch durch Einatmen von Tabakdampf (4—5 Monate, täglich 6—8 Stunden) Arteriosklerose erzeugt. Ähnliches beschrieben schon früher J. Adler und O. Hensel, P. Boveri, K. Graßmann¹⁷. Die praktischen Ärzte und Kliniker sind durchaus geneigt, den Zusammenhang anzuerkennen. Andere Meinung hört man kaum. Immerhin liegen — rein wissenschaftlich betrachtet — die Dinge sehr verwickelt. Eine gewisse Krankheitsbereitschaft (Anlage zur Arteriosklerose) muß jedenfalls vorausgesetzt werden; dann kann der Arteriospasmus dieselbe auf dem Wege der Abnützung zur Krankheit ausgestalten. Da die angeborene und die erworbene Bereitschaft zur Arteriosklerose ungemein häufig ist, im Alter sogar als physiologisch betrachtet werden muß, wird der Arzt gut tun, jeden starken Tabakverbrauch als Arterienschild zu betrachten.

Von den verschiedenen Formen und Folgen der Arteriosklerose wird namentlich die der Arteriae coronariae und ferner das intermittierende Hinken auf Tabakmißbrauch zurückgeführt (Fr. Külbs, L. Krehl, E. Romberg, K. Graßmann, W. Erb, S. Goldflam¹⁸ u. a.). Für die blutdrucksteigernde Wirkung desselben brachte namentlich F. Külbs Belege vor. Den Folgen des unmäßigen Rauchens für Herz und Gefäße widmete J. Pawinski²⁹ ausführliche Besprechung.

Nervensystem. Bei den weit verzweigten Angriffspunkten des Nikotins am Nervensystem ist es selbstverständlich, daß Schädigungen des Nervensystems bei chronischem Tabakmißbrauch besonders häufig sind. Doch ist auch hier eine gewisse Krankheitsbereitschaft Voraussetzung, da es viele Leute gibt, die von frühen Jahren an starke Raucher sind und es bis in ein hohes Alter hinein, anscheinend ungestraft, bleiben. Es läßt sich unzweideutig feststellen, daß alle neuropathisch Veranlagten über das Durchschnittsmaß hinaus nikotinempfindlich sind. Dies gilt, wie erwähnt, auch für das erregbare Nervensystem der Kinder und der Frauen, verglichen mit dem der Männer, und erstreckt sich gleichmäßig auf alle neurotrophen Nikotinwirkungen. Auch die verschiedensten Krankheitszustände machen das Nervensystem nikotinempfindlich. Während fieberhafter Krankheiten aller Art verzichtet selbst der hartnäckigste Raucher auf den Tabak. Die Zigarre schmeckt ihm nicht, und selbst wenn er unmittelbaren Genuß davon hat, merkt er bald, daß ihm das Rauchen nicht bekommt, ihn erregt und schlaflos macht. Das erstreckt sich oft weit in die Rekonvaleszenz hinein. Von chronischen Krankheiten begünstigen namentlich die Hyperthyreosen und der Diabetes mellitus die Nikotinempfindlichkeit des Nervensystems.

Bei weitem nicht alles, was man von Schädigung des Nervensystems dem gewohnheitsmäßigen Rauchen in die Schuhe geschoben hat, hält der Kritiker stand. H. Molenaar¹⁹ zählt nicht weniger als 75 verschiedene nikotinogene Krankheitsformen auf, zumeist das Nervensystem betreffend. Solche Zusammenstellungen, deren es mehrere gibt, haben zwar einen gewissen propagandistischen Wert zum Bekämpfen des Tabakmißbrauchs, sind aber voll von Übertreibungen. Besonnener, aber gleichfalls noch übertrieben ist die Darstellung von F. Crämer³⁰.

Von leichteren Folgezuständen sind zu erwähnen: Kopfschmerzen, eingenommener Kopf, Schwindel, schlechter Schlaf, Muskelzittern, leichte motorische Ataxie (Unsicherheit beim Ausführen feiner Bewegungen). Das alles sind Zustände, die den Raucher ziemlich oft zum Arzt führen. Sie richtig zu

deuten ist wichtig, da einfaches Beschränken oder gänzlich Verbot des Rauchens meist schnelle Abhilfe bringt. Freilich wird nur allzu oft bei solchen und ähnlichen Beschwerden ohne weiteres das Rauchen beschuldigt; die wahre Ursache aber liegt ganz wo anders und wird übersehen. Die meisten der oben erwähnten Störungen an Herz, Gefäßen und Verdauungsorganen sind durch toxische Beeinflussung des Nervensystems vermittelt (autonomes und sympathisches System).

Man hat auch Tabakpsychozen beschrieben (N. G. Kjellberg²⁰); doch scheint es sich nach neuem Urteil niemals um echte nikotinogene Psychozen bestimmten Charakters zu handeln — wie sie z. B. bei Alkoholisten vorkommen —, sondern nur um schädliche Beeinflussung schon bestehender Psychozen (sowohl echter Psychozen, wie auch bei Hysterie, Psychasthenie, Epilepsie u. a.).

Die typische Nervenkrankheit des Nikotinizismus ist die Neuritis. Sie kann in allen Formen, in jeglichem Grade der Schwere, in jedem Nervengebiete auftreten. Wahrscheinlich hängen zahlreiche im Machtbereich des sympathischen und parasympathischen Systems vorkommende Nikotinschäden von Neuritis ab (Änderungen des Herzrhythmus, Gefäßkrämpfe, Supersekretion des Magens, Durchfälle, Störungen der Akkommodation). Auch die ziemlich häufigen Para- und Hypogeusien, die Para- und Hypoosmien, Hyper-, Hypo- und Paraakusis sind teilweise Folgen von Neuritis. Motorische Bahnen, sei es in rein motorischen, sei es in gemischten Nerven, werden selten geschädigt; ungleich häufiger sensible Bahnen. Die mannigfachsten Neuralgien lassen sich auf Nikotinmißbrauch zurückführen. Als Frühsymptom und gleichzeitig Warnungssignal sei Schmerzhaftigkeit der Nervendruckpunkte erwähnt, am frühesten gewöhnlich an den Nervi radiales nachweisbar; oft lange bevor irgend ein anderer Nikotinschaden deutlich geworden ist und lange ehe es irgendwo zu spontanen neuralgischen Schmerzen kommt.

Besonderer Erwähnung heischt die Amblyopia und Amaurosis nicotinic, aus Neuritis optica retrobulbaris hervorgehend, neben etwaiger Koronararteriosklerose die traurigste unter den Nikotin-Toxikosen. Die Anfänge bilden sich meist wieder zurück, wenn die schädigende Ursache wegfällt. Nach Überschreiten eines gewissen Grades wird die Rückbildung immer schwerer und selbst das Erreichen des Stillstandes fraglich. Gleichzeitiges Bestehen von Diabetes mellitus oder anderer Krankheiten, die dem Nervus opticus gefährlich sind, begünstigt das Auftreten von Nikotin-Amblyopien, ebenso wie das aller anderen Neuritiden.

VII. Tabakverbot.

1. Allgemeines. Wie aus vorstehendem ersichtlich, ist das Sündenregister des Tabaks — wenn man alle Möglichkeiten zusammenfaßt — sehr groß und umschließt auch manche lebensverkürzende Zustände. Zum Glück sind es zunächst eben nur Möglichkeiten. Aber jeder, der das Rauchen beginnt, sollte doch wissen, daß er sich in eine Gefahr begibt; er weiß nicht, wieweit ihn die Leidenschaft des Rauchens später treiben wird und an welcher Grenze er Halt machen wird; er weiß nicht, ob seine persönliche Nikotinempfindlichkeit dem Durchschnitt entspricht oder erheblich tiefer steht. Tiefen Stand derselben erkennt man oft erst, wenn schon üble Folgen da sind. Und auch, wenn jemand in langen Jahren der Gewohnheit sich innerhalb bestimmter Grenzen des Rauchens gehalten hat, und wenn sich dieses Maß bis dahin als unschädlich erwiesen hat, bietet das doch noch keine Gewähr für die Zukunft. Zustandsänderungen des Körpers können die Nikotinempfindlichkeit im allgemeinen und die einzelner Organe über das frühere Maß hinaus erhöhen.

Zum Empfehlen des Rauchens bietet sich dem Arzt kaum Anlaß. Freilich läßt sich mit ihm hier und da eine gewisse stuhltreibende Wirkung erzielen, und bei Bronchitiden erweist sich die morgendliche Zigarette manchmal als vortreffliches und bequemes Expektorans. Das sind aber keine ernst zu nehmenden Indikationen. Abstumpfung lästigen und unzeitigen Hungergefühls muß als hier und da nützliche Wirkung genannt werden; sie bewährte sich im Feldzug. Es ist aber bekannt, wie häufig gerade aus dieser verführerischen, hungerstillenden Wirkung sich bei Männern mit unregelmäßiger Lebensweise, insbesondere mit unregelmäßigen Eßgewohnheiten, Tabakmißbrauch entwickelt. Aus dem Feldzug kehrten viele als ausgesprochene Nikotinisten (mit Nikotinschäden) zurück. Als hier und da brauchbare, unmittelbare Folge ist auch eine gewisse Erregung des Gehirns (vgl. die Versuche von L. v. Frankl-Hochwart, S. 813) und des Herzens nebst Verstärkung der von diesen Systemen abhängigen Leistungen zu erwähnen (C. Binz²¹); beides aber nur bei tabakgewohnten Leuten.

Dem übertriebenen Tabakrauchen wird der Arzt unter allen Umständen entgegenarbeiten, da es zwar nicht mit voller Sicherheit, aber mit hoher Wahrscheinlichkeit dieses oder jenes Merkmal des chronischen Nikotinismus zeitigen wird. Die Grenze, wo Übertreibung beginnt, ist schwer zu ziehen (S. 813). Sie liegt individuell verschieden hoch.

Vom Einschreiten gegen offenbare Übertreibungen abgesehen, wird sich die Aufmerksamkeit des Arztes vor allem der Frage zuwenden, ob im vorliegenden Einzelfalle erhöhte Gefahr vom Tabak droht, also bei erhöhter Krankheitsbereitschaft für Nikotinismus. Dann ist das Tabakrauchen einzuschränken oder ganz zu verbieten. Solche Zustände sind u. a.:

2. Allgemeine konstitutionelle Nikotin-Überempfindlichkeit. Sicher vorhanden bei Kindern und Jugendlichen; bis zu einem gewissen Grade dauernd bei Frauen. — Sicher vorhanden bei allen Personen mit abnorm erregbarem vegetativen Nervensystem, wie es manchmal als selbständiges, angeborenes Leiden, häufiger als Teilerscheinung von Neurasthenie, Psychasthenie, Hysterie und echten Psychosen verschiedenster Art angetroffen wird. Auch die Nikotin-Überempfindlichkeit bei Morbus Basedowi, sonstigen Hyperthyreosen und offenbar auch bei degenerativer Erkrankung anderer endokriner Drüsen gehört hierher (Akromegalie, Degeneratio adiposo-genitalis); ebenso bei Epilepsie.

3. Allgemeine vorübergehende Nikotin-Überempfindlichkeit. Die Nikotinempfindlichkeit der Kinder ist hierher zu rechnen; ferner die von Frauen oft und mit größter Bestimmtheit angegebene Überempfindlichkeit in der Schwangerschaft, oft auch bei jeder Menstruation (erhöhte Ansprechbarkeit des vegetativen Nervensystems!). — Hierher gehört die Überempfindlichkeit Fiebernder und Rekonvaleszenten nach fieberhaften Infektionskrankheiten.

4. Andere Intoxikationen, die die Nikotinempfindlichkeit erhöhen. Von endogener Intoxikation ist allen anderen voraus die durch Diabetes mellitus geschaffene Stoffwechsellaage zu erwähnen. Am gefährdetsten erschienen uns Kranke, bei denen trotz niedrig bleibender Glykosurie die Hyperglykämie allmählich höher und höher steigt, und wo meist später Schrumpfniere und oft Augenkomplikationen hinzutreten. Bei Retinitis diabetico-albuminurica ist Rauchen durchaus unzulässig. Auch alle Kranken mit Retentionstoxikosen sind gegen Nikotin überempfindlich (Nephritiden und Nephrosen aller Art; akute Gichtanfalle; schwere chronische Arthritis urica u. a.). — Ferner sind die entogenen Intoxikationen als ungemein starke Förderer der Nikotinempfindlichkeit zu nennen; teilweise machen sie ähnliche Symptome (v. Noorden²²). — Von exogenen Intoxikationen, die die Nikotinempfindlichkeit

steigern, sind vor allem Alkoholismus chronicus und Morphinismus chronicus zu nennen.

5. Überempfindlichkeit und Schonungsbedürftigkeit einzelner Organe. Atmungs- und Verdauungsorgane: Entzündliche Veränderungen und andere Reizzustände der oberen Wege und benachbarter Höhlen. — Sekretion des Magensaftes (freilich nicht gleichmäßig beeinflusst; bei manchen Hyperaziden ist Schädigung durch Rauchen klinisch kaum nachweisbar). — Chronische anazide Magenkatarrhe (S. 814).

Kreislaufsorgane. Bei erregbarem Gefäßnervensystem. insbesondere bei Gefäßkrämpfen. — Bei vorzeitiger Neigung zur Arteriosklerose, insbesondere bei Zeichen, die auf Sklerose der Koronararterien hindeuten. Bei allen Formen der Hypertonie, bei ausgebildeter Arteriosklerose und insbesondere bei gefährlichen Folgen derselben, wie Apoplexien, Gangrän, intermittierendes Hinken. — Bei Herzmuskelerkrankungen, namentlich bei solchen, die mit Änderung des Herzrhythmus sich verbinden (Bradykardien, Tachykardien, häufige Extrasystolen, Irregularitas perpetua, Überleitungsstörungen). — Das hypoplastische Herz der Jugendlichen verdient besonders genannt zu werden. Es ist äußerst nikotinempfindlich; um so mehr als meist konstitutionelle Minderwertigkeiten am sympathischen oder parasymphathischen System gleichzeitig vorhanden sind. Man hat vielfach den üblen Einfluß des starken Rauchens auf jugendliche Kriegsteilnehmer beklagt und dem Rauchen einen gewichtigen Platz unter den Erweckern von Kriegsneurosen, insbesondere den Kriegs-Herzneurosen zugeschrieben. Wir stimmen auf Grund eigener Erfahrungen durchaus mit J. Siebelt²³ überein, der dies scharf betont (S. 814).

Nervensystem. Man kann ganz allgemein sagen, daß jegliche Minderwertigkeit im Nervensystem, sei sie angeboren, sei sie erworben, die Tabakempfindlichkeit erhöht und nachdrücklich zum Verbot und im mindesten starkem Beschränken des Tabakgenusses auffordert. Insbesondere sei der schädliche Einfluß bei arteriosklerotischen Veränderungen im Gehirn, bei Epileptikern, bei Menière- und Migränekranken, bei allen Neurosen des sympathischen und parasymphathischen Systems hervorgehoben. Im einzelnen braucht dies nicht ausgeführt zu werden. Es sei auf früheres verwiesen und zur genaueren Belehrung auf die treffliche Monographie von L. v. Frankl-Hochwart²⁴. Des weiteren sind es Neuritiden aller Art, die größte Zurückhaltung im Tabakrauchen fordern; bei der Vorliebe für Nikotinschäden für die sensiblen Fasern besonders die Neuralgien, gleichgültig welchen Sitzes. Ferner motorische Reizerscheinungen (Kranke mit Zittern dieser oder jener Art, mit klonischen Krämpfen, Tetaniker). Besondere Vorsicht wird nötig, wenn das Nervensystem gleichzeitig unter dem Einfluß anderer Gifte steht (Alkoholismus, Morphinismus, Kokainismus, Haschischismus); auch Hyperglykämie ist hier zu erwähnen, worauf v. Noorden²⁵ vielfach hinwies; fernerluetische Erkrankungen des Nervensystems (namentlich von L. v. Frankl-Hochwart scharf betont). Recht ungünstig wirkt auch das Rauchen bei sexueller Schwäche.

Der Rahmen der Gegenanzeigen ist also recht weit. Trotzdem braucht der Arzt nicht das Kind mit dem Bade auszuschütten und im Hinblick auf die weit ausgreifenden Möglichkeiten eines Nikotinschadens der Verfluchung beistimmen, mit der einst vorausschauend der englische König Jakob I in seiner vielgenannten Schrift „Misocapnos seu de abusu tabaci lusus regius“ (1604) den Tabak belegte. Auch im Verbot halte der Arzt Maß; er bedenke, daß er mit dem Tabakverbot einen Lebensgenuß ausschaltet; er soll dies nur in dem Umfang und nur dort tun, wo es nötig ist; da aber mit entschiedenem Willen.

6. Tabakabstinenz-Erscheinungen sind nicht zu fürchten. Freilich kommt es bei sehr erregbaren Leuten zu einigen Tagen schweren Kampfes, und das

kann auf Neurastheniker vorübergehend ungünstig einwirken. Wir hatten, wie jeder Arzt, oft Gelegenheit, starken Rauchern Tabak völlig zu verbieten. Fast alle zogen es vor, das Rauchen sofort gänzlich einzustellen und nicht es sich langsam abzugewöhnen. Im Gegensatz zum Alkoholismus, Morphinismus usw. kam es niemals zu beunruhigenden Abstinenzfolgen. Entgegenstehende Angaben dürften auf unrichtiger Deutung des Krankheitsbildes beruhen. Wie früher erwähnt, setzen Raucher bei akuten fieberhaften Infektionskrankheiten ganz von selbst und von einem Tage zum anderen das Rauchen aus, ohne jeden Nachteil und oft mit dem Gewinn, später gar nicht mehr oder nur in bescheidenem Umfange dem Rauchen zu fröhnen.

7. Vorsichtsmaßregeln beim Rauchen. Wo mäßige Einschränkung genügt, bewähren sich folgende Vorschriften:

a) Genaue Angabe der erlaubten Menge von Zigarren, Zigaretten, Rauchtabak; am besten nach Gewicht, da z. B. das Gewicht einer abgelagerten Zigarre meist gebräuchlicher Formen zwischen 6 und 8 g schwankt, sich aber auch auf 10 g und mehr erheben kann; das Gewicht der Zigaretten schwankt zwischen 0,5 und 1,5 g.

b) Zigarren, Zigaretten und Rauchtabak sollen gut abgelagert sein.

c) Verbot von Sorten, die erfahrungsgemäß sehr nikotinreich sind (S. 807).

d) Hinweis auf entnikotinierte Zigarren, die freilich alle noch gewisse Mengen Nikotin enthalten (S. 811).

e) Verbot mehr als $\frac{3}{4}$ der Zigarre oder Zigarette zu rauchen, da sich im Stummel das Nikotin konzentriert (S. 810).

f) Benützen von Zigarren- und Zigarettenspitzen und von Pfeifen, die mit nikotinaufsaugenden Einlagen versehen sind. Früher tränkte man sie mit Gerbsäure, die aber das Nikotin nicht schnell genug bindet. Von den im Handel befindlichen Tannineinlagen der Zigarettenhülsen erwiesen sich nur wenige, sehr stark tanninhaltige (über 10%) als befriedigend wirksam (J. Toth und K. Dangelmajer³¹). H. Thoms²⁶ empfiehlt, als erheblich wirksamer, Wattebäusche die mit Eisenchlorid oder Eisenammoniumzitrat beschickt sind. Er erreichte damit Verminderung des Nikotingehaltes im eingesogenen Rauch um etwa 78%. Sie verändern das Arom nicht. Von ihrer Wirksamkeit überzeugten wir uns selbst beim Rauchen aus kurzen englischen Pfeifen. Die Bäusche müssen jedesmal erneuert werden; sonst stapeln sie Nikotin auf und bewirken das Gegenteil des Erstrebten.

g) Warnung vor Aufenthalt in durchqualmten Räumen.

8. Tabakersatz. Der Tabakmangel im Kriege führte zum Versuch, Blätter anderer Pflanzen auf Rauch-, Zigarren- und Zigaretten tabak zu verarbeiten. An und für sich ist das nichts Neues, da Tabakblätter schon sehr frühzeitig betrügerischer Weise mit anderen Blättern gemischt wurden. Scharfe Beaufsichtigung unterdrückte dies allmählich. Jetzt kam man in der Not auf die Vorarbeit der alten Fälscher zurück. Wir gehen auf die einzelnen Blattarten, die als Zusatz erlaubt wurden, nicht ein. Hier nur einige allgemeine Bemerkungen.

Grundsätzlich ist gar nichts dagegen einzuwenden, wenn es der Technik gelingt, aus anderen Blättern — sogar ohne jeden Zusatz von Tabakblättern — Rauchmaterial herzustellen. Die Technik wird damit Glück haben, wenn sie schmackhafte Form und Zubereitung findet. Dies erscheint um so aussichtsvoller, als nur ein geringer Teil des Tabakaroms von Stoffen abhängt, die der Tabakpflanze eigentümlich sind und in anderen Blättern fehlen. Die beherrschende Masse des Aroms bildet sich erst beim Vergären der Tabakblätter, oder wird dem fertigen Tabak erst später zugefügt (s. Rauchtabak, S. 807). Das Nikotin hat mit dem Arom äußerst wenig zu tun. Es erscheint daher durch-

aus möglich, daß die Technik auch andere Blätter, mit oder ohne Zusatz parfümirender „Saucen“, zu wohlgeschmeckendem Tabakersatz verarbeiten lernt. Damit wäre dann das Nikotin, der überragende Giftkörper des Tabaks, völlig ausgeschaltet. Wenn dies Ziel erreicht wird, würde die Hygiene es begrüßen und der genußsüchtige Raucher hätte es vielleicht nicht zu beklagen.

Literatur.

1. Hartwich, Die menschlichen Genußmittel. Leipzig 1911. — 2. Lehmann, Untersuchungen über das Tabakrauchen. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 14. — Lehmann, Chemische und toxikologische Studien über Tabak, Tabakrauch und das Tabakrauchen. Arch. f. Hyg. 68. 319. 1909. — 3. Habermann, Beitrag zur Kenntnis des Zigarrenrauchs. Zeitschr. f. physiolog. Chem. 33. 55. 1901. — 4. Kißling, Handbuch der Tabakkunde. Berlin 1905. II. Aufl. — 5. Wahl, Über den Gehalt des Tabakrauches an CO. Pflüger's Arch. 78. 262. 1899 (unter Leitung von C. Binz). — 6. Habermann, Über den Blausäuregehalt des Zigarrenrauchs. Zeitschr. f. physiol. Chem. 37. 1. 1902. — 7. Habermann-Ehrenfeld, Zur Kenntnis des Zigarrenrauchs. Zeitschr. f. physiol. Chem. 56. 363. 1908. — 8. Kutscher-Lohmann, Das Vorkommen von Pyridinmethylchlorid im menschlichen Harn und seine Beziehungen zu den Genußmitteln Tabak und Kaffee. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 13. 177. 1907. — 9. Harnack-Meyer, Über die Wirkung der Jaborandi-Alkaloide nebst Bemerkungen über die Gruppe des Nikotins. Arch. f. exper. Pharm. 12. 394. 1880. — 10. Pontag, Russischer Tabak. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 6. 673. 1903. — 11. Laqueur, Über Rauchvergiftungen. Leyden-Festschrift 2. 421. 1902. — Lesieur, Experimentelle Tabakvergiftung und nikotinfreier Tabak. Ref. Maly's J. B. 37. 721. 1908. — 12. Frankl-Hochwart, Über den Einfluß des Tabakrauches auf den menschlichen Organismus. Zeitschr. f. Nervenheilk. 47/48. 128. 1913. — 13. Favarger, Über die chronische Tabakvergiftung und ihren Einfluß auf das Herz und den Magen. Wien. med. Wochenschr. 1887. Nr. 11—14. — Riegel, Die Erkrankungen des Magens. S. 19. II. Aufl. Wien 1908. — Crämer, Über den Einfluß des Nikotins, des Kaffees und des Tees auf die Verdauung. Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 19/20. — 14. Wolff, Zur Kenntnis der Einwirkung verschiedener Genuß- und Arzneimittel auf den menschlichen Magensaft. Zeitschr. f. klin. Med. 16. 222. 1889. — 15. Skaller, Zur Pathogenese der Supersecretio nicotinicæ. Bickel's Intern. Beitr. 5. 31. 1915. — 16. Zebrowski, Zur Frage des Einflusses der Einatmung von Tabakrauch auf Tiere. Ref. Zentralbl. f. allgem. Path. 19. 609. 1908. — 17. Boveri, Ateroma aortico sperimentale di tabacco. Gazz. d. Ospedali 1905. Nr. 64 und Über intravenöse Nikotineinspritzungen. Deutsche med. Wochenschr. 1906. S. 2085. — Adler-Hensel, Über intravenöse Nikotineinspritzungen und deren Einwirkung auf die Kaninchenaorta. Deutsche med. Wochenschr. 1906. Nr. 45. — Graßmann, Über den Einfluß des Nikotins auf die Zirkulationsorgane. Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 20. — 18. Külbs, Zur Pathologie des Blutdrucks. Arch. f. klin. Med. 84. 518. 1905. — Krehl, Die Erkrankungen des Herzmuskels. Wien 1913. — Romberg, Krankheiten des Herzens. Stuttgart 1909. — Erb, Über das intermittierende Hinken. Zeitschr. f. Nervenheilk. 13. 1. 1898. — Erb, Zur Klinik des intermittierenden Hinkens. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 47. — Goldflam, Zur Frage des intermittierenden Hinkens. Neurol. Zentralbl. 1910. S. 2. — 19. Moleenaar, Warum ist der Kampf gegen den Tabakgenuß eine nationale Pflicht? Bayreuth. — 20. Kjellberg, Über die Nikotinparalyse. X. Intern. Med. Kongr. Berlin. 4. Abt. IX. 77. 1892. — 21. Binz, Vorlesungen über Pharmakologie S. 265. Berlin 1891. — 22. von Noorden, Über enterogene Intoxikationen, besonders über enterotoxische Polyneuritis. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 2. — 23. Siebelt, Tabakmißbrauch in ursächlichem Zusammenhang mit Kriegsneurosen, vor allem des Herzens. Med. Klinik 1917. Nr. 3. — 24. v. Frankl-Hochwart, Die nervösen Erkrankungen der Tabakraucher. Wien 1912. — 25. von Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. Berlin 1917 (und frühere Auflagen). — 26. Thoms, Versuche zur Entgiftung des Tabakrauchs. Chemiker-Ztg. 28. 1. 1904. — 27. Storm van Leeuwen, Über den Nikotingehalt im Rauche schwerer, leichter und „nikotinfreier“ Zigarren. Arch. f. exper. Pharmak. 84. 282. 1918. — 28. Warburg, Über den Nikotin- und Pyridingehalt des Tabakrauches bei Verwendung schwerer und leichter „nikotinfreier“ und „nikotinunschädliche“ Zigarren. Dissert. Würzburg. 1906. — 29. Pawinski, Über den Einfluß unmäßigen Rauchens auf die Gefäße und das Herz. Zeitschr. f. klin. Med. 80. 284. 1914. — 30. Crämer, Die Einwirkung der Genußmittel auf den menschlichen Organismus. München 1907. — 31. Toth-Dangelmajer, Über Entnikotinisierung des Tabakrauches. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 34. 183. 1917. — 32. Witte, Tabak in v. Buchka's Handb. d. Lebensmittelgewerbes. 1. 251. 1914. — 33. Hartmann, Der Kampf gegen das Tabakrauchen der Jugend auf reichsgesetzlicher Grundlage. Dresden 1918.

Allgemeine Diätikuren.

In diesem Abschnitte schildern wir allgemeine Diätikuren, die den Zweck haben, die Kost nach bestimmter Richtung hin auszubauen oder einzuschränken. Jede derselben kann bei den mannigfachsten Krankheitszuständen verwendet werden, wenn auch der jeweilige Krankheitszustand ihre besondere Form vorschreibt. Dementsprechend wird der Leser zahlreiche Hinweise finden, wie man unter Festhalten an den leitenden Grundsätzen das diätetische Heilverfahren abändern kann. Im speziellen Teil des Werkes wird auf diese allgemeinen Diätikuren häufig Bezug genommen und auch besprochen, welche Sonderform dem jeweiligen Zwecke am dienlichsten ist.

Allgemeines über die Hygiene des Essens und Trinkens.

Ehe wir die allgemeinen Diätikuren beschreiben, seien einige Bemerkungen über die Hygiene des Essens und Trinkens vorausgeschickt.

I. Schonung, Abhärtung und Erziehung.

A. Hoffmann hat zuerst in seinem meisterhaften Werke über „allgemeine Therapie“ die gesamten Heilverfahren in die beiden Gruppen „abhärtende“ und „schonende“ geschieden. Für keine anderen Methoden ist dies richtiger und begründeter, als für die diätetischen. Wenn wir die Geschichte der Diätetik und die zahlreichen der Krankenkost gewidmeten Lehr- und Handbücher, einschließlich der Kochbücher für Kranke, überschauen, so sehen wir, daß man teils ausschließlich, teils ganz überwiegend nur die schonende Wirkung diätetischer Maßnahmen ins Auge faßte, d. h. es wurde erwogen, erörtert und beschrieben, wie man anatomisch oder funktionell erkrankte Organe durch quantitative oder qualitative Abänderung der Kost entlasten könne. Auch die arznei-diätetische Superpositions- bzw. Substitutionstherapie gehört in diese Reihe. Wir verstehen darunter den Versuch, durch bestimmte anorganische Nährstoffe (Eisen, Phosphor, Kalk, Jod u. a.) oder durch bestimmte organische Verbindungen (Eiweiß, Eiweißbausteine, Lipide, Hormone der Schilddrüse, der Nebenniere, der Darmwand, Fermente der Verdauungsdrüsen u. a.) teils Aufbau-, teils Abbauvorgänge zu erleichtern und damit einer irgendwie sich äußernden Leistungsschwäche abzuhelpen. Manche dieser arzneidiätetischen Bestrebungen sind wohlbegründet; die Wertung anderer ruht noch auf Hypothesen oder willkürlichen Annahmen.

1. Die diätetische Schonungstherapie war ursprünglich wohl nur auf den Magen-Darmkanal abgestimmt und gipfelt hier in völligem Fasten (näheres darüber im Kapitel Magenkrankheiten). In dieser schärfsten Form übertrug sie sich aber auch auf andere Krankheiten, z. B. auf Stoffwechsellanomalien (Fettsucht, Diabetes mellitus); nicht immer mit Recht, z. B. bei Nierenkrankheiten, wo Fasten durchaus nicht den äußersten Grad von Schonung für die Nieren bringt. (S. 462 und Abschnitt Nierenkrankheiten). Zur Schonungstherapie gehören

auch die Entfettungskuren mit ihrer allseitigen Einschränkung der Nährwertträger. Zu ihr gehören ferner alle Kuren, bei welchen wir die Kost einseitig beschneiden: die Diabeteskost mit ihrem Ersatz der Kohlenhydrate durch Fett; die Kost bei Gallenabschluß mit Ersatz der Fette durch Kohlenhydrat; die Kost der Nierenkranken mit Bevorzugung der N-freien Nahrungsmittel auf Kosten der Eiweißträger; die Durstkuren, die kochsalzarme Diät u. a. Auch Milchkuren und vegetarische Kost streben im wesentlichen auf Schonungsziele hin.

Der feinabgestuften, sich in quantitativer und qualitativer Zuteilung nach dem jeweiligen Bedürfnis des Krankheitszustandes richtenden Schonungstherapie verdankt die diätetische Kunst der letzteren 3—4 Jahrzehnte ihren mächtigen Aufschwung. Sie hätte aber nicht erreicht, was erreicht worden ist, wenn sie nicht ein wichtiges Stück der Übungstherapie sich angegliedert hätte: das planmäßige Aufmästen bei unbefriedigendem Ernährungszustand; dies erwies sich als vielseitige Waffe und wandelte sich, geschickt angewendet, in ein Rüstzeug der Schonungstherapie um, den normalen Ablauf von Verdauungs-, Stoffwechsel-, energetischen und nervösen Vorgängen erleichternd und damit gewissermaßen innere Reibung beseitigend.

Wo auch immer, ob bei einzelnen Organen, ob beim allgemeinen Stoffwechsel krankhaft geschwächte Leistung uns gegenübertritt, tut die diätetische Kunst immer gut, zunächst von der Schonungstherapie auszugehen. Indem sie die krankhaft geschwächten oder gereizten Teile entlastet, ebnet sie den Weg zur Heilung. Oft muß es bei dauernder Schonung bleiben; wir müssen froh sein, eine allseitig oder einseitig beschränkte Kost zu finden, die gut vertragen wird und den energetischen und stofflichen Bedarf des Körpers einigermaßen deckt. Das ist angesichts der Natur der Krankheit ja leider nicht immer möglich.

2. Die diätetische Übungstherapie. Wo man aber auf volle Gesundheit hinstrebt, ist Schonungsdiät nicht der Weisheit letzter Schluß. Bei sehr zahlreichen Krankheiten, namentlich bei den so überaus häufigen, zwar heilbaren aber zu Rückfällen neigenden Dyspepsien gastrischen oder enterischen Ursprungs, soll nach Überwindung zeitlicher Reizzustände der Schonungsdiät die Übungsdiät als das ergänzende und die Kur krönende Stück folgen. Die früher erkrankten Organe zu größerer Widerstandskraft zu erziehen, sie an größere Leistung zu gewöhnen, ist die weitaus schwierigere, aber auch lohnendere Seite diätetischer Kunst. Nur durch planmäßiges Abhärten sichern wir den Patienten vor neuer Erkrankung, die ihm droht, wenn er mit der früheren Anfälligkeit den unberechenbaren und unvermeidbaren Schädlichkeiten des täglichen Lebens wieder unterstellt ist. Dies bezieht sich vor allem auf Magen- und Darmkranke, auf sämtliche Neuropathen, aber auch auf zahlreiche Fälle anderer Krankheiten. Sowohl aus der häuslichen Behandlung, wie namentlich aus öffentlichen und privaten Heilanstalten werden die Patienten nur gar zu oft mit weitgreifenden Schonungsvorschriften entlassen; den Weg zur Abhärtung lernen sie nicht kennen. Viele bleiben ängstlich bei der Schonungskost, betrachten sich ein für allemal als Magen- und Darmkrüppel; sie fühlen sich dabei zwar eingeengt, aber wohl und merken gar nicht, wie sehr ihr Selbstvertrauen darunter leidet, und wie sehr sie zum furchtsamen Psychastheniker ausarten. Nur wenige Menschen sind in der Lage, die Schonung dauernd durchzuführen und jede Schädlichkeit wirklich zu vermeiden. Wenn sie aber unbeabsichtigt oder aus Leichtsinne von einer solchen betroffen werden, kommt das inzwischen verwöhnte Organ in größte Gefahr aufs neue zu erkranken. Andere — und das ist wohl die Mehrzahl — halten auf Grund der durchgemachten Schonungskost den mannigfachen Schädlichkeiten des täglichen Lebens eine Zeitlang gut stand; sie fühlen sich gesund, sie wollen und vor allem sie können sich nicht länger schonen. Aber sie sind unfähig, die Grenzen der Tragfähigkeit einzuschätzen; sie wissen

wirkliche und scheinbare Überlastung nicht auseinander zu halten; über kurz oder lang kommt der unvermeidliche Rückfall. Wie oft erleben wir das bei Magen- und Darmkranken, bei Stoffwechselliden verschiedenster Art, bei Herzkranken, bei allen Kranken mit nervösem Einschlag!

Den Rückfällen kann nur ein planmäßiges Abhärten des Genesenden vorbeugen, das so weit gehen soll, wie man im vorliegenden Fall ohne Gefahr der Überlastung kommen kann. Diese Abhärtungskur trägt gleichzeitig den Charakter einer planmäßigen Schulung, die den Genesenden über die Tragweite der ihm begegnenden Schädlichkeiten belehrt. Gewiß werden nach dieser Richtung Anläufe gemacht, namentlich in Sanatorien. Aber leider stehen viele Anstalten nicht auf der Höhe dieser schwierigen Aufgabe. Ihre sog. Nach- oder Abhärtungskur richtet sich meist mehr nach den besonderen Gewohnheiten der Anstalt, als nach den Lebens- und Kostverhältnissen, die den Genesenen im täglichen Leben erwarten. Man kann unter Umständen Magen-, Darm-, Herz-, Nieren-, Zuckerkranken, Fettleibige, Magere, Gichtiker, Neurastheniker usw. mit schematischer Schonungskur sehr erfolgreich behandeln. Wenn man aber die Genesenden für das weitere Alltagsleben diätetisch einschulen und abhärten soll, muß jeder kleinste Rest von Schematismus beiseite geschoben und verständnisvolles Eingehen auf die einzelne Persönlichkeit und auf die Zwangslage äußerer Umstände vorausgesetzt werden. Dieser erzieherische und abhärtende Teil der Diätkur erschien uns selbst immer als der schwierigere, aber auch als der reizvollere und dankbarere. Wir kommen in späteren Abschnitten des Werkes mehrfach darauf zurück.

Die diätetische Abhärtung soll aber weit über das Neugewöhnen Genesender an die möglichen Schädlichkeiten der Alltagskost hinausgreifen. Sie ist von prophylaktischem Wert. Sie muß in der Kinderstube beginnen, wenn sie sich in ihrer ganzen Kraft auswirken soll. Der Erfolg wird vor allem dem Darm, weiterhin dem Magen und allen zu nervösen Dyspepsien neigenden Konstitutionen zugute kommen. Die Kinderstube hat schon vieles gelernt und mußte sich von vielen Vorurteilen lösen. Wer hätte früher gewagt, Kindern im Säuglingsalter gekochte Gemüse, rohes Obst, Brot aus grobem Roggenmehl zu verordnen? Über diese Fragen wird im III. Bande des Werkes (Ernährungstherapie des Kindesalters) berichtet. Wir wiesen aber auch an verschiedenen Stellen dieses Bandes auf die Wichtigkeit prophylaktisch abhärtender Kost hin. Vgl. Abschnitte: Getreide, Brot, Gemüse, Obst, Mastkuren.

II. Einteilung der Mahlzeiten.

Die vergleichende Ernährungskunde lehrt, wie außerordentlich verschieden die Menschen sich die Mahlzeiten einteilen. Theoretisch könnte man vielleicht ableiten, diese oder jene bestimmte Speisezeit, diese oder jene Zahl der Mahlzeiten, diese oder jene Verteilung der Masse auf die Einzelmahlzeiten sei ganz allgemein für den Menschen das bekömmlichste. In Wirklichkeit hat sich aber so Mannigfaches durchgesetzt und bewährt, daß es kaum erlaubt ist, bestimmte Regeln als das unbedingt bekömmlichste oder gar als das unbedingt naturgemäße zu bezeichnen. Nur ein ganz Beschränkter, der über die Sichtweite seines heimatlichen Kirchtums nicht hinausschauen will, könnte dazu den Mut haben. Aber mächtiger, als der Sinn des eigenbrötlernden Volksbeglückers wähnt, sind Gewohnheit und Anpassungsvermögen des Menschen. Mit dem Ortswechsel und mit anderen Lebensaufgaben gewöhnt er sich, so schwer es ihm anfangs sein mag, an andere Sitten und mit ihnen an andere Kost und an andere Verteilung derselben. Er tut gut daran; denn die Mahlzeiten müssen und sollen in harmonischem Einklang mit den äußeren Lebens-

verhältnissen stehen. Wer die einmal gewohnte Einteilung als etwas Unumstößliches betrachtet, woran er unter allen Umständen festhalten muß und will, kommt leicht in Widerstreit mit anderen Pflichten, mit Pflichten sich selbst und den Mitmenschen gegenüber. Nur wenige Müßiggänger, die nur auf sich selbst Rücksicht zu nehmen gewohnt sind, halten sich an unumstößliche Regeln und mögen sich die Mahlzeiten nach eigenem Gutdünken verteilen.

Für den Hygieniker des praktischen Lebens lautet die Frage immer, welche Einteilung ist unter bestimmten äußeren Verhältnissen die beste. Als Norm dürfen wir ansehen, daß der Mensch arbeitet, und daher verknüpft sich die Frage der Mahlzeiteinteilung eng mit der Frage der Arbeitseinteilung. Unseres Erachtens haben sich die Mahlzeiten in Mitteleuropa den Ansprüchen des Arbeitstages nicht in glücklicher Weise angeschmiegt. Wir setzen den Beginn des Arbeitstages auf 8 Uhr (im Sommer vielleicht 7 Uhr).

In der Regel genügen drei Mahlzeiten vollkommen. Über Zweckmäßigkeit und Unzweckmäßigkeit von Zwischenimbissen wird später zu sprechen sein. Bei uns besteht in den weitaus meisten Familien das Frühstück aus einem kleinen, oft eilig eingenommenen Imbiß; das Hauptstück entfällt auf die Tagesmitte (zwischen 12 $\frac{1}{2}$ und 1 $\frac{1}{2}$ Uhr); das Abendessen ist alter deutscher Sitte gemäß erheblich einfacher und karger. Wir halten diese Verteilung für reformbedürftig; sie paßte wohl zu früherer, aber gar nicht mehr zur heutigen Lebensführung.

1. Das Frühstück sollte weiter ausgebaut werden. Es hat keinen Sinn, den Arbeitstag mit einer ganz kleinen und hastigen Mahlzeit zu eröffnen. Die Sättigung nach Milch, Milchkaffee, unvermishtem Kaffee oder Tee, Kakao mit 50—100 g Brot und etwas Butter, Honig, Marmelade (unserem üblichen bürgerlichen Frühstück) hält bei den meisten nicht lange genug vor. Daher kam es ganz naturgemäß zum Einstellen eines sog. zweiten Frühstücks, das gewöhnlich in einem irgendwie belegten Butterbrot besteht und an die Arbeitsstelle mitgenommen wird. Obwohl damit der Nährwert des eigentlichen Frühstücks bedeutend verstärkt, und obwohl damit der Flauheit vorgebeugt wird, die nach kargem ersten Frühstück in den späteren Stunden des langen Arbeitsvormittags aufzukommen droht, ist es unseren praktischen Erfahrungen gemäß viel ratsamer, das erste Frühstück selbst zu verstärken und zu einer wirklichen Mahlzeit auszubauen. Wer sich einmal daran gewöhnt hat, wird nicht gern wieder darauf verzichten. In den britischen Ländern, z. T. auch in Nordamerika erscheinen kalte und warme Fleisch- und Fischspeisen neben Speck, Eiern, Zerealiengrützen und Obst auf dem Frühstückstisch. Auswahl im einzelnen und Form richten sich natürlich nach dem Geldbeutel; wenn auch bescheiden in Form und Auswahl stellt sich aber auch das Frühstück des wenig bemittelten unter allen Umständen als eine an Nährwerten und namentlich auch an Eiweißträgern sehr reiche Mahlzeit dar. Man nimmt sich Zeit dazu; die Arbeit beginnt in der Regel erst etwa 1 Stunde nach der Frühstückszeit.

Dies reich ausgestattete, über den Rahmen unseres bürgerlichen Abendessens und meist sogar über unser bürgerliches Mittagessen hinausgreifende Frühstück hat sich im allgemeinen trefflich bewährt. Es wird danach 4—5 Stunden lang konzentrierteste Arbeit mühelos geleistet. Zu Bedenken gibt nur Anlaß, daß viele Männer zu unmäßig großem Fleischverzehr gelangen, und daß dies dem Entstehen harnsaurer Diathesen Vorschub leistet. Sie gelangen dazu, teils weil ihnen die schmackhaften Fleischspeisen besonders gut munden, teils weil sie die Erfahrung machen, daß sie nach reichlichem Genuß der Eiweißträger sich besonders frisch und arbeitskräftig fühlen. Die gegen übertriebenen Fleischgenuß in den letzten Jahrzehnten geltend gemachten Bedenken sind nicht ohne Einfluß auf die Ausgestaltung des englischen Frühstücks geblieben; sie führten

dazu, auf Kosten der Fleischspeisen die Zerealien- und Obstgerichte etwas stärker in den Vordergrund zu schieben, wie dies in Nordamerika von jeher der Fall war.

Von dem übertriebenen Fleischgenuß abgesehen ist der Grundgedanke des englischen Frühstücks durchaus nachahmenswert. Wir verweisen darauf, daß es eine gute alte norddeutsche Sitte ist, neben dem Frühstücksgetränk mit Brot und Butter auch steife Grützen aus Gerste, Hafer, Buchweizen auf den Frühstückstisch zu bringen (S. 346, 379), und wir möchten dringend empfehlen, dies überall einzuführen, bzw. wiederaufzunehmen. Es bedeutet schon eine wesentliche Verstärkung des Frühstücks. Wir möchten aber weiterhin raten, das Frühstück auch mit Eiweißträgern anzureichern, namentlich mit Eiern, was sich ja in weiten Kreisen schon durchgesetzt hat, oder nach holländisch-niederdeutscher Sitte mit Käse oder mit bescheidenen Mengen Fleisch, wofür sich nach unserem Geschmacke Schinken und Wurstwaren am besten eignen. Wir empfehlen ferner den regelmäßigen Genuß von Obst, sei es roh sei es gekocht oder gebacken (z. B. Apfel); entweder zur Eröffnung des Frühstücks, wie es in Nordamerika und fast überall in den Tropen üblich ist, oder am Ende des Frühstücks, was unseren Gewohnheiten mehr entspricht. Sowohl die aus Zerealienkörnern hergestellten Grützen wie das Obst tragen wesentliches zur Anregung der Darmtätigkeit und zur Abhärtung des Darmes bei. Sie gehören schon bei kleinen Kindern auf den Frühstückstisch.

2. Das zweite Frühstück erübrigt sich nach so kräftig ausgestattetem ersten Frühstück ganz von selbst. Wo aber doch eine Zwischenmahlzeit begehrt wird (namentlich bei Kindern und jungen Leuten), ist rohes Obst oder Milch das geeignetste. Daß man vor dem Kriege anfang, sowohl in Lehranstalten (Schulen und Hochschulen) den Schülern wie in zahlreichen öffentlichen und privaten Betrieben den Angestellten Milch für billiges Geld zugänglich zu machen, war eine dankenswerte Tat.

3. Das Mittagessen sollte seines Charakters als Hauptmahlzeit entkleidet werden. Es ist ganz unnatürlich, der stärksten Mahlzeit sofort oder nach kurzer Pause wieder angestrengte Arbeit folgen zu lassen. Man sehe nur, wie hastig Arbeiter aller Betriebe (Muskel- und Geistesarbeiter) zum Mittagessen stürzen, es schnell einnehmen und dann wieder zur Arbeit eilen müssen. Wir gebrauchen hier das Wort unnatürlich und berufen uns dabei weniger auf die durch Sitten und Vorurteile entstellten Naturtriebe der Menschen als auf die Triebäußerungen in der gesamten Tierreihe. Der Hauptarbeit soll eine gewisse Ruhezeit folgen, zum mindesten nicht sofortige Rückkehr in die Tretmühle der Arbeit.

Ruhe nach dem Mittagessen. Wenn wir ruhiges Verhalten nach dem Mittagessen fordern, so haben wir in erster Stelle das zeitweilige Fernhalten von angestrenzter körperlicher oder geistiger Arbeit im Sinn. Das alte Römerwort: „post coenam stabis aut mille passus meabis“ war klug. Vielen tut ein kurzes Sichhinlegen auf der Höhe des Tages sehr gut. Sie gewinnen dadurch wesentliches an Frische und Leistungsfähigkeit für die Nachmittag- und Abendstunden, ohne daß der Nachtschlaf irgendwie leidet. Älteren Leuten sollte man dies unbedingt empfehlen, ebenso körperlich Schwachen und Neuropathen. Kommt es zum Schlaf, so soll man vor Übertreibung warnen. Über eine halbe Stunde sollte sich, von Kranken abgesehen, der Mittagsschlaf nie ausdehnen; sonst wirkt er mehr erschlaffend als erfrischend. Anderen genügt ruhiges Sichhinsetzen, leichte Lektüre, ruhige gesellige Unterhaltung vollkommen; und dann sollen sie sich den Mittagsschlaf nicht künstlich angewöhnen. Wieder andere, vor allem kräftige Leute, ziehen mit Recht einen kleinen Spaziergang vor, von dem sie geistig und körperlich ausgeruht zur Arbeit zurückkehren.

Es lassen sich also für den Gesunden gar keine allgemeingültigen Vorschriften darüber machen, wie das „Ausruhen nach dem Mittagessen“ zu verstehen ist. Bei angespannter körperlicher oder geistiger Tätigkeit halten wir ein halbstündiges Sichhinlegen doch für das beste, namentlich für Leute jenseits der mittleren Lebensjahre. Es dient zur Schonung und beugt frühzeitigem Abnutzen der Kreislauforgane und des Nervensystems vor.

Da wir die Nachmittagsstunden zur Arbeit brauchen, muß das Mittagmahl darauf Rücksicht nehmen und soll zu einer Mahlzeit zweiter Ordnung

herabgedrückt werden. Trotz der im Vergleich zu früheren Jahrhunderten völlig umgestalteten Lebensführung ist es aber seltsamerweise in Deutschland die Hauptmahlzeit des Tages geblieben: in ländlichen, in Arbeiter-, in Handwerker- und in städtisch-bürgerlichen Kreisen. Nur eine dünne Schicht — im wesentlichen Leute mit angestrenzter geistiger Arbeit — hat sich in Großstädten davon gelöst. *Plenus venter non studet libenter!* In allen nicht-deutschen Kulturstaaten ist das Mittagessen längst zum „zweiten Frühstück“ geworden, das nur zu geselligen Zwecken manchmal weiter ausgebaut wird (*Déjeuner dinatoire*). Das Mittagessen soll kein Magenfüller sein. Es enthalte kräftige, anregende, konzentrierte Nahrungsmittel. Mit etwa 100—150 g Fleisch (Gewicht in tischfertigem Zustand), mit etwas Gemüse und Kartoffeln, von etwas Butterbrot mit Käse oder von Obst gefolgt, ist es reichlich genug ausgestattet. Statt Fleisch auch ein Eiergericht; statt Kartoffeln auch Nudeln, Makkaroni u. dgl. Oder statt des genannten eine dicke nahrhafte Suppe aus Wurzeln, Zerealien oder Leguminosen, und darnach rohes oder gekochtes Obst. Von den beiden Hauptstücken des deutschen Mittagessens, der dicken, an sich sehr brauchbaren und bekömmlichen Suppe und dem Fleisch mit Beilagen, muß das eine verschwinden. Gegen ein wenig klare Suppe (Fleischbrühe) ist natürlich nichts einzuwenden. Im übrigen kommt es nicht auf die Zahl der Einzelspeisen, sondern auf die Gesamtmenge an; sie kann bei einem einzigen Gericht (z. B. zusammengekochte Suppe mit Fleisch, Gemüse, Kartoffeln) zu groß sein; sie kann aber auch umgekehrt bei größerer Auswahl klein bleiben.

Die Beschränkung des Mittagessens auf eine kleinere Mahlzeit ist nur durchführbar, wenn das Frühstück in dem von uns gewünschten Sinne reichhaltiger wird. Der einzelne sowohl wie die Familie, die sich einmal an das kleinere Mittagessen gewöhnt hat, wird kaum jemals zur bisherigen deutschen Landessitte zurückkehren.

Bei kleinerem Mittagessen kann sich die ihm gewidmete Arbeitspause zur Not auf eine Stunde beschränken. In der Geschäftswelt der meisten Länder, in unseren Großstädten, größtenteils auch in Fabrikbetrieben hat sich dies durchgesetzt. Die kurze Pause liegt im Geiste des jetzt überall sich geltend machenden Strebens nach ununterbrochener Arbeitszeit, die mehr Raum für eigne geistige Fortbildung, für Erholung, für körperliche Übungen, für Pflege des Familienlebens gewährleistet und damit einen sozialen Fortschritt bedeutet. Vom hygienischen Standpunkt aber können wir der nur einstündigen Pause nicht unbedingt zustimmen. Sie bewährt sich, im Hinblick auf die Gesamteinteilung des Tages, einigermaßen in den Wintermonaten. In der Sommerzeit aber ist sie für sehr viele, an und für sich gesunde, aber doch leicht ermüdbare Menschen — junge und alte, Männer und Frauen — zu kurz und sollte auf mindestens $1\frac{1}{2}$, unter Umständen auf 2 Stunden verlängert werden. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß wir aus hygienischen Gründen auch unbedingt zur Wiederaufnahme der sommerlichen Zeitverstellung raten. Die wirtschaftlichen Gründe sprechen für sich selbst; was aus angeblich hygienischen Gründen dagegen vorgebracht wurde (zu frühes Aufstehen der Kinder!), war haltlos.

4. Der **Vesperimbiß (Jause)** hat im Leben der breiten Volksmassen wesentliches von seiner früheren Bedeutung eingebüßt. Er bedeutete den Abschluß der hauptsächlichlichen Tagesarbeit. Auf dem Lande, wo allein der Vesperimbiß sich noch in alter Form und Breite erhielt, ward er zu einer zwar einfachen aber doch sehr nahrhaften Mahlzeit ausgestaltet (im wesentlichen Milch mit Brot, Butter oder anderem Streichfett) und gestattete dann, das spätere Abendessen wesentlich zu vereinfachen. Die gleiche Aufgabe erfüllt der Vesperimbiß in städtischen bürgerlichen Familien mit Kindern, die am Abendessen der

Familie nicht teilnehmen. Darüber hinaus erlangte der Vesperimbiß eine gewisse gesellige Bedeutung, vorzugsweise für Frauen (Kaffeekränzchen und -gesellschaften, „Jour“ der französischen und „five-o'clock-tea“ der englischen und und leider auch der deutschen „eleganten Welt“). Daß sich die Nachmittags-Kaffeegesellschaften oft zum groben Unfug auswachsen, daß sie mit ihrem überreichlichen Angebot von Kuchen und anderen Süßigkeiten oft den Grund für Magen-Darmbeschwerden und unerwünschte Fettsucht legen, ist bekannt. Wenn nicht äußere Umstände der Lebensführung (namentlich auf dem Land!) den Vesperimbiß fordern, wird man besser auf ihn verzichten; jedenfalls kann man ihm vom hygienischen Standpunkt kaum eine wesentliche Berechtigung einräumen; wenigstens dann nicht, wenn er zu einer wirklichen Mahlzeit wird. Anders zu beurteilen ist das Einschieben anregender und erfrischender Getränke (Kaffee, Tee, Fruchtsaftgemische, Milch, auch saftige Früchte). Es meldet sich bei den meisten Menschen in den Nachmittagsstunden, namentlich im Sommer, das Bedürfnis nach Flüssigkeit (s. unten). Soweit wir überschauen, setzt sich — zum mindesten bei den Männern, sowohl bei Geistes- wie bei Muskelarbeitern — die Beschränkung der Jause auf den Genuß erfrischenden Getränks immer mehr durch (S. 830).

5. Das **Abendessen** wird in den meisten Lehrbüchern der Hygiene und Diätetik ganz anders eingeschätzt, als es die Erfahrungen des praktischen Lebens gutheißen. Wir begegnen fast überall noch dem Hinweis auf den gesundheitlichen Vorzug eines kleinen, möglichst wenig belastenden Abendessens und auf gesundheitliche Nachteile für die Nachtruhe bei reichlichem und spätem Abendessen. Dies letztere ist ohne weiteres zuzulassen bei Übertreibungen. Man kann als Regel hinstellen, das Abendessen solle jedenfalls nicht später als zwei Stunden vor Bettruhe eingenommen werden. Es gibt natürlich Menschen, für welche dieser Zwischenraum zu kurz ist. In der Regel genügt er aber vollkommen. Bei Kindern pflegt er sich auf die Hälfte und noch weniger zu verkürzen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß Kinder im Hinblick auf ihre reichliche Vesperrahlzeit gewöhnlich ein sehr einfaches und kleines Abendessen erhalten.

Im übrigen möchten wir unserer Ansicht Ausdruck geben, daß der Abend, d. h. die Zeit nach getaner Arbeit die weitaus beste für die Hauptmahlzeit des Tages ist, und daß diese Mahlzeit an Masse so viel einführen kann und darf, wie Frühstück und Mittagsmahl zusammengenommen. Wir haben uns bei Gesunden auch nicht davon überzeugen können, daß die abendliche Stunde besondere Vorsicht in Auswahl der Speisen fordert. Was darüber gesagt und geschrieben wird, ist Theorie und wird Lügen gestraft, wenn man einen vergleichenden Blick auf die Ernährungsgewohnheiten der verschiedensten Völker richtet. Natürlich gibt es ganz unvernünftig und gesundheitswidrig zusammengesetzte Speisefolgen; sie sind aber um ihrer selbst willen schädlich, nicht etwa deshalb, weil sie am Abend statt am Mittag genossen werden.

Die geeignetste Zeit für den Beginn der abendlichen Hauptmahlzeit liegt erfahrungsgemäß zwischen 7 und 8 Uhr. Auf die Zusammensetzung gehen wir nicht ein, da sie ja nach örtlichen Gewohnheiten und persönlichen Verhältnissen ganz verschieden ausfallen muß. Es genügt, wenn wir diese Mahlzeit als Hauptmahlzeit des Tages kennzeichnen.

6. **Verteilung der Nährwerte.** Wir gingen auf die Verteilung der Mahlzeiten genauer ein, da es sich um äußerst wichtige Fragen handelt, die z. Z. größere Bedeutung als früher haben. Wir stehen bei der gesetzmäßigen Einführung des verkürzten Arbeitstages (8-Stunden-Tages) vor Neuaufbau der ganzen Lebensordnung. Wir müssen unsere Eßgewohnheiten damit in Einklang bringen, und dies ist gar nicht anders möglich wie durch Übergang zum reich-

lich ausgebauten ersten Frühstück, zum eingeschränkten Mittagessen und zum Abendessen als Hauptmahlzeit. Etwaige Zwischenmahlzeiten müssen sich dem jeweiligen Bedürfnis des einzelnen und des einzelnen Haushalts anschließen. Dem ärztlichen Einfluß wird bei der bevorstehenden Umstellung der Lebensgewohnheiten eine wichtige Rolle zufallen.

Unter Bezugnahme auf die alte deutsche Sitte bezeichnet C. A. Ewald in seinem Buche über Diät und Diätotherapie folgende Nährwertverteilung als zweckmäßig:

$\frac{1}{6}$ für das Frühstück,
 $\frac{2}{6}$ für das Mittagessen (oder $\frac{4}{10}$ für das Mittagessen und $\frac{1}{10}$ für Zwischenmahlzeiten)
 $\frac{3}{6}$ für das Abendessen.

Ewald erwähnt dabei die alten Feststellungen von Forster, nach denen sich bei freier Kostwahl (Ärzte und Arbeiter) die Nährstoffe folgendermaßen verteilen:

	vom Eiweiß	vom Fett	von den Kohlenhydraten
im Frühstück	14 %	9 %	21 %
im Mittagessen	43 %	61 %	32 %
im Abendessen	38 %	26 %	40 %
in Zwischenmahlzeiten	5 %	4 %	7 %

Unsere auf Neuordnung hinielenden Vorschläge würden etwa folgende Nährwertverteilung zur Folge haben: Frühstück etwa 35%; Mittagessen etwa 25%; Abendessen etwa 40%.

7. Einteilung der Mahlzeiten für Kranke. Hierauf gehen wir an dieser Stelle nicht des genaueren ein, weil darauf bei den einzelnen Krankheitszuständen gebührend Rücksicht genommen wird. Hier kommen natürlich ganz andere Gesichtspunkte in Frage. Neben richtiger Auswahl der Speisen und Mischung des gut zusammenpassenden sind äußerste Pünktlichkeit und Regelmäßigkeit die Hauptfordernisse. Bei Schwerkranken muß der Arzt oft dem unregelmäßigen und allzu häufigen Füttern steuern, das in der wohlmeinenden Absicht geschieht, dadurch mehr Nahrung einzuflößen. Meist wirkt es in entgegengesetztem Sinne, da der aller viertel oder halben Stunden mit neuer Nahrung bespickte Magen unmöglich zu geordneter sekretorischer und motorischer Tätigkeit gelangen kann. Aus der steten Beunruhigung entwickelt sich nur gar zu leicht schwere Appetitlosigkeit. Im allgemeinen verkürze man die Pausen nicht unter zwei Stunden.

III. Kauen und langsames Essen.

Gutes Kauen und langsames Essen wurden von jeher als Vorbedingung der Bekömmlichkeit erachtet. Der Arzt soll immer von neuem daran erinnern. Magen und Darm sind nur chemische Zerkleinerungsmaschinen; was sie an mechanischer, zertrümmernder Arbeit leisten, ist kaum der Rede wert. Die Nahrung muß diesen Organen in solcher Form zugeführt werden, daß sie ihre starken chemischen Kräfte auswirken lassen können. Die verdaulichen Teile müssen der Säure, den Alkalien, den Enzymen zugänglich sein. Das trifft nur zu, wenn die Einzelbrocken nicht zu groß sind. Sonst werden sie ungenügend von den Verdauungssäften durchtränkt. Es werden dann Substanzen in tiefere Teile abgeschoben, die schon in oberen Teilen hätten verdaut oder mindestens durch Andauen vorbereitet werden sollen. Wenn z. B. Salzsäure und Pepsin nicht bis in die inneren Teile eines rohen oder geräucherten Fleischstückes gelangen, so verschleppt dieses Stück unverdautes Bindegewebe in den Unterdarm (S. 173), weil dasselbe im Darm keine angepaßten Fermente mehr antrifft; oder schlecht zerkleinerte pflanzliche Rohfaser schützt größere Mengen von

Stärke vor den Angriffen der Amylasen des Dünndarms und liefert damit ein stark gärungsfähiges Material in die tieferen Abschnitte, was der sog. Gärungsdyspepsie Vorschub leistet. Bei Rohstoffen ist gutes Zerkleinern noch viel wichtiger als bei gekochten.

Das Zerkleinern wies die Natur den Zähnen zu; es ist das wichtigste Stück der Mundverdauung. Die chemische Arbeit derselben, die sich ja nur auf Kohlenhydrate beschränkt, tritt ganz dagegen zurück. Einen großen Teil der spezifischen Mundverdauung (des Zerkauens) überträgt der Kulturmensch den vorbereitenden Arbeiten der Küche; aber gutes Kauen wird dadurch nicht überflüssig. Es sichert auch verlangsames Essen und Schlucken.

Die Bedeutung des Kauens soll man aber auch nicht übertreiben. Dies geschah durch H. Fletcher. Wir gingen darauf an anderer Stelle ein (S. 141).

IV. Flüssigkeitsverteilung.

Ob, wieviel und was zum Essen getrunken werden soll, ward oft erörtert, und die Frage wird immer aufs neue dem Arzt vorgelegt. Wir gehen auf Krankheitszustände hier nicht ein, sondern verweisen auf die betreffenden Einzelabschnitte. Hier sollen nur einige Ratschläge gegeben werden, die nach unserer Erfahrung für den großen Durchschnitt der Gesunden passen.

Wenn nicht ungewöhnliche äußere Einflüsse (übermäßige Wasserverdunstung durch Hitze oder Arbeit) mitwirken, ist das Flüssigkeitsbedürfnis in der ersten Tageshälfte gering. Die zum Frühstück genommenen Getränkmengen (250—500 ccm Milch, Kaffee, Tee usw.) genügen weitaus den meisten bis zum Mittagessen vollständig, namentlich wenn die Wassermenge durch die oben empfohlene Beigabe von Obst zum Frühstück noch etwas erhöht wird. Nicht abzulehnen, unter Umständen sogar sehr empfehlenswert ist es, dem Frühstück sofort beim Aufstehen einen Trunk Wassers (200—250 ccm) vorzuschicken. Der hieraus entspringende Reiz fördert oft in bequemer Weise die Darmperistaltik. Wie gut sich dieser Frühtrunk bewährt, zeigen die Erfahrungen in Kurorten, wo der Genuß dieses oder jenes Mineralwassers in frühen Morgenstunden seit alters gang und gäbe ist. Gerade aus den Kurorten bringen viele das morgendliche Wassertrinken als liebgewonnene Gewohnheit mit nach Hause. Bei Gesunden soll es einfaches Trinkwasser sein; bei krankhaften Zuständen kann man es mit Säuren, Alkalien, mit Zucker, Milchsücker, Mineralsalzen beladen, den Verhältnissen des Einzelfalles entsprechend. Diese morgendliche „Magenspülung“ scheint oft den Appetit für das Frühstück wesentlich anzuregen. Zur Mittagszeit ist das Flüssigkeitsbedürfnis der meisten Menschen immer noch gering. Es ist mehr Gewohnheit als wahrer Bedarf, wenn um diese Zeit viel Flüssigkeit getrunken wird, und es ist fast spielend leicht, sich das abzugewöhnen, wenn besondere Gründe es verlangen.

Die Flüssigkeitsaufnahme beim Essen hat bei den einzelnen sehr verschiedene Wirkung. Es wurde davon abgeraten, weil das Wasser die Salzsäure des Magens verdünne und abschwäche. Dies ist aber kaum zu fürchten; das Wasser wird bei guter Motilität des Magens sehr schnell in den Darm abgeschoben. Wenn man etwa 1—1½ Stunden nach der Mahlzeit aushebert, ist der Säuregehalt des Chymus annähernd derselbe, gleichgültig ob zum Essen getrunken wurde oder nicht. Dagegen wirkt reichliches Wassertrinken zum Essen bei vielen appetitvermindernd und hinterläßt Schweregefühl am Magen. Offenbar ist stärkere Spannung der Wand die Ursache (S. 996). Dies macht sich namentlich bei schwachem Tonus der Magenmuskulatur geltend und muß bei Magenatonien sorgfältig beachtet werden. Andererseits gibt es auch Menschen, die feste und namentlich fette Speisen ungerne essen ohne dabei reichlich zu

trinken. E. Schweninger benutzte dies bekanntlich bei seiner Entfettungskur; doch war es mehr ein Suggestiv- als ein wirklich erprobtes Hilfsmittel (vgl. Abschnitt: Entfettungskuren). Die praktische Erfahrung am Menschen, worauf es allein ankommt, gibt uns keinen allgemeingültigen Aufschluß, ob wir das Trinken zum Essen anraten sollen oder nicht. Nur die Erfahrung am Einzelfall muß der Wegweiser sein. Wir sind verhältnismäßig oft genötigt, das Trinken zu verbieten oder doch stark einzuschränken, und müssen dies Verbot oft auch auf den Genuß von Suppe ausdehnen. Aber nur selten liegen Gründe vor, die Aufnahme von Flüssigkeit während der Mahlzeiten zu begünstigen.

Wir erhoben in früheren Abschnitten keinen Einwand gegen gewohnheitsmäßigen Gebrauch kleiner Mengen alkoholischen Getränks (S. 56 und 757ff.), halten aber die Mittagszeit nicht für die geeignete. Der mittäglich genossene Alkohol hinterläßt doch immer ein gewisses Ermüdungs- und Abspannungsgefühl, das die Arbeitslust und -kraft für die folgenden Stunden schwächt. Beim Ungewohnten trifft dies ausnahmslos in ganz auffallendem Grade zu. Daß Gewohnheit dies abändert und sogar ins Gegenteil umschlagen läßt, ist bekannt. Es macht sich aber auch beim Alkohol-Gewöhnten sofort wieder geltend, wenn er einige Tage mittags dem Wein oder Bier entsagte und nun wieder dazu zurückkehrt. Das sollte ein Warnungssignal sein. Auch übersehe man nicht, daß scharf arbeitende Männer, die abends gern, mit Behagen und ohne jede üble Nachwirkung ihr Glas Wein trinken, fast durchgängig ganz von selbst zum völligen Verzicht auf Alkohol bei der Mittagsmahlzeit gelangen.

Außer Quellwasser, Mineraltafelwässern, Fruchtsaftgemischen, Gefrorenem halten wir eine kleine Tasse Kaffee oder 1—2 Tassen mittelstarken Tees für ein sehr zweckmäßiges Getränk beim oder besser nach dem Mittagessen. Koffein fördert die muskuläre und nervöse Spannkraft; daß es nicht für jeden geeignet, ward früher erwähnt (S. 683).

Wahres Flüssigkeitsbedürfnis meldet sich bei den meisten Menschen erst in den Nachmittagsstunden; wann und in welchem Grade hängt natürlich stark von der Beschaffenheit der früheren Mahlzeiten ab (Wasseraufnahme, Salzgehalt, scharfe Gewürze, Eiweißreichtum der Kost); außerdem von äußeren Umständen (Transpiration). Sehr deutlich tritt die nachmittägliche Durstwelle bei Leuten zutage, denen wir aus irgend einem Grunde allgemeine Flüssigkeitsbeschränkung auferlegen (vgl. Abschnitt: Durstkuren). Es erscheint nach durchschnittlichen Erfahrungen ratsam, dieser Besonderheit Rechnung zu tragen und das Einschieben eines angenehmen, erfrischenden Getränks zwischen Mittag- und Abendessen zu empfehlen. In dieser Form soll die altherwürdige Jause erhalten bleiben (S. 826). Wir halten dies namentlich bei Männern unter Umständen für wichtig. Denn sehr viele kommen im Lauf des Tages kaum zur Aufnahme nennenswerter Flüssigkeitsmengen; meist ganz unabsichtlich, weil sie kein Verlangen danach haben. Die Folge davon ist starker Durst in den Abendstunden, und es läßt sich nicht übersehen, daß dieser Durst nur allzu oft zum Anlaß für den Genuß reichlicher und sogar überreichlicher Mengen alkoholischer Getränke bei und nach dem Abendessen wird. Wir haben dies oft ganz einwandfrei festgestellt; es war nicht das Sonderbedürfnis nach Alkohol, sondern der einfache, chemisch-physikalische Wasserdurst, der die Leute zum abendlichen reichlichen und überreichlichen Wein- und Biergenuß zwang. Der Rat, während der Nachmittagsstunden, etwa zwischen 5 und 6 Uhr $\frac{1}{2}$ —1 Liter irgend eines zusagenden, erfrischenden, alkoholfreien Getränks zu nehmen, genügte vollkommen, den abendlichen Überdurst zu unterdrücken, so daß es gar nicht schwer hielt, das unmäßige Trinken von Wein und Bier auf ein vernünftiges Maß zurückzuführen.

Beim und nach dem Abendessen wird der Rest des Flüssigkeitsbedarfs

eingedeckt. Es gelten für das Wassertrinken die gleichen Erfahrungen wie beim Mittagessen. Das Trinken eines Glases Wassers unmittelbar vor dem Schlafengehen wird vielfach empfohlen. Es läßt sich nichts wesentliches dafür und dawider sagen.

Bei Kranken müssen sich natürlich Menge, Art und Verteilung der Getränke der jeweiligen Lage anpassen. S. die einzelnen Abschnitte.

V. Temperatur der Speisen und Getränke.

Mund, Rachen und Speiseröhre dienen als Vorwärmer und Vorkühler so daß Speisen und Getränke nie so kalt bzw. so heiß in den Magen wie in den Mund gelangen. Die Reizschwelle für unangenehmes Hitzegefühl liegt im Magen anscheinend etwa 5° oberhalb der Körperwärme, für unangenehmes Kältegefühl etwa 15° unter derselben. Gewöhnung kann die Reizschwelle wenig nach oben, aber sehr erheblich nach unten verschieben. Die zweckmäßigste Temperatur für den Eintritt von Speisen und Getränken in den Magen liegt innerhalb 5° über und 5° unter Körperwärme. Die Temperatur des Genossenen darf hiervon wesentlich abweichen (s. unten).

Die Mundhöhle ist auf weit größere Unterschiede abgestimmt; nach unten kann sie Temperaturen bis 0° , nach oben Temperaturen bis 55 oder gar 60° ertragen. In der Regel führen wir aber keine Speisen und Getränke mit höheren Temperaturen als 50° in die Mundhöhle ein.

1. Warme Speisen und Getränke. Feste Speisen kühlen während des Kauens sich von 50° ohne weiteres bis annähernd auf Körperwärme ab; ebenso genügt die innige Berührung mit Zunge, Gaumen, Rachen, und Speiseröhrenwand völlig, um dünne Flüssigkeiten, die wir langsam schlürfen oder mittels Löffels einbringen, vor ihrem Eintritt in den Magen in gleicher Weise abzukühlen. Dagegen ist dies nicht der Fall bei entsprechend heißen dicken Suppen und Breien; deren Wärmekapazität ist größer, so daß ein Löffel Brei von 50 — 52° starkes Wärme-, ja sogar Schmerzgefühl an der Kardialia und im Magen auslösen kann, während die gleiche Masse gleichtemperierter Fleischbrühe gut vertragen wird. Dicke Breie und Suppen sollen daher mit nicht höherer Temperatur als 45° in den Mund gelangen. Es ist dies auch die geeignetste Temperatur für alle festen Speisen (Maximum 50° !). Getränke wie Tee und Kaffee genießen wir zumeist bei 42 — 44° , wenn wir sie in größeren Schlucken trinken; sehr starker Kaffee, der mehr geschlürft als getrunken wird, erreicht dagegen oft 50 — 55° . Für Kakao und Schokolade, gleichfalls für Milch gilt ähnliches wie für Suppen und Breie. Ihrer hohen Wärmekapazität wegen darf bei schnellem Trinken die Temperatur 42° nicht übersteigen.

Bei Befolgen dieser Vorschriften gelangen Speisen und Getränke nicht mit ungebührlich hohen Temperaturen in den Magen. Wenn wir sie höher temperiert in den Mund bringen, so tun wir dies wegen des höheren Genußwertes. Denn die meisten warmen Speisen munden besser, d. h. ihre Geschmacks- und Geruchsstoffe machen sich uns besser bemerkbar, wenn die Temperatur oberhalb der Körperwärme liegt; je nach Art des Gerichts liegt die Temperatur des maximalen Genußwertes etwas höher oder tiefer.

2. Lauwarme Speisen und Getränke. Als lau warm bezeichnen wir Speisen und Getränke mit Temperaturen unter Körperwärme bis zu dem Punkte, wo sie anfangen den Eindruck des Kühlen zu machen. Dieser Punkt liegt je nach Art des Getränks zwischen 15 und 20° . Es ist bemerkenswert, daß uns lau warme Speisen und Getränke im allgemeinen nicht munden. Es fehlt die anregende Wirkung der Wärme und der erfrischende Reiz des Kühlen. Nur wenige Getränke machen eine Ausnahme, z. B. Rotwein, dessen günstigste Temperatur

bei etwa 30° liegt, ferner alkoholreicher Süßwein und für den Geschmack vieler auch Milch.

3. Kalte Speisen und Getränke, Gefrorenes. Nichtgewärmte feste Speisen werden zumeist mit der jeweilig herrschenden Außentemperatur, oder bei besonderer Höhe derselben, leicht gekühlt verzehrt. Manche aber verlangen ausgiebige Kühlung, um das Optimum des Genußwertes zu sichern, z. B. Obst, Fleisch-, Fisch-, Gemüsesalate, alle Gallerten, Austern, Kaviar. So erfrischend sie in dieser Form für den Mund sein mögen, wirkliche Kältewirkungen gehen von den gekühlten festen Speisen nicht aus, da Kauen und Schlucken sie genügend vorwärmen.

Anders bei Getränken, die uns nur dann den Reiz des Erfrischenden bringen, wenn sie bestimmte Wärmegrade nicht übersteigen. Die Grenze ist individuell verschieden, liegt aber durchschnittlich bei 15—16°. Die für die Geschmacksnerven zusagendsten Temperaturen sind für schwere Weißweine 12—15°, für leichte Weißweine, Most, Bier, Fruchtsäfte, Limonaden, Brunnenwasser, kohlensäure Tafelwässer 10—12°; manchen behagt Kühlung bis auf 7—8° noch besser. Jenseits dieser Temperaturen verlieren aber fast alle Getränke ihr eigenartiges Aroma, und nur die süß-säuerlichen Geschmacksempfindungen bleiben erhalten. Eine Sonderstellung nimmt Gefrorenes ein. Da nur sehr kleine Mengen auf einmal in den Mund gebracht werden, bleibt genügende Zeit für das Wiedererwärmen, und die Geschmacksstoffe kommen dann voll zur Geltung.

Im wesentlichen ist es, wie bei den warmen, auch bei kalten Speisen und Getränken der Genußwert, der den Temperaturgrad bestimmt. Die starke Kühlung wäre sicher schädlich, wenn das Genossene mit tiefer Temperatur und in großen Mengen schnell den Magen erreichte. Mit vollem Rechte wird der Durstige gewarnt, gläserweise kaltes Wasser und ähnliches in den Magen zu stürzen. Das ist ein starker Reiz für Magen und Darm; er führt oft zu raschem Auslösen kräftiger, den ganzen Darm erfassenden Peristaltik und damit zu jähem Durchfall. Ob sich hieraus eine Magen-Darmkrankheit (Katarrh) entwickeln kann, steht freilich dahin. Ernstlichere Gefahren drohen dem Kreislauf; denn ein schneller, kalter Trunk, bei Überhitzung in den leeren Magen gebracht, kann durch Einfluß auf die Gefäßnerven des Darms schockartige Wirkung haben. Derartige Unglücksfälle sind bei Bergbesteigungen und auf Marschen gelegentlich vorgekommen; es muß freilich offen bleiben, ob es sich dann um ganz gesunde Leute mit voller Widerstandskraft des Gefäß- und Nervensystems handelte. Auch das reichliche und schnelle Trinken eisgekühlten Wassers usw. während der Mahlzeiten ist nach klinischer Erfahrung zweifellos von Übel. Wahrscheinlich mit Recht führt man zahlreiche Magendyspepsien darauf zurück; jedenfalls schafft jene Untugend ganz abnorme Verhältnisse für den Ablauf der sekretorischen und motorischen Tätigkeit des Magens. Genauere Untersuchungen darüber fehlen.

Im übrigen wird der Genuß eisgekühlter Getränke während oder außerhalb der Mahlzeiten doch wohl zu ungünstig beurteilt. Es kommt viel weniger auf die Temperatur des Getränks an, als darauf, wie man es trinkt. Die Geschwindigkeit soll im umgekehrten Verhältnis zur Kälte stehen. Bei langsamem, absatzweisem, schluckweisem Schlürfen, wie es Vernunft und unverdorbene Triebe verlangen, wirkt sich der erfrischende Kältereiz in Mundhöhle und Rachen vollkommen aus; aber in den Magen gelangen die Einzelschlücke mit stark gemäßigter Kälte, wahrscheinlich zumeist mit einer Temperatur, die der Körperwärme sehr nahe steht. Dies erstreckt sich auch auf Gefrorenes (s. oben). Leider fehlen hierüber genauere Untersuchungen am Menschen. Sie wären mit Hilfe einer nach Art der Duodenalsonde geformten Thermosäule bei jedem Menschen

leicht anzustellen und könnten manchen Aufschluß bringen, der auch für die Krankenernährung wichtig wäre. Bequemer wäre natürlich die Untersuchung des Menschen mit Magen fisteln; doch handelt es sich da meist um Schluckhindernisse, also um ganz abnorme Verhältnisse. Bei Blutungen, namentlich bei solchen des Magen- und Darmkanals gibt der Arzt mit Vorliebe Eisgekühltes und verbietet warme Getränke und Speisen. Wir meinen, kaltes Getränk, wenn es wirklich mit tiefer Temperatur in den Magen gelangte, könnte nur schaden; denn der etwaigen Gefäßverengung würde sicher, ebenso wie auf der Haut, alsbald kräftige Gefäßweiterung folgen. Am reizärmsten für Magen, Darm und Gefäßnervenapparat ist jedenfalls Körperwärme des in den Magen gelangenden Getränks. Dieser Wärmegrad kann, wie erwähnt, sowohl bei kalten wie bei warmen Speisen und Getränken durch langsames Essen bzw. Schlürfen erreicht werden.

VI. Zur bakteriologischen Hygiene und zur Ästhetik der Mahlzeiten.

Wir sind beim Essen und Trinken einer Unsumme mikroskopischer, bazillärer Feinde ausgesetzt, deren Eindringen in den Magendarmkanal uns um so stärker bedroht, je tiefer allgemeine Gesundheitspflege und Reinlichkeit unserer Umgebung stehen. Wir brauchen nicht nur auf schlecht assanierte tropische Länder zu schauen; auch bei uns ist nicht alles so wie es sein sollte. Im großen und ganzen sind wir bei gekochten Speisen, falls sie bald nach dem Kochen genossen werden, vor Infektionen sicher, nicht freilich vor Intoxikationen; es sei an Botulismus (S. 221) und Pilzvergiftung (S. 545 ff.) erinnert. Speisen und Getränke können aber nachträglich noch verunreinigt und mit Keimen beladen werden (Brot, S. 437). Um das Verunreinigen der Nahrungsmittel zu verhüten, muß die allgemeine Sauberkeit bei ihrer Vorbehandlung, beim Zubereiten, Anrichten und Anbieten noch auf eine viel höhere Stufe gehoben werden als bisher.

1. Küchenhygiene. Die Forderung der Chinesen, daß die Teepflückerinnen täglich ein Bad nehmen (S. 698), sollte ein Wegweiser für unsere Köchinnen sein. Stets in weiße, waschbare, saubere Gewänder gekleidet, sollte die Köchin schon äußerlich die strahlende Reinlichkeit der Zukunftsküche zur Schau tragen. Wie dem Arzte die Asepsis, muß ihr die keimwidrige Behandlung der Nahrungsmittel und Speisen anerkannt sein; sie darf nicht über die Speisen husten, niesen, blasen, noch weniger den Löffel aus dem sie abkostet, wieder in die Speise senken. Die Hand- und Nagelpflege der Köchin muß ebenso wichtig sein wie die der Hausfrau. Daß gerade in der Handpflege, in dem immer erneuten Waschen mit warmem Wasser und Seife in der Küche viel versäumt wird, weiß jeder, der die Küchen betritt; und ebenso weiß er, daß die gesamte Küchenreinlichkeit noch vielfach auf ganz mittelalterlichen Stufen steht. Daß die Küche tadellos ventiliert und kühl gehalten werden kann, muß bei der baulichen Anlage besonders berücksichtigt werden; das Schwitzen der Köchin leistet Unappetitlichkeiten Vorschub. Zur Verunreinigung von Speisen in Küchen und Speisezimmern trägt vieles die Fliegenplage bei; es können schlimme Krankheiten dadurch übertragen werden (Typhus, Malaria, Dysenterie, Cholera u. a.). Die in den Tropen unentbehrlichen und wohlbewährten Vorrichtungen des Mückenschutzes sollten auch bei uns in den heißen Monaten für Küche und Speisezimmer übernommen werden.

2. Hygiene bei den Mahlzeiten. Das sorgfältige Reinigen der Hände vor jeder Mahlzeit sollte selbstverständliche Regel sein. Folgerichtig müßte aber auch der wohlgemeinte Händedruck zur gegenseitigen Begrüßung der Tisch-

genossen als Verstoß gegen Hygiene und damit gegen gute Sitte gewertet werden. Auch über die Hygiene der Tischredner wäre ein Wörtchen zu sagen. Mit den festlichen Worten quillt aus dem Munde des temperamentvollen Redners oft ein keimhaltiger Sprühnebel und wird über die gegenüberstehenden Teller, Gläser und Speisen verbreitet. K. Flügges Studien über „Tropfeninfektion“ lassen nicht daran zweifeln, und manchmal macht sich der Sprühregen sogar dem aufmerksamen Auge und Ohre bemerkbar. Festredner sollten vom Tische zurücktreten.

Auf bakterielle Verunreinigung der Nahrungsmittel wurde an vielen Stellen dieses Werkes eingegangen (Abschnitte Fleisch, Milch, Brot, Gemüse, Obst u. a.). Genaueres muß in den Handbüchern der Hygiene gesucht werden.

VII. Krankenkost, Gasthauskost, Kost auf Reisen.

1. Die Krankenkost entfernt sich nicht allzu weit von gewöhnlicher, guter, sorgsam bereiteter Hauskost, besondere dem Einzelfalle angepaßte Auswahl der Speisen vorausgesetzt. Jedenfalls läßt sich bei hinreichendem Verständnis des behelenden Arztes und der zu behelenden Persönlichkeit die verbindende Brücke leicht herstellen.

Als Besonderheiten der Krankenkost (der sog. „Diätkost“) sind hervorzuheben:

- a) Sie soll sich nur der allerbesten Rohstoffe bedienen.
- b) Als Fett soll, von wenigen Sonderfällen abgesehen, nur gute Butter oder reines Pflanzenfett benützt werden.
- c) In Verwendung von Gewürzen beschränkt sich die Krankenkost auf dasjenige Mindestmaß, welches mit vollkommener Schmackhaftigkeit noch vereinbar ist.
- d) Im allgemeinen und von Sonderfällen abgesehen soll die Krankenkost einfach sein, sowohl in Anzahl der Gänge wie in Bereitung der einzelnen Speisen.
- e) Die Krankenküche muß in der Lage sein, bestimmten Krankheitszuständen durch Ausschluß dieser oder jener Nahrungsmittel und Nahrungsmittelgruppen Rechnung zu tragen und passenden Ersatz dafür zu schaffen. Das kommt bei den meisten Krankheiten, am stärksten bei Magen-, Darm-, Nieren- und Stoffwechselkrankheiten in Betracht.
- f) Die Krankenküche muß in der Lage sein, bestimmten Krankheitszuständen durch besondere Technik Rechnung zu tragen, vor allem durch feinste Verteilung (Reibstein, feine Siebe und andere Passiermaschinen).
- g) Indem sie die vorerwähnten Gesichtspunkte berücksichtigt, muß die Krankenküche sich jedem Sonderbedürfnis des Einzelfalles anschmiegen können, wie es teils durch die ärztliche Vorschrift, teils durch den persönlichen Geschmack des Kranken hervortritt. Dies muß sich auch auf Bereitschaft zu ungewöhnlichen Stunden erstrecken. Wir erwähnen die selbstverständliche Forderung ausdrücklich, weil neuerdings das „soziale Empfinden“ der Gasthausangestellten, deren Bund sich die Angestellten in Krankenhäusern angegliedert haben, das höchst unsoziale Verlangen zeitlicher Beschränkung der Küchenarbeit in öffentlichen und privaten Heilanstalten stellt und übersieht, daß man die Kranken nicht wie gesunde Gäste zwingen kann und darf, nur zu bestimmten Zeiten ihre Mahlzeiten einzunehmen. Wer als Angestellter in den Dienst eines Krankenhauses tritt, muß von vornherein auf ein gewisses Maß von Freiheit verzichten, ebenso wie dies der Arzt tut und pflichtgemäß tun muß, wenn er sich auf den einzig sittlich und sozial zulässigen Standpunkt stellt, daß nicht die Kranken für ihn, sondern er für die Kranken da ist.

In Großbetrieben der Krankenhäuser, Sanatorien und Kurorte führte die Notwendigkeit der Vereinfachung und ökonomischeren Gestaltung des Küchenbetriebs zum Aufstellen verschiedener, mehr oder weniger schmiegsamer Kostformen für diese oder jene Krankheitsgruppe. Das ist ein Notbehelf, der allerdings gegenüber den früheren, viel starrerem Kostformen einen wesentlichen Fortschritt bedeutet, aber auch seine Schattenseiten hat. Denn er verleitet zu dem Glauben, daß mit Verordnung einer gewissen Kostform die gesamten Notwendigkeiten diätetischer Fürsorge erschöpft seien. Die Kostform ist aber gleichsam mehr auf die Krankheit und nicht auf den Kranken eingestellt. Es ist also sicher nicht der Weisheit letzter Schluß, wenn wir in Krankenanstalten neben den Normal-Kostformen für Kranke, die keiner eigentlichen Diätkur bedürfen, Sonderkostformen für bestimmte Krankheitsgruppen errichten (Magen-, Darm-, Nieren-, Zuckerkranken u. dgl.). Wir führten in von Noorden's Wiener I. medizinischen Klinik ein, daß die sog. Diätküche für jeden einzelnen Kranken, der aus ihr beköstigt werden sollte, die Kostvorschriften besonders erhielt. Natürlich verteuerte dies den Betrieb, aber dank der umsichtigen Leitung der Küchenvorsteherin doch bei weitem nicht in dem Maße, wie anfangs befürchtet wurde. Im Interesse diätetischer Heilerfolge ist diese Art des Betriebes jedenfalls vorzuziehen.

h) Die Krankenküche benutzt mit besonderer Sorgfalt die bekannten Einwirkungen der Psyche auf Appetit und Allgemeingefühl durch gefälliges und geschmackvolles Anrichten der Speisen und des Tisches.

Dies alles läßt sich bei gutem Willen auf eine gut eingeschulte häusliche Küche übertragen. Freilich darf man nicht übersehen, daß oft die häusliche Küche durch den Dienst für den allgemeinen Hausstand so in Anspruch genommen ist, daß leicht der Kranke oder die Allgemeinheit zu kurz kommt.

2. Die Gasthausküche teilt, wenigstens in guten Häusern, mit der Krankenküche das Bestreben, nur ausgesucht treffliche Rohstoffe zu benützen und die Speisen gefällig herzurichten. Wie schon seit langem in der Gasthaus-Fachliteratur gerügt wird, trachten aber viele Gasthäuser ersten Ranges danach, den Gepflogenheiten der sog. internationalen Küche allzu weit entgegenzukommen und besorgen sich trotz schwierigster Transportverhältnisse aus weiter Ferne diese oder jene Rohstoffe animalischer und pflanzlicher Art, die nur mit ihrem Namen eine Zierde der Tafel sind, deren Beschaffenheit aber trotz Kältetechnik nicht mehr auf voller Höhe steht und stehen kann. Das ist ein bedauerlicher Abweg. Richtete man mehr Mühe und erfinderische Küchenkunst auf schmackhafte Bereitung der landes- und ortsüblichen, leicht greifbaren Rohstoffe, so würden die Gäste dies dankbarer anerkennen, als wenn man ihnen ein Material vorsetzt, dessen sie zwar zu Hause gewöhnt sind, das sie aber in der Fremde nicht in gleicher Güte erhalten können.

Im Verwenden von Gewürzen geht die Gasthausküche meist weiter, als für empfindliche Verdauungs- und Harnorgane zweckmäßig ist. Andererseits verdankt die moderne Krankenküche dem geschmacklichen Verfeinerungsbestreben der Gasthausküche auch manche wertvolle Anregung, und es ist W. Sternberg Recht zu geben, wenn er auf den küchentechnischen Austausch der Erfahrungen zwischen Krankenhaus- und Gasthausküche Wert legt. Letztere verfügt in zweckmäßiger Mischung einfacher Gewürze über Mittel, die auch der Schmackhaftigkeit der Krankenküche unbeschadet deren Ziel zu gute kommen dürfen. In gewissem Grade gilt dies auch von dem Bestreben der Gasthausküche, durch neue und überraschende Verbindung verschiedener Nahrungsmittel wohl-schmeckende Mischgerichte herzustellen. Freilich wird bei magen- und darmempfindlichen Kranken durch solche Mischgerichte gleichsam die Reibungs-

fläche vergrößert; für manche Zwecke sind sie aber als appetitreizende Neuheiten brauchbar.

Der größere Reichtum der Gasthausküche an Einzelgängen führt bekanntlich sehr oft, man darf sogar sagen überwiegend oft, zu unzweckmäßiger Häufung von Fleisch- und Fischgerichten und überhaupt aller Eiweißträger. Wer sich mittels der Normalmahlzeiten international gerichteter Gasthäuser verköstigt, erhält fast immer 2 Fleisch- bzw. Fischgerichte zur einen, 3 solcher Gerichte zur anderen Hauptmahlzeit, dazu noch die eine oder andere Eierspeise, Käse einmal oder zweimal täglich als Nachtsch, und genießt oft zum I. Frühstück noch Eier oder Fleischwaren. Kleinere Gasthäuser ahmen dies in bescheidenerer Form und mit billigerem Material nach. Diese Eigenart der Gasthausküche ist vom Übel, weil der reichliche Fleisch- bzw. Eiweißverzehr doch manchem ohne sein Wissen Nachteil bringt (Magen-, Darm-, Nierenempfindliche, Gicht- und Zuckerkrankte), und weil der hohe Sättigungswert der Fleischgerichte von dem Genuß anderer nützlicher Speisen (Mehlspeisen und namentlich Gemüse) ablenkt. Es kann sich bei langem Festhalten an solcher Kost Stuhlträgheit entwickeln; auch die Gesamternährung kann leiden, weil dem Sättigungswert der Fleisch- und Fischgerichte der Nährwert oft nicht entspricht (S. 152, 951). Bei fetten Fleischspeisen wird umgekehrt der Fettansatz unerwünscht gefördert. Beim Verabfolgen von Fleischgerichten mit der Normal-Gasthauskost wäre eine rückläufige Bewegung zugunsten stärkeren Heranziehens von Mehlspeisen und Gemüsen durchaus erwünscht. Die alte österreichische Gasthausküche verfuhr in diesem Sinne, hat sich aber seit 1—2 Dezennien immer mehr den internationalen Bräuchen gefügt, was sehr zu bedauern ist. Einsichtige Wirte, die selbst in den zahlreichen und reichlichen Fleischgängen einen Unfug sehen, versichern, sie könnten nicht anders verfahren, weil jedes Abweichen den Unwillen der Gäste erregt, und weil dieselben eine fleischärmere Kost, und möge sie noch so gut und reichlich sein, als nicht „kräftig“ genug beanstandeten. Im gesundheitlichen Interesse der Gäste wäre es gelegen, wenn das Speisen nach der Karte nicht nur bequem und mit der nötigen Auswahl, sondern auch ohne erheblichen Preisaufschlag ermöglicht würde. Bisher haben zwar viele Wirtschaften, aber nur wenige größere Hotels diesen Weg betreten. Bei längerem Aufenthalt und bei regelmäßigem Besuch ein und desselben Gasthauses wird es meist gelingen, eine Kostform zu verabreden, die dem einzelnen zusagt und auch etwaigen gesundheitlichen Erfordernissen entspricht.

3. Auf Reisen, bei häufigem Wechsel des Standorts, muß jeder, der diätetische Rücksicht bei der Speisewahl zu nehmen hat, mit den geschilderten Eigentümlichkeiten der Gasthausküche rechnen, und meist ist er darauf angewiesen, die größeren Kosten für das Speisen nach der Karte oder nach besonderer Bestellung auf sich zu nehmen. Zahlreichen Personen mit schonungsbedürftigen Verdauungs- und Harnorganen oder mit Stoffwechselstörungen dieser und jener Art muß der Arzt besondere Vorschriften geben, nach welchen Grundsätzen sie in Gasthäusern die Mahlzeiten zusammenstellen sollen. Sonst wird auf Reisen, die ja für viele nicht Vergnügen, sondern Pflicht und Erwerbsquelle sind, alles wieder verdorben, was mühsame und kostspielige Kuren gut gemacht haben.

Wo man sich von dem assanierten Boden der Kulturländer entfernt, besonders in den Tropen und Subtropen, tritt die Frage nach der bakteriellen Unschädlichkeit der Nahrung völlig in den Vordergrund. Am leichtesten vermittelt natürlich ungekochtes Wasser Infektionen. Während dies beim Trinkwasser allgemein gewürdigt wird, ist es nicht immer der Fall beim Zähnereinigen und beim Genuß von Milch, die in den Tropen oft nur eine mit lauem Wasser angerührte Kondensmilch ist. Auch der Genuß von Flaschenlimonaden, Soda- und Mineralwasser schützt nicht immer vor Infektion, da das zum Kühlen und

Berieseln der Flaschen benützte Wasser bzw. Eis oft pathogene Keime enthält, und von dem damit benetzten Flaschenrande Keime mit in das Trinkgefäß gespült werden können. Rohe Gemüse und Salate sind natürlich zu meiden, von Obst die schälbaren Früchte zu bevorzugen. Namentlich in Seuchengebieten wird man sich auf völlig erhitzte oder sonstwie unbedingt sicher sterilisierte Nahrung beschränken (Obstdesinfektion S. 572). Volle Sicherheit ist freilich nur im eignen Haushalt zu erzielen, da man sonst nicht weiß, ob das Geschirr mit frisch abgekochtem Wasser, mit einwandfreien Tüchern und von gesunden Personen gespült wird. Wir müssen auf die besonderen, sorgfältig ausgearbeiteten Vorschriften über Tropenhygiene verweisen.

Milchkuren.

A. Allgemeines.

Milchkuren stellen zweifelsohne die älteste Form planmäßiger diätetischer Behandlung dar. Bei den Schriftstellern des klassischen Altertums finden sich manche Hinweise darauf. Die älteste ausführlichere Schrift über ihren therapeutischen Wert stammt nach C. H. Ohly *)¹ aus dem 17. Jahrhundert (De cura lactis in arthritide, Wien 1669, von J. G. Greisel). Die neuzeitliche wissenschaftliche Literatur über Milchkuren baut sich auf ihre Empfehlung durch Ph. Karell² (1865) auf. Von starkem Einfluß wurden die eindrucksvollen Arbeiten von W. Winternitz³ und M. Debove⁴. Es folgte eine Periode kritikloser Anwendung, die sich von Übertreibungen nicht frei hielt. Mit voller Anerkennung des Guten, aber auch mit scharfer und berechtigter Kritik setzte dann F. A. Hoffmann⁵ ein. Geläutert von dem Beiwerk unklarer Vorstellungen über ihren eigenartigen Sonderwert trug dann weiterhin die Milchkur in mannigfacher Ausgestaltung Wesentliches zur Entwicklung erfolgreicher Diätotherapie bei.

Begriff. Von Milchkur dürfen wir nicht reden, wenn nur mäßige Menge Milch (etwa 1000—1500 g) anderer Hauptkost als Beikost hinzutritt. In solcher Form wird sowohl mit wie ohne ärztliches Geheiß von keinem anderen Nahrungsmittel häufiger Gebrauch gemacht als von Milch, wenn es sich darum handelt, irgend eine Kost nahrhafter und kräftigender zu machen (S. 977). Namentlich bei jungen Leuten, bei Tuberkulösen, bei Blutarmen, bei Greisen ist dies üblich. In der Tat ist Milch zum Auffüllen anderer Kost sehr geeignet, weil sie sich meist — wenn auch nicht immer — ohne Schädigung des Appetits und ohne sonstige Nachteile zwischen die Hauptmahlzeiten einschieben läßt. Ohne dies Vorgehen als unumstößliche Regel hinstellen zu wollen, erscheint es unter solchen Umständen ratsam, je $\frac{1}{5}$ der zugeordneten Menge morgens nüchtern im Bett, zum ersten Frühstück, vormittags und nachmittags als Zwischenmahlzeit und abends vor dem Schlafengehen zu reichen. Bei vielen ist es für die Bekömmlichkeit der Milchzulage belanglos, wie die Hauptkost zusammengesetzt ist; andere Male muß auf Genuß dieser oder jener Nahrungs-

*) Ohly's Schrift über Milchdiät und Milchkuren bietet eine reiche Fülle alter und neuer literarischer Nachweise über Milchkuren und praktisch-therapeutisch wichtiger Winke. Sie ist mit der Begeisterung des Bekenners geschrieben. Obwohl dem nüchternen Leser manchen Anlaß zu berechtigter Kritik darbietend, sei die Schrift doch angelegentlich empfohlen, da sie wertvolle Anregungen gibt. Ein Satz, der die Schrift charakterisiert, sei hier abgedruckt: „Die Milchkur ist eine Radikalkur. Man kann bei ihr kaum von Rückfällen in das ursprüngliche Leiden sprechen. Höchstens kommen Rückfälle in die schädlichen Gewohnheiten in Betracht, die das ursprüngliche Leiden verursachten.“ (S. 60 der Schrift.)

mittel (am häufigsten auf rohe Früchte und Gemüse) verzichtet werden. Die Zulage von 1000—1500 g Milch reichert die Kost um durchschnittlich 35—52 g Eiweiß und 650—975 Kalorien an.

Von Milchkuren im engeren Sinne des Wortes — und nur hiervon soll des weiteren die Rede sein — sprechen wir, wenn Milch oder Abarten der Milch die einzige Nahrung oder zum mindesten doch die Hauptkost bilden. Man unterscheidet, wenn man ganz systematisch ordnen will: 1. reine Milchkost und 2. erweiterte Milchkost (*Régime lacté mitigé* der französischen Autoren). Der letztere Begriff sollte aber nicht beliebig weit ausgedehnt werden, sondern sich nur auf solche Kostformen erstrecken, wo ausschließlich Kohlenhydrat-träger wie Zerealien und Zucker, vielleicht auch Früchte der Kost hinzutreten; sonst wird der Begriff uferlos und würde auch alle möglichen Formen gemischter Kost umfassen. Praktisch hat die Scheidung nicht so großen Wert wie manche begeisterte Bekenner der Milchkost glauben machen wollen. Das Hinzufügen von Zerealien erleichtert die Durchführung und vergrößert die Anwendungsbreite der Milchkur aber wesentlich, ohne ihren allgemeinen Charakter zu ändern und ihre Ziele zu verschieben. Nur bei Besprechung der Technik, nicht aber bei Erörterung der Indikationen, sondern wir die beiden Formen.

B. Technik der Milchkuren.

I. Reine Milchkuren.

Vom energetischen Gesichtspunkt aus kann man die Milchdiät als Entziehung-, als Erhaltungs- und als Mastkost ausgestalten.

1. Als **Entziehungskur** tritt uns die reine Milchkost bei der alten Karellkur entgegen, die zwar gegen alle möglichen Krankheiten empfohlen wurde, aber doch hauptsächlich bei Kompensationsstörungen des Herzens Aufnahme fand. Karell arbeitete nur mit abgerahmter Milch, wovon 1 l durchschnittlich mit 390 Kalorien zu bewerten ist (S. 288). Mit etwa 600 g täglich beginnend (18 g Eiweiß, 240 Kalorien) stieg die Milchgabe allmählich auf 1000—2000 g (30—60 g Eiweiß, 390—780 Kalorien). In dieser Form wurde die Kur oft wochenlang fortgesetzt. Das ist also eine äußerst strenge Entziehungskur, die sowohl Körperfett und Körpereiwweiß stark angreift (S. 111), wie auch durch ihre Salz- und Wasserarmut kräftig entwässert.

In etwas veränderter Form ward die Karellkur durch H. Lenhartz⁶ (L. Jacob) und P. Moritz⁷ neu belebt (1908) und erlangte darauf in der Therapie der Fettsucht und des kardialen Hydrops viel allgemeinere Geltung als früher. Zahlreiche Arbeiten beschäftigen sich mit ihrer Theorie und praktischen Verwendung (u. a. F. Hirschfeld, L. Römheld, E. Magnus-Alsleben, Kuttner und Lydtin, A. Goldscheider und E. Mosler, E. Mosler und P. Kühl, M. Hedinger, H. Strauß, A. Magnus-Levy, M. Bachudaroff, W. His⁸). Der einzige wesentliche Unterschied im Vergleich zu früher war, daß man auf das Abrahmen der Milch kein Gewicht mehr legte und in der Regel Vollmilch anwandte. Auch in dieser Form blieb sie eine Entziehungskur, die bei ihren unteren Stufen (etwa 500—1000 g Milch als einzige Nahrung) sämtliche Nährgrundstoffe in ungenügender Menge zuführte, so daß der Körper daran verarmen mußte. Aber auch noch in ihren höheren Stufen (1000—1500 g, maximo 2000 g) zehrt sie am Fett- und Körpereiwweißbestande (Gründe: S. 1019 ff.). Gleichzeitig wirkt sie bei etwaiger Stauung überschüssigen Materials entchlörend und entwässernd; auch für letzteres ist wohl Chlorarmut der Kost die treibende Kraft (L. Römheld⁸, vgl. S. 1020).

Wertberechnung von vier Stufen der Karell'schen Vollmilchkost:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kochsalz	Kalorien
600 g Milch =	21 g	20,4 g	27,6 g	0,80 g	390
1000 „ „ =	35 „	34,0 „	46,0 „	1,50 „	650
1500 „ „ =	52 „	51,0 „	69,0 „	2,30 „	975
2000 „ „ =	70 „	68,0 „	92,0 „	3,00 „	1300

In der Nährstoffarmut liegt einerseits der Vorzug der leicht durchführbaren und übersichtlichen Kost, andererseits auch eine Mahnung zur Vorsicht. Trotz der geringen Nährwertsumme wird die Kost zwar bei gleichmäßiger Verteilung der Milch über den Tag in der Regel eine gewisse Zeit lang auffallend gut vertragen, namentlich von Bettlägerigen (S. 1021); aber schon hier gibt es Ausnahmen. Jedenfalls eignet sie sich nicht für längere Zeiträume, wie die inzwischen gesammelten reichlichen Erfahrungen lehren. Von Fettleibigkeit abgesehen, haben wir ja auch kaum jemals Ursache, eine stark unterernährte Kost planmäßig lange Zeit durchzuführen; aber selbst bei Fettleibigen tritt der nachteilige Einfluß auf den Körpereiwweißbestand warnend und hindernd in den Weg. Man erkannte die relative Kohlenhydratarmut als Ursache (S. 1020).

Sowohl theoretisch wie praktisch scheint es uns nicht unter allen Umständen vorteilhaft, daß man von entrahmter Milch (Karell) zur Vollmilch überging. Unterernährend, und zwar absichtlich unterernährend bleibt die Kost auch in ihrer neuen Form. Die Spannung zwischen Nährwert der Magermilch- und der Vollmilchkost läßt sich durch entsprechend größere Magermilchgaben ausgleichen. Dadurch steigt freilich Wasser- und Kochsalzzufuhr, und wo dies von Übel, wird man immer die Vollmilch vorziehen. Wo es aber ohne Belang, wie z. B. bei den meisten Fettleibigen, manchmal auch bei Herz- und Nierenkranken nach Überwindung des Hydrops, haben energetisch gleichwertige Mengen Magermilch den Vorteil, ein günstigeres Verhältnis zwischen Eiweiß und Kohlenhydrat herzustellen und damit den Eiweißbestand besser zu schützen als Vollmilch; auch ist ihr Sättigungsvermögen größer.

Wertberechnung, ausgehend von 1500 g Vollmilch:

Energetisch gleichwertig (= 975 Kalorien) sind 1500 g Vollmilch oder 2500 g abgerahmte Milch (Sattenmagermilch, S. 288) oder 2870 g Zentrifugen-Magermilch (S. 289). Darin:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kochsalz
Vollmilch (1500 g)	52 g, 22 ⁰ / ₁₀₀ Kal.	51 g, 49 ⁰ / ₁₀₀ Kal.	69 g, 29 ⁰ / ₁₀₀ Kal.	2,3 g
Abgerahmte Milch (2500 g)	75 „ 31 „ „	20 „ 19 „ „	98 „ 50 „ „	3,3 „
Zentrifugenmilch (2870 g)	86 „ 36 „ „	6 „ 6 „ „	138 „ 58 „ „	3,8 „

Obwohl theoretisch am günstigsten (58⁰/₁₀₀ der Gesamtkalorien aus Kohlenhydrat!) eignet sich die Zentrifugenmilch nicht für Kurzwecke, da sie doch allzu fade schmeckt. Die wohlschmeckende Sattenmagermilch verdient aber starke Beachtung.

Aber nicht nur für Entziehungs-, sondern auch für einfache und bekömmliche Schonkuren dient uns die Karellkost. Bei den verschiedensten krankhaften Zuständen, wo die Nahrungszufuhr gänzlich stockte, z. B. bei Magengeschwür, nach Bauchoperationen, bei zerebralem Erbrechen usw. leiten wir hiermit die Nahrungszufuhr wieder ein, freilich in der Absicht möglichst bald zu höheren Nährwertsummen und vollständigerer Kost überzugehen.

Nicht als Karellkur, wohl aber als Karelltage können wir es bezeichnen, wenn man in die gewöhnliche Kost vereinzelte Milchtage (1000—1500 g) einschaltet (L. Römheld⁹). Solcher Schontage, gleichsam Sicherheitsventile, bedienen wir uns bei harnsauren Diathesen wegen der Purinkörperarmut, bei Fettleibigkeit wegen der Kalorienarmut (S. 1022), bei Herz- und Nierenkranken (S. 869 und 931) wegen der Wasser- und Kochsalzarmut dieser Kost.

2. **Milch als Erhaltungskost.** Milch hat vor allen anderen uns von der Natur gebotenen Nahrungsmitteln den Vorzug, in glücklicher Mischung alle Nährgrundstoffe zu enthalten, so daß sie für geeignet gehalten wurde, dem Menschen unter allen Umständen, von der Wiege bis zum Grabe, als alleinige und zureichende Nahrung zu dienen. Vielleicht stimmt das — theoretisch. Der Versuch ist in Wirklichkeit wohl noch nie gemacht. Immerhin wäre es auch theoretischerseits nicht ganz ohne Bedenken. Zunächst ist die Milch — zum mindesten die Kuhmilch — ungemein eisenarm; nach der Durchschnittsberechnung J. König's finden sich im Liter 0,02 g, nach den neueren Angaben von L. Langstein und L. F. Meyer¹⁰ aber nur 0,0004—0,0007 g Eisenoxyd (S. 261). Der Säugling hat überschüssiges Eisen mit auf den Lebensweg bekommen; ob aber nach Verbrauch des Überschusses jene Milcheisenmengen ausreichen, den Verschleiß zu decken und Eisengleichgewicht zu sichern, ist eine offene, wahrscheinlich zu verneinende Frage (S. 107). Weiterhin sind die Proteinkörper der Milch auffallend arm an gewissen Bausteinen. Wenn sich auch immer mehr zeigt, aus wie einfachem und fremdartig zusammengesetztem Material der Körper sich das arteigene Eiweiß aufbauen kann, so muß es doch nach den Erfahrungen über Avitaminosen (S. 5) bedenklich erscheinen, sich unter allen Umständen darauf zu verlassen. Die wenigen Tatsachen, welche über lang hingezogene ausschließliche Milchernährung durch Tierexperiment und vereinzelte Erfahrungen am Menschen bekannt geworden ist, lauten nicht günstig (F. Hofmeister²³). Doch sind diese Fragen noch nicht endgültig geklärt, und es steht daher jedem frei, die theoretischen Bedenken zu vernachlässigen und zu verlangen, daß nur die praktische Erfahrung entscheiden soll. Wir selbst möchten jedenfalls raten, bei allen für längere Zeit (mehrere Wochen oder gar Monate) berechneten reinen Milchkuren die Zulagen von bekömmlichen Eisenpräparaten nicht zu verabsäumen. Im übrigen stellen auch wir uns auf den Boden der Erfahrung; von letzterer zu sprechen, sind wir um so mehr berechtigt, als von Noorden in den ersten Jahren seiner diäto-therapeutischen Praxis in ausgedehntem Maße bei den verschiedensten Krankheiten mit reiner Milchkur arbeitete und erst davon abging, als er sich überzeugte, daß die gleichen Ziele mit geringeren Schwierigkeiten, mit größerer Sicherheit und Schnelligkeit auf anderem Wege zu erreichen seien.

Der Vergleich mit den auf S. 111 mitgeteilten Grundzahlen lehrt, daß ein erwachsener Mensch von 70 kg, der nur von Milch lebt, bedarf:

bei Bettruhe	3100—3600 ccm Vollmilch	= 2010—2340 Kalorien
bei leichter Arbeit	3600—4300 „ „	= 2340—2795 „
bei mittlerer Arbeit	4300—5100 „ „	= 2795—3315 „
bei schwerer Arbeit	5100—7000 „ „	= 3315—4550 „

Wir gelangen also, worauf schon F. A. Hoffmann¹¹ nachdrücklich hinwies, schon bei mittlerer Arbeitsleistung zu ganz unmöglichen Zahlen. Menschen, die es durchsetzen, sich bei mittlerer oder gar schwerer Arbeit ausschließlich mit Milch vollwertig zu beköstigen, sind Ausstellungsobjekte; in Wirklichkeit kommen sie kaum vor. Schon das für leichte Arbeit benötigte Maß ist schwer erreichbar, wird aber immerhin in besonderen Fällen, wo gesundheitliche Rücksichten es unerbittlich heischen, und wo uns ein starker Wille und der bekennende Glaube des Patienten an die besondere Heilkraft der Milchkur zu Hilfe kommen, tatsächlich genommen. An Schwierigkeiten mangelt es freilich nicht. 3600—4300 ccm Milch fordern Verteilung auf mindestens 7—8 Mahlzeiten; selbst auf noch mehr, da es ratsam ist und gerade von den eifrigsten Verfechtern reiner Milchkost am eindringlichsten verlangt wird, daß zur Verhütung von Unzuträglichkeiten die Einzelgabe 300 ccm möglichst nicht übersteige. So häufige Mahlzeiten sind aber mindestens unbequem und wohl häufig

Ursache, daß das vorgeschriebene und notwendige Maß nicht regelmäßig genommen wird; dann kommt es zu Gewichtsverlust und Kräfteverfall, worüber schon F. A. Hoffmann mit Recht klagte. Obwohl die Milch und namentlich das die Milchgerinnsel umspülende Milchserum den Magen verhältnismäßig rasch verläßt (S. 270), verursachen 300 und gar 500 ccm Milch doch vielen Patienten lästiges Schwappen im Magen, wenn sie nicht nach deren Genuß eine Zeitlang (20—30 Minuten) ruhen. Auch das ist im gewöhnlichen Leben kaum durchführbar. Über andere Schwierigkeiten, die jeglicher Milchkost eignen, vgl. unten (S. 842).

Wir stützen uns auf allgemeine und eigene Erfahrung, wenn wir bei leicht arbeitenden Menschen, wozu wir auch leichte häusliche Beschäftigung rechnen, von reinen Milchkuren abraten. „Erweiterte Milchkost“ (S. 845) ist in solchen Fällen viel empfehlenswerter. Wenn man aber durchaus im engeren Rahmen der Milchkost bleiben will, so ersetze man einen Teil der Milch durch Rahm, den man aber nicht auf alle, sondern lieber nur auf 2—3 Milchportionen verteile; am besten zum Frühstück, Mittag- und Abendessen. Nach Genuß des Milchrahmgemenges ist halbstündiges Ruhen wünschenswert oder gar notwendig. Man vermeidet damit wesentliche Nachteile der reinen Milchkost: zu häufige Mahlzeiten, zu hohe mechanische Belastung von Magen und Darm, zu hohe Transportkosten (Herz- und Gefäßarbeit) beim Überführen des reichlichen Milchwassers von Darm zu den Nieren, zu hohe Eiweißaufnahme.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kochsalz	Kalorien
2 Liter Vollmilch	70 g	68 g	92 g	3,0 g	1300
500 g Rahm mit 25 % Fett	15 „	125 „	15 „	0,7 „	1542
	85 g	193 g	107 g	3,7 g	2842

Bei Leuten, die zu Hause, in Kurorten oder in Krankenanstalten ausschließlich der Gesundheit leben, sind die Schwierigkeiten natürlich viel geringer. Man tut aber Unrecht, wenn man die hier gemachten zweifellos günstigen Erfahrungen über Milchvollkost auf die gewöhnlichen Verhältnisse des täglichen Lebens überträgt. Da ist die Gefahr des Scheiterns allzu groß.

Bei Bettlägerigen ist die Sachlage anders. Es sind bei weitem nicht so große Milchmengen erforderlich. Man erreicht — von Ausnahmen abgesehen — ohne Schwierigkeit nicht nur die Erhaltungskost, sondern gelangt sogar darüber hinaus. Obschon wir wegen der großen Flüssigkeits- und der allzu hohen Eiweißzufuhr niemals H. Senator's begeisterter Empfehlung ausschließlicher Milchkost bei chronischen Nierenkrankheiten zugestimmt haben (von Noorden¹²), dürfen wir die bei solchen Kranken früher zahllos verscriebenen Milchkuren doch als Beweis für ihre Durchführbarkeit anrufen. Jeder Arzt, der die überwundene Periode der Milchanbetung in der Nephritistherapie noch miterlebt hat, verfügt über bestätigende Erfahrungen.

3. Überernährung mit Milch. Mußten wir reine Milchdiät bei allen Nichtbettlägerigen oder zum mindesten Nichtunbeschäftigten als Erhaltungskost ablehnen, so ist dies natürlich um so mehr der Fall, wenn wir Stoffansatz erzielen wollen. Falls man sich nicht mit höchst langsamem und bescheidenstem Zuwachs begnügen will, müßte die Milchmenge noch um mindestens 25% über den Erhaltungswert hinaus gesteigert werden. Da viele Menschen für die absonderlichsten Kuren zu haben sind, kann es nicht wundernehmen, daß auch solche Milchmastkuren mit 5—7 l täglich durchgeführt sind (C. S. Porter¹³, C. H. Ohly¹). Welche Ansprüche dies an die Kranken stellt, und wie sehr das Milchtrinken mit nur minutenlangen Pausen den ganzen Tag ausfüllt, erhellt aus folgendem Zitat:

Ohly, S. 36: Setzt man für die Trinkzeit die Periode von 7 Uhr morgens bis 9 Uhr abends fest, so wird man bei halbstündlicher Zufuhr von je 200 g eine Aufnahme von

5600 g erzielen. Verordnet man größere oder geringere Mengen, so läßt sich das entsprechend einrichten. Zur Aufnahme der Einzelgaben soll man immer 20—30 Minuten verwenden; die Milch soll dabei gut mit Speichel gemischt und nach dem Rat französischer Autoren gleichsam gegessen werden.

Also ein ununterbrochenes, 14stündiges Milchsippen und -kauen; und das wochen- und monatelang! Besser als der begeisterste Verfechter reiner Milchkost es hier getan, hätte der schärfste Kritiker die Unzweckmäßigkeit der Milchmastkuren nicht begründen können! Durchführbar, wenn auch zumeist besser durch andere Kostformen (erweiterte Milchkost u. a.) zu ersetzen, sind freilich reine Mastmilchkuren bei Bettlägerigen, namentlich in Form von Milch-Rahm-Kost. Aber auch mit Milch allein kann man Gutes erreichen. Man gelangt ohne Mühe auf 3 l und oft auch ohne wesentliche Schwierigkeiten auf 4 l täglich. Mit 1950 bzw. 2600 Kalorien ist das für viele schon eine wirksame Mastdiät; namentlich bei Leuten, die vorher aus irgendwelchem Grunde durch Unterernährung stark heruntergekommen sind. Erfahrungsgemäß kommt man zunächst damit sogar oft weiter als bei sofortigem Verabfolgen gemischter Kost, z. B. sehr oft bei nervösen Dyspepsien. Wir raten aber nicht mehr Milch zu geben, als in acht Einzelmahlzeiten bei langsamem Schlürfen bequem und beschwerdelos untergebracht werden kann. Meist wird durch diese Bedingung die obere Grenze auf etwa 3 l beschränkt, und man gelangt damit an einen Punkt, wo es töricht wäre, grundsätzlich und stiernackig alles auf eine Karte zu setzen und durch aufgenötigte größere Milchmengen einen Masterfolg erzwingen zu wollen, den man auf andere Art bequemer und mindestens ebenso sicher erreichen kann. Wie hoch wir die Milch bei Mast- und Kräftigungskuren als Nebenkost einschätzen, ward oben berichtet (S. 837).

4. Schwierigkeiten bei Milchkuren. Bei den kleinen Milchgaben der Karellkur begegnet man so gut wie nie ernstlichen Schwierigkeiten. Auch Leute, die sonst kaum jemals Milch trinken und Milch nicht lieben, fügen sich der Notwendigkeit. Der gewöhnlich rasch eintretende gute Erfolg verscheucht das Bedenken, mangelhaft ernährt zu werden. Hunger und Durst stören weniger als man erwarten sollte. Bei Bettruhe, die man in allen ernsteren Krankheitszuständen gleichzeitig verordnet, kommen Schwächegefühle nicht auf (S. 841). Bei nichtbetruhenden Fettleibigen hat man freilich damit zu rechnen, und dies kann zum Abbrechen der Kur zwingen (S. 1020).

Erst bei Milchvoll- und Überernährungskuren beginnen Schwierigkeiten, die auch für erweiterte Milchkuren, überhaupt bei jedem reichlichen Milchgenuß sich in den Weg stellen können. Darauf ward schon früher eingegangen (S. 840), so daß hier kurze ernährungs-technische Bemerkungen genügen. Die Schwierigkeiten sind meist nicht unüberwindbar.

a) Abneigung. Wenn auch selten, gibt es doch einzelne, die gegen Milch eine Abneigung haben, die sich bis zum Widerwillen und Ekel steigern kann. Eine Zeitlang wird das Gefühl durch Willenskraft überwunden, gewinnt aber über kurz oder lang, allmählich oder plötzlich Oberhand. Manchmal gelingt es, durch Wechsel der Milchform, durch Übergang zu Sauermilch, Ya-Urt, Kefir, gekochten Milchspeisen, durch geschmackändernde Zusätze wie Kaffee, Tee, Kakao u. a. dem zu steuern; aber meist versagen solche Kunstgriffe. Man versteife sich bei starker Abneigung gegen vorwiegende oder ausschließliche Milchkost um so weniger auf letztere, als man sich dadurch auch die Möglichkeit verschüttet, von mittleren Milchgaben als Beikost Gebrauch zu machen.

b) Verstopfung. Milchkot ist ziemlich hart und trocken; bei manchen führt dies zu unbequemer Stuhlträchtigkeit, der sich dann weiterhin Vollgefühl und Gasblähung hinzugesellen. Das kann recht unangenehm sein, namentlich

bei Kreislaufstörungen aller Art. Oft verhütet Milchzuckerzusatz (40—100 g täglich) die Stuhlträgheit; man bleibt damit im Rahmen reiner Milchkost und erhöht gleichzeitig deren Nährwert (S. 298). Auch Magnesium-Perhydrol, 2—4 mal 0,5 g am späten Nachmittag und abends den Milchgaben zugesetzt, bewährt sich gut; eine Dosis von 5—10 g Magnesia sulfurica, morgens nüchtern in 200 g Wasser, unterstützt die Wirkung nachdrücklich. Kochsalzführende Mineralwässer (die meisten Bitterwässer!) sollten vermieden werden. Von pflanzlichen Abführmitteln paßt Rhabarber am besten zur Milchkost.

c) Durchfälle. Umgekehrt verursacht Milch, sowohl als alleinige wie als Beikost, bei vielen Kollern, Gastreiben, Kolikschmerzen, Durchfall. Wahrscheinlich sind der Milchzucker und abnorme Gärungsprodukte desselben die Ursache (S. 274), weniger wohl die normalen Umlagerungsprodukte des Milchzuckers: Glykose, Galaktose, Milchsäure. Dem ist oft abzuhelpen, wenn man zunächst Abarten der Milch gibt, die stark mit Milchsäurebazillen beladen sind: Sauermilch, Ya-Urt, Kefir, Buttermilch. Dadurch wird die Darmflora besser auf Milch abgestimmt. Namentlich der dreitägige, höchst milchzuckerarme Kefir eignet sich für solche Zwecke (S. 292). Später kann man allmählich oder plötzlich zu gewöhnlicher Vollmilch übergehen. Von Medikamenten sind Calcium carbonicum (etwa 1 g zu je $\frac{1}{4}$ l Milch) und daneben Pankreon am empfehlenswertesten (S. 275). Unüberwindliche Schwierigkeiten bereiteten uns die Durchfälle nur bei tuberkulösen Darmgeschwüren.

d) Magenbeschwerden. Manchen bringt reichlicher Milchgenuß Magenbeschwerden: Schweregefühl, Magendruck; seltener und fast nur bei verzögerter Magenentleerung auch lästige Säureempfindung. Bei Bettruhe treten alle diese Klagen stark zurück (S. 842). Der Magendruck wird wahrscheinlich durch die derben Milchgerinnsel veranlaßt. Kurzes Abkochen der Milch und langsames Schlürfen bringen oft wirksame Abhilfe. Sicherer wirkt vorheriges Gerinnenlassen der Milch durch Labessenz (S. 279); der Geschmack wird dadurch nicht verändert.

e) Rohe oder gekochte Milch? Rohe Milch ist Vertrauenssache. Aber auch gewissenhafteste Stallhygiene und größte Sorgfalt bei weiterer Behandlung der Milch sichert nicht unbedingt vor Anwesenheit schädlicher Keime. Man hat sich daher immer mehr gewöhnt, auch bei Milchkuren, wo man früher nur Rohmilch schätzte und gab, die Milch in Siedehitze kurz aufwallen zu lassen oder mindestens bei 75—80° zu pasteurisieren. In qualitativer Hinsicht wird dadurch die Milch freilich entwertet. Wir mußten schon bezweifeln, daß kalorisch zureichende Vollmilch alle notwendigen Bausteine in genügender Menge enthält (S. 840). Bei gekochter und namentlich lang gekochter Milch sind nach den Erfahrungen der Kinderheilkunde die Zweifel noch berechtigter. Das Kochen zerstört offenbar gewisse Atomgruppen, die für das Gesundbleiben der Gewebe wichtig sind (Barlow'sche Krankheit!); welche, ist nicht bekannt. Die Furcht vor Rohmilch einerseits und die Erkenntnis, daß gekochte Milch auf die Dauer qualitativ unzureichend ist, andererseits haben zweifellos vieles dazu beigetragen, die ehemalige Begeisterung für langgestreckte, reine Milchkuren abzuschwächen und Halbmilchkost mit ergänzenden Zulagen vorzuziehen.

5. Kuren mit Abarten der Milch. Was über Vollmilchkuren gesagt, gilt in allen wesentlichen Stücken auch für Kuren mit Abarten der Milch (S. 279 ff.). Grundsätzliche Verschiedenheiten der Wirkung sind zwar oftmals behauptet, wurden aber niemals erwiesen. Immerhin ist bei dieser oder jener Abart die eine oder andere Eigenschaft der Milch deutlicher ausgesprochen, wovon unter Umständen Gebrauch gemacht werden kann. Vor allem sind es aber Fragen des Geschmacks und individueller Bekömmlichkeit, die die Aus-

wahl bestimmen dürfen und sollen. Sie bedingen oft, daß man mit dem einen Material besser als mit dem anderen vorwärts kommt.

Unter Hinweis auf früher Gesagtes seien hier die praktisch wichtigsten Besonderheiten der Milchabarten hervorgehoben.

Eselinnen- und Stutenmilch gelten als unbedingt frei von Tuberkelbazillen (S. 276).

Gelabte Milch; nützlich, wenn die festen Gerinnsel der Vollmilch Magenbeschwerden bringen (S. 279); im übrigen gleichwertig mit Vollmilch (S. 258).

Gewöhnliche Sauermilch: Außer quantitativ geringer Umwandlung von Milchzucker in Milchsäure und davon abhängiger Gerinnung keine grundsätzliche Verschiedenheit gegenüber Frischmilch. Das starke Auskeimen der Milchsäurebazillen und die entstehende freie Säure geben gewisse Gewähr gegen das Auskeimen pathogener Mikroben. Getötet werden dieselben nicht. Kuren mit Sauermilch als einziger Kost sind nicht beliebt. Zwischenschalten von Einzelmahlzeiten mit Sauermilch empfehlenswert (S. 280).

Ya-Urt. Durch das Kochen der Milch vor dem Beimpfen mit Ya-Urt-Bazillenstämmen werden pathogene Keime abgetötet. Die kräftige Einwirkung des „bulgarischen“ Milchsäurebazillus auf Milchzucker hindert das Entstehen abnormer Milchzuckerprodukte. Beides fördert die Bekömmlichkeit bei darmempfindlichen Personen. — Sehr wichtig ist, daß die Milch vor dem Beimpfen gewöhnlich auf halbes Volum eingedampft wird (Doppel-Ya-Urt). Ein halber Liter Doppel-Ya-Urt liefert ebensoviel Nährwerte wie ein Liter Vollmilch (S. 282). Dadurch wird Ya-Urt auch für Mastkuren geeignet. Bei appetitlosen, schwächlichen, bettlägerigen Kranken bedienen wir uns mit schönem Mast-erfolg öfters 2—3 Wochen lang folgender bekömmlicher und wohlschmeckender Mischung, die dann später von gewöhnlicher Mastkost abgelöst wurde:

2 Liter Doppel-Ya-Urt. Jede Einzelgabe (6—7 mal am Tage) wird unmittelbar vor Genuß mit süßem Rahm und Streuzucker innig verquirlt. Wertberechnung:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz	Kalorien
2 Liter Doppel-Ya-Urt.	140 g	136 g	ca. 160 g	6,0 g	ca. 2500
300 ccm Süßrahm (mit 25% Fett)	9 „	75 „	9 „	0,4 „	770
100 g Zucker	—	—	100 „	0,1 „	410
	149 g	211 g	269 g	6,5 g	3680

Magermilch und Buttermilch gestatten wegen allzu geringen Nährwertes keine auf Erhaltungs- oder gar Mastkost berechnete Milchkur. Zur Einleitung, um die Darmflora auf Milch einzustellen, ist Buttermilch brauchbar (S. 291). — Bei der Karell'schen Entziehungskur verdienen sowohl Mager- wie Buttermilch manchmal den Vorzug vor Vollmilch (S. 838 und 884).

Molken werden nur als Beikost, gewöhnlich als Frühmorgentrank verabfolgt. Abführende Wirkung neben gewissem Nährwert (Milchzucker!); vgl. S. 289.

Kefir und Kumys. Als Beikost erlangte Kefir bei uns große Beliebtheit. Kuren, wo Kefir als alleinige Nahrung diente, konnten sich aber bei uns nicht durchsetzen. Zweitägiger Kefir entwickelt bei vielen leicht abführende, der milchzuckerarme dreitägige Kefir oft stopfende Wirkung. Beachtenswert ist der Alkoholgehalt; bei Kefir etwa 1%, bei Kumys bis 3%! Vgl. Analysen S. 292. Die Milch wird vor dem Beimpfen mit Kefirpilzen durch Kochen keimfrei gemacht.

Die eigentlichen Kefir-(seltener Kumys-)kuren sind auf die südrussischen Steppen beschränkt und haben sich sowohl bei beginnender wie bei vorgeschrittener Lungentuberkulose großen Ruf erworben. Ein russischer Arzt,

der über langjährige Erfahrung an Ort und Stelle verfügt, berichtete uns, folgendes Verfahren habe sich ihm am besten bewährt:

Während des ersten Monats bildet Kefir die einzige Nahrung. Je nach Verhalten des Darms wird zwei- oder dreitägiger Kefir gereicht. Man beginnt mit kleinen Mengen (1200—1500 g täglich); dabei Bettruhe. Nach durchschnittlich einer Woche gelangen die Patienten auf 3 Liter täglich (= etwa 1800 Kalorien). Binnen weiterer 8—10 Tage wird das für den Einzelfall vorgesehene Maximum, 5—6 Liter (= 3000—3600 Kalorien) erreicht. Erst jetzt läßt man die Patienten aufstehen und sich nach ärztlicher Vorschrift leichte Bewegung machen. Die Einzelgabe kann größer sein als bei Milch; nach einiger Gewöhnung werden 500 g auf einmal beschwerdelos vertragen. Obwohl in 6 Liter Kefir etwa 60 g Alkohol sind, sollen nachteilige Folgen nie beobachtet werden. Etwa 4—6 Wochen nach Beginn der Kur wird jeder Einzelgabe Kefir etwas Weizenbrot mit Butter zugefügt, im ganzen etwa 500 g Brot und 150 g Butter, wodurch der Nährwert der Kost um weitere 2400—2500 Kalorien steigt. Man zieht grobes, kleiehaltiges Weizenbrot dem Feinbrot vor. Diese Brotzulage wurde uns als sehr wichtig bezeichnet, da ohne dieselbe bei längerer Fortsetzung reiner Kefirkost die Patienten zwar genügend Fett ansetzen, aber hinfällig und anämisch bleiben. — Nach dem erhaltenen Bericht sollen auch andere Verfahren üblich sein; keines habe sich aber so gut bewährt wie dieses.

II. Erweiterte Milchkost (Halbmilchkost mit ergänzenden Zulagen).

Wir meinen, die Therapie befindet sich auf dem richtigen Wege, wenn sie von reinen Milchkuren für Voll- und Überernährung immer mehr abkommt und dafür einer Kost zustrebt, die zwar ansehnliche Nährwertsummen aus Milch und ihren unmittelbaren Abkömmlingen schöpft, daneben aber zu Stoffen greift, die leicht bekömmlich sind und sich erfahrungsgemäß mit Milch gut vertragen. Neben den Milchabkömmlingen: Rahm, Butter, Milchzucker, frischem Käse, gehören hierzu Zerealien einschließlich Gebäck, Eier, Zucker und in gewisser Beschränkung auch Früchte, ferner natürlich auch Kaffee, Tee, Kakao, Schokolade und — je nach Lage des Falles — auch Alkoholika. Auch die Kartoffel braucht man nicht ganz beiseite zu schieben.

1. Passende Zugaben.

Zerealien. Ungeschälte oder geschälte Körner, Graupen, Grieß, gröbere oder feinere Mehle, auch sogenannte präparierte Mehle (S. 661) in einfacher Zubereitung als Suppe, dünne Breie, steife Grützen, Süßspeisen. Zum Kochen nimmt man Wasser oder Milch. Zusatz von Salz oder Zucker, je nach Geschmack und Lage des Falles. In diese Reihe gehören auch frisch bereitete Nudeln, käufliche Nudeln und Makkaroni.

Gebäck. Je nach Umständen hat man die Wahl zwischen feinem Weizenbrot (nach Bedarf ungesalzen, S. 925), Zwieback, gewöhnlichem Brot, einfachem lockeren Kuchengebäck, Schrotbrot. Wir machen hier auf die besondere Eignung gut durchgebackenen Weizenschrotbrotes als Beikost aufmerksam. Es hebt die verstopfende Wirkung der Milchkost auf, und in der Kleie finden sich offenbar Stoffe, die den bioplastischen Wert der Milch vortrefflich ergänzen. Wir blicken auf eine große Zahl erfolgreicher Diäten zurück, wo Milch mit Weizenschrotbrot etwas Hafer und reichlich Butter wochenlang als einzige Nahrung diente (Beispiel dieser Kostordnung s. u. S. 847). Über die Bedeutung der Brotzulage bei Kefirkuren s. oben.

Butter. Durch geringere oder größere Butterzulage kann man den Kalorienwert der Kost beliebig einstellen, ohne die Masse wesentlich zu vergrößern. Verwendung zu Suppen, Breien, Grützen (Mastsuppen S. 378) und namentlich auch zum Gebäck.

Kartoffeln. Wo man Milchkuren verordnet, wird man meist ganze und Stuckkartoffeln — gleichgültig ob gekocht, gebraten oder gebacken — meiden wollen. Man ist dann auf Kartoffelsuppen und -breie angewiesen. Beide vertragen reichlichen Butterzusatz, letztere werden schmackhafter, wenn man einen Teil der Milch oder Sahne darauf verwendet. Kartoffeln in der Schale gebacken und mit reichlich Butter verzehrt, sind eine besonders geschätzte Beilage zur Milchkost.

Eier. Da die Milch schon reichlich Eiweißstoffe enthält, sind Eier überflüssig, und bei gewissen Krankheiten, z. B. bei allen hypozoturischen Nephropathien — und dazu gehört unter den schwereren Formen die große Mehrzahl —, ferner bei manchen Darmkrankheiten wird man sie mit Vorbedacht fernhalten. Andererseits bilden Eier vom

geschmacklichen und ernährungstechnischen Standpunkte aus ein wichtiges Stück der erweiterten Milchkost. Verwendung hauptsächlich küchentechnisch zum Herstellen von Mehlspeisen, ausnahmsweise auch als gekochtes Ei oder Rührei.

Zucker zum Süßen von Milchgetränken (Kaffee, Tee, Kakao), kuchenartigen Gebäcken, Süßspeisen, gekochtem und rohem Obst. Bei Stuhlträgheit ist Milchzucker empfehlenswert (S. 302).

Rahm: Ähnlich wie Butter zur kalorischen Anreicherung der Gesamtkost, während die volumreiche Milch zugunsten des Rahms eingeschränkt wird. Verwendung teils zu Milchgetränken, teils zu Reis-, Nudel-, Kartoffelgerichten, Süßspeisen, Gefrorenem, Früchten (S. 308).

Frischer Käse (Quark). Wir bringen eine empfehlenswerte Vorschrift von Chr. Jürgensen zum Abdruck; in dieser Form ist Quark in Dänemark und in weiten Gebieten Norddeutschlands Volkspreise (vgl. auch § 978):

Frisch bereiteter, gut abgepreßter Quark	= 250 g
Süßrahm (25 ^o / _o Fett)	. . . . . = 100 „
Zucker	. . . . . = 20 „
Wertberechnung: Eiweiß	. . . . . = 28 g
Fett	. . . . . = 52,5 „
Kohlenhydrat	. . . . . = 30,5 „
Kochsalz	. . . . . = 0,75 „
Kalorien	. . . . . = 728

Obst. Nicht jeder verträgt Obst in Verbindung mit vorwiegender Milchkost gut. Darauf ist natürlich Rücksicht zu nehmen. Bei guter Bekömmlichkeit ist Obst, roh oder gekocht, aber eine wertvolle und willkommene Zugabe.

Alkohol. Zu jeglicher Milchkost, besonders aber zu der fettreicheren erweiterten Milchkost ist Alkohol in mäßiger Menge eine brauchbare Beigabe; am besten in Form kleiner Mengen von Brantwein oder Südweinen. Ob man dies erlauben oder verordnen soll, hängt von der Lage des Einzelfalles ab.

Natürlich richten sich Auswahl und Mischung der ergänzenden Zulagen durchaus nach den jeweiligen Umständen. Insbesondere hat man es in der Hand, die Zufuhr von Stickstoffsubstanzen und Kochsalz beliebig zu regeln und entweder den Kohlenhydraten oder dem Fett als Ergänzungskost den Vorzug zu geben.

Die Vorteile der erweiterten Milchkost gegenüber der reinen Milchkost bestehen in folgendem:

1. Das Gesamtvolum der Kost ist geringer, und die Kost kann daher auf weniger Einzelmahlzeiten verteilt werden.

2. Der Wassergehalt ist geringer, was sowohl bei manchen Magenkrankheiten wie bei Kreislaufstörungen und oligurischen Nephropathien von Belang ist.

3. Der Kochsalzgehalt läßt sich auf geringere Höhe als bei reiner Milchkost einstellen.

4. Der bei Milchkost stets beträchtliche und früher nicht genügend berücksichtigte außerordentliche Eiweißreichtum der Kost läßt sich wesentlich einschränken.

5. Das Verhältnis von Kohlenhydraten zu anderen Nährstoffen wird günstiger, was namentlich dann von Vorteil ist, wenn die Gesamtkost den Kalorienbedarf unvollständig deckt (S. 1020).

6. Die Zufuhr aller qualitativ wichtigen Bausteine — sowohl von Nährsalzen wie von organischen Atomgruppen — ist sichergestellt, während dies bei einseitiger Milchkost vielleicht fraglich ist (S. 840).

7. Die Kost ist abwechslungsreich und wird gerne lange Zeit hindurch genommen.

2. Beispiele erweiterter Milchkost.

Hier einige Beispiele und Wertberechnungen für erweiterte Milchkost, wobei stets 2 l Vollmilch eingesetzt sind. Die darin aufgeführten Zerealien und Gebäcke können natürlich durch andere ähnliche Stoffe ersetzt werden.

1. Milch-Suppen-Butterkost.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
2 l Vollmilch	70,0 g	68 g	92,0 g	3,0 g
80 g Hafermehl	11,5 „	5 „	53,0 „	0,1 „
120 g Butter (ungesalzen zu den Suppen)	0,8 „	98 „	0,6 „	0,02 g
	82,3 g	171 g	145,6 g	3,12 g = 2525 Kalorien

2. Milch-Zerealien-Rahm-Zucker-Butterkost.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
2 l Vollmilch	70,0 g	68,0 g	92,0 g	3,0 g
200 g Rahm (25 % Fett)	6,0 „	50,0 „	6,0 „	0,3 „
50 g Hafermehl zu Suppen	7,2 „	3,4 „	33,0 „	0,1 „
50 g Kochreis	4,0 „	0,2 „	39,0 „	—
20 g Zucker	—	—	20,0 „	—
80 g Butter	0,6 „	66,0 „	0,4 „	1,0 „
	87,8 g	187,6 g	190,4 g	4,4 g = 2885 Kalor.

3. Milch-Suppen-Weißbrot-Butterkost.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
2 l Milch	70,0 g	68,0 g	92 g	3,00 g
50 g Hafermehl	7,2 „	3,4 „	33 „	0,1 „
250 g Weißbrot (ungesalzen)	17,0 „	1,4 „	144 „	—
200 g Butter (ungesalzen)	1,4 „	164,0 „	1 „	0,04 „
	95,6 g	236,8 g	270 g	3,14 g = 3700 Kalor.

4. Milch-Suppen-Schrotbrot-Butterkost.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
2 l Milch	70,0 g	68,0 g	92 g	3,0 g
50 g Hafermehl	7,2 „	3,4 „	33 „	0,1 „
300 g Weizenschrotbrot	24,3 „	2,1 „	143 „	1,9 „
200 g Butter	1,4 „	164,0 „	1 „	2,0 „
	102,9 g	237,5 g	269 g	7,0 g = 3733 Kalor.

5. Milch-Eier-Reis-Zucker-Rahm-Weißbrot-Obst-Butterkost.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
2 l Milch	70,0 g	68,0 g	92 g	3,00 g
2 Eier	11,8 „	10,4 „	—	0,20 „
50 g Reis	4,0 „	0,2 „	39 „	—
40 g Zucker	—	—	40 „	—
200 g Rahm (25 % Fett)	6,0 „	50,0 „	6 „	0,26 „
250 g Weißbrot	17,0 „	1,4 „	144 „	2,00 „
300 g Äpfel	1,2 „	—	36 „	—
200 g Butter	1,4 „	164,0 „	1 „	2,00 „
	111,4 g	294,0 g	358 g	7,46 g = 4660 Kalor.

6. Milch-Quarkspeise-Weißbrot-Kartoffel-Obst-Butterkost.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
2 l Milch	70,0 g	68,0 g	92,0 g	3,00 g
Quarkspeise (S. 846)	28,0 „	52,5 „	30,5 „	0,75 „
250 g Weißbrot	17,0 „	1,4 „	144,0 „	2,00 „
400 g Kartoffel	8,0 „	0,6 „	83,4 „	0,20 „
300 g Äpfel	1,2 „	—	36,0 „	—
200 g Butter	1,4 „	164,0 „	1,0 „	2,00 „
	125,6 g	286,5 g	386,9 g	7,95 g = 4765 Kalor.

7. Buttermilch-Kartoffel-Obstkost (kalorienarm).

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
2 l Buttermilch	72,0 g	18,0 g	76 g	2,60 g
500 g Kartoffel	10,0 „	0,8 „	104 „	0,25 „
500 g Äpfel	2,0 „	—	50 „	—
	84,0 g	18,8 g	230 g	2,85 g = 1460 Kalor.

8. Milch-Kartoffel-Hafer-Süßspeisenkost.

1 $\frac{1}{2}$ l Milch als Getränk.

20 g Hafermehl, $\frac{1}{4}$ l Milch, 60 g Butter, Wasser als Suppe.

200 g Kartoffeln, $\frac{1}{4}$ l Milch, 60 g Butter als Brei.

Gefrorenes von $\frac{1}{4}$ l Rahm (25% Fett), 2 Eidotter, 80 g Zucker, Fruchtwürzen verschiedener Art, z. B. Orangenschalensaft.

Crème von $\frac{1}{4}$ l Rahm (25% Fett), 2 Eidotter, 60 g Vanillezucker, 60 g Schokolade.

Darin Nährstoffe: ca. 105 g N-Substanz, 340 g Fett, 345 g Kohlenhydrat, 5 g Kochsalz.

Nährwert = ca. 5000 Kalorien.

C. Indikationen für Milchkuren.

Wie oben bemerkt (S. 838), machen wir bei Besprechung der Indikationen keinen grundsätzlichen Unterschied zwischen reiner und erweiterter Milchkur; er wäre nicht berechtigt. Ob man im gegebenen Falle zu dieser oder jener Art greifen soll, muß von den jeweiligen Umständen abhängen und kann kaum für eine einzige Krankheit allgemeingültig beantwortet werden.

Ein besonderer Wert der Milchkuren liegt darin, daß sie bei fast allen krankhaften Zuständen als bequemer Ausgangspunkt für den Aufbau planmäßiger Kostordnung dienen können, von dem aus man die Kost nach gewisser, durch die Umstände vorgeschriebenen Zeit weiter entwickelt, indem die Milch allmählich durch andere Nahrungsstoffe ergänzt oder teilweise ersetzt wird.

Da an anderen Stellen dieses Bandes (z. B. bei Entfettungskuren, Mastkuren, Durstkuren, kochsalzarmer Diät) ausführlich auf Milchkuren eingegangen wird, und da wir uns auch im speziellen Teil des Werkes (Band 2) noch vielfach mit ihnen zu beschäftigen haben, genüge hier eine kurze Übersicht.

1. Flüssige Kost. Überall, wo flüssige Kost ratsam ist, entspricht es wohlbewährter alter Gewohnheit, mit Milchkost zu beginnen. Natürliche Erweiterung und Ergänzung durch eingeschobene, gebutterte Zerealienuppen und -breie, Crèmes, Gefrorenes. Vorzugsweise in Gebrauch bei Magen- und Duodenalgeschwür, ferner bei hochfebrilen Infektionskrankheiten.

2. Schwere Sekretionsanomalien des Magens. Sowohl Hyperchlorhydrien wie Achylien kommen in Betracht. Wir erwähnen sie abseits von vorgenannter Gruppe, weil bei ihnen die Milchkur nur eine von vielen diätetischen Methoden ist (Abschnitt Magenkrankheiten, Bd. 2).

3. Darmkrankheiten. Im allgemeinen sind Darmkrankheiten kein günstiges Feld für Milchkuren, da Milch sowohl Stuhlträgheit wie Durchfälle oft in unerwünschtem Sinne beeinflusst. Immerhin lassen sich den Milchkuren auch gute Seiten abgewinnen.

Bei chronischer Stuhlträgheit bewähren sich manchmal Milchkuren, häufiger noch Kuren mit zweitägigem Kefir oder mit Ya-Urt, wenn man gleichzeitig größere Mengen von Schrotbrot verabfolgt. Es ist das eine einfache, billige, wochenlang durchführbare Ernährungsform, aus der man den Übergang zu gemischter Kost unschwer findet. Auch bei Colica mucosa und ferner bei enterotoxischen Neuritiden (von Noorden¹⁴) brachte uns diese Kost mehrfach schöne Erfolge.

Bei diarrhoischen akuten Darmkatarrhen übernahm man mit Vorteil ausschließliche, aber knapp bemessene Ernährung mit Buttermilch aus der Kinderpraxis in die Behandlung Erwachsener. Bei chronisch-diarrhoischen Zuständen (Überbleibsel von Ruhr, tuberkulöse Darmgeschwüre, indische Sprue) ist allemal große Vorsicht bei Milchkuren geboten, und jede Milchkur darf nur mit kleinen, kalorisch unzureichenden Mengen beginnen, die man bei günstigem Ausschlag allmählich bis zur Vollkost steigert. Dann kommt man manchmal mit Milch zum gewünschten Ziel; besser gewöhnlich mit dreitägigem Kefir oder mit Ya-Urt.

Es ist nur eine Übertragung der von H. Finkelstein und L. F. Meyer¹⁵ eingeführten Ernährung mit „Eiweißmilch“ vom Säugling auf den Erwachsenen, wenn neuerdings empfohlen wird, die diätetische Behandlung der Ruhr mit ausschließlicher oder doch vorwiegender Eiweißmilch-Quark- und Käsekost einzuleiten (H. Rosenhaupt, K. Behm¹⁶).

Bei Getränken, die reichlich Milchsäurebazillen enthalten (Buttermilch, saure Milch, Ya-Urt, Kefir), ist jedenfalls die Umstimmung der Darmflora von wesentlicher Bedeutung, wozu immer einige Zeit notwendig ist (W. Lembke, Ch. A. Herter¹⁷). Im sauren Dünndarm kann die Milchsäure auch unmittelbar keimtötend wirken. Nach K. Ohta¹⁸ setzt sich aber bei beschleunigter Peristaltik die saure Reaktion tiefer als gewöhnlich fort, so daß zum mindesten bei Kindern bis tief in den Dünndarm hinab milchsäure-empfindliche Bakterien vernichtet werden können. Dies scheint wichtiger zu sein als der hohe Protein- und der geringe Milchzuckergehalt der „Eiweißmilch“.

4. Leber- und Pankreaskrankheiten sind nur dann für Vollmilch- und erweiterte Milchkuren geeignet, wenn der Zufluß von Galle und Bauchspeichel nicht völlig gesperrt ist. Anderen Falles pflegt man die von Fett befreiten Abarten der Milch vorzuziehen (Buttermilch, abgerahmte Frisch- und Sauermilch, bei Stuhlträgheit auch Molken). Bei fettleibigen Personen mit Stauungsleber oder beginnender Leberzirrhose tun Milchkuren mit kleinen Zulagen von Zerealien oft vortreffliche Dienste.

5. Lungentuberkulose wurde früher oftmals mit reinen Milchkuren behandelt, namentlich auf die Empfehlung von W. Winternitz³ hin. Es ist jetzt kaum noch üblich, außer in Form der oben beschriebenen Kefirkuren (S. 845). Dagegen eignet sich Milch recht gut bei sehr appetitlosen, fiebernden und betruhenden Tuberkulösen als einleitende Kost, mit der man freilich nicht bis zu kalorisch ausreichender Höhe ansteigt, von der aus man aber so bald wie möglich den Übergang zu abwechslungsreicherer Erhaltungs- bzw. Mastkost anstrebt. Eine gewisse ansehnliche Menge Milch (etwa 1—1½ l) und Rahm pflegt man stets — wenn irgend möglich — auf die Dauer in der Kost Tuberkulöser beizubehalten.

6. Gicht und harnsaure Konkremente. Die Abwesenheit von Purinkörpern stempelt die Milch zu einem für Gichtiker hervorragend geeigneten Nahrungsmittel. Sie ist hier aber weder in der einen noch in der anderen Form als abschließliche Nahrung gebräuchlich. Es liegt auch um so weniger Grund dafür vor, als die gleichen therapeutischen Gesichtspunkte den Gebrauch zahlreicher pflanzlicher Nahrungsmittel gestatten, und eine Vollkost mit Milch doch zu eiweißreich für den Gichtiker ist (Abschnitt: Gicht, Band 2). Um so besser eignet sich knapp bemessene Milchkost für eingeschaltete purinfreie Schontage, die man unter Umständen, z. B. während eines Anfalles zu mehrtägigen Perioden ausbauen kann. Kefir ist wegen des Alkoholgehaltes unzweckmäßig.

7. Fettleibigkeit. Über den starken Erfolg, aber auch über die Unzuverlässigkeiten knapp bemessener Milchkost (Karellkuren) zur Entfettung vgl. S. 1022. Das gelegentliche Einschalten kalorien- und wasserarmer Milchtage befürworten wir sehr. Mittels abgerahmter Milch oder besser Buttermilch als Grundkost unter Beigabe einiger anderer ergänzender Nahrungsmittel (Kohlenhydratträger), läßt sich eine annehmbare, billige, übersichtliche und auf längere Zeit berechnete Entfettungskost herstellen (Beispiel S. 847, Nr. 7 und S. 1024).

8. Nierenkrankheiten. Obwohl Milch im Kostzettel der meisten Nierenkranken und auch bei Erkrankungen der unteren Harnwege eine beträchtliche Rolle spielen darf und soll, können wir doch der so häufig und kritiklos

verordneten ausschließlichen Milchkost nicht das Wort reden. Wegen ihres Wasserreichtums, vor allem aber wegen ihres hohen Gehaltes an Proteinen eignet sie sich nur für eine Minderzahl der Fälle. Wo man möglichst einfache, gewürz- und salzarme Kost längere Zeit durchführen muß, sollte man auch bei Nierenkranken die erweiterte Milchkost (Milch und Zerealien; wasser-, eiweiß-, kochsalzärmer) unbedingt vorziehen. Nur die knapp bemessene eiweiß-, kochsalz- und wasserarme Karellkur verdient als einleitende antihydropsische Diät starke Beachtung, obschon sie durch andere Kostformen ersetzbar ist (S. 869, 932 und Abschnitt: Nierenkrankheiten, Bd. 2).

9. Bei Kreislaufstörungen hat sich gleichfalls nur die mit kleinen Mengen arbeitende Karellkur als unbedingt vorteilhaft erwiesen, und zwar — wie uns scheint — hier noch mehr als bei Nierenkranken. Größere, Erhaltungskost sichernde Milchmengen sind aber ihres Wasserreichtums wegen zu beanstanden und konnten sich trotz vieler Anläufe und vielseitiger Empfehlung von Seiten begeisterter Milchfreunde nicht durchsetzen.

10. Nervenkrankheiten. Gewisse Formen nervöser Dyspepsie bei Hysterischen und Neurasthenikern sind dankbare Objekte für ausschließliche Milchkur, allerdings — wie wir im Gegensatz zu Weir-Mitchell meinen (S. 960, 977) — nur für kürzere Perioden. Zur Eröffnung planmäßiger Auffütterungskuren eignet sie sich um so besser, je unregelmäßiger und planloser die Ernährung vorher gewesen ist, und je stärker Magenbeschwerden sich im Krankheitsbilde vordrängen. Die einfache und gleichförmige Milchkost, verbunden mit körperlicher und geistiger Ruhekur, gewöhnt manchen Kranken besser als irgendeine andere Diätform wieder an regelmäßige und pflichtgetreue Nahrungsaufnahme. Sie hat also einen erzieherischen Einfluß, dem gegenüber es sogar gelegentlich einmal mit in den Kauf genommen werden muß, wenn die Kranken zunächst wegen unzureichender Kalorienaufnahme noch an Gewicht verlieren. Sobald die Kranken wieder zu regelmäßiger Nahrungsaufnahme erzogen sind, macht es keine Schwierigkeit, die Kost in beliebiger Form zu wahrer und wirksamer Mastkur auszubauen. E. Magnus-Alsleben⁸ empfiehlt Milchkuren bei hartnäckigen Neuralgien.

11. Diabetes mellitus. Obwohl öfters angelegentlich empfohlen, zuletzt von W. Winternitz und A. Strasser¹⁹, konnte sich reine Milchkost in kalorisch zureichenden Mengen bei Zuckerkranken niemals durchsetzen. Es vereinigen sich der hohe Eiweiß- und der hohe Milchzuckergehalt als Schädlinge. Trotz gegenteiliger Angaben (G. Klemperer²⁰) müssen wir für die überwiegende Mehrzahl der Fälle dies auch für Sauermilch- und Ya-Urt-Kuren behaupten. Noch schlechter bewähren sich größere Milchgaben als kohlenhydrathaltige Beikost, worüber ziemlich einmütiges Urteil erzielt ist.

Anders liegen die Dinge, wenn nur wenig Milch in langsam steigender, aber alles in allem doch kalorisch unzureichender Menge als einzige Nahrung geboten wird. Wie schon G. Rosenfeld²¹ hervorhebt, waren auch die von Winternitz-Strasser vorgeschlagenen Milchkuren in Wirklichkeit Hunger- oder Entziehungskuren, zum mindesten im Anfang; Eiweiß- und Kohlenhydratzufuhr waren in gleicher Weise stark vermindert. Der das hepatische Zuckerzentrum treffende Reiz fällt also gering aus und wirkt im Sinne der Schonung, ebenso wie jede andere Form von *Diaeta parca*. In dieser Form, also im Rahmen der Karellkur oder nur wenig darüber hinausgreifend, hatte auch von Noorden²² öfters gute Erfolge, namentlich bei leichteren Formen von Diabetes, die mit Fettsucht, Kreislaufstörungen, Nephritis, Ödemen, einhergingen. Wie hoch man die Milchmenge steigern darf, ohne von neuem Glykosurie zu erwecken, ist natürlich in jedem Falle verschieden. Nach Überschreiten der Toleranzgrenze kommt es oft plötzlich zu ganz beträchtlicher Glykosurie. Im allgemeinen

sollte man die Milchkur nicht länger fortsetzen, als zum Erreichen des jeweiligen Zweckes unbedingt nötig ist.

Von Noorden erwähnt an gleicher Stelle auch, man könne kurze Milchtagperioden als Vertreter entsprechender Hafertagperioden einsetzen. Dabei gehe man aber nicht über 2 l am Tage hinaus, und man muß ausgeprobt haben, ob in dem besonderen Falle die Milchtag günstiger als die Hafertage wirken.

12. Diabetes insipidus. Die Krankheit verlangt salzarme Kost. Die salzarme Milch eignet sich gut als Grundstock solcher Ernährung (vgl. Diabetes insipidus, Bd. 2).

Literatur.

1. Ohly, Milchdiät und Milchkuren. Leipzig 1913. — 2. Karell, Über die Milchkur. St. Petersburg. med. Wochenschr. 1865. Ausführlicher: De la cure de lait Arch. génér. de méd. 1866. II. 513. — 3. Winternitz, Über methodische Milch- und Diätenkuren. Wien. med. Presse. 1870. — 4. Debove, Du régime lacté dans les maladies. Paris 1878. — 5. Hoffmann, Betrachtungen über absolute Milchdiät. Zeitschr. f. klin. Med. 7. Suppl. 8. 1884. — 6. Lenhartz, Über Entfettungskuren nach Karell. Ärtzl. Verein in Hamburg. 1908. 3. März. — Jacob, Über die Bedeutung der Karellkur bei Beseitigung schwerer Kreislaufstörungen und der Behandlung der Fettsucht. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 16/17. — 7. Moritz, Über Entfettung durch reine Milchkuren. Munch. med. Wochenschrift. 1908. Nr. 30. — 8. Hirschfeld, Die Karell'sche Milchkur. Münch. med. Wochenschrift. 1908. S. 1586. — Römheld, Die Karell'sche Milchkur, ihre Modifikationen und erweiterte Indikationen. Monatsschr. f. phys.-diätet. Heilm. 1909. (S. A.) — Magnus-Alsleben, Über ältere und neuere Indikationen der Milchdiät. Therap. d. Gegenw. 1909. S. 457. — Kuttner-Lydtin, Über Karellkuren. Berl. klin. Wochenschr. 1910. S. 32. — Goldscheider-Mosler, Über Karell'sche Milchkuren. Berl. klin. Wochenschr. 1910. S. 32. — Mosler-Kühl, Die Behandlung mit Karell'schen Milchkuren. Zeitschr. f. phys.-diätet. Therap. 14. 1. 1910. — Hedinger, Über Entfettungskuren durch reine Milchdiät. Arch. f. klin. Med. 96. 328. 1909. — Strauß, Stellung der Karell'schen Milchkur in der Entfettungsbehandlung. Med. Klimk. 1910. Nr. 13. — Magnus-Levy, Karellkur, Oertelkur, Widal-Strauß-Kur. Berl. klin. Wochenschr. 1911. Nr. 3. — Barchudaroff, Über die Karellkur. Inaug.-Dissert. Berlin 1911. — His, Zur Anwendung der Karell'schen Milchkur bei Herzkranken. Therap. Monatsh. 26. 10. 1912. — 9. Römheld, Milchtag bei Entfettungskuren. Munch. med. Wochenschr. 1908. S. 1496. — 10. Langstein-Meyer, Säuglingsernährung und Säuglingsstoffwechsel. Berlin 1914. — 11. Hoffmann, Diätetische Kuren in v. Leyden's Handbuch der Ernährungstherapie. 1. 457. 1903. — 12. von Noorden, Behandlung der akuten Nierenentzündung und der Schrumpfnieren. Samml. klin. Abhandl. Heft 2. Berlin 1902. — 13. Porter, Milk diet as a remedy for chronic disease. 1911. (Zit. nach Ohly, Lit. Nr. 1.) — 14. von Noorden, Über enterogene Intoxikationen. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 2. — 15. Finkelstein-Meyer, Zur Technik und Indikation der Ernährung mit Eiweißmilch. Munch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 7. — Finkelstein-Meyer, Über Eiweißmilch. Jahrb. f. Kinderheilk. 71. 525 u. 683. 1910. — 16. Rosenhaupt, Behandlung der Ruhr mit Kasein. Deutsche mediz. Wochenschr. 1917. Nr. 22. — Behm, Fleisch und Käse bei Durchfällen. Munch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 46. — 17. Lembke, Beitrag zur Bakterienflora des Darmes. Arch. f. Hygiene. 26. 293. 1896. — Herter, Experim. Variation of Intestinal Flora by Changes in Diet. Bickel's Internat. Beitr. 1. 275. 1910. — 18. Ohta, Buttermilch und Bakterienwachstum. Jahrb. f. Kinderheilk. 85. 358. 1917. — 19. Winternitz-Strasser, Strenge Milchkuren bei Diabetes. Zentralbl. f. inn. Med. 1899. Nr. 45. — 20. Klemperer, Yoghurtkuren bei Diabetes. Berl. klin. Wochenschr. 1918. Nr. 22. — 21. Rosenfeld, Kohlenhydratkuren. Halle a. S. 1913. — 22. von Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VIII. Aufl. Berlin 1917. S. 490. — 23. Hofmeister, Über qualitativ unzureichende Ernährung. Ergebn. d. Physiol. 16. 538. 1918.

Obstkuren

mit Anhang: Zitronenkuren.

Unter Obstkuren verstehen wir solche Ernährungsformen, wo zum mindesten die Hälfte der Kalorienzufuhr durch Obst gedeckt wird. Bei geringerem Verzehr kann man zwar von reichlichem Obstgenuß, wie er außerordentlich

häufig vorkommt und auch ärztlicherseits nachdrücklich begünstigt werden sollte (S. 606), aber nicht mehr von Obstkur sprechen.

I. Obstkuren mit Nebenkost (Traubenkuren).

Das Vorbild aller Obstkuren ist die altehrwürdige Traubenkur. Wir tragen der historischen Entwicklung Rechnung, wenn wir gerade auf sie zunächst etwas ausführlicher eingehen, obschon wir keineswegs geneigt sind, ihr Sonderwirkungen zuzuschreiben, die anderen Obstkuren nicht zukämen. Mit den phantasiereichen Ansichten, womit man noch diesseits der Mitte des vorigen Jahrhunderts die tatsächlichen und unzweifelhaft günstigen Wirkungen der Traubenkuren erklären wollte, brauchen wir uns nicht zu beschäftigen. Es sind genügend Tatsachen bekannt geworden, um die erzielten Erfolge des verschleiernenden Nimbus zu entkleiden und mit den Erfahrungen der Stoffwechsellhre in Einklang zu bringen.

A. Ausführung der Traubenkuren.

Bei den üblichen Traubenkuren bilden die Weintrauben durchaus nicht die einzige Kost; sie ergänzen nur die übrige Nahrung, die je nach den sonstigen Ansprüchen der Krankheit und des Einzelfalles zusammengesetzt ist (S. 854). Man strebte früher an, während der meist auf etwa 3 Wochen bemessenen Kur, mit 1—1½ kg beginnend und langsam steigend, möglichst 3 und sogar 4 kg als Tagesmenge zu verabfolgen, beschränkt sich aber jetzt meist auf 2—2½ kg. B. Laquer¹ schlägt folgende Verteilung vor:

Entweder	Oder	Oder
11 Uhr . . . 1000 g	Früh nüchtern 500 g	11 Uhr . . . 1000 g
mittags als	11 Uhr . . . 1000 g	mittags als
Nachtisch . 500 g	mittags als	Nachtisch . 500 g
10 Uhr abends 500 g	Nachtisch . 500 g	6 Uhr 500 g
		10 Uhr 500 g

Viele Abänderungen sind möglich, wobei auf Wünsche und auf Erfahrungen am Einzelfalle Rücksicht zu nehmen ist. Im allgemeinen fanden wir es zweckmäßig, bei planmäßigen Traubenkuren die Trauben von der übrigen Kost zeitlich zu sondern; etwa:

Morgens nüchtern	500 g
11 Uhr	500—1000 g
5 oder 6 Uhr	500 g
10 Uhr	500 g

Man hielt früher durchaus daran fest, die Traubenkuren an bestimmte Kurorte, wo die Trauben wachsen, zu verlegen. Die bekanntesten Traubenkurorte sind in Deutschland: Badenweiler, Boppard, Dürkheim in der Pfalz, St. Goarshausen, Neustadt a. d. H. in der Pfalz, Rudesheim, Wiesbaden; in Österreich: Arco, Bozen, Gries, Meran; in der Schweiz: Montreux, Vevey. Die vortrefflichen Versandverhältnisse, wie sie bis zum Kriegsausbruch bestanden, ermöglichten es aber Traubenkuren allerorts, sogar zu Hause, ohne jede Störung der Berufstätigkeit, mit bestem Erfolg durchzuführen. Es besteht aber oft Anlaß, die Traubenkur mit anderen Heilverfahren zu verbinden, und dann wird man sie lieber in Kurorte oder in Sanatorien verlegen. Die altbewährten Regeln für Traubenkuren in Kurorten beschreibt R. Hausmann¹⁶.

Schon frühzeitig ward es üblich, bei Verordnung sehr großer Traubenmengen nicht die ganze Masse in Beerenform zu verabreichen, sondern von einem Teil nur den frisch ausgepreßten Saft trinken zu lassen. Wenn man

nicht eine ungewöhnlich scharfe Presse zur Verfügung hat, bleiben etwa 20% der Nährstoffe, insbesondere des Zuckers, in den Trestern zurück. Man griff zum Saft auf Grund übler Erfahrungen, die man beim Verzehren solch großer Massen von Weinbeeren machte; es entsteht durch das Zerkauen der Beeren, insbesondere bei Trauben, deren Fleisch sich schlecht von Schale und Kern löst, Reizung von Zahnfleisch, Lippen und Zunge; es kann sogar zu schmerzhafter Entzündung dieser Teile kommen (Stomatitis, Glossitis, Gingivitis). Zum Teil handelt es sich um Wirkung der freien Säure (S. 565) und saurer Salze, aber wohl auch um die anderer entzündungserregender Stoffe, die in dem Schalenunterhäutchen und Kernoberhäutchen enthalten sind. Bei anderen Obstkuren mit gleich großen und sogar noch größeren Mengen säurereicher Früchte (Äpfel) sahen wir jene üblen Wirkungen niemals; nur hier und da bei sehr reichlichem Verzehr von Ananas und Nüssen. Die Reizempfindlichkeit der einzelnen Menschen für jene Stoffe ist sehr verschieden; bei manchen kommt es selbst bei größten Traubenmengen gar nicht, bei anderen schon bei täglichem Genuß von etwa 1 kg zur Entzündung. Das Trinken des Beerensaftes zeitigt jene Folgen niemals.

Auf eine Gefahr der Traubenkur ist hinzuweisen. Bekanntlich werden jetzt fast überall die Rebstöcke während der Vegetationsperiode mit Kupferbrühe besprengt, zumeist allerdings in früher Zeit, wenn die Beeren noch nicht voll entwickelt sind; dann schadet es nichts. Vor einigen Jahren sahen wir einen Fall ziemlich hartnäckiger Gastroenteritis, der zweifellos als Cuprismus zu deuten war. An den aus Frankreich bezogenen vortrefflich aussehenden Trauben, wovon zwei Wochen lang täglich 2½ kg verzehrt waren, ließ sich deutlich Kupfer nachweisen. In den Preßsaft ging nichts vom Kupfer über. Wahrscheinlich waren die Rebstöcke noch kurz vor der Reife bei trockenem Wetter geküpfert worden (Bordolaiser Brühe, S. 721).

Die Schalen sollen und werden zumeist nach gutem Auskauen zusammen mit den Kernen ausgespuckt. Immerhin gelangen fast immer einige Schalen und zerbissene Kerne mit in den Magen, was für gewöhnlich nichts schadet, bei Reizzuständen von Magen und Darm aber sorgfältigst zu vermeiden ist.

Für Traubenkuren wählt man immer zartfleischige, vollaftige und zuckerreiche Beeren. Demgemäß erhebt sich der Zuckerreichtum über den Durchschnitt (S. 569), während der Gehalt an N-Substanz und Säure meist etwas tiefer liegt. Für Kurtrauben darf man zumindest als Mittel annehmen:

17,5 %	Zucker,
0,5 %	N-Substanz,
0,6 %	titrierbare Säure (hauptsächlich Weinsäure),
0,4 %	Mineralstoffe.

In 2 kg käuflicher Ware, der Normalmenge, sind also nach Abzug des Abfalls (= durchschnittlich 10%: Stiele, Kämme, Kerne) enthalten: 315 g Zucker, 9 g N-Substanz, 11 g Weinsäure, 7 g Mineralstoffe = ca. 1350 Kalorien, und zwar sind hier nur die bei ungestörter Verdauungstätigkeit voll ausnutzbaren Energiespender und Kalorien in Rechnung gestellt. Im übrigen sei auf den Ausnützungsversuch bei reiner Traubenkost auf S. 595 verwiesen.

Indem wir 2 kg Weintrauben zuführen, geben wir also ein Material, das an sich schon geeignet ist, den durchschnittlichen Energieverbrauch eines erwachsenen, keine schwere körperliche Arbeit verrichtenden Menschen (= ca. 2500 Kalorien) zur Hälfte und mehr zu decken. Übereinstimmend mit anderem Obst verschiedenster Art ist es sehr eiweißarm und verhältnismäßig reich an Mineralstoffen, wovon aber bei Weintrauben nur etwa 1% auf Chlor und etwa 0,4% auf Natron entfällt, während Kali über 60%, Kalk etwa 9%, Phosphorsäure etwa 10% der Asche ausmachen. In der Asche überwiegen die Basen (S. 568), so daß die Azidität des Harns sinkt. Beherrschend sind die Kohlenhydrate, wovon mindestens 90% auf Zucker kommen. Der Zucker bedingt

den hohen Nährwert und verleiht der Traubenkur die Eigenschaft, den Eiweißabbau und damit auch die Harnstoffausfuhr herabzudrücken, was therapeutisch ausgenützt werden kann.

Die Nebenkost richtet sich, wie bemerkt, ganz nach den Erfordernissen des Einzelfalles und dem gesteckten Ziel. Immerhin sind gewisse Erfahrungstatsachen zu beachten, wenn man der Bekömmlichkeit sicher sein will. Vor allem verabfolgt man nicht sofort das Höchstmaß von Trauben. Man hat es meist mit Menschen zu tun, die sehr reichlichen Genusses von Rohobst ungewöhnt sind; die Leistungskraft des Darms, vor allem die Darmflora muß sich erst allmählich darauf einstellen (S. 570, 607); sonst kommt es sofort zu Druckgefühlen, Gasblähung, Kollern, Durchfällen und ähnlichen Reizerscheinungen. Milch, Rahm und Milchspeisen vertragen sich bei den meisten Menschen nicht gut mit Traubenkur, wenigstens nicht in größeren Mengen. Alte Erfahrung an Traubenkurorten warnt auch, größere Mengen von Grüngemüsen, vor allem von Gemüserohstoffen, ferner starke Säuren wie Essig und Zitronen in die Kost einzustellen. Fast immer gut bekömmliche Bestandteile der Nebenkost sind: Weißbrot, Zwieback, Weizenschrotbrot, einfache Kuchengebäcke, Eier, Käse, Teigwaren, Grützen aus Zerealien, Suppen und Breie aus Leguminosen, gekochte Kartoffel, Reis, mäßige Mengen von Fisch oder Fleisch, darunter auch Schinken, Butter. Das ist breite Auswahl. Wasser soll wenig oder gar nicht getrunken werden; doch sind kleine Mengen von Tee, Kaffee, Kakao, Wein erlaubt. Über Weintrauben vgl. S. 594.

B. Wirkungen und Ziele der Traubenkur.

1. Wirkung auf Magen. Bei schwereren organischen Magenkrankheiten sind Weinbeerenkuren nicht am Platze. Anders bei nervösen Dyspepsien verschiedenster Art; wie jede gründliche Koständerung liefern sie da oft erstaunliche Erfolge. Viel breiter ist die Anwendbarkeit von Traubensaftkuren; doch ist Abwesenheit abnormer Gärung und rechtzeitige Entleerung des Magens Vorbedingung. Dann aber sind sie brauchbare Hilfsmittel, gleichgültig ob es sich um Zustände von Hyper- oder Hypoazidität handelt. Jedenfalls wird der Invertzucker des Traubensaftes trotz des Säuregehaltes viel besser vertragen als Rohrzucker; dieser bringt viel leichter Sodbrennen. Der Unterschied ist ganz auffallend; auch Magengeschwür bildet keine Ausnahme. Man wird die Traubensaftkur bei Magenkranken am besten mit breiiger Kost, ferner mit Zwieback, geröstetem Weißbrot, weich gekochten Eiern, mildem frischem Käse, Butter verbinden.

2. Wirkung auf den Darm. Bei allen diarrhöischen Zuständen sieht man von Weinbeerenkuren ab; in Verbindung mit anderer Nahrung wirken sie ungünstig. Gleiches gilt von Traubensaft, während letzterer ohne Zugabe anderer Kost unter Umständen Gutes leistet (S. 463, 861).

Dagegen bildet chronische Stuhlträgheit, namentlich wo sie sich mit Hämorrhoiden und mit Leberschwellung verbindet, bevorzugten Gegenstand für Traubenkur. In der Tat regelt sich der Stuhlgang gewöhnlich schon nach wenigen Tagen zu voller Zufriedenheit. Nicht immer hält dies lange an; man sieht öfters schon in der zweiten oder dritten Woche eine gewisse Neigung zu Stuhlträgheit wiederkehren. B. Laquer meint, dies sei wohl Folge des ansehnlichen Gerbsäuregehaltes der Hüllen, der den vollaftigen Kurtrauben des Rheinlandes, der Schweiz und Tirols in besonders hohem Maße eigne. Er meldet bessere Erfolge vom Trinken des frischen Preßsaftes, der das Tannin nicht enthält. Wir können dies bedingt bestätigen und hinzufügen, daß auch der Rat, die Schalen nicht scharf durchzukauen, im gleichen Sinne wirkt. Es be-

deutet dies freilich Materialverschwendung, da erhebliche Mengen (nach eigener Analyse etwa 20%) des zuckerreichen Fleisches und Saftes in den Schalen hängen bleiben und mit ausgespuckt werden. Dem Tanningehalt ist auch die paradoxe Tatsache zuzuschreiben, daß Mitverschlucken kleiner Mengen von Schale und zerbissenen Kernen die stuhltreibende Kraft der Weinbeeren gewöhnlich nicht erhöht, sondern lähmt — im Gegensatz zur sonstigen Erfahrung, daß zellulose- und schlackenreiches Material den Stuhlgang fördert. Sobald man aber größere Weintraubenmengen, etwa 1 kg und mehr, mit Schalen und Kernen verspeist — wie dies in Weinbaugenden durchaus üblich ist — macht sich die stuhlmehrende und -fördernde Wirkung, dem Tanningehalt zum Trotz, sicher geltend.

In Traubenkurorten wird oft der Fehler gemacht, daß man sich um die Nebenkost der Patienten zu wenig kümmert und sie in Gasthäusern die nicht vom Arzt, sondern vom Wirt zusammengestellte Kost genießen läßt. Während der Kur selbst geht alles gut; nach Rückkehr zur altgewohnten Lebensweise schwindet der Erfolg recht bald; so lautet die oft gehörte Klage; sogar wesentliche Verschlimmerung der Stuhlträchtigkeit wird oft gemeldet. Anders wenn die Traubenkur schon während der Kur durch Schrotbrot und sonstiges schlackenbildende Material ergänzt wird, und wenn die Patienten die Gewohnheit, reichlich rohes Obst zu genießen, als wertvolle Errungenschaft in Zukunft beibehalten. Dann hat die Traubenkur nicht nur gleichgültigen Augenblickserfolg gebracht, sondern eine erzieherische Aufgabe gelöst.

Stuhlträchtigkeit ohne anatomische Grundlage mit ihren Folgen war früher geradezu das Hauptgebiet für Traubenkuren. Sie haben hierfür aber ihre Bedeutung verloren, da es auch ohne sie ausnahmslos und ohne besondere Schwierigkeit auf mannigfachste Art gelingt, eine den äußeren Umständen des täglichen Lebens angepaßte Kost zu finden, die den Stuhlgang dauerhaft regelt. Die Traubenkur ist nur eine der vielen Möglichkeiten und ist nur als Teil der Gesamtbehandlung wertvoll.

Hier ist der oft geklagten Blähungserscheinungen bei Traubenkuren und bei sonstigem reichlichem Obstgenusse zu gedenken. Wir müssen zwischen Frühblähung und Spätblähung unterscheiden, zwei grundverschiedenen Dingen.

Bei Frühblähung, die schon während des Trauben- bzw. Obstessens, oder sehr bald nach demselben Beschwerden bringt, handelt es sich gar nicht um Gärungen, wie die Verzeherer und viele Ärzte meinen. Dafür tritt die Gasentwicklung viel zu früh auf. Die Frühansammlung von Gas im Magendarmkanal ist nur Folge von Luftschlucken und hängt z. T. mit der Art zusammen, wie manche die Früchte kauen und verschlingen. Nach eigener Analyse besteht das durch Aufstoßen entleerte Gas fast ganz aus Stickstoff und Sauerstoff und nicht, wie es bei Gärung der Fall sein müßte, aus Kohlensäure und Wasserstoff. Wenn die geschluckte Luft alsbald durch Aufstoßen entleert wird, hören die Spannungsgefühle sofort auf. Bei vielen kommt es aber nicht dazu, und dann tritt die Luft in den Darm über. Auftreibung des ganzen Bauches, Hochstand des Zwerchfells, Druckgefühle, später kollernde Geräusche, reichliche Winde sind die Folge. Meist läßt sich dies alles verhüten, wenn man die Leute über die die Folge. Manchmal läßt sich dies alles verhüten, wenn man die Leute über die Ursachen aufklärt, und wenn sie sich bemühen, keine Luft mitzuschlucken — In anderen Fällen hat man kein Glück damit. Natürlich kommt auch einfaches Leerschlucken, d. h. Unterschlucken reichlich sezernierten Speichels in Betracht; bei manchen regt Obstgenuß die Speichelsekretion nicht nur während des Obstgenusses, sondern auch nachwirkend besonders stark an.

Als Spätblähungen bezeichnen wir solche, die frühestens zwei Stunden, meist erst drei bis vier Stunden nach dem Obstgenuß sich geltend machen. Wir

sehen davon ab, daß häufig irgend ein intraabdominelles Unbehagen, dessen Ursache mehr Überempfindlichkeit als objektive Verdauungsstörung ist, fälschlich als Darmaufblähung geschildert wird und wir ziehen nur solche Zustände in Betracht, wo sich vermehrte Gasbildung durch fühl- und hörbares Gastreiben, durch vermehrten Gasabgang oder durch meßbare Auftreibung nachweisen läßt. Hier sind in der Tat Gärungen die Ursache. Sie beruhen darauf, daß gärungsfähiges Material (Zucker!) in tiefere, von Gärungserregern bewohnte Darmabschnitte verschleppt wurde, teils wegen zu schneller Dünndarmpassage, teils wegen ungenügenden Zerkauens der die Zuckerresorption erschwierenden Zellmembranen. Es kann bei vorübergehender, aber immerhin lästiger Gasentwicklung bleiben; es kann aber auch zu Darmreizerscheinungen kommen, ausgehend von den Gärungsprodukten („Gärungsdyspepsie“). Das sind Dinge, worauf man sorgfältig achten muß und denen man am besten durch langsames Angewöhnen vorbeugt. Daher die oben erteilte Warnung vor überstürztem Vorgehen bei Traubenkuren. Sowohl Entstehen wie Bestehen von Gärungsdyspepsie (A. Schmidt¹²) verbietet natürlich jegliche Obstkur. Gärungsgase des Darmes werden durch Resorption oder durch Flatus entfernt; nie nach oben durch Aufstoßen, es sei denn, daß mechanische Hindernisse ihren Abzug nach unten hemmen.

3. Traubenkuren zu Mastzwecken. Vergegenwärtigt man sich die ansehnliche Kaloriensumme, die in den üblichen Traubenmengen (2 kg) enthalten ist, so wird es klar, daß sich Traubenkuren auch ganz gut zu Mastzwecken benützen lassen. Sowohl in Form von Fruchtfleisch wie namentlich von Preßsaft belasten sie den Magen nur wenig und werden von vielen nicht als Ersatz, sondern als Ergänzung anderer vollwertigen Kost gerne und beschwerdelos verzehrt. Dann treten sie mit ganzem Kalorienwert als Überkost und Mastmittel in Kraft. In der Tat wurden sie zu solchem Zwecke früher recht ausgiebig bei Lungentuberkulose verwendet, und es ist zu bedauern, daß der Vorteil, den sie für solche Zwecke bieten, anscheinend in Vergessenheit geriet. Wir verordneten bei Jugendlichen mit beginnender Lungentuberkulose, die sich oft vortrefflichen Appetits erfreuen, mit Vorliebe 2 kg Weintrauben als Zulage und sahen schöne Erfolge davon.

4. Traubenkuren bei Fettleibigen. Andererseits kann man aber auch bei Entfettung sich der Traubenkuren bedienen. Nur müssen hier, umgekehrt wie bei Mastkuren, die Weintrauben andere Nahrungsstoffe ersetzen und nicht die übrige Kost ergänzen. Das hat Schwierigkeiten, weil die Sättigungskraft der Trauben gering ist und weil man das Aufkommen von Hungergefühl bei Entfettungskuren vermeiden muß. Dem Dilemma entgeht man nach unseren Erfahrungen nur da, wo nichts im Wege steht, dem Patienten reichliche Mengen mageren Fleisches zu bewilligen. Fleisch hat ja im Verhältnis zu seinem Kalorienwert äußerst starke Sättigungskraft, und man gelangt mittels reichlich Fleisch + 2 kg Trauben zu einer vom physiologischen Standpunkt aus sehr empfehlenswerten Entfettungskost. Der Zucker der Weintrauben schützt den Eiweißbestand. Wir erzielten bei einem Fettleibigen von 105 kg Gewicht bei täglicher Aufnahme*) von 1½ kg Weintrauben, 300 g mageren Fleisches (Rohgewicht), das mit 10 g Butter gebraten und über drei Mahlzeiten verteilt war, daneben etwas grünem Salat, Radies und Tomaten binnen

*) B. Laqueur¹ stellt eine andere, 2 kg Weintrauben enthaltende Kostordnung für Fettleibige auf. Wie er damit zu wesentlichen Erfolgen gelangen will, ist unerfindlich. Er berechnet zwar für seine Kost einen Nährwert von 2262 Kalorien. Tatsächlich beträgt derselbe aber 2800—3000 Kalorien, da Laqueur den Kalorienwert von 2 kg Weintrauben irrtümlich mit 600 einsetzt, während er zumindest 1200, gewöhnlich sogar 1350 Kalorien ausmacht.

acht Tagen eine Gewichtsabnahme von 4,8 kg; Kaloriengehalt dieser Kost = ca. 1450. Der Patient hielt sich nicht nur im N-Gleichgewicht, sondern gewann im ganzen noch 1,2 g N. Nach einer Woche mußte das Verfahren abgebrochen werden, weil Widerwille gegen die einförmige Kost dies verlangte.

Im allgemeinen schätzen wir die Verwendbarkeit der Traubenkur in ihrer gewöhnlichen Form bei Fettleibigen nicht hoch ein. Der Kalorienwert der Weintrauben ist so groß, daß nur bei sorgsamster Ausgestaltung und peinlichster Überwachung der Nebenkost annehmbare Erfolge errungen werden können. Anderes Obst wie Äpfel, Birnen, Erdbeeren mit ihrem weit geringeren Zucker- und Kaloriengehalt ist vorzuziehen.

5. Nierenkrankheiten. Daß man bei höchst geringer Zufuhr von N-Substanz und Kochsalz mittels Traubenkur zu ansehnlicher Kalorienhöhe gelangen kann, und daß man dabei in angenehmster Form große Mengen des den Eiweißumsatz herabdrückenden Zuckers einverleibt, stempelt die Traubenkur zu einer zweckmäßigen nierenschonenden Ernährungsform. An die Stelle von Weintrauben können hier in gleicher Menge auch andere Früchte treten; doch stehen die meisten in bezug auf den wichtigen Zuckergehalt erheblich zurück und müßten teils beim Rohgenuß, teils bei küchentechnischer Zubereitung erst durch Zuckerzusatz entsprechend angereichert werden. Rückichtlich der Einwirkung auf die Nieren sind die frisch ausgepreßten oder konservierten Säfte dem Vollobst gleichwertig. Obwohl in den älteren und namentlich in allen neueren Lehrbüchern nachdrücklichst darauf hingewiesen wird, daß Obst in dieser oder jener Form einen Hauptbestandteil in der Kost Nierenkranker bilden soll, macht nach unseren Feststellungen die allgemeine ärztliche Praxis bei weitem nicht genügend umfänglichen Gebrauch davon. Man vergegenwärtige sich, daß es kein bequemeres, bekömmlicheres und willkommeneres Material gibt, wodurch die Belastung der Nieren mit N-haltigen Stoffwechselschlacken und Kochsalz herabgedrückt werden kann.

Natürlich kommt viel auf die Ausgestaltung der Nebenkost an. Das Obst hat keine positive Heilkraft für die Nieren, sondern nur entlastende Eigenschaft. Durch unzweckmäßige Nebenkost könnte man den ganzen Erfolg in Frage stellen. Es lassen sich aber sehr leicht durch geschickte Auswahl sowohl Kaloriensumme wie Gehalt der Kost an N-Substanz und Kochsalz auf beliebige Höhe einstellen.

6. Erkrankungen der unteren Harnwege, vom Nierenbecken an, rechtfertigen den Versuch mit Trauben- und anderen Obstkuren. Immerhin ist zu berücksichtigen, daß man dadurch die Reaktion des Harns im Sinne der Alkaleszenz verschiebt, und wo dies unerwünscht ist, wie bei Cystitis, muß man von allen Obstkuren, namentlich auch von Traubenkuren absehen. Bei hinlänglich saurer Reaktion des Harns erweisen sich sowohl gewöhnliche Traubenkuren wie überhaupt reichlicher Obstgenuß als vorteilhaft. Etwa $\frac{1}{2}$ —1 Liter Obstsaft werden fast stets gerne genommen; wir gaben ihn oft monatelang als angenehm schmeckendes und nahrhaftes Tafelgetränk. Traubenkuren im engeren Sinne des Wortes brachten mehrfach bei Cystitis und gonorrhöischer Urethritis lästigen Harnzwang und Brennen in der Harnröhre. Andere Früchte, wie Äpfel, Birnen, Kirschen, Orangen, Bananen, scheinen den Vorzug zu verdienen.

Abgesehen vom Einfluß auf die Harnreaktion ist in gewissen Fällen auch der Oxalsäuregehalt der Früchte zu berücksichtigen (S. 566).

7. Gicht und harnsaure Nierenkonkremente sind ebenso wie Nierenkrankheiten ein geeignetes Feld für Obstkuren aller Art. Läßt man etwa die Hälfte der notwendigen Kalorienmenge in Form von Obst nehmen, so sichert man sich damit einen purinkörperfreien oder doch höchst purinarmen Grundstock

der Gesamtkost und kann denselben bequem durch andere purinfreie oder purinarmer Nahrungsstoffe ergänzen. Es wäre aber falsch, sich auf jährlich eingeschaltete mehrwöchige Traubenkur zu beschränken und dann wieder die Zügel fahren zu lassen, wie es früher vielfach geschah. Damit erreicht man gar nichts. Es ist viel wichtiger, reichlichen Obstgenuß in dieser oder jener Form zu dauernder Gewohnheit zu machen, und dies bedingt, daß man ihn doch nicht zu solcher Höhe hinaufschraubt, wie bei den Traubenkuren üblich. Ein Kilogramm Obst genügt auf die Dauer; man würde sonst andere für den vorliegenden Zweck gleichfalls wertvolle Nahrungsmittel, wie Gemüse, Kartoffel, Zerealien, Milch, Käse allzu sehr aus der Kost verdrängen und letztere unnötig abwechslungsarm machen.

Bei harnsauren Nierenbeckensteinen ist außer dem Gehalt der Kost an Purinkörpern auch die Wirkung auf Harnreaktion wichtig; auch bei Oxalurie kommt sie in Betracht. Aus dem Säure- und Basengehalt der Asche (R. Berg², H. C. Shermann und A. O. Gettler³) kann man die Wirkung nicht berechnen, da er nicht ausschließlicher Beherrscher der Reaktionsgröße ist. Man ist auf den unmittelbaren Versuch am Menschen angewiesen. Wo der Urin von normal saurer Beschaffenheit war, ist es uns durch Einstellen von Obst in Höhe der gewöhnlichen Traubenkur (d. h. bis etwa zur Hälfte der Kalorienzufuhr) und sonst freigewählter Kost niemals gelungen, den Mischharn des Tages zu alkalischer Reaktion zu zwingen, gleichgültig welches Obst wir einsetzten. Wohl aber wurden sowohl bei Gesunden, wie bei Leuten mit Urikolithiasis und krankhaft erhöhter Harnazidität immer einzelne Harnmengen mit deutlich alkalischer Reaktion entleert (vgl. Bericht über Feigen S. 568), und als besonders willkommene Erscheinung ergab sich ein wesentliches Abflachen der physiologischen, stark auf- und abschwankenden Reaktionskurve; d. h. das Integral der Säureausscheidung im 24stündigen Mischharn stellte sich erheblich tiefer ein als ohne Obst, und in den einzelnen Harnportionen entfernte sich der Prozentgehalt an Säure- bzw. Basenüberschuß viel weniger weit vom Tagesmittel — ein Erfolg, den von Noorden⁴ vor längerer Zeit auch als Wirkung richtig geleiteter Trinkkur mit alkalischen Mineralwässern beschrieb.

Anders natürlich, wenn man als Nebenkost ausschließlich oder doch vorzugsweise sehr basenreiche Nahrungsmittel einstellt wie Kartoffeln, andere Wurzelgemüse, Blattgemüse (S. 477); dann ergibt sich als Gesamtwirkung schwachsaurer, amphoterer oder gar deutlich alkalischer Harn, und einzelne Portionen sind sogar sehr stark alkalisch (besonders 2—3 Stunden nach den Hauptmahlzeiten).

Bei M. Hindhede⁵ und C. Röse⁶ finden sich Beispiele dafür, und beide betonen mit Recht, daß jegliche starke Zugabe von Obst die harnsäurelösende Kraft des Urins erhöhe. Wenn man aus diesem Einfluß auf die Chemie des Harns, wie es geschehen ist, aber ableiten will, daß solche Kost, die dem Harn starke harnsäurelösende Kraft gibt, ganz allgemein die empfehlenswerteste sei, so schießt man doch erheblich über das Ziel hinaus (S. 76). Denn im ganzen sind es doch nur Ausnahmefälle, wo therapeutische oder prophylaktische Gesichtspunkte es nötig machen, die Azidität des Harns zu erniedrigen und seine harnsäurelösende Kraft zu erhöhen.

8. Kreislaufstörungen. Sowohl bei Herzschwächezuständen, wie bei Arteriosklerose und bei vaskulärer Schrumpfnieren mit arteriellem Überdruck ist reichlicher Obstgenuß und sogar Ausbau bis zur Trauben- und anderer Obstkur manchmal recht vorteilhaft. Immerhin eignen sich durchaus nicht alle Fälle. Denn oft überwiegen Nachteile, die aus allzu großer Massenbelastung des Bauchs, aus Luftschlucken und aus wahrer Gaskgärung entspringen, und

deren man trotz vorsichtigsten Handelns nicht Herr wird. Besser werden meist Obstsäfte vertragen. Sowohl bei Vollobst wie bei Obstsäften ist aber auch der Wasserreichtum in Betracht zu ziehen, und dieser legt oft dem Obstgenuß Schranken auf, wo die Verdauungsorgane es nicht tun. Es gilt also die Flüssigkeitsbilanz sorgfältig zu beachten, und man wird finden, daß sich durchaus keine feste Regeln ableiten lassen. Manchmal begünstigt der Ersatz ansehnlicher Teile der Gesamtkost durch Obst die Diurese; andere Male führt dies Vorgehen zu Wasserstauungen. Man wird sich also von der Erfahrung am Einzelfalle leiten lassen.

Günstigeres ist über einzelne oder kurze Folgen reiner Obsttage zu sagen (S. 860, 932).

9. Leberkrankheiten. Bei Leberkranken wurden eigentliche Traubenkuren gewöhnlich gemieden. Ob dem wirkliche üble Erfahrungen zugrunde liegen, konnten wir aus der Literatur nicht ersehen. Jedenfalls ist die grundsätzliche Ablehnung unberechtigt. Es scheint, daß die Furcht vor alimentärer Glykosurie für den Verzicht maßgebend war. Auch B. Laquer¹ hält daran fest. Wir teilen diese Bedenken nicht; auch wenn es auf Grund einer Leberinsuffizienz zu alimentärer Glykosurie kommen sollte, so wäre das doch ein völlig harmloses Ereignis, das nicht mit Diabetes verwechselt werden dürfte und auch nicht zu ihm hinüberleitet. Man dürfte es ohne weiteres mit in den Kauf nehmen, wenn nach anderer Richtung Vorteile zu erwarten sind. Die Möglichkeit alimentärer, nicht-diabetischer Glykosurie liegt vor, da ja manchmal in einer Sitzung 1 kg Trauben mit etwa 180—200 g Zucker genossen wird. Immerhin ist es ratsam, Menschen, die nach solchen Gaben Zucker ausscheiden, auf etwa keimenden Diabetes (Pankreasinsuffizienz) weiterhin zu überwachen. Bei schwerer Leberinsuffizienz scheinen uns Kohlenhydrate und damit auch Obstsäfte sogar die geeignetste Kost zu sein.

Bei Leberzirrhose sahen wir einige Male entschieden günstige Wirkung, wenn nach Aszitespunktion in Verbindung mit Trauben- oder anderen Obstkuren die Nebenkost im Sinne der Nephritisdiät salz- und stickstoffarm geregelt wurde. Das Wiedererscheinen von Bauchwassersucht verzögerte sich erheblich. Im übrigen sahen wir weder bei Zirrhose noch bei anderen chronischen Leberkrankheiten Nachteile, wenn wir $\frac{1}{2}$ —1 Liter Traubensaft oder entsprechende Mengen rohen und gekochten Obstes in die tägliche Kost einstellten.

Eine bemerkenswerte Beobachtung ist hier zu erwähnen. Als wir einem Kranken mit Leberschrumpfung und geringem Aszites sechs Tage lang täglich den frischen Preßsaft von 2 kg Weintrauben gaben, bekam er keine Spur von Lävulosurie, obwohl der Saft doch mindestens 140—160 g Lävulose enthielt. Als derselbe Kranke einige Tage später morgens nüchtern 60 g reine Lävulose in wässriger Lösung erhielt, schied er etwa 2,5 g Lävulose im Harn aus.

Von größerem Belang sind Trauben- und andere Obstkuren bei ikterischen Patienten mit Behinderung des Gallenabflusses, sowohl beim katarhalischen Ikterus, bei Gallengangsteinen wie bei anderen Formen der Gallenstauung. Hier scheidet Fett mehr oder weniger vollständig aus der Reihe brauchbarer Nahrungsstoffe aus, und der Zucker des Obstes bzw. der Obstsäfte soll es ersetzen. Von Rohobst griffen wir meist zu Bananen (800—1000 g entschält), von gezuckertem Kochobst nahmen wir was gerade zur Hand war, von frischen oder sterilisierten Säften waren es meist solche von Weintrauben, Orangen, Ananas (1— $1\frac{1}{2}$ Liter täglich). Indem wir mit Obst oder Säften wochenlang etwa die Hälfte des Kalorienbedarfs deckten, konnten wir trotz des Fettausfalles durch Heranziehen anderer geeigneter Nebenkost zu vollwertiger und sogar mästender und gewichtsteigernder Gesamtnahrung ge-

langen. Wir möchten Obst als Hauptstück der Kost bei den genannten Zuständen dringend empfehlen. Bei chronischer Cholelithiasis empfahl H. Salomon¹³ peristaltikanregende Kost und bevorzugt aus diesem Grunde zellulosereiches Rohobst (Orangen- und Ananasfleisch, $\frac{1}{2}$ —1 kg Weintrauben mit Kernen und Schale). Er ging dabei von der Annahme aus, die stärkere Peristaltik übe eine aktive aspirierende Wirkung auf den Gallenfluß aus. Bei akut-entzündlichen Reizzuständen (Cholecystitis und Pericholecystitis) ist diese Kost natürlich nicht geeignet.

Wir nahmen im vorstehenden schon darauf Rücksicht, daß die altgewohnten, mehrwöchigen Traubenkuren vollwertig auch durch andere Obstkuren ersetzt werden können, sowohl durch einheitliche Obstsorten wie namentlich auch durch ein Gemisch verschiedener. Will man bei einer Art bleiben — und dies ist sowohl mit Rücksicht auf den Darm wie aus psychischen Gründen oft vorteilhaft —, so halte man daran fest, daß sich praktisch die Traubenkur am besten bewährte. Unseres Erachtens hat nur die Bananenkur praktisch gleichen Rang. Traubensaftkuren stehen an praktischer Bedeutung hinter den Vollbeerenkuren zurück; der Saft kann in der Regel nur einen Teil davon ersetzen, weil so reichliche Mengen Saftes den meisten Kranken bald widerstehen.

II. Obst als einzige Nahrung (Obsttage).

Obst als alleinige Kost bringt immer Unterernährung, da die Massen zu groß sein müßten, wenn sie den Kalorienbedarf decken sollen. Zum mindesten bringt sie partielle Unterernährung, weil selbst größte Mengen von Obst das benötigte Minimum an N-Substanz nicht gewährleisten. Auch dürften wohl manche Eiweißbausteine, deren der Mensch bedarf, dem Obste fehlen; und auch das Gemisch seiner Mineralstoffe verspricht nicht volle Sicherheit allseitiger Deckung des Bedarfs. Nur durch Verbindung des eigentlichen Obstes mit Nußfrüchten ließe sich wohl eine vollwertige Kost erreichen. Daraus folgt, daß Obst für sich allein nur vorübergehend an Stelle gemischter Kost treten darf. Für solchen Zweck, Obsttage oder kurze, 2—5tägige Obstperioden, findet sich häufig Gelegenheit. Bei Auswahl der Obstart soll man sich u. a. nach dem vorhandenen Material, nach dem Zustand der Verdauungsorgane und nach den Wünschen der Patienten richten. Immerhin können auch bestimmte therapeutische Ziele die Wahl mitbestimmen, z. B. Kaloriengehalt der Volumeinheit, Wasserreichtum, Mineraliengehalt. Über Sonderwirkungen gewisser Obstarten war früher die Rede (S. 593 ff.; wir wissen nicht viel darüber; es wäre wohl sicher ein reizvolles, weiteren Ausbaues fähiges und bedürftiges Forschungsgebiet. Indem wir auf früheres (S. 607) und auf die spezielle Diätetik im zweiten Bande des Werkes verweisen, sei hier nur das wichtigste kurz zusammengestellt. Über Obsttage S. 884, 932.

1. Nierenkrankheiten. Bei akuter Nephritis und bei gefahrdrohender Steigerung chronischer Nephritis (Urämie) empfahl von Noorden⁷ schon vor längerer Zeit, sich einige Tage ausschließlich auf Kohlenhydratnahrung zu beschränken (S. 462 und Kapitel Nierenkrankheiten). Auch für akute Nephritis der Kinder bewährte sich dies (H. Bratke¹⁷). Da der Eiweiß- und Aschegehalt kaum in Betracht kommt, erfüllen rohes Obst und Fruchtsäfte, noch besser gezuckertes und etwas eingedampftes Kochobst diese Forderung; letzteres namentlich da, wo man — wie bei Ödemgefahr — auch die Wasserzufuhr beschränken will (C. v. Dapper-Saalfeld¹⁴).

2. Kreislaufstörungen. Bei Herzkranken mit Ödemen, die man mittels diätetischen Verfahrens entwässern will, können Obsttage vollwertig und, wie

uns scheint, mit besonderem Vorteil die Karellsche Milchkur ersetzen (etwa 1000—1500 g Obst, S. 932). Allen anderen voran bewährten sich hier Bananen (H. Salomon¹⁵), einerseits wegen ihres reichen Gehaltes an harnfördernden Kalisalzen, andererseits wegen ihrer guten Bekömmlichkeit. Die Banane ist eine volum-, flüssigkeits- und zellulosearme Frucht, deren Kohlenhydrate leicht und schnell resorbiert werden. Sie bringt erfahrungsgemäß viel seltener Meteorismus als anderes Rohobst, und gerade dies ist bei Kreislaufstörungen wichtig.

3. Fettleibigkeit. Auch hier tun 3—4 Obsttage, eine Entfettungskur eröffnend, die gleichen Dienste wie Karell-Tage. Mittags und abends ersetzt oder ergänzt man das Obst zweckmäßig durch Gemüsefrüchte: Gurken und Tomaten (Gesamtgewicht der Früchte = 1250 — 1600 g). Wenn man später derartige Obsttage einmal wöchentlich einschaltet, gleicht man etwaige Überschreitungen der zugebilligten Kost an anderen Tagen aus und sichert den Bestand des durch die eigentliche Entfettungskur errungenen Erfolgs.

4. Gicht und Urikolithiasis. Gleiche Anordnung wie bei Fettleibigkeit führt zu schneller Entlastung von aufgestauter Harnsäure, und wöchentlich einmal eingeschobene Obst- und Gemüsefruchtstage schützen vor neuer Stauung.

5. Akute Fieberzustände. Wir gelangten bei Pneumonie- und Erysipelkranken mit schwerer Appetitlosigkeit oft zur täglichen Aufnahme von 1500 bis 2000 ccm Traubenpreßsaft und konnten uns angesichts des hohen Kalorienwertes (1100—1400 Kalorien) darauf als einzige Nahrung beschränken. Infolge der starken Kohlenhydratzufuhr dürften vielleicht die pyrogenen Körper-eiweißverluste geringer sein als bei Zufuhr gleich großer Mengen von Milch.

6. Enteritis. Bei manchen Formen subakuter und chronischer Enteritis mit starken Durchfällen steigern Zuckerlösungen und Fruchtsäfte anfangs die Diarrhöen; bald aber kommt es zu normalen Entleerungen oder gar zu Verstopfung (H. Salomon⁸). Selbst bei ulzeröser Colitis bewährt sich dies. Wir griffen in der Regel zu frischem oder sterilisiertem Weintraubensaft. Diese Behandlungsform steht in Einklang mit den günstigen Erfahrungen, die man mit Obstkuren bei indischer Sprue gemacht hat (S. 596 und Kapitel Darmkrankheiten).

7. Diabetes mellitus. Daß man bei Gelegenheit von Kohlenhydratkuren die Hafertage auch durch Obsttage ersetzen könne, hob von Noorden⁹ schon vor längerer Zeit hervor. Er rühmte vor allem die Bananen (Tagesmenge = 500 — 1200 g). Auch weiterhin bewährten sich dieselben am besten. Neuerdings schaltete von Noorden auch einzelne Obsttage ohne vorausgehende und nachfolgende Gemüse- oder Hungertage in die Kost von Schwerdiabetikern ein. In solcher Form steigern sie die Glykosurie nicht und drücken die Azetonurie herab, gleichzeitig eine willkommene Abwechslung darbietend. Die außerordentliche Armut an N-Substanz dürfte wohl Ursache der günstigen Wirkung sein. Die hauptsächlichen Erfahrungen beziehen sich auf Bananen-, Erdbeer- und Äpfeltage; als Nebenkost wurde nur Kaffee, Tee, alkoholisches Getränk gestattet. E. La mpé¹⁰ berichtete jüngst über diese neuen Erfahrungen.

III. Zitronenkuren.

Einige Worte noch über die Zitronenkur, die in den beiden letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts bei Kranken mit Gicht, mit harnsauren Konkrementen und mit chronisch-rheumatischen Leiden stark in Aufnahme kam, jetzt aber schon viel seltener angewandt wird. Gute Zitronen enthalten 8—10% Säure im Saft, geringere Ware nur 4—6%. Die mittlere, bei Zitronenkuren täglich aufgenommene Menge Saft sind etwa 250 ccm, auf drei Portionen verteilt, eine Stunde nach den Hauptmahlzeiten. Im Anfang wirkt der Saft

meist stark abführend; das hört aber gewöhnlich schon nach wenigen Tagen auf, und oft entwickelt sich später das Gegenteil. Bei empfindlichen Magen, bei wirklichen Katarrhen des Magens und des Darms, bei hyperaziden Zuständen, bei Ulzerationen, verbieten sich die Zitronenkuren von selbst. Manche berichten über langwierige Gastroenteritis nach Zitronenkuren. Wir selbst sahen niemals wirkliche Nachteile, was auch mit der Erfahrung übereinstimmt, daß in den Ursprungsländern der Zitrone täglicher Genuß von 5—7 Zitronen bezw. ihres Saftes landesüblich ist, allerdings nicht in unverdünntem Zustand. Andererseits vermisten wir auch alle positiven therapeutischen Erfolge. So angenehm und erfrischend der Zitronensaft als Beigabe zu Speisen der verschiedensten Art und in Form von gesüßten oder ungesüßten Getränken auch ist, und so wertvoll sich der saure Saft auch bei leichten Magenverstimmungen (z. B. nach alkoholischen Exzessen) erweist, so scheint uns doch die eigentliche Zitronenkur jeder wissenschaftlichen und empirischen Begründung zu entbehren. Die positiven Erfolge beruhen offenbar auf Suggestion und Autosuggestion. Wesentliche Beeinflussung von Stoffwechselforgängen, die Harnsäureausscheidung eingeschlossen, ließen sich nicht feststellen (von Noorden, H. Leber, W. His¹¹⁾).

Über Zitronensaft bei Nierenkranken siehe das betreffende Kapitel.

Von den Salzen der Zitronensäure verdient das Natrium citricum neutrale Beachtung. Alkaliwert und -wirkung sind ungefähr die gleichen wie beim Natron bicarbonicum, so daß es sowohl bei Zuckerkranken wie bei Erkrankungen der Harnwege oder wo man sonst auf den Alkalibestand des Körpers einwirken will, das Natronbikarbonat voll vertreten kann.

Allgemeines über Zitronensäure S. 50, über Zitronen S. 598.

Literatur.

1. Laquer, Über die Wirkungen und Indikationen der Traubenkur. *Zeitschr. f. diätet. Therap.* 3. 45. 1899. — 2. Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel. Dresden 1913. — 3. Sherman-Gettler, The balance of acidforming and baseforming elements in foods. *Journ. of biolog. Chemistry.* 11. 329. 1911. — 4. von Noorden, Über die Beeinflussung der Harnreaktion zu therapeutischen Zwecken. *Munch. med. Wochenschr.* 1888. Nr. 39. — 5. Hindhede, Harnsäurelösende Diät. *Zeitschr. f. diätet. Therap.* 17. 592. 1913. — 6. Röse, Eine Grundursache der Harnsäureubersättigung beim Menschen. *Zeitschr. f. diätet. Therap.* 18. 513. 1914. — 7. von Noorden, Handbuch der Pathol. des Stoffwechsels. 1. 984. 1906. — 8. Salomon-Wallace, Eigenabscheidung von Stickstoff. *Med. Klinik.* 1909. Nr. 16. — 9. von Noorden, Zuckerkrankheit. 5. Aufl. S. 321. Berlin 1910. — 10. Lampé, Früchtetage bei Diabetes mellitus. *Therap. Monatsh.* 1918. S. 337. — 11. von Noorden, In Aussprache über chronischen Gelenkrheumatismus. *Kongr. f. inn. Med.* 15. 157. 1897. — Leber, Zur Physiologie und Pathologie der Harnsäureausscheidung. *Berl. klin. Wochenschr.* 1897. Nr. 44/45. — His, Die Ausscheidung der Harnsäure im Urin. *Arch. f. klin. Med.* 65. 156. 1900. — 12. Schmidt, Klinik der Darmkrankheiten. Wiesbaden 1912. — 13. Salomon, Diätetische Behandlung der Gallensteinerkrankung. *Med. Klinik.* 9. 1317. 1913. — 14. v. Dapper-Saalfels, Über Durstkuren. *Ther. Monatsh.* 1918. 307. — 15. Salomon, Diätetik und medikamentöse Behandlung kardialer Hydropsien. *Deutsch. med. Wochenschr.* 1919. 320. — 16. Hausmann, Über die Weintraubenkur. 2. Aufl. 1881. — 17. Bratke, Behandlung der akuten diffusen Glomerulonephritis im Kindesalter mit Zuckerdiät. *Jahrb. f. Kinderheilk.* 88. 268. 1918.

Durstkuren.

I. Schroth'sche Semmelkur.

Wie wir den historischen Mitteilungen Chr. Jürgensen's¹ entnehmen, scheint Foussagrives als erster die therapeutische Wirkung von Durstkuren wissenschaftlich bearbeitet zu haben, ohne aber über einige empirisch wichtige

Feststellungen hinauszukommen. Es fehlte freilich nicht an Vorläufern; denn schon in der Literatur des Altertums und des Mittelalters sind Durstkuren gelegentlich erwähnt, teils empfohlen, teils bekämpft worden. Auf einige dieser Angaben nehmen wir später Bezug. Von nachdrücklichem Einfluß waren auch Foussagrives' Arbeiten nicht. Zu einem weit über das deutsche Vaterland hinausgreifenden Ruhme gelangten sie erst, als der schlesische Bauer J. Schroth (1800—1850) sie als Spezialität ausbildete und damit große äußere Erfolge errang. Von durchaus populären und wesentlich der Reklame dienenden Schriften abgesehen, sind die praktischen Ergebnisse der Schroth'schen Kur nur in wenigen beachtenswerten Schriften zusammengefaßt (P. Kadner, S. Möller, A. Schnée²⁾).

Zu Beginn der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden in den verschiedensten Orten Deutschlands und benachbarter Länder Anstalten zur Durchführung der Schroth'schen Durst- oder Semmelkur errichtet. Ihnen eignet insofern große historische Bedeutung, als sie die Vorläufer aller späteren diätetischen Kuranstalten wurden. Die Kur richtete sich ursprünglich gegen veraltete Syphilis und gegen chronischen Gelenkrheumatismus, wurde aber bald auf zahlreiche andere Gruppen chronischer und sogar akuter Krankheiten übertragen. Daß in der Wasserbeschränkung ein guter Kern liege, machte der enorme Zulauf, den Schroth und seine Jünger hatten, von vornherein wahrscheinlich. Aber im Anfange und noch durch manche Dezennien wurde in jenen Anstalten mächtig übertrieben, und zweifellos kamen schwere und häufige Schädigungen der Gesundheit vor, die bei dem heutigen Stand der Gesetzgebung von den Gerichten kaum unbeachtet geblieben wären. Zu einer — man muß sagen — geradezu mörderischen Kalamität wurde die Durstkur, als die Ärzte anfangen, den immer erneuten Behauptungen der Schrothianer zu glauben, daß die Durstkuren alle schädlichen Stoffe, Miasmen usw. aus dem Körper entfernen, und nun die Fieberkranken, besonders die Typhösen, dursten ließen. Allmählich häuften sich auch Nachrichten über Skorbutfälle bei der Schroth-Kur. Eine aus den 60er Jahren stammende Statistik Schleswig-Holsteins meldet, daß die einzigen Todesfälle durch Skorbut in Schroth'schen Anstalten vorgekommen seien.

Schroth erlaubte nur gutausgebackene Semmel in beliebiger Menge, einmal am Tage eine kleine Portion einfachen Breies aus Reis, Grieß, Hirse u. dgl. bereitet, hier und da ein Ei, und als Getränk einige Gläser leichten Weines, kein Wasser. Nachts feuchte Einpackungen. Auf der Höhe der Kur wurden einzelne Trinktage eingeschaltet: ca. eine Flasche Wein nach dem Mittagessen, kein Wasser. Auf die vielen Detailvorschriften gehen wir nicht ein; wir verweisen auf die Darstellung von F. A. Hoffmann³⁾. Die Behandlung zog sich 8—12 Wochen lang hin. Der durchschnittliche Flüssigkeitsverbrauch betrug etwa 200—400 g, wozu noch der Wassergehalt der Speisen, etwa 300—500 g, sich addiert. Die Kost war also eiweißarm, fettarm, wasserarm, sehr kohlenhydratreich und höchst einseitig, namentlich in bezug auf die Mineralbestandteile. Ihr Kaloriengehalt richtete sich im wesentlichen nach der Menge der verzehrten Semmel, die dem Belieben des Patienten überlassen war. Im Anfange war die Menge in der Regel groß (800—1000 g Semmel), so daß der Kalorienbedarf eines kräftigen Mannes um so eher gedeckt wurde, als Schroth körperliche Anstrengungen während der Kur verbot. Später sank wegen Einseitigkeit der Kost die Appetenz beträchtlich, so daß zu den durch Wasserbeschränkung bedingten Gewichtsverlusten sich auch beträchtliche Fettverluste gesellten.

Th. Jürgensen⁴⁾, dem wir die ersten wissenschaftlichen Untersuchungen über die Schroth'sche Kur verdanken, stellte fest, daß es zu bedeutender

Eindickung des Bluts und öfters zu leichten Fieberbewegungen komme. Wenn er der Schroth'schen Diät 200—400 g Fleisch zufügte, konnte die Entwicklung von Skorbut regelmäßig verhindert werden. Sein Schüler A. Dennig⁶ führte später einige exakte Stoffwechseluntersuchungen aus, die einerseits die Befunde Jürgensen's bestätigten, anderseits auch zeigten, daß während strenger Durstkuren (ca. 500—600 g Wasser täglich, inkl. des in den Speisen enthaltenen) auch beträchtliche Einbußen an Körpereweiß stattfinden. Die N-haltigen Endprodukte bleiben während des Dürstens zum großen Teil im Körper und werden erst später, bei reichlicherer Getränkezufuhr, ausgeschwemmt. Die sich anhäufenden, keineswegs harmlosen Schlacken des Stoffwechsels mögen die Ursache dafür sein, daß manche Patienten während der Durstkur über Kopfweh, Ermüdungsgefühle klagten und leichte Temperatursteigerungen aufwiesen. Im allgemeinen vertrugen in Dennig's Versuchen fettleibige Personen die Wasserentziehung viel besser als magere.

So weitgehende und dabei langdauernde Semmel- bzw. Durstkuren, wie sie einst in den Schroth'schen Anstalten üblich waren, werden jetzt nicht mehr ausgeführt. Sie sind doch als viel zu angreifend erkannt. In der Behandlung der Syphilis, die einst ihre wichtigste Domäne war, schaltet sie die moderne Therapie vollkommen aus; vielleicht nicht ganz mit Recht. Durstkuren wirken im Prinzip ähnlich wie die Sandbadkuren der Japaner und die mannigfachen anderen Schwitzkuren, die sich immerhin Jahrhunderte hindurch behaupteten. Natürlich können sie Quecksilber und Salvarsan nicht ersetzen, aber vielleicht doch wichtige Nebendienste tun. Man sollte nicht so achtlos, wie die heutige Chemotherapie es liebt, an sehr alten Erfahrungen vorbeisehen. Zu manchen anderen Zwecken werden Semmelkuren kürzerer Dauer (etwa zwei Wochen) aber noch öfters ausgeführt und sind brauchbar. Man reicht, sich an Schroth's Vorschriften anlehnend, etwa 600—800 g Semmel (Wassergehalt ca. 210—280 g) und einmal täglich Reisbrei, unter Gewährung von 300—400 g reinen Trinkwassers. Bei chronisch-exsudativen Gelenkerkrankungen und bei entzündlichen Ergüssen in seröse Höhlen werden Erfolge gerühmt. Wir sahen einzelne Male große Exsudate bei Polyserositis tuberculosa, ferner Ascites bei Leberzirrhose unter dieser Diät innerhalb 1—2 Wochen schwinden. Wir sahen auch einige überraschende Erfolge bei hartnäckiger, weit verbreiteter Psoriasis; vielleicht spielte hier der von mancher Seite behauptete günstige Einfluß vegetarischer Diät mit hinein.

Z. B. in einem Falle, wo wir die Semmeldiät (500 g täglich) durch 500 g Bananen (geschält) erweiterten; dazu täglich 400 g Wasser. Die Gesamtkost enthielt etwa 40 g Eiweiß, 7 g Fett, 375 g Kohlenhydrat, 1750 Kalorien. Sie war ursprünglich auf längstens zwei Wochen berechnet. Da bei gutem Allgemeinbefinden die Psoriasis sich schnell besserte, wurde sie auf dringenden Wunsch des Patienten um weitere zwei Wochen verlängert. Die Psoriasis war nach drei Wochen geheilt. Der fettleibige Patient verlor innerhalb der vier Wochen 5,5 kg Gewicht, das meiste davon während der ersten Woche. Von der dritten Woche an sank deutlich die allgemeine körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, und es kam zu starkem Ermüdungsgefühl. Immerhin war dies nicht beunruhigend. Die Erschöpfungsmerkmale wichen, als nach Ablauf von vier Wochen die Eiweißgabe durch Zulage frischzubereiteten, ungesalzenen Topfenkäses um täglich etwa 50 g erhöht wurde. Nach weiteren zwei Wochen allmählicher Übergang zu Normalkost. Während eines Jahres kein Rückfall der Psoriasis. Spätere Nachrichten fehlen.

Neuerdings wird die Semmelkur (nur Semmel, gar kein Wasser, ein wenig gewärmter Rotwein) auch bei Bazillen-Dysenterie empfohlen. Die Kur dauert nur einige Tage. E. Schacht (Assouan), der diese Methode bei frischen schweren Fällen öfters anwandte, rühmte sie uns als sehr wirksam (mündliche Mitteilung).

So viel wir aus den Berichten von Patienten, die Schroth'sche Semmelkuren durchmachten, entnehmen, und soweit eigene Erfahrung reicht, scheinen diese Kuren trotz ihrer Einseitigkeit doch besser vertragen zu werden, als die gegen unerlaubte und gefährliche Übertreibung gerichtete Kritik vergangener Zeiten zugab. Voraussetzung ist freilich, daß sie kurzbefristet sind. In der Regel wird das gesteckte Ziel nach etwa zwei Wochen erreicht sein. Wo nicht, darf man auch von längerer Ausdehnung kaum etwas Gutes erwarten, und die Gefahr liegt immer nahe, daß dann die Nachteile größer als die Vorteile werden. Wir stimmen darin durchaus mit Th. Jürgensen⁴ und A. Dennig⁵ überein. Ausnahmen mögen vorkommen (vergl. den oben berichteten Fall von Psoriasis bei einem Fettleibigen).

II. Neuere Formen der Durstkuren.

Wie mit anderen therapeutischen Methoden ist es auch mit der Wasserbeschränkung gegangen: Anfangs starke Übertreibung, bedenkliche Verallgemeinerung; man glaubte ein Allheilmittel gefunden zu haben und übersah drohende Gefahren (Blütezeit der Schroth-Kuren). Als im Anschluß an Th. Jürgensen's Arbeit die Gefahren bekannt wurden, kam ein Rückschlag, und fast zwei Jahrzehnte lang waren Durstkuren aller Art übel beleumundet; in der wissenschaftlichen Literatur jener Zeit werden sie kaum erwähnt. Man schien vergessen zu haben, daß Einschränken der Flüssigkeit therapeutischen Zwecken dienen könne.

Eine Wandlung brachte M. J. Oertel's⁶ Buch über die Behandlung der Kreislaufstörungen (1884). Er hatte in mäßiger Flüssigkeitsbeschränkung eine der wichtigsten und kräftigsten Handhaben zur Bekämpfung und Verhütung des kardialen Hydrops erkannt. Seitdem ist der Wirkungskreis für Durstkuren wieder Schritt um Schritt erweitert worden.

Oertel verlangte noch eine völlig genaue Berechnung der Wassereinfuhr, indem er nicht nur das Wasser flüssiger Nahrung, sondern auch den Wassergehalt aller festen und breiigen Speisen zu berücksichtigen empfahl. Für wissenschaftliche Arbeiten zwar, aber nur für wenige praktisch-therapeutische Aufgaben ist dies erforderlich. In der Regel genügt es, flüssige und breiige Speisen zu messen und als Wasser zu berechnen, das Wasser fester Speisen aber nicht mit zu veranschlagen. Wirklich genau ist auch Oertel's Rechnung nicht; denn sie vernachlässigt das durch Oxydation der Fette, Kohlenhydrate und N-freien Eiweißbestandteile im Körper entstehende Wasser.

Für die Zwecke der ärztlichen Praxis genügt folgende Stufenleiter:

Erste Stufe: Flüssigkeitsbeschränkung mittleren Grades. Alle Getränke und sonstige flüssige Nahrungsmittel, z. B. auch Suppen, dünne Breie, Gefrorenes eingerechnet, sollen $\frac{5}{4}$ Liter, in besonders heißer Jahreszeit $\frac{3}{2}$ Liter nicht übersteigen.

Zweite Stufe: In die Flüssigkeitsmenge von $\frac{5}{4}$ — $\frac{3}{2}$ Liter sind auch wegen ihres hohen Wassergehalts dickere Breie, gekochtes und rohes Obst einzurechnen.

Die in Stufen 1 und 2 auferlegten Beschränkungen sind leicht und auf die Dauer durchführbar. Verursachen sie auch manchmal bei Leuten, die starken Flüssigkeitsgenuß gewöhnt waren, anfangs Unbehagen und Durstgefühl, so schwindet dies doch ausnahmslos binnen weniger Tage. Nach unserer sehr breiten Erfahrung kam es nie zu den von E. Romberg⁷ gerügten Nachteilen: Mattigkeit, nervöse Erregtheit, Störungen des Schlafs, Stuhlträgheit, Verschlimmerung etwaiger Gicht- und Nierenleiden. Man kann ohne Bedenken wöchentlich einmal einen „Trinktag“ gestatten: 2500—3000 ccm

Flüssigkeit. Die meisten Patienten verzichten darauf, wenn man es ihnen nicht ausdrücklich anräth. Es sei bemerkt, daß viele gesunde Menschen, namentlich Frauen, die für Stufe 1 und 2 vorgeschriebene Flüssigkeitszufuhr aus freier Wahl nicht überschreiten.

Dritte Stufe: Die Flüssigkeitsmenge soll 700—1000 ccm nicht übersteigen, Breie, gekochtes und rohes Obst eingerechnet.

Wenn der Unterschied gegenüber Stufe 2 auch nur wenige Hundert ccm beträgt, so liegt zwischen beiden Stufen doch die Grenze, jenseits derer der Verzicht zur Entsagung und zu lästig empfundenem Zwang wird, und auf die Dauer erweist sich das Festhalten an Stufe 3 als undurchführbar. Für kurze Zeiträume kann es aber von entscheidendem Vorteil sein. Eine Kost, die so wasserarm ist, wird fast immer auch den Eiweiß- und Kalorienbedarf unvollständig decken, weil das Entbehren von Getränk meist auch die Aufnahmefähigkeit für feste Speisen beeinträchtigt. Ein bekanntes Beispiel für solche Kost sind die ersten Tage einer Karell-Kur, wo nichts anderes als Milch in Mengen von 600—1000 g gereicht wird.

Vierte Stufe: Völlige oder fast völlige Wasserentziehung, stets verbunden mit Versagen fester Nahrung, nur für ganz bestimmte Fälle in Betracht kommend.

Chr. Jürgensen¹, der die Wasserbeschränkungskuren als „Hydrohypodiät“ bezeichnet, gelangt zu folgender Stufenleiter, wobei zu bemerken ist, daß er auch das in fester Nahrung enthaltene Wasser mit in Rechnung stellt, ein Vorgehen, das wir nicht gutheißen können, da es einen Aufwand an Rechenarbeit, Zeit und Mühe erfordert, der tatsächlich nicht aufgeboten werden kann und zu den erreichbaren Erfolgen in allzu großem Mißverhältnis stände. Er berechnet den Gesamtwasserbedarf auf durchschnittlich 30 g pro Körperkilo und Tag,

Mäßige Hydrohypodiät	= 20 g Wasser pro kg (= 33%ige Einschränkung).
Starke	= 15 „ „ „ „ (= 50 „ „).
Sehr starke	= 10 „ „ „ „ (= 66 „ „).

Zu jeder Form der Flüssigkeitsbeschränkung gehören naturgemäß auch Einschränkung von Salz und das Verbot dursterregender Reizmittel wie Pfeffer und anderer starker Gewürze. Sonst läßt sich das Verfahren nicht durchführen. Schon bei unserer Stufe 2, noch mehr bei Stufe 3, ist aber auch darauf zu achten, daß die Eiweißzufuhr mittlere Mengen (etwa 70—80 g) nicht übersteigt. Bei unbeschränktem Verzehr würde die Summe der harnpflichtigen Stoffwechselprodukte des Eiweißzerfalls so anwachsen, daß sie mit dem verminderten Harnwasser vielleicht nicht vollständig austreten und Erscheinungen von Retentionstoxikose bringen könnten (S. 871). Mit dem Gebot der Wasserbeschränkung allein ist also nur ein Teil der diätetischen Aufgabe gelöst; es gehören immer Anweisungen dazu, wie die Kost zusammengestellt werden soll. Eine bevorzugte Stelle wird man immer den wichtigsten Kohlenhydratträgern einräumen, namentlich Kartoffeln und Zerealien, die aber kochsalzarm zubereitet werden müssen. Ebenso dürfen Fette herangezogen werden. Im einzelnen richtet sich das nach dem Zweck, den man im Auge hat.

III. Anwendungsgebiet für Durstkuren.

In weitaus den meisten Fällen, wo die Flüssigkeit eingeschränkt werden muß, kommt man mit Stufe 1 aus und braucht nur vorübergehend zu Stufe 2 zu greifen. D. h. es kommt meist nur darauf an, die Gewohnheit übermäßigen Wassergenusses zu durchbrechen und durch vorbeugende Maßregeln einerseits den Kreislauf zu entlasten und andererseits unerwünschte Wasserstauung zu

verhüten. Stufe 3 ist nur da gerechtfertigt, wo sich schon schwere Wasserstauung entwickelt hat, und wo zur Zeit Kreislauforgane und Nieren deren nicht Herr werden können.

Im folgenden sollen die Indikationen nur kurz begründet werden; genauere Angaben finden sich in den Einzelabschnitten der speziellen Diätetik (II. Band). Wir verweisen auch auf den übersichtlichen Bericht C. v. Dappers²⁰, der seine 25jährigen Erfahrungen über Durstkuren jüngst zusammenstellte.

1. Kreislaufstörungen. Wir haben hier vor allem die zu Ödem hinführenden Kreislaufstörungen im Auge. Wir stellen sie an die Spitze, weil im Anschluß an J. Oertel's Arbeiten die neuzeitlichen Durstkuren davon den Ausgang nahmen. Als berühmter Vorläufer ist schon Hippokrates zu nennen, der nach S. Samuel⁷ den Herzkranken durch Beschränkung von Speise und Trank „siccum et siccissimum“ zu machen empfahl.

Theoretisch liegen die Dinge keineswegs einfach. Dem damaligen Stand der Kenntnis entsprach es, daß Oertel bei hydropischen Herzkranken Hydrämie voraussetzte. Daß dies nicht zutrifft, zeigten alsbald H. v. Bamberger⁸ und L. Lichtheim⁹. E. Grawitz¹⁰, dem wir besonders sorgfältige und planmäßige Untersuchungen verdanken, kommt zu den Schlußsätzen:

Bei guter Kompensation eines Herzfehlers ist, falls nicht komplizierende die Blutmischung beeinflussende Krankheiten vorliegen, die Blutkonzentration die gleiche wie beim Gesunden.

Bei beginnenden Kompensationsstörungen wird das Blut wasserreicher. Die Veränderung ist deutlicher am Venenblut als am Kapillarblute und bezieht sich hauptsächlich auf das Serum (Hydrämie).

Bei ausgesprochenen Stauungszuständen, also auf der Höhe der Kompensationsstörungen, wo die Wirkung der Durstkur am deutlichsten ist, wird das Blut im ganzen wasserärmer als normal; erst in späten Stadien kommt es dann wieder zu einer Wasseranreicherung, besonders des Serums.

Alles in allem ist es bis heute nicht gelungen, in besonderen chemisch-physikalischen Zuständen des Blutes, sei es des Gesamtblutes, sei es des Plasmas, die Erklärung für den Erfolg der Durstkuren zu entdecken. Theoretisches hierüber findet sich, dem jeweiligen Stand der Forschung entsprechend, in einer beachtenswerten Arbeit von F. Kraus¹¹ und in den Werken von F. Gumprecht¹², Th. Jürgensen¹³, E. Romberg⁷, L. v. Krehl¹⁴.

Klinisch ist von Belang:

Die Stauungsnier ist an und für sich nicht außer stande, große Flüssigkeitsmengen auszuschcheiden — eine alte Erfahrung; sehen wir doch oft, wie sich unter Einfluß von Digitalis, Strophantin usw. die Diurese und gleichzeitig die Ausfuhr harnpflichtiger Stoffwechselschlacken binnen 24—48 Stunden plötzlich weit über den normalen Durchschnitt erhebt.

Das Stauwasser findet sich nicht im Blute, sondern in den Lymphspalten, wo es vielleicht auch Quellung von Gewebszellen bedingt. Es wird dort festgehalten, wobei sowohl mechanische Behinderung des Austritts wie chemisch-physikalische Bindung in Betracht kommen können. Daß bei letzterer sowohl abgelagerte Chloride wie Achloride mit ihrer wasserbindenden Kraft fesselnd wirken, ist durchaus möglich; aber vieles spricht doch dafür, daß der Mechanismus sich in umgekehrter Richtung abspielt: erst Wasserstauung, dann Bindung von Salzen und anderen Stoffwechselschlacken durch das Wasser. Sobald dem Wasser die Bahn freigegeben ist, werden auch Salze und andere Schlacken mitgerissen. Dafür spricht ferner, daß bei Stauungshydrops das Wiedereinsetzen starker Diurese und die ganze Entwässerung durchaus nicht wie bei schweren Nierenentzündungen zwangsläufig an gleichzeitige salz- und stickstoffarme Kost gebunden ist. Solche Kost erleichtert und beschleunigt

zwar auch hier die Entwässerung; sie beugt dem erneuten Hinzutreten wasserbindender Stoffe vor und ermöglicht den Nieren, ihre ganze Ausscheidungskraft auf Entfernung altgestauter Schlacken zu konzentrieren.

Daß nicht wie beim Ödem Nierenkranker fast ausschließlich und immer Chloratrium die molekulare Konzentration und das Fortbestehen der Ödeme beherrscht, zeigten Untersuchungen des Stauungsödems durch W. Falta und M. Quittner¹⁵; in ihren Fällen herrschten die Achloride vor. Gesetzmäßig ist aber auch dies nicht, wie P. v. Monakow¹⁶ zeigte. Die Zusammensetzung des Stauungsödems ist wahrscheinlich stark von der Kost abhängig, die während seiner Entstehung genossen wurde (kochsalzreich oder arm). Vgl. S. 93.

Ohne die Wichtigkeit weiterer Studien über die feineren physikalisch-chemischen Bindungs- und Lösungsvorgänge beim Entstehen und Schwinden von kardialen Stauungsödemen gering zu achten, scheint uns der Nachteil fortlaufender Wasserüberschwemmung bei schwachen Herzen, wie sie vor Oertel üblich war, vorzugsweise in folgendem zu bestehen (H. Salomon¹⁷, von Noorden¹⁸):

a) Alles Wasser, das getrunken wird, muß mindestens einmal, wahrscheinlich zu wiederholten Malen durch die Adern gepeitscht werden, ehe es auf diesem oder jenem Wege den Körper verläßt oder — bei schlechter Diurese — vorläufig in den Lymphspalten der Gewebe gestaut wird. Wenn die Flüssigkeitsmasse, die auf dem Wege vom Darmkanal zu den Ausscheidungsorganen sich dem übrigen Blutquantum zugesellt, im einzelnen Zeitmoment auch noch so klein sein mag, so ist die Gesamtarbeit des Herzens bei Fortbewegung großer Mengen resorbierter Flüssigkeit doch eine gewaltige. In der Zeiteinheit ein kleines Potential, wird sie auf die Dauer zur aufreibenden und erschöpfenden Arbeit für ein schwaches und schonungsbedürftiges Herz. Wir sparen Herzarbeit, wenn wir diese überflüssige Belastung ausschalten.

b) Das sich in den Gewebsspalten ablagernde, Quellung bedingende Wasser verengt die Kapillaren und erhöht die Kreislaufwiderstände. Die schlechte Durchblutung ist der Rückkehr des Wassers in die Blutbahn hinderlich.

Dieser zweite Fall setzt voraus, daß die Störung der Wasserbilanz bereits begonnen hat. In den Frühstadien erkennt man dies bekanntlich besser aus dem Verhalten der Diurese (bzw. der ganzen Wasserbilanz) und aus dem Verhalten des Gewichts, als aus chemisch-physikalischen Untersuchungen des Blutes. Das Gewicht kann schon um 5—6 kg gestiegen sein, ehe sorgfältigste Untersuchung eine Spur von Ödem entdecken läßt. Die Wasserbeschränkung wird jetzt das Herz entlasten und zum mindesten den Teil Arbeit, der bis dahin für den Transport getrunkenen Wasserüberschusses aufgewendet wurde, für den Abtransport gestauten Wassers frei machen. Wenn infolge der Wasserbeschränkung die molekulare Blutkonzentration steigt — und sei es auch nur um ein kleines Potential — wird das Blut Wasser aus den Staubecken ansaugen und an die Ausscheidungsstätten befördern. Dies letztere wird erleichtert, wenn wir die durch Stauung funktionschwach gewordenen Nieren durch Fernhalten von Salz und anderen Stoffwechselschlacken entlasten. Sonst würden dieselben in die Gewebe abgelagert, und der Anstieg des molekularen Drucks im Gewebewasser könnte der Rückkehr von Wasser in die Blutbahn hinderlich sein.

Alles in allem erblicken wir also die Ursache für den unbestrittenen Heilerfolg der Wasserbeschränkung bei Stauungszuständen weniger in chemisch-physikalischen Änderungen der Blutmischung — dieselben sind nur eine Folge —, als in mechanischer Entlastung des gesamten Kreislaufs, insbesondere des Herzens und des Kapillarsystems der wassersüchtigen Gebiete.

Bei Ausführung der Durstkur hat man zu unterscheiden:

a) Fälle mit schon vorhandenem Stauungshydrops. Hier kommt man bekanntlich — namentlich bei erstmaliger Kompensationsstörung — oft auch ohne Wasserbeschränkung mit einfacher Verordnung von Digitalis, Strophantus, Scilla, Arzneistoffen aus der Koffein- und Theobromingruppe aus. Daß gleichzeitige Wasserbeschränkung den Erfolg wahrscheinlicher macht, wird nicht mehr bestritten. Sie leistet oft für sich allein, ohne Mithilfe jener Arzneistoffe, alles was nötig ist. Zu hohem Ansehen gelangte dadurch die Karellkur, die mit ihrer anfänglichen Beschränkung der Gesamtkost auf etwa 600 ccm Milch (mit ca. 87% Wasser) und langsamem Anstieg dieser Menge eine Sonderform von Durstkur ist. Wo Milch ungern genommen wurde, ersetzten wir sie gern durch ungesalzte Zerealienbreie, denen man nach Gutdünken Zucker, fettreichen Rahm oder ungesalzte Butter zufügen kann. Die Tagesmenge von 800—900 g enthält etwa ebensoviel Wasser wie 600 g Milch. Solche Kost, bei der die Salzarmut mitspricht, ist ratsamer als feste Kost; diese führt viel leichter zu quälendem Durst. Noch besser als mit Milch schnitten wir mit Obst ab. Wie von Noorden mehrfach in seinen Wiener klinischen Vorträgen betonte, hat es den Vorteil, nicht nur fast kochsalzfrei, sondern auch höchst arm an anderen harnpflichtigen Molen zu sein. Neuerdings empfohlen N. v. Jagic und H. Salomon¹⁹ auch salz- und wasserarme Kartoffelkost als Ersatz für die während des Krieges infolge Milchmangels schwer ausführbare Karellkur. Von Obst (H. Salomon⁵⁰) eignen sich wegen ihres geringen Wassergehalts (= ca. 75%) am meisten die Bananen, demnächst Äpfel. Wo man nur das Salz und nicht auch die N-Substanzen meiden will, kann man die Obstkost durch zwei rohe Eier ergänzen. Wahrscheinlich wegen ihres geringen Gehalts an harnpflichtigen Stoffen darf man in Form von Obst (roh oder gekocht und mit Zucker gesüßt, S. 610, 860) mehr Wasser geben als in Form von Milch. Es steht natürlich nichts im Wege, die Nahrung aus den Stoffen der genannten drei Kostformen zusammenzumischen. Auch beliebige andere wasserarme Kostformen sind möglich; doch setzen sie für Arzt und Patient umständlichere und nicht immer ganz zuverlässige Berechnungen von Wasser-, Salz- und Eiweißgehalt voraus. Im allgemeinen wird es kaum nötig, durchführbar und ratsam sein, bei kardialen Hydrops Kuren mit so starker Beschränkung der Wasseraufnahme länger als fünf bis höchstens sieben Tage durchzuführen. Wenn bis dahin kein deutlicher Erfolg erzielt ist, wird er auch bei längerer Dauer der strengen Durstkur ausbleiben. Dagegen sieht man oft, daß nach einigen Tagen Dürstens Herz- und Nierenreizmittel sich kräftig auswirken, nachdem sie vorher versagt haben.

Wir raten, wenn man bei Kompensationsstörungen mit Ödemen sich überhaupt zur Wasserbeschränkungskur entschließt, sofort mit den geschilderten ganz strengen Maßnahmen (III. Stufe der Durstkur) zu beginnen und nicht auf halbem Wege stehen zu bleiben, was bei fast gleichen Ansprüchen an die Entsaugungskraft des Patienten den Erfolg viel unsicherer machen würde.

b) Ödembereitschaft. Hierhin zählen vor allem Fälle, wo schon Anfälle von Kompensationsstörungen überstanden sind. Sowohl Klappenfehler wie namentlich die breiten Gruppen von Myokarditis und Myodegeneratio cordis mit und ohne Arteriosklerose stellen sie. Die meisten dieser Kranken sind ungemein wasserempfindlich, und man kann bei täglicher Wägung oft an der Wage ablesen, wie jede Überschreitung einer bestimmten Flüssigkeitsmenge zur Wasserstauung führt. Fast immer kommt man mit einer Kost aus, die der zweiten Stufe der Durstkuren entspricht. Patienten, die sich gut beobachten, drängen selbst mit größter Gewissenhaftigkeit auf strenge Durchführung, da sich der Erfolg am Gesamtbefinden deutlich kundgibt. Wir

schalten der Vorsicht halber aller 8—10 Tage einen Schontag mit 800 g Milch oder 800—1000 g Obst ein.

c) Fälle ohne Kompensationsstörung. Wir rechnen hierzu Leute, die mit ausgesprochenen Erkrankungen des Herzens oder der Gefäße behaftet, aber von Kompensationsstörungen noch frei geblieben sind. Klappenfehler des Herzens und Arteriosklerose stellen die Mehrzahl der Fälle. Hier gehen die Meinungen auseinander. Wir erwähnen E. Romberg⁷ als Vertreter der Ansicht, daß hier die Wasserbeschränkung unnötig sei. Es scheint uns, daß Romberg sich dabei im wesentlichen auf theoretische Erwägungen stützt, ausführend daß es nicht recht verständlich sei, was bei guter Kompensation die Wasserbeschränkung nützen solle. Von dem Standpunkte ausgehend, daß überreiches Wassertrinken unter allen Umständen das Herz mehr belastet (S. 868), fordern von Noorden¹⁸ und H. Salomon¹⁷ im Anschluß an J. Oertel auch hier ein gewisses Maßhalten zum Zwecke prophylaktischer Herzschonung. Auch Fr. Kraus¹¹ äußerte sich schon dahin, daß bei der „Präventivwirkung“ der Schwerpunkt der Oertel'schen Durstkur liege. In gleichem Sinne lautet das Urteil C. v. Dapper's²⁰. Die erzielten praktischen Erfolge, denen hier mehr als theoretischen Betrachtungen zu trauen ist, rechtfertigen es, wenn wir diese Maßregel zur Nachahmung empfehlen. Freilich verhehlen wir uns nicht, wie schwer es ist, bei erfreulichem Fortbestehen guter Kompensation zu entscheiden, ob und wieviel solche Vorsichtsmaßnahmen dazu beigetragen haben.

Es braucht und soll sich nicht um eigentliche Durstkuren handeln, sondern wir fordern nur das Vermeiden von Wasserüberschwemmung. Dafür muß man aber ein bestimmtes Maß setzen, sonst ist der Willkür Tür und Tor geöffnet. Es genügt durchaus die erste Stufe der Wasserbeschränkung (S. 865), die kein opfervolles Entsagen auferlegt. Wenn man — was unberechtigt ist — Stauung harnpflichtiger Stoffe fürchtet, kann man wöchentlich einen Trinktag einschalten (S. 865). Notwendig ist dies nur, wenn die Kost ungewöhnlich reich an Kochsalz und Eiweißträgern ist. Über Karell-Schontage vgl. S. 884.

2. **Arteriosklerose.** Wir haben hier die Formen mit Überdruck im Auge. Obschon dabei wohl immer die Nieren nicht ganz unbeschädigt sind, hat doch ihr Wasserausscheidungsvermögen nicht gelitten, so lange das Herz kräftig ist. Maßhalten bei Flüssigkeitsaufnahme liegt zunächst, wie bei der letzten Gruppe von Herzkrankheiten, im Sinne einer prophylaktischen Schonung des Herzens, aber auch der Arterien selbst. Von Noorden¹⁸ beschrieben, wie deutlich oftmals — wenn auch keineswegs immer — mäßige Wasserbeschränkung (erste, höchstens zweite Stufe, S. 865) der Hypertonie entgegenarbeitet, ohne daß andere Maßregeln notwendig waren. Ausgedehnte neue Erfahrungen bestätigen uns dies. C. v. Dapper²⁰ äußert sich gleichsinnig. Besonders auffallend ist der Erfolg in Zeiten, wo erste und leichte stenokardische Beschwerden sich melden.

3. **Aortenaneurysma.** Mor. Schmidt²¹ und S. Laache²² forderten, wie schon früher J. Tufnell²³ bei Aortenaneurysma, Einschränkungen der Gesamtkost. Was sie an Nahrung bewilligen, ist eine Sonderform von Durstkur. In der Praxis hat sich diese Behandlungsform, die allzu hohen Drucksteigerungen vorbeugen soll, inzwischen eingebürgert. Da man es mit langbefristeten Maßnahmen zu tun hat, wird man sich meist auf die zweite Stufe der Wasserentziehung beschränken müssen und nur ausnahmsweise zur dritten Stufe übergehen.

4. **Chronische Nephritis.** Es war nur einfache, aber seiner Zeit einschneidende und überraschende Übertragung Oertel'scher Grundsätze von der Therapie Herzkranker auf die der Nierenkranken, als von Noorden²⁴

planmäßige Flüssigkeitsbeschränkung bei Schrumpfnierenkranken empfahl (1899). Sie überraschte um so mehr, als damals das gegensätzliche Verfahren üblich war. Schon frühzeitig kamen Bestätigungen. Von Noorden's Schüler C. Dapper und L. Mohr²⁵ brachten den Nachweis, daß die Ausscheidung der Stoffwechselschlacken nicht litt, wenn man bei der Wasserbeschränkung erster Stufe verharret, während die bei zweiter Stufe gewährte Menge zum Ausspülen nicht immer genügt (S. 65). Einige spätere Nachprüfungen bestätigten uns dies Ergebnis.

Wir möchten, entgegen vielfacher mißverständlicher Deutung, betonen, daß von Noorden niemals eigentliche Durstkuren zur Dauerbehandlung chronischer Nephritiden irgendwelcher Art empfohlen hat, sondern sich nur gegen die früher übliche planmäßige „Durchspülungstherapie“ mit überaus großen Wassermengen wandte, von der er zeigte, daß sie zu Überlastung des Kreislaufs, zu übermäßiger Steigerung des Blutdrucks, zu stenokardischen Beschwerden und zu kardialem Asthma führe, ohne den Nieren und deren Leistung zu nützen. In diesem Sinne hat auch die allgemeine ärztliche Praxis von Noorden's Forderungen längst voll und ganz angenommen; sie fanden namentlich in Fr. Volhard²⁶ einen unermüdlchen Verfechter.

Genauere Analyse der Einzelbeobachtungen lehrte, daß mäßige Beschränkung der Wasserzufuhr sich unbedingt eignet für alle Fälle chronischer Nephritis, wo die Niere imstande ist, den Harn genügend zu konzentrieren, so daß im Durstversuch spezifische Gewichte von mindestens 1020 erreicht werden. Manchmal — nach vorausgegangener längerer Periode von Wasserüberflutung — ist dies nicht sofort der Fall; nach langsamem Abgewöhnen des überreichlichen Trinkens stellt sich die Konzentrierungsfähigkeit aber wieder her.

Ist und bleibt das Konzentrierungsvermögen bei chronischer Nephritis aber mangelhaft, so braucht man doch nicht ohne weiteres auf die für den Kreislauf so ungemein wichtige Wasserbeschränkung verzichten. Man muß aber mit Sorgfalt darauf Bedacht nehmen, daß sich die Summe der harnpflichtigen Stoffwechselprodukte der verringerten Wasserzufuhr anpaßt; eine Forderung, die für alle Formen der Wasserbeschränkung ganz allgemein gilt (S. 866), hier aber mit besonderer Strenge durchzuführen ist. Man wird also, je nach Ausscheidungskraft der Nieren mit N-Trägern oder mit Kochsalz oder mit beiden entsprechend zurückhalten.

Bei chronischer Nephritis mit Ödemen sind Erfolg und Berechtigung der Wasserbeschränkung verschieden, je nach Ursache der Ödeme. Handelt es sich um Versagen der Herzkraft (Spätstadien der arteriosklerotisch-vaskulären Schrumpfniere), so sieht man davon gleich gute Erfolge wie bei Kompensationsstörungen Herzkranker (S. 867). Für die echt nephrogenen Ödeme ist aber durch H. Strauß²⁷ und F. Widal²⁸ überzeugend dargetan, daß sie ihren Ursprung mehr primärer Kochsalz- als primärer Wasserspeicherung verdanken; hier ist Wasserbeschränkung nur ein Hilfsmittel untergeordneter Bedeutung, wichtiger und ausschlaggebender ist weitestgehende Entziehung von Kochsalz.

Bei Urämie der Schrumpfnierenkranken ist starke Wasserbeschränkung nicht am Platze; wir stimmen darin vollkommen mit E. Reiß² überein.

Alle diese Einzelfragen sollen im Kapitel Nierenkrankheiten genauer besprochen werden. Hier kam es nur darauf an, einige Richtlinien festzulegen.

5. Akute Nephritis. Vielleicht noch überraschender und jedenfalls unzeitgemäßer war es, als von Noorden³⁰ nicht nur für Schrumpfniere, sondern einige Jahre später auch für akute Nephritis die Forderung aufstellte: Bruch

mit der Ausschwemmungstherapie; Übergang zur Durstkur bzw. zu völliger Nahrungsentziehung. Er äußerte sich damals:

„Von unserem Standpunkte der Schonungstherapie aus scheint es geboten, die Wasserzufuhr dann zu beschränken, wenn die Nieren die Ausfuhr verweigern, wenn die Diurese unter Wasserzufuhr nicht steigt, und wenn das aufgenommene Wasser nur dazu beiträgt, die Ödeme und die Hydrämie zu vermehren. In der Hydrämie müssen wir eine Quelle fortdauernder Reizung der Niere erblicken, und wir betrachten es ja als unsere Aufgabe, jeden Reiz zur Arbeit von den Nieren möglichst fern zu halten.“ An anderer Stelle der gleichen Schrift wird weitestgehende Nahrungsbeschränkung, ja völliges Fasten für die Anfangsstadien schwerer oligurischer oder anurischer Nephritis empfohlen, während von Noorden³¹ bei gefahrdrohenden Zuständen akuter Nephritis und bei Urämiegefahr in chronischer Nephritis ausschließlich Zuckerwasserkost anrät.

Diesen Standpunkt hat von Noorden*) auf Grund immer neuer guter Erfahrungen seitdem in der Praxis und in seinen klinischen Vorträgen festgehalten. Daß er, wie oben bemerkt, „unzeitgemäß“ war, lehrt das Stillschweigen, womit er von allen Autoren, auch in Spezialwerken über Nierenerkrankheiten, übergangen ist. Erst Fr. Volhard³¹ nahm den Vorschlag wieder auf, und seit dessen Vortrag über Kriegsnephritis auf dem Warschauer Kongreß rückte er in den Vordergrund des therapeutischen Interesses. Volhard sucht den bedeutsamen Erfolg des Dürstens in Entwässerung und Entspannung des Nierengewebes (Beseitigung der durch erhöhten Gewebedruck bedingten Ischämie).

Wir meinen, die völlige Wasserentziehung und was damit notwendigerweise sich verknüpft, das völlige Fasten bei akuter oligurischer und anurischer Nephritis solle die Methode der Wahl sein. Mäßige Mengen Zuckerwassers oder Fruchtsäfte (S. 610) nur dann, wenn die Wasserausscheidung nicht geschädigt ist. Man zögere mit Anordnung dieser Maßnahmen nicht. Die Geschehnisse im Beginn akuter Nephritis sind entscheidend für die Prognose. Äußerste Nierenschonung, Fernhalten des hydrämischen Reizes ist die Forderung*).

6. Fettleibigkeit. Als Hilfsmittel bei Entfettungskuren führte M. J. Oertel die Wasserbeschränkung ein, nachdem schon früher beim Durchführen Schroth'scher Semmelkuren entsprechende Erfahrungen gemacht, aber nicht planmäßig ausgebeutet waren. Weniger durch Oertel als durch E. Schweining³² wurde dann die Wasserbeschränkung zur zwangsläufigen Beigabe aller Entfettungsvorschriften. Beide Autoren schlossen aus den praktischen Erfolgen, Entwässerung des Körpers steigere den Fett- und Kalorienumsatz des Organismus, wenn sie auch in Art der Deutung voneinander abwichen. Dieser Schluß war falsch, wie sich aus der genauen Überprüfung des respiratorischen Gaswechsels in den Tierversuchen A. Landauer's³⁴, W. Straub's³⁵ und E. Heilner's³⁶, vor allem in H. Salomon's¹⁷ abschließenden Versuchen beim Menschen ergab. Schon in der ersten Auflage seiner Monographie über Fettsucht führte von Noorden die unzweifelhaften Erfolge auf die richtige Formel zurück; die Gewichtsverluste haben zweierlei Ursachen:

1. Die beim Übergang von freigewählter Flüssigkeitszufuhr zu Wasserbeschränkung sofort eintretenden Gewichtsverluste beruhen auf Wasserabgabe. Fettverluste sind nur dann daran beteiligt, wenn die Nahrung gleichzeitig den kalorischen Bedarf nicht deckt.

Wie starken Gewichtssturz Wasserbeschränkung auch ohne Verminderung des kalorischen Nährwertes der Kost bringt, lehren die Versuche von A. Dennig⁵ (Gesamtwasser der Kost in flüssiger Nahrung = 400, bzw. 550, bzw. 635 g)

*) Ausführliche Erörterung und Nachweise bei H. Salomon¹⁷ und namentlich bei von Noorden³³. Neue Bestätigung und historische Nachweise auch bei C. v. Dapper²⁰.

bei Marie W.	4,1 kg	in 7 Tagen
„ Johannes G.	4,5 „	„ 5 „
„ Friedrich N.	4,0 „	„ 6 „

Diese Personen waren fettleibig. Schon wenige Tage nach Wiederfreigabe von Wasser hatte sich das Gewicht unter sonst gleicher Kost zum alten Stand neuerhoben. Die Gewichtsabnahme war übrigens bei Fettleibigen nicht größer, als bei mageren Personen unter gleichen Verhältnissen. Zu gleichen Resultaten kam Th. Jürgensen's Schüler Fr. Niederstein³⁷.

Nach eigenen Versuchen geben Fettleibige häufig doch mehr Wasser ab als Magere, so daß es den Anschein hat, als ob der Fettleibige auch ohne sichtbares Ödem manchmal überschüssiges Wasser staut. Wir setzten je fünf fettleibige und je fünf magere, gesunde Personen drei Tage lang auf gleiche Kost (4 Eier, 250 g Brot, 300 g Kartoffeln, 10 g Kochsalz, 50 g Käse, 1000 g Äpfel) und ließen dazu 1500 g Wasser trinken. Dann folgten zwei Tage gleicher Kost ohne die Wasserzulage. In Anbetracht des hohen Wassergehaltes der Äpfel war die Wasserentziehung also bei weitem nicht so energisch, wie in Dennig's Versuchen. An diesen zwei Tagen verloren die fünf Fettleibigen durchschnittlich 2,1 kg, die Mageren durchschnittlich 1,4 kg an Gewicht.

2. Länger fortgesetzte Wasserbeschränkung vermindert häufig, wenn auch keineswegs immer den Appetit und das Gesamtnahrungsbedürfnis. Es kommt zur Unterernährung und weiterhin zur Abmagerung. Insofern kann Wasserbeschränkung indirekt entfettend wirken.

Der Ablehnung von Oertel's und Schweningen's theoretischem Standpunkt einerseits, den Deutungen von Noorden's andererseits, haben sich inzwischen alle maßgebenden Autoren und Praktiker angeschlossen (z. B. O. Minkowski³⁸, H. Lenhartz und L. Jakob³⁹, F. Ueber⁴⁰, Th. Brugsch⁴¹, M. Matthes⁴², G. v. Bergmann⁴³, C. v. Dapper²⁰). Soll man nun daraufhin die Flüssigkeitsbeschränkung bei Fettleibigen bzw. bei Entfettungskuren wieder fallen lassen? Unbedingt nein. Sie bringt entschieden praktische Vorteile:

1. Man erreicht sofort bei Beginn der Entfettungskur starke Gewichtsabnahme, was psychologisch von Belang ist und das Vertrauen der Patienten hebt. Freilich kommt es nur dann dazu, wenn die Patienten mit der Gewohnheit, viel Flüssigkeit zu trinken, in die Kur eintraten. C. v. Dapper²⁰ hebt mit Recht hervor, bei Fettleibigen, die sich aus eigenem Antrieb oder auf Grund ärztlicher Verordnung an Aufnahme geringer Flüssigkeitsmengen gewöhnt haben, falle der anfängliche Gewichtssturz durch weitere Wasserbeschränkung gering aus.

2. Die schnelle Gewichtsabnahme, wahrscheinlich auch die Entwässerung des Muskelgewebes erhöht schnell die muskuläre Leistungsfähigkeit, so daß man die Patienten schon frühzeitig mit steigenden Ansprüchen an Muskelarbeit belasten kann.

3. Die Flüssigkeitsbeschränkung schont die Herzkraft. Bei vielen Fettleibigen, wo das Herz schon geschädigt, ist dies von größtem Belang; bei anderen zum mindesten eine Vorsichtsmaßregel.

4. Die Flüssigkeitsbeschränkung hemmt das übermäßige und lästige Schwitzen, worüber viele Fettleibige klagen.

5. Die Flüssigkeitsbeschränkung hat eine gewisse ernährungstechnische Bedeutung, da sie erfahrungsgemäß das Innehalten anderer ausschlaggebender, fettzehrender Diätvorschriften erleichtert. Hierhin gehört die bei manchen Personen wirksame appetitvermindernde Eigenschaft des Durstens.

Starke Flüssigkeitsbeschränkung im Sinne von Stufe 2 oder gar 3 pflegt man jetzt nur noch im Beginn von Entfettungskuren aufzuerlegen (etwa eine Woche lang), und zwar wesentlich mit Rücksicht auf die beiden ersten Punkte, die für das Beibehalten des Verfahrens sprechen. Später und auf die Dauer genügt Stufe 1. Je nach Umständen wird man, wie C. v. Dapper²⁰ vorschlägt, „Dursttage“ (600—700 g Flüssigkeit) wöchentlich ein- bis zweimal

vorsichtshalber einschalten, um jeder Wiederanreicherung der Gewebe mit beschwerendem Wasser vorzubeugen.

7. Erkrankungen der Atmungswerkzeuge. Es ist das Verdienst G. Singer's⁴⁴, vor einigen Jahren auf die Bedeutung der Trockendiät für die Behandlung der mit starker eitriger Sekretion verbundenen Fälle von Bronchiektasie und putriden Bronchitis hingewiesen zu haben. Halbey⁴ bestätigt gute Erfolge. Daß den Kranken die Durstkur wesentliche Erleichterung bringt, sahen auch wir.

Die neue Behandlungsform der Bronchiektasien erinnert daran, daß Durstkuren auch bei anderen Krankheiten der Atmungsorgane üblich waren und teilweise noch sind. Im Gegensatz zur gewöhnlichen Verordnung große Mengen von Mineralwasser (Emser, Selters u. a.) und heißer Teeaufgüsse haben nach dem historischen Überblick Chr. Jürgensen's¹ ein englischer Arzt Williams (1838) bei Schnupfen und anderen Schleimabsonderungen Durstkuren empfohlen: dreitägige Trockendiät, vorzugsweise Amylazeen, weißes Fleisch, wasserarme Früchte. Wir prüften dies einige Male bei Schnupfen mit besonders starker Sekretion nach, indem wir die Kur mit Erregung starke wasserentziehender Durchfälle (20 g Magnesia sulfurica in 150 g Wasser) einleiteten, worauf dann nur geröstetes Weißbrot in beliebiger Menge gestattet wurde. Die Sekretion verminderte sich schon 1—2 Stunden nach Auftreten diarrhoischen Stuhls. Nach 1—2 Tagen Brotkost war der Schnupfen geheilt. Ob dies nicht auch sonst der Fall gewesen wäre, können wir nicht entscheiden. Von M. Körner⁴⁶ wird Trockendiät bei pleuritischen Ergüssen mit gutem Erfolg angewandt (vgl. Krankheiten der Respirationsorgane, Band II und S. 921).

8. Chlorose. Auf dem Kongreß für innere Medizin im Jahre 1886 berichtete R. Franz⁴⁷ kurz über Erfolge mit Oertelkur (Unterernährung, Trockenkost, Muskelübung) bei Chlorose. Die Empfehlung fand keine freundliche Aufnahme. Von neuen Gesichtspunkten aus gelangten von Noorden⁴ und E. Romberg⁴⁹ später gleichzeitig und unabhängig voneinander zur Erkenntnis, daß sich bei Chlorotischen oftmals Wasser aufstaut, ohne daß es zu eigentlichem Ödem kommt. Die Entwässerung ist wünschenswert, weil sie in auffälliger Weise die muskuläre Leistungsfähigkeit der Kranken steigert. Von Vorteil scheint es uns, die Entwässerung sofort bei Beginn der Behandlung zu vollziehen. Wir verknüpfen zu diesem Zwecke sofort eine 4—5 tägige Karellaure (1 l Milch täglich als einzige Kost) mit gleichzeitiger Bettruhe. Die wasserüberlasteten Kranken verlieren während dieser kurzen Zeit bei reichlichster Diurese 2—3 kg an Gewicht, fühlen sich aber viel wohler und frischer. Dann setzt reichliche Ernährung ein. Man lasse aber — wie schon H. Salomon¹⁷ angab — 1½ l Getränk nicht überschreiten, bis die Chlorose geheilt ist. Auch C. v. Dapper²⁰ meldet Gutes über die Erfolge dieses Verfahrens.

9. Erkrankungen der Verdauungsorgane. Bei Magendehnungen, sei es infolge von muskulärer Atonie, sei es infolge von Pylorusstenose, erweist sich mäßige Flüssigkeitsbeschränkung oft recht nützlich (etwa 2. Stufe). In der älteren Literatur über Magenkrankheiten findet sie sich eingehender besprochen und angelegentlicher empfohlen, als neuerdings. Wir haben öfter bei gutartiger Stenose durch Breikost, verbunden mit Zwieback, Eiern, zarter Fleisch, Rahm, dem Magen auf lange Zeit ein gut Teil seiner motorischen Leistung zurückerobert; es war eine Schonungstherapie für die Magenmuskulatur. Immerhin kommt diese Indikation jetzt verhältnismäßig selten in Betracht, weil man in entsprechenden Fällen doch lieber Dauerheilung durch operativen Eingriff anstrebt. Dagegen möchten wir die Indikation für eine fache atonisch-motorische Insuffizienz unbedingt aufrechterhalten. Man er

reicht damit (flüssigkeitsarme Mastdiät) unschwer günstige Erfolge, die ungleich sicherer sind und Arzt sowohl wie Patient ungleich mehr befriedigen, als chirurgische Hilfe (Magenraffung oder Gastroenterostomie).

Dysenterie. Es sei auf früher Gesagtes verwiesen (S. 864).

Leberzirrhose mit Aszites. C. Gerhardt empfahl in seinen klinischen Vorträgen, der Punktion des Aszites stets 2—3 Wochen lang energische Schwitzkur folgen zu lassen, um schnelle Wiederkehr des Aszites zu verhüten. Der Erfolg ist bedeutend günstiger, wenn gleichzeitig Flüssigkeit- und Salzzufuhr beschränkt wird, wie von Noorden und H. Salomon¹⁷ vor längerer Zeit an anderer Stelle vorschlugen. Dann werden oft erstaunlich gute Dauererfolge erzielt. Man greife zunächst auf 3—5 Tage zur 3. Stufe der Wasserbeschränkung und gehe dann langsam zur zweiten, unter Umständen zur ersten Stufe über. Vgl. S. 921.

10. Blutungen. Bei Blutungen (Magen-, Darm-, Lungenblutungen) ist es seit langem üblich, durch Dürsten auf Konzentration des Blutes und damit auf Erhöhung seiner Gerinnungsfähigkeit hinzuwirken. Man kann 3—4 Tage mit teelöffelweisem Verabfolgen von Wasser auskommen (etwa 100—150 ccm am Tage). Das Verfahren ist qualend, aber immerhin noch das Beste. Die Qualen des Dürstens und das Sinken der Kräfte sind im Vergleich mit den Gefahren neuer Blutung das kleinere Übel. In einem unserer Fälle erhöhte sich das spezifische Gewicht des Blutes während dreitägiger völliger Wasserentziehung von 1055 auf 1066. Inzwischen war eine gefahrdrohende Lungenblutung zum Stillstand gekommen. Dem gleichen Zweck dient die alte Methode des Verabfolgens hochkonzentrierter Kochsalz- oder noch sicherer Magnesia-sulfatlösung.

Literatur.

1. Jürgensen, Allgemeine diätetische Praxis. Berlin 1918. — 2. Kadner, Das Schroth'sche Heilverfahren. Berl. klin. Wochenschr. 1884. S. 136. — Kadner, Zur Anwendung diätetischer Heilmethoden. Neuwied 1887. — Möller, Das diätetische Heilverfahren Schroth's. IV. Aufl. Dresden 1908. — Schnée, Über das Schroth'sche Heilverfahren. Zeitschr. f. diätet. Therap. 14. 129. 1910. — 3. Hoffmann, Die Schroth'sche Kur in v. Leyden's Handbuch der Ernährungstherapie. 1. 434. 1903. — 4. Jürgensen, Über das Schroth'sche Heilverfahren. Arch. f. klin. Med. 1. 196. 1866. — 5. Dennig, Die Bedeutung der Wasserzufuhr für den Stoffwechsel. Zeitschr. f. diätet. Therap. 1. 281. 1898 und 2. 292. 1899. — 6. Oertel, Allgemeine Therapie der Kreislaufstörungen. Leipzig 1884. — 7. Romberg, Krankheiten des Herzens und der Blutgefäße. II. Aufl. Stuttgart 1909. — Eulenburg-Samuel, Lehrbuch der Allgemeinen Therapie. Wien 1898. — 8. v. Bamberger, Anwendbarkeit der Oertel'schen Heilmethode bei Klappenfehlern. Wien. klin. Wochenschr. 1888. Nr. 1. — 9. Lichtheim, Die chronischen Herzmuskel-erkrankungen und ihre Behandlung. Kongr. f. inn. Med. 7. 36. 1888. — 10. Grawitz, Klinische Pathologie des Blutes. III. Aufl. Leipzig 1906. — 11. Kraus, Über die diätetische Beeinflussung des Wasserhaushaltes bei der Behandlung Herzkranker. Therap. d. Gegenw. 1903. 289. — 12. Gumprecht, Zirkulationskrankheiten in Eulenburg-Samuel's Lehrbuch der allgemeinen Therapie. Wien 1898. — 13. Jürgensen, Endokarditis und Klappenfehler (Nothnagel's Handbuch). Wien 1903. — 14. Krehl, Die Erkrankungen des Herzmuskels (Nothnagel's Handbuch). II. Aufl. Wien 1913. — 15. Falta-Quittner, Über den Chemosismus verschiedener Ödemformen. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 38. — 16. v. Monakow, Blutbefunde bei Nierenkranken. Arch. f. klin. Med. 123. 1. 1917. — 17. Salomon, Über Durstkuren, besonders bei Fettleibigkeit; von Noorden's Samml. klin. Abhandl. Heft 6. Berlin 1905. — 18. von Noorden, Über Übungstherapie und Flüssigkeitsbeschränkung. Monatsschr. f. physikal. Heilmeth. 1. 1. 1909. — 19. v. Jagic-Salomon, Über Diatkuren bei kardialen Hydropsien. Wien. klinische Wochenschr. 1917. Nr. 18. — 20. v. Dapper-Saalfeld, Über Durstkuren. Therap. Monatsh. 1918. 307. — 21. Schmidt, Frühdiagnose und Behandlung der Aortenaneurysmen. Kongr. f. inn. Med. 17. 226. 1899. — 22. Laache, Über Diata parca in der Behandlung des Aortenaneurysmas. Therap. d. Gegenw. 1899. S. 53. — 23. Tufnel, Successful internal treatment of aneurysma. London 1864 (zit. nach H. Salomon, Lit. Nr. 17). — 24. von Noorden, Zur Behandlung der chronischen Nierenkrankheiten.

Kongr. f. inn. Med. 17. 388. 1899. — 25. Dapper-Mohr, Beiträge zur Diätetik der Nierenkrankheiten. Zeitschr. f. klin. Med. 50. 377. 1903. — 26. Volhard, Nierenkrankheiten. in Mohr-Stähelin's Handb. d. inn. Med. 3. II. 1149ff. Berlin 1918. — 27. Strauß, Zur Behandlung und Verhütung der Nierenwassersucht. Therap. d. Gegenw. 1903. 193. — 28. Widal, La cure de déchloruration. Sem. Méd. 1903. 219. — Widal-Strauß, Die Kochsalzentziehung in der Bright'schen Krankheit. Kongr. f. inn. Med. 26. 43. 1909. — 29. Reiß, Grundlagen der Urämiebehandlung. Therap. Monatsh. 1917. Nr. 7/8. — 30. von Noorden, Über die Behandlung der akuten Nierenentzündung und der Schrumpfnieren. Samml. klin. Abhandl. Heft 2. Berlin 1902. — 31. Volhard, Aussprache über Nierenentzündungen im Felde. Kongr. f. inn. Med. in Warschau. S. 389. 1906. — von Noorden, Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels. Berlin. 1. 984. 1916. — 32. Schweninger und Buzzi, Die Fettsucht. Wien 1894. — 33. von Noorden, Die Fettsucht (Nothnagel's Handbuch). I. Aufl. Wien 1900; II. Aufl. 1910. — 34. Landauer, Über den Einfluß des Wassers auf den Organismus. Ungar. Arch. f. Med. 3. 136. 1895. — 35. Straub, Der Einfluß der Wasserentziehung auf den Stoffwechsel. Zeitschr. f. Biol. 38. 537. 1899. — 36. Heilner, Zur Physiologie der Wasserwirkung im Organismus. Zeitschr. f. Biol. 49. 373. 1907. — Heilner, Über den Einfluß des Wassers auf die Fettzersetzung im Tierkörper. Kongr. f. inn. Med. 24. 284. 1907. — 37. Niederstein, Flüssigkeitsentziehung bei der Behandlung von Fettleibigkeit. Inaug.-Dissert. Tübingen 1889. — 38. Minkowski, Entfettungskuren. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung. 6. 337. 1909. — 39. Jacob, Über die Bedeutung der Karellaure bei der Beseitigung schwerer Kreislaufstörungen und der Behandlung der Fettsucht. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 16. — 40. Ueber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. II. Aufl. Wien 1914. — 41. Brugsch, Fettsucht in Kraus-Brugsch Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie. Bd. 1. 1915. — 42. Matthes, Fettleibigkeit und Entfettungskuren. Ergebn. d. inn. Med. 13. 82. 1914. — 43. v. Bergmann, Die Fettsucht (Oppenheimer's Handbuch der Biochemie). 4. II. 208. 1910. — 44. Singer, Behandlung der Bronchiektasie und der chronischen Bronchitis. Therap. Monatsh. 1914. Nr. 5. — 45. Halbey, Zur Therapie des Lungenbrands durch Trockendiät. Therap. Monatsh. 1915. S. 663. — 46. Körner, Ver. d. Ärzte Steiermarks 1875 (zit. nach J. Glax, Balneotherapie. 2. 135. 1900). — 47. Franz, Die Oertel-Kur, ein rationelles Mittel zur Heilung der Chlorose. Kongr. f. inn. Med. 5. 426. 1886. — 48. von Noorden, Die Bleichsucht. I. Aufl. Wien 1897. — 49. Romberg, Bemerkungen über Chlorose und ihre Behandlung. Berl. klin. Wochenschr. 1897. Nr. 25. — 50. Salomon, Diätetische und medikamentöse Behandlung kardialer Hydropsien. Deutsche med. Wochenschr. 1919. 320.

Eiweißarme Kost.

I. Allgemeines.

1. Stickstoffsubstanz und Eiweiß. Wir müssen zunächst klarstellen, was wir hier unter Eiweiß verstehen wollen.

Es gibt wahrscheinlich viele Eiweißträger, durch welche der Bedarf an Eiweißbausteinen vollkommen und auf beliebig lange Zeit hinaus gedeckt werden kann, aber es dürfte wohl kaum einen einzigen Eiweißkörper geben, der diese Aufgabe erfüllt; in dem einen sind diese, im anderen jene Bausteine zu spärlich oder gar nicht vertreten, so daß wahrscheinlich alle einzelnen Eiweißkörper in bezug auf die Gesamtheit der dem Eiweiß zufallenden Leistungen als „unvollständige“ (im Sinne F. Röhmans, S. 5) zu betrachten sind. Diese noch nicht einwandfrei beantwortete Frage hat aber nur theoretisches Interesse, da wir es in der Kost des Menschen nie mit reinen Eiweißkörpern, sondern nur mit Trägern verschiedener Eiweiße zu tun haben. Da wir uns in der Regel auch nicht an einen einzigen Eiweißträger halten, sondern ein Gemisch mehrerer oder sogar vieler zu uns nehmen, haben wir auch die Grenzen nur für Eiweißgemische und nicht für einzelne Eiweißkörper abzustecken.

Andererseits dürfen wir uns nicht allzu sehr an das Wort „Eiweiß“ klammern, nachdem wir wissen, daß nicht das Eiweißmolekül als solches, sondern nur die Summe der Zerfallsprodukte (Bausteine, Peptide) zur Resorption gelangt. Obwohl M. Rubner¹ noch vor kurzem Bedenken dagegen äußerte, ist es jetzt

wohl die Meinung fast aller Ernährungsphysiologen, daß man auch den nicht-eiweißartigen Stickstoffverbindungen wie Albumosen, Aminosäuren die gleiche Rolle und Bedeutung wie echtem aber unvollständigem Eiweiß zuerkennen muß. Für sich allein würden sie voraussichtlich die Aufgaben noch schlechter erfüllen, als irgend ein einzelner Eiweißkörper, und sich von viel geringerer „biologischer Wertigkeit“ (K. Thomas, S. 139) erweisen. In Verbindung mit echtem Eiweiß erheben sie sich aber zu ähnlich, vielleicht ebenso hohem Range, wie wenn sie Bestandteil eines Eiweißmoleküls wären. Obwohl auch hierüber noch keine abschließenden Untersuchungen vorliegen, erkennt man die außerordentliche Bedeutung dieser stickstoffhaltigen Bausteine doch klar aus den Kartoffelversuchen M. Rubner's², M. Hindhede's³ u. a.: In der Kartoffel belegen Aminosäuren 40% des Stickstoffs und mehr; es ist also nur wenig echtes Eiweiß darin, und doch erzielt man durch Kartoffeln als einzigen N-Substanzträger mit so geringen N-Mengen N-Gleichgewicht, wie durch kein anderes Nahrungsmittel. Bei der Grenzbestimmung berücksichtigen wir daher nicht den Gehalt der Kost an Eiweiß — im chemischen Sinne des Wortes —, sondern die Summe von echtem Eiweiß + Albumosen + Aminosäuren.

An früherer Stelle (S. 16) wurde berichtet, daß auch beim Verfüttern von Ammonsalzen N im Körper abgelagert werde. Die Annahme, daß dies Aufbau arteigener N-Substanz anzeige, war unwahrscheinlich und wurde dies um so mehr, als E. Peschek¹⁵ bei Hunden gleiche N-Retention beim Verfüttern entsprechender Mengen von essigsäurem, milchsäurem, zitronensäurem Natron und essigsäurem Magnesia fand. Es liegt offenbar eine Salzwirkung vor, deren Mechanismus aber noch unklar ist. Andererseits entstehen im Körper mehrmägiger Tiere (Schaf) unzweifelhaft ganz gewaltige Mengen nutzbarer N-Substanz (Eiweiß!) aus Ammonsalzen und namentlich auch aus Harnstoff (W. Völtz¹⁶, W. Henneberg¹⁷). Dies ist aber keine Funktion des Tierkörpers, sondern der im Verdauungskanal (Pansen) symbiotisch wuchernden Mikroorganismen. Wie die Hefe (S. 16) bauen sie ihre Leibessubstanz aus einem Stoffe auf, der im tierischen Körper nur Abfallprodukt ist (Harnstoff), und dann dienen sie selbst dem Wirt zur Nahrung und Eiweißspender. Beim einmägigen Tier, insbesondere beim Menschen, kommen Mikroben erst im untersten Ileum und namentlich im proximalen Kolon zur Geltung. Aus den stark wuchernden Mikroben dürfte nach ihrem baldigen Wiederabsterben wohl noch mancher Bestandteil auf dem Wege durch den Dickdarm resorbiert werden, so daß es vielleicht keinen unwiderbringlichen Verlust bedeutet, wenn sich Mikroben eines Teiles der N-Substanz der Nahrung und der Darmsekrete bemächtigen. Wir denken hier aber weniger an das Mitwirken von toten Bakterienleibern beim Nutzbarmachen von N-Substanz, als an eine gewisse Mithilfe beim Überführen von Mineralstoffen in assimilationsfähigen Zustand, d. h. von anorganischen Säuren, Basen und Salzen in organische Bindung. Das sind Fragen, die innig mit der noch nicht spruchreifen Frage zusammenhängen, ob wirklich alle Mineralstoffe in Ionenform resorbiert werden und ob die ionisierten Mineralstoffe später im Körper den organisch gebundenen Mineralstoffen völlig gleichwertig sind (F. Grümme¹⁸).

Theoretisch wäre es natürlich wünschenswert, das Verhältnis Eiweiß: Albumosen: Aminosäuren in allen Nahrungsmitteln genau zu kennen, eine praktische aber unerfüllbare Forderung. Lägen auch viel mehr differenzierende Analysen der Nahrungsmittel vor, so wären sie doch für den Einzelfall wertlos. Nur in wenigen, vorzugsweise animalischen Rohstoffen ist das Verhältnis annähernd konstant. Bei den meisten Vegetabilien schwankt es in weiten Grenzen: Sorte, Kulturbedingungen, Alter, Ablagerung, Nachreife sind von starkem Einfluß. Weitere Verschiebung des Verhältnisses ergibt sich sowohl bei animalischer wie bei vegetabiler Kost aus Art der Zubereitung. Wir gelangten zu reinen Phantasiewerten, wenn wir das im Rohmaterial gefundene Durchschnittsverhältnis Gesamt-N-Substanz: Eiweiß auf das genußfertige Nahrungsmittel übertrügen.

Wenn wir nun, wie es in der Nahrungsmittelchemie und der Ernährungsphysiologie üblich ist, die Summe der „Stickstoffsubstanzen“ aus dem Produkt: $N \times 6,25$ berechnen, so entspräche das Ergebnis nur dann den Tatsachen, wenn wir es mit Eiweiß und Albumosen zu tun hätten. Da dies nicht der Fall,

und da Aminosäuren anderen N-Gehalt haben wie Eiweiß, machen wir bewußt einen Fehler, der aber nur dann von Belang ist, wenn Aminosäuren stark überwiegen. Vom Standpunkte der praktischen Ernährungslehre aus liegt jedenfalls kein Grund vor, die Grenzwerte für Stickstoffsubstanz und für Eiweiß verschieden zu bemessen.

2. Begriff eiweißarmer Kost. So seltsam es klingt, es ist nicht leicht, sogar fast unmöglich, die obere Grenze für den Begriff „Eiweißarmut der Kost“ festzulegen. Wir müßten vor allem das Optimum der Eiweißzufuhr genau kennen. Von einer Einigung darüber sind wir noch weit entfernt; es stehen sich die abweichendsten Urteile schroff gegenüber, und es fehlt die Handhabe, mit wissenschaftlich einwandfreier Kritik Ordnung zu schaffen. Wir können heute nur bestimmt sagen, daß niedrige Eiweißzufuhr um so besser sich mit gutem Gesundheitszustand verträgt, je mehr die Kohlenhydrate in der Kost vorherrschen. Auch andere Größen sprechen mit, sind aber einstweilen nur für die untersten Grenzwerte der Eiweißzufuhr festgestellt. So erwies es sich nicht als gleichgültig, mit welchem Material der Bedarf an N-Substanzen gedeckt wird; z. B. ermöglichte Kartoffelkost bei geringerer N-Aufnahme N-Gleichgewicht als Brotkost (M. Hindhede¹³, C. Röse⁴). Man kommt vielleicht auch mit weniger Eiweiß zum N-Gleichgewicht, wenn die Kost keinen Überschuß an anorganischen Säuren und Säurebildnern enthält (R. Berg, S. 75). Wir können hieraus wertvolle Winke entnehmen, wenn in besonderen Fällen der Mensch mit denkbar geringsten Eiweißmengen ernährt werden soll. Weitergreifende praktische Bedeutung hat das aber nicht; die bezüglichen Angaben von R. Berg fanden allerdings noch keine Bestätigung (W. H. Jansen, G. Fuhge¹⁹). Aus der Gesamtheit bekannter Tatsachen läßt sich aber der allgemeine Satz ableiten, daß es einen allgemein gültigen optimalen Eiweißwert der Kost gar nicht gibt; daß seine Höhe vielmehr von Menge und Zusammensetzung der Gesamtkost stark beeinflußt wird. Auch die Form, in der das stickstoffhaltige Material verspeist wird, ist von Belang. 100 g Eiweiß in schlecht aufgeschlossenen, schwer angreifbaren, grobstückigen pflanzlichen Zellverbänden können nicht gleichwertig sein mit 100 g Eiweiß in leicht angreifbarer Form (z. B. Fleisch, Eier, Milch, Käse, fein verteilte Vegetabilien). Von ersterem geht viel Stickstoff (15—25% und mehr), von letzterem wenig (8—12%) durch den Kot zu Verlust (S. 144). Das muß bei der Zuteilung mit berücksichtigt werden.

Unter Berücksichtigung der Resorptionsverhältnisse gelangt Th. Brugsch²⁰ zu einer Skala der Eiweißwertigkeit bei minimaler Eiweißzufuhr. Wir geben diese Skala mit Vorbehalt wieder und fügen hinzu, daß sie sich doch nur auf eine verhältnismäßig kleine Zahl von Einzelversuchen aufbaut. Zur Erhaltung des N-Gleichgewichtes sind nötig:

- | | | |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------|
| 1. bei Kartoffeln, Reis, Eiern, Fleisch, Milch etwa | 20—40 g | Roheiweiß, |
| 2. „ Mais, Brot | „ 40—70 g | „ |
| 3. „ Gemüse | „ 70—80 g | „ |

Im einzelnen auf die Fragen des Eiweißbedarfs einzugehen, ist hier nicht der Platz. Es sei auf früheres verwiesen (S. 137 ff.). Von praktischer und für das Weitere maßgebender Wichtigkeit ist aber, daß man beim Suchen nach allgemein gültigen Regeln doch wohl die persönliche Gleichung zwischen Individuum und seinem Eiweißbedarf nicht genügend gewürdigt hat (von Noorden⁵). Für uns selbst steht es vollkommen fest, daß in dieser Hinsicht ganz beträchtliche Unterschiede vorkommen. Unter annähernd gleichen Verhältnissen verträgt der eine wesentliche Beschränkung der Eiweißzufuhr anscheinend recht gut, zum mindesten ohne unmittelbar offenkundige Nachteile, während beim anderen Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit sichtbar leiden. Da auch auf letztere Rücksicht genommen werden muß, darf man die Grenzen nicht zu tief rücken.

Indem wir uns auf den Standpunkt stellen, daß — von seltenen Ausnahmen abgesehen — bei kalorisch zureichender Kost ein jeder mit 80 g Stickstoffsubstanz (gemischt animalisch und vegetabilisch) ohne Nachteil ausreichen kann, gelangen wir zu folgender Stufenleiter:

- I. Stufe = mäßige Eiweißbeschränkung = 60—80 g Eiweiß in der Kost,
 II. Stufe = starke Eiweißbeschränkung = 40—60 g Eiweiß,
 III. Stufe = hochgradige Eiweißbeschränkung = weniger als 40 g Eiweiß.

II. Erste Stufe = Mäßige Eiweißbeschränkung.

Mäßige Eiweißbeschränkung ist die einzige dieser Kostformen, die sich zu längerem Gebrauch eignet. Wie früher begründet (S. 144), empfehlen wir sie durchaus nicht als Dauerkost für den Gesunden. Der einzelne gesunde Mensch kann damit freilich auf die Dauer bestehen und auch kräftig bleiben, falls er nicht zu den besonders eiweißbedürftigen Individuen gehört (s. oben). Daß sich dabei aber ein Volkstamm von Generation zu Generation zum Höchstmaß seiner Leistungsfähigkeit entwickeln kann, müßte noch erwiesen werden. Doch in Krankheitsfällen kümmert uns nur das einzelne Individuum, und für dieses brauchen wir in der Regel nichts zu fürchten, wenn wir ihm aus besonderen Gründen mäßige Eiweißbeschränkung auferlegen.

1. Die Technik ist insofern einfach, als der gänzliche Ausschluß von Fleisch in seinen verschiedenen Formen und mäßige Einschränkung anderer Eiweißträger animalischer Herkunft: Milch, Käse, Eier, ohne weiteres den Eiweißverzehr auf die gewünschte Stufe herabdrückt. Es entspricht dies im wesentlichen der „milden Form vegetarischer Lebensweise“ (S. 903). Auch die „strenge Form vegetarischer Lebensweise“ (S. 890) kann sich im Rahmen „mäßiger Eiweißbeschränkung“ bewegen, falls eiweißreiches Pflanzenmaterial namentlich Hülsenfrüchte, in zweckmäßiger Zubereitung (S. 538) als regelmäßiger Bestandteil in der Kost erscheinen. Anderenfalls bleibt die Eiweißaufnahme an der unteren Grenze der ersten Stufe oder läuft sogar Gefahr, in „starke Eiweißbeschränkung“ auszuarten.

Wenn man auf die animalischen Eiweißträger, einschließlich Fleisch, nicht ganz verzichtet, so sind Verordnungen über die zulässigen Mengen der eiweißreichen Nahrungsmittel zu treffen, während Abwiegen und Abmessen anderer Stoffe unnötig ist. Folgende Durchschnittszahlen sind beachtenswert.

Etwa 20 g Eiweiß sind enthalten in:

- 100 g magerem Fleisch (Rohgewicht),
- 110 „ fettem Fleisch (Rohgewicht),
- 70—75 „ gekochtem Rindfleisch,
- 80 „ gekochtem Kalbfleisch oder Schweinefleisch,
- 75—80 „ gebratenem Fleisch,
- 85—90 „ Schinken,
- 110 „ Fisch (Rohgewicht des eßbaren Teils),
- 100 „ Fisch, gekocht (eßbarer Teil),
- 3—3½ Hühnereiern,
- 600 g Milch,
- 60 „ Magerkäse.
- 70—75 „ Fettkäse.

Eine etwa 75 g Eiweiß enthaltende, fleischfreie Kost wäre folgende:

500 g Milch	= 17,5 g Eiweiß	325 Kalorien
1 Ei	= 5,9 „ „	73 „
300 „ Weizenbrot	= 20,4 „ „	807 „
300 „ Kartoffeln	= 6,0 „ „	284 „
50 „ Nudeln	= 5,5 „ „	170 „
40 „ Kochreis	= 3,1 „ „	142 „
100 „ Butter	= 0,2 „ „	772 „
100 „ Zucker	= 0,0 „ „	410 „
Frisches Gemüse u. Obst ca. .	15,0 „ „	ca. 200 „

73,6 g Eiweiß 3183 Kalorien.

Dazu noch eiweißfreie oder doch höchst eiweißarme Getränke, wie Kaffee, Tee, Obstsaften, alkoholfreie Weine, echte Weine.

Man sieht, auf wie einfache Weise man zu ausreichender Kaloriensumme gelangen kann, wie äußerst vorsichtig man aber in der Wahl der hauptsächlichlichen Eiweißträger (hier Milch und Ei) sein muß, wenn der Rahmen der „mäßigen Eiweißbeschränkung“ nicht überschritten werden soll.

Kalorisch ausreichende Milchkost hält sich nur dann im Rahmen der I. Stufe, wenn ein Teil der Milch durch Rahm ersetzt wird (S. 841); sonst wird die Eiweißzufuhr zu groß.

Andere brauchbare Kostformen lassen sich leicht aus den für „erweiterte Milchkost“ angeführten Schemata (S. 846) entwickeln, wobei nur die Menge der Milch auf 1—1½ l zu ermäßigen ist, während Zerealien, Dörrobst und anderes N-armes Material dafür eintreten.

Ein ausführlicher Speisezettell, der auch Fleisch enthält, wäre z. B. folgender:

	Eiweiß	Kalorien
Frühstück:		
Kaffee mit	—	—
Rahm (25% Fett) 50 g	1,5 g	128
Roggenbrot 125 g	8,0 „	304
Butter 30 g	0,2 „	232
Zucker 20 g	—	82
Vormittags:		
Suppe aus	— g	—
Hafergrütze 30 g	4,0 „	115
Butter 30 g	0,2 „	232
Mittags:		
Fleischbrühe mit	1,2 g	16
Kochreis 20 g	1,6 „	70
Rindfleisch, gekocht, 80 g	24,0 „	145
Wirsing 100 g (Rohgewicht)	3,3 „	47
Kartoffeln 200 g	4,0 „	198
Butter (zu Kartoffeln u. Gemüse) 50 g	0,3 „	386
Dörripflaumen 100 g mit	2,0 „	206
Zucker 30 g	—	120
Nachmittags:		
Kaffee mit	—	—
Rahm 30 g	0,9 g	77
Roggenbrot 75 g	4,8 „	182
Honig 25 g	0,2 „	80
Zucker 30 g	—	120
Abends:		
Makkaroni 60 g mit	6,5 g	204
Rahm 40 g und	1,2 „	103
Butter 20 g	0,1 „	154
Feigen (Dörrobst) 50 g	1,8 „	123
Äpfel 200 g	0,8 „	106
	66,6 g	3430

2. Das Anwendungsgebiet der mäßigen Eiweißbeschränkung ist recht groß. Im speziellen Teil des Werkes (Bd. 2) wird häufig darauf verwiesen. Hier nur kurze Andeutung der wichtigsten Indikationen.

a) Nierenkranke, insofern nicht noch strengere Maßnahmen erforderlich sind. Also einige Wochen lang nach Ablauf akuter Nephritiden, ferner in den oft jahre- und jahrzehntelangen Perioden relativen Wohlbefindens bei nicht-entzündlicher Schrumpfnieren mit guter Ausscheidungskraft für Harnstoff.

b) Harnsaure Diathesen (Gicht und Harnsteine), falls nicht nur Beschränkung von Fleisch, sondern auch das Vermeiden hoher Eiweißzufuhr geboten erscheint (S. 149 und Abschnitt: Harnsaure Diathesen in Bd. 2).

c) Fieberhafte Krankheiten und Morbus Basedowi, d. h. Krankheiten, die den ganzen Stoffumsatz erhöhen, und wo reichlicher Eiweißverzehr die Oxydationen verstärken könnte (S. 153). In welchem Maße der Stoffumsatz durch höhere Eiweißgaben ansteigt, läßt sich allerdings kaum vorausbestimmen und wechselt wohl von Fall zu Fall.

d) Darmkrankheiten, die mit erhöhter Eiweißfäulnis einhergehen (starke Ausscheidung von Indikan und Ätherschwefelsäure im Harn).

e) Chronische Dermatosen, wie Ekzem, Prurigo, Urtikaria. Manchmal sieht man von Eiweißbeschränkung gute Erfolge; immerhin genügt zu meist die mäßige Beschränkung nicht, und es ist ratsamer, kurze Zeit (2—4 Wochen) die zweite Stufe anzuordnen, als lange Zeit hindurch die erste.

f) Diabetes mellitus. Bei allen schweren und mittelschweren Formen der Zuckerkrankheit überschreitet man ungern die durchschnittliche Zu'uhr von etwa 80 g Eiweiß, weil es sich meist um eiweißempfindliche Fälle handelt, und weil man solchen Kranken erheblich mehr Kohlenhydrate gestatten darf, wenn diese Grenze nicht überschritten wird (S. 153). Um die Kost abwechslungsreicher zu gestalten, wechselt man in der Regel zwischen eiweißreichen Tagen ohne Kohlenhydrat und eiweißarmen Tagen mit Kohlenhydrat ab (sog. „Wechselkost“). Natürlich sind als Beikost die Fetträger in den Vordergrund zu rücken. Betreffs Einzelheiten siehe Abschnitt: Diabetes (Bd. 2).

g) Nervenkrankheiten. Bei Kranken mit nervösen Erregungszuständen verschiedensten Ursprungs geht man gern mit der Eiweißgabe etwas zurück, und dann ist die erste Stufe die geeignete. Immerhin möchten wir dringend warnen, sich dies zur Regel zu machen, da doch recht viele Ausnahmen vorkommen. Man richte sich nach der Erfahrung am Einzelfalle.

Als Gegenanzeige für Eiweißbeschränkung betrachten wir Tuberkulose (Lunge, Knochen, Drüsen, Haut usw.), vorausgesetzt, daß nicht zwingende Gründe, wie Nephritis und Nephritisgefahr uns doch dazu zwingen. Die Phthiseotherapie hat unter dem alten Zeichen des Voit'schen Proteinmaßes ihre Leistungsfähigkeit erwiesen; sie ist sogar darüber hinausgegangen, wie die Speiseordnungen der Lungenheilstätten dartun; vielleicht von vereinzelten Ausnahmen abgesehen, hat sie auch daran festgehalten. Übertreibungen kamen vor; ob sie Schaden brachten, steht dahin. Wir stellen uns auf einen rein empirischen Standpunkt, wenn wir raten, auch ferner an dem gewohnten Voit'schen Normalmaße als unterer Grenze für die Tuberkulosenkost nicht zu rütteln. Vergleichende klinisch-experimentelle Untersuchungen finden sich in der gesamten Tuberkuloseliteratur nicht. Tierexperimentell wurde gezeigt, daß reichliche Eiweißzufuhr eine direkte schützende Kraft gegen Auskeimen und Wirkung des Tuberkelbazillus entfaltet (E. Thomas, O. Hornemann²¹). In der Pathologie und Therapie des Kindes findet L. Langstein²² Belege für die Richtigkeit dieser Lehre.

III. Zweite Stufe = Starke Eiweißbeschränkung.

Diese Stufe eignet sich — von besonderen Fällen abgesehen (s. unten) — nur für kürzere Zeiträume, etwa 3—6 Wochen. Man wird meist mit Körper-eiweißverlusten zu rechnen haben. Nur gleichzeitige starke Häufung von Kohlenhydraten schränkt sie ein und verhütet sie vielleicht ganz. Vorübergehend kann sich Körper-eiweißabgabe mit Fetтанreicherung verbinden. Bei Innthalten der erwähnten Zeit birgt diese Ernährungsform — so viel wir bis jetzt überschauen — aber keinerlei Gefahr, selbst wenn man vorübergehend stärkere N-Verluste nicht verhüten kann. Natürlich strebe man an, den Eiweißbestand zu schützen. Freilich gestatten die besonderen Umstände nicht immer

die Beigabe der dazu benötigten Mengen von Kohlenhydrat (z. B. bei Zuckerkranken).

Während der letzten beiden Kriegsjahre überschritt der durchschnittliche Eiweißverzehr vieler Städter die obere Grenze dieser Stufe nicht (H. Determann, A. Loewy und C. Brahm²³). Es läßt sich aber schwer beurteilen, welcher Anteil der weitverbreiteten völkischen Gesundheitsschädigung (Tuberkulose!) gerade auf Rechnung des Eiweißmangels zu setzen ist, da es ja auch an vielem anderen fehlte. Auch die Ödemkrankheit läßt sich sicher nicht allein auf Eiweißarmut der Kost zurückführen (darüber S. 952 ff.). Jedenfalls waren alles in allem die Erfahrungen so unerfreulich, daß man daraus mit Recht — im Gegensatz zu R. Berg (S. 143) — das Fiasko der eiweißarmen Kost als Grundform der Volksernährung ableitet (S. 145; F. v. Müller und O. Frank²⁷, Th. Brugsch²⁰).

1. Technik. In einfachster und bequemster Art stellt sich die Kost auf diese zweite Stufe der Eiweißbeschränkung ein, wenn man die Patienten ausschließlich Vegetabilien nehmen läßt, wobei frische Hülsenfrüchte ihnen freigegeben, getrocknete Hülsenfrüchte aber nur ausnahmsweise und in bescheidenen Mengen erlaubt werden. Der Durchschnittswert von ca. 50 g Eiweiß wird dann kaum jemals überschritten. Einige wenige animalische Nahrungsmittel lassen sich noch hinzufügen, wie Fleischbrühe, Knochenmark, Speck; Milch kaum, da die statthaften Milchmengen zu klein sind, wohl aber hochwertiger Rahm, teils süß, teils sauer, der zum Bereiten von Mehl- und Kartoffelgerichten, Gemüsen, zu Tee, Kaffee und Schokolade usw. als wertvolle Zugabe dient. Auch Eidotter ist verwendbar, Vollei nur nach sorgfältigem Durchrechnen der Gesamtkost. Den Grundstock müssen Zerealien, Gebäcke, Kartoffeln, frische Gemüse, Obst, Zucker, Honig, Fruchtsäfte, unter Zugabe von Fetten (Butter, Speck, Knochenmark, Pflanzenfette und Öle) bilden.

Als Beispiel diene eine Kostordnung, die etwa 55 g N-Substanz enthält. Soll weniger Eiweiß darin sein, so wäre vor allem die Brotmenge zu ermäßigen, die Kartoffelmenge zu erhöhen; statt der N-reichen frischen Erbsen träten andere Gemüse mit weniger Stickstoff, z. B. Blumenkohl, Schwarzwurzel, Spargel, Sellerie, Rotkraut u. a. Dadurch sinkt der N-Wert der Kost um ca. 8 g. Erscheint die Kaloriensumme zu hoch, so kann ein Teil der Butter ausfallen.

	Eiweiß	Kalorien
Kaffee, Tee	—	—
Fleischbrühe 200 g	1,5 g	16
Roggenbrot 300 g	19,3 „	729
Kartoffeln 300 g	6,0 „	282
Makkaroni 60 g	6,5 „	204
Eidotter, 2 Stück	5,4 „	118
Junge Erbsen 100 g	6,6 „	86
Karotten 100 g	1,1 „	40
Dörräpfel 100 g	1,4 „	237
Erdbeeren 250 g	1,5 „	108
Rahm (25% Fett) 100 g	3,0 „	257
Butter 200 g	1,4 „	1544
Zucker 100 g	—	410
	<hr/>	
	53,7 g	4031

2. Die Anwendungsbreite der zeitlich begrenzten starken Eiweißbeschränkung ist nicht so groß wie bei der ersten Stufe.

a) Nierenkrankheiten. In erster Stelle subakute und chronische Formen hypazoturischer Nephropathien (chronisch-parenchymatöse Nephritis und sekundäre, entzündliche Schrumpfniere). Hier ist längere Schonung der ausscheidenden Nierenelemente für das Erzielen nachhaltiger Besserung so wichtig, daß man trotz aller Bedenken die eiweißarme Periode (40—60 g Eiweiß) auf 6—8 Wochen verlängern darf — vorausgesetzt freilich, daß der Kranke dadurch nicht geschwächt wird. Manchmal läßt bei Nephritis sich Anstieg des Blutdruckes unter eiweißreicherer Kost nachweisen; doch ist von gesetz-

mäßigem Parallelismus keine Rede (A. Loeb, H. Döll und R. Siebeck, J. Schütz²⁴). — Sehr brauchbar ist die zweite Stufe der Eiweißbeschränkung, wenn nach akuter Nephritis oder nach vorübergehender Verschlimmerung chronischer Nephropathien eine Periode noch schärferer Eiweißentziehung durch reichlichere Eiweißgaben abgelöst werden soll. Sie bildet dann den Übergang zur ersten Stufe. Oft muß mit dem Eiweiß zugleich die Kochsalzzufuhr eingeschränkt werden. Darüber S. 915 ff. und Abschnitt: Nierenkrankheiten (Bd. 2).

b) Darmkrankheiten. Bei gewissen Formen von Darmerkrankung bewährt sich das mehrwöchige Einschränken der Eiweißzufuhr, namentlich bei indischer Sprue, aber auch bei manchen schweren Darmkatarrhen; namentlich Fleisch und Eier sind dann zu vermeiden, während mit Milch auch ohne wesentliche Eiweißbeschränkung Besseres erreicht wird. In manchen Fällen bewährt sich auch bei Achylia gastrica mit sekundären Darmstörungen zeitweiliges Ausschalten aller starker Eiweißträger, einschließlich Milch und Eier.

c) Diabetes mellitus. Längeres Festhalten an strenger Eiweißbeschränkung brachte uns bei Zuckerkranken keine günstigen Erfolge. Um so Besseres sahen wir von eingeschalteten kurzen eiweißarmen Perioden. Sowohl die von von Noorden vorgeschlagenen „Gemüsetage“ wie auch Hafer- und andere Kohlenhydratperioden lassen sich so einrichten, daß sie in den Rahmen der Stufe 2 fallen. Manchmal ist es zweckmäßig, den Gemüsetagen eiweißarme Kohlenhydratträger beizufügen, z. B. Kartoffeln oder Früchte (Wechselkost: 1 Tag gewöhnliche strenge Diät, 1 Tag Gemüse-Eier-Kohlenhydratkost).

Beispiel eines Hafertages mit Eiern:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kochsalz
250 g Haferflocken . . .	24,4 g	17 g	166 g	0,50 g
300 g Butter (ungesalzen)	1,7 „	246 „	Spur	0,06 „
4 Eier	23,6 „	22 „	—	0,14 „
	49,7 g	285 g	166 g	0,70 g = 3535 Kal.
Dasselbe ohne Eier . . .	26,1 g	263 g	166 g	0,56 g = 3233 „

Beispiel eines Gemüsetages mit Eidottern:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kochsalz
Tee, Kaffee	—	—	—	—
Fleischbrühe 400 g (ohne Salz)	2,4 g	2,4 g	—	0,48 g
Luftbrot 20 g	12,0 „	3,0 „	1 g	0,10 „
Eidotter, 2 Stück	5,4 „	10,3 „	—	—
Blattgemüse 200 g (Mittel =)	6,0 „	1,0 „	12 g	0,40 „
Gurke 100 g	0,4 „	0,1 „	1 „	0,06 „
Spargel 300 g	4,5 „	0,2 „	7 „	0,15 „
Speck 50 g (geräuchert)	4,5 „	36,4 „	—	0,63 „
Butter 150 g (ungesalzen)	1,0 „	123,0 „	—	0,03 „
Olivenöl 10 g (zu Salat)	—	10,0 „	—	—
Tomaten 100 g	1,3 „	0,2 „	4	0,11 „
	37,5 g	186,6 g	25 g	1,96 g = 1990 Kal.
Dasselbe mit 3 Volleiern als Zulage	55,2 „	202,2 „	25 „	2,17 „ = 2210 „
Dasselbe ohne Eier und Eidotter	32,1 „	176,3 „	25 „	1,96 „ = 1874 „

Auf die Gemüse, die man Zuckerkranken an Gemüsetagen gibt, sind maximal etwa 10—15 g N-Substanz zu rechnen, gleichgültig welche Arten man wählt; Wurzeln und Hülsenfrüchte fallen ja aus. Bei besonders „eiweißempfindlichen“ Kranken wird an Gemüsetagen auf Eier und Luftbrot verzichtet. Man tritt damit in den Bereich der III. Stufe über.

IV. Dritte Stufe = Hochgradige Eiweißbeschränkung.

Diese Form eignet sich nur für kurze Perioden, in der Regel für nicht länger als 3—7 Tage; Ausnahmen siehe unten. Obwohl eine Reihe von Versuchen veröffentlicht ist, wo es gelang, bei Aufnahme von 25—35 g Eiweiß und gleichzeitiger hoher Kohlenhydratzufuhr einige Tage (z. B. M. Rubner², O. Peschel⁶, W. O. Siven⁷ u. a.) oder selbst längere Zeit (Kartoffelversuche von M. Hindhede³; vereinzelte Beobachtungen von A. Albu (S. 891), A. Schittenhelm²³, Th. Brugsch²⁰ u. a.) Stickstoffgleichgewicht zu behaupten, darf hiermit nicht gerechnet werden. Man hat sich immer mit der Wahrscheinlichkeit abzufinden, daß solche Kost höchst nachteilig auf den Eiweißvorrat des Körpers einwirkt und über kurz oder lang auch dem Allgemeinbefinden und dem Kräftezustand abträglich wird. Für kurze Perioden, wo es hauptsächlich darauf ankommt, durch weitestgehende Schonung erkrankte Organe zu entlasten und zu heilen, sind diese Bedenken belanglos. Dies gilt namentlich auch für vereinzelte sogenannte Schontage, wie wir sie in diesem Buche für Nierenkranke, Herzkranke, Diabetiker, Fettleibige, Gichtiker u. a. empfehlen.

1. Technik. In den Rahmen dieser Kost fallen natürlich zunächst alle wahren Hungertage, wie sie am häufigsten bei akuten infektiösen und toxischen Magen-Darmkrankheiten, bei schweren Magen- und Duodenalblutungen, manchmal auch bei hochfebrilen infektiösen Allgemeinerkrankungen die Natur des Leidens aufdrängt. Auch wenn wir die Nahrungszufuhr wieder aufnehmen, pflegt die Kost während der ersten Tage nicht nur volum- und kalorien-, sondern gleichzeitig eiweißarm zu sein (z. B. wenig Milch oder Schleimsuppen oder Fruchtsäfte usw.).

Hierhin gehören ferner die sogenannten „Schontage“, die wir bei den oben erwähnten Krankheiten von Zeit zu Zeit einschalten. Obwohl schon zerstreut an anderen Stellen des Buches erwähnt, stellen wir hier einige Wertberechnungen für solche Schontage zusammen.

1. Karell-Milchtage mit Vollmilch: 600—1000 g Milch = 21—35 g Eiweiß, 20—34 g Fett, 23—46 g Kohlenhydrat, 0,9—1,5 g Kochsalz, 390—650 Kalorien.

2. Karell-Milchtage¹ mit Buttermilch: 600—1000 g Buttermilch = 22—36 g Eiweiß, 5,4—9,0 g Fett, 23—38 g Kohlenhydrat, 0,9—1,6 g Kochsalz, 234—390 Kalorien.

3. Reine Obstkost (S. 860):

a) Täglich 1400 g Äpfel (Fruchtfleischgewicht) = 6 g Eiweiß, 0,08 g Kochsalz, 745 Kalorien.

b) Täglich 1400 g Bananen (Fruchtfleischgewicht) = 19 g Eiweiß, 1,8 g Kochsalz, 1225 Kalorien.

c) Täglich 100 g Walnüsse (lufttrocken) + 1000 g Apfelsinen (Fruchtfleisch) = 17,8 g Eiweiß, 58,5 g Fett, 22,5 g Kohlenhydrat, 0,14 g Kochsalz, 718 Kalorien.

4. Obst-Gemüse-Weißbrotkost.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
500 g Äpfel	2,0 g	—	60 g	0,02 g
100 „ Datteln (trocken)	1,9 „	—	72 „	0,18 „
100 „ Erdbeermarmelade	0,7 „	—	65 „	—
100 „ Schwarzwurz . .	1,0 „	0,5 g	15 „	0,05 „
200 „ Blumenkohl . . .	5,0 „	7,0 „	9 „	0,09 „
200 „ Weizenbrot . . .	13,6 „	1,0 „	115 „	1,40 „
Tee, Kaffee, nach besonderer Verordnung				
Summa	24,2 g	8,5 g	336 g	1,74 g = 1556 Kalor.

5. Obst-Kartoffel-Sauerkrautkost:

Morgens: Kaffee oder Tee mit 300 g Äpfeln.

Vormittags: 100 g Apfelsine (Fruchtfleischgewicht).

Mittags: 300 g Kartoffeln, 200 g Sauerkraut, 200 g Äpfeln.

Nachmittags: 100 g Apfelsine (Fruchtfleischgewicht).

Abends: 100 g Datteln,

200 g Weintrauben,

200 g Kartoffeln (in Asche gebacken).

Wert = 20,0 g Eiweiß, 2 g Fett, 216 g Kohlenhydrat, 2,0 g Kochsalz = 1724 Kalorien.

Auch die oben erwähnten Hafer- und Gemüsetage für Zucker Kranke bleiben im Rahmen der III. Stufe, sofern man sie nicht absichtlich mit Eiweiß belastet (Eier, Glidine, Roborat u. ähnl.); ebenso manche vegetabilische Kostgemische, die auf eiweißreicherem Material, wie Hülsenfrüchte, Kastanien, Nüsse verzichten und nicht allzu viel Zerealien, einschließlich Brot, enthalten.

Will man unbedingt längere Zeit hindurch höchst eiweißarme Kost durchführen (etwa 25—35 g N-Substanz), so ist nur in engem Rahmen Abwechslung möglich. Den Grundstock müssen Kartoffeln, frische Gemüse (Blätter, Stengel, Wurzeln, Gemüsefrüchte) und Obst bilden. Zulage von Butter, Zucker, Honig bringt den Kaloriengehalt auf die gewünschte Höhe. Die meisten sehr eiweißarmen Kostformen sind gleichzeitig höchst kochsalzarm. Wie viel Kochsalz man zuzusetzen erlaubt, hängt von der Lage des Falles ab.

Ein Kostgerippe, das sich auf die erwähnten Nahrungsmittel stützt, und im wesentlichen aus den in Kostform 4 und 5 verzeichneten Stoffen zusammengesetzt ist, wäre folgendes:

Hochgradig eiweißarme Kost.				
	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kochsalz
Morgens:				
Kaffee, Tee	—	—	—	—
50 g Weizenschrotbrot	4,0 g	0,4 g	24 g	0,33 g
30 „ Haferflocken für Grütze	4,3 „	2,0 „	20 „	0,06 „
50 „ Marmelade	0,3 „	—	37 „	—
Vormittags:				
100 g Apfelsinen (Fruchtfleisch)	1,1 „	—	8 „	—
Mittags:				
200 g Einbrennsuppe mit Gewürzgemüsen (wie Kerbel, Sauerampfer, Sellerie, Tomaten)	1,5 „	2,0 „	10 „	1,00 „
300 „ Kartoffeln	6,0 „	0,5 „	60 „	0,15 „
200 „ Sauerkraut	2,5 „	0,5 „	5 „	1,46 „
200 „ Äpfeln	0,8 „	—	24 „	0,01 „
Nachmittags:				
100 g Apfelsinen, Kaffee, Tee	1,1 „	—	8 „	—
Abends:				
100 g Datteln	1,9 „	—	72 „	0,18 „
200 „ Weintrauben	1,4 „	—	34 „	0,05 „
200 „ Kartoffeln	4,0 „	0,3 „	40 „	0,10 „
100 „ Weizenschrotbrot	8,1 „	0,7 „	48 „	0,70 „
Für den Tag:				
150 g Butter (zu Brot, Suppe, Kartoffeln) ungesalzen	1,0 „	123,0 „	—	0,05 „
50 „ Zucker	—	—	50 „	0,02 „
	38,0 g	129,4 g	440 g	4,1 g = 3160 Kalorien

Wie später gezeigt wird, kann man diese eiweißarme Grundkost im Rahmen vegetabilischer Ernährung (milde und strenge Form des Vegetarismus) bequem eiweiß- und kalorienreicher ausbauen, ohne den Gesamtcharakter zu ändern. Es sei erwähnt, daß bei dieser Kost mit etwa 25% N-Verlust durch den Kot zu rechnen ist.

2. Anwendungsbreite. Im Hinblick darauf, daß die für zahlreiche krankhafte Zustände wohlbewährten Schontage im Bereich dieser Kostform liegen, ist ihre Anwendungsbreite ziemlich groß. Über das meiste können wir kurz hinweggehen, da es anderen Orts besprochen wird.

a) Akute Nephritiden und akute Steigerungen chronischer Nephropathien, insbesondere Urämiegefahr. Grundsatz: Zur Schonung der Nieren alles, was sie belasten könnte, vermeiden. Entweder völliges Fasten, wie Fr. Volhard⁸ neuerdings vorschlägt oder — meist besser — nach dem alten Vorschlag von Noorden's⁹ nur Zuckerwasser, zuckerreiche Früchte und Fruchtsäfte, um den Eiweißumsatz noch unter den Hungerwert herabzudrücken (S. 462, 871). Später Übergang zu anderen Kostformen. Auch bei Kindern erwies sich das durchführbar und nützlich (Bratke²⁶).

b) Subakute und chronische Hydropsien Nierenkranker und Herzkranker. Einleitung der diätetischen Behandlung mit wasser- und kochsalzärmer Kost, die dann gleichzeitig eiweißarm ist: Karellkuren (S. 839), Obstkuren (S. 860). Periodisches Wiedereinschalten solcher Tage im späteren Verlauf (Schontage).

c) Fettleibigkeit. Eröffnung der Behandlung mit Karellkur (S. 838), sei es mit Voll- oder mit Buttermilch. Später periodisches Einschalten kalorien- und zugleich wasser- und eiweißarmer Tage: Karelltage (S. 884), Obst- oder Gemüsetage (S. 860, 962).

d) Gicht und harnsaure Nierensteine. Einschalten purinfreier Tage. Wenn man nur den Purinkörpergehalt ins Auge faßt, könnte man auch beliebige Mengen von Eiern und Milch an solchen Tagen gestatten. Doch verdienen erfahrungsgemäß eiweißarme Nahrungsmittel den Vorzug.

e) Diabetes mellitus. Hungertage bei Eröffnung der Behandlung schwerer Fälle und bei drohendem Koma (hier mit reichlicher Alkoholgabe verbunden, von Noorden¹⁰); ferner als Vorläufer oder auch als Nachläufer bei Hafer- und sonstigen Kohlenhydratkuren. Einschalten reiner Obsttage in Perioden strenger Diät (E. Lampé¹¹). Auch die Hafer- und Gemüsetage sind höchst eiweißarm (s. oben).

f) Enteritis. Bei indischer Sprue sind mit Perioden reiner Obstkost günstige Erfolge erzielt (S. 596). Dies veranlaßte H. Salomon¹² auch bei heimischer schwerer akuter Gastroenteritis, die unter dem Bilde der Cholera nostras auftrat, ähnliches zu versuchen. Wir verwendeten anfangs Fruchtsäfte, gingen dann aber bald zu reinen Zuckerlösungen über. Bei täglicher Aufnahme von 200—300 g Zucker in Wasser gelöst, als einziger Nahrung, heilte die Krankheit überraschend schnell ab. Die Durchfälle hören meist schon nach 24—48 Stunden auf. Nach 3—4 Tagen fügten wir Reis hinzu (etwa 100 g Kochreis, einfach mit Wasser gedämpft). Nach weiteren 2—3 Tagen allmählicher Übergang zu Normalkost.

g) Urticaria und verwandte Zustände wie Erythema gyratum, Quinckesches Ödem u. a. (H. Salomon¹⁴). Der Erfolg ist unsicher, aber manchmal höchst bemerkenswert. Da es sich hier öfters um Übertritt artfremden Proteins durch die Darmwand mit anaphylaktischen Folgen zu handeln scheint, kommen Kostformen mit möglichst wenig und mit möglichst einheitlichem Eiweiß in Betracht. Damit wird die Gefahr des Übertritts eingeschränkt (vgl. S. 919). Wir gingen meist von folgenden Kostformen aus:

entweder täglich 1 kg Datteln als einzige Nahrung = 19 g N-Substanz, 720 g Kohlenhydrat, 3030 Kalorien (um 1000 g Dattelfleisch zu erhalten, sind etwa 1080 g Datteln mit Kernen abzuwiegen)

	N-Subst.	Fett	Kohlenh.
oder Reis 200 g	16	1	156
Palmin 200 g	—	200	—
Zucker 200 g	—	—	200
	16	201	356 = ca. 3400 Kal.

Literatur.

1. Rubner, Über den Nährwert einiger wichtiger Gemüsearten. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 15. — 2. Rubner, Über die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel. Zeitschr. f. Biol. 15. 115. 1879. — Rubner-Thomas, Die Ernährung mit Kartoffeln. Arch. f. (Anat. u.) Phys. 1919. 1. — Rubner, Über die Verdaulichkeit der Kartoffeln. Ib. 16. — 3. Hindhede, Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Kartoffeln. Zeitschr. f. diätet. Therap. 16. 657. 1912. — 4. Abderhalden, Ewald, Fodor, Röse, Versuche über den Bedarf an Eiweiß unter verschiedenen Bedingungen. Pfluger's Arch. 160. 511. 1915. — 5. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft; in Sammlung: Um Deutschlands Zukunft. Heft 6/7. Berlin 1918. — 6. Peschel, Untersuchungen über den Eiweißbedarf des gesunden Menschen. Inaug.-Dissert. Berlin 1890. — 7. Sivén, N-Gleichgewicht beim erwachsenen Menschen. Skand. Arch. f. Physiol. 10. 91. 1900 und 11. 308. 1911. — 8. Volhard, In Diskussion über Nierenentzündungen im Felde. Kongr. f. inn. Med. in Warschau. S. 389. 1916. — 9. von Noorden, Handb. d. Pathol. d. Stoffwechsels. 1. 984. 1906. — 10. von Noorden, Über Azetonurie und ihren Einfluß auf die Behandlung des Diabetes mellitus. Wien. med. Wochenschr. 1912. Nr. 28. — 11. Lampé, Früchtetage bei Diabetes mellitus. Therap. Monatsh. 1918. S. 337. — 12. Salomon-Wallace, Die Eigenabscheidung von N und Mineralsalzen im Darm. Med. Klin. 1909. Nr. 16. — 13. Hindhede, Studien über Eiweißminimum (Kartoffelkost). Skand. Arch. f. Physiol. 30. 97. 1913. — Hindhede, Das Eiweißminimum bei Brotkost. Ib. 31. 259. 1914. — 14. Salomon, Diätet. Therapie der Urtikaria. Wien. klin. Wochenschr. 1918. Nr. 1399. — 15. Peschek, Weitere Versuche am Fleischfresser über die stickstoffsparende Wirkung von Salzen, besonders von Natriumacetat. Biochem. Zeitschr. 52. 275. 1913. — 16. Völtz, Der Ersatz des Nahrungseiweißes durch Harnstoff beim wachsenden Wiederkauer. Berl. klin. Wochenschr. 1919. 693. — 17. Henneberg, Einiges über die Magen- und Darmflora des Hausschafes. Berl. klin. Wochenschr. 1919. 693. — 18. Grumme, Zur Frage der synthetischen Fähigkeit der menschlichen und tierischen Zelle. Können anorganische Stoffe, insbesondere Mineralsalze, assimiliert werden? Sammelreferat. Ther. Monatsh. 1919. — 19. Jansen, Zur Frage über die Abhängigkeit des Eiweißbedarfes vom Mineralstoffwechsel. Munch. med. Wochenschr. 1918. 1112. — Fuhge, Untersuchungen über den Einfluß des Basen-Säure-Verhältnisses auf den Eiweißbedarf. Arch. f. Kinderheilk. 67. 1919. — 20. Brugsch, Das Eiweißminimum der Nahrung. Deutsche med. Wochenschr. 1919. 789. — 21. Thomas-Hornemann, Experimentelle Beiträge zur Frage der Beziehungen von Infektion und Ernährung. Biochem. Zeitschr. 57. 456 und 473. 1913. — Hornemann-Thomas, Ernährung bei Tuberkulose im Tierexperiment. Deutsche med. Wochenschr. 1914. 2345. — 22. Langstein, Zur Ernährung des gesunden und kranken Kindes. Ther. Monatsh. 1914. 480. — 23. Schittenhelm, Die Ernährung als Krankheitsursache und Heilfaktor. Munch. med. Wochenschr. 1914. 1631. — 24. Loeb, Über Blutdruck und Herzhypertrophie bei Nephritikern. Arch. f. klin. Med. 85. 348. 1905. — Doll-Siebeck, Untersuchungen an Nierenkranken. Arch. f. klin. Med. 116. 549. 1914. — Schütz, Über den Einfluß der Diät auf Blutdruck und Eiweißausscheidung Nierenkranker. Zeitschr. f. diät. Ther. 23. 194. 1919. — 25. Determann, Die Bedeutung der Kriegsernährung für Stoffwechsel und Gesundheit. (Zusammenfassender Bericht.) Zeitschr. f. diät. Ther. 23. 1, 49, 92, 137. 1919. — Loewy, Statistische Erhebungen über die Kriegskost im dritten Kriegsjahr. Zeitschr. f. diät. Ther. 23. 81. 1919. — Loewy-Brahm, Untersuchungen über Art und Wirkung der Kriegsernährung. Zeitschr. f. diät. Ther. 23. 169. 1919. — 26. Bratke, Behandlung der akuten Glomerulonephritis im Kindesalter mit Zuckerdiät. Jahrb. f. Kinderheilk. 88. 268. 1918. — 27. v. Müller-Frank, Beratungen über die Ernährungsfrage. Munch. med. Wochenschr. 1918. 198.

Vegetarische Kuren.

I. Allgemeine Beurteilung.]

Es ist hier nicht der Platz, die uralte und in den letzten Jahrzehnten wieder mit besonderer Lebhaftigkeit erörterte Frage eingehend zu besprechen, ob die vegetarische Lebensweise für den Menschen die naturgemäße und nützlichste sei. Entgegen dem Urteil M. Rubner's⁵⁶: „In den Vegetarismus verwebte sich zu allen Zeiten ein gut Teil falscher Humanismus einerseits und Naturheilkunde andererseits“, meinen wir, man solle die ethischen, auf Vegetarismus hinzielenden Bestrebungen doch nicht mit dem Worte „falscher

Humanismus“ brandmarken. Es steckt darin ein gut Teil wahrer, hoher Ethik. Wir finden in allen großen Religionssystemen Ansätze dazu, zum Teil ausgebildete Lehren. Eine andere Frage ist, ob wir so weit getriebener, wenn auch noch so ehrlich gedachter und empfundener Ethik, vor der wir Achtung haben müssen, Einfluß auf die Grundbedingung unseres Daseins, auf die Volksernährung, gestatten dürfen, und ob ein Volk, das solcher Milde der allgemeinen Lebensauffassung überzeugungstreu huldigt, in die rauhe Wirklichkeit der Welt noch hineinpaßt und seinen Platz im Kampfe ums Dasein behaupten könnte. Solche und ähnliche Fragestellungen bringen es mit sich, daß wohl das meiste, was seit uralten Zeiten und in den letzten Jahrzehnten wieder mit besonderer Lebhaftigkeit zugunsten rein vegetarischer Lebensweise vorgebracht ist, größtenteils nicht auf planmäßiger und kritisch gesichteter Forschung beruht, sondern stark von ethischen, religiösen, philosophischen Glaubensformeln durchsetzt ist. Es haben sich Vereine und Sekten gebildet, deren Mitglieder überzeugungstreue Vegetarier sind und mit dem Fanatismus aller Sektierer für ihre Sache kämpfen und werben. Solche Bekenner sind niemals unparteiische Richter. Wenn sie auch mit dem Schlagwort „naturgemäße Lebensweise“ die Fahne der Hygiene entrollen, liegen die Triebfedern ihrer Gesinnung und ihres Handelns doch weit ab von den wissenschaftlichen Grundlehren derselben.

Alle Glaubenssätze beiseite geschoben, scheinen uns folgende Gesichtspunkte, auf die wir im einzelnen später zurückkommen, den Ausschlag zu geben:

1. Vom **ernährungs-wissenschaftlichen Standpunkt** läßt sich ein grundsätzlicher Unterschied zwischen reiner Pflanzen- und gemischter Kost nicht aufrechterhalten. Es ist durchaus möglich, nicht nur alle erforderlichen Nährwertsummen (Kalorien), sondern auch alle Arten von Nährstoffen (Eiweiß, Eiweißbausteine, Fette, Kohlenhydrate, Lipide, Nährsalze usw.) in vollkommen zureichender Menge aus dem Pflanzenreiche zu beziehen. Es läßt sich daraus eine gut bekömmliche und abwechslungsreiche Kost zusammenstellen, die zwar nicht den Geschmacksinn eines jeden aber doch sehr vieler voll befriedigt. Es läßt sich mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit annehmen, daß quantitativ und qualitativ gut gewählte Pflanzenkost den Ausbau und die Entwicklung zum Optimum nicht nur dem einzelnen sondern auch kommenden Generationen ermöglicht. Es scheint aber, wie W. Caspari¹ begründet, kein Volksstamm, der in der Weltgeschichte dauernd führende Leistungen aufzuweisen hat, sich auf rein vegetarische Kost beschränkt zu haben.

2. Vom **ernährungs-technischen Standpunkt** aus erheben sich Bedenken. Die benötigten Kohlenhydrate, Lipide und Nährsalze sind leicht zu beschaffen; es gehört auch schon Not und Mangel (wie im Kriege!) oder grobe Nachlässigkeit dazu, mit der erforderlichen Fettmenge im Rückstande zu bleiben, da es an vortrefflichen festen und flüssigen Pflanzenfetten nicht fehlt (S. 322). Dagegen verbürgt reine Pflanzenkost nicht ohne weiteres die wünschenswerte Zufuhr von N-Substanzen. Wohlverstanden, der Theorie nach wäre es möglich, und es wird auch sicher oftmals erreicht. Aber es bedarf unermüdlicher Belehrung und nachdenklicher Sorgfalt, um die Kost so zu mischen, daß sie mehr als 80 g Eiweiß enthält (S. 143); meist erhebt sie sich im Durchschnitt nicht über 60—65 g, und von dessen Stickstoff findet man in der Regel 25% und mehr im Kote wieder (s. unten, S. 891 ff.). Wir erkennen vollkommen an, daß bei zureichender N-freier Nebenkost N-Gleichgewicht und sogar N-Ansatz erzielt werden kann, wenn auch die Gesamtnahrung nur 60—65 g Eiweiß (N-Substanz) oder gar noch weniger enthält. Dies beweisen zahlreiche ältere Versuche, die W. Caspari zusammenstellte, neue Arbeiten von M. Hindhede² und C. Röse³; auch die Arbeit W. H. Jansen's⁴ bringt wertvolle Belege. Voraussetzung ist freilich, daß die Kost nicht ungeschickt und unzweckmäßig

zusammengesetzt ist, wie es z. B. bei der Versuchsperson C. Voit's⁵ der Fall war. Wie erkennen darüber hinaus vollkommen an, daß — zureichende N-freie Nebenkost vorausgesetzt — der Einzelne auch bei dieser Eiweißgabe vollkommen wohl und leistungsfähig sein und bleiben, ja sogar bei planmäßiger Schulung der Muskeln an Leistungsfähigkeit gewinnen kann. Dies war z. B. bei R. H. Chittenden's⁶ Versuchspersonen (Studenten, Sportsleuten) der Fall, und über die japanischen wird gleiches berichtet (E. Bälz⁷), wenn auch nicht unbestritten (W. Caspari¹).

Wir sehen also in einer kalorisch auskömmlichen vegetabilen Kost, wobei die Eiweißaufnahme innerhalb des Rahmens der „ersten Stufe der Eiweißbeschränkung“ verharrt (S. 879), keine Gefahr für den einzelnen. Wir könnten daher solcher Kost ohne weiteres zustimmen und es der Neigung des einzelnen vollkommen überlassen, ob er sich daran halten will oder nicht, wenn wir ebenso sicher wären, daß nachteilige Folgen ausbleiben, falls an den gleichen Grundsätzen Generationen hindurch festgehalten wird. Das ist zum mindesten fraglich (S. 135 ff.); und da es fraglich ist, gestehen wir im völkischen Interesse nur denen das unbedingte Recht zu, dauernd bei solcher Kost zu bleiben, die das fortpflanzungsfähige Lebensalter überschritten haben.

3. Vom ernährungs-wirtschaftlichen Standpunkt aus ist zunächst festzustellen, daß vegetabile Kost fraglos erheblich billiger als lakto-vegetabile, gleichmäßig gemischte und vorwiegend animalische ist. Das Preisverhältnis dieser vier Ernährungsformen stellt sich je nach örtlichen Verhältnissen verschieden und schwankt zwischen 1 : 1½ : 2 : 2½ bis zu 1 : 2 : 3 : 4. Die Not kann zwingen, die billigste Kost zu wählen. Das Volkswohl aber heischt, daß nicht der Preis, sondern die Zweckmäßigkeit den Ausschlag gibt. Wenn die billigere Kost als unzweckmäßig erkannt wird, muß angestrebt werden, die im Bereich der anderen Gruppen fallenden Nahrungsmittel zu verbilligen und den Volkswohlstand so zu heben, daß sie der Allgemeinheit zugänglich werden.

Allerdings hat die Hygiene nur in soweit Interesse daran, die teureren animalischen Nahrungsmittel heranzuziehen, als es nötig ist, die Nachteile und Gefahren der billigeren Pflanzenkost auszuschalten. Nur bis zu diesem Punkte gehen Sorge für Volksgesundheit und Sorge für Volkswirtschaft gleichen Weges. Von diesem Gesichtspunkte aus muß man ohne weiteres zugeben, daß in den meisten Kulturländern die Pflanzenkost unverdienter- und übertriebenerweise von der animalischen Kost zurückgedrängt worden ist. Nicht die ernährungstechnische Bürgschaft für wahrhaft gute Kost, sondern der höhere Genußwert der animalischen Nahrungsmittel war die Triebfeder. Fleisch und ähnliches traten in steigendem Maße auch für solche Zwecke ein, die ebensogut mit Pflanzenkost hätten erreicht werden können. Daß dies in Deutschland in außerordentlichem Umfange der Fall war, lehrt eine breite Kriegsliteratur. Aus den zahllosen Schriften heben wir das P. Eltzbacher'sche⁸ Sammelwerk, die Arbeiten von R. Kuczynski⁹ und N. Zuntz, R. E. May¹⁰, M. Hindhede¹¹, C. von Noorden¹² hervor. Wenn wir pflanzliches Material, das sich zum Verzehr für den Menschen eignet, wie Kartoffeln, Brotgetreide und andere Zerealien zum Aufziehen von Tieren benützen, so gewinnen wir bei diesem Veredelungsprozeß in Form von Fleisch, Körperfett und Eiern durchschnittlich nur 20—25% der verfütterten Nährwerte (in gewissen Fällen, z. B. bei Schweinemast 35—40%) als menschliche Nahrung wieder; in Form von Milch ist das Verhältnis günstiger; es werden zwar auch nur 20—25%, günstigsten Falles 25—35% des verfütterten Materiales in genießbarer Substanz wiedergewonnen; das Erträgnis befriedigt aber dennoch, weil die Milchtiere ein Futter erhalten, das in ursprünglicher Form für den Menschen ungenießbar wäre (S. 205, 258). Vor dem Kriege waren wir ein reiches Volk und konnten

uns fast unbeschränkt erlauben, trotz des Verlustes, pflanzliches Material in tierisches Material höheren Genußwertes umzuwandeln. Jetzt liegt die Sache anders. Sowohl die verringerte Kaufkraft des einzelnen wie die wirtschaftliche Lage des ganzen Volkes wird verbieten, die kostspielige Fleischproduktion im alten Umfang wieder aufzunehmen. Ohne daß sich heute schon übersehen läßt, wie weit wir die Erzeugung von Fleisch und Speck, Eiern, Milch und Milchprodukten oder den Bezug dieser Waren vom Ausland treiben dürfen, ist doch das eine gewiß, daß mit allen Kräften darauf hingearbeitet werden muß, in allen Volksschichten den pflanzlichen Nahrungsmitteln eine höhere Wertschätzung zurückzuerobern. Wir werden sehen, daß nicht viel animalisches Material dazu gehört, um auf pflanzliche Nahrung als Grundstock eine zweifellos zureichende, mit Eiweiß genügend ausgestattete Kost aufzubauen.

Von einigen sind die Erfahrungen über Volksernährung im Kriege so gedeutet worden, als habe sich die vorwiegend vegetarische, eiweißarme Kost bewährt, weil wir mit ihr durchgehalten haben (z. B. G. Stille¹³, G. Junge¹⁴). Mit Genugtuung stellen wir fest, daß nur wenige solcher Stimmen aus dem Munde Sachverständiger kamen und dann auch nur mit Vorbehalten und Einschränkungen. Wer nicht alles hat sich berufen gefühlt, während des Krieges über Volksernährung zu sprechen und zu schreiben! Wieviel Unsinn ward dabei zutage gefördert! Wer sich in jenem Sinne äußerte, hat wohl bewußt oder unbewußt in der löblichen Absicht geredet, die Bevölkerung zu beruhigen, und hat versucht, aus der Not eine Tugend zu machen. Wenn aber manche aus dem selbstgemalten Bilde die Meinung schöpfen, es werde nach dem erzwungenen Gewaltexperiment das Volk in Scharen als überzeugte Bekenner in das Lager der Vegetarier übertreten, so werden ihnen die Ereignisse nicht recht geben. Das Volk weiß ganz genau, wie schwer es nicht nur unter der allgemeinen Knappheit der Lebensmittel, sondern auch ganz besonders unter dem Mangel an Eiweißträgern: Fleisch, Fisch, Eier, Käse, Milch, gelitten hat. Wir werden wohl eher vor der Aufgabe stehen, die aus volkswirtschaftlichen Gründen bedenkliche, aber nur allzu erklärliche Gier nach diesen Lebensmitteln zu zügeln, als umgekehrt das Volk zu warnen, sich dem reinen Vegetarismus zu verschreiben.

4. Formen des Vegetarismus. Man hat zwei Formen von Vegetarismus zu unterscheiden:

Der reine oder strenge Vegetarismus schließt nicht nur die Leibes substanz des getöteten Tieres, sondern auch die Produkte des lebenden Tieres: Eier, Milch und alle Abkömmlinge der Milch wie Butter, Käse usw. von der Kost aus.

Der milde Vegetarismus verbietet nur was vom getöteten Tiere stammt, also alles Fleisch im engeren Sinne, sei es von Vierfüßlern, Vögeln oder Wassertieren, ferner alle Abkömmlinge von Fleisch, wie Fleischbrühe, Fleischextrakte, Gelatine, tierische Fette wie Speck, Mark, Margarine usw. Dagegen sind die Produkte des lebenden Tieres: Eier, Milch und Milchabkömmlinge, wie Butter, Käse usw. erlaubt.

Es ist klar, daß man eigentlich nur die erste Form als vegetarische Lebensweise bezeichnen kann, während die zweite Form gleichwertig mit „fleischfreier Kost“ ist und neuerdings auch unter den Namen „lakto-vegetabile“ oder „ovo-lakto-vegetabile Kost“ geführt wird. Beide Formen sind durchaus verschieden zu beurteilen.

II. Die rein-vegetabile Kost.

Nur diese Form ist Gegenstand erbitterten Meinungs austausches geworden. Sie ist mit gewissen Eigentümlichkeiten ausgestattet, die der Arzt

kennen muß, um zu beurteilen, ob sie im besonderen Falle aus therapeutischen Gründen empfohlen werden darf.

A. Eigentümlichkeiten der rein vegetabilen Kost.

1. Eiweißarmut der Kost. Wenn nicht durch Einsteller¹ zweckmäßig zubereiteter pflanzlicher Stickstoffträger die Kost zielbewußt mit Proteinen angereichert wird, besteht immer die Gefahr, daß die Gesamtkost eiweißarm bleibt, und daß von dem spärlich aufgenommenen Stickstoff ungebührlich große Mengen im Kot wiedererscheinen. Wie unzweckmäßig die Vegetarier selbst die Kost sich auswählen, und welche Wirkung dies auf den Körper hat, geht deutlich aus gründlichen Untersuchungen C. v. Voit's⁵, Th. Rumpf's¹⁵ und A. Albu's¹⁶ hervor:

Voit's 28jähriger Vegetarier von 57 kg Gewicht verzehrte täglich in selbstgewählter Kost

127,3—136,6 g	Pumpnickel
405,5—478,1 „	Grahambrot
764,4—797,9 „	Äpfel
124,4—196,3 „	Feigen
186,9—205,1 „	Datteln
62,6—68,7 „	Orangen
15,6—28,9 „	Öl

1687 — 1912 g Gewicht (durchschnittlich = 1084 g Wasser und 719 g Trockensubstanz).

Die Kost enthielt im Mittel 8,4 g N = 54,2 N-Substanz, 22,0 g Fett, 557,0 g Kohlenhydrat = ca. 2700 Kalorien. Von Stickstoff fand man 41%, von Fett 30%, von Kohlenhydrat 6% im Kot wieder. Trotz der hohen, durch Kohlenhydrate gelieferten Kalorien-summe (47,2 Kalorien pro kg) verlor der Mann täglich 2,5 g Körpereiß.

Rumpf's 19jähriger Vegetarier von 64,2 kg ernährte sich mit Grahambrot, Äpfeln, Datteln, Hafer, Reis, Zucker, Nüssen. Die Kost enthielt im Mittel: 73 g Eiweiß, 28,6 g Fett, 698 g Kohlenhydrat. Von den 11,82 g Nahrungsstickstoff erschienen 4,01 g im Kot wieder. Es ergab sich ein täglicher N-Ansatz von 0,6 g Stickstoff. Da der junge Mann keine schwere körperliche Arbeit leistete, bedeutete diese Nahrung von 3430 Kalorien = 53 Kalorien pro Körperkilo eine ganz kolossale Überernährung. Trotzdem nur ein ganz minimaler Eiweißansatz. Mastkuren mit gemischter Kost hätten bei gleichem Kalorienüberschuß das 2—3fache zum Ansatz gebracht!

Weiterhin sei A. Albu's Versuch bei einer 42jährigen Frau von 37,5 kg Gewicht und 130 cm Länge angeführt. Tägliche, selbstgewählte Kost: 120 g Schrotbrot, 400 g Äpfel, 400 g Pflaumen, 200 g Weintrauben, 64 g Nüsse (ohne Schale), 170 g Datteln, 100 g Salat. Wert der Tageskost = 5,46 g N (34,1 g N-Substanz), 36,4 g Fett, 225 g Kohlenhydrate, ca. 1400 Kalorien = 37,3 Kalorien pro kg. Im Kot erschienen 33% des N wieder. An den fünf Versuchstagen wurden 1,85 g N zurückbehalten. Der erfreulichen Tatsache eines kleinen N-Ansatzes stand der betrübliche Gesamt Ernährungszustand abschreckend gegenüber.

Günstiger war die Zusammensetzung der Kost bei einem 48jährigen Mann von gutem Ernährungszustand (69,5 kg, 165 cm Länge); (kein Stoffwechselfersuch): 1000 g Kartoffeln, 166 g Haselnüsse, 12,5 g Erdnüsse, 83 g Pflaumen, 71 g Zucker, 93 g Rosinen, 354 g Äpfel, 63 g Apfelsinen, 50 g Leinöl, 1500 g dünner Gerstenkaffee und Lavendelwasser. — Wert der Kost: 61 g N-Substanz, 507 g Kohlenhydrat, 148 g Fett, 3700 Kalorien = 56 Kalorien pro kg. Hier bildete das gut resorbierbare Haselnußeiß (S. 612) den Grundstock der N-haltigen Kost. Die Nahrung zeichnete sich durch hohen Kaloriengehalt und namentlich durch Fettreichtum aus.

Sehr beachtenswert sind auch die Erhebungen M. E. Jaffa's¹⁷ über selbstgewählte Kost kalifornischer Vegetarier (meist Chinesen):

Nr.	Geschlecht	Alter	Gewicht	Eiweiß	Fett	Kohlenh.	Kalorien	Kalorien pro kg
328	W.	33 J.	40,8 kg	33 g	59 g	150 g	1300	31,8
359	W.	34 „	42,4 „	43 „	81 „	167 „	1430	33,7
355	M.	63 „	56,2 „	40 „	54 „	311 „	1712	30,5
356	M.	64 „	61,7 „	54 „	77 „	312 „	2044	33,1
362	M.	22 „	77,1 „	85 „	159 „	366 „	2937	38,1
363	M.	25 „	68,5 „	68 „	103 „	615 „	3305	48,1

Die Kalorien sind unter Ausschluß des Rohfaserkohlenhydrats berechnet.

Wie man aus diesen Beispielen sieht, darf man sich nicht darauf verlassen, daß bei unbeeinflusster Wahl die vegetarische Kost zweckmäßig zusammengesetzt wird. Nur in einer Minderzahl der Beispiele war die Kost derart, daß nach Abzug der Kotverluste mehr als 8 g Stickstoff (entsprechend 50 g Eiweiß) dem Körper zur Verfügung blieb. Meist war es viel weniger. Seltsamerweise fehlen in sämtlichen hier aufgeführten Beispielen selbstgewählter Kost die Hülsenfrüchte.

2. Großes Volumen. Das Gesamtvolumen und -gewicht kalorisch ausreichender vegetabilen Kost ist in der Regel viel größer als das der gemischten; im Durchschnitt im Verhältnis von 3 : 2, bei unzureichender Auswahl und namentlich bei starkem Überwiegen von Gemüse und Obst sogar wie 2 : 1 oder noch mehr. Dabei ist von Getränken abgesehen, deren Zufuhr von Fall zu Fall stark wechselt und bei beiden Kostformen übereinstimmen kann. Mit dem größeren Volum und Gewicht belastet die vegetabile Kost den Verdauungskanal stärker, namentlich den Magen. Daher ist es ratsam, die Nahrung gleichmäßiger über den Tag zu verteilen und nicht, wie bei gemischter bzw. vorwiegend animaler Kost üblich, $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ der Gesamtkost auf zwei Mahlzeiten zu vereinen. Der Vegetarier sollte mindestens viermal täglich speisen. N. Zuntz¹⁸ verweist mit Recht auf die Gewohnheiten der Tiere: der Fleischfresser begnügt sich meist mit einer täglichen Mahlzeit; der Pflanzenfresser ist fast den ganzen Tag auf der Weide mit Nahrungsaufnahme beschäftigt oder zieht doch 4—5 mal in 24 Stunden zu den Futterplätzen. Ebensovienig wie der Pflanzenfresser könnte der Vegetarier mit seltenen Mahlzeiten den ganzen Tagesbedarf decken, ohne den Magen zu überlasten. Das große Volum der reinen Pflanzenkost und daraus entspringende Magenbeschwerden (Vollsein, Druckgefühle, frühzeitiges Sättigungsgefühl nach Eintritt bestimmter Belastung, S. 111) sind zweifellos oft der Grund, warum die Gesamtkalorienaufnahme dem Umsatz nicht entspricht, so daß allmähliche Abmagerung eintritt oder der Ernährungszustand doch kümmerlich bleibt. In den oben zitierten Beispielen finden sich Belege dafür, und wir selbst haben öfters beim Durchrechnen der Kost magerer bzw. abgemagerter Vegetarier Kalorienwerte gefunden, die an der untersten Grenze der wahrscheinlichen „Erhaltungskost“ standen (S. 111) oder gar noch tiefer. Gar nicht selten wird Menschen, die aus diesem oder jenem Grunde zu reiner Pflanzenkost übergehen, das große Volum zu gefährlicher Klippe.

Das läßt sich vermeiden, wenn die Kostwahl in zweckmäßiger Art erfolgt, und insbesondere den Fetten den gebührenden Platz einräumt.

3. Fettarmut. Wenn nicht besondere Maßnahmen getroffen werden, kann die vegetarische Kost sehr fettarm ausfallen. Man vergleiche die Kost der Versuchspersonen Voit's, Rumpf's, Albu's, und auch unter den Beispielen Jaffa's finden sich zwei (Nr. 328 und 355), wo die Fettaufnahme unvernünftig klein war. Falls nicht Abmagerung unser Ziel ist (S. 906, 1022), sollte man stets darauf hinweisen, daß die reine Pflanzenkost nicht fettarm sein darf. Fettarmut bedingt einen im Verhältnis zu Volum und Gewicht allzu geringen Kalorienwert; Fettbeigabe ermöglicht genügende Kalorienzufuhr trotz mäßigen Volums. Obwohl bei geringer Eiweißaufnahme starke Kohlenhydratzufuhr immer erwünscht ist (S. 878), hat es gar keinen Sinn, sie so stark in den Vordergrund zu schieben wie es bei den Versuchspersonen Voit's, Rumpf's, Albu's der Fall war. Mehr Kohlenhydratträger hätten die Leute wahrscheinlich wegen des großen Volums nicht bewältigen können. Durch Einsetzen äquivalenter Mengen von Fett für Kohlenhydrat oder durch Fettzulage hätten sie ihre Kost wesentlich verbessert

Unter den Pflanzenstoffen enthalten viele reichlich Fett in leicht resorbierbarer Form: Nüsse und Mandeln (S. 612), die von den kalifornischen Vegetariern bevorzugt wurden, Sojabohnen (S. 542), Oliven. Dazu kommt die aus Nüssen, Mandeln, Sojabohnen hergestellte Pflanzenmilch und Pflanzensahne (S. 311); ferner die reinen, flüssigen und festen Fette aus Oliven, Leinmohn-, Sonnenblumen-, Sesam-, Baumwoll-, Buchecker- und anderen Samen, aus Nüssen (namentlich Kokosnuß), vgl. S. 322 ff. Die Auswahl ist riesengroß und es wäre einfach Nachlässigkeit oder falsch angebrachte Sparsamkeit, wenn die vegetarische Küche ihre Kost nicht mittels Fett und Fetträgern so weit aufbesserte, wie es zur Deckung des Gesamtbedarfs nötig ist.

In den südlichen Teilen der gemäßigten Zone, in den Subtropen und Tropen, wo Vegetabilien einen viel stärkeren Bruchteil der Gesamtkost belegen als bei uns, werden die pflanzlichen Fette sehr viel benützt. Die Speisen schwimmen in Öl, das dort ein billiges Landesprodukt ist. Mit dem Öl werden auch die sonst trockenen und unschmackhaften Leguminosen genießbarer (im Süden hauptsächlich Erbsen, weiße Bohnen, Puffbohnen, Sojabohnen). Daraus ergibt sich eine eiweißreichere, wegen des Fettes zugleich kalorienreichere und volumärmer Kost, als sie unseren Sekten- und Berufsvegetariern gewöhnlich vorgesetzt wird. Bei uns müßten vorwiegend feste Pflanzenfette benützt werden; denn an die von Öl strotzenden Gemüsegerichte und Mehlspeisen Süditaliens, Griechenlands, Arabiens, Indiens, Japans — so nahrhaft und bekömmlich sie auch sind — würden die Vegetarier Mitteleuropas sich kaum gewöhnen.

Der reine Vegetarismus ist derart auf reichlichen Verzehr pflanzlichen Fettes als Zukost angewiesen, daß man mit Sicherheit sagen kann: er ist ein Kind des Südens, von den kälteren Teilen der gemäßigten Zone an polwärts dagegen ein importierter Fremdling, der nicht zur Volkssitte werden konnte, ehe eiweiß- und fettreiche Pflanzen des Südens dort akklimatisiert waren und Pflanzenfette des Südens durch den Handel dorthin gelangten. Fast alle Pflanzen mit fettreichem Samen stammen aus dem Süden, selbst der Raps; nur Haselnußstrauch und Buche sind nach der Eiszeit in den kühleren Zonen urwüchsig geblieben. Für die eiweißreichen Samenkerne gilt das gleiche. Die Leguminosen wurden bei uns erst spät akklimatisiert, vielleicht mit Ausnahme der Wicke. Aber sowohl Wicken wie Eicheln sind erst nach gewissen Vorbereitungen für den Menschen genießbar (S. 543 und 620); erst in neuerer Zeit löste die Technik diese Aufgabe. Ob sich ohne eiweiß- und fettreiche Früchte bei rein vegetabilier Kost der wahrscheinlich aus nördlichen Zonen stammende Urmensch zum Menschen der historischen Zeit hatte entwickeln können, steht dahin. Wir lenken den Blick auf jene graue Vergangenheit, um Zweifel wachzurufen, ob es berechtigt ist, die rein vegetarische Lebensweise als die ursprüngliche und naturgemäße hinzustellen, wie es in Propagandaschriften des reinen Vegetarismus vielfach geschieht.

4. Schlackenreichtum und Ausnützung. Die vegetabile Kost, wie sie Natur und einfache Zubereitung liefern, ist schlackenreich; d. h. das die Parenchymzellen mit ihrem wertvollen Inhalt tragende und trennende Stützgewebe enthält reichliche Mengen morphologischer Gebilde und chemischer Stoffe, die für die menschlichen Verdauungssäfte schwer angreifbar sind. Die N-freien Bestandteile dieser Gebilde werden unter dem Namen „Rohfaser“ zusammengefaßt; chemisch herrschen darin Zellulose und Pentosane vor. Wie in den Grundzügen schon lange bekannt, wie aber erst M. Rubner's¹⁹ neue Arbeiten im einzelnen erkennen ließen, ist nicht nur die chemische Zusammensetzung, sondern auch der morphologische Aufbau, ferner Art und Menge der Einlagerungen (Inkrustate) maßgebend für die Angreifbarkeit. Wenn auch Bak-

terien bei der Lösung mithelfen, bleibt diese doch unvollständig und es entgehen immer gewisse, oft recht ansehnliche Mengen der in Zellwänden und Zwischengewebe aufgespeicherten Nährwertsummen der Resorption. Aber selbst darüber hinaus hindert grob zerkleinertes, schlecht verdauliches Zwischengewebe den Zutritt der Verdauungssäfte zu dem wertvollen Zellinhalt.

Dies alles bedingt, daß wir bei vegetabiler Kost größere Kotmassen zu erwarten haben und einen ansehnlichen Teil der genossenen Nährwertsummen — sowohl N-freies wie N-haltiges Material — im Kote wiederfinden (S. 7, 478); für die vorliegenden Betrachtungen ist es ohne großen Belang, wieviel von der im Kot erscheinenden N-Substanz unverdauten pflanzlichen Resten, wieviel verstärktem Darmsaftfluß entstammt. Für den Körper ist das Material jedenfalls verloren (S. 481). Die Größe des Verlustes richtet sich nicht nur nach Art des Genossenen, sondern in hohem Maße auch nach Grad der Zerkleinerung und Art der Zubereitung. Z. B. wurde berichtet, wie verschieden die Verluste bei grob- und feinzerkleinerten Kartoffeln (S. 497), Hülsenfrüchten (S. 538), Grüngemüsen (S. 525) und Backmehlen (S. 403) sind. An anderer Stelle wurde die Bedeutung des Aufschließens durch Siedehitze besprochen (S. 490).

Von den Bestandteilen des Rohfasergemisches zerlegen die Dickdarmbakterien einen Teil; einige Gärungsprodukte, wie Alkohol, organische Säuren, werden für den Körper nutzbar, während er die entstehenden Gase nicht verwenden kann (Kohlensäure, Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe). Auch Umfang und Reichweite dieser Bakterienarbeit hängen zum Teil von chemischer und physikalischer Beschaffenheit des verzehrten Pflanzenmaterials ab, zum Teil aber auch von Anpassung und Einstellung der Dickdarmflora. Gewöhnung — großenteils wohl identisch mit Anpassung der Darmflora (S. 486) — mindert erfahrungsgemäß die Gasgärung. Bei Ungewohnten machen sich vermehrte Kohlenhydratgärung und Gasbildung oft recht unangenehm geltend (stärkere Aufreibung des Leibes, z. B. im Selbstversuch von R. Stähelin²⁰); geläufige, tägliche Erfahrungen bestätigen dies (vgl. Obstkuren S. 855). Andererseits lockern die entstehenden Gase den Kot auf; er kann sogar schaumig werden (A. Schmidt und J. Strasburger²¹). Der durch die größere Masse verstärkte Reiz, der größere Wasserreichtum und die größere Lockerung der Kotmassen erleichtern das Abrücken der Kotsäule und tragen zu besserer Kotentleerung Wesentliches bei. Ungebührlicher Austrocknung des Kotes arbeitet auch die chemisch-physikalische Beschaffenheit mancher Pflanzenstoffe entgegen. Soweit die Hemizellulosen nicht durch Mikroben in kristalloide Kohlenhydrate gespalten werden oder saurer Gärung anheimfallen, verharren sie in kolloidal-quellbarem, wasserbindendem Zustand und treten in dieser Form in den Kot über. Darauf gründete Ad. Schmidt⁵⁷ seine Empfehlung des Agar-Agar als kotmehrenden und stuhlfördernden Mittels (S. 433). Je nach Art der Hemizellulosen wechselt die bakterielle Abbaufähigkeit sehr stark, und Agar-Agar ist offenbar eine der leichtestzersetzlichen. Agar-Agar erfüllt daher die ihm zugeordnete Aufgabe nur unvollständig, und man mußte es stark mit Cascara-Sagrada-Extrakt beladen, um es brauchbar zu machen („Regulin“). Stärkeren Widerstand leisten die Hemizellulosen von Samen Lini (Leinsamen) und Samen Psylli (Flohsamen), die ja ein altes stuhlförderndes Volksmittel sind (O. Kohnstamm und M. Oppenheimer⁵⁸). Solche wasserbindernden Hemizellulosen sind im Pflanzenreich weit verbreitet, namentlich in den Gerüstteilen der Gemüse und des Obstes.

Wahrscheinlich ist neben dem fäulniswidrigen Einfluß der Kohlenhydrate die schnellere Entleerung des Dickdarms auch mitwirkende Ursache (R. v. Pfungen²²), warum die Eiweißfäulnis im Darm und das Erscheinen von Eiweißfäulnisprodukten im Harn im allgemeinen wesentlich geringer aus-

fällt, als bei vorwiegend animaler Kost; Ausnahmen kommen freilich vor (A. Albu²³ und Beispiel S. 150). Grundsätzliche Unterschiede in der Fäulnisfähigkeit des vegetabilen und animalischen Eiweißes, wie sie F. Müller²⁴ und Ortweiler²⁵ annahmen, scheinen nicht so ausschlaggebend zu sein (W. Backmann²⁶). A. Rodella⁴¹ kommt auf diese frühere Lehre zurück; seine Versuche sind aber nicht beweisend. Chr. A. Herter⁴² legt, wohl mit Recht, größeres Gewicht auf den Kohlenhydratreichtum der vegetabilen Kost.

Die der Eigenart pflanzlichen Gewebes entspringenden Eigentümlichkeiten der Verdauung, also im wesentlichen schlechte Ausnützung des Nahrungstoffinhaltes, vermehrte Kotmasse, verstärkte Kohlenhydratgärung (Zellulose!) machen sich natürlich beim Genuß schlecht zerkleinerter Rohvegetabilien am stärksten geltend und überhaupt bei Rohvegetabilien mehr als bei gekochten. Bezüglich der Ausnützung schneiden Obstfrüchte noch verhältnismäßig gut ab, offenbar weil ihre Zellwand- und Zwischensubstanz (M. Rubner¹⁹) den lösenden Kräften des Darms verhältnismäßig geringen Widerstand leistet; auch bei Nüssen ist die Ausnützung besser, als man früher annahm (S. 614), so daß mit Nüssen als Eiweiß- und Fettträgern und mit Obstfrüchten als Kohlenhydratträgern (Kost der Affen!) eine annehmbare Ernährung möglich ist, wie einige Berichte M. E. Jaffa's¹⁷ über kalifornische Fruchtesser (Fruitarians) lehren. Bei der aus Nüssen und zuckerreichen Früchten zusammengesetzten Kost war die Ausnützung sogar überraschend gut. Es fanden sich nur etwa 17—20% des Stickstoffs im Kot wieder. Man darf aber nicht immer mit so guter Ausnützung rechnen. Als Beleg sei auf den Versuch A. Hauer's²⁷ verwiesen, wo freilich neben Nüssen, Nußbutter und rohem Obst auch Brot genommen wurde; man fand von den 10,95 g N und 112 g Fett 38% N und 22% Fett im Kot wieder.

Auch W. Caspari¹ berichtet über einen Versuch bei einem Fruchtesser (Versuch H). Er dauerte 76 Tage und zerfiel in drei Perioden: in I. Periode täglich nur 1 kg Weintrauben, in II. Periode täglich nur 1 kg Äpfel, in III. Periode neben Äpfeln auch Dörrfeigen und Apfelsinen. Hier war natürlich wegen der Armut an Stickstoff dessen prozentige Ausnützung sehr ungünstig; Verluste in den drei Perioden: 103,5%, 65,0%, 36,2%. Auch der „physiologische Nutzeffekt“, nach M. Rubner²⁸: „Wieviel, in Prozenten ausgedrückt, von dem Brennwert einer Nahrung nach Abzug des Brennwertes von Harn und Kot dem Organismus zur Verfügung bleibt“, befriedigt nicht.

	Kalorienverlust		Physiologischer Nutzeffekt
	im Harn	im Kot	
Gemischte Kost, fettreich (Rubner)	3,87%	5,7%	90,40%
„ „ fettarm „	4,65 „	6,0 „	89,30 „
Kartoffelkost „	2,0 „	5,6 „	92,30 „
Brot aus geschältem Roggen „	2,4 „	15,5 „	82,10 „
„ „ ungeschältem „	2,2 „	24,3 „	73,50 „
Vegetarische Kost, Versuch H, K. (Caspari) . .	1,4 „	8,9 „	89,70 „
„ „ „ F. K. „	1,3 „	7,1 „	91,60 „
„ Rohkost, „ H „			
Periode Ia	5,1 „	23,5 „	71,35 „
„ Ib	4,0 „	23,5 „	72,49 „
„ II	6,0 „	12,2 „	81,77 „
„ IIIb	3,1 „	11,7 „	85,19 „
„ IIIc	3,1 „	11,7 „	85,20 „

Hieraus geht hervor, daß der physiologische Nutzeffekt vegetarischer Kost ebensogut wie der der gemischten sein kann, aber nicht immer ist. Er kann gut sein, weil er im wesentlichen von der Ausnützung der Kohlenhydrate und des Fettes abhängt, und die ist bei vegetarischer Kost fast immer gut.

Das Verhalten des Eiweißes hat um so weniger Einfluß auf den physiologischen Nutzeffekt, je weniger davon in der Kost vorhanden ist.

Auch bei uns sind vereinzelt Gruppen von Vegetariern im Bestreben, zur „natürlichen Lebensweise“ zurückzukehren, so weit gegangen, selbst Körnerfrüchte (Weizen, Roggen, Gerste) nur roh zu genießen (Rohstoffvegetarier, Rohkostler). Leider ist kein zuverlässiger Versuch über die Ausnützung solchen Materials bei diesen Sonderlingen bekannt.

Wir verhandelten einmal mit einem Rohkostler wegen eines Ausnutzungsversuchs. Es war ein 49jähriger Kassenbote, der früher infolge allzu starken Kneipens das begonnene Studium nicht beenden konnte. Nach anfänglich begeisterter Zustimmung lehnte er den Versuch schließlich doch ab: wir würden sicher eine schlechte Ausnützung finden und dann das Resultat gegen seine Richtung verwerten; so gab der in der vegetarischen Literatur wohlbewanderte Mann offen zu. Er war mager und muskelschwach, behauptete aber, sich erst seit Übergang zu seiner seltsamen Kost (rohe Getreidekörner, Nüsse, Früchte, Wasser) wirklich gesund zu fühlen. An den Organen ließ sich nichts Krankhaftes nachweisen. Der fünf Jahre früher vollzogene Übergang zur neuen Diät fiel zusammen mit völligem Verzicht auf reichlichst genossenen Alkohol.

Nur die Schlacken sind es, die durch Art und Menge die Verdaulichkeit der vegetabilen Kost bestimmen. Bei animalischer Kost ist es im Grunde auch nicht anders. Es würden uns viele Nährwerte des Fleisches entgehen, wenn wir das Säugetier roh mit Haut und Haaren, den Fisch mit seinem Schuppenpanzer, den Krebs mit seiner Chitinschale unzerkleinert verschlängen! Die vegetabilen Schlacken sind für den Ablauf des Verdauungsvorgangs als Ganzes gleichzeitig Förderer und Hemmschuh (z. B. einerseits: Lockerung der Kotmassen, bessere Peristaltik; andererseits: schlechte Ausnützung der Nährwerte). Die eigentlichen vegetabilen Nährstoffe, die vegetabilen N-Substanzen, Kohlenhydrate, Fette, Nährsalze stehen aber in nichts hinter dem entsprechenden animalen Material zurück, vor allem nicht hinsichtlich der Verdaulichkeit. Verhältnismäßig einfache und alte Technik, wie feines Verteilen und Aufschließen der Zellwand- und Stützsubstanz durch Hitze, bessern die Auslaugung schon erheblich; der fabrikatorischen Technik sind weitere Fortschritte gelungen, z. B. das Herstellen von Feinmehlen, Griesen, Teigwaren, das Auslaugen von Zucker aus schwer genießbaren Rohstoffen, das Aufschließen von Zerealien, Hülsenfrüchten, Nüssen durch Vermalzen oder durch Behandlung mit gespanntem Dampf, das staubförmige Zerkleinern der Getreidekornschalen und der Gemüse u. a.; alles Verfahren, die darauf ausgehen, die eigentlichen Nährstoffe den Angriffen der lösenden und resorbierenden Kräfte bloß zu legen. Freilich ist der Einwand berechtigt, daß diese Bemühungen manchmal über das Ziel hinausschießen, und daß bei physikalisch-chemischer Behandlung der Pflanzenstoffe mit wertlosen oder gar hinderlichen Schlacken oft auch nützliche und wichtige Stoffe entfernt werden. Wir verweisen auf die Kleinenfrage (Abschnitt Brot, S. 421), auf das zu weit gehende Entschälen von Reis, auf Entwertung von Gemüse und Obst (S. 69, 491) durch unzumutbares Auskochen. Von Übertreibungen, die man natürlich bekämpfen soll, abgesehen, ist aber die fabrikatorische Vorbehandlung von Pflanzenstoffen ein mächtiger Vorspann für die vegetarische Lebensweise geworden und trägt Wesentliches dazu bei, daß man bei bedächtiger Auswahl auch aus dem spröden Pflanzenmaterial eine Kost zusammensetzen kann, die ebenso eiweißreich und ebenso nahrhaft wie die gemischte Kost ist, und deren Verdaulichkeit und Resorption zwar die von Fleisch, Eiern, Milch nicht voll erreicht, aber auch nicht allzu weit dahinter zurückbleibt.

Über Verdauung und Resorption der Pflanzenkost siehe weiteres in den Abschnitten Gemüse (S. 478 ff.) und Obst (S. 562 ff.).

5. Allgemeines. R. Stähelin²⁰ bemerkt mit Recht, man habe beim Urteil über vegetarische Kost den Einfluß auf Stickstoffgleichgewicht und

auf Resorption allzusehr in den Vordergrund geschoben. Er machte daher sehr beachtenswerte Versuche über den Einfluß der vegetarischen Lebensweise auf bestimmte Leistungen des Körpers. Wir heben aus seinen Befunden hervor:

1. Einfluß auf Körperwärme nicht nachweisbar.
2. Gasentwicklung im Darm, gemessen am Bauchumfang, ist bei dem einen geringer, bei anderen stärker als bei animaler Kost.
3. Irgendwelche Einflüsse auf Nervensystem und Muskelleistung nicht erkennbar (psychophysische und ergographische Methoden).
4. Pulsfrequenz nach den Mahlzeiten nur bei einzelnen höher als nach animalischer Kost.
5. Pulsfrequenz bei Arbeit stieg bei einem Herzkranken, fiel bei einem Neurasthener mit vasomotorischen Störungen bei Pflanzenkost. Bei anderen kein Unterschied im Vergleiche mit animaler Kost.
6. Blutdruck erniedrigte sich einmal unter 13 Fällen bei Pflanzenkost; sonst kein Unterschied (S. 907).
7. Viskosität des Blutes bisweilen bei Pflanzenkost geringer als bei animaler Kost.
8. Gesamtarbeit der Nieren (Valenzzahl) bei Pflanzenkost geringer.
9. Verdauungsleukozytose bei vegetabiler Kost etwas geringer.

Es läßt sich den Schlüssen entgegenhalten, daß die einzelnen Versuchsperioden doch allzu kurz waren, d. h. sich nur über Tage statt über Wochen und Monate erstreckten. Sie stimmen aber in allen wesentlichen Stücken überein mit den viel weiter ausholenden Versuchen R. H. Chittenden's⁶ und ferner mit dem aus eingehenden, interessanten literarischen und historischen Studien gewonnenen Urteil A. Albu's²⁹: Gut gewählte vegetabile Kost bringt für den einzelnen keine Nachteile; andererseits liegt auch kein Grund vor, ihr vor vernünftig gemischter Kost den Vorzug zu geben. Ob die am einzelnen ermittelten Tatsachen auch für mehrere Generationsfolgen gelten, steht dahin (S. 137 ff.).

B. Technik.

In technischer Hinsicht muß man streng unterscheiden, ob die vegetarische Kost nur für kurze Zeit, etwa einige Tage oder wenige Wochen oder für Monate und darüber hinaus vorgesehen ist.

Kurzfristige rein vegetarische Kost beansprucht keine ängstliche Erwägung, ob Eiweiß- und Kaloriengehalt ausreichen. Oft verordnet man sie gerade wegen ihrer außerordentlichen Eiweißarmut (akute Nephritis, Urämiegefahr! S. 906) oder wegen ihres sehr geringen Kalorienwertes (z. B. Obsttage bei akuter Nephritis und Urämiegefahr (S. 860, 886) und als Schontage bei Fettleibigen (S. 1027). Ähnliches gilt für Zuckerkranken (S. 861). Bei Fettleibigen sind sogar mehrwöchige streng-vegetarische Kuren am Platze, wobei die Kalorienarmut der Kost der Absicht entspricht (S. 1022). Für die Speisewahl wird bei allen kurzfristigen vegetarischen Kuren der jeweilige Zweck den Ausschlag geben, z. B. außer den oben erwähnten Gesichtspunkten: Kochsalzarmut bei Nieren- und Herzkranken, flüssig-breiige Form und Bevorzugung der Zerealien bei Magen- und Darmkranken.

Langfristige rein vegetarische Kost muß aber — von bestimmten Ausnahmen abgesehen, S. 906, 1022 — volle Sicherheit für Deckung des Kalorienbedarfs leisten, und wir verlangen ferner von ihr, daß sie mindestens etwa 1,2 g Eiweiß pro kg Körpergewicht zuführt, also einem Menschen von 70 kg etwa 85 g Eiweiß (= 13,6 g N); dabei ist angenommen, daß etwa 15—20% des eingeführten Stickstoffs im Kot erscheinen (also auf 85 g Eiweiß berechnet etwa 2,0—2,7 g Kotstickstoff). Bei ungeschickter Auswahl der N-Träger,

z. B. bei Überwiegen groben Roggenschrotbrot (S. 407, 422) und schlecht zerkleinerter Hülsenfrüchte hätte man mit 25—35% N-Verlust zu rechnen, und um dem Körper die gleiche N-Resorption zu sichern, müßte der Nahrungs-N mindestens 14,5—15,5 g (= ca. 90—95 g N-Substanz) erreichen.

Von N-reichen pflanzlichen Eiweißträgern, womit die verlangte N-Summe in schmackhafter und bekömmlicher Form gesichert werden kann, stehen nicht viele zur Wahl. Weit ausgreifend rechnen wir von festen Nahrungsmitteln das Brot mit durchschnittlich 8—8,5% N-Substanz dazu. Unter den flüssigen Nahrungsmitteln verweisen wir mit besonderem Nachdruck auf die Soyamamilch (aus Sojabohnen), der wir weiteste Verbreitung in rein vegetabiler Kost wünschen (S. 312).

Wir stellen nach der Tabelle J. König's (Chemie Bd. II, S. 1480ff., 1904) gruppenweise die wichtigsten Handelswaren zusammen, die mehr als 10% N-Substanz im Durchschnitt enthalten. Von besonders zubereiteten Mehlen, Extrakten usw. führen wir außer den Eiweißpulvern keine auf; sie werden in so kleinen Mengen benutzt, daß sie zum Auffüllen des N-Bedarfs nichts Wesentliches beitragen können. Die von J. König übernommene Kalorienberechnung weicht etwas von der in diesem Buche üblichen ab; die Unterschiede fallen aber nicht ins Gewicht.

	Stickstoffsubstanz	Kalorien
	%	in 100 g
Hülsenfrüchte, Trockenware (Erbsen, Bohnen, Linsen) . . .	24,3	350
Hülsenfruchtmehle (Bohnen, Erbsen, Linsen, Sojabohne, wie gewöhnlich)	25,1	389
Soyamamehl (aus Sojabohne, S. 312)	42,0	452
Mandeln (lufttrocken)	21,4	651
Nüsse (Hasel-, Wal-, Paranaß; lufttrocken)	17,9	660
Erdnußmehl (entfettet)	48,2	464
Haselnußmehl	11,7	728
Kastanien, geschält (lufttrocken)	10,8	395
Weizenmehl, fein bis grob, Mittel	11,1	361
Gerste, geschält und als Grieß, Mittel	12,0	368
Hafer, geschält, als Grütze und als Flocken, Mittel	13,5	392
Hirse, gewöhnliche und Sorgho, Mittel	10,8	360
Buchweizen, geschält und Grieß, Mittel	10,4	354
Nudeln, Makkaroni	11,6	341
Zwieback (Weizen, Roggen), Mittel	10,5	383
Weizenbrot, fein bis grob, Mittel	7,8	253
Roggenbrot, gewöhnliches	6,3	243
Roggen-Weizen-Mischbrot	7,5	246
Makronen, trocknes Mandelgebäck	11,0	500
Kakao (gewöhnlicher)	20,3	483
Frische Erbsen	6,6	86
Frische Puffbohnen	5,4	59
Soyamamilch	3,8	64

Bemerkungen.

1. Soyamamilch. Falls von der schmackhaften und später sicher leicht erhältlichen Soyamamilch mit ihren 38 g Eiweiß, 34 g Fett, 43 g Kohlenhydraten, 640 Kalorien im Liter (S. 312) etwa 1 l täglich eingestellt wird, erhält die reine Pflanzenkost einen äußerst wertvollen Zuwachs; ein großer Teil der gegen sie erhobenen Bedenken schwindet damit. Wir möchten diese Pflanzenmilch nach eigenen ausgedehnten Erfahrungen, worüber von Noorden³⁰ vorläufig schon berichtete, nicht nur bei ärztlich verordneter Pflanzenkost, sondern allen Anhängern der rein vegetarischen Lebensweise angelegentlichst empfehlen. Andere Arten vegetabiler Milch, z. B. aus Mandeln, Haselnüssen, Paranüssen kommen für breite Schichten kaum in Betracht, da sie, wenigstens bei uns, zu teuer sind. Man kann sie freilich im eigenen Haushalt leicht bereiten; im Gegensatz zur Soyamamilch, die immer einer gewissen Vorbehandlung des Rohstoffes bedarf. An sich wäre das ein Vorteil. Aber wir überzeugen uns, daß die Nuß- und Mandelmilch auf die Dauer nie gern

genommen wird und auch küchentechnisch nur beschränkt verwertbar ist, während die Soyamamiloh wegen ihres durchaus milohähnlichen Geschmacks auch bei lang fortgesetztem Gebrauch keinen Widerwillen erweckt und wegen ihrer besonderen chemisch-physikalischen Eigenschaften für Koch- und Backzwecke die gleichen Dienste tut wie frische Kuhmilch.

2. Hülsenfrüchte. Der Vegetarier lege größten Wert darauf, die Hülsenfrüchte in feiner Verteilung zu genießen, also entweder gut weich gekocht und durch ein feines Sieb getrieben, bzw. fein zermörsert oder in Form der feineren Handelsmehle. Nur dann wird er den ansehnlichen N-Gehalt der nahr- und schmackhaften Samenkörner gut ausnützen (S. 538). Für den Nichtvegetarier ist dies zwar vom Gesichtspunkt der Sparsamkeit gleichfalls empfehlenswert (von Noorden³¹), aber ernährungstechnisch von geringerem Belang, weil er die Verluste durch anderes N-reiches Material ausgleicht.

3. Nüsse. In der vegetarischen Rohkost und Küche spielen Nüsse mit Recht eine große Rolle; sie sind Eiweiß-, Fett- und Kalorienträger zugleich. Wenn gut verkauft, ist ihre N-Substanz besser ausnützbare, als man früher annahm (S. 614). Sie werden aber in dieser Form nicht von jedem gut getragen; von mechanischer Reizung überempfindlichen Magens abgesehen, bringen sie oft lästige Gasentwicklung. Gewohnheit schwächt dies freilich ab, aber doch nicht bei jedem in ausreichendem Maße. Als Bestandteil von Süßspeisen, brot- und kuchenartigen Gebäcken verliert aber das Mandel- und Nußmehl für weitaus die meisten jene unliebsamen Eigenschaften. In den gewöhnlichen und namentlich in den vegetarischen Kochbüchern findet man zahlreiche brauchbare Vorschriften über die küchentechnische Verwendung des frisch bereiteten und käuflichen Nußmehles.

Um die N-Substanz der Nüsse noch verdaulicher zu machen, hat man auch unter teilweiser Entfernung des Fettes, pasten- und pulverförmige Nußpräparate hergestellt, die zwar nahrhaft und schmackhaft sind, aber in den Kreisen der Vegetarier — vielleicht weil zu teuer — doch keine allgemeine Aufnahme fanden; z. B.

Fromm's Nußextrakt = 21,9% N-Substanz, 31,6% Fett, 8,3% Kohlenhydrate; Wert von 100 g = 418 Kalorien.

Malted nuts der Sanitas Nut Food Co. = 23,6% N-Substanz, 20,4% Fett, 49,3% Kohlenhydrat (vorzugsweise Maltose); Wert von 100 g = 489 Kalorien.

4. Zerealien, Nudeln, Makkaroni. Obwohl nur mäßig eiweißreich tragen diese Nahrungsmittel doch Wesentliches zum Auffüllen des N-Bedarfs bei reiner Pflanzkost bei; denn sie sind Hauptbestandteile der Mahlzeiten des Vegetariers; die Zerealien namentlich für Suppen und Breie bzw. Grützen; wir empfehlen letztere stärkerer Beachtung, als in Deutschland durchschnittlich üblich ist (S. 361). Am eiweißreichsten sind die zahlreichen guten Haferpräparate des Handels; Gerste steht ihnen nur wenig nach. — Daß man Nudeln und Makkaroni mit Pflanzeneiweiß (Weizenkleber) anreichern kann, und daß dies zweckmäßig ist, ward erwähnt (S. 362).

5. Brot und andere Gebäcke. Auch Brot ist nicht besonders eiweißreich. Da bei vegetarischer Kost davon aber täglich mehrere 100 g gegessen werden, fällt der Proteingehalt doch ansehnlich ins Gewicht. Allerdings sollte die Art des Brotes berücksichtigt werden. Wir können den Anhängern der vegetarischen Lebensweise nicht empfehlen grobes Schrotbrot, vor allem nicht Roggenschrotbrot, wie Pumpernickel, Simonsbrot u. dergl. in den Vordergrund zu schieben, da dessen N-Substanz doch gar zu schlecht ausgenützt wird; und für kleienhaltiges Roggenvollbrot, dessen Mehl nach gewöhnlichem Verfahren fein vermahlen ist, liegen die Dinge kaum anders. Dagegen erfreuen sich Roggenvollmehle nach dem Verfahren von V. Klopfer, Groß, D. Finkler und vielleicht auch einige andere befriedigender Ausnützung. Der Forderung, daß alle nahrhaften Bestandteile des Getreidekorns dem Brot erhalten bleiben, genügen auch sie.

Mindestens ebenso wichtig sind wirtschaftliche Gesichtspunkte. Schrotbrot als Volksnahrungsmittel einzuführen, hieße Verschwenden, worauf während des Krieges oft hingewiesen ist (von Noorden³²).

Als stuhlgangförderndes Mittel bedarf der Vegetarier des Schrotbrotes nicht, da der reichliche Genuß von Gemüse und Obst die gewünschten Dienste tut. Anders beim Gemischtkostler. Hier kann Schrotbrot, ebenso wie grobe Hülsenfruchtkost (s. oben) von wichtigem therapeutischen Belang sein. Vgl. S. 421 ff.

6. Vegetabile Eiweißpulver. Den aus Zerealien hergestellten Eiweißpräparaten messen wir eine große Bedeutung für die vegetarische Küche zu; bisher sind sie noch zu wenig gewürdigt. Von den drei bekanntesten Aleuronat, Lezithin-Eiweiß, Roborat ziehen wir auf Grund langjähriger Erfahrung das Lezithineiweiß (Glidine) vor, weil es besonders gut quellbar ist und sich mit Suppen, Tunken, Breien, Gemüse zu glatter Masse ohne jede Spur körniger Beschaffenheit vermischen läßt (S. 640). Auch zum Anreichern von Brot (S. 427) und Nudelmasse (S. 362) mit Eiweiß eignet es sich. Jedenfalls kann man ohne geringste Schwierigkeit und ohne jede Benachteiligung des Geschmacks täglich

20 g Pflanzeneiweiß in Pulverform unterbringen; das wären: 22 g Aleuronat oder 23 g Lezithineiweiß oder 25 g Roborat.

Von anderen Eiweißpulvern sei die Nährhefe erwähnt, die aber doch starken Eigengeschmack hat und daher nicht regelmäßigem Gebrauch dienlich ist. Auch ist die Zahl der Speisen, denen man sie ohne Beeinflussung des Geschmacks beimischen kann, nicht sehr groß. Bei häufigem Genuß meldet sich oft Widerwille. Über 10—15 g Nährhefe am Tage kommt man auf die Dauer nicht hinaus (von Noorden, S. 646). Um 20 g Protein zuzuführen, wären etwa 37 g Nährhefe erforderlich.

Schließlich sei auf das Weizen- und Roggen-Keimlingspulver Materna verwiesen (S. 365 u. 642), das sich durch großen Reichtum an mannigfachsten Eiweißbausteinen auszeichnet, und von dem 40—50 g in rohem Zustande monatelang ohne Widerstreben genommen werden. 20 g N-Substanz in 50 g Materna.

Bei hinreichender Rücksichtnahme auf die vorerwähnten Nahrungsmittel und bei zweckmäßiger Zubereitung derselben läßt sich eine rein-vegetabile Kost zusammensetzen, gegen die weder vom praktischen noch vom theoretischen Standpunkt aus Bedenken vorgebracht werden können.

Wir stellen im folgenden fünf rein-vegetabile Kostformen zusammen: eine rein flüssige, eine flüssig-breiige, zwei sehr reichhaltige, gemischt-flüssig-feste und eine kalorienarme Kost. Bei Form 5 ist die Anreicherung mit Pflanzeneiweißpulver dringend wünschenswert, bei Form 2 gleichfalls zu empfehlen, bei den anderen Formen nur dann, wenn man auf besonders hohe Eiweißzufuhr Gewicht legt. Der Einfachheit halber wurde die Berechnung dieser Eiweißzulage nur für Glidine ausgeführt. Den Kaloriengehalt kann man durch Einstellen von Zuckerarten wie Rohrzucker, Malzzucker, Milchsüßholz, Honig, ferner durch feste und flüssige Pflanzenfette (zu Suppen, Breien, Gemüsen, Kartoffeln, Brot, Salaten) beliebig regeln. Man übersehe nicht, daß es sich hier nur um Beispiele, nicht um feststehende Kostprogramme handelt. Immerhin lehren die Beispiele, wie man bei Rücksichtnahme auf die Eigentümlichkeiten der vegetabilen Kost zu ausreichenden Nährwert- und Eiweißsummen gelangt.

Beispiele.

1. Flüssige rein vegetabile Kost (auf zweistündliche Mahlzeiten verteilt).

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kalorien
2 l Soyamamilch.	76,0 g	68 g	86 g	1280
30 g Haferflocken (für Suppe)	4,3 „	2 „	20 „	108
30 g Linsenmehl (für Suppe)	8,0 „	—	17 „	103
60 g Palmin (zu den Suppen)	—	60 „	—	558
	Summa = 88,3 g	130 g	123 g	2049
Nach Wunsch: 23 g Glidine	20,0 „	—	1 „	86
	Summa = 108,3 g	130 g	124 g	2135

2. Flüssig-breiige rein vegetabile Kost.

Morgens: 300 g Soyamamilch mit 30 g Kakao und 30 g Zucker.

Vormittags: 30 g Haferflocken mit 30 g Palmin als Suppe.

Mittags: 40 g Grünkernmehl mit Gewürzkräutern und 30 g Palmin als Suppe.

200 g Kartoffeln als Brei mit 100 g Soyamamilch und 30 g Palmin.

50 g Spinatblätter (Rohgewicht) als Brei, mit 10 g Palmin.

20 g Maizenamehl mit 200 g Soyamamilch und 20 g Zucker als halbflüssige Mehlspeise.

200 g Äpfel mit 20 g Zucker als Brei.

Nachmittags: 300 g Soyamamilch mit 30 g Kakao und 30 g Zucker.

Abends: Grießbrei aus 30 g Weizengrieß und 200 g Soyamamilch, mit 30 g Zucker.

200 g Äpfel als Mus mit 20 g Zucker.

Vor Schlafen: 30 g Haferflocken mit 20 g Palmin als Suppe.

Berechnung:			
	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat
1000 g Soyamamilch	38,0 g	34 g	43 g
60 „ Haferflocken	8,6 „	4 „	40 „
60 „ Kakao	12,0 „	17 „	20 „
120 „ Palmin	—	120 „	—
40 „ Grünkernmehl	4,0 „	1 „	29 „
50 „ Spinatblätter	2,0 „	—	2 „
20 „ Maizenamehl	—	—	21 „
400 „ Äpfel	2,0 „	—	48 „
150 „ Zucker	—	—	150 „
	Summa = 67 g	176 g	353 g = 3359 Kalorien.
23 g Glidine dazu	20 „	1	1 „
	Summa = 87 g	177 g	354 g = 3445 Kalorien.

3. Hochwertige rein-vegetabile Kost (hauptsächlich: Brot, Kartoffel, Fett, Früchte).

Frühstück: Kaffee oder Tee.

150 g Weizenbrot.

Vormittags: 100 g Roggenbrot auf feinem Vollkornmehl,

150 g Äpfel (statt Äpfel hier und später auch andere Früchte).

Mittags: 30 g Gerstengrauen zur Suppe mit Gemüseeinlage,

400 g Kartoffeln,

200 g Sauerkraut,

50 g Kopfsalat,

50 g Walnüsse,

50 g Dörrfeigen

200 g Äpfel,

150 g Roggenbrot.

Nachmittags: Kaffee oder Tee,

100 g Roggenbrot,

40 g Marmelade.

Abends: 30 g Kakao mit Wasser und Zucker

200 g frische junge Erbsen,

50 g Kochreis,

100 g Roggenbrot,

300 g Äpfel.

Für den ganzen Tag verteilt: 40 g Zucker zu Getränken und Kochobst,
100 g Palmin zu Brot, Kartoffeln, Gemüsen und Öl zum Salat.

Berechnung:			
	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat
100 g Weizenbrot, grob	8,4 g	1 g	51 g
450 „ Roggenbrot	32,0 „	3 „	225 „
30 „ Gerstengrauen	3,5 „	1 „	22 „
400 „ Kartoffeln	8,0 „	1 „	80 „
200 „ Sauerkraut	2,5 „	1 „	5 „
50 „ Salat	0,7 „	—	1 „
50 „ Walnüsse	8,3 „	31 „	6 „
50 „ Dörrfeigen	1,8 „	—	26 „
650 „ Äpfel	2,6 „	—	68 „
30 „ Kakao	6,0 „	8 „	10 „
200 „ Erbsen, frische	13,0 „	1 „	25 „
50 „ Kochreis	4,0 „	—	39 „
40 „ Zucker	—	—	40 „
100 „ Palmin und Öl	—	100 „	—
	90,8 g	147 g	598 g = 4192 Kalorien.

Diese Kost würde wesentlich verbessert, wenn man vom Roggenbrot 200 g streicht (= 14 g Eiweiß, 1 g Fett, 100 g Kohlenhydrat = ca. 475 Kalorien) und das ausfallende Eiweiß durch 23 g Glidine (= 20 g Eiweiß) ersetzt. Für die ausfallenden Kalorien könnten dann, je nach Bedarf, Fette eintreten, z. B. 50 g Palmin mit 465 Kalorien, die bei Brot, Kartoffeln und Gemüsen leicht anzubringen sind.

4. Hochwertige rein-vegetabile Kost (Grundform eiweißreicher als Nr. 3).

- Morgens: Tee oder Kaffee,
 100 g Weizenschrotbrot (Grahambrot),
 40 g Haferflocken zu dicker Grütze mit
 40 g Marmelade.
- Mittags: 50 g Linsen zur Suppe durchgeschlagen) mit Gemüseeinlagen,
 150 g Wirsing (Rohgewicht),
 200 g Kartoffeln,
 100 g Tomaten als Salat,
 300 g Äpfel,
 100 g Grahambrot.
- Nachmittags: Tee oder Kaffee,
 100 g Grahambrot,
 40 g Marmelade.
- Abends: 200 g Kartoffeln mit
 150 g Blumenkohl,
 50 g Nudeln mit
 100 g gekochtem Dörrobst,
 100 g Grahambrot.

Dazu für den ganzen Tag: 50 g Zucker und 100 g Pflanzenfett.

Wertberechnung:			
	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat
400 g Grahambrot	32,4 g	3 g	190 g
40 „ Hafer	5,8 „	3 „	26 „
80 „ Marmelade	0,6 „	—	45 „
50 „ Linsen	13,0 „	1 „	26 „
150 „ Wirsing	5,0 „	1 „	9 „
400 „ Kartoffeln	8,0 „	—	80 „
100 „ Tomaten	1,0 „	—	4 „
150 „ Blumenkohl	3,7 „	—	6 „
50 „ Nudeln	5,5 „	1 „	38 „
100 „ Dörrobst	3,0 „	—	40 „
50 „ Zucker	—	—	50 „
100 „ Pflanzenfett	—	100 „	—
300 „ Äpfel	1,2 „	—	36 „
	Summa = 79,2 g	109 g	550 g = 3592 Kalorien.
Dazu 50 g Nüsse	8,3 „	29 „	12 „
	Summa = 87,5 g	138 g	562 g = 3945 Kalorien.
Dazu 500 g Soyamamilch	19,0 „	17 „	22 „
	Summa = 106,5 g	155 g	584 g = 4272 Kalorien.
Dazu 23 g Glidine	20 „	—	1 „
	Summa = 126,5 g	155 g	585 g = 4425 Kalorien.

Mit 80 g Eiweiß wäre diese Kost auf die Dauer zu eiweißarm, da sie ziemlich reich an schlecht resorbierbarem N-Material ist (Grahambrot, Hülsenfrüchte, Gemüse!). Daher die Auffüllung durch Glidine und Nüsse ratsam. Weitere wesentliche Verbesserung der Kost in geschmacklicher und küchentechnischer Hinsicht durch das Einstellen von $\frac{1}{2}$ l Soyamamilch. Der Kaloriengehalt läßt sich durch die Fettgabe aufwärts oder abwärts verschieben.

4. Kalorienarme, rein-vegetabile Kost.

- Morgens: Kaffee oder Tee ohne Zucker
 100 g Weizenschrotbrot (Grahambrot)
 200 g Obst verschiedener Art.
- Mittags: 40 g Gerstengraupen zur Suppe mit Gemüseeinlagen.
 200 g Kartoffeln,
 150 g Blumenkohl,
 200 g Tomaten oder Gurken,
 200 g Obst nach Wahl
- Nachmittags: Tee oder Kaffee,
 200 g Obst nach Wahl
- Abends: 100 g Grahambrot,
 200 g Kartoffeln,
 200 g frische junge Erbsen,
 300 g Spargel,
 200 g Obst nach Wahl.

Berechnung:			
	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat
200 g Weizenschrotbrot	16,2 g	1 g	95 g
800 „ Obst (gemischt)	3,0 „	—	65 „
40 „ Gerstengraupen	5,0 „	—	30 „
400 „ Kartoffeln	8,0 „	—	80 „
150 „ Blumenkohl	3,7 „	—	6 „
200 „ Tomaten, Gurken	2,5 „	—	7 „
200 „ Erben, junge	13,0 „	1 „	25 „
300 „ Spargel	6,0 „	—	7 „
	59,4 g	2 g	315 g = 1555 Kalorien.
Dazu 23 g Glidine	20,0 „	—	1 „
	79,4 g	2 g	316 g = 1640 Kalorien.

Diese kalorienarme Kost ist für vegetarische Entfettungskuren bestimmt und könnte noch um einiges, z. B. um 20 g Fett (= 186 Kalorien) aufgefüllt werden, was die Schmackhaftigkeit wesentlich erhöht, ohne dem Zweck entgegenzuarbeiten. Mit ca. 60 g N-Substanz erscheint uns die Kost selbst für beschränkte Zeit, z. B. 2—3 Monate Entfettungskur, allzu eiweißarm. Daher die Anreicherung mit 20 g Pflanzeneiweiß.

Andere rein-vegetabile Kostformen, die Sonderzwecken dienen, sind a. O. erwähnt, z. B. unter kochsalzärmer Kost (S. 932), unter eiweißärmer Kost (S. 884), unter Entfettungskuren (S. 1022 ff.).

III. Die fleischlose Kost.

Sobald neben Vegetabilien auch die Produkte des lebenden weiblichen Tieres zugelassen werden, und die Entsagung sich nur auf die Leibessubstanz des getöteten Tieres erstreckt, ergeben sich Nahrungsgemische, die man weder nach Sinn noch Sprachgebrauch als vegetarisch bezeichnen kann. Statt des oft gebrauchten Ausdrucks: ovo-lakto-vegetabile Kost, sollte man einfach von „fleischloser Kost“ sprechen. Es gibt Zustände, wo wir aus diagnostischen oder therapeutischen Gründen Fleisch und alles, was von Fleisch stammt, vermeiden wollen. Wenn sich aber eine Sekte gebildet hat, die dies grundsätzlich tut, so müssen wir doch sagen, daß zwar oft wahrhaft ethische Gründe (S. 887), meist aber nur Glaubenssätze, Sparsamkeit, Eigenbrötlerei, aber keine wissenschaftlich begründeten Gegensätze den Fleischverächter von den Anhängern der Normalkost trennen.

Durch Freigabe von Milch in allen ihren Formen, von Milchabkömmlingen wie Käse und Butter, von Vogeleiern, gelangen wir sofort zu einer Nahrung, die weder in bezug auf Eiweißgehalt, noch in bezug auf Kalorienwert, Nährsalze und Volum von der fleischhaltigen Kost wesentlich abweicht. Der Unterschied liegt nur auf geschmacklichem Gebiet. Für viele ist die fleischlose Kost ebenso genußreich wie die fleischhaltige; das Fehlen von Fleisch, Fisch, Schalentieren, Fleischbrühe, Fleischextrakten usw. wird nicht im geringsten unangenehm empfunden. Der Arzt darf aber nicht übersehen, daß dies kein durchstehendes Gesetz ist, und daß es viele gibt, für die längerer oder gar dauernder Verzicht auf Fleisch ein schweres Opfer ist, und die sich mit fleischloser Kost so schlecht abfinden, daß sie allmählich den Appetit verlieren und von Kräften kommen. Die Tatsache steht fest und muß berücksichtigt werden. Wir glauben freilich nicht, daß es stoffliche Sonderwirkungen des Fleisches sind, deren Ausfall mittelbar oder unmittelbar die Eßlust beeinträchtigt; wir suchen den Zusammenhang auf rein psychischem Gebiete. Aber das ist kein Grund, die Tragweite der Tatsache gering zu achten. Sie können den Arzt zwingen, das weitere Fortführen fleischloser Kost zu widerraten und ein etwaiges Fleischverbot aufzuheben oder doch zu mildern.

Im übrigen aber fehlt die Berechtigung, fleischlose Kost wesentlich anders wie fleischhaltige zu bewerten — vorausgesetzt, daß sie ein gewisses Mindest-

maß animaler Eiweißträger mit sich führt. Als solches zweckmäßiges Mindestmaß möchten wir für alle Fälle, wo nicht aus therapeutischen Gründen die Eiweißzufuhr beschränkt werden soll (S. 876 ff.), 35 g N-Substanz bezeichnen, d. h. die Menge, die durchschnittlich in 1 l Milch enthalten ist. Die gleiche Menge findet sich in ca. sechs Hühnereiern oder in ca. 130 g Fettkäse oder 120 g Halbfettkäse oder 100 g Magerkäse oder gut abgepreßtem Quarkkäse. Man kann sicher sein, daß die übrige, aus Pflanzenstoffen beliebig zusammengesetzte Kost den Eiweißbedarf vollkommen decken und bei einiger Aufmerksamkeit auch die übrigen Nährstoffe auf befriedigende Höhe heben wird.

Die Hauptmerkmale der fleischlosen Kost sind:

1. Armut an Purinkörpern, d. h. an harnsäurebildendem Material. Vollkommen frei von Purinkörpern ist ja freilich die vegetabile Kost auch nicht, aber Milch und Eier fügen den kleinen, aus Pflanzenkost stammenden Werten keine neuen hinzu.

2. Abwesenheit von Blutfarbstoff. Nach mehrtägigem Verzicht auf Fleisch können mikrochemisch nachweisbare Blutspuren im Inneren der Kotmassen nicht mehr auf die Nahrung, sondern müssen auf Blutung im Verdauungskanal oder in seinen Nebenhöhlen bezogen werden.

3. Geringere Eiweißfäulnis wegen des Überwiegens saurer Kohlenhydratgärung (S. 280 u. a. O.) und wegen Abwesenheit leicht zersetzlichen Blutes.

IV. Anwendungsgebiet vegetarischer Kuren.

Den Indikationskreis für vegetarische Kuren hat man recht weit gezogen, am weitesten natürlich in volkstümlichen Werbeschriften der Vegetariersekte, wo solche Kuren fast als Allheilmittel gepriesen werden. Zur Klärung der wissenschaftlichen Fragen trug das inhaltsreiche Buch A. Albu's²⁹ vieles bei. Eine letzte, ausführliche, wenn auch nicht überall kritisch gehaltene Besprechung widmete den Indikationen H. Determann³². Auch bei R. Stähelin²⁰ findet man zahlreiche kurze und treffende Bemerkungen darüber, nebst umfassender Literaturübersicht.

Vielfach halten nicht nur Laien und oberflächlich unterrichtete Ärzte, sondern auch wissenschaftliche Arbeiten an der Meinung fest, daß zwischen gemischter Kost — von ausschließlich animalischen Nahrungsmitteln lebt fast niemand — und vegetabler Kost grundsätzliche Verschiedenheit walte. Je mehr sich chemische und biologische Wissenschaft vertiefte, desto unhaltbarer ist dieser Standpunkt geworden. Das Wesentliche ist die quantitative Verschiedenheit des Nährstoffgemisches in den beiden Kostformen; qualitative Verschiedenheiten spielen nur in engen Grenzen eine Rolle, z. B. in bezug auf Purinkörpergehalt und in bezug auf die Extraktivstoffe des Fleisches. Auch Abweichungen im Mischungsverhältnis der Aminosäuren bei tierischen und pflanzlichen Proteinen bedingen im wesentlichen nur quantitative, unter Umständen therapeutisch beachtenswerte, aber keine qualitative Verschiedenheit.

1. Leitende Gesichtspunkte. Maßgebend für die therapeutische Verwendung der Pflanzenkost sind:

a) Eiweißarmut; gültig nur für rein-vegetabile Kost und auch da nicht immer (s. oben). Die lakto-ovo-vegetabile Kost ist meistens nicht eiweißarm.

b) Kohlenhydratreichtum, namentlich im Vergleich zum Eiweißgehalt. Dies macht sich bei jeder normal-gemischten vegetabilen Kost geltend; freilich gibt es Sonderformen, wo es nicht zutrifft, z. B. bei Gemüsekost der Zuckerkranken („Gemüsetage“). Auf das starke Vordrängen der Kohlenhydrate beziehen wir z. T. geringere Bildung und Ausscheidung von Eiweiß-

fäulnisprodukten (S. 149, 894); immerhin ist ein animalisches Nahrungsmittel, die Milch, in dieser Hinsicht noch wirksamer.

c) Kalorienarmut, vorausgesetzt, daß die Kost nicht mit pflanzlichen Fetten angereichert ist.

d) Kochsalzarmut der pflanzlichen Rohstoffe (S. 925). Sie kommt auch Eiern und Milch zu.

e) Bessere Kotbildung und -entleerung infolge des Schlackenreichtums, der Zellulosegärung (S. 416, 481) und des größeren Wassergehaltes des Kots (S. 894). Freilich hängen diese Wirkungen stark von Auswahl des vegetabilen Materials ab, z. B. fördern kleienarme Feinmehle der Zerealien und daraus hergestellte Gebäcke die Kotbildung und -entleerung nicht. Die schnellere und vollständigere Entleerung des Darms ist auch an verminderter Resorption von Eiweißfäulnisprodukten beteiligt (siehe oben Punkt 3 und S. 894).

f) Purinkörperarmut, auch göltig für die durch Milch und Eier erweiterte vegetarische Kost.

g) Geringere Reizwirkung spezifisch-dynamischer Art (S. 116). Sicher steht hier nur die durch Eiweißarmut der Kost bedingte Abschwächung, und insofern kann man nur von einem quantitativen, nicht von einem qualitativen Unterschied gegenüber der gemischten und der durch Eier und kaseinhaltige Nahrungsmittel erweiterten vegetarischen Kost reden. Gewisse Erfahrungen bei Zuckerkranken und auch solche bei Basedowkranken und Fiebernden lassen es aber als möglich erscheinen, daß manche vegetabilische Proteine bzw. Eiweißträger zum mindesten für die Zuckerbildung, vielleicht auch für den gesamten Energieumsatz geringeren Reiz abgeben, als gewisse animalische Eiweißträger (Fleisch, Milch) gleichen N-Gehalts. Noch weiter führt uns in das Gebiet des Ungewissen die Annahme, daß größere Reizwirkung der nicht-pflanzlichen Nahrungsmittel (insbesondere Eiweißkörper) sich auch auf das Nervensystem im allgemeinen und einzelne Teile desselben erstrecke. Das alles sind höchst verwickelte Vorgänge, in deren Mechanismus wir noch nicht hineinkönnen (S. 908), und deren tatsächliche Unterlagen durch die bisherigen Forschungsergebnisse noch nicht voll gesichert erscheinen.

h) Geringere Reizwirkung auf den Magen. Im allgemeinen stehen zwar pflanzliche Nahrungsmittel als Säurelocker hinter animalischen zurück; doch gibt es zahlreiche Ausnahmen. Alles hängt von Wahl der Stoffe, ihrer Zubereitung und Mischung ab (S. 413, 464, 488, 540 u. a. O.).

Aus den hier kurz aufgeführten, andernorts ausführlicher besprochenen Eigentümlichkeiten der Pflanzenkost ergeben sich die therapeutischen Indikationen für vegetarische Diät. Wir stellen sie hier zusammen; genauere Begründung und Einzelheiten sind in den betreffenden Abschnitten dieses und des zweiten Bandes besprochen.

2. Harnsaure Diathesen. Über die Frage, wie weit wir diesen Begriff über harnsaure Steine und Gicht hinaus anwenden dürfen, vgl. Kapitel: Gicht. Bei keinen anderen Zuständen liegen die Dinge so klar wie hier. Wir stehen vor der Aufgabe, die Harnsäurebildner einzuschränken. Es wäre zwar übertrieben, sie in jedem Falle harnsaurer Diathese durch das Verbot von Fleisch, Fleischbrühen, Fleischextrakten gänzlich und dauerhaft auszuschalten, aber manchmal ist es nötig, sei es auf kurze, sei es auf lange Frist; und dazu bietet sowohl die fleischlose wie die rein-vegetabile Kost die Hand. Freilich muß man auch unter den Vegetabilien sorgfältige Auswahl treffen, da manche, z. B. Hülsenfrüchte doch eine gewisse und in schwereren Fällen nicht zu vernachlässigende Purinkörpermenge enthalten (S. 536 und Band II, Abschnitt: Gicht). Für harnsaure Nieren- und Blasensteine kommt noch in Betracht, daß der reichliche Genuß von Gemüse und Früchten die saure Reaktion des

Harns wesentlich herabdrückt (S. 477 und 610), während dies bei Zerealien (S. 420) und Hülsenfrüchten (S. 535) nicht der Fall ist. Also reicht man auch hier mit der einfachen Vorschrift: vegetabile oder fleischlose Kost, nicht aus. Rücksicht auf die Verdauungsorgane, die bei Gichtikern — namentlich vor und während akuter Anfälle — oft sehr reizempfindlich sind, kann die Auswahl der vegetabilen Speisen mitbestimmen. Nach H. Bechhold⁵⁹ beugt der Kalireichtum der Vegetabilien dem Ausfallen von Uraten vor.

3. Diabetes mellitus. Bei „Kohlenhydratkuren“ nach Muster der von Noorden'schen Haferkur arbeitet man immer mit vegetabiler Kost, der man höchstens einige Eier und Butter hinzufügt. Wenn man überhaupt dem Hafer oder seinen Stellvertretern Protein begeben will, so ist es durchaus zweckmäßig, Pflanzeneiweiß (Glidine, Roborat usw.) statt Eier zu verordnen. Wer unbedingt im Rahmen der Pflanzenkost bleiben will, kann die Butter durch Palmin usw. ersetzen. Die schon erwähnten von Noorden'schen³³ „Gemüse-tage“ und die „Obsttage“ (S. 603, 611) der Diabetiker liegen gleichfalls im Rahmen der vegetarischen Kost.

Nachdem man sich darüber geeinigt hat, daß es für viele Diabetiker vorteilhaft ist, möglichst wenig Eiweiß zu genießen, kommt die rein-vegetarische oder höchstens mit wenigen Eiern verstärkte vegetarische Lebensweise für Zuckerkrankte auch als Dauerkost in Frage. Es scheint, daß Fleisch bei manchen Diabetikern die Zuckerbildung stärker anregt als andere Eiweißträger. Bei Verzicht auf hohe Eiweißzufuhr und namentlich auf Fleisch, eröffnet sich dem Zuckerkranken die Aussicht, mehr Kohlenhydrate zu vertragen. Indem vielen Diabetikern, die früher starke Fleisch-, Eier- und Käseesser waren, dies Material während des Krieges zwangsgemäß entzogen wurde, gelangten sie zu erheblich günstigerer Kohlenhydrattoleranz. Immerhin wiederholen sich diese Erfahrungen nicht gleichmäßig bei allen Zuckerkranken, so daß man beim einzelnen doch immer auf das Ausproben angewiesen bleibt. — Ausführliche Besprechung dieser Fragen bei von Noorden³³ und R. Kolisch³⁴; vgl. auch Abschnitt: Diabetes in Bd. II.

4. Fettleibigkeit. Wir legten dar, daß eine fettarme rein-vegetabile Kost in der Regel kalorienarm sei (S. 892) und teilten auch einige Kostzettel dieser Art mit (S. 884, 902, 1024). Wenn man pflanzliche Fetträger ausschaltet und von reinem Fett nur soviel gestattet, wie zum Schmackhaftmachen der Speisen unbedingt nötig ist, gelangt man fast zwangsmäßig zu einer Kost, die an der Grenze von I. und II. Stufe der Entfettungsdiät liegt (S. 1004), und womit man auf die Dauer sehr befriedigende Gewichtsverluste erzielt. Da der Fettleibige trotz Unterernährung das N-Gleichgewicht behaupten kann (von Noorden, C. Dapper u. a., S. 1009), und da auch der hohe Kohlenhydratgehalt der Kost dem Körpereweiß guten Schutz gewährt, liegen gegen mehrmonatiges Fortführen kalorienarmer Pflanzenkost keine grundsätzlichen Bedenken vor. Wie aber A. Albu³⁵ schon erkannte und wie aus früher Gesagtem hervorgeht, wird solche kalorienarme Pflanzenkost in der Regel auch sehr eiweißarm sein; wie uns scheint, zu eiweißarm. Wir berufen uns bei diesem Urteil durchaus nicht auf theoretische Erwägungen, sondern auf praktische Erfahrung; denn wir sahen manchen, der durch solche Kost zwar nach Wunsch abmagerte, aber auch in höchst unerwünschtem Maße von Kräften kam (S. 909). Wir raten die rein-vegetabile Kost mit Pflanzeneiweißpulver anzureichern, wenn nicht sorgfältigste Auswahl des vegetabilen Materials befriedigende Eiweißzufuhr sicher verbürgt (Beispiel S. 1024).

Kurz hingewiesen sei auf die Obst- und Obst-Gemüsetage bei Fettleibigen (S. 611, 861, 932, 1022).

5. Nierenkrankheiten. Es gibt keine Form akuter und chronischer Nierenkrankheit, wo wir die Höhe der Eiweißzufuhr völlig in das Belieben der Kranken stellen dürfen, und damit ist zugleich ausgesagt, daß die animalischen Eiweißträger eingeschränkt werden müssen. Wir sahen, daß für letztere schon bei „I. Stufe eiweißarmer Kost“ wenig Raum bleibt, noch weniger bei „II. Stufe“, und daß wir gar bei „III. Stufe“ sie überhaupt kaum noch unterbringen können (S. 884 ff.). Mit Recht wird rein-vegetabile, zum mindesten lakto-vegetabile Kost der reinen Milchdiät bei Nierenkranken jetzt immer mehr vorgezogen. Je schwächer die Ausscheidungskraft der Nieren für Harnstoff usw., je ausgiebiger die harnstoffausscheidenden Epithelien geschont werden müssen, desto mehr drängt die Sachlage zur vegetabilen Kost. Freilich ist vorsichtigste Auswahl nötig, weil für gewisse Fälle manche vegetabilen Kostgemische doch noch zu eiweißreich sind, und weil gerade im Pflanzenreich viele Rohstoffe nierenreizende Bestandteile enthalten.

Zur N-Armut gesellt sich als weiterer Vorteil die fast durchgängige Kochsalzarmut der vegetabilen Rohstoffe (S. 925), so daß beinahe nur das den Speisen zugemischte Salz rechnerisch in Betracht kommt.

Überhaupt liefert die vegetabile Kost durch ihre Armut an Harnstoff- und Harnsäurebildnern, durch ihre Armut an Kochsalz, durch Wegfall animalischer Extraktivstoffe viel weniger harnpflichtige Molen, als die gemischte und die einfach-fleischfreie Kost, und dies bedeutet mit einem Worte: Schonung der Gesamtniere. Am ausgeprägtesten ist dies bei reiner Zucker- oder Fruchtsaft- oder Zucker-Obstkost, wie wir sie angesichts gefahrdrohender Zustände empfahlen (S. 860, 886), und wie sie sich auch als Ersatz für Karell-Milchkuren zur Beseitigung von Ödemen bewährt (S. 932).

6. Herz- und Gefäßkrankheiten. Betreffs entwässernder Milch- und Obstkuren, eingeschalteter Milch- und Obsttage sei auf Früheres verwiesen (S. 838, 861). Darüber hinaus wird von manchen die vegetarische Lebensweise als Dauerkost empfohlen, wobei hauptsächlich ihre angebliche Eigenschaft, den Blutdruck zu vermindern, hervorgehoben wird; dies kommt namentlich bei Arteriosklerose in Betracht. Hauptvertreter dieser Lehre ist H. Huchard³⁶. Als wirksam betrachtet man die Abnahme der N-haltigen Stoffwechselprodukte im Blut, die ihrerseits von geringerer Eiweißzufuhr abhängt. Beweisende Versuchsreihen fanden wir nirgends. Hoffentlich wird die Lücke bald ausgefüllt. Die Versuche müßten sich über lange Zeiten erstrecken, und es dürfte weder Flüssigkeitsbeschränkung noch Gewichtsabnahme nebenher gehen, da beides den Blutdruck auch ohne Übergang zu vegetabilen Kost vermindert (von Noorden³⁷). Geeignet für die Versuche sind nur Hypertoniker mit zweifellos gut leistungsfähigen Nieren. Sind letztere minderwertig und liegt daher die Möglichkeit der Anstauung von Stoffwechselschlacken im Blute vor, so wird das Urteil unsicher, und es bleibt zweifelhaft, ob etwaige Abnahme des Blutdrucks durch unmittelbare Einwirkung des Kostwechsels auf die Gefäßinnervation bedingt ist. Wahrscheinlicher ist, daß Pflanzenkost zunächst die Nieren entlastet (L. Krehl³⁸, vgl. oben S. 897), und daß die entlasteten Nieren das Blut dann besser von blutdrucksteigernden Stoffwechselschlacken reinigen. Man übersehe nicht, daß auch viele andere Umstände, z. B. psychogene Einflüsse, bei Einstellung des Blutdrucks mitbeteiligt sind und in kurzen Beobachtungsreihen das Urteil fälschen können. E. Reiß³⁹ hob kürzlich mit Recht hervor, daß bei Hypertonikern oft ohne jede eingreifende Behandlung während der ersten Tage nach Eintritt ins Krankenhaus der Blutdruck absinke (anfangs nervöse Erregung, später Beruhigung!). Wir selbst sahen öfters, daß während der ersten 3—4 Wochen rein vegetarischer Kost die Hypertonie nachließ, dann aber ohne erkennbare Ursache sich der alten Höhe wieder

näherte. Beachtenswert ist der Befund R. Stähelin's²⁰, daß vegetarische Kost die Viskosität des Blutes manchmal erniedrige. Wir stehen alles in allem vor sehr verwickelten Verhältnissen und tun gut, uns einstweilen lieber nach den Erfahrungen am Einzelfall, als nach theoretischen Gesichtspunkten zu richten. Wenn mit gleichzeitig gutem Einfluß auf das Allgemeinbefinden bei vegetarischer Kost die Hypertonie zurückweicht, so zeigt dies, daß wir uns auf einem richtigen Weg befinden, ohne daß damit bewiesen wäre, daß es der einzige richtige Weg ist.

Zugunsten der rein- oder vorwiegend vegetarischen Kost bei Herzkranken läßt sich noch anführen, daß sie ihm stets reichlich Kohlenhydrat zuträgt, die Glykogenlager füllt und damit dem Herzen das geeignetste Nährmaterial bereitstellt.

Andererseits sollte nicht übersehen werden, wie oft reine Pflanzenkost, die nicht sehr sorgsam und der individuellen Bekömmlichkeit entsprechend ausgesucht und verabfolgt wird, zu lästigen Darmbeschwerden, insbesondere zu Gasentwicklung und damit zu Anstieg des abdominellen Drucks Anlaß gibt. Das kann, zumal bei Nichtgewöhnten, sehr unangenehme Zustände bringen, wie z. B. stenokardische Anfälle und kardiales Asthma.

7. Magen- und Darmkrankheiten bedingen oft rein-vegetabile oder lakto-vegetabile Kost. Es kommen so mannigfache Gesichtspunkte in Frage, daß wir auf das entsprechende Kapitel im II. Bande verweisen müssen. Hier sei nur auf den außerordentlichen Wert der Pflanzenkost zur Bekämpfung chronischer Stuhlträchtigkeit hingewiesen. Der Wirkungsart gedachten wir an anderer Stelle (S. 416, 609, 894). Stuhlträchtigkeit entsteht, wenn zugunsten des Fleisches usw. die Aufnahme stuhlfördernder Pflanzenstoffe gröblich vernachlässigt wird. Es ist aber bei diätetischer Behandlung gar nicht nötig und nach unseren reichen Erfahrungen nicht einmal vorteilhaft, auf Fleisch, Eier, Milch, Käse, zu verzichten. Sie sollen nur in den Hintergrund treten, und die Kost muß durch geeignete, schlackenbildende Pflanzenstoffe ergänzt werden. Auch hier hängt der Erfolg nicht etwa davon ab, daß das Material aus dem Pflanzenreich statt aus dem Tierreich stammt, sondern davon, daß man unter dem pflanzlichen Material die richtige Auswahl trifft.

8. Blutkrankheiten. Bei perniziöser Anämie empfahl E. Grawitz⁴⁰ rein-vegetabile, zumindest aber fleischfreie Kost, von der Annahme ausgehend, daß man damit dem Entstehen und der Resorption anämisierender Gifte vorbeuge. Das Verfahren hat nicht gehalten, was man sich anfangs davon versprach (s. Kapitel: Blutkrankheiten). Immerhin werden von Zeit zu Zeit gute Erfolge gemeldet.

9. Basedow'sche Krankheit. Auch hier wurde zum Ausgangspunkt für Fleischverbot die Annahme, daß enterogene Zersetzungsprodukte der Eiweißkörper ins Blut gelangen und von der erkrankten Schilddrüse nicht genügend entgiftet würden. Diese Theorie fand nur vereinzelte Anhänger. Wichtiger ist wohl, daß bei der hohen Einstellung des Gesamtstoffwechsels (S. 128) die spezifisch-dynamische Wirkung reichlicher Eiweißkost sich verstärkt geltend macht. Der krankhafte hyperthyreogene und der proteinogene Reiz summieren sich, und es ist verständlich, daß viele Basedowkranke (keineswegs alle zu allen Zeiten!) sich wohler und ruhiger fühlen und auch besser an Gewicht zunehmen, wenn man durch Übergang zu vegetabiler oder fleischloser Nahrung die Kost eiweißärmer macht. Das Gesagte richtet sich gegen starke, vor allem gegen übertriebene Eiweißzufuhr. Es kann aber keine Rede davon sein, daß vegetarische Kost die Wucht der Krankheit bricht. Bald sieht man Erfolge, bald keine; das kann bei einer Krankheit, wo das Allgemeinbefinden und charakteristische Symptome (Abmagerung!) so stark wechseln wie bei Morbus Base-

dowi nicht wundernehmen. H. Determann³² warnt zwar vor viel Eiweiß, verzichtet aber auf Empfehlung rein-vegetarischer Kost; ebenso F. Chvostek⁴³. Nach eigenen, großen, praktischen Erfahrungen vertreten wir den gleichen Standpunkt. Über Einzelheiten siehe Kapitel Morbus Basedowi in Bd. II.

10. Nervenkrankheiten. Funktionelle Neurosen sind während der letzten 2—3 Jahrzehnte ein beliebter Tummelplatz für fleischlose Kost, sehr oft auch für rein-vegetarische Kuren geworden. Eine Sonderstellung scheint unter ihnen die Epilepsie einzunehmen, wo sicher die Kochsalzarmut der pflanzlichen Rohstoffe das Durchführen von Bromkuren erleichtert (S. 918). Manche meinen, daß sich hierauf der Vorteil vegetarischer Kost bei Epileptikern beschränke (R. Balint⁴⁴). Ob darüber hinaus dem Kranken aus ihr wesentliche Vorteile erwachsen, wird verschieden beurteilt. H. Jackson⁴⁵, K. Alt⁴⁶, A. Haig⁴⁸ nehmen dies an; J. und R. Voisin⁵⁰, H. Schlöß⁵¹, F. Jolly⁵² lehnen es ab; letzterer sogar mit starker Betonung. Der vielerfahrene O. Binswanger⁵³ spricht zwar für Beschränkung von Fleisch, fordert aber nicht auf, es gänzlich zu streichen. Auf seinem Normalkostzettel für Epileptiker erscheint es einmal am Tage (mittags). Auch Th. Rumpf⁴⁹ gestattet 100 g Fleisch täglich. Im übrigen vgl. Bd. II, Abschnitt: Nervenkrankheiten.

Auch die Spasmophilie des Kindes nimmt eine Sonderstellung ein, da man dem Fleisch und namentlich Eiern spezifisch-krampffördernde Eigenschaften zuerkennt (s. Abschnitt: Diätetik des Kindesalters). Ebenso verdient zweifellos bei gewissen Formen von Tetanie der Erwachsenen fleischlose und vegetabile Kost den Vorzug (s. Abschnitt: Endokrine Drüsen, Bd. II).

Sehr viel skeptischer stehen wir den angeblichen Erfolgen vegetarischer Lebensweise bei Hysterie und Neurasthenie gegenüber. Sicher wird heute noch eine unendlich viel größere Zahl von Patienten dieser Art erfolgreich mit gemischter Kost behandelt, und wenn wir auf die jahrzehntelange eigene Erfahrung zurückschauen, können wir unter den oft wiederholten Versuchen mit vegetabler oder fleischloser Kost uns nicht eines Falles erinnern, wo wir gute Wendung auf den Übergang zu ihr hätten zurückführen müssen. Auch der auf diesem Gebiete vielerfahrene H. Determann³² spricht sich darüber sehr zurückhaltend aus. Es kommt bei allen diesen Kranken darauf an, den allgemeinen Ernährungszustand dem Optimum entgegenzuführen und örtliche Beschwerden zu beseitigen; wie dies geschieht, ist von untergeordnetem Belang. Daneben ist die psycho-therapeutische Beeinflussung von durchschlagender Bedeutung. Wenn ein psycho-therapeutisch und diätetisch erfahrener Arzt die vegetarische Lebensweise in den Heilplan aufgenommen hat, wird er zweifellos gute Erfolge sehen. Er darf dieselben aber nicht der Kostform, er muß sie sich selbst zuschreiben. Andere, die das Fleisch nicht scheuen, haben ebenso gute Erfolge. Nur ein verbohrtter „Bekenner“ des Vegetarismus wird daran vorbeisehen. Mit dieser Kritik soll aber nicht bestritten werden, daß es durchaus zweckmäßig ist, Neurasthenikern und Hysterischen, die an reichlichen Genuß starker Reizmittel gewöhnt sind, diese auf kürzere oder längere Zeit gänzlich zu entziehen; und dazu gehört neben viel Kaffee, Tee, Tabak, Alkohol u. a. auch der reichliche Genuß von Eiweißträgern, Fleisch mit seinen erregenden Extraktivstoffen insbesondere. Auf einen praktisch wichtigen Punkt aber sei hingewiesen. Neurastheniker neigen zur Übertreibung und versagen sich oft weit mehr, als der Absicht des Arztes entspricht. Darin liegt eine große Gefahr. Es mag Zufall sein, wir müssen es aber doch stark betonen, daß wir unter Leuten, die aus eigenem Antrieb oder freundschaftlicher Überredung folgend oder zwar auf ärztlichen Rat, aber ohne weitere ärztliche Belehrung und Aufsicht Vegetarier geworden waren, viele sahen, die körperlich stark herunterkamen und in bejammernswertem Zustand zu uns gelangten.

Eine abschreckende Warnung! Natürlich ist nicht der Ersatz animalischer durch pflanzliche Nahrungsmittel an sich Schuld, sondern deren unzuweckmäßige Auswahl und Mischung. Über mögliche Reizwirkung eiweißreicher Kost bei überempfindlichem Nervensystem vgl. auch S. 151, 905, 969.

11. Alkoholismus. Die Bekämpfer des Alkoholismus betonen nachdrücklich, daß Erfolge leichter und sicherer bei fleischloser und rein-vegetarischer, als bei gemischter Kost zu erzielen seien. In vielen Alkoholentziehungsanstalten ist seit etwa 10—15 Jahren diese Lehre in die Tat umgesetzt worden; sie haben das Fleisch vollkommen aus dem Kostzettel verbannt. L. Kuttner⁴⁵ stimmt dem zu, ebenso R. Stähelin²⁰. Letzterer führt unter Bezugnahme auf G. v. Bunge⁵⁵ und auf eigene neue Untersuchungen aus, vegetabilische Kost mindere die Diurese und damit auch den Durst; auch der „Alkoholdurst“ sei geringer als bei fleischhaltiger Kost. Er nimmt ebenso wie M. Rubner⁷⁴ Wasseranreicherung der Gewebe bei Pflanzenkost, Wasserverarmung bei Fleischkost an. Für solches Geschehen sind auch Erfahrungen bei Zuckerkranken anzuführen. Auf die Ödeme bei Haferkuren wollen wir uns nicht beziehen, wohl aber auf Beobachtungen bei „Gemüsetagen“. Von Noorden berichtete schon bei ihrer ersten Erwähnung, daß die Patienten dabei an Gewicht nicht abnehmen. Durchsicht älterer Krankengeschichten (vor Einführung der Haferkuren) zeigte nun, daß in 10—14tägigen Gemüseperioden bei ausschließlicher Zufuhr von Gemüse verschiedener Art nebst 2—3 Eiern und 100—150 g verschiedener Fette nicht nur kein Gewichtsverlust, sondern sogar Gewichtsanstieg von 1—3 kg ohne Ödeme vorkam, während die Kost wahren stofflichen Ansatz nicht erwarten ließ. Von Überfütterung mit Kochsalz konnte keine Rede sein, da das Gemüse immer salzarm zubereitet wurde. Rückkehr zu der viel salz- und kalorienreicheren Diabetikernormalkost (damals sehr eiweiß- und fleischreich) brachte auffallend starke Diurese und schnellen Gewichtssturz. Also offenbar Wasserretention bei der Gemüsekost! Ob wirklich das Verhalten des Wasserstoffwechsels die Ursache ist, warum fleischlose Kost bei Alkoholentwöhnung wirksame Beihilfe leistet, muß dahingestellt bleiben. Um so wichtiger ist die praktische Erfahrung.

Literatur.

1. Caspari, Physiologische Studien über Vegetarismus. Pflüger's Arch. 109. 473. 1905. — 2. Hindhede, Über die Verdaulichkeit der Kartoffeln. Zeitschr. f. diätet. Therap. 16. 657. 1912. — Hindhede, Studien über das Eiweißminimum. Skand. Arch. f. Phys. 30. 97. 1913. — 3. Röse, Eiweißüberfütterung und Basenunterernährung. Öst.-Ungar. Vierteljahrsh. f. Zahnheilk. 1914. Juliheft. — Abderhalden, Ewald, Fodor, Röse, Versuche über den Bedarf an Eiweiß unter verschiedenen Bedingungen. Pflüger's Arch. 160. 511. 1915. — 4. Jansen, Untersuchungen über Stickstoffbilanz bei kalorienarmer Ernährung. Arch. f. klin. Med. 124. 1. 1917. — 5. Voit, Untersuchungen über die Kost eines Vegetarianers. Zeitschr. f. Biol. 25. 232. 1889. — 6. Chittenden, Physiological Economy in Nutrition. New York 1905. — 7. Bälz, Über vegetarische Massenernährung und über das Leistungsgleichgewicht. Berl. klin. Wochenschr. 1901. Nr. 26. — 8. Eltzbacher, Die deutsche Volksernährung und der englische Aushungerungsplan. Braunschweig 1914. — 9. Kuczynski-Zuntz, Unsere bisherige und unsere künftige Ernährung im Kriege. Braunschweig 1915. — 10. May, Die deutsche Volksernährung. Leipzig 1917. — 11. Hindhede, Die Ernährungsfrage. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 17—20. — 12. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft (in Sammlung: Um Deutschlands Zukunft). Berlin 1918. — 13. Stille, Ernährungslehre und Kriegsernährung. Berlin 1916. — 14. Junge, Unsere Ernährung, Nahrungsmittellehre für die Kriegszeit. Berlin 1917. — 15. Rumpf, Zur therapeutischen Verwendung der vegetarischen Lebensweise. Zeitschr. f. diätet. Therap. 4. 25. 1901. (S. auch Th. Rumpf und O. Schumm, Zeitschr. f. Biol. 39. 153. 1899.) — 16. Albu, Stoffwechsel bei vegetarischer Kost. Zeitschr. f. klin. Med. 43. 75. 1901. — 17. Jaffa, Further Investigations among Fruitarians. U. S. Dep. of Agriculture. Off. of exper. Stations. Bull. 132. Washington 1903. — 18. Zuntz, Ernährung und Nahrungsmittel. III. Aufl. Leipzig 1918. — 19. Rubner, Über den Nährwert einiger wichtiger Gemüsearten. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 15. — Rubner,

Über die Verdaulichkeitsverhältnisse unserer Nahrungsmittel. *Ib.* 1918. Nr. 47. — 20. Stähelin, Über vegetarische Diät mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems, der Blutzusammensetzung und der Diurese. *Zeitschr. f. Biol.* 49. 199. 1907. — 21. Schmidt-Strasburger, Die Fäzes des Menschen. II. Aufl. Berlin 1905. — 22. v. Pfungen, Zur Lehre von der Darmfäulnis der Eiweißkörper; über die Darmfäulnis bei Obstipation. *Zeitschr. f. klin. Med.* 22. 118. 1892. — 23. Albu, Weitere Beiträge zur Lehre von der Eiweißfäulnis. *Berl. klin. Wochenschr.* 1902. Nr. 47. — 24. Müller, Über Indikanausscheidung durch den Harn bei Inanition. *Mitt. a. d. med. Klin. zu Würzburg.* 2. 343. 1885. — 25. Ortweiler, Über die physiologische und pathologische Bedeutung des Harnindikans. *Mitt. a. d. med. Klin. zu Würzburg.* 2. 153. 1885. — 26. Backmann, Über die Eiweißfäulnis im Darm unter physiologischen Verhältnissen und bei verschiedener Diät. *Maly's Jahresber.* 31. 490. 1902. — Backmann, Zur Kenntnis der Darmfäulnis bei verschiedenen Diätformen unter physiologischen Verhältnissen. *Zeitschr. f. klin. Med.* 44. 458. 1902. — 27. Hauer, Stoffwechselfersuch an einem Vegetarier. *Dissert. Freiburg* 1903. — 28. Rubner, Der Energiewert der Kost des Menschen. *Zeitschr. f. Biol.* 42. 261. 1901. — 29. Albu, Die vegetarische Diät; Kritik ihrer Anwendung für Gesunde und Kranke. Leipzig 1902. — 30. von Noorden, Über vegetabile Milch. *Therapeut. Monatsschr.* 1916. S. 65. — 31. von Noorden, Hygienische Betrachtungen über Volksernährung im Kriege. *Sammlung: Der deutsche Krieg, Heft 43.* Stuttgart 1905. — 32. Determann, Die vegetarische und fleischarme Ernährung. Halle a. S. 1914. — 33. von Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. Berlin 1917. — 34. Kolisch, Die Reiztheorie und die modernen Behandlungsmethoden des Diabetes. Wien 1918. — 35. Albu, Entfettungskuren durch vegetarische Diät. *Ther. d. Gegenw.* 1909. S. 505. — 36. Huchard, Die Krankheiten des Herzens und ihre Behandlung (aus dem Französ.). Leipzig 1909. — 37. von Noorden, Die Fettsucht. II. Aufl. Wien 1910. — von Noorden, Über Übungstherapie und Flüssigkeitsbeschränkung bei Zirkulationsstörungen. *Monatsschr. f. phys.-diätet. Heilmeth.* I. Januarheft 1909. — 38. Krehl, Über die krankhafte Erhöhung des arteriellen Blutdrucks. *Deutsche med. Wochenschr.* 1905. Nr. 47. — 39. Reiß, Blutdruckmessung und ihre klinische Bedeutung. *Zeitschr. f. ärztl. Fortschr.* 14. 402. 1917. — 40. Grawitz, Neuere Erfahrungen über die Therapie der perniziösen Anämie. *Deutsche med. Wochenschr.* 1904. Nr. 30. — 41. Rodella, Fäulnis des Pflanzeneiweißes. *Wien. klin. Wochenschr.* 1910. Nr. 23. — 42. Herter, Experimental Variation of Intestinal Flora by Changes of Diet. *Bickel's intern. Beiträge.* 1. 275. 1910. — 43. Chvostek, Morbus Basedowi und die Hyperthyreosen. Berlin 1917. — 44. Bálint, Über die diätetische Behandlung der Epilepsie. *Berl. klin. Wochenschr.* 1901. Nr. 23. — 45. Jackson, *Zit. nach Binswanger, Lit.-Nr. 53.* — 46. Alt, Zur Behandlung der Epilepsie. *Munch. med. Wochenschr.* 1894. Nr. 13—14. — Alt, Die diätetische Behandlung der Epileptiker in Vergangenheit und Gegenwart. *Zeitschr. f. klin. Med.* 53. 380. 1904. — Alt, Die alimentäre Behandlung der Epilepsie. *Zentralbl. f. Nervenkr. u. Psychiatrie.* 1904. — 47. Rubner, Beziehungen der atmosphärischen Feuchtigkeit zur Wärmeabgabe. *Arch. f. Hyg.* 11. 137. 1890. — 48. Haig, Harnsäure als ein Faktor bei Entstehung von Krankheiten (aus dem Engl.). Berlin 1902. — 49. Rumpf, Zur Epilepsiebehandlung nach Toulouse und Richet. *Neurolog. Zentralbl.* 1900. S. 738. — 50. Voisin, *Presse méd.* 1904. II. 255. (*Zit. nach Stähelein, Lit.-Nr. 20.*) — 51. Schlöb, Über den Einfluß der Nahrung auf den Verlauf der Epilepsie. *Wien. klin. Wochenschr.* 1901. Nr. 46. — 52. Jolly, Ernährungstherapie bei Nervenkrankheiten in v. Leyden's *Handb. d. Ernährungstherapie.* II. Aufl. 2. 177. 1904. — 53. Binswanger, Die Epilepsie. II. Aufl. Wien 1913. — 54. Kuttner, Die vegetabilische Diät und deren Bedeutung als Heilmittel. *Berl. Klinik, Heft* 163. 1902. — 55. v. Bunge, *Der Vegetarianismus.* II. Aufl. Berlin 1901. — 56. Rubner, Animalismus und Vegetarismus im *Handb. d. Hyg.* 1. 139. 1911. — 57. Schmidt, Zur Erklärung und rationellen Therapie der chronischen Obstipation. *Munch. med. Wochenschr.* 1905. 1970. — 58. Kohnstamm-Oppenheimer, Schleimhaltige Pflanzensamen gegen Obstipation. *Ther. d. Gegenw.* 1915. 283. — 59. Bechhold, Die Kolloide in Biologie und Medizin. Leipzig 1919.

Kochsalzarme Kost.

Über Kochsalzumsatz und -bedarf wurde an anderer Stelle schon ausführlich berichtet (S. 86 ff.); ebenso über die Bedeutung des Kochsalzes als Würzmittel (S. 793). Man vergleiche das Folgende mit dem dort Gesagten.

Die kochsalzarme Diät ist die jüngste unter den Sonderkostformen. Unbewußt bediente man sich ihrer freilich schon lange bei den Karell'schen Milchkuren, bei Obstkuren und bei manchen anderen Formen vegetarischer

Diät. Doch erst als man die einschneidende Bedeutung der Chloride für den Wasserhaushalt der Nierenkranken erkannte (Ch. Achard³⁶), gelangte man zu klarer Einsicht in ihrer Wirkungsweise und therapeutischen Tragweite (H. Strauß¹, F. Widal und A. Javal²).

I. Begriffsbestimmung. Abstufungen.

Was sollen wir kochsalzarme Kost nennen? Die Antwort ist erschwert, weil wir das Bedarfsminimum nicht kennen. Von dem Kochsalz, das wir genießen, dient nur ein Teil unerläßlichen Aufgaben des Stoffwechsels; auch diese Aufgaben sind nicht vollständig bekannt. Wir wissen, daß Kochsalz u. a. dazu dient, den osmotischen Druck der Gewebssäfte und den Quellungs- zustand des Protoplasmas auf normaler Höhe zu halten, und daß es sowohl beim Entstehen des Magensaftes wie bei Bildung von Schweiß, Tränen, Schleim und anderen Sekreten eine wichtige und unerläßliche Rolle spielt. Berücksichtigend, daß weitverbreitete völkische Ernährungsformen auffallend wenig Kochsalz enthalten, z. B. Milch, Reis und Obstfrüchte als Hauptkost, dürfen wir annehmen, daß wir das Existenzminimum mit 4—5 g als täglichem Durchschnitt schon reichlich hoch bemessen. Doch sollte man weder diese noch irgend eine andere Zahl als unbedingten Minimalbedarf ansehen. Letzterem müssen wir eine gewisse Spannweite einräumen; da er nach Theorie und Erfahrung von der Zusammensetzung der Gesamtkost und insbesondere von dem Gehalt derselben an anderen Mineralstoffen abhängt (G. v. Bunge, S. 86). Wenn wir hier den Wert von 4—5 g als zulässige untere Grenze anführen, so nehmen wir auf die in Kulturländern übliche Kost Rücksicht, und weiterhin auf die Erfahrung, daß mit seltenen Ausnahmen (s. unten) sich jeder ohne Nachteil auf diese Höhe der Kochsalzaufnahme beschränken kann.

Damit geben wir zu, daß alles Kochsalz, was über 4—5 g genommen wird, nicht unerläßlichen Aufgaben des Stoffwechsels, sondern als Reiz- und Würzmittel dient. Das ist meist der größere Teil des verzehrten Kochsalzes. Wir dürfen jene Eigenschaft nicht unterschätzen. Sehen wir doch, daß für viele der Genußwert einer Kost, die nicht mehr als 5 g Kochsalz enthält, wesentlich zusammenschrumpft. Es liegt aber vom Standpunkte der Stoffwechselphysiologie kein Grund vor, der Einschränkung des Kochsalzes auf durchschnittlich 4—5 g entgegenzutreten, falls es geschickter Auswahl und Zubereitung gelingt, die Reiz- und Würzkraft des überschüssigen Kochsalzes durch andere Stoffe zu ersetzen und damit die Schmackhaftigkeit der Kost sicherzustellen. Wo dies nicht erfüllt wird, kann man zwar vom theoretischen, aber nicht vom praktischen Standpunkt aus jedes Mehr an Kochsalz als überflüssig und überschüssig bezeichnen. Also auch die Grenze für Aufnahme von Kochsalz als Würzmittel ist fließend und richtet sich nach individueller Einstellung des Geschmacksinns und nach Zusammensetzung der übrigen Nahrung. Wir haben bei mehr als 100 Patienten, denen wir die Vorschrift gaben, bei gemischter und gewohnter Kost zu bleiben, dieselbe aber so salzarm zu genießen, wie es mit Schmackhaftigkeit irgend verträglich sei, die Kochsalzausscheidung im Harn bestimmt (S. 924) und fanden dann durchgehends Werte zwischen 6 und 10 g, meist nicht mehr als 8 g.

Mit dem hier Ausgeführten steht die Einteilung kochsalzarmen Kost in drei Stufen, die H. Strauß³ vorschlug, in gutem Einklang; wir übernehmen sie in ihren Grundzügen, aber doch mit gewissen praktisch nicht unwichtigen Abänderungen.

1. Vorstufe oder milde Form kochsalzarmen Diät. Tagesdurchschnitt = 5—10 g. Das bedeutet einfach Weglassen überflüssigen Kochsalzes und Zurückgehen auf Werte, die dem Geschmacksinn bei gemischter Kost eben

noch zusagen. Bei Zufuhr von mehr als 10 g kann man kaum noch von therapeutisch wirksamer Kochsalzbeschränkung reden (S. 924).

2. Zweite Stufe oder mittelstrenge Form kochsalzärmerer Diät. Durchschnittliche tägliche Kochsalzaufnahme = 3—5 g. Wir gelangen hiermit in den Bereich von Werten, die wir als Bedarfsminimum bei gemischter Kost bezeichnen.

3. Dritte Stufe oder strenge Form kochsalzärmerer Diät. Durchschnittliche tägliche Aufnahme = $1\frac{1}{2}$ —3 g. Wir trennen diese Form von der vorausgehenden, weil sich erfahrungsgemäß die zweite Stufe in der Regel und mit verhältnismäßig geringen Ausnahmen lange Zeit, d. h. einige Monate und manchmal noch länger ohne Schaden und ohne allzu große Schwierigkeit durchsetzen läßt, während man bei Stufe 3 darauf nicht rechnen kann und gut tut, sich von vornherein auf kürzere Zeiten, etwa einige Wochen, gefaßt zu machen.

4. Vierte Stufe oder strengste Form kochsalzärmerer Diät. Durchschnittliche tägliche Aufnahme weniger als $1\frac{1}{2}$ g. Wir sondern sie von der dritten Stufe, weil diese vierte Form Sonderaufgaben dient, namentlich sogenannten „Schontagen“, und weil sie sich nur ausnahmsweise länger als einige Tage (etwa eine Woche) durchführen läßt. Für ihre Beurteilung ist folgendes wichtig: Wir haben öfters bei Kranken, die von uns oder von anderen für längere Zeit auf diese strengste Form (Rohstoffschema S. 925) gesetzt waren, in der zweiten und dritten Woche, nachdem längst unter reichlicher Diurese alle Ödeme verschwunden, das Harnkochsalz bestimmt und fanden stets Werte über 1 g, oft 2—3 g. Entweder war trotz aller Vorsicht die Kost doch nicht so kochsalzarm, wie nach Auswahl der Nahrungsmittel und deren Durchschnittsanalysen angenommen wurde, oder — was bedenklicher wäre — der Körper gab fortwährend von seinem Kochsalzbestande ab. Auf diesen Tatsachen fußt die Begrenzung der Dauer.

H. Strauß³ kam zu folgender Einteilung, die vielfach unverändert übernommen ist: 1. milde Form = mehr als 5 g Kochsalz; — 2. mittelstrenge Form = $2\frac{1}{2}$ —5 g; — 3. strenge Form = weniger als $2\frac{1}{2}$ g.

5. Kochsalzhunger. Mit Unrecht halten viele Ärzte kochsalzarme Kost für eine harmlose Verordnung. Zum voll entwickelten Bilde der aus Tierversuchen bekannten und früher (S. 89) beschriebenen Abstinenzerscheinungen (Achlorismus) kommt es freilich selbst bei strengen Kuren nur ausnahmsweise. Aber als bedeutsames und folgenschweres Einzelstück aus jenem Bilde tritt uns nur allzu häufig starke Appetitlosigkeit entgegen, die sich nicht nur auf Speisen bezieht, die man gewöhnlich mit Salz zubereitet, sondern sich auf alle festen und flüssigen Nahrungsmittel — vielleicht mit einziger Ausnahme des Obstes — erstrecken kann. Dann kommt es zu schweren Störungen des Allgemeinbefindens und Kräftezustandes, nicht selten mit nachteiliger Rückwirkung auf das Grundleiden. Hierauf machte von Noorden⁴ schon frühzeitig aufmerksam, und seitdem sind uns zahlreiche Kranke zugegangen, die sich durch unbedachte Verordnung kochsalzärmerer Kost, durch allzu scharfes Anziehen, durch allzulange Dauer derselben, durch mangelhafte Aufsicht, jene üblen Folgen zugezogen hatten. Die meisten von ihnen waren Schrumpfnieren- oder Herzranke.

Es mag sein, daß die schon früher bekannten, neuerdings von V. Batke⁵ genauer untersuchten Folgen: verringerte Motilität und Azidität des Magens eine gewisse Rolle mitspielen; dies aber doch wohl nur bei strenger und strengster Form der Kochsalzentziehung. Klinisch tritt uns aber schwere Appetitlosigkeit gar nicht selten auch bei den mildereren Formen entgegen. Wir meinen, daß die Individualität des Kranken maßgebender ist als der Grad der Kochsalzbeschränkung. Nur bei der ersten Stufe kann der Hemmschuh der Appetit-

losigkeit einigermaßen sicher und dauerhaft vermieden werden. Dies alles weist auf Mitwirken psychogenen Einschlags hin und ist jedem wohlverständlich, der darauf geachtet hat, wie zäh an Kostgewohnheiten festgehalten wird, und wie stark zwangsweises Loslösen von alten Gewohnheiten nicht nur vorübergehend, sondern auf lange Zeit hinaus die Nahrungsaufnahme des Menschen beeinflussen kann — eine Folge, die wir noch viel ausgesprochener bei Tieren beobachten. Je nach Art der früher gewohnten Kost bringt nun der Übergang zu kochsalzärmer Diät bedeutsame Umwälzungen in der Nahrungswahl, die viel eingreifender sind, als der Übergang von gewöhnlicher zu antidiabetischer Kost. Und diese Umwälzungen werden ebenso wie der Verzicht auf Salzgeschmack von den einzelnen ganz verschieden schwer empfunden. Manchen sind sie ganz gleichgültig; andere leiden anfangs darunter, gewöhnen sich aber bald daran; wieder andere kämpfen eine Zeitlang erfolgreich gegen ihre Abneigung an, bis dann plötzlich oder allmählich die Energie zusammenbricht und der Widerwille, ja geradezu Ekel vor Nahrungsaufnahme überhand nimmt. Gewiß kann man durch kleine Mittelchen (Kochsalzersatzstoffe, S. 929) in gewissem Grade ausgleichend und vorbeugend helfen; aber auf die Dauer versagen sie meist. Es ist schwer zu sagen, ob wahrer Achlorismus oder Auflehnen des Geschmacksinnes die Ursache ist. In den Folgen kommt beides auf das gleiche hinaus.

In seinem trefflichen Referate über qualitativ unzureichende Ernährung sagt F. Hofmeister⁴², starke Chlorentziehung beeinträchtigt am auffallendsten jene Funktion, die auf Anwesenheit von Chlor besonders angewiesen sei, die Magensaftsekretion; wie auch sonst beobachtet, geht mit dem Versiegen der Sekretion Appetitverlust Hand in Hand. Vom klinischen Standpunkt können wir dem nicht ganz zustimmen, da einerseits der Appetitmangel manchmal schon sehr frühzeitig und bei Graden der Kochsalzbeschränkung einsetzt, die unmöglich Versiegen der Salzsäuresekretion bringen können, und da andererseits vollkommene Achylia gastrica sehr oft den Appetit nicht im geringsten beeinträchtigt. Parallelismus zwischen Grad der Chlorentziehung und Grad der Appetitlosigkeit besteht jedenfalls nicht. Nur weitestgehender und langdauernder Chlorentziehung kommt Salzsäure- und Appetitmangel als gemeinsame Folge immer zu.

Wir können nach dem Gesagten die Verordnung kochsalzärmer Kost nicht für eine unbedingt harmlose erachten. Sie schließt wie jede Koständerung und wie jede Verordnung eines Arzneimittels Gefahren ein, und wir müssen verlangen, daß der Arzt darüber wacht, wie sie vertragen wird.

Neuere zusammenfassende Darstellung der Folgen des Kochsalzhungers bei F. Hofmeister⁴² und A. Lipschütz⁴³.

II. Aufgaben der kochsalzarmen Kost.

In der Hauptsache dient kochsalzarme Kost dreierlei Aufgaben:

1. Schonung der Nieren. Bei gewissen Nierenleiden (hypochlorurische Formen, vgl. Kapitel Nierenkrankheiten im II. Bande des Werkes) wird Kochsalz von den Nieren sehr schlecht ausgeschieden. Wie zuerst von Noorden⁶ scharf betonte, sind alle schwer ausscheidbaren Stoffe für die erkrankte Niere schädliche Reizmittel; nicht nur um ihre Anhäufung im Körper zu verhüten, sondern auch um die Niere von diesem Reiz zu entlasten, müssen wir unter solchen Umständen die Kochsalzzufuhr weitgehend beschränken. Da aber bei allen Formen der Nephrosen und Nephritis nur selten die Störung dauernd auf eine Einzelfunktion beschränkt bleibt, ist es zweifellos richtig und ratsam, auch bei nicht-hypochlorurischen Formen eine gewisse Beschränkung der

Kochsalzaufnahme anzuordnen und damit die kochsalzausscheidenden Zellen vorbeugend von Arbeit zu entlasten und zu schonen. Es ist aber viel zu weitgehend, wenn man diesen Grundsatz auf gesunde Nieren ausdehnen will, wie es neuerdings geschieht. Mit gleichem Rechte müßte man dann dem Gesunden das Bergsteigen verbieten, weil der Herzkranke es nicht verträgt, und weil ein schwach veranlagtes Herz dadurch geschädigt werden kann.

2. Entwässerung. Wenn sich wegen Versagens der Nieren Kochsalz im Körper stapelt, wird gleichzeitig Wasser aufgestaut, wodurch der osmotische Druck in Säften und Geweben auf annähernd normaler Höhe eingestellt bleibt. Das überschüssige Kochsalz zu entfernen ist um so wichtiger, als das Natrium-Ion das Quellvermögen des Zellprotoplasmas verstärkt und Wesentliches zum Festhalten des überschüssigen Wassers beiträgt (S. 92). Es kann auch die erste Ursache der Kochsalzstauung in den Geweben und nicht in der Niere liegen, worauf namentlich die neuen Arbeiten von H. Eppinger⁷ hinweisen. In beiden Fällen, die sich oft verbinden (wahrscheinlich bei manchen Formen akuter Nephritis) müssen wir den Kochsalznachschub (den Kochsalzverzehr) unter die Schwelle der renalen Ausscheidungskraft herabdrücken. Die Nieren entführen dann einen Teil des überschüssigen Kochsalzes aus dem Blut und mit ihm Wasser. Kochsalz aus den Geweben rückt in das Blut nach, und auch seiner bemächtigen sich die Nieren. Sobald die Nieren nun nicht mehr durch übergroßes Angebot von Nahrungschloriden überreizt und überlastet werden, erholen sie sich oft in überraschend kurzer Zeit und entfernen von Tag zu Tag steigende Mengen von Kochsalz und Wasser; d. h. sie scheiden bei der kochsalzarmen Kost viel mehr Kochsalz aus als vorher bei kochsalzreicher. Wahrscheinlich leistet die Methode um so mehr, je ausschließlicher die gestörte Nierenfunktion Ursache der Wassersucht, während die Erfolge bei rein histogenem Ödem viel weniger befriedigen.

3. Durstkuren. Wenn wir aus irgend einem Grunde die Flüssigkeitsaufnahme beschränken wollen (vgl. Durstkuren, S. 866 ff.), so ist gleichzeitige Beschränkung der Salzzufuhr unerlässlich. Sonst könnten wir die Durstkur nicht durchführen.

4. Verstärkung der Bromwirkung. Vgl. Epilepsie, S. 918.

Über diese Gesichtspunkte hinaus ist kochsalzarme Kost zwar auch unter manchen anderen Bedingungen empfohlen worden (s. unten); aber die Erfolge sind viel unsicherer, und wo man sie antrifft, ist der Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung meist unklar und vieldeutig. Aus dem Gesagten leiten sich die im folgenden aufgestellten Indikationen ab.

III. Indikationen für kochsalzarme Kost.

1. Hypochlorurische Nephropathien mit Ödem oder Ödembereitschaft. Wahrscheinlich ist erschwerte Durchlässigkeit für Kochsalz nicht die einzige Ursache für nephrogenen Hydrops. Sowohl erschwerte Durchlässigkeit der Nieren für Wasser selbst, veränderte Durchlässigkeit des gesamten Kapillarsystems, veränderte Innervation der Gefäße, Gegenwart lymphagoger Stoffe im Blute u. a. können mitwirken. Nachdem aber im Gegensatz zu früherer Lehre J. Bohne⁸ und J. Marischler⁹ gezeigt hatten, daß bei einigen Formen der Nephritis das Ausscheidungsvermögen der Niere für Kochsalz auf das Schwerste geschädigt sei, und nachdem wichtige Untersuchungen Ch. Achar'd's³⁶ den Boden vorbereitet, machten die annähernd gleichzeitigen und voneinander unabhängigen Arbeiten F. Widal's und H. Strauß' es wahrscheinlich, daß in praktischer Hinsicht die Hypochlorurie doch die entscheidende Ursache für das Entstehen bestimmter Formen des nephrogenen Hydrops sei, und sie

wiesen nach, daß in solchen Fällen Kochsalzentziehung von durchschlagender therapeutischer Bedeutung für das Entwässern des Körpers und für das Verhüten neuer Ödeme sei. Solange das Ausscheidungsvermögen für Kochsalz geschwächt ist, besteht zum mindesten Ödembereitschaft. Oft hat sich, dem Gesicht und Gestalt unbemerkt, schon Wasser in den Geweben angehäuft, und nur überraschender Gewichtsanstieg läßt dies erkennen. In wie hohem Grade Chlorretention maßgebend für Wasserstauung ist, erhellt am klarsten bei der sogenannten chronisch-parenchymatösen Nephritis (chronische Nephrose und chronische Nephritis mit nephrotischem Einschlag), während sowohl bei akuten Nephropathien (Nephrosen und Nephritiden) wie bei sonstigen Formen chronischer Nephritis die Chlorretention zwar stets eine wichtige, aber doch nicht die allein herrschende Ursache der Hydropsien ist, so daß hier die Kochsalzbeschränkung auch nicht die gleichen durchschlagenden Erfolge bringt.

Über die Art, wie Kochsalzbeschränkung bei Hypochlorurie den Körper entwässern hilft, vgl. oben (S. 915).

Wahrscheinlich beruht die altberühmte diuretische Wirkung der Milchkuren bei ödematösen Nierenkranken auf der Kochsalzarmut dieser Kost (im Liter etwa 1,5 g Kochsalz). Da man bei den üblichen Milchkuren auf mindestens $2\frac{1}{2}$ –3 l täglich gelangt, beträgt die Kochsalzaufnahme mindestens 3,7–4,5 g, gehört also zur zweiten Stufe kochsalzärmer Diät. Ob für den Einzelfall die Milchkost trotz ihres N-Reichtums die geeignete Kost sei (in $2\frac{1}{2}$ –3 l = 88–105 g Eiweiß!), werde hier nicht erörtert. Wir berücksichtigen hier nur ihren Kochsalzgehalt. Ausgehend von der Forderung, daß die Kochsalzzufuhr unter der Schwelle des Ausscheidungsvermögens bleiben soll, erscheint die Milch für manche Fälle zu kochsalzreich — nicht nur der Theorie, sondern auch der praktischen Erfahrung nach. Denn neben Fällen, wo die Ausscheidbarkeit 5–6 g Kochsalz und mehr in 24 Stunden erreicht, stehen andere, wo sie auf 3 oder 2 g und noch tiefer gesunken ist. Von vornherein weiß man nicht, wie hoch die Kochsalztoleranz der Nieren ist. Zu den immerhin umständlichen Toleranzbestimmungen, die freilich eine vortreffliche und sichere Grundlage für die diätetische Therapie abgeben, fehlt häufig Zeit und Gelegenheit.

Daher ist es durchaus ratsam, bei allen hypochlorurischen Nephropathien mit Ödemen zunächst mit weit geringerer Kochsalzzufuhr zu beginnen: Stufe 3 oder 4; sei es daß man die Milch fürs erste auf etwa 1 l beschränkt, sei es, daß man andere Kostformen wählt (S. 930), die neben höchster Kochsalzarmut höhere Kalorienaufnahme gewährleisten. Je nach Umständen baut man darauf dann etwas kochsalzreichere Kost, gegebenenfalls auch reine und ausreichende Milchkost auf. Wenn die Ödeme verschwunden, und die Nieren wieder durchgängiger für Kochsalz geworden sind, wird man immer noch bei kochsalzärmer Diät bleiben, möglichst bei Stufe 2 verharrend und nur sehr vorsichtig zu Stufe 1 übergehend. Als große Erleichterung bewährt sich hier das Einschalten kochsalzfreier, bzw. höchst kochsalzärmer Schontage (S. 931).

Zweifelloos ist die hypochlorurische Nephropathie der Zustand, wo man mit Kochsalzbeschränkung am schärfsten vorgehen muß, aber auch die sinnfälligsten Erfolge erhoffen darf. Doch wäre es verkehrt zu glauben, durch kochsalzarme Kost die hypochlorurischen Nephropathien sicher heilen zu können. Man erleichtert nur die Heilbedingungen, indem man einen schädlichen Dauerreiz ausschaltet. Unmittelbar heilend wirkt man nur auf eine Krankheitsfolge: die Wassersucht. Jene Krankheitsbilder, wo die Patienten wochen- und monatelang mit schwersten und bedrohlichen Hydropsien, mit einem überschüssigen Wasserbestande, der das wahre Körpergewicht um 40–60% in die Höhe trieb, schwer beweglich dalagen, sind seit Einführung

der kochsalzarmen Kost in die Therapie fast ganz aus den Krankensälen verschwunden. Das ist ein großer Gewinn, der es rechtfertigt, mit dem größten Nachdruck und unter Aufbietung aller Hilfsmittel der Küchentechnik (S. 929) den Behandlungsplan durchzuführen, obwohl man bei jenen chronischen Krankheitsformen oft erhebliche Ansprüche an Geduld und Entsagung der Patienten stellen muß. Über Kriegsödem vgl. S. 952.

2. Nephropathien ohne Ödeme. Unter diesen verstecken sich manche Fälle mit Hypochlorurie, wo nur Ödembereitschaft besteht, wo aber Ödeme noch fehlen, weil Kochsalz- und Wasseraufnahme die Grenze der Ausscheidungskraft nicht überschreitet. Sowohl unter den akuten wie unter den chronischen Nephritiden finden sie sich. Bei anderen Formen bleibt Kochsalz gut oder doch befriedigend ausscheidbar (manche Nephrosen, vor allem arteriosklerotische Schrumpfniere). Hohe Kochsalzzufuhr wird man unter allen Umständen vermeiden und mindestens die erste Stufe der Kochsalzbeschränkung anordnen; dazwischen etwa wöchentlich einen Schontag mit kleinsten Kochsalzmengen (S. 931). Ratsamer ist es, durch einfachen Versuch (S. 923 und Kapitel: Nierenkrankheiten) die Ausscheidbarkeit genau festzustellen und dann mit der Zufuhr erheblich, d. h. um mindestens ein Drittel, unter der gefundenen Toleranzgrenze zu bleiben. Nicht das Ausschütten von Kochsalz und von Wasser, sondern hauptsächlich vorbeugende Schonung der Nieren ist in diesen Fällen unser Ziel. Außerdem wäre etwaiger Einfluß kochsalzarmen Kost auf den Blutdruck von Belang. Die Hypertonie bei vaskulärer Schrumpfniere ist größtenteils kompensatorischen Charakters. Absinken des Blutdruckes bei kräftigem Herzen zeigt an, daß kompensatorische Kräfte nicht mehr in gleichem Maße beansprucht werden, deutet also auf bessere Beschaffenheit der Nierentätigkeit hin. Nun sieht man in der Tat manchmal bei Schrumpfnierenkranken unter kochsalzarmen Kost den Blutdruck sinken, und daraus darf man entnehmen, daß man mit der Verordnung auf dem richtigen Wege ist (J. Schütz⁴⁵). Allerdings haben wir den Eindruck, daß die Maßregel immer nur als ein Teilstück der Gesamttherapie wirkt, und daß der Flüssigkeitsbeschränkung, die ja immer Kochsalzarmut der Kost nach sich zieht (S. 866), ein gut Teil des Erfolges zukommt. Kochsalzbeschränkung allein, ohne jede andere Verordnung brachte uns bei Schrumpfnierenkranken nur vereinzelte Male deutliche Blutdrucksenkung; meist versagte sie in dieser Hinsicht vollkommen (vgl. Hypertonie, S. 907).

3. Kardialer Hydrops und kardiale Ödembereitschaft sind gleichfalls ein wichtiges Feld für kochsalzarme Kost; bei Abwesenheit begleitender Nierenkrankheit verlangen auch die unter 4. genannten Gründe das Einschränken der Kochsalzzufuhr. Vollkommene Klarheit besteht darüber noch nicht. Wie H. Salomon⁴⁹ schon hervorhob, rechtfertigen die Erfahrungen der Praxis einstweilen nicht, in diäto-therapeutischer Hinsicht zwischen kardialen und nephrogenem Hydrops scharf zu unterscheiden und auch im biochemischen Verhalten sind die beiden Formen nicht immer so deutlich von einander unterschieden, wie man aus Betrachtungen extrem liegender Fälle hat ableiten wollen. Andererseits sind die kochsalzarmen Kostformen vom Typus Karell und seiner Abarten (Milch, Obst, Kartoffel, Reis usw.) so verschieden an Eiweiß, Kochsalz und anderen Mineralstoffen, daß weder ihre Gesamtwirkung noch ihr Wirkungsmechanismus vollkommen gleich sein können. Auch L. Krehl⁵⁰ weist darauf hin und betont, wie dürftig die theoretischen Unterlagen für die besondere Indikation dieser oder jener Kostform des genannten Typus noch sind.

4. Bei Durstkuren aller Art. Diese Kuren setzen salzarme Kost voraus, weil sonst der Durst unerträglich würde. Über die Indikationen der Flüssigkeitsbeschränkung vgl. Kapitel Durstkuren (S. 866ff.); auch in den Abschnitten

über Fettsucht (S. 1011), ferner über Kreislaufstörungen und über Diabetes insipidus (II. Band) ist auf kochsalzarme Kost Bezug genommen. Wenn vorwiegend die Ausscheidbarkeit des Wassers, die des ClNa aber wenig gelitten hat, wie es oftmals, wenn auch nicht immer, bei Kompensationsstörungen des Herzens (Stauungsniere!) der Fall ist, könnte man versucht sein von der diuretischen Wirkung des ClNa Gebrauch zu machen, um mit seiner Hilfe mehr Wasser durch das Nierenfilter zu jagen. Die Erfahrung spricht aber anders. Man erreicht Besseres durch gleichzeitig wasser- und kochsalzarme Kost. Die Nieren entführen dann mehr Kochsalz als die Nahrung enthält; Kochsalz wird aus den Geweben ins Blut nachgeschoben und Wasser folgt nach. Beides wird dann von den Nieren abgefangen. Gibt man Kochsalz als Diuretikum, so ist der Vorgang wahrscheinlich folgender: Aus den Geweben tritt Wasser ins Blut über und wird mit der hohen Kochsalzgabe durch die Nieren entfernt; einiges Kochsalz bleibt in den Geweben liegen und saugt bei nächster Gelegenheit wieder Wasser an.

5. Epilepsie. Chlor und Brom können sich im Körper vertreten (E. Kütz¹⁰, M. Nencki und E. Schoumow-Simanowski¹¹). Dies erfolgt nach dem Gesetz der Massenwirkung, so daß man durch ClNa-Fütterung Brom und durch BrNa-Fütterung Chlor austreiben kann. Wie gesetzmäßig diese Vorgänge ablaufen, zeigen neue Arbeiten von J. Markwalder¹² und H. Januschke¹³. Nach einleitenden Arbeiten von R. Laudenheimer¹⁴, der zeigte, daß kochsalzreiche Diät der Bromwirkung abträglich sei, forderten Richet und Toulouse¹⁵ kochsalzarme Kost zur Unterstützung der Brombehandlung bei Epileptikern. Namentlich in H. v. Wyß¹⁶ und A. Ulrich¹⁷ fand diese neue Therapie warme Fürsprecher. Es war lange umstritten, ob die Heilkraft ausschließlich dem Bromion zukomme, oder ob auch die Chlorverarmung des Körpers bzw. der Nervenzellen daran beteiligt sei. Wie die neuen Arbeiten von Januschke und Markwalder (hier ausführliche Literatur!) überzeugend dartun, kommen nur die positiven Wirkungen des Bromions in Betracht. A. Lipschütz⁴³ freilich meint, auf die Arbeiten H. F. Grünwalds⁴⁴ gestützt, es könne doch wohl eine Summationswirkung in Frage kommen, wenn der lähmende Einfluß des Chlormangels sich zu dem lähmenden Einfluß der Bromgaben addiere. In dem trefflichen und ausführlichen Referate von Lipschütz⁴³ sind alle einschlägigen Arbeiten zusammengetragen.

Es ist aus dem Gesagten verständlich und sowohl experimentell wie empirisch bewiesen, daß die Bromierung des Organismus rascher und vollständiger erfolgt, wenn gleichzeitig die Chlorzufuhr beschnitten oder gar unterdrückt wird. Dementsprechend kommt man bei chlorarmer Kost rascher zum Ziel, und man bedarf für gleichen Erfolg geringere Bromgaben, als bei unbeschränkter Kochsalzzufuhr. Das ist für schwere Fälle zweifellos ein großer Vorteil, der in den Heilanstalten für Epileptiker auch voll ausgenützt wird.

Andererseits hat sich herausgestellt (Literatur bei A. Ulrich¹⁷), daß bei chlorarmer Kost auch die Gefahr des Bromismus näher rückt (Akne, Katarrhe der Bindehaut und der Luftwege, Magen- und Darmstörungen oft mit schwerer Appetitlosigkeit und daraus folgender Abmagerung, Abnahme des Gedächtnisses, psychische Depression, neuritische Erscheinungen u. a.). Gewiß ist für Auftreten von Bromismus in seinen leichteren und schwereren Formen die individuelle Bromempfindlichkeit bedeutungsvoll, aber auf welcher Stufe auch immer diese stehen mag, mitbestimmend ist stets das Verhältnis der im Körper verankerten Brom- und Chlorionen.

Heute ist es nicht mehr eine theoretische, sondern eine rein empirische Frage, ob man besser wenig Brom neben wenig Chlor oder viel Brom neben viel Chlor verabfolgt. Wo schnelle Bromwirkung erforderlich, wird das erstere

immer den Vorzug verdienen. Wo dies nicht der Fall, und wo man keiner sehr starken Bromwirkung bedarf, sollte man immer bedenken, ob es wirklich nötig ist, der Unannehmlichkeit langdauernden Bromgenusses die mit Unbequemlichkeit und Entsagung verknüpfte Vorschrift starker Kochsalzbeschränkung hinzuzufügen, und ob es da nicht richtiger ist, bei den alten höheren Bromgaben zu bleiben, die Kochsalzbeschränkung aber höchstens auf Stufe 2 herabzudrücken. Praktisch beachtenswert ist der Rat Ulrich's und Januschke's, man solle doppelt soviel Gramm Brom- wie Chlorsalz zuführen; dann komme es nicht zu gefährlichen Erscheinungen des Bromismus. Beim Verhältnis = 1 T. ClNa auf 2 T. BrNa sind Chlor- und Bromionen in gleicher Zahl vertreten; dann werde fortschreitende Chlorverdrängung sicher verhütet, während der Heilerfolg des Broms sich voll auswirke. Es bedarf nach Markwalder etwa 16 Tage gleichbleibender Chlor- und Bromgaben, um im Körper einen Bromspiegel bestimmter Höhe anzulegen, der sich nur ändert, wenn man in der Kost das Verhältnis der beiden Anionen zueinander verschiebt.

Leider werden die durch pharmakologische Forschung und klinische Erfahrung festgelegten Tatsachen in der allgemeinen Praxis nicht genügend beachtet; es wird den Kranken oft neben der spezifischen Bromtherapie starke und viel zu weit gehende Kochsalzbeschränkung auferlegt, so daß man immer wieder üblen Formen des vermeidbaren Bromismus begegnet. Von allen seinen Erscheinungen läßt sich nur die Akne nicht sicher verhüten. Nach H. H. Meyer und R. Gottlieb¹⁸ entsteht unter Einfluß des sauren Inhalts von Talg- und Schweißdrüsen Bromwasserstoffsäure, die sich leicht zersetzt und dann örtlich reizendes freies Brom liefert. Bei hoher Reizempfindlichkeit ist auch bestgeleitete Bromtherapie gegen Akne machtlos.

Im übrigen bewährt sich vorsichtiges Wiederanreichern des Körpers mit Chlor als bestes und sicheres Heilmittel des Bromismus.

6. Dermatosen. Bei manchen Dermatosen scheint kochsalzarme Diät das Abheilen zu begünstigen. Dem Verständnis ist dies näher gerückt, seitdem F. Luithlen¹⁹ in Erweiterung älterer Befunde von S. Groß³⁷ gezeigt hat, daß die chemische Zusammensetzung des Hautorgans durch die Art der Ernährung, insbesondere durch die Mischung der Mineralstoffe beeinflusst werden kann. Wir wissen auch, daß die Haut ein bevorzugter Chlorspeicher ist (W. Wahlgren²⁰; vgl. S. 87). Die experimentell-diätetische Forschung ist aber noch sehr im Rückstand; man ist im wesentlichen auf Erfahrung angewiesen.

Chlorakne. Bei Fabrikarbeitern, die mit elektrolytischer Darstellung von Chlor und Ätzkali aus Chloralkalien beschäftigt waren, beschrieb K. Herxheimer²¹ eine Erkrankung der Talgdrüsen, die teils in Form von Komedonen, teils in Form von Entzündung (Akne) auftritt. Ähnliches kommt bei Einwirken von Salzsäuredämpfen auf die Haut vor (S. Bettmann²¹). Obwohl bei dieser Krankheit die Schädlichkeit von außen wirkt (freies Chlor oder wahrscheinlicher chlorierte organische Verbindungen), erscheint es doch ratsam, neben Entfernung aus den betreffenden Betrieben das Chlordepot im Hautorgan zu vermindern. Nach eignen, freilich beschränkten Erfahrungen, erweist sich kochsalzarme Diät zwar gegen die Entzündungen, aber nicht gegen die Komedonen wirksam.

Auch bei gewöhnlicher Akne, bei Ekzemen, bei Prurigo, Urtikaria, Pemphigus u. a. ist kochsalzarme Kost zu einer beliebten Vorschrift geworden. Wir kennen Hautärzte, die sie wahllos bei jeder Dermatose verordnen. Als verlässliche Therapie kann man sie aber nicht bezeichnen; scheinbar günstigen Erfolgen — vielleicht auch bedingt durch gleichzeitige Eiweißarmut der Kost (S. 886) — stehen überall zahlreiche Versager gegenüber. Des Versuches wert ist kochsalzarme Diät (etwa Stufe 2, einige Wochen lang vielleicht

auch Stufe 3) bei Pruritus senilis. In vereinzeltten Fällen hatten wir damit ausgezeichneten Erfolg, der sich schon nach 8—10 Tagen bemerkbar machte. Andere, scheinbar gleichartige Fälle wurden auch durch langgestreckte Kuren nicht gebessert.

Bei Oedema fugax und bei dem ihm nahestehenden Hydrops articularum intermittens scheint kochsalzarme Diät zwar theoretisch aussichtsvoll, leistet aber praktisch nichts Befriedigendes. Wir sahen ziemlich zahlreiche Fälle dieser Art, hatten auch manchmal den Eindruck, daß die Verordnung das Auftreten neuer Anfälle verzögere und ihre Stärke mäßige. Aber verhüten konnten wir sie in keinem Falle damit. Jedenfalls stehen die Erfolge weit zurück gegen planmäßige Fütterung mit Calcium lacticum und Thyreoidea.

7. Hyperchlorhydrie des Magens. Nachdem A. Cahn²² gezeigt hatte (spätere Literatur bei F. Hofmeister⁴² und A. Lipschütz⁴³), daß bei chlorfreier Kost der Magen allmählich aufhört Salzsäure abzusondern, schien kochsalzarme Kost zum Bekämpfen von Hyperchlorhydrie und namentlich bei chronischem Magensaftfluß (Typus Reichmann) physiologisch wohlbegründet. O. Romkes, Enriquez und Ambard, H. L. Richartz²³ melden gute Erfolge. Bei H. Leo, P. Morawitz, H. Strauß²⁴ und in verschiedenen Werken über Pathologie und Therapie der Magenkrankheiten finden wir einen ablehnenden Standpunkt vertreten. Wir haben ziemlich breite eigene Erfahrung darüber und möchten uns unbedingt denen anschließen, die bei allen Formen der Hyperchlorhydrie, aber auch bei Säureüberempfindlichkeit des Magens ohne erhöhte Salzsäurewerte von vermeidbarem Kochsalzüberschuß dringend abraten. Wir sahen Fälle, wo einfache Beschränkung von Kochsalz auf Stufe 1, ohne jede weitere Koständerung, die Superaziditätsbeschwerden wesentlich linderte und sogar gänzlich zum Schweigen brachte. Dagegen müssen wir ausdrücklich hinzufügen, daß es uns weder mit Stufe 1 noch mit Stufe 2 jemals gelang, die meßbaren Salzsäurewerte des Magensaftes wesentlich herunterzudrücken. Die günstige Wirkung scheint also wohl nur darauf zu beruhen, daß salzarme Kost die sensiblen Nerven der reizempfindlichen Magenwand bei Hyperchlorhydrie, bei einfacher Hyperästhesie, bei Geschwüren weniger stark erregt. Wenn wir aber, wie Enriquez und Ambard, die Kochsalzbeschränkung noch weiter trieben (auf Stufe 3) und dies einige Wochen lang fortsetzten, so verminderten sich auch die meßbaren Salzsäurewerte ganz beträchtlich.

Hier die Ergebnisse bei vier besonders genau beobachteten Fällen. Jede Zahl ist der Mittelwert von 5—8 Ausheberungsbefunden. Die Probemahlzeiten waren immer die gleichen. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten freie Salzsäure.

	Vor der Kochsalzbeschränkung		Nach 2—3 Wochen Kochsalzbeschränkung (Stufe 3)	
	nach Probefrühstück	nach Probeabendessen	nach Probefrühstück	nach Probeabendessen
Fall 1 . . .	82 (60)	112 (75)	54 (24)	67 (41)
„ 2 . . .	73 (51)	98 (62)	41 (11)	49 (18)
„ 3 . . .	92 (65)	118 (75)	44 (8)	55 (24)
„ 4 . . .	96 (58)	116 (66)	28 (4)	42 (12)

Trotzdem möchten wir uns H. Strauß²⁴ anschließen, der sehr hochgradiger Einschränkung des ClNa bei Hyperchlorhydrie keine große praktische Bedeutung beimißt. Man kann die Patienten nicht beliebig lange bei solcher Kost belassen. Nach Wiederanstieg der Kochsalzgaben auf Stufe 2 oder 1 wachsen auch die Salzsäurewerte rasch wieder an, wenn auch mehrere Wochen darüber vergehen können, bis die alte Höhe annähernd erreicht ist. Nur in zwei unserer Fälle schien ein Dauererfolg gesichert zu sein. Die Beschwer-

den mindern sich ebensogut bei der milden und leicht durchführbaren I. Stufe wie unter den beschwerlichen Vorschriften der III. Stufe.

Den berichteten guten Erfolgen widerspricht scheinbar, daß von Noorden²⁵ und C. Dapper bei manchen Formen der Hyperchlorhydrie den Gebrauch schwacher Kochsalzquellen empfohlen — im Gegensatz zu manchen anderen Autoren, aber wie neuere Erfahrungen zeigen, mit vollem Recht. Doch werden ja die schwachen Kochsalzquellen bei den Trinkkuren unter ganz anderen Bedingungen dargereicht. Es ist offenbar nicht gleichgültig, ob man zu Kurzwecken morgens nüchtern 300—400 ccm Kochsalzquelle (mit einem Gesamtgehalt von 2,7—3,6 g Kochsalz) trinken läßt, oder ob unkontrollierte Kochsalzmengen gleichzeitig mit den Speisen eingeführt werden.

8. Bei Darmreizzuständen, namentlich bei Durchfällen verschiedensten Ursprungs, ist kochsalzarme Kost von ältester Zeit an üblich; freilich mehr unbewußt, indem die in Frage kommenden Speisen und Getränke wenig Salz bedürfen. Auf die Erfahrung hin, daß Kochsalzwässer abführen, vermied man aber auch planmäßig jedes überflüssige Salzen. Bei antidiarrhoischer Kost sinkt daher ganz von selbst und alter Gewohnheit entsprechend die Zufuhr auf die Vorstufe oder sogar auf die 2. Stufe kochsalzärmer Diät. Von weitergehender Beschränkung ist Vorteil kaum zu erwarten.

9. Erkrankungen der unteren Harnwege. Bei Neigung zu Konkrementbildung jeglicher Art, besonders bei Urikolithiasis, muß die molekulare Konzentration des Harns möglichst niedrig gehalten werden, weil der Urin mit steigender Konzentration an aussalzender Kraft gewinnt. Gerade der Kochsalzgehalt des Harns ist hierfür von maßgebendem Einfluß (H. Bechhold⁵¹).

Bei Entzündungen der Harnwege, besonders der Blase und der Urethra, bei einfacher Hyperästhesie dieser Organe (häufig vorkommend bei Sexualneurasthenie, Hysterie, Diabetes mellitus), bei Neigung zu Blutungen, z. B. bei Papillomen der Blase, übt kochsalzreicher Harn entschiedene Reizwirkung aus, teils Harndrang, teils Brennen oder sogar Schmerzen.

Alle diese Zustände erfordern zunächst nur Harn geringer Kochsalzkonzentration. Wo man durch reichliches Wassertrinken den Harn stark verdünnt (z. B. bei Lithiasis), liegt kein Grund vor, über sehr milde Einschränkung des Kochsalzes hinauszugehen; die Vorstufe kochsalzärmer Diät genügt fast immer. Anders in den zahlreichen Fällen, wo Hyperästhesie des Blasenhalses, der Blase selbst, Parese der Blasenmuskulatur usw. es nötig machen, die Harnmenge möglichst zu vermindern. Das bedeutet Durstkur; sowohl um diese durchzuführen wie um dem spärlicheren Harn möglichst geringe Kochsalzkonzentration zu verleihen, muß man oft zur 2. oder gar 3. Stufe kochsalzärmer Diät greifen.

10. Andere Krankheiten. Es sind hier noch einige krankhafte Zustände erwähnenswert, auf welche die Empfehlung kochsalzärmer Diät gleichfalls übergreifen hat, ohne daß aber Theorie und Erfahrung zu überzeugendem und abschließendem Urteil gelangten.

Bei entzündlichen Höhlenhydropsien, z. B. bei tuberkulöser Pleuritis und Peritonitis, wurden zwar einige Male recht günstige Erfolge gesehen (Chauffard-Boidin²⁶, W. Alwens), doch kann man auf Grund des bisher Gemeldeten das Verfahren noch nicht abschließend beurteilen. Vgl. Erkrankungen der Atmungsorgane (Bd. II) und Durstkuren (S. 874).

Bei hepatogenem Aszites wird man Schwitzkuren, die sich üblicher- und zweckmäßigerweise den Punktionen anschließen, kochsalzarme Diät beiordnen. Hier ist diese aber nicht Selbstzweck, sondern ergänzt nur die gleichzeitig zu verordnende Durstkur (S. 875).

Bei Hypertonie und Arteriosklerose melden einige Günstiges von kochsalzreicher Diät (L. Ambard²⁷ und E. Beaujard, H. Huchard, Fr. Kraus, R. Bayer²⁷); C. Loewenstein's²⁷ Resultate sind mehrdeutig, andere vermissen gesetzmäßige Beziehungen zwischen Blutdruck und Chlorretention (z. B. A. Horner, A. Bittorf, H. Strauß²⁸). Wir schließen uns auf Grund breiter Erfahrung letzteren an. Wo Günstiges gesehen ist, dürfte die Heilkraft viel eher bei gleichzeitiger Beschränkung der Wasserzufuhr und des Flüssigkeitstransports durch das Gefäßsystem liegen. Dies sind freilich wichtige Indikationen (S. 870 und Abschnitt: Erkrankungen der Kreislauforgane im II. Bande); ihnen zu Gefallen muß reichliche Kochsalzzufuhr vermieden werden (vgl. oben, S. 866). Es kommt ferner hinzu, daß jede Arteriosklerose auch die Nieren bedroht, und von diesem Gesichtspunkte aus ist Vermeidung überschüssigen Kochsalzes zwar kein Heilmittel für Arteriosklerose, dient aber vorbeugender Nierenschonung (S. 917). In allen diesen Fällen genügt die Vorstufe kochsalzreicher Diät. Erst das Hinzutreten wirklicher Nierenkrankheit rechtfertigt strengere Maßnahmen (S. 915).

Neuerdings überträgt man die kochsalzarme Diät auch auf Behandlung der Neurasthenie, Hysterie und anderer Nervenkrankheiten. Etwasige Erfolge dürften im wesentlichen auf suggestive Beeinflussung zurückzuführen sein.

Gewisse Beachtung verdient kochsalzarme Diät wohl noch bei echter Gicht. Es wäre verständlich, daß bei Verarmung der Gewebe an Kochsalz die Abscheidung (Ausscheidung) von Uraten weniger leicht stattfindet. Ob dagegen Beziehungen zu rheumatischen Leiden (an Nerven, Muskeln, Gelenken) bestehen, ist sehr zweifelhaft. Was wir selbst sahen, spricht dagegen.

Nicht zu übersehen ist, daß gesunde Greise recht häufig unwillkürlich den Salzgenuß im Vergleich mit früherer Gewohnheit wesentlich einschränken, weil stärker gesalzene Speisen ihnen Magendruck und Flatulenz bringen. Wir fanden bei mehreren völlig gesunden älteren Leuten, bei freigewählter Kost, eine durchschnittliche Kochsalzausscheidung von 7—9 g (S. 1112). Wir möchten diese Menge als das Normalmaß für die Ernährung im Greisenalter bezeichnen.

IV. Kochsalz-Toleranzbestimmung.

Vor dem Verordnen planmäßiger und auf längere Zeit berechneter Kochsalzbeschränkung sollte man sich über das bisherige Maß der Kochsalzaufnahme annähernd unterrichten. Erst dann läßt sich entscheiden, ob weitere Verminderung nötig ist. Bei normalen Ausscheidungsverhältnissen, d. h. bei gesundem Herz und Nieren, erhält man sicheren Aufschluß über die Kochsalzaufnahme durch die Chlorbestimmung im 24stündigen Harn, da normalerweise die Ausfuhr sich der Einfuhr ziemlich genau anschmiegt. Immerhin können am Einzeltage zufällige Besonderheiten der Kost das Bild trüben. Man ermittle daher den Durchschnitt von drei Tagen.

Bei oligurischen Herzkranken, bei allen Nierenkrankheiten, bei jeglicher Form von Hydrops, z. B. auch bei lokalen Stauungen, wie Venenthrombosen und Leberzirrhose sie bringen, ist diese Methode unzuverlässig, da gewisse, oft recht bedeutende Mengen des aufgenommenen Kochsalzes in die Gewebe abrücken. Dies kann schon vor Erscheinen sicht- und tastbarer Ödeme der Fall sein (Stadium des „Präödems“). Wo auch immer Kochsalzstauung vermutet wird, sind umständlichere Toleranzprüfungen ratsam. In Augenblicken der Gefahr, wenn schnelles Handeln nötig, z. B. bei akuter Nephritis, bei drohender Urämie, bei schwerer Kompensationsstörung des Herzens wird man freilich darauf verzichten; dies um so mehr, als man hier ja ohne weiteres

Besinnen zu strenger und strengster Kochsalzentziehung übergehen darf und muß. Anders bei chronischen Fällen. Da muß man sich doch eine sicherere Grundlage für die diätetische Behandlung verschaffen; man wird vor allem unter stets gleicher Versuchsanordnung von Zeit zu Zeit prüfen wollen und müssen, ob sich die Kochsalztoleranz geändert hat. Nur dann läßt sich er-messen, ob die Behandlung sich auf richtigem Wege befand. Dies kommt so gut wie ausschließlich nur für Rekonvaleszenten nach akuter Nephritis und für die verschiedenen Formen chronischer Nephropathien in Betracht. Wir fordern dies auch für die chronischen, nicht-hyochlorurischen Formen, weil es für die Prophylaxis ungemein wichtig ist, etwaige Schädigung der Chlor-ausscheidung frühzeitig zu erkennen.

Zum Zweck der Toleranzbestimmung reicht man den Patienten am besten eine gleichbleibende Probekost, die soviel Kochsalz enthält, wie sie in den Vorbestimmungen (s. oben) ausgeschieden haben. Dann prüft man unter Probekost drei Tage lang die Kochsalzbilanz und legt nun an einem Tage der Probekost eine weitere abgewogene Menge Kochsalz zu; am besten einheitlich 10 g.

Bei normalen Ausscheidungsverhältnissen soll diese Menge binnen 24—48 Stunden (R. Tuteur³⁸) als Plus im Harn wiedererscheinen. Das Defizit gibt ein Maß für die In-suffizienz (Modifikation der Kochsalztoleranzprobe von H. Strauß³⁹). Diese Methode gibt nur dann ein falsches Resultat, wenn der Patient schon vorher längere Zeit auf chlorarmer Diät stand und sich in einer Art von Chlorhunger befand; unter solchen Umständen würde auch ein Gesunder Kochsalz retinieren. Wenn die Probe gerade in eine Zeit sinkender Ödeme und steigender Harnflut fällt, kann umgekehrt die Kochsalz-zugabe eine enorme Harnflut und gewaltige Ausschwemmung von Kochsalz auslösen (L. Mohr³⁹).

Beispiel der Toleranzbestimmung. — Ein Patient mit Schrumpfniere und geringen Ödemen schied bei gewohnter Kost an drei aufeinander folgenden Tagen aus: 4,5—5,2—4,7 g. Mittel = 4,8 g.

Er erhielt dann als Probediät:

2 l Milch	3,00 g
100 g Reis	0,04 „
3 Orangen	0,01 „
1,8 g Salz zum Reis	1,80 „
Täglich	4,85 g Salz.

Die Befunde waren:

1. Tag Probediät allein	6,1 g	} Mittel: 5,33 g
2. „ „ „	4,6 „	
3. „ „ „	5,3 „	
4. „ „ + 10 g Kochsalz	8,9 „	
5. „ „ allein	6,8 „	

Von der Zulage des vierten Tages waren also nur etwa 3,5 g binnen 24 Stunden ausgeschieden, und auch der nächste Tag brachte nur ein sehr unbedeutendes Plus gegen-über der Vorperiode (Tag 1—3). Es bestand hochgradige Insuffizienz der Kochsalzelimi-nation. Patient wurde nunmehr auf 2,5—3 g Kochsalz täglich angewiesen. Nach drei Wochen hatte sich die Toleranz wesentlich gehoben. Die Zulage von 10 g wurde mit einer Mehrausscheidung von 7,1 g am ersten und 1,8 g am zweiten Tage beantwortet. Dem Verlangen, die Kochsalzzufuhr etwas zu erhöhen, konnte entsprochen werden. Der Patient vertrug nunmehr ohne jeden Schaden täglich 6—7 g Kochsalz.

Daß derartige Untersuchungen einen willkommenen Fingerzeig für das Maß der zulässigen Kochsalzmenge geben können, ist einleuchtend. Sie sind besonders wertvoll in jenen überaus zahlreichen Fällen der arteriosklerotischen Schrumpfniere. Sie decken in unkomplizierten Fällen meist eine vortreffliche Kochsalzausscheidung auf und bewahren den Arzt vor allzu schroffen Maß-regeln.

V. Technik der kochsalzarmen Diät.

Einige praktisch wichtige und wohlabgerundete Kostformen, die breiter Verwendung fähig sind, haben den Vorteil, von sich selbst aus und ohne jede Künstlei salzarm zu sein, z. B. bis zu gewissem Grade die reine Milchkost

und die Milch-Zerealien-Obst-Zuckerkost, die man ziemlich lange, und in weit höherem Grade die reine Obstkost, die man freilich nur beschränkte Zeit durchführen kann. Bei den strengsten Kuren ist die Auswahl unter den statthaften Speisen und Getränken nicht sehr groß; sie wird nicht nur durch die Rücksicht auf den Kochsalzgehalt eingeengt, sondern auch durch den Gehalt der Nahrungsmittel an anderen Stoffen, vor allem an Proteinen. Im allgemeinen muß der Rat erteilt werden, die Kost um so einfacher, gleichmäßiger und übersichtlicher zu gestalten, je strengere Ansprüche man aus therapeutischen Gründen an ihre zweifellose Kochsalzarmut stellt. Das erleichtert ihre Durchführung und hilft den Erfolg sichern. Keine großen Schwierigkeiten bereitet die Vorstufe kochsalzarmen Diät. Erheblich sind dieselben nur bei jenen Formen, die wir als 2. und 3. Stufe bezeichneten, weil es sich hier um eine Kostordnung handelt, an der man oft lange Zeit festhalten muß, und wo man doch dem Patienten breite Abwechslung bieten möchte.

1. Erste oder Vorstufe der kochsalzarmen Diät.

Hier genügt, wie schon angedeutet (S. 912), die Vorschrift, alle festen und flüssigen Speisen mit so wenig Salz zubereiten zu lassen, wie es aus Geschmacksgründen eben zulässig ist, und sich bei etwaigem nachträglichen Salzen der tischfertigen Speisen ebenso zu verhalten. Dazu kann sich jeder Haushalt bequemen; wer mehr Salz liebt und genießen darf, kann es den Gerichten nachträglich zusetzen. Weiterhin sind aber die hauptsächlichlichen Salzträger zu verbieten. Das sind vor allem Pökelfwaren aller Art, mit Salz konservierte Fische und Gemüse (Salzbohnen und -gurken, Sauerkraut und ähnliches); auch die käuflichen Gemüsekonserven, ferner die käuflichen Pasteten, Extrakte und Bouillonpräparate sind meist zu salzreich. Die Summe der ausscheidenden Stoffe ist immerhin gering. Das auferlegte Maß von Entbehrungen ist nicht groß, so daß das bei detailliertem Speisezettel unvermeidbare Gefühl unliebsamer Einengung nicht aufkommt.

Es ist ratsam, von Zeit zu Zeit bei den auf diese Kost Angewiesenen Chlorbestimmungen im Harn vorzunehmen, um festzustellen, ob die Vorschriften genügend verstanden und beachtet wurden. Wo man wider Erwarten höheren Umsatz antrifft, lassen sich genauere Vorschriften nicht umgehen. Häufig ist es ratsam, aller 5—10 Tage je einen kochsalzarmen Schontag einzuschalten (S. 931).

Die Vorstufe der kochsalzarmen Diät läßt sich beliebig lange durchführen. Sie eignet sich zur Prophylaxis in Fällen, wo man Chlorretention befürchtet, wo man gefährdete Nieren schonen will, wo Perioden starker Chlorretention glücklich überwunden sind und man neuer Retention vorbeugen will, wo man wegen Verbot reichlichen Trinkens gleichzeitig das Kochsalz beschränken muß. Meist genügt sie auch bei Epileptikern. Auch andere Indikationen wurden oben erwähnt (S. 915 ff.) Dagegen läßt sich angestauter pathologischer Kochsalzüberschuß damit nicht oder wenigstens nicht mit genügender Sicherheit entfernen. Daher ist auch bei nephrogenen und kardialen Hydropsien nichts Ersparliches davon zu erwarten.

2. Mittelstrenge und strenge Form kochsalzarmen Diät.

Wir besprechen beide Formen zusammen, weil die Grundzüge der Ernährungstechnik bei beiden die gleichen sind. Therapeutisch unterscheiden sie sich freilich sehr wesentlich dadurch, daß die erstere meist recht lang, letztere meist nur wenige Wochen glatt durchführbar ist (S. 913); technisch aber nur dadurch, daß man der Grundkost mehr oder weniger Kochsalz zufügt. In

praktischer Hinsicht sind gerade diese beiden Formen die wichtigsten. Hydropsien beseitigt man zwar besser und rascher durch die strengste Form (Stufe 4). Um aber chronische hypochlorurische Nephropathien verschiedenster Art wirklich zu bessern und vor allem die Ausscheidungskraft der Nieren für Chloride wieder dauerhaft zu heben, ist auch nach Schwinden der Ödeme noch wochen- und monatelang Schonung erforderlich, und dazu dienen dann die dritte und zweite Stufe der kochsalzarmen Diät (mit $1\frac{1}{2}$ —3 und 3—5 g Kochsalz). Auch Epilepsie stellt ähnliche, oft zeitlich sogar viel weiterreichende Ansprüche.

a) **Kochsalzarme Nahrungsmittel.** Nun kann man auf sehr einfache Weise zu einer höchst abwechslungsreichen Kost gelangen, die sicher niemals mehr als $2\frac{1}{2}$ —3 g Kochsalz enthält, bei bedachter Auswahl der Stoffe sogar selten $1\frac{1}{2}$ —2 g überschreitet. Man braucht nur vom Nahrungsmittel-Rohmaterial ausgehen und dasselbe völlig kochsalzfrei zubereiten lassen. Fast alle Rohstoffe, sowohl animalische wie pflanzliche, sind so kochsalzarm, daß der Gesamtgehalt einer daraus zusammengestellten Kost im Durchschnitt innerhalb der genannten Grenzen bleibt, natürlich je nach Mischung von Tag zu Tag schwankend. Nur wenn reichlich Milch in der Kost ist, z. B. 1000—1500 g mit 1,6—2,4 g Kochsalz, werden jene Grenzen überschritten. Innerhalb des Rahmens dieser Kost sind auch eine Anzahl höchst kochsalzärmer präparierter Nahrungsmittel (also nicht mehr eigentliches Rohmaterial) einstellbar, wozu wir u. a. auch ungesalzene Butter, ausgelassenes und nicht gesalzene Fett von Schweinen, Rindernieren, Gänsen, ferner pflanzlichen Butterersatz wie Palmin u. dergl. rechnen.

Bemerkungen.

1. Milch. Mit Milch in bezug auf Kochsalzgehalt annähernd gleichwertig sind Rahm, Magermilch, Buttermilch, Sauermilch, gelabte Milch, nicht-eingedickter Ya-Urt, Kefir. — Vortrefflichen, höchst kochsalzarmen Milchersatz liefert die vegetabile Milch aus Mandeln, Para- und Kokusnüssen, vor allem die ausgezeichnete Soyamamilch aus Sojabohnen, die uns in fast kochsalzfreier Beschaffenheit geliefert wurde (S. 312). Sie wurde wochenlang ohne jeden Widerwillen als Milchersatz genommen.

2. Austern müssen unter den Rohstoffen ausscheiden, da sie selbst nach Abgießen des Seewassers noch 0,6% ClNa enthalten.

3. Seefische. Unter den Seefischen werden in der Tabelle von H. Strauß³ die meisten mit 0,3—0,4% ClNa aufgeführt. Allerdings verlieren sie beim Kochen in ungesaltem Wasser einen großen Teil davon (nicht so beim Braten!). Man wird sie um so lieber ausschalten und durch Flußfische ersetzen, als Seefische bei salzloser Zubereitung äußerst fade schmecken.

4. Fleisch selbst ist kochsalzarm, bedarf auch bei Zufügen anderer Würzstoffe nicht unbedingt der Salzbeigabe. Wir weisen darauf hin, daß die religiösen Bräuche der rituell jüdischen Küche das Fleisch mit Salz zu bestreuen vorschreiben, damit „das im Inneren befindliche Blut nach außen gezogen werde“. Sicher dringt mehr Salz ins Innere, als Blut nach außen! Meist sind wohl die auf kochsalzarme Kost angewiesenen Kranken von selbst vernünftig genug, jenes Bestreuen mit Salz zu unterlassen. Man darf aber nicht darauf rechnen und gebe vorkommenden Falles entsprechende Weisung.

5. Zerealien. Die enthülsten Zerealienkörner sind alle höchst kochsalzarm, und das gilt natürlich auch für alle Zerealienpräparate, die keinerlei Zusatz erhielten. Auf letzteres kann man nicht unbedingt rechnen. Es gibt gute und für den gewöhnlichen Haushalt trefflich brauchbare Ware unter dem Namen Graupen, Flocken, Mehl usw., die bis zu 1% Salz enthalten. In der nachfolgenden Tabelle sind einige kochsalzarme Zerealienpräparate genannt.

6. Brot. Das gewöhnliche käufliche Brot jeder Art ist für den vorliegenden Zweck unbrauchbar, da sein Kochsalzgehalt ganz unkontrollierbar ist und je nach Teigmischung und Herkunft zwischen 0,2 und 1,0% schwankt (meist zwischen 0,4 und 0,8%). In den meisten Großstädten ist aber jetzt Brot ohne jeglichen Kochsalzzusatz für Krankenzwecke käuflich (eist Weizenbrot). Jeder Bäcker stellt es auf Wunsch her; man kann es auch leicht im eigenen Haushalt backen lassen. Sein Gehalt an ClNa überschreitet 0,01% nicht. An die Salzlosigkeit des Brotes gewöhnt sich der Geschmack überraschend

schnell. Es mundet aber doch besser, wenn man die Brotscheiben röstet, da die Röstprodukte ein kräftiges Würzmittel sind (S. 391). Für Milchbrötchen bediene man sich der kochsalzarmen Pflanzenmilch.

7. Gemüse. In manchen Tabellen, z. B. bei J. König und H. Strauß finden sich für einzelne Gemüserohstoffe neben geringen Mittelwerten auch auffallend hohe Maximalwerte verzeichnet; z. B. für Wirsing 0,44%, für Sellerie 0,49%, für Weißkohl 0,44%, für Winterkohl 0,75%. H. Strauß will diese Gemüse daher ausschließen. Diese hohen Werte sind aber zweifellos seltene Ausnahmen. Da die mit großer Sorgfalt, unter Berücksichtigung des reichen neueren Mineralanalysenmaterials zusammengestellten Tabellen von H. Schall und A. Heisler³⁰ zu viel geringeren Werten gelangen, halten wir jenes Verbot nicht für gerechtfertigt.

Bei Auswahl der Gemüse beachte man, daß nicht alle Gemüse sich gleich gut für salzarme oder gar salzfreie Zubereitung eignen. Freilich ist der Geschmacksinn des einzelnen dabei maßgebender als die Gemüseart. Bei Schmoren mit sehr wenig Wasser und mit Fett, ferner beim Garkochen im strömenden Dampf (S. 493) behalten die Gemüse ihren würzigen Eigengeschmack und bedürfen keines oder nur höchst geringen Salzes. Besonders gut geeignet für salzfreie Zubereitung sind junge Erbsen, Schwarzwurzel, Karotten, Spargel.

8. Käse. In der folgenden Tabelle sind einige Käsearten aufgeführt, die in der Regel ungesalzen oder höchst salzarm geliefert werden. Die meisten Käse enthalten zwischen 1 und 6% Kochsalz. Beachtenswert ist der Parmesankäse, der freilich auch 1,2% Salz enthält, wovon aber nur sehr wenig zum Würzen von Suppen, Tunken, Mehlspeisen, Gemüsen und Eiergerichten nötig ist, so daß er auch bei höchst salzarmer Kost als Würzmittel sehr brauchbar ist (vgl. S. 334 und 929).

9. Mineralwässer. Unter den natürlichen Mineralwässern ist sorgfältig Auswahl zu treffen, da manche doch ziemlich reich an ClNa sind; es gibt aber auch kochsalzarme (s. unten, Tabelle). Wegen der stark harntreibenden Eigenschaft des kohlensauren Kalis verdient das von der Frankfurter Hirschapotheke zusammengestellte schmackhafte, chlorfreie „Omalkanwasser“ unter Umständen Beachtung (S. 97).

Über den Kochsalzgehalt der Nahrungsmittel und über deren Gruppierung zu kochsalzreicher Diät liegen jetzt zahlreiche Arbeiten vor. Reiches Material enthalten die Arbeiten von H. Strauß, O. Hanssen, H. Tischler, F. Widal, Le Gentre-Martinet, J. Leva, R. Berg, Chr. Jürgensen³⁰. Auch auf die Kochsalzanalysen tischfertiger Speisen von F. E. Sautier⁴¹) sei verwiesen; allerdings haben solche Analysen nur beschränkten Wert, da das Salzen von Küche zu Küche, von Köchin zu Köchin verschieden gehandhabt wird. Wir halten uns im folgenden an die Schall-Heisler'schen Tabellen und lassen Angaben über den Kochsalzgehalt einiger Rohstoffgruppen und kochsalzreicher präparierter Nahrungsmittel folgen. Einzelne Substanzen werden besonders aufgeführt, da sie von den Gruppenbildnern stark abweichen; wo nichts Besonderes bemerkt, sind die Werte auf 100 g Substanz berechnet. Kochsalzreichere Stoffe sind durch (!) hervorgehoben. Der Chlorgehalt ergibt sich durch Reduktion der Werte im Verhältnis von 165 zu 100.

	Mittelwerte	Grenzwerte
Fleisch von Schlachttieren, Wild, Geflügel	0,130 g	0,070—0,200 g
Fasan	0,035 „	
Rinds- und Kalbszunge	0,020 „	
Kalbshirn (!)	0,290 „	
Kalbsmilch (!)	0,200 „	
Fleisch von Seefischen (!)	0,260 „	0,160—0,330 g
Fleisch von Süßwasserfischen	0,095 „	0,060—0,130 g
Aal	0,021 „	
Salm (!)	0,460 „	
Stockfisch, ungesalzen	0,190 „	
Hummerfleisch	0,100 „	
Weinbergsschnecke	Spur	
1 Hühnerei	0,098 „	
1 Hühnereidotter	0,008 „	
1 Hühnereierklar	0,090 „	
Kuhmilch	0,160 „	
Rahm	0,130 „	
Kartoffeln	0,050 „	

Wurzelgemüse:	Mittelwerte	Grenzwerte
Möhren, Karotten, weiße und rote Rüben, Teltower Rübe, Zwiebeln, Schwarzwurzwur, Topinambur	0,060 g	0,050—0,080 g
Sellerie (!)	0,250 „	
Kohlarten:		
Blumenkohl, Rosenkohl, Wirsing	0,040 „	Spur—0,660 g
Weißkraut, Winterkohl, Rotkraut	0,120 „	0,092—0,160 g
Blatt- und Stengelgemüse:		
Kohlrabi, Kopfsalat, Röm. Salat, Feldsalat, Sauerampfer, Brunnenkresse, Löwenzahn	0,120 „	0,094—0,130 g
Spinat (!)	0,225 „	
Endiviensalat (!)	0,280 „	
Spargel	0,050 „	
Rhabarberstengel	0,053 „	
Artischockenböden	0,036 „	
Gurken	0,060 „	
Kürbis	0,030 „	
Tomaten	0,110 „	
Leguminosen, frisch (Bohnen, Puffbohnen, Erbsen)	0,068 „	0,050—0,096 g
Leguminosen, trocken (Bohnen, Erbsen, Linsen)	0,083 „	0,040—0,140 g
Pilze, frisch	0,022 „	
Obst, frisch:		
Äpfel, Aprikosen, Mirabellen, Pfirsich, Pflaumen, Zwetschgen, Beerenobst, Orangen	—	weniger als 0,010 g
Birnen, Sauerkirschen, Weintrauben, Feigen	—	0,010—0,030 g
Ananas	0,048 „	
Kirschen	0,082 „	
Bananenfleisch (!), Analyse von R. Berg	0,130 „	
Dörrobst	0,120 „	0,030—0,180 g
Nüsse (verschiedene), lufttrocken	0,110 „	0,060—0,150 g
Mandeln, süß, lufttrocken	0,040 „	
Reis, halbgeschält, Kochreis, feines Reismehl	Spur	
Weizen, geschält	0,009 „	
Winterweizen, ungeschält	0,010 „	
Sommerweizen, ungeschält	0,015 „	
Buchweizengrieß (Grütze)	0,018 „	
Mais	0,019 „	
Grünkorn (Spelz), geschält	0,021 „	
Hafer, Hirse, Buchweizen geschält, Erbsenmehl	0,026 „	0,020—0,035 g
Gerste, geschält	0,033 „	
Reis, ungeschält, präpariertes Maismehl wie Maizena und Mondamin, Knorr's Hafergrütze, Hohenlohe's Haferflocken	0,063 „	0,050—0,080 g
Gewöhnliche Haferflocken, Knorr's Hafermehl, gewöhnliche Graupen	0,140 „	0,120—0,160 g
Makkaroni	0,070 „	
Eiergerstel	0,060 „	
Kakao, rein	0,006 „	
Schokolade	0,070 „	
Holländischer Kakao	0,126 „	
Sirupe u. ähnl.	Spur	
Süße Konditorwaren	0,100 „	Spuren—0,200 g
Süßspeisen	0,050 „	Spuren—0,150 g
Gekochte und eingemachte Früchte	0,010 „	Spuren—0,050 g
Fruchtsäfte	0,005 „	Spuren—0,015 g
Zucker	0,100 „	0,050—0,130 g
Honig	Spuren	
Fette:		
Butter, ungesalzen	0,070 „	
Butterschmalz	0,100 „	
Margarine, ungesalzen	0,160 „	
Schweineschmalz, rein	Spur	
Pflanzenfette, rein	Spuren	

Käse:	Mittelwerte
Neuchateler Art, ungesalzen	0,130 g
Rahmkäse, ungesalzen	0,200 „
Topfenkäse, ungesalzen	0,240 „
Mainzer Handkäse (!)	0,580 „
Parmesankäse (!)	1,700 „
Mineralquellen (im Liter!):	
Wernarzer	Spur
Teinach, Hirschquelle	0,040 „
Wildunger Georg-Viktorquelle	Spur
Gießhübl	Spur
Neuenahr, Sprudel	0,070 „
Salzbrunn, Oberbrunnen	0,140 „
Künstliches Sodawasser	0,2—0,5 g

Wer sich über Einzelheiten genauer unterrichten will, sei auf die Schall-Heisler'schen Tabellen verwiesen. Jedenfalls erhellt aus dieser Zusammenstellung zur Genüge, wie kochsalzarm die Rohstoffe sind, und daß es unter Ausschluß von Milch bei freier Wahl unter den Rohstoffen geradezu schwer fällt, die Summe von 2 g Kochsalz in der Tageskost zu überschreiten. Dennoch liegt nicht nur bei Nierenkranken (S. 913), sondern auch bei Nierengesunden bei solcher Kost der Harnkochsalzwert in der Regel bei 2,0—3,0 g (S. 89). Wir überzeugten uns davon bei Hyperaziden, Neurasthenikern und einigen gesunden Kontrollpersonen, die zehn Tage eine aus vorerwähnten Rohstoffen zusammengesetzte Kost genossen hatten (genau kontrolliert!), deren berechneter Kochsalzgehalt sich bei Ansetzen von Höchstwerten auf maximal 1,5 g belief. Man sieht, wieviel harnfähiges Kochsalz wir bei jener Kost zu erwarten haben. Wahrscheinlich könnte man die Kochsalzausfuhr noch weiter herunterdrücken, wenn man sich ausschließlich an die kochsalzärmsten Stoffe der genannten Gruppen hält; dann verliert die Kost aber viel Abwechslungsmöglichkeit. Im allgemeinen wird man gut tun, sie mit 2 g harnpflichtigem Kochsalz zu bewerten. Wir lassen offen, ob der Körper dabei das Kochsalzgleichgewicht behaupten kann (S. 89).

Weitere Einengung muß die Kost natürlich erfahren, wenn es nicht nur darauf ankommt, das Kochsalz, sondern auch andere Stoffe, vor allem die Proteine zu beschränken. Bei Nephropathien ist dies meist der Fall.

Man geht nun weiterhin so vor, daß man den Patienten die Summe Kochsalz, die man ihnen gestatten will, entweder durch Milchzulage oder durch zugewogenes Kochsalz auffüllt, das sie den festen und flüssigen Gerichten selbst beifügen. Obwohl späterer Kochsalzzusatz zu den tischfertigen Speisen nie so wohlschmeckend ist, wie küchenmäßiges Salzen, genügt dies Verfahren doch den praktischen Bedürfnissen. Es hat sich sowohl im Einzelhaushalt, in Sanatorien wie in großen Krankenanstalten durchaus bewährt. Ein Wochendiätzettel für kochsalzarme Kost in A. Schmidt's Hallenser Universitätsklinik findet sich bei H. Straßner³¹.

In den Tabellen von H. Strauß findet man noch den Kochsalzgehalt einer großen Zahl verschiedenster Nahrungsmittel verzeichnet; von Trocken-, Pökel-, Räucherwaren aus Fleisch und Fischen; von Pasteten, käuflichen Suppen, Tunken, Würzen; von eingemachten käuflichen Gemüsen usw. Die Werte hier aufzuführen, hat keinen Zweck. Denn man erfährt aus ihnen nur, daß alle derartigen Handelswaren teils wegen zu hohen, teils wegen ungemein verschiedenen und unberechenbaren Salzgehaltes sich für keinerlei Form der kochsalzarmen Diät eignen. Auch ist auf die dort angegebenen Zahlen gar kein sicherer Verlaß, da jede Nahrungsmittelfabrik ihre Waren verschieden salzt. Unter Umständen muß man sich die Kochsalzanalyse eigens durch einen Nahrungsmittelchemiker ausführen lassen. Falls man die Dauerwaren nicht

aus Fabriken und Geschäften bezieht, die einen bestimmten Höchstgehalt an Kochsalz verbürgen, stellen sich sowohl Haushaltungen wie Sanatorien und größere Krankenhäuser ihren Bedarf an kochsalzreicher Dauerware (Wurstwaren, Pasteten, Gemüsekonserven und ähnliches) am besten selbst her. Zahlreiche brauchbare Kochvorschriften finden sich bei H. Strauß³ und namentlich bei Chr. Jürgensen³⁰.

b) **Das Würzen der Speisen.** Vor allem ist es aber notwendig, den faden Geschmack der kochsalzfreien Kost durch sorgsamste Zubereitung und geschicktes Würzen zu heben. Davon hängt die Durchführbarkeit ab. Wenn die Nieren nicht erkrankt sind, ist die Auswahl unter den Gewürzen fast unbeschränkt. Bei Nierenkranken, womit man es meist zu tun hat, ist wahrscheinlich auch eine größere Auswahl statthaft als bisher üblich, aber einstweilen hält man sich gern an die praktisch erprobten. Es sind darunter manche, wovon man größere Mengen sicher nicht geben möchte, deren sparsame eben zureichende Beigabe aber erfahrungsgemäß nicht beanstandet werden kann; einige Hinweise mögen folgen:

1. Man bediene sich möglichst ausgiebig des Röstverfahrens, das auf die verschiedensten Nahrungsmittel anwendbar ist. Die Röstprodukte sind unschädlich und durchweg gute Würzmittel. Man kann z. B. Weißbrot, Kartoffelscheiben, Karotten, Zwiebel, Selleriewurzel, Petersilienwurzel und -blätter, Lauchknollen u. a., nachdem man durch vorsichtiges Erwärmen das Wasser vertrieben hat, entweder in trockener Hitze oder in siedendem, ungesalztem Fett rösten und dann fein pulvern. Diese Pulver liefern vortreffliche Würzen für Suppen und Tunken. Die schädlichen ätherischen Öle der Zwiebel usw. sind durch die Hitze verjagt (S. 513). — Es sei ferner an die besondere Schmackhaftigkeit von geröstetem Fleisch, Fisch, Brot, Kartoffeln erinnert.

2. Wertvolle Würzen liefern gewisse Käsearten, vor allem Parmesankäse. Freilich enthält er bis 2,0% Kochsalz; aber man bedarf kaum mehr als 5 g (= maximal 0,1 g Kochsalz) für die Portion (S. 926).

3. Ausgedehnter Verwendung fähig ist die Tomate, vor allem für Suppen und Beigüsse.

4. Von Säuren ist sowohl Essig (S. 786) wie Zitronensaft gestattet.

5. Pflanzliche Gewürzstoffe: Zitronenschale, Borratsch, Dill, Estragon, Kresse, Kümmel, Lorbeerblätter, Majoran, Petersilie, Sellerieblätter, Thymian, Gemisch feiner Kräuter; — mit Vorsicht auch Kardamomen, Muskat, Nelken; ferner Vanille, Zimt.

6. Von Fleischextrakten enthält das Kemmerich'sche Präparat 1,4%, das Liebig'sche Präparat 2,6% Kochsalz. Wenn man nicht Suppen daraus bereitet, sondern diese Präparate nur als Würzmittel verwendet, entfallen nicht mehr als 1—2 g auf die Portion (von Kochsalz also nur 0,014—0,058 g).

7. Fleischbrühe. Wenn man nicht aus anderen Gründen die Fleischbrühe scheut, ist dieselbe bei kochsalzreicher Diät gut verwendbar und kann auch zum Würzen von Gemüsen und anderen Gerichten dienen. In die gewöhnliche Fleischbrühe treten von den Gesamtsalzen des Fleisches etwa 50% über, vom Kochsalz aber etwa 70%. Eine aus 1 kg ohne Salzzusatz bereitete Fleischbrühe wird also insgesamt etwa 0,9 g Kochsalz enthalten. — Von Fleisch-Flaschentee, ohne Wasser- und Kochsalzzusatz bereitet, enthielten je 100 ccm 0,12 g Kochsalz (S. 226).

8. Als wichtigstes Gewürze unter allen ist Zucker zu nennen. Süßspeisen bedürfen überhaupt keines Salzzusatzes.

Zum Würzen hat man auch mancherlei Ersatz empfohlen. Zunächst Bromide, die ja auch salzig schmecken. Man kam bald davon wieder ab. Dann beanspruchte das Sedobrol Besseres zu leisten und wurde angelegentlich empfohlen (A. Ulrich, H. Steffen, H. W. Maier³²); es ist ein Gemisch von BrNa mit Fett und Würzstoffen. Ein Würfel entspricht 1 g Bromsalz. Bei Epileptikern kann man sich seiner zum „Salzen“ der Speisen bedienen, obwohl man das gleiche viel billiger mit Bromnatrium und selbstgewählten Würzstoffen erreicht. Bei allen anderen Krankheiten muß man auf Sedobrol ebenso wie auf alle Bromsalze verzichten, es sei denn, daß man ihrer als Medikament bedarf. Bei Nierenkranken sind Bromide schon aus dem Grunde unzulässig, weil diese Kranken das Bromion ebenso schlecht wie das Chlorion ausscheiden (M. Bönniger³³).

Entschieden brauchbar ist das ameisensaure Natron, das H. Strauß³⁴ vor kurzem empfahl. Nach neueren Angaben stehen keinerlei gesundheitliche Bedenken zu Recht (A. Bickel, H. Strauß³⁵, vgl. S. 577). Tagesgabe etwa = 2—4 g; namentlich für Suppen und Tunken als Salzersatz zu verwenden. Unbedingt harmlos, aber viel schwächer würzend ist das gleichfalls von H. Strauß³⁴ vorgeschlagene milchsäure Natron (10—15 g täglich); immerhin dürfte es für manche Fälle zu natronreich sein.

c) **Übersichtliche Kostformen.** Innerhalb des Rahmens der 3. und 2. Stufe kochsalzarmen Diät liegen einige einfache und übersichtliche Kostformen, die man einige Wochen hindurch ohne besondere Schwierigkeit fortführen kann, und auf die deshalb hier hingewiesen sei.

1. Reine Milchkost.

Man bedarf dazu für den Bettlägerigen mindestens 3 l Milch oder besser 2 l Milch und 300 g Rahm (25⁰/₁₀ig, S. 305). Teilweise Verwendung zu Teemilch (S. 702), Kaffeemilch (S. 688), Milchkakao (S. 715), unter Zusatz von Zucker ist meist statthaft. Für die Mehrzahl der Nierenkranken ist die Kost zu eiweißreich. Statt süßer Vollmilch auch Sauermilch, Ya-Urt, Kefir nach Wunsch und Sachlage.

a) Täglich 3 l Milch: 105 g Eiweiß, 4,5 g Kochsalz, 1950 Kalorien.

b) Täglich 3 l Milch, davon ein Teil als Teemilch und als Milchkakao (30 g reines, salzarmes Kakaopulver) und 100 g Zucker. Wert = 111 g Eiweiß, 4,6 g Kochsalz, 2505 Kalorien.

c) Täglich 2 l Milch und 300 g Rahm. Wert = 114 g Eiweiß, 5,0 g Kochsalz, 2070 Kalorien.

2. Milch-Reis-Zucker-Obstkost.

Täglich 1500 g Milch, 300 g Rahm (25⁰/₁₀ig), 100 g Kochreis, 100 g Zucker, 500 g Äpfel. Wert dieser Kost = 75 g Eiweiß, 2,8 g Kochsalz, 2775 Kalorien.

Auch hier können Kaffee, Tee, Kakao ergänzend und anregend aushelfen. Der Kochreis kann zur Abwechslung durch feines Weizenmehl oder feines Maismehl (wie Maizena, Mondamin u. ähnl.) ersetzt werden.

3. Milch-Eier-Reis-Zucker-Obstkost.

Ergänzt durch vier Hühnereidotter erhält die Kost 2 folgenden Wert: 86 g Eiweiß, 2,9 g Kochsalz, 3010 Kalorien.

Ergänzt durch zwei ganze Hühnereier, die namentlich zum Herstellen der Reispfeisen wichtig sind, erhält Kost 2 folgenden Wert: 87 g Eiweiß, 3,0 g Kochsalz, 2920 Kalorien.

4. Milch-Eier-Fleischtee-Kartoffel-Butter-Obst-Zuckerkost.

Täglich: 1500 g Milch, 2 ganze Eier, 2 Eidotter, 250 g Fleischtee, 500 g Kartoffeln, 500 g Äpfel, 100 g Zucker. — Die Kartoffeln am besten und schmackhaftesten in heißer Asche oder auf dem Rost gebacken und mit Butter verzehrt oder mit dem Fleischtee zu Suppe oder Brei verarbeitet oder mit Milch, Eidotter und Butter als Brei oder Kartoffelpfannkuchen.

Wert dieser Kost: 92 g Eiweiß, 3,2 g Kochsalz, etwa 2400 Kalorien. Dazu 100 g ungesalzene Butter mit etwa 770 Kalorien und 0,03 g Kochsalz.

Kochsalzbeigabe in allen diesen Fällen je nach Sachlage. Bei Kost 1—3 besteht aus geschmacklichen Gründen kein Bedarf nach Kochsalz. Bei überwiegender Milchkost versäume man nicht etwas Eisen nehmen zu lassen.

5. Milch-Fleisch-Fleischtee-Eier-Kartoffel-Gemüse-Brot-Butter-Reis-Obst-Zuckerkost.

Täglich 100 g Fleisch (Rohgewicht, am besten mit Butter gebraten), 250 g Fleisch, 2 ganze Eier, 2 Eidotter, 250 g Kartoffeln, 1000 g Milch, 250 g Gemüse, Rohgewicht (warm oder als Salat), 250 g salzfrei gebackenes Brot (S. 925), 150 g ungesalzene Butter, 500 g Äpfel, 100 g Zucker zu Reis und Obst, und Milchtee). — Wert dieser Kost = 102 g Eiweiß, 2,3 g Kochsalz, 3160 Kalorien.

Andere Beispiele S. 883, 884.

d) **Allgemeines Urteil über mittelstrenge und strenge kochsalzarme Diät.** Wie man sieht, hat man es bei dieser Kost in der Hand, den Kochsalzgehalt weitestgehend zu beherrschen und mit ihr sowohl die untersten Werte von Stufe 3 wie durch Salzzulagen die obere Grenze von Stufe 2 zu erreichen (Spannung von 1½—5 g). Man kann die Kost auch hinlänglich schmackhaft und sehr abwechslungsreich gestalten. Ob sie aber beliebig lange durchführbar, ist eine Frage, die man für Kinder wohl im allgemeinen bejahen, für Erwachsene

aber in keinem Falle von vornherein beantworten kann. Im großen und ganzen ist natürlich um so sicherer auf Durchhalten zu rechnen, je mehr sich die Kochsalzzufuhr der oberen Grenze zweiter Stufe nähert, und je weniger sonstige Einschränkungen man aus anderen Gründen machen muß (in bezug auf Fleisch und andere Eiweißträger und in bezug auf Würzmittel). Da dies bei chronischen Nierenkranken, wo Kostformen 2 und 3 am wichtigsten sind, kaum zu umgehen, begegnet man leider gerade hier den Schwierigkeiten am häufigsten. Wir betonen nochmals die schon erwähnte Erfahrung, daß man auf die Dauer viel besser mit den einfachen als mit den sehr abwechslungsreichen Kostformen durchdringt. Gerade die reiche Abwechslung scheint das subjektive Kochsalzbedürfnis anzustacheln, während die einfachen Kostformen sich größtenteils aus Stoffen zusammensetzen, die man auch im gewöhnlichen Leben nicht stark zu salzen pflegt. Aber, ob etwas mehr oder weniger Salz, ob einfach oder abwechslungsreich, man ist vor dem Versagen der Ausdauer des Kranken nie sicher. Es kann sich allmählich entwickeln, aber auch ganz plötzlich kommen. Jedenfalls überwache man die Kranken gut und versteife sich nicht bei eintretendem Widerwillen auf unbedingtes Festhalten am vorgesetzten Kostplan. Manchmal hilft Wechsel der Kostordnung innerhalb des Rahmens gleicher oder ähnlicher Kochsalzzufuhr; oft aber muß man für einige Zeit geraden Weges zur Vorstufe kochsalzärmer Kost, mit eingeschalteten Schontagen, übergehen.

3. Strengste Form kochsalzärmer Diät; Schontage.

Sowohl bei akuter und chronischer Nephritis, wie namentlich auch zwecks rascher Entwässerung von Herzkranken kann es wünschenswert sein, die Kochsalzzufuhr auf das denkbar geringste Maß herabzudrücken. Solche Kostformen sind immer nur wenige Tage durchführbar (etwa 3—7 Tage); dies um so mehr, als sie nicht nur kochsalz-, sondern auch eiweiß- und kalorienarm sind. Besonders gut eignen sie sich aber als Schontage, wie wir sie — *mutatis mutandis* — auch bei Diabetikern, Gichtkranken, Fettleibigen u. a. einlegen. Wenn wir z. B. einem Patienten, der im Durchschnitt täglich 6 g Kochsalz genießt, einmal wöchentlich eine Kost mit maximal 1 g Kochsalz geben, so sinkt die durchschnittliche Aufnahme auf 5,3 g; sind es zwei solcher Schontage in der Woche, so wird der tägliche Durchschnitt nur 4,5 g sein. Nicht zum Vertreiben von Ödemen und nicht zur Heilung schwerer Hypochlorurie, wohl aber zur Nachbehandlung nach Schwinden der Ödeme, zur Behauptung der errungenen Vorteile, zu weiterer Schonung der Nieren sind die eingeschalteten Schontage gut und erprobt.

Hier sei die Mahnung eingeschaltet, mit schweißtreibenden Maßnahmen im Verlauf kochsalzärmer Kuren äußerst vorsichtig zu sein. Es kann sonst zu ganz akuter und bedrohlicher Chlorverarmung des Körpers kommen (S. 89); während der ersten 1—3 Tage ist schweißtreibende Therapie wohl noch statthaft, später aber nicht mehr.

Kurz nachdem die Behandlung hydropischer Nierenkranker mit kochsalzärmer Diät aufgekomen war, sah von Noorden in konsultativer Praxis eine Kranke mit chronisch parenchymatöser Nephritis, bei der Kochsalzentziehung etwa eine Woche lang auf das strengste durchgeführt worden war. Die Ödeme waren bis auf kleine Reste verschwunden. Um auch diese zu beseitigen, hatte man an drei Tagen hintereinander elektrische Lichtbäder verabfolgt. Dann kam es zu zeitweilig soporösem Zustand mit Delirien und mit Parese der Beine. Unter Milch- und Suppenkost erholte sich die Patientin innerhalb weniger Tage. Im Lichte der späteren experimentellen Forschungen von H. F. Grünwald⁴⁴ dürfte jetzt wohl das damals unerklärt gebliebene Ereignis als akuter Achlorismus zu deuten sein. Leider wurden über die Einzelheiten des Verlaufes keine Aufzeichnungen gemacht.

Es folgen einige Beispiele für strengste Form der kochsalzarmen Diät. Milch ist für diese Zwecke nicht brauchbar, es sei denn, daß man aus anderen

Gründen nur kleinste Nahrungsmengen geben will, wie z. B. im Beginn der typischen Karellkur (anfangs 600 g Milch mit 0,96 g Kochsalz).

1. Vegetabile Milchtage (S. 311).
 - a) Täglich: 2000 g Mandelmilch. — Wert = 66 g Eiweiß, 0,0134 g Kochsalz, 1860 Kalorien.
 - b) Täglich: 2000 g Paranaßmilch. — Wert = 58 g Eiweiß, 0,0168 g Kochsalz, 2300 Kalorien.
 - c) Täglich: 2000 g Soyama-Trinkmilch. — Wert = 75,4 g Eiweiß, 0,02 g Kochsalz, 1280 Kalorien.
2. Obstkost.
 - a) Täglich: 1400 g Äpfel (Fruchtfleischgewicht). — Wert = 6 g Stickstoffsubstanz, 0,08 g Kochsalz, 745 Kalorien.
 - b) Täglich: 1600 g Erdbeeren. — Wert = 9 g Stickstoffsubstanz, 0,15 g Kochsalz, 695 Kalorien.
 - c) Täglich: 1400 g Bananen (Fruchtfleischgewicht). — Wert = 19 g Stickstoffsubstanz, 1,8(!) g Kochsalz, 1225 Kalorien.
 - d) Täglich 200 g Walnüsse (lufttrocken) und 1000 g Apfelsinen (Fruchtfleischgewicht). — Wert = 44 g Stickstoffsubstanz, 0,24 g Kochsalz, 1840 Kalorien.
3. Obst-Eierkost.
 - a) Kostform 2a mit Zulage von 2 Hühnereiern. — Wert = 18 N-Substanz, 0,28 g Kochsalz, 890 Kalorien.
 - b) Kostform 2b mit Zulage von 2 Eiern und 100 g Zucker. — Wert = 21 g Stickstoffsubstanz, 0,45 g Kochsalz, 1100 Kalorien.
4. Obst-Reis-Zucker-(Eier-)Kost.
 - a) Täglich: 1400 g Äpfel, 100 g Kochreis, 100 g Zucker (zu Kochreis mit Äpfeln). — Wert = 14 g Stickstoffsubstanz, 0,18 g Kochsalz, 1519 Kalorien.
 - b) Dasselbe mit Zulage von 2 Hühnereiern. — Wert = 26 g Stickstoffsubstanz, 0,38 g Kochsalz, 1655 Kalorien.
5. Obst-Brot-Butter-Zucker-(Eier-)Kost.
 - a) Täglich: 1000 g Äpfel, 300 g ungesalzene Weizenbrot, 100 g Butter, 100 g Zucker. — Wert = 25 g Stickstoffsubstanz, 0,23 g Kochsalz, 2520 Kalorien.
 - b) Dasselbe mit Zulage von 2 Eiern. — Wert = 27 g Stickstoffsubstanz, 0,428 g Kochsalz, 2670 Kalorien.
6. Vegetabile Milch-Kartoffel-Brot-Butter-Obst-Zucker-(Eier-)Kost.
 - a) Täglich: 1 l Soyama-Trinkmilch, 300 g Kartoffeln, 300 g ungesalzene Weizenbrot, 150 g ungesalzene Butter, 500 g Äpfel mit 50 g Zucker gekocht. — Wert = 61 g Stickstoffsubstanz, 0,57 g Kochsalz, 3360 Kalorien.
 - b) Dasselbe mit Zulage von 2 Eiern. — Wert = 73 g Stickstoffsubstanz, 0,77 g Kochsalz, 3500 Kalorien.
7. Vegetabile Milch-Brot-Reis-Obst-Butter-Zuckerkost.

Täglich: 1000 g Soyama-Trinkmilch, 300 g ungesalzene Weizenbrot, 100 g ungesalzene Butter, 100 g Kochreis, 500 g Apfelsinen, 50 g Zucker. — Wert = 72 g Stickstoffsubstanz, 0,30 g Kochsalz, 3020 Kalorien.
8. Kartoffel-Obst-Butterkost.

Täglich 1000 g Kartoffeln, 150 g ungesalzene Butter, 500 g Äpfel. — Wert = 20 g Stickstoffsubstanz, 0,55—0,65 g Kochsalz, etwa 2250 Kalorien.

Derartige Kostbeispiele lassen sich beliebig vermehren. Hier erwähnten wir nur solche, womit wir selbst arbeiteten. Die jeweiligen Mengen richten sich natürlich nach Lage des Einzelfalles. Von ihr hängt auch ab, ob neben der angeführten Kost leere Getränke wie Kaffee oder Tee statthaft sind. Da man meist nicht nur Kochsalz, sondern auch die Flüssigkeit beschränken muß, sind im allgemeinen die flüssigkeitsärmeren Kostformen der breiteren Anwendung fähig. An eingeschalteten Schontagen greifen wir fast ausschließlich zu Kostform 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, oder gestatten die Hälfte der unter 1a—1c verzeichneten vegetabilen Milchmengen. Oft wurde als Zulage zweimal täglich je 100 g Tokajer Wein gestattet.

Indem wir oben sehr verschiedene Kostformen aufstellten, die man unter der Marke „Karellkuren und modifizierte Karellkuren“ zusammenfassen kann, wollen wir nicht den Eindruck erwecken, als ob dieselben alle gleichwertig seien und ganz nach Belieben gegeneinander ausgetauscht werden könnten. Vor allem muß sich die Auswahl nach dem Zustand der Verdauungs-

organe richten. Wir müssen auch berücksichtigen, daß manche Kranke, z. B. solche mit primären oder sekundären Kreislaufstörungen, gewisse Kostformen schlecht vertragen, weil sie Druck und Blähungsbeschwerden bringen. Darauf hat die Wahl des Rohstoffes und Art der Zubereitung Rücksicht zu nehmen (z. B. bei Obst-Karellkuren: welche Obstart? welche Verteilung? roh oder gekocht?). Auch die Aschenbestandteile können die Wahl mitbestimmen, indem wir unter Umständen, z. B. bei Hydropsien von dem hohen Gehalt an diuretisch wirksamen Kalisalzen gern Gebrauch machen; dann werden wir uns der kalireichen Kartoffeln und Bananen erinnern, die beide etwa 5 g Kali im kg bergen (S. 499 und 601). Man erinnere sich, wie hoch früher das Kali aceticum als Diuretikum bei kardialen und namentlich auch nephrogenen Hydropsien geschätzt wurde. Neuerdings greift man wieder stärker darauf zurück (R. Pfeiffer⁴⁶); es kommt in den Nieren als schwer diffusibles Karbonat zur Geltung (H. Meyer und R. Gottlieb⁴⁷). Auf Unterstützung der Chinidinwirkung auf das Herz durch kalireiche Kost weist G. v. Bergmann⁴⁸ hin. Andere Male ist vielleicht von N-reichem Material bessere Wirkung zu erwarten; wirkt doch Anreicherung des Blutes mit Harnstoff unter Umständen als kräftiges, sogar als entscheidendes Diuretikum. Wir selbst sahen Fälle solcher Art, übereinstimmend mit J. Feilchenfeld³⁹ und W. Schön⁴⁰. Obwohl scharfe Indikationen für die Auswahl der Karellkur-Modifikationen sich noch nicht aufstellen lassen, wird man doch wohl dazu gelangen, für bestimmte Fälle dieser oder jener Form einen Sonderwert zuzuerkennen.

Literatur.

1. Strauß, Zur Behandlung und Verhütung der Nierenwassersucht. Therap. d. Gegenw. 1903. S. 193. — Strauß, Weitere Beiträge zur Frage der Kochsalzentziehung bei Nephritiden. Therap. d. Gegenw. 1904. S. 541. — Strauß, Die Chlorentziehungskur bei Nieren- und Herzwassersucht. Kongr. f. inn. Med. 27. 91. 1909. — Strauß, Die chlorarme Ernährung. Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung. 1910. Augustheft. — 2. Widal, Die Kochsalzentziehungskur in der Bright'schen Krankheit. Kongr. f. inn. Med. 27. 43. 1909. — Widal-Javal, La cure de déchloruration. Soc. méd. des hôp. de Paris. 12. und 26. Juni 1903. — Widal-Javal, La cure de déchloruration. Paris 1906 (Baillière).
- 3. Strauß, Praktische Winke für die chlorarme Ernährung. Berlin 1914. — 4. von Noorden, Diätetische Zeit- und Streitfragen. Deutsche Revue. 1909. Aprilheft. — 5. Batke, Über den Einfluß des Kochsalzhungers auf die Magenverdauung. Pflüger's Arch. 168. 89. 1917. — 6. von Noorden, Behandlung der akuten Nierenentzündung und der Schrumpfnieren. Samml. klin. Abhandl. Heft 2. Berlin 1902. — 7. Eppinger, Zur Pathologie und Therapie des menschlichen Ödems. Berlin 1917. — 8. Bohne, Über die Bedeutung der Retention der Chloride. Fortschr. d. Med. 1897. S. 121. — 9. Marischler, Über den Einfluß des ClNa auf die Ausscheidung der kranken Niere. Boas-Arch. 7. 332. 1901. — 10. Külz, Können von der Schleimhaut des Magens auch Bromide und Chloride zerlegt werden? Zeitschr. f. Biol. 23. 460. 1887. — 11. Nencki-Schoumow-Simanski, Über das Chlor und die Halogene im Tierkörper. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 34. 313. 1894. — 12. Markwalder, Untersuchungen über den Kochsalzwechsel und über die Beziehungen zwischen Chlor- und Bromnatrium beim Epileptiker. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 81. 130. 1917. — 13. Januschke, Physikalisch-chemische Wechselbedingungen des Broms im Organismus. Therap. Monatsh. 1917. S. 466. (Dasselbe ausführlicher: Zeitschr. f. d. ges. experim. Med. 6. 16. 1918.) — 14. Laudenheimer, Über das Verhalten der Bromsalze im Körper des Epileptikers. Neurol. Zentralbl. 1897. 538 und 1901. 772. — Laudenheimer, Zur Behandlung und Theorie des Bromismus. Zentralbl. f. Neurol. u. Psych. 1910. Nr. 9. — 15. Toulouse et Richet, Effets d'une alimentation pauvre en chlorures sur le traitement de l'épilepsie par le bromure de sodium. Sem. Méd. 1899. S. 404. — 16. Wyß, Über das Verhalten der Bromsalze im menschlichen und tierischen Organismus. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 55. 263. 1906 und 59. 186. 1908. — Wyß, Über die therapeutische Anwendung der Bromsalze auf experimenteller Grundlage. Med. Klin. 1908. S. 1794. — Wyß, Die pharmakologischen Grundlagen der Bromtherapie bei genuiner Epilepsie. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 8. — 17. Ulrich, Über die praktische Verwendung des Kochsalzes in der Behandlung der Epilepsie. Zentralbl. f. Neurol. u. Psych. 1910. Nr. 2. — Ulrich, Weitere

Mitteilungen über die praktische Verwendung des Kochsalzes in der Behandlung der Epilepsie. Münch. med. Wochenschr. 1910. S. 1173. — Ulrich, Ergebnisse und Richtlinien der Epilepsitherapie. Ergebn. d. inn. Med. 12. 363. 1913. (Hier ausführliche Literatur.) — Ulrich, Über psychische Wirkungen des Broms und die wirksame Behandlung melancholischer Zustände mit Sedobrol. Koor. f. Schweizer Ärzte. 1916. Nr. 21. — 18. Meyer-Gottlieb, Experimentelle Pharmakologie. S. 105. Wien 1911. — 19. Luithlen, Das gegenseitige Kationenverhältnis bei verschiedener Ernährung. Arch. f. experim. Pharmakol. 68. 209. 1912. — Luithlen, Veränderungen des Chlormismus der Haut bei verschiedener Ernährung und Vergiftungen. Ib. 69. 365. 1912. — 20. Wahlgren, Über die Bedeutung der Gewebe als Chlordepots. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 61. 97. 1909. — 21. Bettmann, Chlorakne, eine besondere Form professioneller Hauterkrankung. Deutsche med. Wochenschr. 1901. S. 437. — Herzheimer, Über Chlorakne. Münch. med. Wochenschr. 1899. 278. — 22. Cahn, Die Magenverdauung im Chlorhunger. Zeitschr. f. physiol. Chem. 10. 522. 1886. — 23. Romkes, Het chlorarme dieet in de behandeling van Maagziekten. Nederl. Tijdsch. v. Geneesk. 1909. II. 983. — Enriquez et Ambard, Dyspepsie gastrique avec hyperchlorhydrie et déchloruration. Bickel's Internat. Beitr. 1. 470. 1910. — Richartz, Zur Frage der Chlorentziehung bei Hypersekretion des Magens. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 15. — 24. Leo, Zur Kenntnis und Behandlung der Hyperazidität des Magens. Kongr. f. inn. Med. 21. 469. 1904. — Strauß, Über die Diätbehandlung innerer Krankheiten. Berlin 1912. — Morawitz, In Oppenheimer's Handb. d. Biochemie. 4. 280 ff. 1908. — 25. von Noorden, Über den Einfluß der Kochsalzquellen etc. Frankfurt a. M. (J. Alt) 1896. — Dapper, In von Noorden's Samml. klin. Abhandl. Heft 5. 1904. — von Noorden und Dapper, Einfluß der Mineralwässer auf den Stoffwechsel in von Noorden's Handb. d. Pathol. d. Stoffw. 2. 506. 1907. — 26. Alwens, Kochsalzarme Diät zur Beseitigung des Ascites tuberculosus. Therap. d. Gegenw. 1910. S. 100. — Chauffard-Boidin, Régime lacté ou cure déchlorurée comme mode de traitement des pleurésies à épanchement. Gaz. des hôp. 1904. 3. Mai. — 27. Ambard-Beaujard, La rétention chlorurée sèche. Sem. méd. 1905. S. 133. — Bayer, Über den Einfluß des Kochsalzes auf die arterielle Hypertonie. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 57. 160. 1907. — Huchard, Die Krankheiten des Herzens und ihre Behandlung (aus dem Französischen). Leipzig 1909. — Kraus, Über Ernährungsbehandlung bei den wichtigsten Organerkrankungen. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung. 1909. Nr. 22. — Löwenstein, Über Beziehungen zwischen Kochsalzhaushalt und Blutdruck bei Nierenkranken. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 57. 137. 1907. — 28. Bittorf, Wasser- und Kochsalzstoffwechsel. Halle a. S. 1911. — Horner, Nephritis und Blutdruck. Kongr. f. inn. Med. 25. 492. 1908. — 29. Mohr, Über das Ausscheidungsvermögen der kranken Niere. Zeitschr. f. klin. Med. 51. 331. 1903 und Verein f. inn. Med. Berlin, 20. Juni 1904. — 30. Leva, Der Chlorgehalt der gebräuchlichsten Nahrungs- und Genußmittel. Boas-Arch. 16. 267. 1910. — Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel (Aschenbestandteile). Dresden 1913. — Jürgensen, Allgemeine diätetische Praxis. Berlin 1917. — Le Gendre-Martinet, Régimes usuels. Paris 1911. — Leva, Zur Praxis der kochsalzarmen Diät. Med. Klin. 1910. S. 782. — Hanssen, Erfaringer med koksaltfattig diaet. Norsk Mag. f. Laegevid. 1912. Nr. 4. — Tischler, Über die praktische Ausführung der kochsalzarmen Diät. Therap. Monatsh. 1906. 183 (ausführlicher Inaug.-Dissert. Leipzig 1906). — Widal, La cure de déchloruration. Paris 1906. — Schall und Heisler, Nahrungsmitteltabelle. Würzburg 1917. — 31. Straßner, Die Diätküche in der medizinischen Klinik zu Halle a. S. Zeitschr. f. diätet. Therap. 15. 193. 1911. — 32. Ulrich, Über fünfjährige Erfahrungen der Epilepsiebehandlung bei salzreicher Kost. Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 36/37. — Maier, Versuche mit einer neuen Art der Bromdarreichung bei salzreicher Kost. Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 36. — Steffen, Die salzarme Kost in der Behandlung der Epilepsie. Inaug.-Dissert. Zürich 1912. — 33. Bönninger, Die Substituierung des Chlors durch Brom im tierischen Körper. Zeitschr. f. experim. Therap. 14. 452. 1913. — 34. Strauß, Über Salzersatzmittel bei der Ernährung von Nephritikern. Therap. d. Gegenw. 1916. 287. — 35. Bickel, Über Ameisensäure als Bestandteil von Nahrungsmitteln. Zeitschr. f. diätet. Therap. 21. 1917. 257. — Strauß, Ameisensäure als Konservierungsmittel. Zeitschr. f. diätet. Therap. 21. 1917. S. 353. — 36. Achard-Loeper, Sur la rétention des chlorures dans les tissus au cours de certains états morbides. C. R. Biol. 1901. 23. März. — La rétention des chlorures dans les néphrites. Soc. méd. des hôp. 1902.9. Mai. — 37. Groß, Über Beziehungen einiger Dermatosen zum Gesamtorganismus. Wien. klin. Wochenschr. 1899. 211. — 38. Tuteur, Über Kochsalzstoffwechsel und Kochsalzwirkung beim gesunden Menschen. Zeitschr. f. Biol. 54. 54. 1910. — 39. Feilchenfeld, Harnstoff als Diuretikum. Ther. d. Gegenw. 1918. 273. — 40. Schön, Große Harnstoffgaben und Reststickstoff des Blutes. Ther. d. Gegenw. 1919. 204. — 41. Sautier, Über Zusammensetzung und Kalorienwert einiger gekochter Speisen. Luzern 1912. — 42. Hofmeister, Über qualitativ unzureichende Ernährung. Ergebn. d. Physiol. 16. 1. 1918. — 43. Lipschütz, Die physiologischen und pharmakologischen Grundlagen der modernen Brombehandlung der Epi-

lepsie. *Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk.* **16.** 421. 1918. — 44. Grünwald, Über die Lebenswichtigkeit der Chloride. *Zeitschr. f. Physiol.* **22.** 500. 1908. — 45. Schütz, Über den Einfluß der Diät auf Blutdruck und Eiweißausscheidung Nierenkranker. *Zeitschr. f. diät. Ther.* **23.** 194. 1919. — 46. Pfeiffer, Über diuretische Wirkung des Kali aceticum bei Nephropathien. *Wien. klin. Wochenschr.* **1919.** Nr. 16. — 47. Meyer-Gottlieb, *Experimentelle Pharmakologie.* 3. Aufl. 342. Wien 1914. — 48. v. Bergmann, Zur Chinidtherapie des Herzens. *Münch. med. Wochenschr.* **1919.** 705. — 49. Salomon, Diätetische und medikamentöse Behandlung kardialer Hydropsien. *Deutsche med. Wochenschr.* **1919.** Nr. 12. — 50. Krehl, Zur Kenntnis des Digitalisgebrauches und des Wasserwechsels. *Arch. f. klin. Med.* **128.** 165. 1919. — 51. Bechhold, *Die Kolloide in Biologie und Medizin.* Leipzig 1919.

Überernährung (Mastkuren).

I. Begriff des Ernährungszustandes.

Wenn wir uns über den Ernährungszustand eines Individuums unterrichten und ihn beeinflussen wollen, so haben wir zwei Dinge streng zu scheiden: den Bestand an Protoplasma bzw. Muskelmasse und den Bestand an Reservestoffen, besonders an Fett.

1. Eiweiß- bzw. Muskelbestand.

Die Muskelmasse, der Beurteilung leicht zugänglich, gibt uns einen Maßstab für den Protoplasmagehalt des Körpers. Hier kommen freilich auch die großen drüsigen Organe und vor allem, neben den Muskeln, das Blut in Betracht. Von einzelnen bestimmten Krankheiten abgesehen (spezielle Krankheiten der blutbildenden Organe, Muskelatrophien u. dgl.), kann man darauf rechnen, daß die hauptsächlichlichen Eiweißträger des Körpers, Muskulatur und Blut, nahezu parallel wachsen und sich vermindern.

Ein maximales Optimum für Entwicklung und Ausbau der Muskulatur gibt es nicht. Die stärkste Entwicklung, zu der sie gelangen kann, darf uns gerade recht sein. Nicht das gleiche läßt sich von Blut und Drüsen sagen; wir erinnern an Erythämie und an die mannigfachen Hyperplasien und Hypertrophien drüsiger Organe, namentlich endokriner Drüsen (Schilddrüse, Hypophyse, Lymphdrüsen, Milz usw.); das sind krankhafte Prozesse, ebenso wie kompensatorische Muskelhypertrophien krankhafte Zustände zur Bedingung haben.

Der muskulären Entwicklung zum Optimum sind durch individuelle und hereditäre Veranlagung Schranken gezogen, die wir als endogene bezeichnen können. Nicht jeder Mensch läßt sich, auch wenn von Kindheit an darauf hingearbeitet wird, zum Athleten oder auch nur zum Normalmuskelmenschen gestalten, weil ihm in der Keimanlage nicht die Fähigkeit mitgegeben ist, die Muskulatur bis zu dem der Art zukommenden Durchschnitt oder gar darüber hinaus zu entwickeln; eine angeborene, konstitutionelle Minderwertigkeit liegt vor. Ob diese „konstitutionelle Minusvariante“ die Muskeln selbst, die zugehörigen trophischen Nervenabschnitte oder maßgebende endokrine Drüsen betrifft, ist für unsere Betrachtung gleichgültig und soll hier um so weniger erörtert werden, als über diese theoretisch wichtigen und sehr interessanten Fragen zwar viel geschrieben, aber kaum etwas Sicheres bekannt geworden ist.

Es können auch äußere, im Zustand des Körpers gelegene Umstände hindern, die Muskulatur zu der Vollkommenheit zu erziehen, zu der sie ihrer ursprünglichen Veranlagung nach befähigt wäre; z. B. bei Herzkranken, bei Lähmungen und Verkrüppelungen.

Was aber nach Maßgabe der individuellen Verhältnisse, ohne Schädigung des Gesamtorganismus oder einzelner Organe zur Ausbildung und Vermehrung

der Muskulatur erreicht werden kann, sollte auch angestrebt werden. Gewiß ist hierzu quantitativ und qualitativ ausreichende Ernährung Vorbedingung; sie schafft aber nur eine Entwicklungsbereitschaft. Ausschlaggebend ist immer Muskelarbeit. Wo es daran mangelt, gelangt die Muskulatur nie zum Optimum ihrer Entwicklungsmöglichkeit.

Die Muskeltätigkeit ist ein ungleich stärkerer Reiz für den Ausbau der Muskeln und ihrer Leistungsfähigkeit als reichliche Kost und guter Ernährungszustand (Fettreichtum). Wir sehen das an vielen mageren, aber muskelstarken, „sehnigen“ Gestalten, denen wir heute unter den Naturvölkern viel häufiger begegnen als in den Kulturländern. Wir sehen es beim sportlichen Trainieren. Über diese Fragen später mehr (S. 959, 987).

Beim Erwachsenen handelt es sich wohl niemals um Bildung neuer Muskelzellen, sondern um kräftigeren Ausbau der bereits bestehenden.

2. Fettbestand.

Während wir ein oberes Optimum des Ernährungszustandes für die Muskel- und die übrige Protoplasmaentwicklung nicht festlegen können, ist dies beim Fettgehalt des Körpers anders. Da dürfen wir von einem „mittleren Ernährungszustand“ sprechen und diesen als Optimum bezeichnen. Dieses Optimum hat eine gewisse Breite. Ziffernmäßig ausgedrückt setzt es einen Fettgehalt von 18—22% des Körpergewichts beim erwachsenen Manne, 25 bis 28% bei der erwachsenen Frau voraus. Der nach äußeren Merkmalen urteilende Laie wird niemals im Zweifel sein, ob er einen Menschen als mager, normal oder fettreich bezeichnen soll. In Wirklichkeit liegen die Dinge aber verwickelt. Vor allem ist stets das Verhältnis zwischen Muskulatur und Fettgewebe in Betracht zu ziehen. Der Laie täuscht sich darüber leicht. Es gehört ärztliche Übung und Schulung dazu, das Verhältnis richtig zu beurteilen. Außerdem kommen noch andere Überlegungen in Frage, die nur dem Arzte zustehen. Er weiß, daß unter gewissen pathologischen Verhältnissen ein das Mittel überschreitender Fettreichtum wünschenswert ist; z. B. bei Tuberkulösen und bei Diabetikern ist dies meist der Fall. Er weiß, daß bei zahlreichen Neurasthenikern, auch wenn sie noch so muskelkräftig sind, alle Heilversuche abprallen, wenn es nicht gelingt, ihr Reservematerial anzureichern; dies gilt namentlich für die Magen- und Darmneurastheniker. Die Erklärung liegt z. T. auf psychologischem Gebiete; Gewichtszunahme und Rückkehr normaler Verdauungstätigkeit sind eindrucksvolle Erfolge, an denen der Neurastheniker die Besserung ablesen kann; sie wirken suggestiv. Andere krankhafte Zustände machen es dagegen wünschenswert, daß eher weniger Fett am Körper vorhanden ist, als dem „mittleren Ernährungszustand“ entspricht. Dahin gehören zahlreiche Krankheiten der Respirations- und Zirkulationsorgane, ebenso neurogene, myogene und arthrogene Krankheiten der Bewegungsorgane, besonders der unteren Extremitäten.

Es ist also die Frage, ob sich ein Individuum in bezug auf Fettreichtum im Optimum befindet, nicht nur von der äußeren Erscheinung und nicht nur von dem Verhältnis zwischen Muskulatur und Fettgewebe, sondern auch von einer Reihe anderer individueller Faktoren abhängig.

3. Gewicht.

Unter der Voraussetzung, daß wir alle diese besonderen Umstände mitberücksichtigen, wird uns das Verhältnis zwischen Körperlänge und -gewicht stets der beste Führer bei Beurteilung des Gesamternährungszustandes sein. Mittels welcher Formeln (Broca, Oeder, von Noorden) wir das zustehende

„Idealgewicht“ berechnen können, ward früher beschrieben (S. 114). Ein gewisser Spielraum, etwa 10 % nach oben und unten, muß als in normale Breite fallend freigegeben werden.

Zu schneller Orientierung bewährt sich die Tabelle G. Gärtner's¹:

Körperlänge	Körpergewicht		Körperlänge	Körpergewicht	
	Männer	Frauen		Männer	Frauen
cm	kg	kg	cm	kg	kg
145		40,7	173	73,8	69,2
146		41,5	174	75,1	70,4
147		42,4	175	76,4	71,6
148		43,3	176	77,7	72,8
149		44,2	177	79,0	74,0
150	48,1	45,1	178	80,3	75,3
151	49,0	46,0	179	81,7	76,6
152	50,0	46,9	180	83,1	77,9
153	51,0	47,8	181	85,5	79,2
154	52,0	48,8	182	85,9	80,5
155	53,0	49,8	183	87,3	81,8
156	54,0	50,3	184	88,7	83,2
157	55,1	51,8	185	90,1	84,6
158	56,2	52,8	186	91,6	86,0
159	57,3	53,8	187	93,1	87,4
160	58,4	54,8	188	94,6	88,8
161	59,5	55,8	189	96,1	90,2
162	60,6	56,8	190	97,7	91,6
163	61,7	57,8	191	99,3	93,1
164	62,8	58,9	192	100,9	94,6
165	64,0	60,0	193	102,5	96,1
166	65,2	61,1	194	104,1	97,6
167	66,4	62,2	195	105,7	99,1
168	67,6	63,3	196	107,3	
169	68,8	64,4	197	108,9	
170	70,0	65,6	198	110,5	
171	71,2	66,8	199	112,2	
172	72,5	68,0	200	113,9	

Man sieht, daß die Werte dieser Tabelle, von deren Brauchbarkeit wir uns ebenso wie Th. Brugsch² überzeugten, bei mittleren Körperlängen (etwa 150—180 cm) gut mit den Formelberechnungen übereinstimmen, während sie bei sehr geringer und namentlich bei sehr großer Körperlänge ziemlich stark davon abweichen. Die Zahlen beziehen sich auf Nacktgewicht. Wenn man die Leute vollbekleidet, mit entleerten Taschen und ohne Straßenüberkleider wiegt, so sind von dem ermittelten Gewicht abzuziehen: bei Männern im Sommer 3—4 kg, im Winter 4—5 kg; bei Frauen im Sommer 3 kg, im Winter 4 kg.

Mit Brugsch sprechen wir von
geringer Magerkeit (Magerkeit I. Grades) bei Minusgew. von 10—20%,
mittlerer „ („ II. „) „ „ „ 20—30%,
starker „ („ III. „) „ „ „ mehr als 30%.

II. Vorbedingungen der Mast (Mastzulage).

Wir können den Ernährungszustand des Körpers nur bessern, wenn wir die Nahrungszufuhr über die Größe der jeweiligen „Erhaltungskost“ hinaus heben, der Erhaltungskost also einen Nahrungsüberschuß („Mastzulage“) hinzufügen. Die Erhaltungskost richtet sich, wie schon ausgeführt, nach Alter, Körperlänge, Gewicht, und vor allem nach dem Umfang der äußeren Arbeitsleistung; auch endogene Faktoren spielen mit. Es gibt also von kaum erreichten Extremen abgesehen, keine Kost, die wir schlechthin als „Mastkost“ bezeichnen können. Die gleiche Kost, die den einen stark mästet, kann

für den anderen Unterernährung bedeuten und erhebliche Gewichtsverluste bringen, z. B.

2 l gute Vollmilch etwa	1340 Kalorien.
200 g Weißbrot	570 „
100 g Butter	810 „
6 Eier (300 g)	210 „
	2930 Kalorien

Ein Mann von mittlerer Körpergröße und mittlerer Körperfülle, 80 kg schwer, kann sich damit bei mittlerer Arbeitsleistung nicht erhalten. Sein Bedarf wäre 80×40 bis $45 = 3200 - 3600$ Kalorien (s. S. 111 ff.). Es bestände Unterernährung leichten bis mittleren Grades. Er würde zweifellos an Gewicht verlieren (beiläufig etwa 300—400 g die Woche) und schwächer werden.

Für einen betruhenden Schwächling von 60 kg wäre die gleiche Nahrung vorzügliches Mastfutter. Sein Bedarf ist 1800—2000 Kalorien; der Nahrungsüberschuß von ca. 900 Kalorien würde sein Gewicht beträchtlich heben (ca. 800—1000 g die Woche).

Ganz abgesehen von der keineswegs einfachen Frage, ob im besonderen Falle Aufmästen wünschenswert und zweckmäßig ist (s. Indikationen der Mastkur, S. 956), hängt also der Erfolg einer Mastkur davon ab, ob man die Größe der Erhaltungskost richtig einschätzt. Wir machen in der Praxis immer aufs neue die Erfahrung, wie große Irrtümer aus der Vernachlässigung dieser selbstverständlichen Voraussetzung hervorgehen. Wie oft wird von Arzt und Patient geklagt, alle Mastversuche seien vergebens; der Patient eigne sich nicht zum Mästen; es seien nur Zeit, Mühe und Geld mit solchen Versuchen verschwendet worden. Durchrechnen der Kost, die als „Mastdiät“ zur Anwendung kam, ergibt dann meist, daß man sich keine richtige Vorstellung von dem wirklichen Bedarf und von dem Nährwert der angeblichen „Mastdiät“ gemacht hatte, und daß beides, Bedarf und Zufuhr, nicht im richtigen Verhältnis zueinander standen. Die Häufigkeit dieses auf falscher Masttechnik beruhenden Fehlers darf uns aber nicht übersehen lassen, daß tatsächlich bei gleicher Körpergröße und -schwere, bei gleichen äußeren Verhältnissen (z. B. Bettruhe, gleiches Maß von Tätigkeit usw.), bei gleich guter Ausnützung der Nahrung die einzelnen Menschen aus den gleichen Nährwertsummen sehr verschiedenen Masterfolg davontragen. Außer den an Zahl weitaus überwiegenden Durchschnittsmenschen, wo die Unterschiede nicht nennenswert sind, gibt es andere, die sich auffallend leicht, und wieder andere, die sich auffallend schwer mästen lassen. Hier spielen endogene Kräfte hinein (S. 946 ff.).

Um die Erhaltungskost zu ermitteln, halte man sich an früher Gesagtes (S. 116 ff.). Man lernt daraus, daß die Grundgesetze für die Berechnung zwar einfach und durchsichtig sind. Es wollen aber zahlreiche Einzelheiten mitberücksichtigt werden, und es gehört immerhin eine gewisse Erfahrung in Praxis und Theorie der Stoffwechsellehre dazu, um ohne langes Herumprobieren sogleich das Richtige zu treffen.

Natürlich ist es wichtig zu wissen, auf welche Gewichtssteigerungen man bei Mastkuren rechnen darf. Wir haben mehrere Jahre hindurch hierfür Material gesammelt und können als Durchschnitt folgende Werte angeben:

Täglicher Nahrungsüberschuß (oder Mastzulage)	Wöchentliche Gewichtszunahme
500—800 Kalorien	600—1000 g
800—1200 „	800—1200 „
1200—1800 „	1200—2000 „

Unter Nahrungsüberschuß oder Mastzulage ist hier wie auch später immer die Summe von Nährwerteinheiten (Kalorien) verstanden, die über den richtig berechneten Bedarf (Erhaltungskost) hinausgreift.

Wie besprochen, sind Fleischreichtum und Fettreichtum des Körpers von ganz verschiedenen Gesichtspunkten aus zu beurteilen (S. 131 ff.). Beide sind in weiten Grenzen unabhängig voneinander. Schon die tägliche Er-

fahrung lehrt dies: es gibt äußerst muskelstarke Männer, die sehr fettarm sind und es gibt Fetttlinge, die sehr dürrtige Muskeln haben. Ebenso folgen Fleischansatz und Fettansatz bei Überernährung nicht den gleichen Gesetzen.

1. Anreicherung des Fleischbestandes.

Wir besprachen schon, daß dem Körper durch Überernährung N-Substanz angemästet werden kann (S. 132). Was aus ihr wird, hängt zum großen Teil von dem jeweiligen Eiweißbedarf der Zellen ab. Wenn endogene Ursache denselben in die Höhe treiben, wird sicher ein ansehnlicher Teil des zurückbehaltenen Stickstoffs zur Protoplasmavermehrung der einzelnen Zellen und eventuell auch zur Zellvermehrung benützt. Am deutlichsten ist dies in der Wachstumsperiode. Für den wachsenden Körper ist Überernährung, d. h. größere Einfuhr, als der jeweiligen Höhe des Kalorienverbrauchs entspricht, die normale Ernährungsform. Der Überschuß kommt, wie beim ausgewachsenen Menschen zum Ansatz, aber zum Unterschied von diesem, sind es vor allem Eiweißstoffe und die zugehörigen Salze, die zum Dienste der Zellvermehrung zurückbehalten werden, so daß sich schon bei bescheidener Überernährung eine gewaltige Differenz zwischen eingeführtem und ausgeschiedenem Stickstoff zugunsten des Körpers ergibt. Die Anziehungskraft der sich vermehrenden Zellen für Eiweiß ist so groß, daß sie sich sogar Geltung verschafft, wenn die Gesamtnahrung den Bedarf nicht deckt. Dann wird Stickstoff zurückbehalten und Eiweiß angesetzt, während Fettreserven zur Deckung des Kaloriendefizits herangezogen werden: Der Körper bleibt mager oder er magert weiter ab, aber er wächst doch. Daß wir gleiches annehmen müssen und daß gleiches auch experimentell erwiesen ist für jene Fälle, wo andere endogene Kräfte den Eiweißansatz begünstigen, ward schon erörtert (S. 131). Wir erwähnten dort außer dem eigentlichen Wachstum das Zurückbehalten von Eiweißbausteinen zugunsten der Frucht (Gravidität, Milchproduktion, S. 1123, 1157), bei menstrueller Blutung; bei starken Körpereiwweißverlusten durch Hungern, Unterernährung, Blutverlusten, Krankheiten; beim Ausbau der Muskeln durch Übung (S. 987).

Anders stellt sich die Frage, ob und inwieweit wir echte Protoplasmavermehrung mangels solcher endogener, eiweißanziehender Kräfte durch Überernährung erzwingen können.

Darüber ist viel gestritten worden. Die Tatsache der N-Anreicherung durch Mast steht fest; es handelt sich oft um gewaltige Mengen (s. S. 132). In den Kinderjahren der Stoffwechsellhre war man mit der Erklärung schnell bei der Hand. Man berechnete den zurückbehaltenen Stickstoff als Eiweiß und weiterhin als Fleischzuwachs:

$$1 \text{ g retinierter N} = 6,25 \text{ g Eiweiß} = 29,4 \text{ g Fleisch.}$$

Als C. v. Voit die Entdeckung machte, daß der angemästete Stickstoff sehr labilen Bestandes sei — um so labiler, je schneller er gewonnen wurde und um so labiler, je mehr er durch Eiweißzulagen und nicht durch Kohlenhydratzulage erspart war (s. S. 133) —, und als er damit erkannte, daß der angemästete Stickstoff viel weniger fest im Körper haften als der schon vor Beginn der Überernährung im Körper vorhandene, stiegen ihm Bedenken auf, ob die angemästete N-Substanz ohne weiteres als „Fleischgewinn“ (Gewinn an arbeitendem, atmendem Protoplasma) gebucht werden dürfe. Voit konstruierte daher den Begriff des labilen sogenannten „zirkulierenden Eiweißes“ im Gegensatz zum fester haftenden „Organeiweiß“. Nachdem es aber wahrscheinlich geworden, daß die ersparte N-Substanz nicht in den Säften zirkuliere, sondern in Zellen eingeschlossen sei, erhielt sie durch von Noorden³

den Namen „Reserveeiweiß“, der jetzt allgemein benützt wird. Einige meinen, daß unter den genannten Verhältnissen überhaupt keine vollkommen ausgebildeten Eiweißmoleküle zum Ansatz gelangen (F. Ueber⁴), sondern nur Ketten von Aminosäuren (Polypeptide), und so entstand der Ausdruck „unbekannte Mastsubstanz“ (E. Pflüger⁵). Nur wenige halten heute noch daran fest, daß die angemästete N-Substanz die gleiche Dignität wie vollwertiges Protoplasma habe (K. Bornstein⁶). Wenn auch die Frage nach der Natur und dem Aufenthaltsort der angemästeten N-Substanz noch nicht entschieden ist, so lassen sich doch gerade gegen die letztgenannte Auffassung gewichtige Bedenken erheben. Ausführliche Besprechung der einschlägigen Fragen bei von Noorden⁷.

Wir wissen, daß der Energieumsatz des Organismus an das eiweißhaltige Protoplasma der Zellen gebunden ist. Wenn wir die Menge des echten, energieverbrauchenden Protoplasmas durch die Mästung vermehrten, so müßte in dem Verhältnis, wie wir dies tun, auch die Sauerstoffzehrung des Körpers steigen. Bei dem Versuch, den L. Mayer und F. Dengler⁸ unter von Noorden's Leitung ausführten, erhob sich aber der Sauerstoffverbrauch in der Minute nur

von 222,4 bis 226,1 ccm bei 56 bis 57 kg Gewicht
auf 234,1 ccm bei 67 bis 69 kg Gewicht,

während in der Zwischenzeit (62 Tage) 371 g N angesetzt waren, die 2319 g trockenem Eiweiß oder 10,9 kg Fleisch entsprächen.

Die sehr geringe Zunahme des Sauerstoffverbrauches erklärt sich ohne weiteres aus der Volumzunahme des Körpers; sie ist, mit dem Gewichtszuwachs verglichen, auffallend gering; auf das Kilogramm Gewicht berechnet, nahm der Sauerstoffverbrauch sogar ab; er betrug anfangs 3,987 ccm pro kg und Minute, am Schlusse der Mast nur 3,373 ccm. Man hat, wie an dieser Stelle nicht ausführlicher begründet werden kann, mit Bestimmtheit anzunehmen, daß die angemästete N-Substanz sich nicht am Atmungsgeschäfte beteiligte, also von anderer Dignität war, wie das ursprünglich vorhandene Protoplasma. Das gleiche Ergebnis hatten die bekannten schönen Monterosa-Versuche von A. Durig⁹: auch hier starke N-Retention (1—3 g am Tage), aber — nach Abzug der Höhenreizwirkung — Verharren des Sauerstoffverbrauches auf früherer Höhe; ferner das gleiche sehr deutlich bei einer Wiederholung des Mayer-Dengler'schen Versuchs durch A. Müller¹⁰ auf von Noorden's Wiener Klinik. Angesichts dieser entscheidenden Untersuchungen über den respiratorischen Gaswechsel kann man nicht allzu viel Gewicht darauf legen, daß mit der angemästeten N-Substanz stets auch Mineralstoffe im Körper zurückbleiben (M. Kaufmann und L. Mohr¹¹, E. Gumpert¹²). Es ist einstweilen am wahrscheinlichsten, daß das durch einfache Überernährung angemästete Eiweiß als inaktiver, d. h. an der inneren Atmung nicht beteiligter Reservestoff in den Zellen lagert, ähnlich wie dies von Glykogen- und Fetteinschlüssen der Zellen feststeht. Denen, die durch Überernährung Muskeln, Blut und Drüsengewebe bilden wollen, muß immer wieder die alltägliche Erfahrung entgegengehalten werden, daß man durch bloße Mast nur Fettleibe, aber keine Athleten erzielt.

Wir müssen uns bescheiden; gewiß sind Mastkuren auch für den Muskelbestand des Körpers gut, aber die Wirkung ist eine indirekte und unsichere. Zunächst wächst dem Körper nur Reservematerial zu (Glykogen, Fett, Eiweißeinschlüsse in Zellen). Aus den so bereit liegenden Reserven wird der Muskel zum echten Wachstum, d. h. zur Vermehrung seiner Energieverbrauchenden und Kraft auslösenden Substanz Material entnehmen, wenn begünstigende Faktoren mithelfen. Sie sind z. T. endogener Art (s. S. 131); bis zu einem

gewissen Grade liegt es aber auch in unserer Macht, geeignete exogene Faktoren mobil zu machen: wir müssen mit der Überernährung, sobald es die Umstände irgend erlauben, Muskelübung verbinden, anfangs vorsichtig, dann immer steigend.

Wenn wir über den unmittelbaren Einfluß der Mast auf die Anreicherung des Protoplasmas so ungünstig urteilen, so wird man die Frage entgegenhalten: wozu soll man überhaupt mästen? An dem Fett, das zuwächst, kann uns doch nicht viel gelegen sein! Wir wollen lieber von vornherein üben und trainieren. Solche Einwände schießen weit über das Ziel hinaus und sind mit der Erfahrung nicht vereinbar. Das Protoplasma kann zwar zur Not selbst ungünstigen Ernährungsbedingungen gegenüber seine Wachstumsenergie zur Geltung bringen (cf. S. 131), aber der Erfolg bleibt dürftig. Gedeihliche Entwicklung der protoplasmatischen Substanz, ihr Anstieg bis zum Optimum, das ihr ererbte Anlage und Wachstumsgesetze vorschreiben, kann aber nur erreicht werden, wenn ein gewisser Überschuß, zum mindesten aber die normale Menge von Reservestoffen zur Verfügung steht. Daher ist es nicht nur für den Fettreichtum, sondern auch für den Ausbau der Zellen gut, wenn wir einen schlecht genährten Körper besserem Ernährungszustand entgegenführen. Der darbende Muskel kräftigt sich nicht, oder wenigstens nicht genügend stark und nicht genügend schnell.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, hier daran zu erinnern, wie reich die Geschichte der Therapie an Irrtümern ist, die darin gipfeln, daß man die wirklich maßgebenden gewebebildenden und gewebezerstörenden Kräfte verkannte und schon genug zu tun glaubte, wenn man Substanzen einverleibte, die in dem Gewebe, das man beeinflussen wollte, enthalten sind. Man verordnete Eisen bei Chlorose, weil man Eisenarmut des Körpers als Ursache der mangelhaften Hämoglobinbildung vermutete. Zufälligerweise traf man therapeutisch das Richtige, obwohl der leitende Gedanke falsch war, und der Mißerfolg des Eisens bei anderen Anämien die Theorie Lügen straft. Bei gewissen Ernährungsformen (Milchkost, S. 840) kann es freilich an Eisen fehlen; gewöhnlich aber dient medikamentöses Eisen nur als Erregungsstoff für das Knochenmark, und ihm qualitativ, wenn auch vielleicht nicht quantitativ gleich wirken andere Mittel, die gar keine Beziehung zum Hämoglobinmolekül haben, z. B. Arsen. Man gab Kalksalze bei Rachitis und bei Osteomalazie, natürlich ohne Erfolg, denn an Kalk fehlt es in der Nahrung der hieran Erkrankten nur selten, insbesondere nicht, wenn die kalkreiche Kuhmilch getrunken wird. Die mangelhafte Kalkaufnahme bzw. die Entkalkung hängt in Wirklichkeit nur von der krankhaften Funktion der Knochenzellen ab; Kalküberfluß stimmt sie nicht um. Freilich vermag Mangel an knochenbildenden Mineralstoffen oder Mangel an Stoffen, welche ihre Aufnahme und Verankerung in den Knochenzellen begünstigen, gleichfalls zu Knochenweichung zu führen. Das gibt anatomisch vielleicht ähnliche, ätiologisch aber weit abstehende Krankheitsbilder. Es scheinen die im Kriege beobachteten „Hungerosteopathien“ hierhin zu gehören (S. 953 ff.). In solchen Fällen käme knochenbildenden Salzen der Wert von Ergänzungsstoffen = Vitaminen zu (s. unten). Der Gedanke, Neurastheniker durch Lezithin, das „spezifische Fütterungsmaterial der Nervensubstanz“, wie es in einer Reklameschrift heißt, zu kräftigen, ist ebenso widersinnig. In der gewöhnlichen gemischten Kost, namentlich wenn sie 2—3 Eier enthält, ist mehr leicht resorbierbares Lezithin, als der Körper benötigt, und außerdem müssen wir dem Organismus die Fähigkeit zugestehen das Lezithin, aus einfachen Bausteinen sich selbst herzustellen (S. 40).

Alle diese und ähnliche Verordnungen haben keine unmittelbar gewebeaufbauende Kraft. Vom Mastfutter gilt das gleiche. Es schiebt sich immer

die Wachstumsenergie der Zellen als Regulator ein. Wir können diese Kraft durch Unterernährung zwar lähmen, durch Überernährung aber nur in bescheidenem Maße erhöhen, indem wir die Vorbedingungen für ihre Betätigung durch Schaffen eines reichlichen Reservematerials möglichst günstig gestalten.

Mit dem Gesagten soll nicht der Stab über Ergänzungsstoffe („Vitamine“) gebrochen werden (S. 3 ff.). Es kann sehr wohl sein, daß bestimmte Kostformen, zu denen Gewohnheit, äußere Lebensverhältnisse, Appetitmangel u. a. führen, oder zu denen wir aus therapeutischen Gründen greifen müssen, diesen oder jenen Nährstoff und Gewebebaustein in allzu spärlicher Menge enthalten, und dann müssen wir auffüllend nachhelfen. Von diesem Gesichtspunkte aus können z. B. bei einseitiger Milchkost Zulagen anderer milchfremder Eiweißkörper oder Aminosäureketten wertvoll sein. Wenn es auch noch so zweifellos scheint und weiterhin zweifellos wird, daß sich der Körper sämtliche Bausteine arteignen Eiweißes aus einfachsten Verbindungen selbst errichten kann, so erleichtern wir ihm doch durch solche Zulagen die Arbeit. Aus gleichen Gründen kann die Anreicherung der Kost mit bestimmten Mineralstoffen nützlich sein, z. B. der Milchkost mit Eisen, milchärmer Kost mit Kalisalzen, kartoffelärmer Kost mit Kalisalzen, der Kost des Schwerarbeiters mit Phosphaten usw. Alles dies wird man bei Mastkuren gerne berücksichtigen, da man ja nicht nur auf Fettzuwachs, sondern auf Ausbau des intrazellulären Protoplasmas hinzielt. Wahrscheinlich spielte Mangel an gewissen Stoffen bei manchen Ernährungsstörungen im Krieg eine gewisse Rolle (Ödem, Osteopathien u. a., S. 952 ff.).

2. Anreicherung des Fettbestandes.

Vermehrung des Fettbestandes ist viel einfacher und sicherer zu erreichen, als Zuwachs von Protoplasma. Man erzwingt Fettansatz, sobald man mit der einverleibten und zur Resorption gelangenden Nahrung die richtig eingeschätzte Erhaltungskost überschreitet. Man kann dann mit fast mathematischer Genauigkeit voraussagen, wie viel Fett zum Ansatz gelangt. Freilich ist auf die Worte „richtig eingeschätzt“ Gewicht zu legen; wir haben schon dargelegt, daß dies keineswegs leicht ist, und werden noch darauf zurückkommen. Physiologische und pathologische, exogene und endogene Faktoren sind in die Gleichung einzubeziehen (S. 116 ff.). Auf falscher Berechnung beruhen oft Mißerfolge und Enttäuschungen.

Von dem Energieinhalt zweckmäßig ausgewählter, gut verdaulicher Mastzulage (Nahrungsüberschuß) geht ein gewisser Teil in den Kot über und damit verloren, im Durchschnitt etwa 7—9%. Ein anderer Teil wird durch die dem Körper auferlegte Verarbeitung des Materials aufgezehrt (Verdauungs- und Resorptionsarbeit, spezifisch-dynamische Erregung der assimilierenden Zellen usw.). Dies ist mit 9—12% im Durchschnitt schon hoch bewertet. Bestände die Mastzulage im wesentlichen aus Albuminaten, so wäre der hierauf entfallende Energieaufwand freilich höher (S. 116); doch trifft das für die Mastkuren, wie sie sich in der Praxis gestalten, nicht zu. Ein anderer Teil wird in angesetzter N-Substanz aufgestapelt. Bei starkem, durch besondere Verhältnisse begünstigtem Protoplasmaansatz (S. 131) mag sich dieser Teil auf 10—20% und mehr erheben; bei den gewöhnlichen Mastkuren ist er mit 5—7% der Mastzulage schon sehr hoch bewertet.

Für durchschnittliche Verhältnisse hat man also damit zu rechnen, daß etwa 75—80% der die Erhaltungskost überbietenden Mastzulage als N-freies Material am Körper angesetzt wird. Es ist üblich, dies als Fett zu berechnen,

obwohl wir eingedenk sein müssen, daß ein Teil auch als Glykogen deponiert wird. Doch ist dieser Teil gering und erreicht schon nach wenigen Tagen ein nicht mehr steigerungsfähiges Maximum, so daß späterhin die Berechnung des Ansatzes als Fett den Tatsachen wirklich entspricht.

Als Beispiel, das die Frage klärt, sei folgender früher erwähnte Mastversuch analysiert, den B. Krug vor mehr als 20 Jahren unter von Noorden's Leitung ausführte (S. 132). Wir zitieren ihn, obwohl die Grundlagen der Berechnungen heute viel genauer festgelegt werden können als damals. Er hat eine gewisse historische Bedeutung erlangt, weil es der erste Mastversuch beim Menschen war, wo die Berechnungen mit einer für praktische Zwecke hinreichenden Genauigkeit ausgeführt werden konnten.

Dauer	Körpergewicht		Nahrung pro Tag				Kalorien pro Tag u. kg	N-Ansatz pro Tag
	Anfang	Ende	N	Fett	KH	Kal.		
Vorperiode 6 Tage (Erhaltungskost)	59,0	59,4	14,8	151	192	2575	43,5	-0,402 g
Mastperiode 15 Tage	59,4	62,5	15,4	227	425	4285	70,0	+3,30 g

Die Erhaltungskost war sorgfältig berechnet. Die Berechnung hatte sich durch den Vorversuch als richtig erwiesen. Der Nahrungsüberschuß über die Erhaltungskost betrug in der Mastperiode 1710 Kalorien täglich (4285 minus 2575).

Abzug für die Verdauungsarbeit	8,0%	137 Kalorien
Abzug für Kotverluste (Analyse)	4,0 „	68 „
Ansatz als Eiweiß (20,6 g täglich)		
(1 g Organeiweiß = 5,5 Kal.)	6,6 „	113 „
Rest für Fettansatz	81,4 „	1392 „

Da je 9,3 Kalorien 1 g Fett entsprechen, wurden täglich etwa 150 g Fett angesetzt. Solche Berechnungen lassen sich natürlich nur dann exakt ausführen, wenn Analysen aller Nahrungsmittel und Ausscheidungen zur Hand sind. Für gewöhnlich muß man sich mit Schätzungen begnügen, die aber für die Praxis völlig ausreichen.

Es wäre aber sehr erwünscht, wenn mit den neuen exakten Methoden (Messung des Gaswechsels, kalorimetrische Bestimmung des aufgenommenen und ausgeschiedenen Materials usw.) die Wirkung der Mast, der Zuwachs an N-haltigem und N-freiem Material, auf breiter Grundlage und unter den verschiedensten Bedingungen beim Menschen ermittelt würde. Die wenigen bisher vorliegenden Einzeluntersuchungen genügen durchaus nicht. Wir brauchen ein großes, experimentell gestütztes Material, um die Richtigkeit unserer Schätzungen kontrollieren zu können.

Bei bestimmter Kost schreitet der Ansatz, insbesondere der des N-freien Stoffes (Fett) so lange voran, bis die Bedienung des schwerer gewordenen Körpers und die größere Beanspruchung der kräftiger gewordenen Muskeln usw. den Energieinhalt der ursprünglichen Mastzulage aufzehren. Dann ist wieder ein Gleichgewichtszustand erreicht; was für den Körper in seinem früheren Zustand Überernährung war, ist für den gemästeten Körper Erhaltungskost geworden.

Bei den Gewichtszunahmen ist natürlich mit anderen, höheren Werten zu rechnen als beim Fett- und Eiweißansatz; denn es werden zum Aufbau von Körpersubstanz nicht nur die trockene organische Substanz, sondern auch Wasser und Mineralstoffe zurückbehalten. Zahlen, die das empirische Verhältnis von Höhe der Mastzulage zur Gewichtssteigerung kundgeben, wurden oben mitgeteilt (s. S. 938).

Die hier gegebene Darstellung über Stoffansatz durch Überernährung setzt voraus, daß während derselben die Oxydationsenergie des Körpers nicht

ansteigt und der Körper nicht dem vermehrten Angebot mit verstärktem Kalorienumsatz entgegentritt („Luxuskonsumtion“); oder mit anderen Worten, sie setzt voraus, daß von dem Energieinhalt der Mastzulage nur so viel mehr verausgabt wird, wie den Kotverlusten, dem Zuwachs an Körpermasse, der gesteigerten Verdauungsarbeit und den spezifisch-dynamischen Antrieben entspricht. Wir berechneten dies, von ungewöhnlichen Ernährungsformen (einseitige Eiweißüberfütterung) abgesehen, auf höchstens etwa 20⁰/₀ (S. 942). Unter gewissen Umständen beantwortet aber doch der Körper das vermehrte Angebot bzw. den vermehrten Zufluß von Brennmaterial zu den Zellen mit erhöhter Oxydation; und dann entfällt auf die Mastzulage weniger als der berechnete Stoffansatz. Zum Beispiel begegnete N. Svenson¹³ einer solchen kurzdauernden Periode erhöhten Umsatzes (gemessen am Sauerstoffverbrauch) bei einem Rekonvaleszenten nach Typhus; A. Magnus-Levy¹⁴ im Anschluß an eine Fieberperiode bei einem Tuberkulösen; A. Müller¹⁰ bei Patienten, die nach Gastroenterostomie aus karger Kost plötzlich zu reichlicher Ernährung übergingen. Bemerkenswert ist, daß in allen diesen Fällen Perioden entgegengesetzten, trägeren, vielleicht durch gewisse Anpassung an kargere Kost bedingten Verhaltens vorausgingen, was Svenson als „Erschöpfungserscheinung“ deutete. Der Anstieg setzte wie eine Reaktion auf den vorhergehenden Niedergang ein. Diese Perioden der Umsatzerhöhung, die zweifellos mit der reichlicheren Nahrungsaufnahme in irgend einem Zusammenhang standen, waren aber viel zu kurz, und die Werte waren viel zu klein, um ins Gewicht zu fallen und die oben aufgestellten Berechnungen umzustoßen.

Darüber hinaus liegen aber Untersuchungen von E. Grafe¹⁵ und seinem Schüler R. Koch vor, wonach sowohl beim Hund wie beim Menschen unter gewissen Umständen Überfütterung einen derartigen Anstieg des Energieumsatzes bringt, daß von der Mastzulage so gut wie nichts für Stoffansatz übrig bleibt. Und dabei bestand die Mastzulage nicht etwa in unmäßiger Eiweißgabe, die nach M. Rubner den gesamten Kalorienverbrauch um mehr als 40⁰/₀ in die Höhe treiben könnte, sondern aus Kohlenhydraten, deren umsatzsteigernde Kraft nach Rubner nicht mehr als ein Viertel davon (10⁰/₀) erreicht. Die Eiweißgaben waren sogar äußerst klein. Es scheint, daß gerade die Geringfügigkeit der Eiweißzufuhr dem Fettansatz hinderlich war. Landwirtschaftliche Erfahrungen und Versuche von W. Völtz bestätigen dies (S. 32, 142); wahrscheinlich bedingt diese Ernährungsform krankhaft hyperthyreotischen Reizzustand (E. Grafe⁶³).

S. Bernstein und W. Falta⁴⁸ stellten jüngst als allgemeingültig den Satz auf, erst Speichermöglichkeit für Eiweiß ermögliche Mast (Fettzuwachs). Die beigebrachten Belege berechtigen nicht zu so weitgehendem Schlusse, und zunächst scheint er doch nur durch die Versuche von Grafe und Völtz für höchst eiweißarme Kost genügend gestützt zu sein. Daß gleiches auch bei eiweißreicher Kost zutrifft, ist nach klinischen Erfahrungen sehr unwahrscheinlich. Es gibt doch recht zahlreiche Fälle, wo durch reichliche, oft ganz unvernünftig reichliche Kost Wochen, Monate und Jahre hindurch Fettzuwachs stark und unerwünscht voranschreitet, und wo doch die Muskulatur, der Hauptvertreter des Eiweißvorrates, höchst dürrig bleibt und sogar sich zurückbildet. Zweifellos bedarf die ganze Frage über Zusammenhang zwischen Eiweißumsatz, Eiweißzufuhr, Eiweißansatz einerseits, Fettbildung und Fettansatz andererseits noch gründlicher Forschung, die auch der Ernährungstherapie zugute kommen wird. Mit kurzen Stoffwechselversuchen wird man aber nichts erreichen.

III. Ursachen der Magerkeit.

Mit Magerkeit bezeichnen wir einen Zustand; geringer Fettbestand ist sein Merkmal, während über Beschaffenheit der Muskulatur damit nichts ausgesagt wird. Beides ist, wie erörtert (S. 939 ff.), in weitgehendem Ausmaße unabhängig voneinander: der Ausbau der Muskulatur kann der Anreicherung

des Körpers mit Fett parallel gehen und gleichzeitig mit ihr einen befriedigenden oder unbefriedigenden Stand erreichen; er kann ihr vorausseilen oder weit hinter ihr zurückbleiben; beide können sich sogar in entgegengesetzter Richtung bewegen. Wenn wir von Magerkeit sprechen, haben wir zunächst immer den Zustand des Fettgewebes im Auge, wenn uns auch — von wenigen Ausnahmen abgesehen — stets das klinisch-therapeutische Ziel vorschwebt, die Abwehrmaßregeln so zu leiten, daß auch die Beschaffenheit der Muskulatur daraus Vorteil zieht.

Mit Abmagerung bezeichnet man einen Vorgang, der zur Magerkeit führt. Er ist aber nicht die notwendige Voraussetzung der Magerkeit; denn letztere kann von früher Jugendzeit auf bestanden haben; nicht Fettverlust, sondern mangelhafter Ausbau und schlechte Füllung des Fettgewebes hat ihn dann bedingt.

Therapeutischen Schritten zur Bekämpfung der Magerkeit soll die Erkenntnis vorausgehen, worauf sie beruht; das ist ein Teil der klinischen Diagnose, häufig sogar ihr Hauptstück. Manchmal leicht zu lösen und klar vor Augen liegend, ist dies oft eine höchst verwickelte und schwierige Frage, die nur unter Mithilfe umfassender Anamnese, genauen Eingehens auf frühere Lebens- und Ernährungsweise und unter Einsatz erschöpfender klinischer Untersuchung, mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Psyche, beantwortet werden kann. Und selbst wenn nach allen diesen Richtungen das Beste aufgeboten ist, bleibt oft noch Unklarheit bestehen. Je näher wir mit unserem Erkennen der Wahrheit kommen, desto leichter wird es sein, den Hebel an richtiger Stelle anzusetzen, und oft wird es gelingen, auch ohne eigentliche Mastkur das gewünschte Ziel zu erreichen, indem wir Hemmnisse aus dem Wege räumen, die der Fettanreicherung entgegenstanden. Die Geschichte der Mastkuren begründet Warnungen. Mit vollem Recht ist freilich der Indikationskreis der Mastkuren allmählich erweitert worden; aber viel Übertreibung und Überschätzung ist zutage getreten. Die unmittelbar greifbaren und bestechenden Erfolge der Mastkuren haben oft die sorgfältige und viel mühsamere Behandlung örtlicher Störungen in den Hintergrund gedrängt. Wie wenig Endgültiges dann durch die Mastkur genützt worden, stellt sich erst später heraus, wenn die Patienten in das Normalalltagsleben zurückkehren. E. v. Leyden¹⁶ hatte zwar vollkommen recht, als er von neuen Gesichtspunkten aus mit Wort und Schrift den alten Hippokratischen Grundsatz vertrat, die Heilung örtlicher und allgemeiner Erkrankungen werde nachdrücklich gefördert, wenn man durch reichliche Ernährung und unter Umständen durch Überernährung einen schlecht genährten Körper mit reichlichen Mengen von Reservestoffen versorge. Er hat aber nie die Tragweite unmittelbarer Behandlung des Grundleidens verkannt; das blieb unkritischen Nachbetern vorbehalten.

Ob Magerkeit und Abmagerung jemals dadurch bedingt sind, daß das Vermögen des Fett- und Fettgewebeaufbaues geschwächt ist — eine Auffassung, die neuerdings Th. Brugsch² vertritt —, ist durchaus zweifelhaft. Die Biochemie läßt hier vollkommen im Stich. Den einzigen Anhalt dafür könnte man vielleicht in den Befunden E. Grafe's suchen, der aus überreicher Kohlenhydratkost kein Fett zum Ansatz bringen konnte (S. 120, 944). Doch zwischen diesen festgelegten Tatsachen und jenem Schluß liegt noch eine breite, unüberbrückte Kluft. Einstweilen wird man gut tun, nur das Verhältnis von endogen und exogen ausgelöster Nährwertzerstörung (Oxydation) zur Summe der resorbierten Nährwerte für die Einstellung der Resultante: Erhaltung, Zunahme, Abnahme des Fettbestandes, verantwortlich zu machen. Wir lassen dabei den Sonderfall Diabetes mellitus unberücksichtigt (S. 950).

Von dieser, einstweilen allein berechtigten Betrachtungsweise aus kann es zu Magerkeit kommen:

1. Wenn die Oxydationsenergie des Protoplasmas krankhaft gesteigert ist. Dann wird ein Mensch, der sich im Verhältnis zu seiner Körpermasse und zu seiner äußeren Arbeit (im wesentlichen kleine und große Muskelleistungen) ebenso wie andere Durchschnittsmenschen ernährt, mager bleiben oder — falls der Anstieg der Oxydationsenergie erst später eintritt, mager werden.

2. Wenn bei normaler Einstellung der Oxydationsenergie aus irgend einem Grunde (Mangel, Appetitlosigkeit, schlechte Resorption, unzweckmäßige Wahl der Nahrungsmittel, Zuckerverluste usw.) der Zufluß resorbierter Nährwerte mit den Bedürfnissen des Körpers nicht Schritt hält. Dann kann sich der Körper, insbesondere sein Fettbestand, nicht zum Optimum entwickeln; der Mensch bleibt mager; oder er magert ab, wenn das Mißverhältnis sich erst von einem bestimmten Zeitpunkt an geltend macht.

Der Unterschied wird mit einem Worte zum klaren Ausdruck gebracht, wenn wir mit A. Schmidt¹⁷ die erste Form als endogene, die zweite als exogene Magerkeit bzw. Abmagerung bezeichnen. Beide können sich vereinen (Mischformen). Betreffs Einteilung und Beurteilung stimmen wir aber nicht ganz mit Schmidt überein. Im folgenden geben wir eine kurze Übersicht, nur bei einzelnen Punkten etwas ausführlicher werdend. Im übrigen sei auf die entsprechenden Abschnitte im speziellen Teil des Werkes verwiesen (Band II).

A. Endogene Ursachen.

1. **Thyreogene Abmagerung** (S. 127). Mit voller Sicherheit kennen wir als klinisch bedeutsam nur die Hyperthyreose als Ursache endogener Abmagerung. Bei Basedow'scher Krankheit überschreiten die Oxydationen in leichten Fällen den normalen Durchschnitt um 20—25%, in schweren, fortschreitenden Fällen um 50—60% und mehr. Eine den äußeren Umständen (Körpergröße und -gewicht, Ruhe bzw. Arbeit) entsprechende Durchschnittskost hält hiermit nicht Schritt. Der Kranke magert ab. So klar diese Dinge bei ausgesprochenem Morbus Basedowii liegen, so große Schwierigkeiten können sie bei verkappter Krankheit (Formes frustes) der Beurteilung entgegenstellen. Denn oft findet sich klinisch nur erhöhter Umsatz, das Kardinal- und einzig wahrhaft entscheidende Merkmal der Hyperthyreose, während es zu den von vielen Nebenumständen (Erregbarkeit bestimmter Abschnitte des Nervensystems) abhängigen sonstigen Zeichen des Syndroms „Morbus Basedowii“ nicht kommt. Der in diesen Dingen Erfahrene wird den thyreogenen Einschlag schon aus sorgfältig aufgenommenener Anamnese bald vermuten; jedenfalls gehört aber erschöpfende Untersuchung des ganzen Körpers dazu, die andere Ursachen ausschließen muß.

Zur thyreogenen Abmagerung möchten wir auch die manchmal höchst auffallende und außer Verhältnis zur Ernährung stehende Abmagerung der Greise rechnen (S. 1092). Wir deuten dies so, daß die physiologische Rückbildung der oxydationssteigernden Schilddrüsenfunktion mit der Tätigkeit anderer, den Stoffwechsel beherrschenden Drüsen sich nicht gleichen Schrittes vollzog. Daß dies einstweilen nur Hypothese ist, braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden. Umgekehrt kann auch allzu schnelle Schilddrüsenatrophie (endarteriitische Prozesse?) zu viel oxydationssteigernde Schilddrüsenhormone in den Kreislauf befördern; das könnte aber nur zeitlich begrenzt sein und müßte dann eher ins Gegenteil umschlagen. Ähnliches sieht man beim Jod-Basedow der Greise.

2. Thyreogene Magerkeit. Auf unsicherem Boden bewegen wir uns, wenn wir nicht von thyreogener Abmagerung, sondern von thyreogener Magerkeit sprechen. Wir haben da die nicht seltenen Fälle im Auge, wo Leute von früher Jugend auf — oft nach einer Periode normalen Ernährungszustandes bis zur Pubertät — mager bleiben, bester Fürsorge und dargebotenem Überfluß zum Trotz. Sorgsames Eingehen auf die Ernährungsgeschichte und späterer Gang der Dinge klären bei einer gewissen Zahl von Fällen auf, daß die Ernährung doch nach dieser oder jener Richtung falsch und ungenügend war; Beseitigung der Mißstände bringt sofort Abhilfe. Solche Fälle gehören natürlich nicht hierher. Aber oft kann man festlegen, daß nichts versäumt worden ist; planmäßige Überernährung bringt auffallend langsamen, unbefriedigenden Fettzuwachs. Was unter Aufbietung größter Geduld und sorgsamster Speisewahl bei der „Mastkur“ mühsam erworben, geht ganz oder größtenteils bald wieder verloren, und nach einigen vergeblichen weiteren Versuchen heißt es dann „er oder sie gehört zu denen, die man nicht auffüttern kann“. In solcher Schrofheit ist der Satz immer falsch; wenigstens ist uns bei reicher Erfahrung noch kein solcher Fall begegnet, wo alle Mühe umsonst gewesen wäre; wohl aber zahlreiche Fälle, wo der Erfolg in grellem Widerspruch mit den angewandten Mitteln stand, und wo er weit zurückblieb hinter dem, was man mit gleichen oder viel geringeren Mitteln sonst erzielt.

Zwischen solchen Extremen und den Normalfällen (d. h. solchen, wo Überernährung den gewöhnlichen Fettzuwachs bringt) kommen alle Übergänge vor, und so unterscheidet die Praxis leicht, mittel, schwer, gar nicht mästbare Leute.

Was ist nun die Ursache jenes Widerstands? Es liegen gar keine klärenden Stoffwechseluntersuchungen vor. Wir selbst versäumten leider früher in typischen Fällen den Sauerstoffverbrauch zu messen und waren jetzt, während des Krieges, nicht imstande dazu*). Abnorm hohe Einstellung des Umsatzes ergab sich aber mit voller Sicherheit aus Gegenüberstellung von Verzehr und Gewinn. Alles wies auf die Schilddrüse hin, auf hyperthyreotischen Einschlag, wenn wir auch in keinem Falle Struma fanden; wohl aber waren mehrfach auffallendes Schwitzen, Übererregbarkeit des Herzens, Hyperlymphozytose zu verzeichnen. Bis nachgewiesen ist, daß von irgend einer anderen Stelle derartige Umsatzsteigerung ausgelöst werden kann, möchten wir mit A. Schmidt den hyperthyreotischen Ursprung dieser Magerkeitsform als das Wahrscheinlichste annehmen.

Einige Beobachtungen sprechen im gleichen Sinn:

1. Drei Patientinnen der geschilderten Art hatten Mütter, die an ausgesprochen thyreogener Fettsucht litten, eine darunter mit deutlich myxödematösem Einschlag, also

*) Nachträglich fanden wir doch noch Notizen über einen einschlägigen Fall aus dem Jahre 1904. Es handelte sich um eine etwa 30jährige Dame (Frl. K., ca. 170 cm groß und 54 kg schwer). Zahlreiche Mastversuche hatten keinen nennenswerten Erfolg gebracht. Die objektive, in späteren Jahren oftmals wiederholte Untersuchung ergab keinerlei Organkrankheit. Außer abnormer Magerkeit und Schwermästbarkeit kein weiteres Zeichen von Hyperthyreose. Bis zum Jahre 1914, wo wir die Patientin zum letzten Male sahen, war der Zustand unverändert geblieben; insbesondere hatten sich keinerlei basedowischen Symptome hinzugesellt.

Die in zahlreichen, gut übereinstimmenden Ruhe-Nüchtern-Versuchen gefundenen Werte für Sauerstoffzehrung lagen bei 54 kg Gewicht zwischen 270 und 280 cm = 5,0 ccm pro Körperkilo und Minute, also um 25—30% oberhalb des gewöhnlichen Durchschnittes. Planmäßiges Überfüttern brachte zwar einen gewissen Masterfolg; er blieb aber hinter dem üblichen weit zurück. Obwohl die Patientin sich später immer reichlichst ernährte und namentlich sich starke Fettaufnahme angewöhnt hatte, ging die erzwungene Gewichtszunahme bald wieder zurück, und die frühere Magerkeit blieb dauernd bestehen.

anscheinend ererbte krankhafte Veranlagung der Schilddrüse, bei den Töchtern aber in umgekehrtem Sinne wie bei den Müttern.

2. Bei fünf jungen Leuten (zwei weibliche, drei männliche) mit ausgesprochener konstitutioneller Magerkeit haben wir selbst in der Zeit zwischen 1894 und 1900 mühselige und von nur schwachem Erfolge gekrönte Mastkuren durchgeführt. Trotz ausgesucht nahrhafter und reichlicher, stets fettreicher Kost (gute Fettresorption) blieben sie in der ganzen Jugendzeit auffällig mager. Inzwischen sind aus ihnen Fettleibige geworden, und zwar mit unzweifelhaft thyreogenem Einschlag, sich darin kundgebend, daß sie nur bei sehr kalorienarmer Kost weiteren Anstieg des Gewichts verhüten können. Drei von ihnen nehmen fortlaufend kleine Mengen von Thyreoidin. Hier scheint bei einer zu krankhafter Arbeit veranlagten Schilddrüse früherer Hyperthyreoidismus durch nachfolgenden Hypothyreoidismus abgelöst zu sein; ähnlich wie es Fälle gibt, wo nach vorausgegangenem Morbus Basedowii später Myxödem entsteht.

Der hyperthyreotische Zustand, der uns namentlich beim Auffüttern Jugendlicher so viel Mühe bereitet, ist keineswegs immer und wie uns scheint nicht einmal häufig ein gleichbleibender Dauerzustand. Jeder in Mastkuren Erfahrene, der viele Jahre hindurch seine Patienten immer aufs neue sieht und beobachten kann, wird bestätigen, daß sie zu verschiedenen Zeiten verschieden stark auf die gleichen Maßnahmen ansprechen.

3. **Andere endokrine Drüsen.** Ob andere endokrine Drüsen, sei es direkt, sei es durch ihre regulatorischen Beziehungen zur Schilddrüse, den Stoffwechsel derart erhöhen, daß klinische Bilder der Abmagerung und Magerkeit daraus entstehen, ist noch wenig untersucht. Mit Bestimmtheit ließ es sich bei Akromegalie feststellen (A. Magnus-Levy, H. Salomon⁴⁶). Wahrscheinlich wird die Umsatzsteigerung durch hypophysogene Erregung der Schilddrüse veranlaßt. Abnorme Höhe der Oxydationen dürfen wir auch annehmen bei dem von M. Simmonds¹⁸ beschriebenen Krankheitsbild des hypophysären Marasmus (S. 137). Noch gar kein Anhaltspunkt liegt vor für die außerordentliche Abmagerung bei Lipodystrophia progressiva (A. Simons¹⁹) und bei der Dystrophia genito-sclerodermica (von Noorden²⁰, S. 136), woran sicher mehrere endokrine Drüsen beteiligt sind.

4. **Fieber.** Daß fieberhafte Zustände den Stoffumsatz erhöhen, steht jetzt fest (S. 134). Anstieg um 20—25% wird nicht selten, bei schweren Fiebern sogar Anstieg um 40% und mehr erreicht. Obwohl nun fieberhafte Krankheiten in außerordentlichem Grade zur Abmagerung führen können, und obwohl ein thyreogener Einschlag mindestens möglich erscheint (S. 128), ist die ausschlaggebende Ursache doch wohl mehr exogener Art, eine Folge verminderter Nahrungsaufnahme. Ob der gleichfalls eintretende erhöhte Eiweißzerfall desselben Ursprungs ist oder besondere Gründe hat (toxogener Eiweißzerfall), steht immer noch zur Diskussion (S. 135).

5. **Konstitutionelle Asthenie.** Von manchen wird auch die Magerkeit, die man so oft — wenn auch keineswegs regelmäßig — bei der von B. Stiller gezeichneten konstitutionellen Anomalie „Habitus asthenicus“ antrifft, als endogen betrachtet; hier organisch verknüpft mit den beherrschenden Merkmalen der Asthenie: Minderwertigkeit der Muskulatur, Hypoplasie des Herzens und der Gefäße, neuropathische Veranlagung. Wir können dem nicht zustimmen. Es scheint freilich, daß die oben beschriebene thyreogene Magerkeit bei Asthenikern häufiger als sonst vorkommt; dann haben sich zwei krankhafte Veranlagungen auf das gleiche Individuum vereinigt. Das sind aber doch nur Ausnahmen. In der Regel ist die Magerkeit des Asthenikers rein exogenen Ursprungs und beruht auf Triebstörungen. Wird man der psychogenen Widerstände und etwaiger lokaler Verdauungsbeschwerden Herr, so ist der konstitutionelle Astheniker so leicht aufzufüttern, wie nur irgend einer, also ganz im Gegensatz zu den Voraussetzungen endogener Magerkeit.

B. Exogene Magerkeit.

1. Konstitutionelle Triebstörungen. Wir stellen sie an die Spitze, weil sie eine der häufigsten Ursachen der Magerkeit sowohl wie der Abmagerung sind (S. 113). Dem Unerfahrenen täuschen sie oft das Bestehen konstitutioneller (endogener) Magerkeit vor. Zu ihrem Erkennen und Überwinden gehört psychologisches Verständnis. Sonst zeitigt man wohl Augenblicks-, aber keine Dauererfolge. Aus Triebstörung entspringt vor allem die Magerkeit des wahren Asthenikers (Typus Stiller) und die des Neuro- bzw. Psychasthenikers, sei es, daß die Bedarfstribe der Gewebe nicht richtig übertragen oder gewertet werden, sei es daß aus Wahnvorstellungen über schlechte Bekömmlichkeit (Phobien) sich Hemmungen entwickeln, die gegen dieses oder jenes besondere Nahrungsmittel oder auch ganz allgemein gegen das Sattessen gerichtet sind. Solche Triebstörungen findet man mit erschreckender Häufigkeit schon in früher Jugend. Neben einer gewissen abnormen Reizbarkeit und Launenhaftigkeit ist es oft das einzige, aber zuverlässige Symptom, das in dem Kinde schon den späteren Neurastheniker erkennen läßt. Jeder Hausarzt, der die Gesundheitsgeschichte der Familien durch Jahrzehnte verfolgt, wird uns beistimmen. Eine charakteristische Äußerung der Triebanomalie ist, daß körperliche Anstrengung (Spiele im Freien, längere Märsche, Turnen, Schwimmen u. dgl.) nicht den sprichwörtlichen „Wolfshunger“ auslöst; oder es macht sich Verlangen nach Nahrung zwar anfangs sogar übertrieben geltend, aber nach kurzem und völlig ungenügendem Essen ist es schon befriedigt. Diese Eigentümlichkeit kann nach einigen Jahren von selbst verschwinden, besteht aber oft jahrzehntelang fort, gleicht sich aber recht häufig später, etwa im vierten oder fünften Lebensdezennium doch noch aus. Wir geben Th. Brugsch² vollkommen recht, wenn er diese Form der Triebstörung vorzugsweise den echten (Muskel-) Asthenikern zuschreibt; pathognostisch ist dies aber keineswegs, sondern die gleiche juvenile Triebstörung kommt auch oftmals bei normaler Anlage und Ausbaubereitschaft der Muskeln vor. Dann entwickeln sich Muskeln und Gesamternährungszustand nicht zum Optimum; dies erfolgt aber schnell, sobald die Triebstörung verschwindet, oder wenn ihr zum Trotz durch Erziehung normale Nahrungsaufnahme erzwungen wird.

Die konstitutionelle Triebstörung wird manchmal verschleiert; das ist von großem praktischen Belang. In Häusern, wo alles für ausgiebige Ernährung der Heranwachsenden getan werden kann und getan wird, gelangt man von selbst oder auf ärztlichen Rat zu sehr konzentrierter Kost, die Magen und Darm nur wenig belastet. Der Bedarfstrieb wird gleichsam betrogen; die körperliche Entwicklung schreitet normal voran. Sobald aber die jungen Leute das Elternhaus verlassen, und sobald die benötigten Kaloriensummen sich auf größere Maße verteilen, kommt die Triebstörung zum Durchbruch. Die Weiterentwicklung des Körpers stockt, oder es kommt gar zur Abmagerung.

2. Andere Formen der Triebstörung. Nur aus praktischen Gründen sondern wir von der konstitutionell bedingten Triebstörung andere Formen ab; theoretisch läßt sich eine Grenze nicht ziehen.

Dahin gehören zunächst die Triebstörungen der Geisteskranken, die bis zu völliger Nahrungsverweigerung führen können.

Dahin gehören die Triebstörungen bei geistiger und oft auch bei körperlicher Abspannung und Übermüdung; bei seelischem Schmerz verschiedenster Art, manchmal auch umgekehrt bei freudigen Erregungen. Daß Kummer und Sorge „zehren“, ist alte, sprichwörtliche Erfahrung.

Dahin gehören die Triebstörungen bei Erkrankungen der Verdauungsorgane, von den ersten Wegen bis zum Enddarm, die anhängenden Drüsen eingeschlossen, von leichtester „Magenverstimmung“ an bis zu den gefährlichsten Zuständen; auch ohne daß Schmerzen und andere ernste Beschwerden den Widerwillen gegen Speise und Trank begründen (s. unten). Klaren Gesetzen folgt diese Form der Appetitlosigkeit nicht. Sie ist oft da, wo man keinen rechten Grund dafür findet, und kann da fehlen, wo man sie mit Bestimmtheit erwartet. Das Nervensystem spielt stark hinein. Pawlow's Satz: „Appetit bedeutet Magensaft“ trifft klinisch nicht immer zu, noch weniger läßt sich der Satz umkehren.

Dahin gehören Triebstörungen durch chronische Intoxikationen, vor allem Alkohol und Tabak; aber auch Kaffeemißbrauch läßt sich hier anführen.

Dahin gehören Triebstörungen bei den allerverschiedensten Krankheiten; akute und chronisch fieberhafte Krankheiten an der Spitze, ferner schwere Kreislauf- und Nierenkrankheiten; alle Formen körperlichen Schmerzes, aber durchaus nicht in geradem Verhältnis zu seiner Stärke. Sicher schädigen eine Reihe von Krankheiten zunächst die Verdauungsorgane, und von hier aus leitet sich dann die Appetitlosigkeit ab. Andererseits kommt man nicht an der Annahme vorbei, daß auch toxische Produkte (bei Infektionskrankheiten, namentlich Tuberkulose; ferner bei Nierenkranken) unabhängig von Zustand und Leistungsfähigkeit der Verdauungsorgane an anderer Stelle (vielleicht im Zentralnervensystem) störend in die Übertragung der Triebe eingreifen (S. 127, 128).

3. Verdauungsbeschwerden. Zahlreiche Krankheiten der Verdauungsorgane schädigen den Appetit, und insoweit ist ihrer schon unter den Triebstörungen gedacht. Andererseits gibt es aber auch Krankheiten der Verdauungsorgane, die den Bedarfstrieb nicht stören, wo aber die Furcht vor Beschwerden seiner Befriedigung in den Weg tritt. Die Krankheiten der Speiseröhre sind hier zu nennen, aber auch bei Magengeschwüren, bei einfacher Hyperazidität, bei Magenatonie, bei Stuhlträgheit, bei Hämorrhoidal-leiden, bei Gärungsdyspepsien u. a. trifft man das gleiche. Die Ursache von Schmerzen und sonstigen Beschwerden liegt häufig gar nicht in den Verdauungsorganen selbst, sondern bei benachbarten Teilen: peritoneale Verwachsungen, entzündliche und geschwulstige Erkrankungen der Harn- oder Geschlechtsorgane, der Milz, der Bauchdecken.

In gewissem Grade ist die Furcht, das Essen bringe Beschwerden, fast immer gerechtfertigt; aber oft wächst sie sich zur Übertreibung aus und wird von ungeeigneter Kost auch auf geeignete übertragen.

Praktisch am wichtigsten sind die langdauernden Unterernährungsformen, die sich bei Hyperazidität, bei Magenatonie, bei Colica mucosa, bei chronischer Stuhlträgheit herausbilden. Sie führen oft zu erstaunlichen Graden der Magerkeit.

4. Resorptionsstörungen. Sie können mit und ohne Triebstörung einhergehen. Hierhin gehören die stenosierenden Krankheiten des Magens und der oberen Darmabschnitte. Weiterhin Hemmungen des Gallen- und Bauchspeichelflusses, wodurch die Fettresorption und bei letzteren auch die Resorption der N-Substanzen schwer leidet, so daß trotz starken Essens nur wenig Nährstoff in die Lymph- und Blutbahn aufgenommen wird. Schwere Parenchym-erkrankung der Darmschleimhaut und der mesenterialen Drüsen kann ähnliche Folgen haben.

5. Zuckerverluste. Dem Diabetiker, der große Mengen Zucker ausscheidet, gehen große Nährwerte verloren, so daß er dieselben trotz normalen oder gar

erhöhten Bedarfstriebes nicht wieder einbringt. Er steht schlechter da, als wenn er die mit dem Harn abfließenden Nährwertsummen überhaupt nicht gegessen oder nicht resorbiert hätte; denn zu ihrer Resorption, ihrer Reizwirkung auf die Organe, ihrem Transport und ihrer Ausscheidung durch die Nieren muß eine erkleckliche Summe von Arbeit und Brennstoff aufgeboden werden. Da die Höhe der Verluste größtenteils von der Kostform abhängt, und da unabhängig von dieser der Energieumsatz des Zuckerkranken oft nicht oder nur unwesentlich erhöht ist, rechnen wir seine Abmagerung mehr zu den exogenen, als zu den endogen bedingten.

6. Unzweckmäßige Kost. Es ist eine alte, seit den Kinderzeiten wissenschaftlicher Ernährungslehre immer neu erhobene Klage, daß die breite Masse des Volkes über den wahren Nutzwert der Nahrung nicht genügend unterrichtet ist. Der Nährwert der häuslichen Kost steht oft nicht im richtigen Verhältnis zum Sättigungs- und Geldwert. Am alten Schlendrian und an der Macht der Gewohnheit sind zahlreiche gutgemeinte Besserungs- und Aufklärungsversuche gescheitert, obwohl anerkannt werden muß, daß schon manches im Laufe der letzten Jahrzehnte erreicht wurde (Haushaltungs- und Volkskochschulen). Weittragende Ursachen jenes Mißverhältnisses sind u. a.: Falsche Vorstellungen über den Nährwert bestimmter Nahrungsmittel, z. B. Überschätzung des Fleisches; der Siegeslauf der Kartoffel, die zwar schmackhafte, gut sättigende, billige, aber verhältnismäßig zu voluminöse und — falls nicht Fett hinzutritt — auch zu wenig nahrhafte Gerichte liefert; die ungenügende Verbreitung guter Teigwaren; ungenügendes Heranziehen gesüßter Mehlspeisen; ungenügende Wertschätzung des Fettes; oftmals — besonders in wohlhabenden Kreisen — die Bevorzugung des Genuß- vor dem Nährwert. Die Kost kann vollkommen sättigen und auch geschmacklich befriedigen, aber kann doch zu kalorienarm sein. Von Noorden²¹ schrieb vor kurzem darüber:

Ich muß auf Grund meiner seit fast drei Jahrzehnten auf diesen Punkt gerichteten Beobachtungen behaupten, daß bei uns zwar auf dem Lande die Nahrungsaufnahme dem wirklichen Bedarf im großen und ganzen voll gerecht wurde; daß dies aber bei der breiten Masse der städtischen Bevölkerung keineswegs der Fall war, und daß infolgedessen die Widerstandskraft, der Kräfte- und Ernährungszustand dieser Volksklassen sich nicht zum Bestmaß ausgewachsen konnten. Dies lag zweifellos nur zum allergeringsten Teil an Nahrungsmangel, sondern weit mehr an unzweckmäßiger Auswahl der Nahrungsmittel. Im Kriege hat man versucht, die breiten Volksmassen über die Tragweite dieser und jener Nahrungsmittel und über zweckmäßige Mischung der Nahrungsstoffe aufzuklären, um damit einen Einfluß auf die häusliche Küche zu gewinnen. Was bisher geschehen und erreicht, ist aber höchst kümmerlich. Die Zeiten, in denen man wahllos kochen mußte, was einem eben zugeteilt wurde, waren auch wenig dafür geeignet. Es wäre aber sehr verkehrt zu glauben, daß sich ernste Belehrung nur an den kleinen Mittelstand und die Arbeiter zu richten hat. Vielmehr reichen die falschen Begriffe über Nährwert und zweckdienliche Mischung der Nährstoffe bis in die wohlhabendsten Kreise hinein und führen gerade dort oft zu ganz verkehrter Ernährungsweise, durch die natürlich die heranwachsende Jugend am stärksten benachteiligt wird. Wir haben schon mit Rücksicht auf das Heranziehen eines kräftigen Nachwuchses in unserem männerarm gewordenen Lande das größte Interesse daran, in die Ausgestaltung der Volksernährung stärker als früher einzugreifen und die bisherige Willkür durch Einsicht zu ersetzen. Umfassende, den zukünftigen Friedensverhältnissen angepaßte, zielbewußte Arbeit steht uns da noch bevor. Bisher hat nur ein einziges Land solche Arbeit in großzügigem Stile unternommen, die Vereinigten Staaten Nordamerikas, allerdings in einer Form, die nicht ohne weiteres auf unsere Verhältnisse übertragbar ist.

Jedenfalls steht vollkommen fest, daß die städtische Bevölkerung mit gleichem, vielleicht geringerem Aufwand von Arbeit und Geld zu einer viel nahrhafteren, bekömmlichen und wohlschmeckenden häuslichen Kost und damit zu durchschnittlich besserem Ernährungszustand und durchschnittlich kräftigerer Entwicklung des Körpers gelangen könnte. Jetzt bleiben viele in der Entwicklung zurück. Ein großer Teil von Magerkeitsfällen ist allein

auf die geschilderten Umstände zurückzuführen. Sorgfältiges Eingehen auf die Lebens- und Ernährungsweise deckt dem Arzt die Ursache auf.

7. **Körperliche Anstrengung** ist an und für sich kein Grund für Abmagerung und Magerkeit, da bei normalen Bedarfstrieben sich die Aufnahme von Nährwerten dem erhöhten Energieumsatz anpaßt (S. 112). Wo dies wegen Triebstörung, wegen unzweckmäßiger Kost, aus Mangel oder aus anderen Gründen nicht geschieht, wird angestrenzte körperliche Arbeit natürlich am Körperfett zehren, während das Muskelprotoplasma erhalten bleiben oder sich gar noch besser ausbauen kann (S. 131).

8. **Mangel.** Im gleichen Sinne wie unzweckmäßige Kost wirkt Mangel. Daß Mangel auch in Friedenszeiten unzulänglichen Ausbau des Ernährungszustandes und Abmagerung veranlaßte, steht außer Frage. In wirklich beachtenswertem Umfange war dies — wenigstens in Deutschland — nicht der Fall. Noch vor wenigen Jahrzehnten konnte C. v. Rechenberg²² Mangel als Ursache ganzer Bezirke und Arbeiterschichten nachweisen. Damit haben steigende Erwerbsmöglichkeiten und steigende Löhne gründlich aufgeräumt. Anders wurde es im Kriege. Der Mangel wurde zur Regel, die Fülle zur beneideten und größtenteils strafbaren Ausnahme. Welchen durchschnittlichen Gewichtssturz der Mangel bisher brachte, ist noch nicht durch große Zahlenreihen dargetan. Wir schätzen nach eignen, immerhin recht zahlreichen Beobachtungen: bei Erwachsenen zwischen 10 und 20 kg, so daß zahlreiche Personen, die bis dahin sich knapp an der unteren Grenze mittleren Ernährungszustandes hielten, jetzt zu den Mageren zählen.

Der Mangel mußte natürlich die einzelnen Individuen verschieden stark beeinflussen. Je mehr sich — teils infolge der Rationierung, teils infolge des Versiegens von Sondervorräten und heimlichen Quellen — die den einzelnen zugänglichen Nahrungsmengen ausglich, desto schärfer trat dies hervor; denn die persönliche Gleichung zwischen Individuum und Bedarf ergibt einen ganz anderen Wert als die Gleichung zwischen Durchschnittsmensch und Bedarf; endogene und exogene, im Einzelleben wirksame Umstände beherrschen sie, und so wurden bei annähernd gleicher Kost die einzelnen ungleich schwer von dem allgemeinen Mangel betroffen (S. 113, von Noorden²¹).

Über Folgen der Kriegskost ward schon an verschiedenen Stellen des Buches gesprochen (S. 6, 39, 62, 91, 104, 121 ff., 142, 205, 419, 509, 882, 889), und es wird auch später auf die gemachten Erfahrungen und abgeleiteten Lehren Bezug zu nehmen sein (Kapitel Schwangerschaft, S. 1119 ff. und mehrere Abschnitte im zweiten Bande des Werkes). Da seit dem Druck der früheren zerstreuten Bemerkungen mehrere wichtige und aufklärende Arbeiten erschienen sind, stellen wir an dieser Stelle einige besonders wichtige Ergebnisse zusammen. Dies ist gerechtfertigt, da der beherrschende Schädling Mangel war.

1. **Abmagerung.** Der Mangel brachte Abmagerung, welcher nur solche entgingen, die aus diesem oder jenem Grunde ihn verhüten konnten. Daß bei der Landbevölkerung die Ernährungsschwierigkeiten sich nicht zum eigentlichen Mangel auswuchsen, ist bekannt und wird auch neuerdings von A. Loewy und C. Brahm⁴⁹ bestätigt. Wenn wir von diesen Autoren erfahren, daß bei Angehörigen der Berliner Armenbevölkerung die Eiweißaufnahme zwischen 25 und 50 g, die Zufuhr von Wärmewerten zwischen 1400 und 1800 Kalorien lag, und daß in einem Berliner Krankenhaus die entsprechenden Zahlen zwischen 40 und 50 g Eiweiß und meist unter 2000 Kalorien lagen, so erscheint uns die Abmagerung ohne weiteres als selbstverständlich. Großenteils lagen die Werte ja wohl etwas höher, aber über 45—55 g verdauliches Eiweiß (d. h. nach Abschluß der Kotverluste) und etwa 2000 Kalorien kamen breiteste Schichten der Städte nicht hinaus.

Vergleicht man die Kriegskost mit der Normalkost, so trägt sie als bemerkenswertestes Merkmal den Stempel der Eiweißarmut und noch weit mehr den Stempel der Fettarmut. Mehr als 20—30 g Fett enthielt die Kost breiter Schichten nur ausnahmsweise. Praktisch genommen war die Abmagerung (s. oben) im wesentlichen Folge der Fettarmut.

2. **Körpereiwweißverluste.** In allen maßgebenden Arbeiten zeigte sich, daß mit den Eiweiß- und Kalorienwerten der Kriegskost das N-Gleichgewicht nicht aufrecht erhalten werden konnte. Wo es doch geschah, handelte es sich um Leute kleinen Körperbaues und -gewichtes oder um Leute, die schon schwere Einbuße an Körpersubstanz erlitten hatten und nicht viel Arbeit leisteten. Menschen von 50—60 kg konnten sich zur Not mit jener Kost zurechtfinden (S. 112, 123). Die Ursachen der N-Abgaben lagen sicher nur zum kleineren Teil bei der Eiweißarmut der Kost; denn wir wissen ganz bestimmt, daß die verfügbare Summe von N-Trägern zur Behauptung der N-Gleichgewichtes genügt hätte, wenn sie von reichlichen Mengen N-freier Nährstoffe unterstützt und begleitet gewesen wäre (S. 138); sie genügte sicher für einige Zeit (Wochen, Monate, vielleicht Jahre), wenn wir auch befürchten mußten, daß auf die Dauer Widerstandsfähigkeit des einzelnen und Volkskraft gelitten hätten (S. 145 ff.). W. H. Jansen⁵⁰ (S. 133) konnte Leute von durchschnittlich 62,1 kg, die im Mittel 60,5 g Eiweiß und 1600 Kalorien täglich aufnahmen, durch Zulage von 500 Kalorien in Form von Kohlenhydrat ins N-Gleichgewicht bringen; ob auf die Dauer, steht dahin. Wir erwähnen die Zahlen nur, um von der Größenordnung des Defizits eine annähernde Vorstellung zu ermöglichen. Unter anderen Umständen, bei anderen Personen und unter anderen Arbeitsverhältnissen hätten sich die Werte natürlich verschoben. Von dem Eiweißhunger der Gewebe, wie ihn die Kriegskost schuf, legt beredtes Zeugnis der willige Eiweißansatz ab, den geringe Kostverbesserungen zuwege brachten (O. Kestner⁵¹, A. Schittenhelm und H. Schlecht⁵², W. H. Jansen⁵³). Überall gipfelt das Urteil der Autoren in dem Widerhall, die Kriegserfahrungen hätten an unseren früheren Anschauungen über den Energiebedarf nichts geändert. Nur der theoretisch befangene R. Berg kam zu anderem Urteil; das wurde schon genügend kritisiert (S. 123, 142). Übersichtliche Darstellung über die Kalorienarmut der Kriegskost und ihre Folge für allgemeinen Ernährungszustand und Eiweißstoffwechsel bei A. Löwy⁵⁴ und H. Determann⁵⁵.

3. Das Gewicht der Neugeborenen ging nicht zurück, übereinstimmend mit der alten Erfahrung, daß der Fötus bei mangelhafter Ernährung der Mutter auf Kosten mütterlicher Bestände sich fortentwickelt. Gewisse Grenzen dürfte dies haben. Ausführliches darüber S. 1120.

4. Die Milch änderte sich nicht in bezug auf Qualität; die Angaben über Quantität lassen an Genauigkeit und vor allem an Umfang zu wünschen übrig. Bei Milchtieren, die gleichfalls darboten, ließ die Milchproduktion unzweifelhaft nach. Ausführlicheres S. 1155 ff.

5. Amenorrhoe wurde ungemein häufig festgestellt. Wenn auch andere Erklärungsversuche vorliegen, dürfte doch enger Zusammenhang mit mangelhafter Kost für die überwiegende Mehrzahl der Fälle das weitaus Wahrscheinlichste sein. Ausführlicheres S. 1128. Es dürften hier vielleicht schon qualitative Ernährungsanomalien hineinspielen (F. Rosenthal⁵⁶, s. unten).

Das bisher Besprochene erklärt sich zur Genüge aus dem energetischen Verhalten der Kriegskost und zum Teil auch aus ihrer Eiweißarmut, kann also durch quantitative Rückständigkeit der Gesamtkost gedeutet werden. Dagegen scheint uns diese Betrachtungsweise durchaus nicht zu genügen für die Erklärung der massenhaft gehäuften Fälle von Ödemkrankheit und osteomalazieähnlicher Osteopathie (S. 941). Man darf sich nicht darauf berufen, auch sonst sei hier und da bei schlecht ernährten Menschen sowohl das eine wie das andere beobachtet worden. Solchen Einzelfällen gegenüber ist auf die Tatsache zu verweisen, daß wir Ärzte ungeheuer zahlreichen Menschen begegnen, die Monate, Jahre und manchmal Jahrzehnte hindurch sich quantitativ ungenügend beköstigen (S. 949 ff.). Ihre Entwicklung bleibt dürrtig oder sie fallen in dürrtigen Ernährungszustand zurück, sie werden minder leistungsfähig, sie neigen zu allerlei Krankheiten (Tuberkulose an der Spitze; E. Gottschlich⁶⁴: Mortalitätsanstieg um 50%!). Aber weder Ödemkrankheit noch Osteopathie gehört — von seltenen Ausnahmen abgesehen — zu den Folgen dieser chronisch mangelhaften Ernährung. Diesen Mageren bzw. Abgemagerten stand aber immer breiteste Auswahl zur Verfügung, und davon macht ein jeder — der eine mehr, der andere weniger — Gebrauch. Bei der Kriegskost aber führte der Zwang zur Einseitigkeit und Gleichförmigkeit, und damit ergab sich nicht nur die Möglichkeit, sondern auch die Wahrscheinlichkeit, daß bestimmte Stoffe in so geringer Menge vertreten waren, daß sie den Bedarf nicht deckten und dies zur chemischen Abartung der Gewebe und der Säfte führen konnte. Wie solche Vorgänge zum Krank-

heitsbilde des Ödems und der Osteopathie führen, ist noch nicht erkannt; auch die letzten, an Tatsachen und Gedanken reichen Arbeiten A. Schittenhelm's und H. Schlecht's⁵², W. H. Jansen's⁵³ enthalten zwar anregende Theorien über das Zustandekommen der Ödemkrankheit, klären auch in Übereinstimmung mit früheren Befunden anderer den von Wasser- und Kochsalzüberflutung abhängigen Mechanismus des Ödems befriedigend auf, lassen aber die letzten Ursachen noch im Dunkeln. Denn das krankhafte Verhalten des Wasser- und Kochsalzhaushaltes fußt zweifellos auf Ödembereitschaft, d. h. auf einer Abartung biochemischer und biophysikalischer Struktur. Einige wichtige, dies erweisende Tatsachen wurden gefunden, die wir den früher erwähnten Folgen der ungenügenden Kriegskost als koordiniert anreihen dürfen.

6. Hypalbuminose des Blutserums. Die Eiweißverarmung betrug meist 20 bis 25%, erreichte aber auch 40—50% (Jansen, Schittenhelm und Schlecht).

7. Die Blutkörperchen waren oft, aber doch nicht immer, vermindert, wogegen der Hämoglobingehalt teils absolut, teils relativ hoch blieb, so daß, ähnlich wie bei Anaemia perniciosa und im Gegensatz zur echten Chlorose der Färbeindex normal oder erhöht war. Immerhin war das Verhalten des roten Blutbildes kein gesetzmäßiges; ebenso wie man auch bei nichtödematösen, durch Kriegskost schwer mitgenommenen Kindern und Erwachsenen teils Verminderung, teils Gleichbleiben, teils Vermehrung von Erythrozyten und Hämoglobin gefunden hat, ohne daß dies über den Gesamtvorrat des Körpers an diesen Substanzen Zuverlässiges aussagt.

8. Der Lipoidgehalt des Blutes, sowohl das Lezithin wie namentlich der Gehalt an verestertem Cholesterin war stark gesunken, d. h. auf den dritten bis fünften Teil des normalen (A. V. Knack und J. Neumann⁵⁷, J. Feigl⁵⁸, F. Rosenthal⁵⁶, F. Rosenthal und F. Patzsek⁶⁵). Es wird dies auf langdauernde Verarmung der Kost an Fettträgern zurückgeführt, die ja immer Lipoide als Begleitstoffe mit sich bringen. Auch an Fett fand J. Feigl das Plasma verarmt. In dieser Hinsicht ist bemerkenswert, daß C. Maase und H. Zondek⁵⁹, A. V. Knack und J. Neumann schon frühzeitig Fette als wirksames Heilmittel bei Ödemkrankheit erwähnen.

9. Der Kalkspiegel des Blutes ist erniedrigt (W. H. Jansen⁵³). Statt 11,5 bis 12,0 mg in 100 g Blut wurden 7,0—11,0 mg gefunden; meist hielten sich die Zahlen an der unteren Grenze dieser Werte.

Ob damit die Summe biochemischer Abartungen erschöpft ist, bleibt zweifelhaft, ist aber recht unwahrscheinlich. Das Bekannte genügt, um erkennen zu lassen, daß wesentliche Umstimmungen der kolloiden Systeme im Protoplasma und in den Säften sich vollzogen haben müssen. Wenn F. Rosenthal⁵⁶ den Lipoidmangel, W. H. Jansen⁵³ außerdem die Kalkarmut und die Hypalbuminose des Blutplasmas in den Vordergrund stellen, so heben sie Anomalien hervor, die nach unseren heutigen Kenntnissen in der Tat für Durchlässigkeit der Zellmembranen und der Zellkittsubstanz und damit auch für die Wasser- und Salzdifffusion von ausschlaggebender Bedeutung sind (S. 39, 103) und für das Entstehen von Ödemen entscheidend sein können.

Für uns steht in Frage, ob qualitative Besonderheiten der Kriegskost für die erwähnten und für andere unbekannt, vielleicht noch viel bedeutsamere biochemische Abartungen verantwortlich gemacht werden können, nachdem wir den bestimmenden Einfluß energetischer Unzulänglichkeit für das Entstehen der Ödemkrankheit abgelehnt haben (S. 953). Mit der überwiegenden Mehrzahl der Autoren, die über Ödemkrankheit schrieben, stehen wir in der Tat auf diesem Standpunkt. Überall wird nicht nur auf mangelhafte, sondern auch auf einseitige Ernährung hingewiesen. Einseitigkeit der Kost bringt psychische Nachteile, schädigt den Appetit und kann so zu quantitativ unzulänglicher Ernährung führen; das Ergebnis würde also auf dasselbe hinauslaufen wie mangelhafte Ernährung. Wenn man, mit Recht wie uns scheint, darüber hinaus die Einseitigkeit besonders betont, so hat man im Sinne, daß in der Kost bestimmte notwendige Stoffe ungenügend vertreten waren, und damit rückt die Ödemkrankheit in die Gruppe der Avitaminosen,

deren Begriff wir über den ursprünglichen hinaus erweitern müssen (S. 3 ff.). Man soll sich nicht daran klammern, daß es zur Verhütung und Heilung von Avitaminosen nur „minimaler Zusätze akzessorischer Nährstoffe“ bedarf; es war doch ein reiner Zufall, daß dies für die beiden Krankheiten, die zuerst als Avitaminosen erkannt wurden, Beriberi und Skorbut, gerade zutraf. Um Avitaminosen handelt es sich erst recht, wenn Stoffe fehlen oder ungenügend vertreten sind, die in größerer Menge zur qualitativen Vollwertigkeit der Gesamtkost benötigt werden. Wir müssen auch damit rechnen, daß bestimmte Stoffe in ganz verschiedener Menge genommen werden müssen, je nach der Menge, mit der andere Stoffe, z. B. Antagonisten, vertreten sind. Es sei z. B. an das Verhältnis Chlor zu Brom erinnert; bei Bromgebrauch richtet sich das erforderliche Chlorminimum nach der Brommenge (S. 918); zwischen Ca und Mg, zwischen Na und K bestehen wahrscheinlich ähnliche Beziehungen; zwischen organischem und anorganischem, zwischen N-haltigem und N-freiem Material, zwischen Lipoidbildnern und Nichtbildnern vielleicht auch. Aus den neueren Darstellungen der Kolloid-Biochemie (J. H. Bechhold⁶⁰) lernen wir, wie tief einschneidende Wirkungen kleine Verschiebungen der Bausteine eines kolloiden Systems — und jede Zelle, jeder Safttropfen des Körpers ist ja ein solcher — auf seine Leistung und sein Verhalten zur Nachbarschaft haben kann. Daß geringe Verschiebungen in den kolloiden Systemen den Wasser- und Salzaustausch gewaltig stören müssen, ist ohne weiteres klar und eröffnet Ausblicke auf den Mechanismus des Ödemkrankheitsbildes (s. oben). Aber auch darüber hinaus verschieben Abänderungen der kolloiden Systeme die Fixationsmöglichkeiten für organische und anorganische Stoffe; und so mag es sein, daß die sog. Hungerosteopathie weniger auf Kalkmangel beruht, als auf Unmöglichkeit, die Erdalkalien genügend zu fixieren. Über diese Form der Osteopathie s. S. 1149.

Da vielleicht weniger der absolute Mangel bestimmter Stoffe als ungunstiges Verhältnis bestimmter Stoffe zueinander Ursache der Kriegsavitaminosen war, ist es nicht nur schwer, sondern geradezu unmöglich, ihre Ursachen auf eine genau umschriebene Schädlichkeit zurückzuführen. Wir können einstweilen nur einige Punkte hervorheben, worin die Kriegskost von erfahrungsgemäß bekömmlicher Kostmischung abwich.

Die Kriegskost war eiweißarm und unter den Eiweißträgern war die Auswahl gering, so daß immerhin dieser oder jener Baustein ungenügend vertreten sein konnte. Das Eiweiß wurde nicht genügend fixiert, da es an schützenden N-freien Nährstoffen mangelte.

Die Kriegskost war fettarm. Ob Fette an sich, d. h. Triglyzeride und Fettsäuren unbedingt nötig sind und nicht völlig durch Kohlenhydrat ersetzt werden können, ist noch offene Frage (S. 1010). Jedenfalls war aber die mangelhafte Versorgung mit Kohlenhydrat der Fettneubildung höchst ungünstig.

Die Kriegskost war nicht lezithinarm, trotz des Ausfalles tierischen Fettes, in dessen Begleitung sich Lezithin immer findet; denn in allen Zerealien- und Leguminosefrüchten und auch sonst im Pflanzenreiche finden sich überall Lezithine und andere Phosphatide. Lezithin scheint auch unschwer vom Organismus selbst aufgebaut zu werden (S. 40 ff.).

Die Kriegskost war arm an Zoosterinen, aber nicht arm an Phytosterinen, die offenbar Urquell der Zoosterine sind (S. 44 ff.). Der Pflanzenfresser und der vegetarisch lebende Mensch baut sich sein Cholesterin und andere Sterine nur aus Phytosterinen auf. Wir können die unbestrittene Tatsache der Cholesterinverarmung des Blutes unmöglich auf Sterinarmut der Kost zurückführen, ohne aber eine andere Ursache zu kennen.

Die Kriegskost war teilweise arm an Kalk wegen des Ausfalles unserer kalkreichsten Nahrungsmittel Milch und Käse.

Die Kriegskost war teilweise arm an Kali wegen starker Verminderung der Kartoffeln und wegen ungenügender Kalidung anderer Nahrungspflanzen. Die Kaliarmut war vielleicht um so bedeutsamer, als Natron zum Salzen der Vegetabilien, vegetabilischer und animalischer Konserven verstärkt herangezogen wurde.

Die Kriegskost war phosphorsäurearm, da die wesentlichen animalischen P-Träger zusammenschumpften (Milch, Eier, Fleisch), da die Phosphorsäure der Vegetabilien zum

Teil schwer resorbierbar ist (Kleie!), und da die Düngung der Nährpflanzen mit Phosphaten nur kümmerlich war.

Die Kriegskost war sehr wasserreich; ob aber die Gesamtwasseraufnahme die Summe dessen überschritt, was sich auch sonst als zuträglich erwiesen hat, dürfte mehr als zweifelhaft sein.

Das ist so ziemlich alles, was wir von qualitativer Unzulänglichkeit der Kriegskost wissen. Es genügt durchaus nicht, das Entstehen der epidemischen Ödemkrankheit und Osteopathie zu erklären, und ebensowenig das Zustandekommen anderer Nährschäden, die sich weniger in deutlichen und abgerundeten Krankheitsbildern abheben, an denen es aber sicher nicht gefehlt hat (Amenorrhöe Achylia gastrica?). Wir lassen die Darmkrankheiten ganz beiseite, da sie doch wohl alle nur als Darminfektionen und -intoxikationen zu deuten sind, z. B. die Enterocolitiden (M. Bürger⁶¹). Leider waren Bromatologie und Biochemie und namentlich die Beziehungen beider zueinander nicht weit genug gefördert, um klaren Blickes die Eigenart der Nährschäden zu durchschauen. Hoffentlich kehrt die Gelegenheit, die Lücke auszufüllen, niemals wieder. Dagegen wird es jetzt eine dankbare Aufgabe der tierexperimentellen Ernährungswissenschaft sein, hier klärend einzugreifen. An Anhaltspunkten fehlt es nicht. Wurde doch mit Recht schon auf gewisse Ähnlichkeit von Kriegsödem und Mehl Nährschäden hingewiesen (A. Schittenhelm und H. Schlecht⁵²). Wenn man von einfachen, analytisch leicht faßbaren Kostgemischen ausgeht, wird sich unschwer erkennen lassen, welcher Stoffe es zur Ergänzung bedarf und welche biochemische und biophysikalische Abartung der Ausfall dieser Stoffe nach sich zieht.

IV. Indikationen für Mastkuren.

Mastkuren, im weiteren Sinne des Wortes, sind im allgemeinen da angezeigt, wo das Optimum des Ernährungszustandes nicht erreicht wurde oder im Laufe der Zeit, sei es durch unzureichende Lebens- und Ernährungsweise sei es durch Krankheit, verloren ging, und wo die Patienten ohne ärztliches Zutun den Weg zum besseren Ausbau des Ernährungs- und Kräftezustandes bzw. zum Wiederersatz des Verlorenen nicht finden.

Was im einzelnen Falle als „Optimum“ zu gelten hat, unterliegt dem ärztlichen Urteil. Außer dem Verhältnis von Körpergewicht zu Körpergröße ist eine Fülle von Einzelheiten zu berücksichtigen, u. a. Stammeseigentümlichkeiten. So wird man bei dem beweglichen Südländer der romanischen Rasse einen Ernährungszustand noch als völlig normal betrachten dürfen, der bei dem schwereren nordisch-germanischen Schlage schon als bedenkliche Magerkeit gelten muß. Immer wird die Frage zu erheben sein, welche Nachteile bringt der gegenwärtige Zustand von Magerkeit, und welche Vorteile können wir vom Auffüttern erhoffen. Magerkeit ist an und für sich nur ausnahmsweise zureichender Grund. Unter Umständen wäre es sogar verkehrt dagegen einzuschreiten, z. B. bei ernstesten Kreislaufstörungen, bei hoffnungsloser Schwäche der Muskulatur, bei vielen Erkrankungen des Skeletts und der Gelenke, bei Zuständen, wo Herstellung und Behauptung vollen Ernährungszustandes allzu große und bedenkliche Belastung der Verdauungsorgane oder des Stoffwechsels (Diabetes!) voraussetzen.

Trotz aller Schwierigkeit, die Notwendigkeit einer Mastkur zu erkennen und insbesondere ihren Wirkungsgrad im Einzelfalle vorauszubestimmen, wird der erfahrene Arzt doch meist zu einem richtigen prognostischen Urteil gelangen können.

Wir beschränken uns hier darauf, einige Hauptgebiete zu besprechen, wobei an mancher Stelle kritische Bemerkungen einzuschalten sind. Im übrigen

sei auf die Abschnitte im II. Teil des Werkes (spezielle Diätetik) verwiesen, wo häufig auf Mastkuren Bezug genommen wird.

1. Tuberkulose. Mastkuren aus Anlaß von Tuberkulose, namentlich von Lungentuberkulose stellen wir bei unserer Übersicht voran, weil gerade hier sie in planmäßiger Form früher als irgendwo sonst in das Rüstzeug der Therapie aufgenommen worden sind. Es scheint, daß sie schon im Altertum bei Lungentuberkulose eine gewisse Rolle spielten. Trotz mancher Anläufe, die bis in den Beginn des 19. Jahrhunderts zurückgreifen, verdankt die moderne Therapie die Einsicht in ihren Wert doch erst den Bemühungen und viel bewunderten Erfolgen H. Brehmer's²³ und P. Dettweiler's²⁴. Die Mastkuren bilden heute den Grundstock der Phthiseotherapie, angesichts dessen Wertschätzung freilich andere Maßnahmen allzu oft vernachlässigt werden. Die Erfolge sind zweifellos bedeutend, beziehen sich allerdings vorzugsweise auf frühe Stadien der Krankheit. Des Guten geschieht aber oft zu viel. Wenn wir die Kranken aus den Lungenheilstätten zurückerhalten, sind oft schwächliche Fettleibe aus ihnen geworden. Das ist nicht von Vorteil für die Ventilation der Lungen und für die Leistungskraft des Herzens. An eindringlichen Warnungen hat es nicht gefehlt (von Noorden²⁵, F. Blumenfeld²⁶).

Bei vorgeschrittener Lungentuberkulose sind die unmittelbaren Gewichtsteigerungen und das Behaupten des gewonnenen viel schwieriger zu erreichen, und auch die Rückwirkung auf das Grundleiden ist viel unsicherer. Wir haben den Eindruck, daß man hier schnelle und weitgetriebene Masterfolge grundsätzlich vermeiden sollte, weil die Muskulatur nicht erholungsfähig ist. Mit langsam tastendem Vorgehen kommt man weiter.

Auch bei anderen Formen von Tuberkulose, die der Heilung zugänglich sind (z. B. Tuberkulose der Drüsen, der Knochen und Gelenke), ist bei etwaiger Magerkeit oder Abmagerung das Herstellen guten mittleren Ernährungszustandes ein beachtenswertes Hilfsmittel, dem zuliebe man aber andere Maßnahmen wie chirurgische Eingriffe und Besonnung nicht versäumen darf.

2. Konstitutionelle Asthenie, soweit sie mit Magerkeit verbunden ist, was keineswegs immer der Fall ist. Wir dürfen nun freilich nicht erwarten, daß wir den wahren Astheniker mit seinem minderwertig veranlagten Körpermuskel- und Gefäßsystem durch Mastkuren zum voll leistungs- und widerstandsfähigen Menschen ausbauen können. Falls nicht thyreogener Einschlag sich zugesellt (S. 127 und 846), gelingt das Mästen leicht. Wenn auch durch begleitende und nachfolgende Muskelschulung ein bemerkenswerter Zuwachs von Kraft und Ausdauer erzielt werden kann, so daß dieselben mittleren Ansprüchen genügen, haben wir als Endergebnis doch nur einen fetten Astheniker statt eines mageren vor uns, der des Zusammenraffens der Kräfte für kurze starke Belastung und namentlich für länger fortgesetzte Strapazen nicht fähig ist. Zahlreiche Beispiele brachte der Krieg. Starker, selbst nur mittlerer Fettbestand erhöhte die Ausdauer der Astheniker keineswegs. Viele brachen nach kurzer Zeit zusammen. Obwohl höchste Ziele kaum erreichbar, ist doch mit der Erfahrungstatsache zu rechnen, daß sowohl das subjektive Befinden wie die körperliche und geistige Spannkraft des Asthenikers sichtlich gebessert werden, wenn wir auffallende Grade von Magerkeit beseitigen, einen annähernd mittleren Fettreichtum herstellen und gleichzeitig die Muskeln üben. Namentlich in den zahlreichen Fällen, wo entsprechend dem typischen Stiller'schen Krankheitsbilde Atonie der Magenmuskulatur mit daraus folgenden Magenbeschwerden und verringerter Aufnahmefähigkeit für Nahrung eine wesentliche Rolle spielt, ist die Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden auffällig (S. 962). Durch das Heben des Magens und das Kräftigen seiner Muskeln setzen wir den Astheniker instand, auch ohne ausgewählt nahr-

hafte Kost das Erworbene zu behaupten. Jeder erfahrene Arzt kennt Fälle, wo einmalige nicht überhastende Mastkuren, gefolgt von sorgsamer Überwachung während der nächsten Monate, die Minderwertigkeit der Magenleistung dauerhaft beseitigte und damit die Quelle steten Unbehagens und entmutigender Rückschläge zum Versiegen brachte. In der Regel freilich halten die Erfolge nur beschränkte Zeit vor. Vor diesen oder jenen stärkeren Ansprüchen erlahmen Ausdauer und Energie; die begleitende psychasthenische Komponente des Krankheitsbildes macht sich geltend; Triebstörungen greifen ein; neue Abmagerung und Zusammenbruch der Kräfte sind die Folge. Mit einer gewissen Selbstverständlichkeit stellen sich daher die Astheniker Jahr für Jahr zu neuer Mastkur.

Obschon wir meist nur halbe und zeitlich begrenzte Erfolge erreichen, ist doch alles in allem die konstitutionelle Asthenie ein höchst dankbares Gebiet für Mastkuren; vorausgesetzt, daß man sich darauf beschränkt, annähernd normalen Ernährungszustand herzustellen und aufrecht zu erhalten, und nicht Fettleibige aus den Asthenikern macht. Die entsprechende Behandlung sollte so früh wie möglich einsetzen und insbesondere die Periode der reifenden Jugend ins Auge fassen; dies um so mehr, als doch aller Wahrscheinlichkeit nach guter Ernährungszustand Wesentliches beiträgt, die Gefahren etwaiger tuberkulöser Infektion abzuschwächen. Wir dürfen nicht vergessen, daß der Typus asthenicus mit dem konstitutionellen Habitus phthisicus viele Verwandtschaft hat.

3. Erworbene Asthenie. Wir haben hier Fälle im Auge, wo nicht die Beschaffenheit der Keimanlage den Menschen zum Astheniker stempelte, sondern wo mangelhafte oder unzuweckmäßige Ernährung in Kindheit und Jugend den Ausbau des Ernährungszustandes zum Optimum verhinderte (S. 112). Oft sind Triebstörungen Ursache der von Jugend auf bestehenden Magerkeit (S. 949); oder anfangs, unter guter häuslicher Fürsorge ihrer Auswirkung beraubt, werden sie Ursache von Abmagerung und Entkräftung, sobald diese Fürsorge aufhört (S. 951) und das Leben höhere Ansprüche an Leistung und Willen stellt. Es gibt keine andere Gruppe von Kranken, wo gut geleitete Mastkuren so durchschlagenden Erfolg zeitigen wie bei solchen mageren Schwächlingen. Wir haben es ja mit Menschen zu tun, die zwar zu guter körperlicher Entwicklung befähigt sind, deren Ausbau aber durch unzulängliche Kost zurückgehalten oder zurückgeworfen ist. Wir treiben also geradezu ätiologische Therapie und treffen unmittelbar die Wurzel des Übels, wenn wir mit Überkost den Ernährungszustand aufbessern. Auch dem Ausbau der Muskulatur wird dies unmittelbar zugute kommen, da auch ihre Minderwertigkeit z. T. auf Nahrungsmangel beruht. Um Großes zu erreichen, muß freilich planmäßige Übung mithelfen, sonst bleibt die Muskelkräftigung auf halbem Wege stehen. Vortrefflich ist immer die Wirkung auf etwaige Magensenkung und Magenatonie (S. 961).

Wenn man bei mageren Schwächlingen der genannten Art, wo keinerlei Organkrankheit vorliegt, und wo auch kein thyreogener Einschlag sich hinter dem Krankheitsbild versteckt, in richtiger Weise vorgeht, kann man in einem Zuge Großes und Dauerhaftes erzielen. Nur jage man nicht Schnellerfolgen nach, sondern bescheide sich nach Gewinn der ersten 3—5 kg mit langsamen Fortschritten, deren Geschwindigkeit sich durchaus nach dem Ansprechen der Muskulatur richten soll (S. 986 ff). Folgt diese, wie es sehr oft der Fall ist, in befriedigender Weise, so kann man binnen 2—3 Monaten aus einem mageren Schwächling einen Menschen von durchaus normalem Fettreichtum und normaler Muskelkraft gemacht haben, ohne daß jemals Rückschläge eintreten.

Solche sind zu befürchten:

1. Wenn einseitig auf Fett gemästet und der Muskelkräftigung nicht gebührende Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Dann wird auch später die Muskelbetätigung gering bleiben; es werden ungenügende Bedarfstrieb von den Muskeln ausgehen; reichliches Essen wird nicht mehr als Bedürfnis, sondern als Last empfunden. Die Nahrungsaufnahme wird nach Aufhören des Zwangs wieder sinken und mit ihr der Ernährungszustand.

2. Wenn das Auffüttern mittels allzu „leichter Kost“ geschah, die Magen und Darm verweichlicht. Der nicht abgehärtete Verdauungsapparat wird die Normalkost des Alltagslebens mit Beschwerden beantworten, und diese werden bald schnell, bald langsam wieder zur Unterernährung hinüberführen. — Umgekehrt kann aber auch allzu derbe Kost bedenklich sein. Unter dem Zwange der Anstalt, unter völliger Gleichmäßigkeit der Lebensweise, unter Wegfall aller störenden Zwischenfälle wurde dieselbe zwar genommen und auch gut vertragen. Soll sie aber draußen fortgesetzt werden, so macht sich die starke Belastung doch unangenehm fühlbar, und allmählich bildet sich wieder Unterernährung heraus (S. 990). Das hier Gesagte gilt namentlich für solche Fälle, wo asthenische Magerkeit durch Verdauungsbeschwerden bedingt oder von ihnen begleitet ist

3. Wenn man versäumt, das Auffüttern durch entsprechende Schulung zu unterstützen. Die Kranken sollen nicht nur das Dargebotene essen, sondern sollen lernen, wie sie sich später selbst weiterzubeköstigen haben. Sie darüber zu unterrichten, hält selbst bei ganz ungebildeten Leuten gar nicht schwer. Natürlich muß man auf die Sonderverhältnisse des einzelnen eingehen. Auch psycho-therapeutische Beeinflussung ist nötig und muß auch über die eigentliche Mastkur hinaus fort dauern. Der Wille, das Errungene zu behaupten und das Verantwortungsgefühl dies der eigenen Zukunft schuldig zu sein, müssen gestärkt werden. Sonst ist Rückfall in den alten Schlendrian und Rückkehr zu früherer Gleichgültigkeit sichere Folge.

4. Magerkeit ohne Muskelschwäche. Andererseits gibt es viele Männer und Frauen, die trotz starker Magerkeit erstaunlicher Muskelleistungen fähig sind und sich durch Zähigkeit hervortun. Hier hat sich die gute Veranlagung der Muskulatur trotz karger Kost durchgesetzt. Solche Personen legen bededtes Zeugnis ab, wie locker Ausbau von Muskulatur und von Fettgewebe miteinander verbunden sind (S. 935 ff.). Solche Leute können wir natürlich nicht zu den Asthenikern, sondern müssen sie zu den einfach Mageren rechnen. Ob für sie eine gewisse Anreicherung mit Fett ersprießlich ist, läßt sich schwer beurteilen; im allgemeinen möchten wir die Frage bejahen. Wir erinnern uns doch manchen Muskelmenschens jugendlichen und mittleren Alters, der von mäßiger Auffütterung wesentlichen Gewinn für Behagen und Leistungsfähigkeit im Alltagsleben davontrug. Häufig sind nämlich diese mageren Menschen mit kräftigen Muskeln zwar starken körperlichen Anstrengungen, z. B. sportlichem Trainieren, Bergsteigen u. a., vortrefflich gewachsen und befinden sich dabei besonders frisch; im beruflichen Alltagsleben aber ermüden sie auffallend schnell, werden reizbar und schlaflos, klagen über eingenommenen Kopf oder gar Kopfschmerzen. Sie stürmen daher immer wieder zur geliebten Muskelbetätigung hinaus, und zwar mit augenblicklich gutem aber nicht mit dauerhaftem Erfolg. Sie schwören auf deren Heilwirkung, obwohl die Flüchtigkeit des Erfolgs sie belehren sollte, daß dies nicht der richtige Weg ist, dauerndes und gleichmäßiges Wohlbefinden zu erlangen. In diesen Fällen tut mäßige Auffütterung geradezu Wunder, und in der Regel ist es sehr leicht, den erzielten Fettansatz und gleichmäßiges Wohlbefinden zu behaupten.

5. Rekonvaleszenz nach erschöpfenden Krankheiten. Schwere Krankheit bringt den Menschen oft in einen Zustand, der in allen wesentlichen Stücken

der erworbenen asthenischen Magerkeit gleicht. Dem Niedergang folgen meist selbsttätig verstärkte Bedarfstriebe, und es kommt zur Überernährung und zum Wiederaufbau des Verlorenen, ohne daß planmäßige Mastkur dazu nötig wäre. Doch finden viele Rekonvaleszenten diesen Weg nicht allein, insbesondere wenn seelische Depressionen oder andere nervöse Störungen die eigentliche Krankheit überdauern. Dann tritt die Mastkur in ihr Recht.

Bei den Nachwehen der Infektionskrankheiten sollte man aber nicht etwaige Schwächezustände mit Abmagerung verwechseln, wie es leider oft geschieht. Nachdem die früheren Bedenken gegen reichlichere Ernährung Fiebernder überwunden, kommt es jetzt nicht mehr allzu oft zu wirklich schwerer Abmagerung. Aber auch ohne dieselbe entwickeln sich häufig Schwächezustände, größtenteils durch Schädigung des Herzmuskels bedingt. Gewiß soll man dann für zureichende Kost Sorge tragen; das Überfüttern muß aber vertagt und darf zum mindestens nicht übereilt werden. Wir sahen gar manchen Fall, wo nach typhösen, septischen oder tropischen Fiebern durch allzu schnellen, anfangs froh begrüßten Fettansatz bedenkliche Grade von Herzschwäche sich entwickelten. Die Warnung ist um so berechtigter, als in den dieser Gruppe zugehörigen Fällen sehr oft der Fettansatz, nachdem er einmal begonnen, von selbst später schwer zähmbare und höchst unerwünschte Fortschritte macht. Vom Typhus ist dies altbekannt und wurde so erklärt, daß die der Rekonvaleszenz eigene physiologische Steigerung des Bedarfstriebes zur Gewohnheit wurde. Es scheint uns aber, daß auch infektiös-toxische Schädigungen der Schilddrüse vorkommen (Hypothyreosen).

Aus anderen Fällen gewannen wir den Eindruck, daß die Krankenkost weniger durch ungenügenden Kalorienwert als durch gewisse Einseitigkeit Nachteil brachte, und daß es für die Rekonvaleszenten zweckdienlicher war, wenn wir sie mit reichlichen Mengen von Eiweißträgern, mit abwechslungsreicher Kost, mit mannigfachsten Eiweißbausteinen, mit Nährsalzen verschiedenster Art versahen, als mit fettbildendem Massenangebot (S. 968).

6. Erschöpfungszustände, die durch schlechte Kostverhältnisse, durch Mangel, durch Überanstrengung, durch Triebstörungen infolge seelischen Leids entstanden sind und zu starker Abmagerung führten. Sie lassen sich nicht scharf von jenen Zuständen trennen, die unter Punkt 3 besprochen sind und fallen zum Teil in das Gebiet der unter Punkt 7 zu besprechenden Zustände. Sie stellen den Mastkuren eine dankbare Aufgabe. Das natürliche Regenerationsbestreben des Organismus kommt uns zu Hilfe.

7. Neurasthenie und Hysterie, insoweit es sich um schlecht genährte Personen handelt. Daß Fattanreicherung allein oder selbst Fattanreicherung verbunden mit wesentlicher Kräftigung der Muskulatur Neurasthenie und Hysterie heilt, trifft natürlich nicht zu. Von entscheidender Bedeutung wird immer die psychische Beeinflussung sein. Daher ist der Erfolg trotz gleicher Ernährungsgrundsätze und -künste je nach der Persönlichkeit des Arztes höchst verschieden. Aber es war eine bedeutsame und segensreiche Tat, als Weir Mitchell²⁷ und W. S. Playfair²⁸ feststellten, daß alle psychotherapeutischen Maßregeln nutzlos bleiben, wenn man diesen Patienten nicht die körperliche Widerstandskraft und Leistungsfähigkeit verschafft, deren sie im Kampfe ums Dasein und im Kampfe mit sich selbst bedürfen. Die meisten Fälle von Neurasthenie sind entstanden durch seelischen und körperlichen Konflikt zwischen Leistungsfähigkeit und Ansprüchen des Lebens. Trotz versagender Kräfte werden letztere oft noch lange Zeit unter dem Aufgebot größter Energie, unter der Peitsche des Willens befriedigt, aber bei diesem aufreibenden Kampfe zwischen Pflicht und Kraft leidet auf die Dauer das Nervensystem, und viele gehen daraus gebrochen, als Neurastheniker hervor. Bei den so

bedingten und bei manchen anderen Formen der Neurasthenie und Hysterie kann der *Circulus vitiosus* durch planmäßige Kräftigung des ganzen Körpers und durch gleichzeitige Beseitigung quälender Einzelsymptome durchbrochen werden. Nirgends mehr als hier gilt der Satz: *mens sana in corpore sano*.

Schon frühzeitig wurden die Weir Mitchell-Playfair'schen Grundsätze auf andere Psychoneurosen und echte Psychosen übertragen, und die Mastkur zog als neue, aussichtsvolle Behandlungsform in alle Irrenanstalten ein; sie brachte aber viele Enttäuschungen. Ihr Hauptgebiet blieben unter den Neurosen Neurasthenie und Hysterie. Freilich führte die Erfahrung doch weit ab von dem ursprünglichen Schema, das strengste Betruhe und völlige Isolierung, unter Umständen sogar Abdämpfen des Tageslichtes, als wesentliche Stücke enthielt. Auch waren die von Weir Mitchell und Playfair vorgeschlagenen Mastmittel unvollkommen und einseitig ausgewählt. Die Kostwahl fußte auf ungenügender Kenntnis vom wahren Nährwert der Nahrungsmittel. Nur die Grundsätze, von Einzelheiten aber sehr wenig, sind erhalten geblieben.

In Deutschland waren es hauptsächlich die Schriften von R. Burkart²⁹, O. Binswanger³⁰, E. v. Leyden³¹, die den Mastkuren bei Neurasthenikern und Hysterischen die Wege ebneten.

8. Krankheiten der Verdauungsorgane. Verhältnismäßig spät sind die Krankheiten der Verdauungsorgane in den Kreis der Mastkuren einbezogen worden. Hier lagen aber auch die Dinge am schwierigsten, weil man gerade solche Organe belasten mußte, die der Schonung am meisten zu bedürfen schienen. Erschwerend war, daß man grundsätzlich und vor allem jenen Nahrungsstoff Magen- und Darmkranken versagen zu müssen glaubte, von dem man als Mastmittel das Meiste erwarten durfte, und der sich später auch als besonders nützlich erwies: das Fett. In diese Vorurteile legten die Untersuchungen von Noorden's³² über die Resorption der Nahrung bei Magenkranken die erste Bresche. Damals schon und in mehreren späteren Arbeiten (von Noorden, C. Dapper³³) wies von Noorden immer wieder auf den Vorteil fettreicher Kost hin: mit Ausnahme einiger weniger Zustände wird das Fett auch von Magen-Darmkranken vortrefflich vertragen und resorbiert; es vereinigt auf geringes Volum den größten Nährwert; mit seiner Hilfe kann man die Gewichtsmenge der Kost beschränken und damit schonend wirken; es läßt sich in schmackhafter, gut bekömmlicher und jeglichem Widerwillen vorbeugender Form unterbringen. Der Grundsatz, daß Besserung des Gesamternährungszustandes für Erholung von Magen und Darm äußerst wichtig und förderlich sei, und daß mit Erreichung dieses Zieles ein bedenklicher *Circulus vitiosus* gesprengt werde, wurde immer wieder betont. Es trat dann die Erfahrung hinzu, daß Fettkost eines der Hauptübel der Magenkranken, die Hyperazidität unmittelbar günstig beeinflusse (H. Strauß³⁴), und dies trug wesentlich bei, ihr weitere Freunde zu gewinnen.

Jedenfalls kann man sagen, daß, von einzelnen Anfällen abgesehen, Mastkuren bei Magen- und Darmkranken sich erst durchsetzten und erst dann schlagenden Erfolg brachten, als man anfang, sie auf reichliche Fettzufuhr aufzubauen.

Der Hauptsache nach sind es Magen-Darmleiden mit stark nervösem Einschlag, wo entscheidende Wendung durch Mastkuren erzielt sind: Überempfindlichkeit des Magens (nervöse Dyspepsie im engeren Sinne, W. v. Leube³⁵), chronische Anazidität und Hyperazidität des Magensaftes, Atonie der Magenmuskulatur, die spastische Form chronischer Stuhlträgheit, Schleimkolik des Darms. In allen diesen Fällen ist Anreicherung mit Fett, Erzielung größerer Muskel- und Widerstandskraft aber nicht der einzige Zweck der Mastkur. Zum

Dauererfolg gehört gleichzeitig die Abhärtung des Magens bzw. des Darms. Das Organ soll planmäßig zu größerer Leistungsfähigkeit erzogen werden; sonst bringt die Rückkehr in das Alltagsleben baldigen Rückschlag (S. 965).

Weit über Krankheitszustände hinaus, wo nervöser Einschlag wesentlich mitspielt, hat man den Anwendungskreis der Mastkuren gezogen. Wies doch G. Klempner ³⁶ nach, daß man selbst bei Karzinomen durch sorgfältige Auswahl die Nährwerte so häufen kann, daß beachtenswerter Masterfolg eintritt; dies hat freilich mehr theoretische als praktische Bedeutung. In planmäßiger Form führte H. Lenhartz ³⁷ Mastkuren in die Behandlung des *Ulcus ventriculi* ein. Daß er damit den langgestreckten Unterernährungskuren entgegentrat, wie sie dem Leube'schen Schema entsprachen, fand allgemeine Zustimmung. Sein und seines Schülers K. Kießling ³⁸ Vorschlag, die Mastkur frischer Blutung schon unmittelbar folgen zu lassen, konnte sich aber nicht durchsetzen.

Inwiefern Überfütterungskuren bei anderen Formen organischer Magen- und Darmkrankheiten nützlich und durchführbar sind, kann in dieser Übersicht nicht besprochen werden. Es würde zu weit führen. Vgl. Kapitel Magen- und Darmkrankheiten im II. Bande des Werkes.

Hier sei nur kurz noch auf Enteroptose und auf Atonie des Magens eingegangen, weil sie besonders häufig Anlaß für Mastkuren werden. Beide sind nur ausnahmsweise selbständige Leiden, meist nur Teilerscheinungen konstitutioneller oder erworbener Asthenie, verminderten neuro-muskulären Tonus oder Folgen intraabdominalen Fettschwundes. Wenn man bei Männern oder Frauen mittleren Ernährungszustandes Enteroptose, besonders Gastro-Coloptose oder Nephroptose ohne entsprechende Beschwerden bei gelegentlicher Untersuchung als zufälligen Befund antrifft, sollte dies kein Anlaß zur Mastkur sein. Es kommt nur allzu oft vor, daß unter genannten Umständen sofort energische und weit über vernünftiges Ziel hinauschießende Mastkuren eingeleitet werden, die den Bauch mit Fett füllen und damit allerhand Beschwerden auslösen, von denen vorher nie die Rede war. Dagegen leistet sowohl bei der konstitutionellen wie bei der erworbenen Enteroptose magerer Individuen die Mastkur Vortreffliches; besonders bei Nephroptose, aber auch bei Senkung des Uterus. In beiden Fällen können Mastkuren operative Fixation überflüssig machen. Bei fettarmem Gekröse löst die Magen-Darm-peristaltik oft unbehagliche Empfindungen aus, die sich bis zum Schmerz steigern können; Fettanreicherung des Bauches vertreibt sie. Oft wird auch Stuhlträgheit auf mechanische, von schlechter Fettpolsterung der Darmschlingen und von Ptose unmittelbar abhängige Hindernisse zurückgeführt. Da wirkt aber wohl meist Tonusveränderung des neuro-muskulären Apparates mit. Dementsprechend bringt Mast zwar einen Teilerfolg; sie ist sogar wichtige Vorbedingung des Gesamterfolgs. Vollständig und dauerhaft wird derselbe aber erst, wenn es gelingt, den Darm durch entsprechende Auswahl der Kost an regelmäßige Tätigkeit zu gewöhnen.

Echte Gastroptose ist selten; um so häufiger Magenatonie.

Die Atonie braucht nicht mit Ptosis verbunden zu sein. Es entwickelt sich aber bei Tonusabnahme der Magenmuskulatur häufig ein Zustand, den man jetzt mit dem Namen „gastroptische Elongation“ belegt, der in der ärztlichen Praxis aber oft fälschlich mit dem einfachen Wort „Gastroptose“ bezeichnet wird. Bei dieser häufigen, der Magenatonie zugehörigen Form befinden sich kardialer Teil des Magens und meist auch Pylorus in ursprünglicher Höhe; nur die große Krümmung ist infolge der Muskelschlaffheit tiefer gerückt und hängt als nachgiebiger Sack in die Bauchhöhle herab.

Es ist erstaunlich, wieviel Mastkuren zur Verstärkung des Magentonus beitragen können. Der untere Pol hebt sich oft um mehr als handbreit (Röntgenbilder, von Noorden ³⁹); die peristaltischen Wellen werden wieder tief, regelmäßig

und häufig; die Austreibungszeit verkürzt sich; die dyspeptischen Beschwerden verlieren sich schon nach 1—2 Wochen planmäßiger Mastkur. Nicht das Mästen, nicht die Anreicherung des Gekröses mit magenstützendem Fettgewebe, sondern Kräftigung der Magenmuskulatur und ihre planmäßige Erziehung zu normaler Arbeitstüchtigkeit ist die Hauptsache.

9. Hyperthyreosen. Wegen endogen gesteigerten Umsatzes (S. 116, 946) stellen alle Hyperthyreosen an Mastkuren besonders hohe Ansprüche; man erreicht mit gleichen Mastmitteln ungleich weniger als bei Menschen normalen Stoffwechsels. Große Erfolge heischen also besonders hohe Belastung der Verdauungsorgane, und man sollte auch nicht übersehen, daß die Überschwemmung mit Nährstoffen manchmal unangenehme Reizwirkungen ausübt, z. B. zeitweilige oder langdauernde Beschleunigung der Herzstätigkeit, stärkeres Schwitzen, Steigerung der allgemeinen nervösen Erregbarkeit. In solchen Fällen muß man sich die Frage vorlegen, ob der zu erwartende Erfolg voraussichtlich so groß sein wird, daß man die zunächst eintretenden Mehrbeschwerden ruhig in den Kauf nehmen darf; oder ob man sich nicht darauf beschränken soll, weiteren Gewichtsverlusten entgegenzutreten. Das läßt sich nur aus der Gesamtlage des Krankheitsbildes beurteilen.

Trotz aller Schwierigkeiten gelingt es doch, Basedowkranke aufzufüttern, und in der Regel wird die Rückwirkung auf den Allgemeinzustand und namentlich auf das subjektive Wohlbefinden günstig sein. Man gebe sich aber mit bescheidenen Erfolgen zufrieden. Selbst „mittleren“ Ernährungszustand strebe man nur dann an, wenn man der gleichzeitigen Kräftigung der Muskulatur und namentlich des Herzens sicher ist. Überreichlicher Fettansatz ist unnütz und immer vom Übel. Die wahre Kunst des Arztes offenbart sich weniger in dem gewiß nicht leichten Erzielen von Fettansatz, als im klugen Maßhalten.

Über den Wert der Mastkuren bei Basedowkranken sind die Meinungen geteilt. Ein allgemein gültiges Urteil läßt sich gar nicht geben. Es kommt immer auf Lage der Dinge an. In schweren und fortschreitenden Fällen scheint uns ein wesentlicher therapeutischer Erfolg gelungener Mastkur recht fraglich zu sein. Die Patienten bleiben ebenso basedowkrank wie früher, auch wenn sie fett geworden sind. Es ist meist nur Zeitvergeudung, wenn man den Versuch einer Mastkur der Schilddrüsenresektion noch vorausschicken will. Anders bei leichteren Fällen, von denen viele lange Zeit in gleichem Zustand verharren, andere wellenförmig verlaufen und wieder andere geraden Schrittes der Heilung zustreben. Wenn auch mit allerlei Vorsichtsmaßnahmen und mit beschränkter Leistungsfähigkeit können sich solche Kranke doch durchschlagen, und wir können es wohl verstehen und auch verteidigen, daß sich nur eine beschränkte Zahl derselben zur Operation stellt. Sie gehen selten in bösartige Formen über und klingen meist nach Monaten oder Jahren ab. Es ist gar keine Frage, daß man diesen Patienten durch Herstellung eines annähernd befriedigenden Ernährungszustandes erheblich nützt und sie dadurch ungleich widerstands- und leistungsfähiger macht. Man erreicht dies meist nur durch planmäßige, langsam fortschreitende Mastkur im Krankenhaus, die öfters wiederholt werden muß.

Außer Morbus Basedowi sind auch die einfachen Hyperthyreosen zu berücksichtigen, die wir als Ursache vieler Fälle juveniler Magerkeit und Schwermästbarkeit erkannten (S. 947). Sie sind an und für sich gutartig, gehen nur ausnahmsweise in Basedow'sche Krankheit über, hemmen aber gedeihliche Entwicklung des Ernährungszustandes, vermindern dadurch Widerstandskraft und Ausdauer. In späteren Jahren schwächt sich der Hyperthyreoidismus in der Regel ab. Es ist natürlich, daß man hier zu Mastkuren

greift, und viele solcher Leute wissen von zahlreichen Versuchen zu berichten, womit man ihrer Magerkeit steuern wollte. Trotz aller Schwierigkeit wird es geschicktem und planmäßigem Vorgehen immer gelingen, Masterfolge zu erzielen, wenn sie auch meist nicht befriedigen. Man muß oft mit langer Dauer der Überfütterungskur und mit langsamem, von Rückschlägen unterbrochenem Vorrücken rechnen (S. 947). Wenn wir nun auch oftmals sehen, daß selbst erheblicher Gewichtsgewinn nur ein Schlag ins Wasser ist, indem das mühsam Errungene im Alltagsleben bald wieder verloren geht, ist der Versuch doch gerechtfertigt. Wir machten die gleiche Erfahrung wie A. Schmidt¹⁷: Nicht ganz selten ändert erfolgreiche Mast die ganzen Stoffwechselverhältnisse gründlich ab; das Mißverhältnis zwischen Nahrungszufuhr und stofflicher Wirkung schwindet; der gebesserte Ernährungszustand bleibt auch bei durchschnittlicher Alltagskost erhalten. Schmidt meint, „das Beharrungsvermögen der Zellen in der einmal eingeschlagenen Stoffwechselrichtung“ sei die Ursache. Das ist mehr Umschreibung als Erklärung. Wir möchten meinen, daß der durch Überkost erzwungene bessere allgemeine Ernährungszustand auf die Schilddrüse zurückgewirkt und ihre Übererregung beseitigt hat.

10. Kosmetische Ziele. Recht häufig werden von jungen Mädchen und Frauen, die sich vollkommen wohl fühlen, Mastkuren nur aus ästhetischen Gründen verlangt. Man soll, wenn wirkliche Magerkeit besteht, dem nicht entgegen treten, um so weniger, wenn bevorstehende Pflichten der Ehe, des Hausstandes oder Berufs stärkere Beanspruchung der körperlichen Widerstandsfähigkeit in Aussicht stellen. In solchen Fällen wirft sich die Frage auf, ob wir den Ansatz in bestimmte Bahnen lenken, ob wir die gefürchtete Zunahme an Hüften und Bauch verhüten und eine stärkere, meist erwünschte Fülle des Gesichtes, des Halses, der Brüste und Gliedmaßen erzwingen können. Nicht alles, aber vieles kann man dazu tun. Der Ansatz verteilt sich erfahrungsgemäß um so gleichmäßiger, heftet sich um so weniger an das subkutane Bauchfett und das Fettgewebe des Gekröses, je langsamer er erfolgt; bei Schnellkuren nimmt der Bauch am frühesten und schnellsten das Fett auf. Mastkuren aus kosmetischen Rücksichten sollen daher nur den richtigen Weg anbahnen, die richtige Lebensweise lehren und dann die Zeit als weiteren Faktor zur Hilfe nehmen. Sehr wichtig ist ferner das frühzeitige Heranziehen ausgiebiger Muskelarbeit (S. 987), die zwar den an der Wage abzulesenden Erfolg verzögert, die gleichmäßige Verteilung des Ansatzes und damit die kosmetische Wirkung aber wesentlich begünstigt. Auch geschickter Massage ist hier zu gedenken. Wir haben, wo kosmetische Ziele erstrebt wurden, sehr häufig die Hilfe von besonders geschulten Masseusen in Anspruch genommen. Wohlbekannt mit dem Hokus-Pokus, den die Schönheitspflegerinnen häufig treiben, und trotz anfänglicher starker Skepsis, überzeugten wir uns doch, daß die in Verbindung mit Mastkuren von uns anempfohlene, teils mit der Hand, teils mit Apparaten ausgeführte Massage Wesentliches zur Polsterung und Glätte der Gesichtshaut und zur schönen Ausbildung der Brüste beitrug.

V. Mastmittel.

Nachdem wir die Grundbedingungen der Mast auf die einfache Formel: „die Nahrungszufuhr muß größer sein als die Erhaltungskost“, zurückgeführt haben (S. 937), kann es nicht zweifelhaft sein, daß alle Stoffe, die einen für den Organismus zugänglichen ausnützbaren Kalorieninhalt haben, im Prinzip auch als Mastmittel in Betracht kommen. Ferner muß für die Eignung eines Nährstoffes als Mastmittel vorausgesetzt werden, daß Mengen, die quantitativ ins Gewicht fallen, keine giftigen oder sonstigen schädlichen Wirkungen ent-

falten. Dieser Punkt kommt z. B. beim Alkohol in Frage (s. S. 52, 757, 981). Während die Schädlichkeit größerer Mengen von Alkohol sich auf alle Menschen erstreckt, müssen in besonderen Fällen wegen allgemeiner oder örtlicher Erkrankungen, unter Umständen auch wegen unerklärlicher Idiosynkrasien, Stoffe als schädlich betrachtet werden, die beim Durchschnitt der Menschen sich vortrefflich bewähren. Für den Diabetiker fallen z. B. Kohlenhydrate als Mastmittel nahezu aus; bei Fiebernden, bei Basedowkranken, bei Nierenkranken usw. wird man die Eiweißzufuhr nicht eine bestimmte Höhe überschreiten lassen; bei Kranken mit gehemmtem Bauchspeichel- oder Gallenabfluß sind Fette nur in bescheidenen Mengen erlaubt. Oft müssen wir zu vorwiegend flüssiger Kost greifen, andere Male wasserarme Nahrung bevorzugen. Viele Menschen lassen sich besser auffüttern, wenn man für möglichste Abwechslung in Auswahl und Zubereitung der Nahrungsmittel sorgt und alle kulinarischen Hilfsmittel heranzieht, die im Rufe stehen, den Appetit zu reizen; bei anderen fördern starke Abwechslung und pikante Zubereitung nur vorübergehend die Eßlust und hinterlassen als Rückschlag baldige Ermüdung des Triebes und größere Schwierigkeiten der Ernährung. Dann kommt man mit einfacher Zubereitungsart und mit annähernder Gleichförmigkeit des Speisezettels besser zum Ziel. Solche Fälle scheinen uns bei weitem an Zahl zu überwiegen. Psychische Gründe sind dafür maßgebend. Mit „appetitanregenden“ Zutaten, mit abwechslungsreicher Kost und überhaupt mit gewöhnlichen kleinen Hilfsmitteln und Listen der häuslichen Küche sind meist schon ausgiebige und fruchtlose Versuche gemacht worden, ehe die Patienten ihre Beköstigung unter unmittelbare Aufsicht des Arztes stellen. Wenn der Arzt die gleichen Methoden in den Vordergrund schiebt und sich auf sie verläßt, so weckt er von vornherein beim Patienten gewisse Zweifel am Erfolge und andererseits appelliert er zu stark an die persönliche Willensstärke und an die krankhaft geschwächten Ernährungstriebe der Patienten. Gewiß soll es die Aufgabe der Behandlung sein, beides auf die normale Höhe zu heben, und wenn dies nicht erreicht wird kann der Erfolg nie von Dauer sein. Aber man darf im Anfang nicht zu viel verlangen, und erfahrungsgemäß nehmen die meisten Patienten in den ersten Wochen einer Mastkur viel leichter und williger eine einfach zubereitete und ziemlich gleichmäßige Kost im Bewußtsein, damit eine Pflicht zu erfüllen, als daß sie sich durch Künste der Küche „zum Appetit reizen“ lassen. Hier fällt in die Wagschale, daß persönliche Vorurteile gegenüber den als „pikant“ und appetitreizenden Nahrungsmitteln bestehen. Auch vom technischen Standpunkt aus sind einfach und gleichförmig zubereitete Speisen vorzuziehen, weil man den Nährwert solcher Kost viel besser überschauen kann. Wenn nach einiger Zeit Wage und Anstieg körperlicher Leistungsfähigkeit sinnfällig die gute Wirkung bezeugen, wenn das Selbstvertrauen und der Glaube an den schließlichen Erfolg gefestigt sind, darf der Reiz breiter Abwechslung in den Dienst der Aufgabe gestellt und als Triebfeder ausgenützt werden. Es ist dabei wichtig — und dies wird in Kuranstalten leider oft versäumt — die Kost gegen Ende der Mastkur in Bahnen überzulenken, die den späteren Ernährungsverhältnissen möglichst nahe kommen. Es gelingt dann leicht, mit gewöhnlicher Hausmannskost oder mit kleinen Nachhilfen die Aufnahme der erforderlichen Nährwertsumme für die Zukunft sicher zu stellen; und schließlich fällt die Wiederherstellung des normalen Nahrungstriebes als reife Frucht in den Schoß.

Aus dem Gesagten ist abzuleiten, daß wir uns bei den Mastkuren stets nach den Besonderheiten des Falles und nach den Eigentümlichkeiten des Patienten richten müssen. Dies ist die Vorbedingung sicheren Erfolges. Starre Formen für Mastdiät sind zwar oft angegeben worden und finden sich in zahlreichen Schriften über Diätetik. Sie waren gut und in didaktischer Hinsicht

bedeutungsvoll, als vor etwa 30—40 Jahren die planmäßigen Mastkuren als wertvolles Rüstzeug in die Therapie eintraten. Nachdem heute die Indikationen der Mastkuren erweitert sind, können solche Schemata der unendlichen Mannigfaltigkeit der Ansprüche nicht mehr Rechnung tragen, und das Festhalten an ihnen würde die Machtsphäre der Mastkuren wesentlich einengen.

Der Masterfolg ist also nicht an das Heranziehen bestimmter Nahrungsmittel und an bestimmte Kostordnungen gebunden. Er ist immer nur eine Massenwirkung der aufgenommenen und ordnungsmäßig assimilierten Nährwerteinheiten (Kalorien). Abgesehen von Besonderheiten der Verdauungsorgane oder des Stoffwechsels (s. oben, z. B. Untauglichkeit der Kohlenhydrate bei Diabetes mellitus usw.) vertreten sich die Nahrungsmittel rücksichtlich ihres Mastwertes nach dem bekannten Gesetze der Isodynamie, d. h. gleichwertig sind solche Mengen der einzelnen Grundstoffe, die dem Körper gleiche Mengen nutzbarer Energie zuführen (S. 109). Die kleinen Einschränkungen, die dieses Gesetz erleidet, können für gewöhnlich vernachlässigt werden; wo und wann sie ins Gewicht fallen, wird an geeigneter Stelle erwähnt werden.

Da 1 g Eiweiß	4,1	Kalorien	zuführt
1 „ Kohlenhydrat	4,1	„	„
1 „ Fett	9,3	„	„
1 „ Alkohol	7,0	„	„

sind als Energieträger gleichwertig

100 g Fett	} Je 930 Kalorien.
227 „ Eiweiß	
227 „ Kohlenhydrat	
133 „ Alkohol	

Wenn wir uns aber die Aufgabe stellen, mit möglichster Sicherheit und möglichst geringer Belästigung des Patienten und mit möglichster Aussicht auf Dauererfolg möglichst viel zu erreichen, so sind von diesem praktischen Standpunkt aus die verschiedenen Nahrungsstoffe doch nicht gleichwertig. Wir haben sie im einzelnen kurz zu besprechen.

1. Die Eiweißkörper.

Dem Eiweiß kommt kein großer Mastwert zu. Sein Kaloriengehalt ist an und für sich gering. Kein anderer Nahrungsstoff beansprucht so bedeutende Nebenausgaben für die Verdauungs- und Assimilationsarbeit und wirkt so stark als Reiz auf den Energieumsatz („spezifisch-dynamische Wirkung“ der Proteine im Sinne M. Rubner's, S. 116). Größere Mengen Eiweiß bedingen also unfruchtbare Zerstörung eines Teils der Energiesummen, die wir dem Körper als Spareinlage aufzwingen wollen; sie bedingen gleichsam erhöhte innere Reibung im Sinne der Mechanik.

Auf Grund dieser Tatsachen die Aufnahme von Eiweißträgern in die Mastdiät grundsätzlich möglichst beschneiden zu wollen, ist aber doch nicht gerechtfertigt. Es gibt freilich gewisse Zustände, wo erhöhter Eiweißverzehr bzw. -umsatz die Oxydationen besonders stark anregt oder anregen kann, z. B. bei schwerem Diabetes, bei hohem Fieber, bei allen Hyperthyreosen. Hier wäre starke Eiweißzufuhr eher Hemmnis als Förderungsmittel, wenn wir Stoffansatz erzwingen wollen. Im übrigen fuße man auf der Tatsache, daß die spezifisch-dynamische Wirkung der Albuminate bzw. ihrer Spaltprodukte (Aminosäuren) nur dann zutage tritt, wenn sie in der Kost überwiegen oder gar die einzige Nahrung bilden. Bei gemischter Kost, die ja bei allen Mastkuren ausschließlich in Frage kommt, macht sich jene Wirkung kaum nennenswert geltend, wie namentlich die schönen Untersuchungen von

Gr. Lusk⁴⁰ dargetan haben. Zum mindesten ist der Einfluß nicht groß genug, um über die Zulässigkeit von etwas mehr oder etwas weniger Eiweiß bei Mastkuren zu hadern. Das Überschreiten mittlerer Eiweißgaben (100—120 g) um 20—30 g wird uns den Masterfolg nicht aus dem Grunde verkümmern, daß wir die entsprechende Nährwertsumme gerade in Form von Protein und nicht in Form von Fett oder Kohlenhydraten einverleibten. Etwaiger Nachteil hat andere Ursachen (s. unten).

Andererseits dürfen uns auch die bis in die Kinderjahre der Stoffwechselphysiologie zurückreichenden Laboratoriumsversuche nicht bestechen, welche dartun, daß man auf keine andere Weise so hohen und so schnellen Stickstoffansatz erzielt wie bei einer mit sehr großen Eiweißmengen ausgestatteten reichlichen Kost. Der solcher Art erworbene N-Gewinn ist von nur kurzer Dauer und schmilzt dahin, wenn die Kost wieder eiweißärmer wird. Wenn die augenblickliche Veranlagung wahren Eiweißansatz und Ausbau der Muskelzellen und anderer Gewebe günstig ist, behält der Organismus auch aus mittleren Eiweißgaben unter dem Einfluß der Mast vollauf genügendes Material zurück. Wir müssen nur dafür sorgen, ihm diese Aufgabe nicht durch allzu kleine Eiweißgaben unnötig zu erschweren.

Wir wollen damit durchaus nicht behaupten, daß hohe Eiweißzufuhr unter allen Umständen wertlos sei. Wir traten an anderen Stellen des Buches dem modernen Bestreben, die Volkskost eiweißarm zu gestalten, nachdrücklich entgegen (S. 145, 878, 887). Wir anerkennen vollkommen, daß auch einseitige starke Proteinzulage zu sonst gerade zureichender Kost schwächlichen, namentlich blutarmen, früher eiweißarm ernährten Leuten entschiedenen und auffälligen Vorteil bringt, obwohl sie kalorisch und mästend kaum ins Gewicht fällt. Diese von K. Bornstein⁶ bevorzugte Form der „Eiweißmast“ ist aber theoretisch und praktisch etwas ganz anderes, als das durch Mastkur Erstrebte. Bei letzterer fällt neben anderem wertvollen Gewinn Eiweißansatz uns von selbst in den Schoß. Wir werden nur dann grundsätzlich auf höheren Eiweißgehalt der Überkost Bedacht nehmen, wenn sich ergibt, daß der bisherige Eiweißverzehr unvernünftig gering war, und wenn wir die Patienten planmäßig an reichlichere Eiweißaufnahme gewöhnen wollen.

Praktisch genommen ist bei Mastkuren die zweckmäßige Höhe der Eiweißgabe mehr eine mast- und küchentechnische, als eine grundsätzliche Frage; und da lehrt die Erfahrung, daß man gewöhnlich mit 100—120 g Eiweiß am besten fährt. Auf dieser Höhe hielt sich bei unseren Patienten die Eiweißaufnahme bei Mastkuren, die wir nach Verlauf und nach weiterem Dauererfolg als die bestgelungenen bezeichnen mußten. Als untere und obere Grenze des zweckmäßigen möchten wir 80 und 140 g bezeichnen.

Von jenen Mittelwerten (100—120 g) abzuweichen, können nur praktische, in den Sonderverhältnissen des Einzelfalles gelegene Gründe rechtfertigen. Wir werden uns der unteren Grenze nähern, wenn die Art des Leidens hohen Eiweißumsatz unerwünscht macht (z. B. harnsaure Gicht, Beteiligung der Nieren, Basedow'sche Krankheit, fieberhafte Zustände, unter Umständen Diabetes mellitus). Wir werden das gleiche tun — wenigstens im Anfang —, wenn wir sehen, daß die ungewohnte Belastung mit Eiweißträgern zu starkes Sättigungsgefühl bedingt und die Zufuhr anderer Kost ungebührlich erschwert. Wir werden oft einem von früher her gewohnten übermäßigen Eiweißverzehr zu steuern haben. Denn unter den mastbedürftigen Mageren sind viele, die nur mager geblieben oder geworden sind, weil sie im Alltagsleben sich hauptsächlich von Eiweißträgern nährten, während Fett- und Kohlenhydratträger stark in den Hintergrund traten. Namentlich unter Junggesellen, die tagein tagaus in Gasthäusern speisen, findet man solche.

Umgekehrt kann grundsätzliches Festhalten an geringen Eiweißgaben zwar nicht den Fettansatz, wohl aber den Masterfolg als Ganzes verkümmern und verzögern (S. 944). Daß wir damit den Eiweißansatz unnötig erschweren, ward schon erwähnt. Man darf aber auch nicht verkennen, daß die Eiweißträger für die meisten Menschen hohen Genußwert haben, und daß ihnen eine Kost, worin dieselben stark in den Hintergrund geschoben sind, auf die Dauer nicht mundet.

Von grundsätzlicher Bedeutung scheint uns das Einstellen der Eiweißzufuhr auf höheren Wert (obere Grenze der Mittelwerte oder darüber hinaus) bei Mastkuren in der Rekonvaleszenz nach langdauernden fieberhaften Infektionskrankheiten. Wir hatten immer den Eindruck, daß dann die Patienten besonders gut und schnell sich erholten (S. 960).

Auswahl der Eiweißträger. Indem wir 100—120 g Eiweiß als Optimum bei Mastkuren bezeichnen, folgt von selbst, daß wir in der Regel auf scharfes Heranziehen eiweißreicher Stoffe nicht allzu großes Gewicht zu legen brauchen. So viel Eiweiß wird in den Fleischspeisen, in den Eiern, in der Milch, in den Zerealien, die wir zur Mastkur benützen, sich leicht zusammenfinden, z. B.

125 g zubereitetes Fleisch	etwa 38 g Eiweiß
1 l Milch	35 „ „
4 Eier	25 „ „
200 g Weizengebäck	12 „ „
50 g Zerealienmehl	4 „ „
	114 g Eiweiß

Andere Nahrungsmittel werden die Summe noch ein wenig erhöhen. Ausschlaggebend für die Höhe der Eiweißzufuhr sind natürlich immer die hauptsächlichsten Eiweißträger wie Fleisch, Eier, Käse, Leguminosen und unter Umständen Milch. Dies beachte man bei ihrer Zuteilung.

Grundsätzlich dem einen oder anderen Eiweiß, dem einen oder anderen Eiweißträger den Vorzug einzuräumen, liegt kein Grund vor. Beim Heranziehen verschiedener Eiweißträger wird der Organismus am sichersten gut abschneiden. Einseitigkeit könnte gerade hier schaden, weil es uns ja auch darauf ankommt, das Protoplasma anzureichern, und weil wir diese Arbeit durch Zuführen möglichst mannigfacher Eiweißbausteine erleichtern (S. 14). Diese Rücksichtnahme vorausgesetzt, hat man bei Mastkuren aber völlig freie Wahl, in bezug auf Eiweißart und Eiweißträger sich den Bedürfnissen des Einzelfalles anzuschmiegen. Daß dieselben oft Berücksichtigung verlangen, ist selbstverständlich (z. B. Ausschluß der Milch als Eiweißträger bei manchen Dyspepsien). Einiges ist gesondert zu besprechen.

Daß Neurasthenikern reichliche Eiweißzufuhr und zumal Fleisch schlecht bekomme, und daß man bei Mastkuren ihnen möglichst wenig davon geben solle, ist ein oft gehörtes diätetisches Märchen. Was wir selbst von sog. „Kuren“, die im wesentlichen auf Fleischverbot hinausliefen, bei gewöhnlichen Neurasthenikern sahen, schreckt mehr ab, als daß es ermutige. Richtig ist, daß viele magere Neurastheniker gewohnheitsmäßig übertrieben starke Eiweiß- und insbesondere Fleischesser sind. Sorgfältiges Eingehen auf die Ernährungsgeschichte deckt diesen Mißstand auf. Hier bedingt aber durchaus nicht der starke Fleischgenuß an sich den schlechten Ernährungszustand, die allgemeinen nervösen Beschwerden und etwaige nervös-dyspeptische Störungen, sondern der Ausfall anderer wichtiger Nahrungsmittel, die sowohl für Fettbildung und -ansatz wie für den Ablauf normaler Verdauung notwendig sind. Die Diätbehandlung würde an ganz falscher Stelle einsetzen, wenn sie den einseitigen Überfluß beschnitte und das Ausfüllen der Lücken versäumte. — Aber man soll nicht daran vorbeisehen, daß viele Neurastheniker mit einem gewissen

hyperthyreotischen Einschlag belastet sind. Ebenso wie starke Eiweißzufuhr den Stoffwechsel des echten Basedowikers höher treibt als beim Gesunden (E. Pribram und O. Porges⁴⁷), ist dies auch bei nicht-basedowischer Hyperthyreose der Fall oder zum mindesten möglich. Wir würden uns also mit hoher Eiweißgabe die Aufgabe erschweren. Auch abgesehen von hyperthyreotischem Einschlag kann bei leicht erregbaren, abnorm reaktionsfähigen Neurasthenikern wahrscheinlich der spezifisch-dynamische Einfluß der Proteine sich stärker geltend machen als beim Gesunden (S. 127). Nur ein Teil der Neurastheniker gehört diesem Typus an, und so werden nur die Besonderheiten des Einzelfalles begründen, ob aus der Stoffwechsellage heraus stärkere Beschränkung des Eiweißverzehr geboten ist oder nicht. — Darüber hinaus können aber die so äußerst wichtigen psychotherapeutischen Rücksichten uns zwingen, mit Eiweißträgern, insbesondere mit Fleisch zurückzuhalten. Denn viele Neurastheniker sind mit allerlei Vorurteilen geladen, die sie hier und da aufgeschnappt haben, und darunter steht das gegen Fleisch gerichtete oft im Vordergrund, namentlich bei solchen, die früher sehr starke Fleischesser waren. Wir könnten von vornherein das Vertrauen erschüttern, wenn wir auf solche Einstellung der Psyche keine Rücksicht nähmen. Alle anderen Eiweißträger sind dem Neurastheniker meist nicht verdächtig. Wenn wir also aus besonderen Gründen hohen Eiweißverzehr wünschen, haben wir unter den übrigen Eiweißträgern freie Wahl, ohne den Patienten psychisch zu beunruhigen. Andererseits wird es nötigenfalls leicht sein, ihn später — nach erzieltm Erfolg — wieder an Fleisch zu gewöhnen. Man sieht, wie verwickelt die Frage der Eiweiß- und insbesondere der Fleischzufuhr beim Neurastheniker liegt (S. 909).

Häufig wollen wir aus diesem oder jenem Grunde die Eiweißzufuhr verstärken, können dies aber mit den gewöhnlichen Eiweißträgern (Fleisch, Eier, Käse, Leguminosen usw.) nicht erreichen, weil sie im besonderen Falle zu sehr sättigen. Wir wollen z. B. 20 g Eiweiß mehr geben und verordnen eine weitere Zulage von 3—4 Eiern oder etwa 600 g Milch. Manchmal ist dies ohne Nachteil; andere Male schmälert die Zulage die Aufnahme anderer Nahrung, an deren Einfuhr uns sehr viel liegt, so stark, daß wir die Verordnung zurückziehen müssen. Dann wird man aus ernährungstechnischen Gründen zu den Eiweißnährpräparaten greifen. Man darf sich denselben gegenüber nicht — wie es nur zu oft geschieht — auf einen prinzipiellen Standpunkt stellen (S. 623). Manche sind begeisterte Anhänger davon; sie meinen nicht ohne sie auskommen zu können. Es ist viel Suggestion im Spiel bei solcher Beurteilung, sowohl bei den Patienten selbst wie bei den Ärzten. Dies kann nicht wundernehmen, wenn wir in den Reklameschriften lesen, was die Präparate alles leisten sollen, und wie sehr und aus welchen Gründen sie für den Aufbau eines schwächlichen Körpers die Eiweißkörper der gewöhnlichen Nahrung übertreffen. Alle solche Behauptungen sind mit dem größten Mißtrauen aufzunehmen und werden auch nicht durch scheinbar sie stützende kurze Stoffwechselversuche gerechtfertigt. Dies ergibt sich aus dem, was wir jetzt über Verdauung, Abbau und Aufsaugung der Eiweißkörper wissen, ganz von selbst (s. S. 12). Das höchste Lob, das man den Eiweißnährpräparaten ausstellen kann, wäre: daß sie den natürlichen Eiweißträgern ebenbürtig seien.

Andererseits können wir aber, zumal für Mast- und sonstige Kräftigungskuren, denen nicht zustimmen, die den Wert der Eiweißpräparate nur nach Kalorien und Geldwert abschätzen und z. B. sagen: wir zahlen für x g Eiweißnährpräparat 3 M., für y g frischen Topfenkäse mit gleichem Eiweißgehalt nur 1 M.; wir ziehen daher letzteren vor. Wir würden wahrscheinlich die x g Nährpräparat sehr leicht und ohne jede Belastung der Appetenz in Suppen usw. unterbringen, während wir mit den y g Topfen oder mit entsprechenden

Mengen irgend eines anderen natürlichen Nahrungsmittels uns vielleicht große Schwierigkeiten bereiten. Auch möchten wir den suggestiven Wert der Nährpräparate bei Mastkuren nicht gering einschätzen.

Wenn man sich darüber klar ist, daß die Eiweißnährpräparate nicht wegen besonderer bioplastischen Eigenschaften der Eiweißart Verwendung heischen, wohl aber, wenn man mit den natürlichen Eiweißträgern nicht weit genug kommt, vom ernährungstechnischen Standpunkt aus Berücksichtigung heischen, wird man leicht beurteilen können, wo und wann sie angezeigt sind.

Unter den vielen guten Präparaten, die jetzt am Markte sind, können wir kaum dem einen vor dem anderen einen prinzipiellen Vorzug einräumen (s. S. 626 ff.). Wir selbst verwendeten vorzugsweise:

- unter den Milchpräparaten: Nutrose, Plasmon und Sanatogen,
- „ „ pflanzlichen Präparaten: Glidin,
- „ „ Albumosen: Fortose, Riba, Somatose.
- „ „ eisenhaltigen Eiweißträgern: Fersan.

2. Die Kohlenhydrate.

Die Kohlenhydratträger sind von jeher bevorzugte Mastmittel. Die meisten lassen sich in sehr schmackhafte Form bringen, und fast unbegrenzte Abwechslung ist dabei möglich. Die Zubereitung kann sich sowohl den Neigungen des Patienten wie der Leistungsfähigkeit von Magen und Darm in außerordentlicher Breite anschmiegen. Abgesehen von Diabetes mellitus und gewissen Formen der Gärungsdyspepsie steht nichts im Wege, von ihnen bei Mastkuren ausgedehnten Gebrauch zu machen.

Immerhin sind der Machtsphäre der Kohlenhydratträger bei Mastkuren Grenzen gezogen. Wenn man sich auf sie allein verläßt oder auch nur den Schwerpunkt der Ernährung auf sie verlegt, kann der Erfolg der Ernährungskur gefährdet werden. Die meisten Kohlenhydratträger beanspruchen in genüßfähigem Zustand großes Volum, und dasselbe steht nicht im wünschenswerten Verhältnis zu dem Kalorienwert, den es birgt.

Man ist erstlinig auf Amylazeen und Milch als Kohlenhydratträger angewiesen. Wenn wir Milch, Suppen, Breie, Grützen, Mehlspeisen, stärkereiche Gemüse, Gebäck verschiedenster Art zusammenrechnen, ergibt sich ein durchschnittlicher Kohlenhydratgehalt von 20%. Bei geschickter Auswahl und Verteilung gelangt man bei Mastkuren mittels der Speisen und Getränke dieser Gruppe ohne Schwierigkeit zu etwa 300—350 g Kohlenhydrat. Ihr Volum wird 1500—1750 ccm ausmachen.

In dieser Masse sind Fette sehr leicht mit unterzubringen; aber aus küchentechnischen Gründen und geschmacklichen Rücksichten nur ein kleiner Teil der notwendigen Eiweißkörper. Diese beanspruchen weitere Vermehrung des Volums. Wenn man noch wesentlich mehr als etwa 300 g Kohlenhydrate in Form von Amylum geben will, so wächst das Volum der Nahrung bis zu Summen an, die Schwierigkeiten bereiten. Freilich unter ärztlicher Leitung unter dem Zwange eines Sanatoriums usw. werden selbst größere Massen Amylazeen noch bewältigt. Kußmaul pflegte z. B. mit Vorliebe ganz gewaltige Mengen von Kohlenhydratträgern in Form von Suppen, Breien, Grützen, heranzuziehen; er kam auf 400—500 g Amylazeen. Nachher tritt aber gar zu oft ein Rückschlag ein. Sobald die Patienten aus der Anstalt entlassen sind, und der Zwang nicht mehr auf sie einwirkt, lassen sie in der Nahrungszufuhr nach. Wir haben sehr oft gesehen, daß die durch vorwiegende Amylazeenkost erzielten Masterfolge in kurzer Zeit wieder verloren gingen. Immerhin ist dieser Einwand gegen die Bevorzugung der Kohlenhydratträger als Mast-

mittel nicht allgemeingültig. Es kommt darauf an, wie sie gewohnheitsmäßig zubereitet werden, und das ist landschaftlich sehr verschieden. Mancherorts, z. B. in Süddeutschland und in Österreich sind Mehlspeisen nach alter Sitte hervorragende und hauptsächlichliche Fett-Träger, und dann wird jede Kost, die sich auf landesübliche Mehlspeisen stützt, mästende Eigenschaft haben. Andernorts ist dies nicht der Fall. Auf solche Eigenart der Bräuche nehme der Arzt Bedacht.

Wesentliche Verstärkung kann die Kohlenhydratzufuhr durch das Heranziehen von Zucker erfahren (Rohrzucker, Malzextrakt, Milchezucker, Honig). Gewöhnlich kann man davon aber nur bescheidenen Gebrauch machen, da die meisten Patienten sich auf die Dauer gegen sehr reichliche Aufnahme stark gesüßter Speisen und Getränke sträuben, und weil diese doch allzu oft den Appetit beeinträchtigen (S. 454 ff.). Auch erzieherisch versagt stark gezuckerte Kost. Mag sie auch in einer Anstalt durchgeführt werden, im Alltagsleben wird sie sicher beiseite geschoben oder sie wird in unzweckmäßiger Form fortgesetzt, so daß sie den Appetit gründlich verdirbt.

Das Einstellen sehr großer Kohlenhydratmengen, hauptsächlich von Amylazeen in mästende Kost stammt aus einer Zeit, wo man das Fett für zu schwer verdaulich hielt und noch nicht wagte, es den Nervös-Dyspeptischen oder gar den wirklich Magen- oder Darmkranken in größerer Menge zu verabfolgen. Man mußte bei Beschränkung auf kleinere und mittlere Fettmengen die Kohlenhydrate möglichst hoch steigern, weil sonst der Masterfolg ausblieb. Dies ergibt sich aus der Betrachtung des Kalorienwertes:

Eiweiß (maximal, s. oben) = 150 g	615 Kalorien
Kohlenhydrat (maximal) einschließlich Zucker = 500 g . 2050 „	
	2665 Kalorien.

Dazu kommen, wenn man die Fette nicht absichtlich ausschließt, ganz automatisch noch mindestens 100 g Fett, teils in der Milch, teils in Butter usw., die den Speisen zugesetzt wird. Sie enthalten 930 Kalorien und würden den Nährwert der Gesamtkost auf ca. 3600 Kalorien erhöhen. Das ist eine ansehnliche Summe, mit der sich schöne Erfolge erzielen lassen, da die Erhaltungskost der zu mästenden Personen selten höher als 2500 Kalorien, meist erheblich tiefer liegt. Der „Nahrungsüberschuß“, auf dem der Erfolg beruht, ist also groß genug. Wir könnten, was meist ratsam ist, die Eiweißgabe noch beträchtlich vermindern, z. B. um 40 g = 165 Kalorien, ohne den Nahrungsüberschuß wesentlich zu verkleinern. Wir werden manchmal von dieser Methode: mittlere Eiweißmengen, sehr viel Kohlenhydrat, wenig Fett bei Mastkuren, Gebrauch machen, nämlich da wo wir wegen starker Abneigung gegen Fett oder vor allem wegen mangelhafter Fettresorption die Fette möglichst beschränken müssen (Behinderung des Gallen- oder Bauchspeichelabflusses, Fettiarrhöen bei manchen Darmkranken, bei schwerem Morbus Basedowi).

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zieht man es vor, mit den Amylazeen etwas zurückzuhalten und dafür die Fettzufuhr entsprechend zu erhöhen. Dies ist viel leichter durchführbar, da dann das zu bewältigende Nahrungsvolumen bedeutend geringer ist. Wir meinen, wie schon erwähnt, der geschichtlichen Entwicklung der Mastkuren die Tatsache entnehmen zu können, daß sie erst dann ihre große allgemeine Bedeutung erlangten und als leicht durchführbar erkannt wurden, seit man dazu übergang, mehr Fett und weniger Kohlenhydratträger in die Kost einzustellen.

Wie bei der Eiweißzufuhr sollen wir in bezug auf Kohlenhydrate die Erfahrung sprechen lassen. Die Kost, mit der wir selbst unsere bestgelungenen Mastkuren durchführten, enthielt meist 280—350 g Kohlenhydrate in Form von Milch und stärkereichen Nahrungsmitteln.

Auswahl der Kohlenhydratträger. Die bei Mastkuren erforderliche Summe von Eiweißkörpern zu erreichen, macht, wie wir sahen, keine Schwierigkeiten (S. 968).

Um die Kohlenhydrate auf die richtige Höhe zu bringen, ist schon mehr Überlegung nötig.

Es sind die verschiedensten Kombinationen von Milch und Amylazeen möglich. Breiter Verwendung fähig ist folgende Zusammenstellung:

100—140 g Kohlenhydrat	in Form von Brot und anderem Gebäck (ca. 200—230 g); wir verzichten darauf nur, wo flüssige und breiige Kost geboten ist. Welche Form von Gebäck man wählt, mag sich nach den Wünschen des Patienten richten, doch bevorzugen wir Schrotgebäcke trotz ihres etwas geringeren Kalorienwertes, da sie die Peristaltik kräftig anregen (cf. S. 417).
30—40 „ „	in Form von Reis, Nudeln, Makkaroni, Spätzle usw.; Gesamtgewicht der Speise ca. 200 g.
40—50 „ „	in Form von Suppen oder Breien (Hafer, Gerste, Reis, Grünkern, Kartoffeln, Linsenmehl, Erbsenmehl usw.). Sowohl diese wie die vorgenannten Speisen lassen sich stark mit Butter oder anderen Fetten beladen.
20—40 „ „	in mehrlreichen Gemüsen verschiedener Art (Kartoffeln, Möhren, Schwarzwurzel, Erbsen, Bohnen usw.).
33—45 „ „	in Form von Milch, $\frac{3}{4}$ —1 l.
20—40 „ Amylum	in Süßspeisen verschiedener Art (Zuckerzusatz s. unten).

In den hier erwähnten Nahrungsmitteln finden sich etwa 245 g Kohlenhydrat als Minimum, etwa 355 g als Maximum in Form von Milch und Amylazeen. Da auch Gerichte, die vorzugsweise als Fett- und Eiweißträger dienen, gewisse Mengen von Kohlenhydraten enthalten, wird sich deren Gesamtsumme noch etwas erhöhen.

Die obige Zusammenstellung läßt sich mannigfach abändern; ihre einzelnen Glieder lassen sich verstärken oder vermindern; auch die Gesamtmenge kann erhöht oder verkleinert werden, je nach den Bedürfnissen des Einzel-falles.

Zu Milch und Amylazeen kommt dann noch Zucker in Mengen, die je nach Lage des Einzelfalles sehr verschieden sind. Sie richten sich sowohl nach Verhalten der Verdauungsorgane dem Zucker gegenüber, wie nach Geschmack des Patienten. Nichts läßt sich so schwer aufzwingen wie Süßgerichte und -getränke jemandem, der Abneigung dagegen hat. Ganz anders wie bei Fetten! Hier sind es weniger Geschmacksgründe als Bedenken, womit man zu kämpfen hat. Aber Fett ist nahezu geschmacklos und läßt sich in den Speisen verstecken; Zucker aber nicht. Wo nichts im Wege steht, und wo man sich überzeugt, daß Zucker gut bekömmlich und zweckdienlich ist, kann man ihn in freigebigster Weise heranziehen und damit Kohlenhydrat- und Kalorienwert der Kost erheblich steigern. Wir gelangten oft zu 200 g Zucker (820 Kalorien) täglich, bald in dieser bald in jener Form.

Es kommen in Betracht:

Gewöhnlicher Speisezucker (Rohrzucker) als Zusatz zu Getränken, wie Kaffee, Tee, Kakao; als Zusatz zu süßen Mehlspeisen und namentlich zu frischen und gekochten Früchten. Über den mittleren Zuckergehalt von Fruchtgerichten S. 579. — Konditorwaren.

Süße Früchte, worunter namentlich die getrockneten Südfrüchte, Feigen, Datteln, Rosinen, türkische und kalifornische Pflaumen zu erwähnen sind; auch Apfelsinen und Bananen — alle invertzuckerhaltig.

Bienenhonig mit 75—80% Invertzucker.

Malzextrakt, mehrmals täglich ein Eßlöffel oder 15—20 g der Trockenware in Milch (S. 453).

Milchzucker, am besten 1—2 große Eßlöffel (20—40 g) morgens nüchtern in Wasser oder in Milch; in Fällen von Stuhlträghheit (S. 302).

Fruchtsäfte als Getränk, mit 12—20% Invertzucker, ein sehr wohlschmeckendes und — falls gut vertragen — wirksames Mastmittel (S. 585 ff.).

Unter Umständen kann und muß man die stark zuckerhaltigen Konditorwaren ausgiebig heranziehen, ja geradezu den Schwerpunkt darauf verlegen. Sie enthalten meist auch ansehnliche Mengen von Fett (Rahm und Butter) und haben deshalb im Verhältnis zum Volumen recht hohen Nährwert.

So erinnern wir uns einer jungen Hysterika aus Rußland, bei der wir trotz allen Zuredens und trotz aller Küchenkünste mit der gewöhnlichen Mastdiät nicht weiter kamen, die aber willig und reichlich aß, als sie als Hauptkost Kuchen und Süßigkeiten erhielt, unter denen Marzipan (S. 617), Rahmschnittchen, Mohrenköpfe, Pralinés, die erste Rolle spielten. Nachdem damit die ersten ansehnlichen Gewichtssteigerungen gesichert waren, nahm bei allmählichem Heranziehen anderer Speisen die Mastkur ihren gewöhnlichen Gang.

Alles in allem wird man bei Mastkuren über 500 g Gesamtkohlenhydrat nicht hinauskommen, und diese Menge nur unter der Voraussetzung sehr starker Zuckergaben erreichen. Gewöhnlich enthält die Mastkost nicht mehr als 400 g Kohlenhydrat, wovon etwa $\frac{2}{3}$ auf Amylazeen, $\frac{1}{3}$ auf Zucker zu rechnen sind.

3. Die Fette.

Wir bezeichnen als durchschnittliches Optimum:

Für Eiweißkörper:	ca. 100—120 g =	410—495 Kalorien
„ Kohlenhydrate:	ca. 400 „ =	1640 „
	Summa =	2050—2135 Kalorien

Es bleibt also noch eine große Kaloriensumme zu decken übrig, um nicht nur die Höhe der Erhaltungskost zu erreichen, sondern der Kost auch durch Nahrungsüberschuß wirklichen Mastwert zu verleihen. Je nach Umständen (s. unten S. 975) ist der Nährwert der Kost noch um 1200—2000 Kalorien über den von Eiweiß und Kohlenhydraten gelieferten Wert hinaus zu erhöhen, und oft wird man auch damit sich nicht begnügen wollen. Zur Deckung der Differenz dienen die Fette. Die erwähnten Kaloriensummen (1200—2000) verlangen die Einfuhr von 130—215 g Fett. Die hervorragende Eigenschaft, bei geringem Volum eine hohe Kaloriensumme in der Gewichtseinheit zu repräsentieren (1 g = 9,3 Kalorien), verschafft ihm seinen hohen Rang bei Mastkuren.

Personen, die wir mästen wollen, sind ausnahmslos schlechte Fettesser. Alle guten Fettesser haben zum mindesten ein mittleres Körpergewicht. Oft werden die Kinder von unverständigen Eltern zu ungenügender Fettaufnahme planmäßig erzogen, weil das Fett für schwer verdaulich gilt, oder die Beigabe von Butter zum Brot als unnötige Verwöhnung und Luxus betrachtet wird. Oder die Kinder haben selbst eine gewisse Abneigung gegen Fett und fette Speisen, ein recht häufiges Vorkommnis, und es wurde versäumt, dies durch Erziehung zu überwinden. Oft führt sich die Abneigung der Kinder oder das Vorurteil der Eltern auf irgend eine gastrische Störung zurück, die angeblich oder auch vielleicht wirklich durch unmäßigen Genuß fetter Speisen bedingt war; und dann heißt es gleich, das Kind könne Fett nicht vertragen. Solange sehr reichliche Kohlenhydratnahrung genommen wird, wie dies im Kindesalter üblich ist, machen sich Nachteile um so weniger geltend, als die Küche den meisten mehlhaltigen Speisen doch eine recht ansehnliche Menge von Fettkörpern beigibt, ohne daß es durchgeschmeckt und beachtet würde. Wenn aber von den reiferen Jugendjahren an die Milch mit ihrem hohen Zucker- und Fettgehalt in der Ernährung zurücktritt, und Mehlspeisen nicht mehr die überwiegende Rolle in der Kost spielen wie früher, kommt der Ernährungszustand des schlechten Fettessers ins Wanken. Bei jungen Männern und Mädchen, die wenn erwachsen nicht mehr im Elternhaus bleiben,

verschärft sich natürlich die Gefahr. Der früher gute Ernährungszustand wird kümmerlich und bleibt so, weil die Ursache nicht erkannt und nicht gewürdigt wird; nervöse Beschwerden der verschiedensten Art gesellen sich dazu, darauf beruhend, daß der schlecht ernährte Organismus stets mit Aufgebot letzter Reserven arbeiten muß und seine Energieleistungen nicht aus dem Vollen bestreiten kann. Mit besonderer Vorliebe spielen sich die Beschwerden, trotz seiner geringen Belastung, gerade am Verdauungsapparat ab, und oft schiebt sich eine für die Ernährung folgenschwere Magenatonie, die typische Krankheit der schlechten Fettesser, als verbindendes Glied in diesen Circulus vitiosus ein.

Natürlich kann sich die Gewohnheit ungenügender Fettaufnahme auch im Anschluß an allerlei Krankheiten entwickeln, von denen länger dauernde akute Infektionskrankheiten, wie Typhus und Sepsis, und ferner Attacken tuberkulöser Vorgänge die praktisch wichtigste Rolle spielen. Man wird aber, darauf achtend, leicht feststellen, daß gewohnheitsmäßig gute Fettesser die alte Gewohnheit in der Rekonvaleszenz bald wieder von selbst aufnehmen, wenn sie nicht durch Unverstand daran gehindert werden, und daß sie sich ohne große Mühe bald wieder in guten Ernährungszustand herauffüttern. Bei schlechten Fettessern kann aber jede zufällige fieberhafte Erkrankung, die naturgemäß die Fettaufnahme weiter herabsetzt, zur Katastrophe für den Ernährungszustand werden, die auf Monate und Jahre hinaus das Leben beschattet.

Wir haben von jeher den größten Wert darauf gelegt, bei Kranken mit Ernährungsstörungen aller Art nicht nur den augenblicklichen Ernährungszustand zu berücksichtigen, sondern der ganzen persönlichen Ernährungsgeschichte des Patienten nachzugehen. Von Noorden hat in seinen Schriften, besonders in seinem Buche über Fettsucht²⁵, oft betont, wie notwendig dies ist, und wie man in der Ernährungstherapie nur dann auf kürzestem und sicherem Wege zum angestrebten Ziele gelangt, wenn man klare Einsicht in die Entwicklungsgeschichte der Ernährungsstörung gewonnen hat. Je mehr wir uns mit der Vorgeschichte von Patienten, die planmäßiger Auffütterung bedürfen, vertraut gemacht haben, desto sicherer wurde die Erkenntnis, daß fast überall da, wo nicht ernste chronische Krankheit (wie organische Krankheiten des Magens, des Darms, des Pankreas, der Leber oder Diabetes, Morbus Basedowi, einfache Hyperthyreose, Psychosen, fieberhafte Tuberkulose usw.) die klare Ursache waren (S. 944 ff.), abnorme Magerkeit auf weit zurückgreifenden falschen Ernährungsgrundsätzen und Ernährungsgewohnheiten beruht, und daß fast immer gewohnheitsmäßig ungenügende Fettaufnahme die ausschlaggebende Ursache ist.

Hier sei eine historische Bemerkung eingeschaltet. Daß mangelhafte Fettaufnahme nicht nur bei einzelnen Individuen, sondern bei ganzen Gruppen von Menschen kümmerlichen Ernährungszustand bedingen könne und wirklich bedinge, wurde zum ersten Male klar erkannt und ausgesprochen von v. Rechenberg²², der in einer vortrefflichen für Ärzte und Volkswirte gleich interessanten und auch heute noch wichtigen Studie den Fettmangel der Nahrung für das körperliche Elend der sächsischen Handweber verantwortlich erklärte.

Abgesehen von den seltenen Fällen, wo wir ungewöhnlich hohe Kohlenhydratmengen zur Mast verwenden wollen oder müssen (s. S. 970 ff.), hängt der ganze Erfolg einer Mastkur davon ab, ob wir die erwünschte Summe Fett anbringen können oder nicht.

Bei den Mastkuren im engeren Sinne des Wortes, die in Krankenhäusern oder Sanatorien ausgeführt wurden, gelangten wir stets leicht zu etwa 300 g

Fett (= etwa 2800 Kalorien), die unter allen Umständen hohen Nahrungsüberschuß gewährleisten. Zum Beispiel:

Körpergewicht 60 kg. — Leichte Bewegung gestattet. Berechnete Erhaltungskost $60 \times 35 = 2100$ Kalorien. Die tägliche Nahrung enthält im Durchschnitt:

100 g Eiweiß	=	410 Kalorien
300 „ Kohlenhydrat	=	1230 „
300 „ Fett	=	2800 „
		4440 Kalorien

Nahrungsüberschuß = 2340 „

was außer gewissem Eiweißansatz das Einsparen von täglich 200—250 g Fett bedingt.

Im allgemeinen kommt man mit 300—350 g Fett am Tage vollkommen aus. Sie sind leicht unterzubringen, ohne daß der Patient merkt, eine wie fette Kost er nimmt. Von Ausnahmen abgesehen, liegt diese Menge auch im Rahmen guter Bekömmlichkeit. Höher darf man nur gehen, wenn dies anstandslos, ohne jede Schwierigkeit, ohne Störung des Allgemeinbefindens und namentlich der Verdauungsorgane durchführbar ist. Meist ist es unnötig. Jene Zahlen (300—350 g) nennend, ziehen wir nur solches Fett in Betracht, das in den hauptsächlichsten Fett-Trägern enthalten und leicht berechenbar ist, wie in Milch, Sahne, Käse, Eier, fetten Wurstwaren, Speck oder das in Form von Butter, Öl und anderen Speisefetten den Nahrungsmitteln und Gerichten zugesetzt wird. Durch das dem Fleisch anhaftende Fett und durch Fett, das sich in fettarmen Nahrungsmitteln findet, erhöht sich die Summe noch um 20—50 g.

Gewiß kann und wird man oft zu weit höheren Werten gelangen (400 bis 500 g Fett); aber es kommt dann doch hin und wieder zu leichten Verdauungsstörungen: Druckgefühle am Magen, längeres Verweilen der Speisen im Magen, Übelkeit, plötzliche Abneigung gegen jede Nahrungsaufnahme, manchmal Erbrechen. Wenn dies auch nur selten ernstere Folgen hat und meist nach ein- bis zweitägiger Nahrungsbeschränkung wieder weicht, so ist es doch ein recht unangenehmes Ereignis, das den Patienten in der Regel sehr entmutigt, besonders wenn die so veranlaßte Karenz vorübergehenden Gewichtsstillstand oder gar Rückgang im Gefolge hat (S. 989).

Immerhin fürchten wir weniger die leicht überwindbare unmittelbare Folge solcher Zwischenfälle, als die weitere Nachwirkung auf die Psyche. Wenn wir die Errungenschaft einer Mastkur festhalten wollen, müssen wir den Patienten zum starken Fettfresser erziehen; wir müssen seine Fettfurcht überwinden. Unpäßlichkeit, die er mit mehr oder weniger Recht auf allzu fette Kost zurückführt, haftet im Gedächtnis. Wenn dann nach Rückkehr in das Alltagsleben auch nur die kleinste Verdauungsstörung vorkommt, wird sie wieder auf zu fette Kost bezogen. Die anbefohlene Fettmenge wird herabgesetzt, und so bröckelt langsam ein Stück nach dem anderen von zweifellos richtigen Verordnungen ab.

Auswahl der Fette und Fett-Träger. Wie die Fette ohne Widerwillen zu erregen, einverleibt werden sollen, ist eine der wichtigsten technischen Aufgaben. Noch mehr als bei Albuminaten und Kohlenhydraten muß hier die Individualität des Patienten mitsprechen. Es gibt wenige Mastbedürftige, die Fett in jeder Form leicht nehmen können, es gibt aber auch kaum einen, bei dem man nicht trotz aller Abneigungen und Vorurteile die eine oder andere ihm entsprechende Form findet.

Wir benützen, wenn nicht bestimmte Gründe uns in andere Richtung drängen, vorzugsweise das Milchfett (Milch, Rahm, Butter, fette Käse) und weisen den übrigen Fetten nur eine ergänzende Rolle bei Mastkuren zu.

In Betracht kommen da Knochenmark, Speck, fette Fleischwaren, wie Schinken, Würste, Fleisch gemästeter Tiere (Rind, Schwein, Hammel, Gans

usw.), fette Fische, Fische in Öl, Eidotter, flüssige Pflanzenfette (besonders gutes Olivenöl). Im großen und ganzen sind von dieser Gruppe Eidotter, Knochenmark, Speck und fetter Schinken am brauchbarsten und auf die Dauer, wenn auch unter Innehalten gewisser Abwechslung, heranziehbar. Mit den anderen hier genannten Fetten muß man vorsichtig sein; sie dürfen nur hier und da magengesunden Patienten vorgesetzt werden; bei häufiger Gabe entsteht leicht Widerwille.

Gewöhnlich setzt sich die Fettzufuhr bei unseren Mastkuren folgenderweise zusammen:

1. Etwa 100 g Fett (entweder 120 g Butter oder 120 g Knochenmark) werden Suppen beigegeben, z. B. je 60 g Butter für je eine Portion von 200 ccm. Am häufigsten bedient man sich als körpergebender Unterlage der Mehle: Hafer-, Gersten-, Grünkern-, Leguminosenmehle; vortrefflich geeignet sind die Knorr'schen sog. präparierten, aufgeschlossenen Mehle (S. 536). Nähere Angaben über solche Mehlsuppen- oder Breie S. 376, 378. Statt mehliger Unterlage kann man auch zu Gemüsen greifen; hiervon eignen sich besonders Kartoffeln, Schwarzwurzel, Tomaten, Blumenkohl, Spargel, Artischocken, Karotten, Sellerie, Spinat oder Gemische mehrerer Gemüse. Das gekochte Material wird gut durchgeschlagen, so daß eine gleichmäßige, glatte Masse entsteht. Oder man wählt feingewiegtes und durch ein Sieb gepreßtes Fleisch und ähnliches als körpergebende Unterlage, z. B. Hühnerbrust, Kalbsleber, Hirn, Kalbsmilch. Oder man läßt die Gerichte mit Milch und Rahm kochen aus Reis, Tapioka, Hirse, Gries, Maismehl, Buchweizen, Arrowroot usw.

Je nach Konsistenz trägt das fertige Gericht den Charakter von Suppe oder Brei; gewöhnlich hält es die Mitte zwischen beiden. Alle diese Mastsuppen und -breie gewinnen an Schmackhaftigkeit und Mastwert, wenn vor dem Anrichten steifer Rahmschnee (S. 309) untergemischt wird (zwei gehäufte Eßlöffel für 200 ccm Masse). Es steht also breiteste Auswahl für diese bekömmlichen Mastgerichte zur Verfügung. Das Wertbestimmende und gleichmäßig Wiederkehrende ist der Butterzusatz. Je besser die Küche den Butterzusatz zu verschleiern versteht, desto weiter kommt man mit diesen Gerichten. Selbst die besten diätetischen Kochbücher (Chr. Jürgensen) können nur den Weg weisen. Vollkommenes herzustellen, lehrt nur die Erfahrung. Von den Mastsuppen bzw. -breien reicht man je eine Tasse vormittags zwischen Frühstück und Mittagmahl, die zweite um 6 Uhr oder zum Abendessen oder — am besten — vor dem Schlafengehen.

2. 100 g Fett in Form von 120 g Butter werden morgens früh in einer besonderen Butterdose abgewogen, und der Patient hat diese Menge im Laufe des Tages mit Gebäck oder mit Kartoffeln oder mit Gemüsen zu verzehren.

3. 30 g Fett in Form von Eigelb — teils zusammen mit dem Eierklar, teils isoliert als Dotter. (6 Eidotter = ca. 100 g Substanz = ca. 30 g Fett.)

4. 20—40 g Fett in Form von Milch. Diese Menge ist starken Schwankungen unterworfen, da man manchmal gewöhnliche gute Milch oder Sauermilch oder Kefir oder Ya-Urt sehr stark heranziehen kann, bei anderen sich aber gerade in bezug auf Milch und Abarten der Milch große Zurückhaltung auferlegen muß (cf. unten).

5. 25—75 g Fett in 100—300 g Sahne (Fettgehalt = 25% für gute Sahne angenommen, s. unten). Die Aufnahmefähigkeit für Sahne ist sehr verschieden, ebenso die Bekömmlichkeit (S. 308).

6. 30—50 g Fett verschiedener Art finden sich stets in den übrigen Gerichten zusammen (Fleisch, Fisch, Käse, vegetabilische Nährstoffe, Tunken usw.). Diese Summe läßt sich oft bedeutend erhöhen.

7. Lebertran und andere flüssige Fette nach Bedarf.

8. Speck je nach Umständen (S. 981).

Wir gelangen also bei dieser einfachen und leicht durchführbaren Anordnung schon weit über 300 g Fett am Tage hinaus (310—400 g). Natürlich darf man nicht darauf rechnen, solche Höhe schon sofort an den ersten Tagen einer Mastkur zu erreichen, und natürlich lassen sich innerhalb jener Gruppen die mannigfachsten quantitativen Verschiebungen vornehmen, ohne die Gesamtsumme wesentlich zu verändern. Im einzelnen ist noch folgendes zu beachten:

ad 1—3. Mit Punkt 1, 2 und 3 wird man kaum jemals auf ernstliche Schwierigkeiten stoßen. Bei Juden verbieten manchmal rituelle Gründe die freie Benützung der Butter. Es steht dann nichts im Wege Gänsefett, Suppenfett, oder eines der zahlreichen aus Kokusnüssen usw. sich herleitenden aus-

gezeichneten Pflanzenspeisefette (s. S. 322) an Stelle der Butter treten zu lassen.

Wir betrachten die Butter (bzw. ihre Ersatzstoffe) als weitaus wichtigsten und handlichsten Fett-Träger bei Mastkuren. Ihre Bekömmlichkeit wird von keinem anderen Fett-Träger erreicht und findet nur da eine Grenze, wo der Zustand der Verdauungsorgane Fett überhaupt verbietet. Ebenso unerreicht ist ihre Anwendungsbreite als Zutat zu den mannigfachsten Gerichten. Es ist nur Sache der Küchen- und Ernährungstechnik, sie so unterzubringen, daß sie ästhetisch und geschmacklich nicht stört. Wir wiesen hin auf die mit Butter versetzten Zerealien, Kartoffel- und Leguminosensuppen (S. 321), auf das Anrichten der Gemüse mit viel Butter (S. 528), auf die Schmackhaftigkeit starken Butterbestrichs beim Brotgenuß, auf Anreicherung von Kakaotränken mit Butter (S. 716). Selbst unvermischt, in Form eisgekühlter Butterkügelchen, läßt sich Butter genießen. Wo keine Gegengründe vorliegen, kann man auf Wunsch diesem oder jenem Teil der Butter durch Zumischen von Sardellen-, Anchovis-, Krebspaste, Kresse, Petersilie usw. anderen Geschmack geben.

Eine sehr nahrhafte und schmackhafte Tunke, gut geeignet als Beigabe zu Spargeln, Spinat, Kartoffeln u. a., erhält man durch Vermischen heißer, zerlassener Butter mit zerquetschtem Hartei; auch dieses muß heiß, am besten auf dem Teller, unmittelbar vor Gebrauch, mit der Gabel zerkleinert werden. 2 Eßlöffel Butter für je 1 Hartei.

Je höher wir den Kalorienwert der Kost bei Mastkuren steigern wollen, desto mehr verlassen wir uns auf die Butter und desto mehr lassen wir andere Fettträger, die sämtlich viel leichter zu Unbekömmlichkeit führen, in den Hintergrund treten. Wir gelangen dann oft zu 250—300 g Butter täglich. Den rechnerischen Überblick über den Fettwert der Kost erleichtert dies wesentlich.

ad 4. Bei Punkt 4 (Milch) machen sich individuelle Geschmacksrichtung, Art der Krankheit, vor allem Ausgestaltung der übrigen Kost stark geltend. Wird Milch in dieser oder jener Form gern genommen und gut vertragen, so kann man sie in den Vordergrund schieben. Man bedenke aber, daß man mit 2—2½ l Milch, die schon wenig Raum für andere Kost übrig lassen, nur zu 1350—1680 Kalorien gelangt. Theoretisch lassen sich mit reinen Milchkuren oder mit Abarten der Milch (Kefir, Kumys, Ya-Urt usw.) natürlich auch große Masterfolge erzielen, und auch praktisch ist diese Aufgabe gelöst worden (s. Abschnitt: Milchkuren). Wenn man es aber nicht mit ganz elenden, stark abgemagerten Kranken sehr geringen Kalorienbedarfs zu tun hat, braucht man dazu doch enorme Mengen. Früher waren reine Milchkuren zu Mastzwecken beliebt; später kam man immer mehr davon zurück. Reine Milchkuren reiht man jetzt viel häufiger in den Rahmen von Entfettungs- als von Mastkuren ein. — In der oben erwähnten Menge (2—2½ l) bewährt sich Milch bei sehr appetitlosen Kranken und beim Bestehen von Verdauungsbeschwerden als Einleitung für Mastkuren oft vortrefflich. Die eigentliche Überkost muß sich aber erst darauf aufbauen. Das geschieht sofort, wenn man die Milch durch Rahm ergänzt oder teilweise ersetzt. Zum Beispiel ergeben sich (S. 307 und 841):
bei 1600 g Milch + 1000 g Rahm mit 20% Fettgehalt: 86 g Eiweiß, 104 g Kohlenhydrat,
255 g Fett = ca. 3200 Kalorien.
bei 1500 g Milch + 1000 g Rahm mit 25% Fettgehalt: 83 g Eiweiß, 100 g Kohlenhydrat,
300 g Fett = ca. 3670 Kalorien.

Sehr viel höher wird man mit Milch, Abarten der Milch (Kefir, Ya-Urt usw.) und Rahmzusatz nicht kommen; den Eiweißgehalt könnte man nach Bedarf durch Zugabe von Plasmon, Sanatogen freilich etwas steigern. Um aber eine nachdrückliche Mastkur durchzuführen, bedarf es doch immer der Hilfe anderer Nahrungsmittel, und da hängt nun alles davon ab, wie die übrige Kost zusammengesetzt ist, in welchen Mengen sich Milch mit ihr verträgt, ob

das Milchtrinken die Aufnahmefähigkeit für andere Speisen herabsetzt oder nicht. Will man durchaus bei Milch als Hauptkost bleiben, so empfiehlt sich als natürliche Ergänzung reichlich Brot mit Butter. Im allgemeinen kommt man bei gemischter Überkost, zu der man wenigstens in späteren Zeiten der Mastkur unbedingt gelangen sollte (s. unten), über 800—1200 g Milch oder Abarten der Milch nicht hinaus. Hier ist sowohl die Trinkmilch wie die in Speisen verkochte eingerechnet.

Einen hervorragenden Platz räumen wir der Milch aber als Beikost bei langsamem Auffüttern ein. Der gewöhnlichen und als annähernd ausreichend erkannten Alltagskost zugefügt, wird die Zulage von 1 l Milch (frühmorgens, beim Frühstück, nach dem Mittagessen, nach dem Abendessen je $\frac{1}{4}$ l) unbedingt erheblichen, wenn auch langsam wirkenden Mastwert verleihen. Einen weiteren hervorragenden Platz findet sie bei Mastkuren mit flüssigbreiiger Kost (s. unten).

ad 5. Punkt 5 (Rahm) bedarf gleichfalls der Besprechung. Grundsätzlich ist bei Mastkuren Rahm der Milch vorzuziehen, da er auf kleines Volumen sehr hohen Kalorienwert vereinigt. Guter Rahm soll mindestens 25% Fett enthalten, und wir streben stets an, von diesem wertvollen Mastmittel 300 g in die Tageskost einzusetzen (770 Kalorien), am besten auf drei Mahlzeiten verteilt, je 100 g morgens und nachmittags zu Tee, Kaffee, Kakao und weitere 100 g in Form süßer Rahmspeise am Schlusse des Mittagmahls. Wo aber roher Rahm nicht statthaft ist und wo gekochter Rahm zurückgewiesen wird (s. unten), lernten wir als besonders wertvoll das unter dem Namen „Devonshire-Cream“ in England übliche Gericht schätzen (S. 310). Die 200 g Frühstücks- und Vesperrahm fallen dann weg; sie werden zum Herstellen des Devonshire-Gerichts vereinigt; es entsteht eine Masse von 100—125 g Gewicht, die etwa 50 g Fett enthält und von den meisten gern in täglicher Wiederholung zum Vesperimbiß verzehrt wird.

Neben 300 g Rahm finden etwa 800 g Milch immer noch Platz: etwa je 200 g zum Verdünnen des Rahms bei Frühstück und Vesper (oder als Ersatz des ausfallenden Trinkrahms) und 400 g als Getränk oder mit Amylazeen verkocht beim Abendessen.

Des weiteren auf das über diätetische Verwendung des Rahms a. O. (S. 308) Gesagte verweisend, stellen wir hier einige empfehlenswerte Möglichkeiten, reichlich Rahm bei Mastkuren unterzubringen, zusammen:

- a) Anweisung an die Küche, bei allen Gerichten Rahm statt Milch zu verkochen.
- b) Zusatz von Rahm oder Schlagrahm zu Tee, Kaffee, Kakao; letzterer kann mit frischem Rahm gekocht und dann mit gesüßtem Schlagrahm angerichtet werden.
- c) Übergießen des bratenden Fleisches mit Rahm. Dieser geht in die Tunke über, verleiht ihr angenehme Konsistenz, besseren Wohlgeschmack, höheren Nährwert.
- d) Herstellen schmackhafter Rahmtunken zu Gemüsen wie Spargel, Blumenkohl, Spinat, Schwarzwurzel, Karotten, auch als Beiguß zu Fischen geeignet. Eine bewährte Vorschrift ist: 250 cm Rahm (20—25% Fett), 2 Eidotter, 50 g Butter werden auf dem Wasserbad gerührt und geschlagen; etwas Zitronensaft nach Belieben, unter Umständen auch Kapern, Senf oder anderes Gewürz kommen hinzu (andere Vorschrift vgl. S. 528).
- e) Gemisch von Rahm mit frischem Sauermilchkäse (ein am Rhein Mackay genanntes Gericht). 500 g frischer Quarkkäse wird durch ein grobmaschiges Tuch und dann durch ein Haarsieb gedrückt, dann mit $\frac{2}{3}$ l Schlagrahm, 60 g Zuckerpulver, 1 Kaffeelöffel Zimt vermengt; beim Verzehr mit Streuzucker, etwas Zimt, nach Belieben auch Schokoladepulver bestreut. Vgl. über ähnliches Gericht S. 846.
- f) Kartoffel-, Karotten-, Kastanienbrei und ähnliches werden mit gleichen Teilen Schlagrahm innig vermengt.
- g) Milch- und Mehlspeisen jeder Art wird Schlagrahm untergemischt.
- h) Fruchtmus (z. B. von Erdbeeren, Bananen, Äpfeln) wird Schlagrahm untergemischt; oder der Schlagrahm dient als Beilage zu Früchten (Erdbeeren, Pfirsichscheiben, Bratäpfel u. a.).

i) Rahm als Grundlage von Cremes und gefrorenen Cremes (Speiseeis). Namentlich diese Form ist weitestgehender Abwechslung zugänglich. Die körpergebende Grundcreme wird hergestellt aus 250 cem besten Rahms, 2—3 Eidottern, 50—75 g Zucker. Durch Vanille, Fruchtmus und -essenzen, durch Liköre wie Maraschino, Curacao u. a. wird abwechselnd verschiedenes Arom gegeben. Vor dem Fertigstellen des Gerichts wird $\frac{1}{3}$ l Schlagrahm in die Masse geschlagen.

Immerhin darf man die Rahmzufuhr nicht mit Gewalt durchsetzen wollen, denn bei vielen vermindert Rahm, selbst in kleinen Mengen, den Appetit in ganz auffallender Weise, veranlaßt üblen Geschmack, Aufstoßen, Magendruck, ohne daß der objektive Magenbefund den Grund zu erkennen gibt; öfters kommt es trotz einwandfreier Ware zu Diarrhöen. Wir sahen sogar manchmal nach 300—400 g Rahm Fettdiarrhöen auftreten, während 200—250 g Butter, also eine sehr viel größere Fettmenge, vorzüglich vertragen wurde.

Recht guten Ersatz ermöglicht bei manchen, die aus diesem oder jenem Grunde der Milch und dem Rahm abgeneigt sind oder beides erfahrungsgemäß schlecht vertragen, die aus Mandeln oder anderen Nüssen bereitete Ware (S. 311). Die mittlere Zusammensetzung der besonders wertvollen, aus Sojabohnen bereiteten Milch- und Sahne ist nach von Noorden ⁴¹:

	N-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien in 100 g
Soyamatrinkschmilch	3,77%	3,36%	4,26%	64
Soyamatrinkschrahm	2,93 „	11,50 „	4,40 „	137
Soyamarahm (extra)	2,50 „	30,00 „	1,00 „	293

Manche Autoren stellen die „Rahmkur“ beim Mästen allen anderen Methoden der Fettanreicherung voran. Sie steigen dabei auf 500—1000 g Rahm am Tage (vgl. oben). Wenn es nicht nur sogenannter, sondern wirklicher Rahm ist, der — falls er den Namen verdient — mindestens 20% Fett, bei guter Qualität aber mindestens 25% davon enthält, so gelangt man in der Tat bequem zu gewaltigen Nährwertsummen:

In 1000 g Rahm (näheres S. 305 ff.) bei 10% Fettgehalt =	1220 Kalorien
„ 15 „ „	= 1680 „
„ 20 „ „	= 2150 „
„ 25 „ „	= 2570 „
„ 30 „ „	= 3040 „
„ 40 „ „	= 3500 „
„ 45 „ „	= 4430 „

Wir sind selbst seiner Zeit bei den ersten Mastkuren (anfangs der 90er Jahre) von der Rahmdiät ausgegangen, machen aber jetzt im Durchschnitt davon viel geringeren Gebrauch. Ein Teil der Gründe wurde soeben angedeutet. Vor allem aber wird es immer schwerer, wirklich guten, gleichmäßig zusammengesetzten frischen Rahm zu bekommen, so daß man ohne ständige Kontrollanalysen nie recht weiß, wie viel Nährwertseinheiten ein bestimmtes Volum Rahm enthält (S. 305). Trotz aller Vorsicht und bester Bezugsquellen erlebten wir auch öfters kleine Epidemien von Gastroenteritis bei den auf frischen Rahm angewiesenen Patienten. So frisch, daß man den Rahm abkochen könnte, erhält man ihn, wenigstens in Städten, selten. Mit dem viel gleichmäßiger zusammengesetzten, gesundheitlich einwandfreien sterilisierten Rahm kommt man in der Regel nicht sehr weit, da sein eigenartiger Geschmack vielen widerstrebt. Auch scheint uns der erzieherische Wert der Mastkur, die den Patienten an fettreiche Hausmannskost gewöhnen soll, zu leiden, wenn wir Rahm in den Mittelpunkt der Mastdiät stellen oder auch nur 400—500 g Rahm als einzige Zulage zur gewohnten Alltagskost verordnen. Nach einiger Zeit wird der Rahm sicher beiseite geschoben werden, und dann kommt das erzielte Gewicht wieder ins Weichen, da die übrige Kost zu fettarm ist.

Unsere Erfahrung stützt sich auf zahllose Mastkuren bei Männern und Frauen, bei jung und alt; sie lehrte uns mit dem Rahm als zweischneidiger

Waffe zurückzuhalten, die Tagesmenge von etwa 300—500 g nicht zu überschreiten, oft mit weniger sich zu bescheiden und den Schwerpunkt der Fettzufuhr auf die Butter zu verlegen (s. oben).

ad 6. Unter Punkt 6 sind Nahrungsmittel aufgeführt, die im natürlichen Zustand sehr fettreich sind. Auf sie darf man sich bei Mastkuren nicht verlassen, wenigstens nicht im Beginn. Menschen, die auf fette Fleischgerichte, fette Fische und Vögel, fettreiche Wurstwaren, Schinken, Fischkonserven, fetten Käse u. dgl. sofort ansprechen, sind eigentlicher Mastkuren kaum bedürftig. Wir finden sie nur unter solchen, die durch Mangel, überstandene Krankheit, ihrer Veranlagung zuwider abgemagert sind und die sich bei jeder besseren Kost erholen würden. In allen schwieriger liegenden Fällen schrecken die erwähnten Nahrungsmittel zunächst ab. Gewiß sollen wir jene Gerichte nicht ausschalten; aber wir müssen uns darauf gefaßt machen, daß von ihnen eher genascht wird, als daß die Kurbedürftigen sie zum Hauptstück der Kost machen. Natürlich scheiden sie bei schonungsbedürftigen Verdauungsorganen ohne weiteres aus.

Um so wichtiger sind sie nach erzielten Erfolgen; namentlich gegen Ende einer Mastkur. Es ward öfters schon betont, daß wir die Mastbedürftigen zu starken Fettessern erziehen müssen, wenn wir des Dauererfolges gewiß sein wollen. Dazu gehört erstlinig, sie an den willigen Genuß solcher Nahrungsmittel und Gerichte zu gewöhnen, die in ihrem Alltagsleben die wesentlichen Fett-Träger sind. Mit ihnen haben sie sich in Zukunft abzufinden und nicht mit den Sondergerichten der Mastküche und mit Extrazulagen von diesem und jenem, die ihnen doch nicht immer unmittelbar greifbar und zugänglich sind. Wie beim Ausarbeiten einer Mastdiät im Beginne der Kur es nötig ist, der Ernährungsgeschichte des Kranken nachzuforschen, gehört es auch zu den Aufgaben des Arztes, bei ihrer Neige die Ernährungsverhältnisse in Betracht zu ziehen, die den Patienten im Alltagsleben erwarten und sie zu diesen hinüberzuleiten. Wir möchten behaupten, daß die vielgehörte Behauptung, Mastkuren nützten nichts, das Gewonnene gehe doch bald wieder verloren, nur darum scheinbar gerechtfertigt ist, weil dies wichtige Erfordernis verabsäumt wird.

Zu ihm gehört das Angewöhnen von Nahrungsmitteln mit natürlichem, den Sinnen sofort auffallendem Fettreichtum. Man gehe allmählich vor. Am leichtesten und frühesten dringt man erfahrungsgemäß mit fettreichem Schinken (roh oder gekocht) und mit fettem Käse durch. Dann folgen andere Speisen. Je mehr man zu ihnen gelangt, je sicherer man mit ihrem Verzehr rechnen darf, desto mehr dürfen und sollen die früher besprochenen Fett-Träger zurücktreten.

Beiläufig sei bemerkt, daß die Nahrungsmittel der Gruppe 6 sich schon deshalb als Hauptsätze für Mastkuren wenig eignen, weil man ihren Fettgehalt und damit ihren Nährwert nur sehr ungenau berechnen kann. Es gehört schon große Erfahrung in Ernährungsfragen dazu, um vor groben Irrtümern geschützt zu sein.

ad 7. (Lebertran.) Viel seltener als früher macht man jetzt von Lebertran und seinen Ersatzmitteln Gebrauch. (Lipanin, reines Sesamöl, gutes Olivenöl, reines Mandelöl u. dgl.) Im Rahmen planmäßiger Mastkur sind sie schwer unterzubringen. Doch sollte man sich ihrer in den seltenen Fällen erinnern, wo Aufnahme größerer Buttermengen auf Schwierigkeiten stößt (besonders bei Südländern). Im Falle von Stuhlträgheit geben wir oft morgens früh nüchtern zwei Eßlöffel (40 ccm) Lebertran oder Olivenöl und lassen etwa zehn Minuten später $\frac{2}{10}$ l kaltes Mineralwasser nachtrinken. In dieser Form regt das Öl die Peristaltik stark an (vgl. S. 329, 663).

Sehr zweckmäßig und altbewährt ist das Einstellen von Lebertran in die Alltagskost in Ergänzung oder in Vertretung von Milch (S. 837), wenn man langsames Auffüttern anstrebt. Namentlich bei Kindern und jungen Leuten wird damit gutes erreicht. Er empfiehlt sich schon seines billigen Preises wegen. Gleich billige Fettkalorien sind in anderer gut bekömmlicher Form kaum erhältlich. Die gewöhnliche Gabe von zweimal ein Eßlöffel kann ohne Bedenken auf 100 g (930 Kalorien) täglich gesteigert werden. Die Einzelgabe übersteige aber in der Regel 20—30 g nicht.

ad 8. Speck ist natürlich an und für sich wegen seines hohen Nährwerts ein vortreffliches Mastmittel. Doch kann man nicht darauf rechnen, sehr weit mit ihm zu kommen, namentlich im Beginn der Mastkuren. Immerhin gewöhnen sich viele schnell und gern an gebratenen Speck, z. B. mit Spiegeleiern oder Rührei zum Frühstück. Andererseits trifft man doch oftmals auch entschiedenen Widerwillen gegen Speck jeder Form und ferner schlechte Bekömmlichkeit an; letzteres namentlich bei reizempfindlichem Magen. Auch bei Achylikern sollte man vorsichtig sein, da das rohe oder geräucherte Bindegewebe des Specks der Salzsäureeinwirkung zu seiner Lösung bedarf. Wenn Speck gut vertragen und gern genommen wird, gewöhne man die Patienten gegen Ende der Mastkur in ausgiebigem Maße daran. Wir haben viele Patienten während der Mastkur zu Speckliebhabern erzogen und sie damit für die weitere Zukunft vor neuer Abmagerung gesichert.

4. Alkoholische Getränke.

In welchem Umfange alkoholisches Getränk bei Mastkuren heranzuziehen ist, läßt sich allgemeingültig nicht angeben. Wir haben den Eindruck, daß mäßige Mengen von Wein, manchmal auch von Bier das Durchführen auffütternder Kost wesentlich erleichtert. Wir greifen gewöhnlich zu den süßen Südweinen (Tokajer, Portwein, Madeira, Malaga, griechische Weine) und lassen davon 1—2 mal am Tage ein kleines Glas zur Mahlzeiten nehmen, die besonders fettreich sind. Am Schlusse der Abendmahlzeit oder einige Zeit vor dem Schlafengehen gestatten wir, wenn die Patienten es wünschen und wenn keine Gegenanzeige vorliegt, gern $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{10}$ l Bier. Man verfügt über besonders stark eingebraute, extraktreiche Biere (S. 756), sog. Kraftbiere, die vielfach als Mastmittel angepriesen und benützt wurden. Wir achten ihren Wert gering. Es fehlt ihnen der erfrischende Geschmack des gewöhnlichen Bieres, während sie andererseits stark sättigen. Im Verhältnis zum Kalorieninhalt sind Masse und Sättigungswert zu groß. Bei planmäßigen Mastkuren haben sie uns mehr behindert als gefördert.

Braunschweiger Mumme, die oft fälschlicherweise für Bier gehalten wird, ist als flüssiger Malzextrakt zu werten; ebenso andere ähnliche Präparate (S. 452).

Angesichts der unbedeutenden Kalorienmengen, die in den zulässigen alkoholischen Getränken vertreten sind, fallen sie als Sparmittel bei Mastkuren nicht ins Gewicht. Alkoholische Getränke sind durchaus keine notwendigen Bestandteile der Mastkost. Man richte sich immer nach Lage des Einzelfalles; man gebe sie niemals grundsätzlich; man scheue sich aber auch nicht vor ihnen, wenn sie zum Erwecken des Appetits und zu besserer Bekömmlichkeit fetter Kost wesentliches beitragen; und dies letztere ist doch recht oft der Fall. (Vgl. Abschnitt: Alkoholische Getränke, S. 759 ff.)

5. Flüssigkeit.

Ebensowenig wie Flüssigkeitsbeschränkung den Fettumsatz steigert, befördert reichliches Trinken den Ansatz (S. 1011). Die Erfahrungen der Vieh-

züchter, aus denen viel zu lernen ist, sprechen eher in umgekehrtem Sinne. Es handelt sich für unsere Zwecke mehr um eine masttechnische als um eine grundsätzliche Frage.

Natürlich kann man auch mit flüssiger bzw. flüssig-breiiger Kost mästen. Dies ist aber nur unter besonderen Umständen angezeigt und wünschenswert. Ein Beispiel solcher Kost folgt unten (S. 985).

Bei der gewöhnlichen gemischt-flüssig-festen Mastkost fährt man mit gewisser Einschränkung der Flüssigkeitsaufnahme besser. Wir ließen in der Regel 1500 ccm nicht überschreiten; darin sind Tee, Kaffee, Kakao, Milch, Rahm, Suppen, Wein, Bier, Fruchtsäfte mit verrechnet. Im allgemeinen hält man die Kost bis in die Nachmittagsstunden möglichst flüssigkeitsarm, so daß bis zu dieser Zeit nur etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamtmenge genossen wird. Vor allem sollte man zur Hauptmahlzeit mittags wenig trinken lassen. Der Magen ist meist atonisch; reichliches Trinken zugleich mit der festen Kost würde ihn zu stark belasten und dehnen. Eigentliche Suppen zur Eröffnung der Hauptmahlzeit fallen aus; dagegen ist gegen eine kleine Tasse (100 ccm) kräftiger, klarer Fleischbrühe u. dgl. nichts einzuwenden; sie fördert sogar den Appetit (S. 233, 236). Nur belaste man sie nicht mit Ei und Amylazeen.

VI. Ernährungsformen bei Mastkuren.

Speisezettel mit zeitlicher Verteilung der Nahrung finden sich jetzt in allen diätetischen Leitfaden und Lehrbüchern. Ihr Vergleich lehrt, auf wie verschiedenem Wege man, unter Innehalten leitender Grundsätze, zu mäsender Kost gelangen kann. Aus neuerer Zeit stammen solche Vorschriften von Th. Brugsch², Chr. Jürgensen⁴², K. Kißling³⁸, H. Strauß⁴³, F. Ueber⁴⁴. Obwohl wir beklagen, daß derartige Schemata nur allzu gedankenlos von der Praxis übernommen und sklavisch nachgeahmt werden, folgen wir dem Beispiel und stellen weiter unten zwei Kostformen zusammen, die genügende Anhaltspunkte geben.

Der Erfahrene wird sie gerne missen. Wer erfolgreiche Mastkuren ausführen will, muß den Geist diätetischer Grundsätze erfaßt haben; er muß wissen, worauf es im wesentlichen ankommt, und dann wird er die allgemeinen Grundsätze in Einzelvorschriften umzuarbeiten verstehen, die sich den individuellen und oft sprunghaft wechselnden Bedürfnissen anpassen. Jeder Arzt und jede Anstalt werden naturgemäß bald dazu kommen, bestimmte Nahrungsmittel, bestimmte Kostordnungen, bestimmte Zubereitungsformen bei Mastkuren zu bevorzugen, und es wird sich bald eine gewisse Meisterschaft im Anwenden gerade dieser bevorzugten Methoden ausbilden, die Erfolge sichert, während das gleiche System in anderen, nicht geschulten Händen vielleicht versagt. Solche Systeme, die in zahlreichen Krankenhäusern und Sanatorien eingeführt sind („Tisch für Mastkuren“ neben „Tisch für Entfettungskuren“ usw.) haben aber auch ihre Nachteile. Die Anstalt verlangt, daß sich der Patient ihrem „bewährten System“ füge. Dem System sind die Preise angepaßt. Sonderbedürfnisse können ohne wesentliche Erhöhung der Kosten oder starke Belastung des Betriebes um so weniger berücksichtigt werden, je mehr die Anstalt sich auf die Durchführung jener Systeme eingerichtet hat. Daher sind Fehlschläge nicht selten. Bei aller Anerkennung der durchschnittlichen Erfolge solcher Systeme ist es für den einzelnen Patienten doch immer sicherer und vorteilhafter, wenn seine Ernährung sich nicht nach einer durch die Hausordnung vorgeschriebenen Methode zu richten braucht, sondern wenn die Kostordnung für ihn besonders erdacht und geplant wird. Dies trifft für alle diätetischen Kuren zu, für keine aber ist es wichtiger als für Mastkuren. Die „individuali-

sierende“ diätetische Behandlung findet sich zwar auf den Prospekten aller Sanatorien verzeichnet; in Wirklichkeit wird sie aber nur in den wenigsten durchgeführt. Von modernen Sanatorien ist das Anschmiegen der Kost an die persönliche Eigenart natürlich zu verlangen.

In wieviel Zeit man zur vollen Mastkost gelangt, läßt sich nicht allgemeingültig beantworten. Oft erreicht man schon nach wenigen Tagen das zgedachte Höchstmaß der Nährwerte ohne alle Hemmung und Schwierigkeit. Das ist psychotherapeutisch von Belang, weil dann auch sofort ansehnliche Gewichtszunahme die Folge ist, und das stählt das Vertrauen der Kranken ebenso sehr wie umgekehrt starke anfängliche Gewichtsabnahme bei Entfettungskuren (S. 1011). Häufig würde man bei solchem Vorgehen aber alles verschütten, indem das Überfüttern bei den an karge Kost Gewöhnten unliebsame Verdauungsbeschwerden auslöst; man müßte dann wieder zurückweichen, und das entmutigt, und zwar gerade anfangs am stärksten.

Bei jeder planmäßigen Mastkur wird man gut tun, im ersten Beginne Bettruhe zu Hilfe zu nehmen. Daß dieselbe möglichst abgekürzt werden soll, wird später begründet werden (S. 986).

Zunächst soll man die Kranken nur soweit herausfüttern, daß sie aus den größten Mißständen herauskommen. Wieviel Gewichtszuwachs dazu nötig ist, hängt von der Lage des Einzelfalles ab. In der Regel macht sich ein Zuwachs von 2—3 kg schon sehr deutlich am Allgemeinbefinden geltend, und darüber vergehen meist 1—2 Wochen. Sobald dieser erste Erfolg gesichert ist, wird es häufig nötig sein, ein langsames Tempo einzuschlagen. Sowohl die Geschwindigkeit weiteren Ansatzes wie der Punkt, bis zu dem man gehen soll, hänge davon ab, ob man durch allmählich steigende Betätigung der Muskulatur gleichzeitig entsprechenden Kraftzuwachs erhoffen und erzielen kann. Schnellfortschreitender Fettansatz ist eher ein Hemmnis für das Erreichen dieses höheren Zieles. Wo letzteres überhaupt nicht erreichbar, bleibe man lieber bei einem Fettgewinn stehen, der unter dem Durchschnitt „guten Ernährungszustandes“ liegt. Normaler Fettreichtum bei abnorm schwacher Muskulatur ist nie erwünscht; es ist ein Zustand, der sogar unter den Begriff „relative Fettleibigkeit“ fällt (S. 993). Angesichts dessen, daß manche Sanatorien sich den Rekord schnellster und weitestgehender Masterfolge streitig machen, ist diese Warnung gewiß nicht unberechtigt. Das sind keine Erfolge, sondern das ist Mißbrauch ärztlicher und küchentechnischer Kunst.

1. Kostplan für Mastkuren mit gemischt-fest-breitig-flüssiger Kost.

Wir stellen hier eine sehr kalorienreiche Kost zusammen, deren Mastwert sich im wesentlichen auf Fett, vor allem auf Butter gründet. Bis zu der hier aufgestellten Nahrungsmittel- und Kaloriensumme sind wir oft vorgegangen, sogar darüber hinaus. Immerhin waren das, im Verhältnis zur Gesamtzahl der Mastkuren, doch nur Ausnahmefälle. In der Regel überschreiten wir die Höhe von 4000—5000 Kalorien nicht. Wir halten uns in der Tabelle absichtlich an der oberen Grenze der Möglichkeiten. Sie durch Verminderung oder Weglassen dieses oder jenes Stoffes tiefer zu rücken, ist niemals schwer.

Die hauptsächlichsten Nährwertträger sind in der Tabelle durch fetten Druck hervorgehoben. Von ihnen hängt der Gang der Dinge ab. Man soll nur soviel davon einstellen, wie wirklich gegessen werden kann. Man muß aber sicher sein, daß das Eingesetzte tatsächlich restlos verzehrt wird; lieber die Menge entsprechend verringern, als Willkür gestatten! Die übrigen hier erwähnten Nahrungsmittel und andere, die man zur Abwechslung und zur Anregung des Appetits ergänzend oder stellvertretend einschiebt, mögen nach

Belieben verzehrt werden. Auf sie verlassen wir uns nicht. Man kann und soll natürlich nicht jeden Bissen dem Pflegling in den Mund wiegen; eine gewisse Freiheit muß er haben, und diese soll sich auf die weniger wichtigen Nahrungsmittel, gewissermaßen die Nebenkost, erstrecken.

Frühstück:

- Milch**, 200 g, als Kaffee- oder Teemilch bereitet (S. 688, 702). — Kakao und Schokolade zu dieser Zeit unzumutbar (S. 716). Dazu (25% Fettgehalt).
- Rahm**, 100 g,
Zucker, ca. 10 g,
Eier, 2 Stück,
Speck, 20 g, am besten mit (geräucherter Speck) gebraten; unter Umständen (S. 981) Butter statt Speck.
- Gebäck**, verschiedener Art; vorzugsweise Weißbrötchen oder geröstete Brotschnitten; bei Stuhlträgheit Grahambrot und anderes Schrotgebäck. Über Menge s. unten.
- Butter**, zum Gebäck; über Menge s. unten.

Vormittags:

- Zerealienmehl**, 20 g, zu einer Tasse Suppe (200 g).
- Butter**, 60 g, in diese Suppe eingerührt (S. 321, 378).
- Gebäck**, s. unten.
- Butter**, s. unten.

Mittags:

- Fleischbrühe**,
Knochenmark, 20 g,
Fleisch, 150 g, kräftig, etwa 100 g mit roh oder gekocht (S. 193). Menge zwischen 125—150 g; Gewicht in tischfertigem Zustand. Statt Fleisch auch Fisch.
- Ei**, 1 Stück, entweder in irgend einer Form als Vorspeise oder irgendwie den Gerichten (Kartoffelbrei, Gemüse, Süßspeise) beigemischt.
- Gemüse**, dieser oder jener Art; Menge in zubereitetem Zustande etwa 125—150 g.
- Butter**, 40 g, wird dem Gemüse beigemischt. Durchgeschlagenes Gemüse wird mit ihr innig verrührt, nicht-durchgeschlagenes wird damit geschwenkt (S. 493, 528, 978). Statt 40 g Butter auch 70 g süßer oder saurer Rahm.
- Kartoffeln**, 150 g, am besten als Brei mit ein wenig Milch oder Rahm bereitet; oder in der Schale gedämpft oder gebacken.
- Butter**, 20 g, in den Kartoffelbrei verrührt oder zu den Pellkartoffeln verzehrt.
- Gebäck**, s. unten.
- Butter**, zum Gebäck, s. unten.
- Käse**, nach Wunsch.
- Rahm**, 150 g, zu einer süßen Rahmspeise, am besten mit Fruchtsirup bereitet; durch Stärkemehl, Gelatine, Agar-Agar mäßig gesteuert; auch als Gefrorenes. Die Speise enthält tischfertig etwa
- Zucker**, 20 g,
Kochobst, 200 g,
Zucker, 40 g, enthält als fertiges Gericht etwa (Zucker der Früchte und Zusatzzucker).

Nachmittags:

- Milch**, 200 g, als gewöhnliche Trinkmilch, als Kaffee- oder Teemilch; um diese Zeit auch Kakao oder Schokolade erlaubt.
- Zucker**, 10 g, zum Getränk.
- Gebäck**, s. unten.
- Butter**, zum Gebäck, s. unten.
- Schinken**, 70 g, roh oder gekocht, mittelfett. Oder dafür, im Austausch mit Abendessen 2 Eier, gekocht.

Abendessen:

- Eier**, 2 Stück, in irgendwelcher Form. Oder wenn nachmittags Eier genommen wurden, statt dessen Fisch oder Geflügel oder kalte Platte aus Schinken, guten Wurstwaren u. dgl.
- Kartoffeln**, 150 g, in irgend einer Form; dazu
- Butter**, 20 g,
Salat, nach Belieben.

- Milch**, 400 g, zum Herrichten eines Zerealienmilchbreyes, worin zu verarbeiten sind:
Zerealien, 30 g, (namentlich Reis, Gries, Buchweizen) und
Zucker, 30 g, roh, nach Belieben, oder meist besser gekochtes Obst, tischfertig etwa 200 g, worin insgesamt
Zucker, 40 g,
Gebäck, Butter, s. unten.
 Vor dem Schlafen (etwa 9½ Uhr):
Zerealien, 20 g, als Suppe (200 g) wie am Vormittag; dazu
Butter, 50 g, innig verrührt.

Bei den Mahlzeiten 1—5 sind Gebäck und Butter erwähnt, ohne daß aber Zahlen angegeben wurden. Wir stellen (200—)250 g Gebäck und (100—)120 g Butter für diese Mahlzeiten zur Verfügung (S. 976), überlassen aber die Verteilung den Sonderwünschen der Patienten. Die gesperrt gedruckten Hauptnährwertträger, auf die wir bauen, sind:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kalorien (rund)
Milch, 800 g	28 g	27 g	37 g	520
Rahm (25% _{ig}), 250 g	8 „	62 „	8 „	640
Zucker, 150 g	—	—	150 „	615
Eier, 5 Stück	15 „	26 „	—	365
Speck 20 g	2 „	12 „	—	120
Butter, 300 g	2 „	246 „	3 „	2315
(120 zu Gebäck, 180 zu Speisen)				
Knochenmark, 20 g	—	18 „	—	165
Fleisch (Mittel) 150 g	30 „	10 „	—	215
Schinken, 70 g	17 „	25 „	—	310
Gebäck (Mittel), 250 g	15 „	3 „	150 „	705
Kartoffeln, 300 g	5 „	—	60 „	265
Zerealien (Mittel), 70 g	6 „	1 „	50 „	240
Summa	128 g	430 g	450 g	6475

Von der gewaltigen Kaloriensumme ist ein starkes Drittel allein durch Butter erhältlich. Milch zusammen mit ihren Abkömmlingen Rahm und Butter liefern 53—54%_o der Kalorien. Die nicht berechneten Speisen und Getränke (wie Wein, alkoholfreie Moste) erhöhen die Kaloriensumme noch um mehrere Hundert Einheiten.

2. Kostplan für Mastkuren mit flüssig-breiger Kost.

Hier stellen wir zunächst die auf den Tag entfallenden Nahrungsmittel zusammen. Ihre Verteilung erfolgt am besten zweistündlich.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Kalorien (rund)
Milch, 1500 g	52 g	53 g	69 g	975
Rahm (25% _{ig}), 500 g	15 „	125 „	15 „	1285
Malzzucker, 100 g, zur Milch	—	—	100 „	410
Zerealien- oder Leguminosenmehl zu Suppen, 70 g	6 „	1 „	50 „	240
Kartoffeln, 250 g, mit Teilen der Milch, des Rahms, der Butter, zu feinem Brei verarbeitet	4 „	—	50 „	320
Butter, 180 g, davon $\frac{2}{3}$ zu den Suppen, $\frac{1}{3}$ zum Kartoffelbrei	1 „	148 „	—	1390
4 Hühnereier, davon 2 zur Fleischbrühe, 2 roh mit Süßwein verschlagen oder als Chaudau	24 „	21 „	—	290
Kräftige Fleischbrühe, 150—250 ccm	—	—	—	—
Eiweiß- oder Albumosenpräparat, 20 g (S. 969), mit Milch, Suppe oder Fleischbrühe	18 „	—	—	75
Wein, etwa $\frac{1}{4}$ l. Kräftige Süßweine sind vorzuziehen.				
Summa	120 g	348 g	284 g	4985

Mit Hilfe dieser Nahrungsmittel gelangt zu etwa folgendem Kostplan:

- 8 Uhr: 300 ccm Milch mit 100 ccm Rahm.
- 10 „ Leguminosenmehlsuppe aus 35 g, mit 60 g Butter; 30 g Schlagrahm eingerührt.
- 12 „ Kartoffelbrei mit 300 ccm Milch und 100 ccm Rahm gekocht, 60 g Butter eingerührt.
- 2 „ Fleischbrühe mit 2 Eiern: 20 g Sanatogen zugesetzt.
- 4 „ 250 ccm Milch mit 100 g Rahm und 50 g Malzzucker.
- 6 „ Warmer Eiertrank (Chaudeau) aus 250 ccm Milch, 70 ccm Rahm, 2 Eier.
- 8 „ Milchreis aus 35 g Reismehl mit 400 ccm Milch und 100 ccm Rahm gekocht; 50 g Milchzucker eingerührt.

Diese kalorienreiche, bekömmliche und gut mästende Kost ist sehr leicht durchzuführen. Sie ist überall am Platze, wo der Zustand der Verdauungsorgane, Abneigung, allzu große Appetitlosigkeit u. a. feste Nahrung zunächst verbieten. Man löse sich aber von ihr, sobald es angeht. Solche Schonungskost hat keinen erziehlichen Wert.

Die beiden als Beispiele angeführten Kostformen sollen zunächst nur einen Überblick über die Nährwerte und die allgemeine Anordnung von Mastkuren bieten. Die zahlenmäßige Form, in der das hier geschah, ist natürlich nicht diejenige, in welcher der Arzt dem Kranken die Vorschriften gibt. Um so genauer muß sich die mit der Pflege des Kranken betraute Persönlichkeit danach richten.

VII. Weitere Hilfsmittel bei Mastkuren.

1. Isolierung, Ruhe und Bewegung, Anstaltsbehandlung.

a) **Isolierung.** Als vor vier Jahrzehnten planmäßige Mastkuren ihren Einzug in die Therapie hielten, war gleichzeitige Ruhe und völlige Absonderung in ihr Programm aufgenommen. Dies erklärt sich daraus, daß zunächst schwere Neurosen ihr hauptsächlichliches Gebiet waren. Für schwere nervöse und körperliche Erschöpfungszustände, gleichgültig wie bedingt, sind jene Forderungen berechtigt, und heute wie damals kommt man ihnen mit größtem Vorteil nach. Freilich dehnt man die Absonderung, wobei die gesamte Pflege in Händen einer geschulten, dem Pflegling sympathischen Krankenschwester liegt, und wobei jeglicher Besuch — auch von nächsten Angehörigen — untersagt und jede geistige Beschäftigung unterbunden ist, nur noch so kurz wie möglich aus. Der körperliche Zustand wird selten eine über 8—10 Tage währende völlige Isolierung heischen. Darüber hinaus wird das psychische Verhalten entscheiden. Die Mastkur als solche erfordert sie nicht.

b) **Ruhe.** Ruhekur, worunter wochenlanges Liegen im Bett, auf Bettstühlen, im Zimmer, auf Veranden oder im Freien verstanden ist, gehört für viele Ärzte und Laien heute noch zum Inbegriff der Mastkur. Beherrschend ist der Gedanke, daß durch die muskuläre Ruhe der Energieumsatz auf das denkbar niedrigste Maß herabgedrückt wird, und dementsprechend ein größerer Teil der Mastzulage dem Ansatz zugute komme. Die Erfolge der Landwirte beim Mästen von Schlachtvieh und Geflügel dienen als Vorbild und Beweis. Die Überlegung ist richtig, das Verfahren aber dennoch falsch; die Ziele sind bei Tier und Mensch ganz verschieden.

Freilich erfordert häufig schon die Art des Leidens völlige Ruhe, z. B. bei Magengeschwür, bei Lungentuberkulose mit Fieber, bei sehr großer allgemeiner Schwäche u. a. Auch wenn solche besonderen Gründe fehlen, wird man gern im Anfang planmäßiger Mastkur unbedingte Muskelruhe anordnen (3—8 Tage), schon deshalb, weil betruhende Kranke sich viel leichter an strengste Regelmäßigkeit der Nahrungsaufnahme gewöhnen, und weil alle

nervös-dyspeptischen Beschwerden, womit man es bei Mastbedürftigen so oft zu tun hat, und die im Anfang sehr hinderlich sein können, unter dem Einfluß des Liegens meist abflauen.

c) **Muskelbetätigung.** Sobald es aber irgend tunlich und sobald unter Mitwirkung der vorausgegangenen Ruhekur die ersten 2—3 kg gewonnen sind, soll man beginnen, die Muskeln zu üben. Man opfert ja dadurch einen Teil der Mastzulage. Setzt die Muskularbeit aber nicht zu früh ein, und wird nicht mehr verlangt als der jeweiligen Leistungsfähigkeit entspricht, so entschädigt uns bald erfreulicher Anstieg des Appetits, so daß vermehrte Aufnahme den durch Arbeit bedingten Energie- und Stoffverlust reichlich überbietet. Je rückständiger beim Mastbedürftigen die Muskulatur, desto wichtiger ist ihre planmäßige Schulung. Nur durch sie lassen wir gekräftigte Leute in gebessertem Ernährungszustand und nicht schwächliche Fettlinge aus der Mastkur hervorgehen. Freilich darf man sich nicht einbilden, während einer Mastkur alle Unterlassungssünden, durch welche die Muskulatur rückständig geblieben und alle Verluste, die sie durch vorausgehende Krankheit erlitten, völlig auszugleichen. Dazu gehört Zeit. Viele Monate, oft Jahre planmäßiger Schulung gehören dazu. Wie weit man schließlich kommt, hängt aber nicht nur von unserem Willen und von dem weiteren Befolgen unserer Ratschläge, sondern auch von der Veranlagung der Muskulatur ab (S. 935).

Im Anfang mag Massage in Betracht kommen; sie leistet aber für unsere Zwecke nicht viel. Sie erleichtert nur den Übergang zu aktiver Muskularbeit. Verlangt man mehr von ihr, so überschätzt man ihre Leistungsfähigkeit; leider geschieht dies vielfach. Ein Muskelbildner ist sie nicht oder höchstens in ganz geringem unzulänglichem Maße. — Viel Besseres leistet Gymnastik, wobei jede einzelne Muskelgruppe planmäßig und mit allmählich steigender Belastung geübt wird. — Später folgen Spaziergänge ohne und mit Steigen, sportliche Übungen: Rudern, Schwimmen, Tennis usw.

d) **Anstaltsbehandlung.** In dauernd wachsendem Umfange sind Mastkuren in geschlossene Anstalten, sei es allgemeine Krankenhäuser, sei es Sanatorien und Privatkliniken, verlegt worden. Man kann sagen, daß die große Mehrzahl der Sanatorien vor allem nur den Mastkuren Ruf und Existenzmöglichkeit verdankt. Diese Entwicklung hätten die Dinge nicht nehmen können, wenn nicht die tatsächlichen Erfolge zu ihren Gunsten sprächen. Die Vorteile sind bedeutend. Das Umstellen der Ernährungsweise wird durch den Eintritt in völlig neue Umgebung und durch den milden Zwang, den Ordnung und Gepflogenheiten der Anstalt ausüben, wesentlich erleichtert. Das Vertrauen der Pfleglinge, daß die Ernährung in zweckmäßigster Weise durchgeführt und helfen wird, erwecken und bestärken die Erfolge, die sie bei anderen Insassen der Anstalt sehen. Es entspinnt sich oft eine Art sportlichen Wettkampfes im Zunehmen; keiner will zurückbleiben. Schwierigkeiten und lästige Beschwerden, die kaum jemals ausbleiben, werden durch sorgsames Überwachen von seiten des Arztes und des Pflegepersonals im Keime entdeckt, beachtet und überwunden. Das ganze Verfahren kann elastisch durchgeführt werden, zurückweichend und vorwärtsdringend je nach augenblicklicher Lage der Dinge. Dazu kommt das Loslösen von den kleinen störenden Reizen, Sorgen und Aufregungen des Alltagslebens; die großen Sorgen freilich kann man nicht hinwegräumen. Von größtem Belang, weniger für den augenblicklichen Erfolg, als für zukünftige Nachwirkung ist die suggestive und erzieherische Tätigkeit des Arztes, die feines psychologisches Verständnis von seiten des Arztes, volles Vertrauen und volle Offenheit von seiten des Kranken voraussetzt. Die steigende Leistungskraft kann voll und bei sorgfältiger Aufsicht ohne jedes Übereilen und Überspannen ausgenützt werden. Die mannigfachsten Hilfsmittel der

Hydrotherapie und anderer physikalischer Methoden stehen zu Gebote, deren Mitwirken nicht gering zu achten ist, da frühzeitige Anregung des Hautorgans und des peripherischen Blutkreislaufs das Wohlbefinden der Pfleglinge fördert und auf die Eßlust günstig zurückwirkt.

Das Verlegen der Mastkuren in Anstalten ermöglicht und erleichtert auch die planmäßige Behandlung etwaiger lokaler und allgemeiner Krankheiten, sei es daß dieselben die Magerkeit bzw. Abmagerung bedingen oder nur begleiten. Darauf sollte mehr Gewicht gelegt werden, als vielfach geschieht (S. 945); denn es ist Vorbedingung für Dauererfolge. Namentlich muß während der Mastkur darauf geachtet werden, alle Schwierigkeiten, die künftiger ausreichender Ernährung von seiten der Verdauungsorgane drohen, aus dem Wege zu räumen.

Freilich soll man nicht glauben, daß nur Anstalten zum Durchführen erfolgreicher Mastkuren geeignet seien. Die gleichen guten Bedingungen lassen sich auch zu Hause herstellen, allerdings meist unter so großer und so unbequemer Belastung des ganzen Haushalts, daß Anstaltsbehandlung doch als das Vernünftigere vorgezogen werden muß.

Überhaupt nicht in Frage kommt Anstaltsbehandlung, wenn wir von vornherein nur auf langsames Auffüttern hinzielen und dies durch Anreicherung der häuslichen Kost mit Fettbildnern durchsetzen können. Hierfür eignet sich u. a., wie früher bemerkt (S. 837), das Einstellen von 1 l Milch täglich, noch besser und nachwirkender freilich die tägliche Mehraufnahme einer bestimmten Menge von Butter, z. B. 100 g, oder anderer Fett-Träger, wodurch wir den Patienten planmäßig zum starken Fettesser erziehen (S. 975). Guten Erfolg verspricht dies aber erfahrungsgemäß nur da, wo unverständige oder zwangsmäßig ungenügende Ernährung Ursache der Magerkeit ist. Dann wird Richtigstellen der Kost auch unter häuslichen Verhältnissen und unter Fortführung gewohnter und pflichtmäßiger Tätigkeit alles erreichen was wir wünschen. Von diesen, freilich häufigen Sonderfällen abgesehen, wird aber der Erfolg stets wesentlich begünstigt und sicherer, wenn wir der Umstellung häuslicher Ernährungsweise den schulenden Einfluß einer Anstaltsbehandlung vorausschicken.

2. Medikamente.

Natürlich können mannigfache Begleitkrankheiten und -störungen den Gebrauch dieses oder jenen Medikamentes nötig machen. Darauf einzugehen, ist hier nicht der Platz. Nur einige Medikamente, die geeignet sind oder im Rufe stehen, das Auffüttern unmittelbar zu fördern, seien kurz besprochen.

a) Mit **Schlafmitteln** geize man bei etwaiger Schlaflosigkeit nicht; wir haben recht häufig mit ihr zu kämpfen. Die Übererregbarkeit des Nervensystems, die den Schlaf stört und die durch Schlafmangel unterhalten und gesteigert wird, muß beseitigt werden. Wir empfehlen in solchen Fällen abends 7 Uhr 1 g Bromsalz zu verordnen und dann das eigentliche Schlafmittel um 10 Uhr folgen zu lassen ($\frac{1}{2}$ g Adalin oder Medinal oder 2 Tabletten Somnâzetin enthaltend 0,3 g Veronalnatrium). Meist schon nach einer Woche kann man Tage ohne Schlafmittel einschalten, nach 2—3 Wochen sie gänzlich fortlassen. — Auch bei befriedigendem Schlaf sind derartige Beruhigungsmittel manchmal nötig; am besten in kleinen Gaben über den Tag verteilt. Wir haben es ja oft mit sehr erregbaren Kranken zu tun. Wir verordnen zu solchem Zwecke u. a. 3 mal täglich je 1 Tablette Somnâzetin (0,3 g, entsprechend 0,15 g Veronalnatrium), um 10 Uhr, 4 Uhr, 7 Uhr. Diese kleinen, verteilten Gaben ermüden nicht, machen nicht schläfrig, sind ohne jede üble Nachwirkung; sie wirken beruhigend und zugleich erfrischend (von Noorden⁶²).

Selbstverständlich muß immer ein besonderer Grund vorliegen, wenn man zu solchen Medikamenten greift. Ob als Schlaf- oder als Beruhigungsmittel gedacht und verordnet, wird man sich, so bald es tunlich, wieder langsam und planmäßig von ihnen lösen.

b) **Antithyreoidin Moebius.** Es lag nahe, dies Präparat in Fällen zu Hilfe zu nehmen, wo Verdacht oder gar Gewißheit besteht, daß Hyperthyreose Ursache von Magerkeit oder Abmagerung ist. Neuerdings fand es für solche Zwecke in A. Schmidt¹⁷ einen Fürsprecher. Wir haben es im Laufe der letzten zehn Jahre viele Dutzend Male herangezogen. Hin und wieder schien es etwas zu nützen; man weiß aber wie trügerisch solche Eindrücke sind. Durchschlagenden Erfolg sahen wir nie, auch nicht einen Einfluß auf den Stoffwechsel (Prüfung des Gaswechsels, H. Salomon⁴⁶).

c) **Arsenpräparate.** Wie zuerst auf von Noorden's Frankfurter Klinik von M. Henius⁴⁵ für den Menschen einwandfrei nachgewiesen wurde, verlangsamt Arsen etwas die Oxydationen und begünstigt damit den Fettansatz. Den Vorspann, den uns Arsen bei Mastkuren leistet, schätzen wir aber dennoch gering ein. Wir haben nie erlebt, daß eine Mastkur, die nicht nach Wunsch voranschritt, durch Heranziehen von Arsenpräparaten, sei es innerlich, sei es subkutan, besseren Ausschlag brachte.

Von entschieden günstiger Wirkung auf das Allgemeinbefinden ist es aber, wenn man erst gegen Ende der eigentlichen Mastkur mit dem Darreichen von Arsenpräparaten beginnt und sie dann noch einige Wochen fortsetzt.

Arsen löst bei schwächlichen und herabgekommenen Patienten oft eine subjektive Kraftempfindung aus, der die tatsächliche Grundlage fehlt. Daher folgt Mastkuren, wo Arsen eine entscheidende Rolle spielte, nur allzu oft baldiger Wiederzusammenbruch der Kräfte und das Verlangen nach erneuter Arsenkur. Seitdem die Kakodylatinjektionen auf französisches Vorbild hin modern geworden, häufen sich solche ungünstigen Erfahrungen immer mehr. Viele glauben, nicht mehr ohne 3—5 Kakodylatkuren im Jahre auskommen zu können (Kakodylatismus!). Es ist jetzt wirklich so weit gekommen, daß von Laien und manchen Ärzten bei den einfachsten Ernährungskuren eine Kakodylatinjektion höher bewertet wird als ein gutes Beefsteak. Arsen wirkt in erster Linie als Nervinum; als solches ist es uns unter Umständen willkommen.

d) **Abführmittel.** Für regelmäßige Stuhlentleerung ist unbedingt zu sorgen; sonst läßt sich die Mastkur nicht erfolgreich durchführen. Bei richtiger, auf Anregung der Peristaltik Rücksicht nehmenden Kostwahl gelingt es fast immer, die Stuhlträgheit zu überwinden, ohne Abführmittel heranzuziehen. Indem mehr Nahrung eingeführt, verarbeitet und assimiliert wird, treten die Verdauungsdrüsen und Darmmuskeln von selbst in stärkere Tätigkeit; diese Arbeit übt und kräftigt sie. Wie oft verschwinden während einer Mastkur langjährige Magenatonie und Stuhlträgheit für alle Zeiten! Natürlich darf man solchen Erfolg nicht schon im Beginne erwarten, und dann sind gelegentlich leichte Unterstützungsmittel am Platze. Sie grundsätzlich zu verweigern, wäre falsch. Aber man trachte durch geeignete Kostwahl die Patienten möglichst bald unabhängig von ihnen zu machen (vgl. Kapitel Stuhlträgheit im II Bände); und in der Tat regelt sich der Stuhlgang meist schon nach wenigen Tagen, wenn man ruhig abwartet und frühzeitiges Eingreifen vermeidet.

3. Zwischenfälle bei Mastkuren.

Selbst bei bestgeleiteter Mastkur kann es vorkommen, daß der Appetit auf einmal versagt, daß Aufstoßen, Übelkeit, Brechneigung, unter Umständen Erbrechen und Durchfall eintritt. Liegt dem ein wirklicher akuter Magen-

Darmkatarrh zugrunde, so ist derselbe nach den dafür gültigen Regeln und ohne jede Rücksicht auf die Mastkur zu behandeln. Oft sind es aber nur funktionelle Störungen, auf rein nervöser Grundlage fußend. Auch hier ist Schonung am Platze, vor allem 1—3 Tage Bettruhe, daneben beruhigender Zuspruch, der um so wichtiger ist, als die Patienten jammernd klagen, daß jetzt das mühsam Erworbene schnell wieder verloren gehe. Für ungemein wichtig halten wir in solchen Fällen den Gebrauch von Beruhigungsmitteln; nicht von Opiaten, die stets den Appetit lähmen; viel besser von Adalin (etwa dreimal am Tage je 0,25 g). Die Kost werde sofort eingeschränkt und sei flüssig-breiig. Bei ganz leichten Störungen gelingt es oft durch Einstellen von Kefir oder Ya-Urt als Hauptkost und Hinzufügen mäßig gebutterter Schleimsuppen der Störung zum Trotz das errungene Gewicht durchzuhalten. Bei etwas ernsteren Störungen ist aber immer auf Gewichtsverlust zu rechnen. Man lasse sich nicht verleiten, dem Patienten dann unerwünschte Nahrung aufzunötigen; sie würde mit Furcht und Widerwille genommen werden, und man zögert das Ablaufen des Zwischenfalles nur hinaus. Man reiche lieber nur solche Speisen und Getränke, nach denen der Kranke selbst verlangt. Neben etwas Tee, dünnen Schleimsuppen, Fleischbrühe, Wein, sind das oft Früchte, Fruchtsäfte, Gefrorenes, also erfrischende Nahrungsmittel. Selbst Durchfälle können bei solcher Kost verschwinden. Bei wirklich schwerer Dyspepsie und bei völliger Anorexie schalte man unbedenklich 1—2 Fasttage ein; das ist jedenfalls besser, als Ekelempfindung zum Trotz Nahrung aufzunötigen. Die meisten Patienten sind verständig genug, den heilsamen Erfolg solcher Hungerkur einzusehen und ihm zu vertrauen. Nach wenigen Tagen Fastens oder unvollständiger Ernährung kann man die mästende Kost dann von neuem aufbauen, sollte aber schon aus psychischen Gründen sie anders zusammensetzen wie vorher. Neuerdings konnten wir Zwischenfälle mit objektiv leichten Störungen, aber schwerer subjektiver Anorexie bei zwei Kranken mittels mehrtägiger Duodenalsondenfütterung (S. 1044) ohne Gewichtsverlust überwinden.

Am häufigsten sahen wir störende Zwischenfälle, wenn viel Rahm in die Kost eingestellt war, und dies ist der Grund, warum wir schon seit langem mit Rahm mehr als früher zurückhalten (S. 308, 978).

4. Nachkur.

Mehrfach ward im Vorstehenden betont, daß Mastkuren nicht einen verblüffenden Augenblickserfolg anstreben, sondern Dauerwirkung entfalten sollen. Dies führt uns zur Frage, bis zu welchem Punkte sie durchgeführt werden sollen. Auf der üblen Erfahrung fußend, daß ihre Masterfolge bald wieder dahinschwinden, gehen manche Ärzte und Anstalten darauf aus, nicht nur das wünschenswerte Optimum des Ernährungszustandes zu erzielen, sondern ihre Pfleglinge mit einem darüber hinausgreifenden Reservevorrat anzureichern, auf dessen Verlust es dann nicht ankommt. Ein ganz falscher, pädagogisch verwerflicher Standpunkt! Im Gegenteil, die eigentliche Mastkur unter unmittelbarer ärztlicher Aufsicht und Verantwortlichkeit mache halt, ehe das wünschenswerte Optimum erreicht ist! Inzwischen soll der Pflegling so weit geschult worden sein, daß er weiß, wie er seine Kost in Zukunft einrichten muß. Genaue Anweisungen werden ihm dazu behilflich sein. Wir vermeiden es absichtlich, hier Vorschläge für solche Weisungen zu machen, die der Kranke nach Entlassung aus der eigentlichen Mastkur noch zu befolgen hat. Die Art der Kostvorschriften muß sich ganz nach den Verhältnissen richten, in die der Patient eintritt, und deren Mannigfaltigkeit ist unendlich groß. Immer sei man aber darauf bedacht, der Kost einen gewissen eisernen Bestand an Fett-

stoffen zu sichern, und man stelle den Wiedergenesenen noch auf längere Zeit unter wachsame, aber nicht aufdringliche und einschüchternde ärztliche Aufsicht. Im übrigen kommt alles darauf an, daß er sich selbst im Alltagsleben zurechtfindet; für alle Zeiten wird er sicherer dastehen, wenn er in klarer Erkenntnis des Nötigen, aus eigenem Willen und eigener Kraft im Alltagsleben ergänzt, was die Mastkur zu tun übrig ließ. Namentlich bei allen Asthenikern und bei allen psychopathisch Veranlagten ist der Erfolg solchen Gelingens von wohlthätigster Rückwirkung auf seelisches Wohlbefinden und Selbstvertrauen. Das sind Errungenschaften fürs Leben und greifen weit hinaus über die Machtsphäre der eigentlichen Mastkur.

Angaben über Einzelvorschriften lassen sich hier nicht geben. Noch mehr als während der Mastkur, die sich unter unmittelbarer ärztlicher Aufsicht vollzieht, richten sie sich nach den Sonderumständen; nur deren volle Berücksichtigung sichert den Erfolg.

Wer die Aufgaben und Ziele der Mastkur in dem hier vorgebrachten Sinne auffaßt, verfügt über eine der kräftigsten Waffen, die ärztliche Kunst bereithält.

Literatur.

1. Gärtner, Diätetische Entfettungskuren. Leipzig 1913. — 2. Brugsch, Fett-sucht in Kraus-Brugsch, Handb. d. spez. Pathol. 1. I. 297. Wien 1914. — 3. von Noor-den, Lehrb. d. Pathol. d. Stoffw. Berlin 1893. — 4. Ueber, Die Abänderung chemischer Eigenart. Berl. klin. Wochenschr. 1903. Nr. 39. — 5. Pflüger, Über einige Gesetze des Eiweißstoffwechsels. Pflüger's Arch. 54. 333. 1893. — 6. Bornstein, Über die Möglich-keit der Eiweißmast. Berl. klin. Wochenschr. 1898. S. 791. — Bornstein, Eiweißmast und Muskularbeit. Pflüger's Arch. 83. 540. 1901. — Bornstein, Sind Mastkuren nötig? Münch. med. Wochenschr. 1903. 2250. — Bornstein, Ein weiterer Beitrag zur Frage der Eiweißmast. Kongr. f. inn. Med. 21. 523. 1904. — 7. von Noorden, Handb. d. Pathol. d. Stoffw. 1. 556. 1906. — 8. Mayer-Dengler, Respirator. Gaswechsel bei N-Anreicherung des Körpers. Zentralbl. f. Stoffw. N. F. I. 228. 1906. — 9. Durig und Mitarbeiter, Physiologische Ergebnisse der im Jahre 1906 durchgeführten Monte-Rosa-Expedition. Kais. Ak. d. Wissensch., naturw. Klasse. Bd. 86. Wien 1911. — Durig und Mitarbeiter, Physiologische Wirkungen des Höhenklimas. Wien. klin. Wochenschr. 1911. Nr. 18. — 10. Müller, Stoffwechsel- und Respirationsversuche zur Frage der Eiweiß-mast. Zentralbl. f. Stoffw. N. F. 6. 617. 1911. — 11. Kaufmann-Mohr, Über Eiweiß-mast. Berl. klin. Wochenschr. 1903. Nr. 8. — Kaufmann, Zur Frage der Fleischmast. Zentralbl. f. Stoffw. 3. Nr. 10. 1902. — 12. Gumpert, Zur Kenntnis des N-, P-, Ca- und Mg-Umsatzes beim Menschen. Med. Klin. 1905. 1037. — 13. Svenson, Stoffwechsel-versuche an Rekonvaleszenten. Zeitschr. f. klin. Med. 43. 86. 1901. — 14. Magnus-Levy, Der Einfluß von Krankheiten auf den Energiehaushalt im Ruhezustand. Zeitschr. f. klin. Med. 60. 177. 1906. — 15. Grafe, Zur Frage der Luxuskonsumption. Kongr. f. inn. Med. 28. 546. 1911. — Grafe, Über die Anpassungsfähigkeit des tierischen Organismus an überreichliche Nahrungszufuhr. Zeitschr. f. physiol. Chem. 73. 1. 1911. — Grafe-Koch, Über den Einfluß langdauernder Überernährung auf die Intensität der Verbren-nungen. Arch. f. klin. Med. 106. 564. 1912. — 16. v. Leyden, Grundzüge der Ernährungs-therapie in v. Leyden's Handb. d. Ernährungsther. II. Aufl. 1. 263. 1903. — 17. Schmidt, Unterernährung, Magerkeit und krankhafte Abmagerung. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 14. — 18. Simmonds, Über Kachexie hypophysären Ursprungs. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 7. — 19. Simons, Lipodystrophia progressiva. Zeitschr. f. ges. Neurol. 19. 377. 1913. — 20. von Noorden, Über Chlorose. Med. Klin. 1910. Nr. 1. — 21. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft, in Sammlung „Um Deutschlands Zukunft“. Heft 6/7. Berlin 1918. — 22. von Rechenberg, Ernährung der Handwerker. Leipzig 1890. — 23. Brehmer, Die Therapie der chronischen Lungenschwindsucht. Wies-baden 1887. — 24. Dettweiler, Die Therapie der Lungenphthise. Kongr. f. inn. Med. 6. 13. 1887. — Dettweiler, Abschnitt Lungentuberkulose in Handb. d. Ernährungsther. 2. I. 1904. — 25. von Noorden, Die Fettsucht. I. Aufl. S. 106. Wien 1900; II. Aufl. S. 171. Wien 1910. — 26. Blumenfeld, Die Ernährung der Lungenschwindsüchtigen. Berl. klin. Wochenschr. 1899. Nr. 49. — Blumenfeld, Spezielle Diätetik und Hygiene der Lungen- und Kehlkopfschwindsüchtigen. II. Aufl. Berlin 1909. — 27. Mitchell, Fat and blood. III. Ed. Philadelphia 1884. Deutsch von Klemperer. Berlin 1887. — 28. Playfair, The systematic treatment of nerve prostration and hysteria. London 1882 (Deutsch von A. Tischler, Berlin 1883). — 29. Burkart, Zur Behandlung schwerer Formen von Neurasthenie und Hysterie. Volkmann-Heft Nr. 245. 1884 und Berl. klin. Wochen-

schr. 1887. Nr. 45—47. — 30. Binswanger, Ernährungskuren bei Nervenkrankheiten in Pentzoldt-Stintzings Handb. d. spez. Therap. Bd. V. Jena 1896. — 31. v. Leyden, Bedeutung der Weir-Mitchell-Playfair'schen Kur. Deutsche med. Wochenschr. 1886. Nr. 14. — 32. von Noorden, Ausnützung der Nahrung bei Magenkranken. Zeitschr. f. klin. Med. 17. 137. 452. 514. 1890. — 33. von Noorden, Der Stoffwechsel Magenkranker und seine Ansprüche an die Therapie. Berl. Klin. Heft 55. 1893. — von Noorden-Dapper, Über Schleimkolik des Darms. Heft 3. 1903 und Dapper, Einfluß der Kochsalzquellen auf den Stoffwechsel. Heft 5, 1904 in von Noorden's Samml. klin. Abhandl. Berlin. — 34. Strauß, Über Beziehungen des Fettes zu den einzelnen Funktionen des Magens. Therap. d. Gegenw. 1900. Nr. 9. — 35. v. Leube, Über nervöse Dyspepsie. Kongr. f. inn. Med. 3. 204. 1884. — 36. Klemperer, Über den Stoffwechsel und die Ernährung in Krankheiten. Zeitschr. f. klin. Med. 16. 581. 1889. — 37. Lenhartz, Über die Behandlung des Magengeschwürs. Jahrb. der Hamburger Krankenanstalten. 10. 345. 1906. — 38. Kibling, Über Ernährungskuren bei Unterernährungszuständen. Ergebn. d. inn. Med. 12. 913. 1913. — 39. von Noorden, Zur Therapie der Gastropiose. Therap. Gegenw. 1910. 1. — 40. Lusk, Studies from the department of Physiology. (Cornell-University Medical Bulletins.) 3. Artikel 1—5. New-York 1914. — 41. von Noorden, Über vegetabile Milch. Therap. Monatsh. 1916. S. 65. — 42. Jürgensen, Diätetisches Kochbuch. Berlin 1910. Allgemeine diätetische Praxis. Berlin 1918. — 43. Strauß, Diätbehandlung innerer Krankheiten. Berlin 1912. — 44. Ueber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. Wien 1914. — 45. Henius, Beiträge zur Arsenbehandlung der Chlorose. Inaug.-Dissert. Gießen 1902. — 46. Magnus-Levy, Zur Schilddrüsenfrage. Zeitschr. f. klin. Med. 33. 298. 1897. — Einfluß von Krankheiten auf den Energieumsatz. Ibid. 60. 194. 1906. — Salomon, Gaswechseluntersuchungen bei Morbus Basedowii und bei Akromegalie. Berl. klin. Wochenschr. 1904. Nr. 24. — 47. Pribram-Porges, Einfluß verschiedener Diätformen auf den Grundumsatz bei Morbus Basedowii. Wien. klin. Wochenschr. 1908. Nr. 46. — 48. Bernstein-Falta, Einfluß der Ernährungsweise auf den Ruhe-Nüchternumsatz. Arch. f. klin. Med. 121. 95. 1917. — 49. Loewy-Brahm, Über Art und Wirkung der Kriegsernährung. Zeitschr. f. diät. Ther. 23. 169. 1919. — 50. Jansen, Über den N-Umsatz bei kalorienarmer Ernährung. Arch. f. klin. Med. 124. 1. 1917. — 51. Kestner, Die Unterernährung unserer Großstadtbevölkerung. Deutsche med. Wochenschr. 1919. Nr. 9. — 52. Schittenhelm-Schlecht, Die Ödemkrankheit. Zeitschr. f. d. ges. exper. Med. 9. 1. 1919. — 53. Jansen, Beitrag zur Lösung der Brotfrage. Münch. med. Wochenschr. 1919. 829. — 54. Löwy, Ergebnisse der Kriegserfahrungen für die Physiologie der Ernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1919. Nr. 14. — 55. Determann, Bedeutung der Kriegsernährung für Stoffwechsel und Gesundheit. Zeitschr. f. diät. Ther. 23. Heft 1—4. 1919. — 56. Rosenthal, Cholesterinverarmung der menschlichen roten Blutkörperchen unter dem Einfluß der Kriegsernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1919. 571. — 57. Knack-Neumann, Beiträge zur Ödemfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 29. — 58. Feigl, Zur Biochemie gewisser Ödemzustände. Biochem. Zeitschr. 85. 365. 1918. — 59. Maase-Zondek, Über eigenartige Ödeme. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 16. — 60. Bechhold, Die Kolloide in Biologie und Medizin. Leipzig 1919. — 61. Bürger, Epidemisches Ödem und Enterokolitis. Zeitschr. f. ges. exp. Med. 8. 309. 1919. — 62. von Noorden, Über Diäthylbarbitursäurekompositionen. Ther. Monatsh. Novemberheft. — 63. Grafe, Zur Reaktion des Organismus auf Veränderungen der Nahrungszufuhr. Deutsche med. Wochenschr. 1919. 952. — 64. Gottschich, Hygienische Betrachtungen über Volksernährung im Kriege. Deutsche med. Wochenschr. 1919. 951. — 65. Rosenthal-Patrzek, Cholesterinverarmung des Blutes unter Einfluß der Kriegsernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1919. Nr. 34.

Unterernährung (Entfettungskuren).

Die Grenze zwischen gesundem und übermäßigem Fettbestande ist schwer zu ziehen. Wir müssen dem Begriff des gesunden Fettbestandes ziemliche Breite einräumen. Ob wir einen Menschen als fettleibig bezeichnen dürfen, lehrt schon der Anblick, und einfaches Abfühlen läßt erkennen, ob die Fülle nur auf überreichlichem Fettpolster oder auch auf stark entwickelter Muskulatur beruht.

Gewicht. Genaueres Urteil kann der Wage nicht entbehren. Maßgebend ist das Verhältnis von Gewicht zu Körperlänge. Man vergleiche die Tabelle auf S. 937 und die Formeln auf S. 115, mittels derer das Normalgewicht berechnet wird. Uns scheint, daß gerade zum Errechnen des Normalgewichts der Fettleibigen die von von Noorden¹ angegebene Formel die zweckmäßigste ist:

Normalgewicht = Produkt aus Körperlänge (in Zentimeter) \times 430 als untere und \times 480 als obere Grenze.

Vorausgesetzt, daß das Übergewicht durch Fettgewebe und nicht etwa durch Muskelmasse oder durch Ödeme bedingt ist, spricht man dann von geringem Grade von Fettleibigkeit, wenn der Gewichtsüberschuß 5—15 kg beträgt (etwa 10—20% Überschuß), von mittlerem Grade von Fettleibigkeit bei Gewichtsüberschuß von 15—25 kg (etwa 20—30%), von hohem Grade von Fettleibigkeit bei Gewichtsüberschuß von mehr als 25 kg (mehr als 30%).

Rechnerisch liegen die Dinge einfach, und in ausgesprochenen Fällen gelangt nicht nur der Arzt, sondern jeder Laie schnell zu richtigem Urteil über das Bestehen und den Grad der Fettleibigkeit. In Grenzfällen müssen aber allerhand Erwägungen dazu kommen, für die nur der Arzt zuständig ist.

Bei muskelkräftigen Leuten wird man ein durch Fettanreicherung bedingtes Übergewicht zwar nicht für normal halten; man wird es aber vom ärztlichen Standpunkt aus erträglicher finden und prognostisch günstiger beurteilen, als bei Schwächlingen, wo wir unter Umständen sogar bei normalem Fettreichtum von „relativer Fettleibigkeit“ reden müssen. Dies ist bei den Indikationen der Entfettungskuren näher zu erörtern (S. 1000).

I. Ursachen der Fettleibigkeit.

Fettleibigkeit entwickelt sich ausnahmslos nur auf Grund eines Mißverhältnisses zwischen Energieaufnahme (Nahrung) und Energieabgabe (Wärme und Arbeit); oder mit anderen Worten, wenn die Einnahmen die für den jeweiligen Zustand des Körpers und den jeweiligen Energieaufwand benötigte Erhaltungskost übersteigen. An dieser energetischen Betrachtungsweise müssen wir unbedingt festhalten, worin auch immer das Mißverhältnis begründet sein mag. Den Ursachen nachzugehen, ist theoretisch reizvoll, und praktisch von äußerstem Belang, da der Erfolg therapeutischen Handelns von der richtigen Erkenntnis abhängt.

Unbestritten kann man zwei, ätiologisch verschiedene Gruppen von Fettleibigkeit einander gegenüberstellen, wozu als dritte Gruppe die recht häufige Verbindung beider Formen kommt.

A. Exogene Fettsucht.

Wir sprechen von exogener Fettsucht, wenn die den Umsatz beherrschenden Stoffwechselforgänge, insbesondere die Oxydationsenergie völlig normal sind, und nur ein künstlich geschaffenes Mißverhältnis zwischen Einnahme und Ausgabe das Aufspeichern von Energieträgern im Körper veranlaßt. Es mag dann zunächst nur zu Anreicherung mit Glykogen, dem nächstgreifbaren Reservestoff (Reserve erster Ordnung) kommen. Bald aber sind die Glykogenspeicher gefüllt, und dann wird das Material in Fett umgeprägt und in die Fettlager abgeschoben (Reserve zweiter Ordnung). Ein Teil der überschüssigen Energieträger kann auch in Form von Eiweiß oder Eiweißbausteinen (Reserve-eiweiß, S. 942) zum Ansatz kommen. In welchem Umfange dies geschieht und wie lange es andauert, hängt zunächst von der Ernährungsform ab. Sowohl hohe Eiweißzufuhr wie namentlich Vorherrschen von Kohlenhydrat unter den N-freien Nahrungsmitteln fördern das Ansammeln von N-Material. Ob es aber zum Ausbau vollwertigen Protoplasmas, insbesondere Muskelsubstanz, benützt wird, hängt von der konstitutionellen und zeitlichen Veranlagung der Zellen selbst ab. Wir besprachen schon, daß wir selbst durch

reichlichstes Füttern und sorgfältigste Auswahl der Nahrung den Myastheniker nicht in einen Muskelmenschen umwandeln können. Wir können den Muskeln das dazu nötige Material nur anbieten, aber nicht aufzwingen (S. 940).

Im Rahmen exogen bedingten Fettansatzes bestehen drei Möglichkeiten:

a) Überfütterungsfettsucht (im engeren Sinne). Die Ausgaben (Bewegung, Arbeit, Wärme usw.) sind durchschnittlich normal, aber es wird mehr gegessen als den Ausgaben entspricht. Die Spannung (Überkost) dient zum Anreichern des Fettbestandes. Dies ist wohl die häufigste Form.

b) Trägheitsfettsucht. Die Ernährung entspricht dem durchschnittlich Normalen; aber infolge von irgendwie bedingter Trägheit, Schwäche, Krankheit usw. bleiben die Ausgaben unter dem normalen Durchschnitt. Die Folge ist relativer Nahrungsüberschuß.

c) Überfütterungs- und Trägheitsfettsucht vereint, ein recht häufiges Vorkommnis.

Dem klinischen Bilde können wir nicht ohne weiteres entnehmen, welche dieser Ursachen den unerwünschten Fettansatz bedingte, obschon kräftiger Ausbau der Muskulatur mehr für die erste Form, schwache Ausbildung derselben mehr für die zweite Form spricht. In älteren und neueren Schriften betonte von Noorden¹, wie außerordentlich wichtig es für den Heilplan sei, in die Ernährungsgeschichte und sonstige Lebensweise einzudringen und dadurch die Entwicklungsbedingungen der Fettleibigkeit aufzudecken. In seiner Monographie über Fettsucht schildert er die verschiedenen Entwicklungsmöglichkeiten. Hier müssen wir uns auf allgemeinere Gesichtspunkte beschränken.

I. Unverständige Beköstigung. Sie spielt namentlich bei Kindern wohlhabender Familien eine ansehnliche Rolle. Wenn auch nicht mit zu großer Masse und zu großem Gewicht überfüttert man häufig die Kinder mit allzu fetter Kost, die sie bei gesunden Verdauungsorganen zwar gut vertragen, die sie aber ungebührlich anmästet. Und diese Gewohnheit fetten Essens bleibt oft genug dauernd erhalten, nachdem sich der Geschmacksinn einmal darauf eingestellt hat. Fettleibige sind fast durchgängig — soweit exogene Fettsucht in Frage steht — Fettliebhaber und starke Fettesser, im Gegensatz zu den Mageren (S. 973). — Vielerorts, namentlich in Süddeutschland, Österreich-Ungarn und in den Balkanländern sind unter den verschiedenen Gerichten die „Mehlspeisen“ der vorherrschende Schädling; den Ausschlag aber gibt der Fetteichtum derselben. Fettleibigkeit durch Kohlenhydrate, ohne wesentliche Mithilfe von Fett bedingt, kommt zwar vor, ist aber doch selten. Einen praktisch wichtigen Gefährpunkt bezeichnet für Männer der Eintritt in die Ehe. Er bringt oft ganz neue Beköstigungsverhältnisse für sie, was nicht im einzelnen begründet zu werden braucht. — Für Frauen sind Schwangerschaft und Laktationsperiode eine kritische Zeit (S. 1125, 1154; planmäßiges, unnötiges und unverständiges Überfüttern ist da leider noch immer üblich, und aus dieser Zeit behalten die Frauen nur allzu oft die Gewohnheit reichlicheren Essens bei. Über Entfettungskuren bei Schwangeren vgl. S. 1125 und 1150.

Wir wollen uns auf diese wenigen, praktisch besonders wichtigen Punkte beschränken. Die Gelegenheiten, von zureichender und bekömmlicher Ernährungsweise zu mästender Kost zu gelangen, sind ungemein mannigfach. Wir können das hier nicht erschöpfend behandeln. Es wäre falsch, die Begriffe „mästende“ und „üppige“ Kost gleichzustellen. Gewiß kommt der verschwenderisch-üppigen Kost mit ihren verführerischen Reizen eine besonders wichtige Rolle beim Entstehen der Fettleibigkeit zu; aber wohl noch häufiger ist es der Fall, daß die Kost den Charakter bürgerlicher Einfachheit beibehält und nur durch stärkeres Heranziehen von Fett zur mästenden wird. Da dies nicht bemerkt oder nicht beachtet wird, bleibt die wahre Ursache verschleiert.

2. Muskelträghheit. Bei der außerordentlich verschiedenen Lebhaftigkeit der einzelnen Individuen sind unter gleichen äußeren Ernährungs- und Lebensverhältnissen natürlich solche mit ruhigem Temperament der Gefahr des Fettwerdens ausgesetzt, während Quecksilbernaturen dabei mager, oft auffallend mager bleiben. Das äußert sich schon in der Kindheit bei verschieden veranlagten Geschwistern, und es wirkt sich im ganzen späteren Leben aus. — Sehr häufig werden Wechsel oder Aufgabe des Berufs, behaglichere Lebensbedingungen, Bequemlichkeit des Alters, Behinderung gewohnter Leibesübungen durch äußere Umstände oder durch Krankheit u. a. zur Ursache für das Absinken der Energieausgaben, während die Einnahmen (Nahrung) in altgewohnter Bahn verharren. Langsam und anfangs kaum bemerkbar, führt dies zum Fettansatz. Auch hier sind der Möglichkeiten so viele, daß wir uns auf diese Andeutungen beschränken müssen.

Indem bald das eine, bald das andere die beherrschende und bestimmende Rolle spielt, bald verschiedenes zusammenwirkt, entstehen oft recht verwickelte Verhältnisse, die man entwirren muß; deren Entwirrung aber um so schwieriger ist, je weiter ihr Beginn zurück liegt. Häufig ist in den Gelegenheiten zum Fettwerden schon dessen ausschlaggebende Ursache gegeben; sie wirken gleichsam zwangsmäßig, z. B. beim Überfüttern der Kinder. Doch läßt sich nicht verkennen, daß in der Regel noch ein weiteres hinzukommen muß, um aus dem zeitweisen Überfüttern ein dauerndes und fortschreitendes zu machen, nämlich

3. Triebstörungen. Wir lernten ihre Tragweite für das Entstehen der Magerkeit kennen (S. 949). Wo der Nahrungsüberschuß nicht geradezu aufgenötigt wird, können es nur Triebstörungen sein, die das selbsttätige Überfüttern veranlassen und namentlich unterhalten: Wegfall von Hemmungen, die dem natürlichen Nahrungsbedürfnis ein Halt vorschreiben, wenn der jeweilige Bedarf des Körpers gedeckt ist. Die Triebe sind normalerweise so ein gestellt, daß sich Nahrungsaufnahme und Körperbedarf annähernd, wenn wir längere Zeiträume in Betracht ziehen, sogar vollständig decken. Den stärksten Schwankungen der Ausgaben (Ruhe einerseits, Schwerarbeit andererseits) soll und wird sich bei normal gestelltem Triebe und bei Ausschluß von Mangel die Aufnahme der Energieträger ausgleichend anschmiegen. Die Gesetzmäßigkeit dieser biologischen Tatsache erkennen wir besser als beim Menschen, wo die Mannigfaltigkeit der Kost den Trieb auch betrügen kann, bei den Tieren. Fortgesetztes, selbsttätiges Überfüttern kommt kaum vor; gemästete Tiere sind fast ausnahmslos Kunstprodukte. Das Normale wäre, wenn auch der Bedarfstrieb des Menschen zwar nicht gelegentlicher Aufnahme von Nahrungsüberschuß, um so nachdrücklicher aber der Angewöhnung des Überfütterns sich entgegenstemmte. Freilich können auch gesunde Triebe betrogen werden, wie eben angedeutet. Wiederum müssen wir da auf das Fett hinweisen. Eiweißträger kommen kaum in Betracht; Kohlenhydratträger beanspruchen ein so großes Volum, daß sie nur ganz ausnahmsweise (unmäßiger Genuß von Süßigkeiten!) den Bedarfstrieb übertölpeln. Sonst tun sie es nur vermöge etwaiger Überladung mit Fett. Letzteres hat im Vergleich zu seinem geringen Volum und seinem hohen Energiewert ein so geringes unmittelbares Sättigungsvermögen, und es verbirgt sich bei geschickter Speisebereitung so sehr dem Auge und Geschmack, daß fettreiche Kost sehr leicht zur ungewollten Überernährung führt — eine Eigenschaft, die wir ausgiebig und planmäßig bei Mastkuren ausnützen (S. 973). Wir sagten schon, daß fast alle exogen Fettleibige starke Fettesser sind; auch für die fetten Biersäufer Münchens gilt dies.

Aber selbst wenn wir voll berücksichtigen, daß der Bedarfstrieb durch fette Kost betrogen werden kann und häufig wirklich betrogen wird, und daß infolgedessen viele trotz völlig normalen Triebes zur Überfütterung ge-

langen, bleibt doch für die große Masse der Fettleibigen die Tatsache bestehen, daß sich die Triebstärke dem wahren Bedarf nicht anschmiegt, und daß die Gewohnheit des Vielessens auch dann fortgesetzt wird, wenn die Ausgaben heruntergehen.

Den physiologischen Mechanismus der Bedarfstriebe können wir noch nicht entwirren, noch weniger die Angriffsweise der Störung. Klinisch ist uns viel geläufiger, was die Bedarfstriebe hemmt (S. 949). Wir kennen es aus tausendfältiger Beobachtung am Krankenbette. Was aber den Wegfall von Hemmungen bringt, entzieht sich größtenteils der ärztlichen Beobachtung, weil es sich nicht um Kranke, im landläufigen Sinne des Wortes, handelt. Nur in seinem Extrem, der Polyphagie der Irren pflegt es den Arzt zu beschäftigen. Die Versuche E. Neißer's und H. Bräuning's², den Eintritt des Sättigungsgefühls mit Ansteigen intrastomachalen Drucks auf bestimmte Höhe, und der Versuch E. R. v. Sohlern's³ es mit der Bauchgröße in Zusammenhang zu bringen, sind Anläufe; sie befriedigen keineswegs. Einstweilen können wir die Triebstörung (Hyperorexie) nur als mitwirkend erkennen, aber ihr Zustandekommen nicht erklären. Sie kann angeboren, in früher Kindheit anerzogen (F. Ueber⁴) und im späteren Leben erworben sein.

B. Endogene Fettsucht.

Es ist Laien und Ärzten schon seit langem aufgefallen, daß es Leute gibt, die sich nicht reichlicher, sondern eher dürftiger beköstigen und die nicht weniger körperliche Arbeit tun, als ihre Mitmenschen und dennoch unaufhaltsam fetter werden, zum mindesten aber durch Kasteien in Essen und Trinken und durch fleißige Muskelbetätigung ihren Fettbestand nicht oder nur wenig vermindern können. Wir haben hier das Gegenstück zu den rettungslos Mageren (S. 947). Verlangsamung des Stoffwechsels wurde als Grund beschuldigt, ein Begriff, den vor allem J. Cohnheim's⁵ geistvolles Buch in die Pathologie einführte. Daß es tatsächlich Menschen mit abnorm geringem Energieverbrauch gibt, steht heute fest, und ist insbesondere auch für einzelne Fettleibige durch mühsame Kostberechnung und Ermittlung des Gesamtumsatzes, durch Messung des Sauerstoffverbrauchs u. a. mathematisch bezeugt. Über die Entwicklung dieser theoretisch und praktisch wichtigen Fragen sei verwiesen auf die Arbeiten von Noorden's⁶, G. v. Bergmann's⁷, M. Matthes'¹, H. Haußleiter's⁸, L. Mohr's⁹. Die Folgen solchen Verhaltens sind klar. Bei gleicher Körpergröße, bei gleichem Maß innerer und äußerer Arbeit, wird eine Kost, die für Durchschnittsmenschen gerade zureicht (Erhaltungskost) überschüssige Energie einführen und Fettansatz verursachen.

I. Hypothyreoidismus. Sicher nachgewiesen ist „Verlangsamung des Stoffwechsels“ beim Hypothyreoidismus, am frühesten und deutlichsten bei der Sonderform: Myxödem, während umgekehrt Hyperthyreoidismus (Morbus Basedowi u. a., S. 963) wie ein Blasebalg die Oxydationen anfacht und stoffzehrend wirkt. Wir tragen dem heutigen Stand der Kenntnisse am besten Rechnung, wenn wir zunächst daran festhalten, daß Hypothyreoidismus unter allen Umständen den Energieverbrauch der Gewebe herabdrückt, und es ist nur die Frage, ob auch umgekehrt jede durch Bilanzrechnung oder Stoffwechselversuch nachgewiesene pathologische Verminderung des Energieumsatzes sicheres Zeichen für Minderwertigkeit der thyreoiden Blasebalgfunktion ist. Von dieser Annahme ausgehend hat von Noorden¹ endogene Fettsucht mit thyreogener Fettsucht identifiziert, wobei ausdrücklich hervorgehoben wurde, daß die Schilddrüse nicht immer das primär erkrankte oder minderwertige Organ sein muß, sondern daß ihre Tätigkeit auch von außen her beeinflußt werden kann. Er gelangte zu folgendem Schema:

Endogene (konstitutionelle, thyreogene) Fettsucht.

- A. Primäre thyreogene Fettsucht, beruhend auf selbständigen Zustandsänderungen der Schilddrüse, wie Atrophie, Degeneration, funktionelle Schwäche usw., teils angeboren, teils erworben vorkommend. Altersfettsucht (S. 1093).
- B. Sekundäre thyreogene Fettsucht, d. h. die Funktionsschwäche der Schilddrüse wird ausgelöst durch Fernwirkung von seiten anderer Organe (Gesetz der Wechselwirkung zwischen Drüsen mit innerer Sekretion).
 1. Vom Pankreas; experimentell nachgewiesen; praktisch bedeutungslos.
 2. Von den Keimdrüsen beider Geschlechter. Minderwertigkeit bzw. Ausfall der sog. „Zwischensubstanz“. Der generative Anteil der Keimdrüsen hat nichts damit zu tun. Besonderheit dieser Form: eunuchoider Typus.
 3. Von der Hypophysis cerebri (Minderwertigkeit derselben); bekannt als Degeneratio adiposo-genitalis oder zerebrale, hypophysäre Fettsucht, Typus Fröhlich. Besonderheit dieser Form gleichfalls eunuchoider Typus.
 4. Von der Glandula pinealis; Überfunktion derselben. Noch zweifelhaft!
 5. Von dem Thymus, gleichfalls noch zweifelhaft.

Inzwischen sind von A. Loewy und F. Hirschfeld¹⁰ bei Nichtfettleibigen, von E. Grafe¹¹ bei stuporösen Geisteskranken (früher schon in Stichproben von A. Bornstein¹² bei Geisteskranken, ferner Mitteilungen von Kaufmann¹³) Umsätze aufgedeckt, die ähnlich wie bei v. Bergmann's⁷ Fettleibigen nur $\frac{2}{3}$ des Normalen oder gar noch weniger betragen. Sowohl v. Bergmann wie Matthes¹ sind darauf hin geneigt, den abnormen Tiefstand des Umsatzes nicht als maßgebend für das Entstehen endogener Fettsucht zu betrachten, da er weder ausschließlich bei Fettsucht vorkomme noch unbedingt zur Fettsucht führen müsse. Das ist vollkommen richtig. Zunächst handelt es sich nur um „Fettsuchtsbereitschaft“, die dadurch bedingt wird; das Mißverhältnis zwischen Einfuhr und Ausfuhr von Energiewerten und seine unausbleibliche Folge, der Fettansatz, kommt aber leichter zustande und ist schwerer zu bannen als unter normalen Umständen. Wenn sich dagegen die betreffenden Leute durch selbsttätige Steuerung der Triebe, durch vernünftige Gewöhnung oder durch Zwang der abnormen Stoffwechsellage anpassen, wenn sie also entsprechend weniger essen als ihre Mitmenschen, so kommt es natürlich nicht zur Fettsucht.

Die Befunde an Geisteskranken (K. Bornstein, E. Grafe) legen den Gedanken nahe, daß die Blasebalgfunktion der Schilddrüse nicht nur von anderen endokrinen Drüsen, sondern auch vom Nervensystem aus gesteuert wird, und daß unter Umständen starke Hemmungsreize von dort auf sie ausstrahlen. Das wird durch die Loewy-Hirschfeld'schen¹¹ Versuche nicht entkräftet; es handelt sich da um geistig hochstehende Leute. Aber wir werden ja den Ausgangspunkt solcher Reize nicht in der Großhirnrinde, sondern vermutlich in Zentren des sympathischen oder parasympathischen Nervensystems zu suchen haben, die ihrerseits natürlich zentrifugal von der Großhirnrinde aus beeinflußt werden können (Geisteskranke!) Vielleicht daß auch Einflüsse des Nervensystems auf die Schilddrüse mitspielen, wenn wir bei stark unterernährten Menschen (A. Magnus-Levy, A. Müller¹²) und in der Rekonvaleszenz nach schweren Infektionskrankheiten (N. Svenson¹³) einen Niedergang der Oxydationsenergie antreffen. Freilich ist hier auch zu bedenken, ob nicht die Schilddrüse unmittelbar durch längere Unterernährung bzw. Toxine geschädigt wird (S. 948). Alle diese theoretisch und praktisch wichtigen Fragen sind bisher nur angeschnitten.

G. v. Bergmann weicht von der rein energetischen Betrachtungsweise ab. Er prägte bei Deutung der endogenen Fettsucht das Wort „lipomatöse Tendenz der Gewebe“, insbesondere des Bindegewebes. Nach dieser Theorie wird nicht ein etwaiger Überschuß N-freien Materials in die Fettspeicher ab-

geschoben, sondern es wird Fett von den krankhaft fettgerigen Zellen angezogen und dem normalen Abbau vorenthalten. Der Unterschied ist klar. Im einen Falle handelt es sich um eine Gleichgewichtsstörung der Energiebilanz und Einsparen der überschüssigen Energieträger; im anderen Falle ist gleichsam das Wegschnappen und Unterschlagen von Energieträgern das Primäre, und der Energieumsatz muß sich dann mit dem was übrig bleibt abfinden und einrichten. In einem Falle primär eine quantitative Ernährungsstörung mit sekundärer Verschiebung der durchschnittlichen chemischen Zusammensetzung des Körpers (Übermaß von Fett); im anderen Falle eine primäre qualitative Abartung des Gewebechemismus mit sekundärer Beeinflussung des Energiehaushalts. Als Analogon werden von v. Bergmann die Lipome herangezogen, und in der Tat stellt sich nach seiner Theorie die endogene Fettsucht als allgemeine, gutartig-neoplasmatische Wucherung des Fettgewebes dar mit der bezeichnenden Eigenschaft von Tumoren, ähnlich wie der Embryo, die Nährstoffe zwecks Wachstums magnetartig anzuziehen, unbekümmert um den Energiehaushalt des Trägers.

Zweifellos verspricht v. Bergmann's Theorie viele neue Anregung. Aber sie ist doch noch zu wenig gefestigt, um die bisher gültige Lehre, die das Verhalten des Energiehaushalts und dessen Beeinflussung durch die Schilddrüse in den Vordergrund rückt, ins Wanken zu bringen. Wir werden gut tun, einstweilen an der alten Lehre festzuhalten. L. Mohr's⁹ Nachweis schilddrüseabbauender Fermente im Blut zahlreicher Fettsüchtiger könnte derselben neue Stützen verleihen. Doch möchten wir raten, sich in Wertschätzung der „Abbaufemente“ noch abwartend zu verhalten. Wir begegnen auf diesem Gebiete noch so vielen Unstimmigkeiten, daß weder Theorie noch Praxis auf die Ausschläge der Versuche vertrauen darf.

Die Annahme, daß Hypothyreoidismus die Ursache endogener Fettsucht sei, gründet sich auf die Entdeckung des entfettenden Einflusses der Schilddrüsensubstanz durch H. Wendelstadt und O. Leichtenstern¹⁴ und auf den Nachweis der oxydationssteigernden Kraft der Thyreoiden, den A. Magnus-Levy¹⁵ auf von Noorden's Klinik erbrachte. Von Noorden¹⁶ betonte schon bald darauf den spezifischen Einfluß des Thyreoidins gerade bei diesen Formen der Fettsucht, während er bei Überfütterungsfettsucht weniger deutliche Erfolge sah. Theoretisch wurde dann die Frage durch E. Herthoge¹⁷, C. A. Ewald¹⁸, A. Lorand¹⁹, von Noorden weiter ausgebaut, bis dann die breiten Erörterungen der letzten Jahre einsetzten (von Noorden, G. v. Bergmann, M. Matthes, L. Mohr), über die oben schon berichtet wurde. Im allgemeinen hat die Auffassung, endogene Fettsucht sei der thyreogenen gleichzusetzen, stetig an Boden gewonnen.

Immerhin sind noch Anomalien anderer endokrinen Drüsen in Betracht zu ziehen. Praktische Bedeutung erlangten bisher nur solche der Genitalien und der Hypophysis cerebri. Wir nehmen aber einstweilen an, daß von Anomalien dieser Drüsen keine unmittelbare Wirkung auf die Oxydationsvorgänge und das Entstehen wahrer endogener Fettsucht ausgeübt werden kann, sondern daß ihre Funktionsstörung zunächst die Schilddrüse schädigt, und daß dann erst sekundär die Fettsucht sich entwickelt (vgl. Schema, S. 997), oder daß im Falle etwaiger Fettsucht neben den anderen endokrinen Drüsen (Pubertätsdrüse, Hypophysis cerebri) auch die Schilddrüse in Mitleidenschaft gezogen ist (pluriglanduläre Anomalie).

2. Dysgenitalismus. Wenn die Genitalien durch Bildungsfehler nicht zur Entwicklung kommen, oder wenn die Keimdrüsen später degenerieren oder entfernt werden, entwickelt sich eine Form der Fettsucht, die man als eunuchoide bezeichnet. Sie steht nicht in Abhängigkeit vom generativen Teil

der Keimdrüsen, sondern von der Funktionsuntüchtigkeit der in Testikeln und Ovarien befindlichen Leidig'schen „Zwischensubstanz“ (Pubertätsdrüse). Zunächst handelt es sich alle Male um eigenartige Form der Fettverteilung. Sie ordnet sich nach dem weiblichen Typus, so daß sie nur bei Männern deutlich als krankhaft erkennbar ist. Wahre Fettsucht gehört keineswegs zu den Merkmalen des Dysgenitalismus, worauf J. Tandler²⁰ mit Recht hinwies, und wie von Noorden¹ ausführlich darlegte. Der Fettansatz schreitet gewöhnlich nicht weiter voran, als wie er dem voll entwickelten weiblichen Körper zusteht, der ja im Durchschnitt fettreicher als der männliche ist. Freilich gesellt sich echte Fettsucht häufig hinzu. Das kann verschiedene Ursachen haben. Den angeborenen Dysgenitalismus kann angeborener Hypothyreoidismus begleiten (primäre thyreogene Fettsucht neben Dysgenitalismus, vgl. Schema). Hierauf sind wahrscheinlich die ungemein häufigen, bei Knaben und namentlich bei Mädchen vorkommenden Fälle der Präpubertätsfettsucht zu beziehen, die mit verspäteter Entwicklung der Genitalien einhergehen; beides kann sich später vollständig ausgleichen (J. Tandler und S. Groß, J. Wiesel, von Noorden²¹). Bei den zweifellos nahen Wechselbeziehungen zwischen Genitale und Schilddrüse kann letztere durch ersteres auch in ihrer Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt werden (sekundäre thyreogene Fettsucht, vgl. Schema, S. 997). Es kann aber auch die besondere Lebensweise exogene Überfütterungsfettsucht der abnormen Fettverteilung hinzufügen (zweifellos sehr häufig bei Eunuchen).

Daß Kastration, in späteren Jahren ausgeführt, den Stoffwechsel mindere und dadurch zu endogener Fettsucht führen könne, ist zweifelhaft, nach der kritischen Besprechung des vorliegenden Materials durch von Noorden¹ sogar recht unwahrscheinlich.

Wenn wir im Klimakterium der Frauen und im entsprechenden Alter bei Männern (im Präsenium) Fettleibigkeit sich entwickeln sehen, die nach Maßgabe der Stoffwechselbilanz als endogen gedeutet werden muß, haben wir noch lange nicht das Recht, sie auf primäre Minderwertigkeit der endokrinen Genitaldrüse zurückzuführen, sondern müssen viel eher an gleichzeitige, koordinierte Altersstörung im Schilddrüsensystem denken (A. Lorand²², S. 1092).

3. Hypophysäre Fettsucht (Degeneratio adiposo-genitalis). Hier liegen die Dinge ganz ähnlich. Zunächst auch hier nur Anomalien der Fettverteilung mit Annäherung derselben an den weiblichen Typus. Inwieweit der normale und krankhafte Zustand der Hypophyse den Stoffwechsel unmittelbar beeinflußt, und ob es durch Erkrankung derselben unmittelbar zur Minderung des Energieumsatzes kommt, wodurch die Grundlage für endogene wahre Fettsucht gelegt wäre, ist noch unentschieden (vgl. Kapitel Erkrankungen der Hypophyse im II. Bande). Zweifellos setzt mit Entstehen der zum Fröhlich'schen Krankheitsbilde führenden Hypophysistumoren gleichzeitig Rückbildung der Genitalien ein, und zwar sowohl ihres generativen Teils wie der Pubertätsdrüse, und wir stehen vor allen den Fragen, die auch für die dysgenitale Fettleibigkeit noch offen sind. Höhere Grade der Fettsucht sind bei Hypophysistumoren recht selten. Wo man wirklich endogen bedingten Fettansatz findet, nehmen wir einstweilen die Vermittlung der Schilddrüse in Anspruch (irgendwie veranlaßter sekundärer Hypothyreodismus, vgl. Schema, S. 997). Es sei hier eingeschaltet, daß hypophysäre Fettsucht durchaus nicht nur bei Hypophysistumoren vorkommt, sondern höchst wahrscheinlich auch bei physiologischer oder anatomischer Minderwertigkeit des glandulär-hypophysären Apparates.

4. Rückblick. Man sieht, daß betreffs Entstehung der endogenen Fettsucht noch viele Fragen offen sind. Praktisch ist es aber von größtem Belang, ob solche vorliegt oder nicht, da die Therapie davon abhängt und da man oft

neben Bekämpfung der Fettsucht noch andere wichtige Maßregeln zu ergreifen hat, wenn endogene Ursachen vorliegen. Der Praktiker kann natürlich nicht mit Stoffwechseluntersuchungen an die Frage herantreten, ob er einen Fall endogener Fettsucht vor sich hat. Er ist aber zu dieser Annahme berechtigt, wenn der einwandfreie Nachweis erbracht wird, daß in längerem Zeitraum bei einer Kalorienzufuhr, die bei normalem Stoffwechsel nach Maßgabe der Körpergröße und Arbeitsleistung Fettverluste bringen müßte, dieselben nicht erfolgen, oder gar noch weiterer Fettzuwachs eintritt. Freilich genügen die in häuslicher Praxis erreichbaren Unterlagen kaum jemals, und meist kann die verantwortungsvolle Entscheidung nur durch sorgfältige Beobachtung in Krankenanstalten getroffen werden.

C. Mischformen endogener und exogener Fettsucht.

Ungemein häufig wirken endogene und exogene Ursachen beim Entstehen von Fettleibigkeit zusammen. Erstere bedingen, auch bei normaler Lebensweise, ihre Ausbildung bis zu gewisser Höhe; aber durch unzumutbares Verhalten (Überfüttern, Trägheit) wächst der Fettansatz weit über diese Höhe hinaus. Klinisch stechen die Fälle mit thyreogenem Einschlag dadurch hervor, daß die Ausschaltung fettanreicherer Schädlichkeiten und das Einstellen von Kost und Lebensweise auf die bei Entfettungskuren übliche Art zunächst guten Erfolg bringt, daß aber dann ein toter Punkt kommt, und weitere Gewichtsverluste überhaupt nicht oder doch nur bei härtesten Maßnahmen erzielbar sind. Erst die Zuhilfenahme von Schilddrüsenpräparaten führt weiter. Von Noorden¹ wies schon auf solche Fälle hin; wir finden sie ausführlicher bei H. Haußleiter⁸ und L. Mohr²³ besprochen. Wir kommen später auf die Besonderheit ihrer therapeutischen Ansprüche zurück.

II. Indikationen für Entfettungskuren.

Gleichgültig wie die Fettleibigkeit entstanden, die Frage, ob eine eigentliche Entfettungskur am Platze oder ob man sich lieber auf Verhüten weiteren Fettansatzes beschränken soll, wird im wesentlichen davon abhängen, ob sich aus dem übermäßigen Fettbestand Gefahren oder Unzuträglichkeiten ergeben, sei es für die Gegenwart, sei es für die Zukunft. Gerade das letztere fasse man besonders scharf ins Auge; nirgends gilt mit größerem Recht das Wort „Principiis obsta“. Wenig einschneidende, kluge, den Verhältnissen des Einzelfalles angepaßte Ratschläge können im Anfang Großes bewirken, die Entwicklung wahrer und bedrohlicher Fettsucht hemmen und spätere unbequeme und opfervolle Maßregeln unnötig machen. Beim Einschätzen der Notwendigkeit von Entfettungskuren erinnere man sich, daß es eine „relative Fettleibigkeit“ (von Noorden²⁴) gibt. Wir sprechen von ihr, wenn der Fettreichtum des Körpers zwar nach allgemeinen Begriffen nicht übermäßig, für die besonderen Verhältnisse, z. B. bei einem Herzkranken, aber doch zu groß ist.

Über Notwendigkeit und Zulässigkeiten entfettender Maßregeln werden Arzt und Patient oft verschiedener Meinung sein. Einerseits werden sie oft verlangt, wo sie überflüssig, vielleicht sogar schädlich sind; andererseits wenden sich Fettleibige oft wegen dieser oder jener Beschwerden an den Arzt, der ihre dem Laien nicht durchsichtige Abhängigkeit von Fettsucht erkennt und darauf dringen muß, gegen letztere als bedingende Ursache anzukämpfen, während der Patient mit Rücksicht auf besondere Organstörungen örtliche Behandlung erwartet und von einer Entfettungskur, deren günstige Wirkung auf sein Leiden er nicht begreift, Schwächung des Körpers befürchtet.

Auf die große Mannigfaltigkeit der Beweggründe, die uns zum Einleiten von Entfettungskuren bestimmen, kann hier nicht eingegangen werden. In der Hauptsache lassen sich die ausschlaggebenden Erwägungen auf wenige allgemeine Gesichtspunkte zurückführen.

1. Rücksicht auf das Herz. Durchstehender Erfahrung gemäß sind Fettleibige dem Nachlassen der Herzkraft in hohem Maße ausgesetzt. *Ceteris paribus* besteht ein gerades Verhältnis zwischen Höhe der Fettsucht und Bedrohung des Herzens. Man bedenke, daß die Versorgung des schwereren Körpers und darunter auch des stark entwickelten Fettgewebes mit Blut in sekundlicher Wiederholung erhebliche Ansprüche an die Druckkraft des Herzens stellt, und daß gleichzeitig das Herz selbst durch Fettanlagerung und -durchwachsung mechanisch behindert wird; und oft erschwert Belastung des Brustkorbs und der Bauchorgane mit Fett derartig die Lüftung der Lungen, daß nur erhöhter Kraftaufwand des Herzens genügenden Gasaustausch in den Lungen sichert. Die Gefährdung des Herzens steigert sich unberechenbar, wenn noch andere krankhafte Zustände das Herz bedrohen: z. B. schwache Veranlagung des Herzmuskels, entzündliche Krankheiten des Herzmuskels, Herzklappenfehler, Arteriosklerose, Krankheiten der Atmungswerkzeuge, die die Atmungsfläche verkleinern, wie Bronchitiden, Emphysem, adhäsive Pleuritis, Kyphoskoliose, Lungenschwundungen u. a., Erkrankungen der Nieren, Infektionen und Intoxikationen. Es hängt wohl mit dauernd stärkerer Belastung zusammen, daß die Arterien der Fettleibigen zu frühzeitiger Abnützung neigen. Jedenfalls sind es in überwiegender Mehrzahl Kreislaufstörungen dieser oder jener Art, die dem Fettleibigen unmittelbare oder mittelbare Gefahr bringen. Bei hohen Fettsuchtgraden lauert solche immer, und bei jeder kleinen zufälligen Gesundheitsstörung kann sie sich geltend machen. Bei mittleren Fettsuchtgraden sind es vorwiegend prophylaktische Gesichtspunkte, die um so mehr unser Eingreifen fordern, als hier Entfettungskuren leicht durchzuführen und erzielte Erfolge leicht festzuhalten sind; bei planmäßigem, nicht überstürztem Vorgehen kann man hier noch alle dem Kreislauf drohenden Gefahren beseitigen und ihrer Wiederkehr vorbeugen. Bei geringen Fettsuchtgraden ist das Herz zwar, wenn alle Organe gesund sind, nicht bedroht, und man könnte hieraus nicht die Notwendigkeit des Handelns ableiten. Man wird aber dennoch eingreifen, wenn in der Lebensweise des Patienten die Vorbedingungen für weiteres Fortschreiten der Fettsucht gegeben sind.

Der Praktiker muß in jedem Einzelfalle den wirklich vorhandenen und den in Zukunft drohenden Einfluß der Fettleibigkeit auf die Kreislauforgane in den Mittelpunkt der Erwägungen rücken, und er wird im Hinblick auf das spätere Schicksal der Fettleibigen, das sich in tausendfältiger Wiederholung vor seinen Augen abrollt, nur den geringen und nicht fortschreitenden Fettsuchtgraden gleichmütig gegenüberstehen. Er wird die Grenze des erträglichen und Einschreiten nicht erfordernden Fettüberschusses um so tiefer rücken, je schwächer die Gesamtmuskulatur und je mehr das Herz durch andere Allgemein- oder Organstörungen frühzeitiger Abnutzung ausgesetzt ist (relative Fettsucht, vgl. oben). Wir müssen den Vorwurf erheben, daß diese klaren, dem ungeschulten Blick des Laien nicht erkennbaren Beziehungen zwischen Fettsucht und Widerstandskraft des Herzens nicht gebührend eingeschätzt werden, und daß die ärztliche Praxis der sich erst entwickelnden Fettsucht viel zu lässig gegenübersteht. Ungeheuer zahlreiche wertvolle Leben könnten vor frühem Siechtum bewahrt bleiben, wenn man die sich entwickelnde Fettsucht nicht als Schönheitsfehler belächelte, sondern als das was sie ist, als eine wesentliche Gefahr für die Zukunft wertete.

2. Rücksicht auf die Bewegungsorgane. Die Schwere des fettleibigen Körpers belastet die Bewegungsorgane. Kräftige Muskulatur wird den Arbeitszuwachs meistern, solange die Herzkraft genügende Versorgung mit Blut sicherstellt. Schwache Muskulatur verurteilt den Fettleibigen frühzeitig zu Mindergebrauch seiner Gliedmaßen. In gleichem Sinne wirken Lähmungen, Erkrankungen der Knochen und Gelenke an den unteren Extremitäten, am Becken und an der Wirbelsäule, Deformitäten angeborener oder erworbener Art (Plattfuß!), Neuralgien (Ischias!) u. a. Indem sie die Beweglichkeit mindern, werden sie oft zur Ursache des Fettansatzes (Trägheitsfettsucht im weiteren Sinne des Wortes, vgl. Schema, S. 997). Einmal entstanden, bringt aber die Fettsucht durch die abnorme Belastung der erkrankten Teile rückwirkend neue Hemmnisse für die Fortbewegung, und sie bringt alle Nachteile, die für Körper und Seele aus beschränkter Muskeltätigkeit entspringen. Wir betrachten es als eine ungemein wichtige, aber leider zu wenig beachtete Aufgabe des Arztes, überall wo krankhafte Zustände der Muskeln, des zentralen und peripherischen Nervensystems, des Stützapparates die Beweglichkeit hemmen, jede etwaige Fettleibigkeit zu beseitigen bzw. von vornherein ihrem Entstehen vorzubeugen. Man nützt damit vielen ungleich mehr als durch Mineralbäder, radioaktive Therapie, Elektrizität, Medikamente. Es ist eine Art Orthopädie, die wir durch Bekämpfen der Fettleibigkeit ausüben. Besonders sei hingewiesen auf die vortrefflichen Erfolge diätetischer Entlastungstherapie bei chronischem Gelenkrheumatismus, bei Arthrosis deformans, bei deformierender harnsaurer Gicht, bei Plattfuß.

3. Rücksicht auf die äußere Erscheinung. Der Wunsch nach größerer Schlantheit und die Furcht vor unschönen, allzu üppigen Formen führt viele, vorzugsweise natürlich Frauen, mit dem Verlangen zum Arzt, ihnen eine Entfettungskur zu verschreiben. Da wir wahrer Fettleibigkeit entgegentreten sollen wo wir sie finden, und da wir sie bei ihren Anfängen am sichersten und nachdrücklichsten bekämpfen können, werden uns diese Eitelkeitsgründe — wir mögen sonst darüber denken wie wir wollen — ein brauchbares Hilfsmittel sein, um das Durchführen zweckmäßiger Maßnahmen zu sichern, und wir werden dabei oft Gelegenheit haben, auf die ganze Lebensweise unserer Schützlinge günstig einzuwirken und sie in hygienisch einwandfreie Bahn zu lenken. Wir werden unsere Mitwirkung um so weniger versagen, als die Frauen, vom Arzte abgewiesen, nur allzu oft sich von Kurpfuschern, Freundinnen u. a. beraten lassen und dann durch Übertreibung erheblichen Schaden davontragen können.

Nur allzu oft wird aber das gleiche Verlangen gestellt von Frauen, deren Fettpolster vollkommen normal entwickelt ist, und wo nur der Wunsch nach „vornehmer“ Schlantheit die Triebfeder ist. Jeder Arzt kennt Fälle, wo Frauen sich aus solchen verwerflichen Gründen durch selbstaufgelegte Nahrungsbeschränkung, durch übertriebene Muskeltätigkeit, durch Einnahme von Schilddrüsenpräparaten u. a. ernstlich und auf die Dauer geschädigt haben. Von solch törichtem Beginnen muß der Arzt die Frauen abhalten, und erst recht darf er nicht die Hand dazu bieten. Es bedarf psychotherapeutischen Verständnisses und Vorgehens, um die falschen Begriffe von Schönheit und Anmut zu bannen.

4. Indikationen bei endogener Fettsucht. Bei einfach thyreogener Fettleibigkeit stellen sich die Indikationen kaum anders als bei exogener oder gemischter Form. Die Gründe, warum wir gegen sie vorgehen müssen, sind die gleichen, wenn auch die Methoden abweichen.

Bei hypophysärer und bei dysgenitaler Fettsucht handelt es sich, wie oben bemerkt, zunächst nur um abnorme Fettverteilung (S. 999) und bei Männern um einen Fettansatz, wie er etwa dem vollentwickelten weiblichen

Körper zusteht. Dagegen soll und kann man nicht einschreiten. Anders wenn infolge Miterkrankung der Schilddrüse oder ungeeigneter Lebensweise wahre Fettsucht hinzutritt. Dann liegen die Dinge ebenso wie bei Fettsucht ohne hypophysären und dysgenitalen Einschlag.

Die Fülle der Indikationen ist hiermit keineswegs erschöpft, und wir verzichten auf die vielen Einzelheiten einzugehen, die in Betracht kommen. Eine umfassende Darstellung findet sich in der Monographie von Noorden's¹.

III. Die diätetische Behandlung.

Abgesehen von ausgesprochen endogener Fettsucht steht die diätetische Behandlung stets im Vordergrund. Sie kann auch da nicht entbehrt werden, wo zweifellos Untätigkeit der Muskeln die auslösende Ursache ist („Trägheitsfettsucht“ s. S. 995); die Steigerung der Arbeit löst bei diesen Leuten stets automatisch verstärktes Nahrungsbedürfnis aus, oft sogar beträchtliche Überkompensation des Verbrauchs durch erhöhte Zufuhr. Man soll daher trotz allen Antriebs zur Arbeit auf Regelung der Diät nicht verzichten (S. 1029).

A. Prinzip der diätetischen Methoden.

Alle diätetischen Behandlungsmethoden der Fettleibigkeit sind Entziehungskuren; sie wollen die Nahrungsaufnahme zum Energieverbrauch in das richtige Verhältnis bringen; dann kommt es zum Gewichtsstillstand. Oder sie wollen die Nahrungszufuhr geringer einstellen als dem Energieverbrauch entspricht; dann kommt es zur Abmagerung (s. S. 116 ff.). Die Verluste, die durch Unterernährung erzwungen werden, sollen womöglich nur das Körperfett betreffen, während das Körpereiweiß geschont oder sogar vermehrt wird. Bei richtigem Vorgehen läßt sich dies erreichen, wie zuerst die Stoffwechseluntersuchungen von von Noorden²⁵ und C. Dapper dargetan haben, und wie es später durch andere vielfach bestätigt wurde. (Literatur bei von Noorden¹; einige neuere Beispiele bei F. Ueber¹.)

Da Sicherheit, Größe und Schnelligkeit des Erfolges ganz von dem Verhältnis zwischen Kalorienzufuhr und Kalorienverbrauch abhängen, haben die Ernährungsvorschriften bei Entfettungskuren sich durchaus auf der Kalorienlehre aufzubauen. Dies bedingt freilich nicht, daß in jedem Falle und an jedem Tage eine mühsame Kalorienberechnung der Kost von Arzt oder Patient durchzuführen wäre. Erst bei den wirklich energischen Entfettungskuren (Entfettungsdiät III. Grades, s. unten) ist genauer Kalorienüberschlag unerlässlich. Dies ist keine unerfüllbare und unberechtigte Forderung, da strenge Entfettungskuren doch stets im Machtbereich von Sanatorien oder solcher Ärzte bleiben werden, die die einschlägigen Fragen beherrschen. Ein Arzt, der in Kalorienberechnung der Nahrung und in ihrer technischen Verwertung nicht vollkommen Bescheid weiß, sollte sich auf die Einleitung energischer Entfettungskuren niemals einlassen.

Wir müssen stets ausgehen von der Erhaltungskost, die wir nach früher geschilderter, allerdings niemals fehlerfreier, für die praktischen Bedürfnisse aber doch ausreichender Methode berechnen (S. 111 und 937).

B. Die verschiedenen Stufen der Entfettungsdiät.

Nach dem Vorschlag von Noorden's²⁴ ordnet man die Entfettungsdiäten in drei Stufen: Wir setzen im folgenden den Fall, daß wir als wahre Erhaltungskost, also der Größe und der Beschäftigung des Patienten entsprechend, 2500 Kalorien ermittelten.

I. Stufe der Entfettungsdiät = ca. $\frac{4}{5}$ des Bedarfs, in unserem Beispiel also 2000 Kalorien.

II. Stufe der Entfettungsdiät = zwischen $\frac{4}{5}$ und $\frac{3}{5}$ des Bedarfs, hier also 2000—1500 Kalorien.

III. Stufe der Entfettungsdiät = zwischen $\frac{3}{5}$ und $\frac{2}{5}$ des Bedarfs, hier also 1500—1000 Kalorien.

Umber¹ schließt sich dem im allgemeinen an; er hält aber ein Herabgehen bis zu $\frac{1}{3}$ der berechneten Erhaltungskost für zulässig. Der Unterschied zwischen $\frac{2}{5}$ und $\frac{1}{3}$ ist gering und liegt innerhalb der Fehlergrenzen.

1. Erste Stufe der Entfettungsdiät.

Um zu dem ersten Grade der Entfettungsdiät zu gelangen, gehe man unbedingt von der bisherigen Lebens- und Ernährungsweise des Patienten aus. Wir werden uns einen Überschlag ihres Nährwertes machen. Wir finden ihn in allen Fällen fortschreitender Fettleibigkeit — von den endogenen Formen abgesehen — größer als die berechnete Erhaltungskost. Der genaue Einblick in die gewohnte Ernährungsweise wird uns sofort entdecken lassen, wo der Grund der Überschreitung liegt, und wo wir am besten den Hebel ansetzen, um den Kalorienwert herabzudrücken, ohne die ganze Ernährungsweise umzustürzen. Für jeden, der etwas tiefer in den Geist der Stoffwechsellhre eingedrungen ist, bietet ein solches Eindringen in die Eigentümlichkeiten des einzelnen Falles einen ungemeinen Reiz, und die kleine Mühe wird reichlich belohnt durch den gefahrlosen und sicheren Erfolg, den anscheinend kleine und unbedeutende Änderungen der Kostordnung bringen. Wo man einzugreifen hat, ist ungemein verschieden. Das eine Mal findet man heraus, daß der Patient zu viel und zu häufig fette Fleischspeisen nimmt, das andere Mal sind es die Mehlspeisen oder Süßigkeiten oder Biere usw., die an der Erzeugung eines mästenden Nahrungsüberschusses die Hauptschuld tragen und beschnitten werden müssen, oder die Zahl der Mahlzeiten muß eingeschränkt werden. Setzt der Hebel an der richtigen Stelle ein und erreicht man gleichzeitig stärkere Betätigung der Muskeln, so wird die zukünftige durchschnittliche Nahrungszufuhr sich mühelos in den Bereich des I. Grades der Entfettungsdiät hinunterdrücken lassen. Wir schalten dabei in der Regel wöchentlich je einen Milchtag oder Obsttag ein (s. S. 1027) und gelangen ohne wesentliche Entbehrung und unter Fortführung der gewohnten Berufstätigkeit zu Gewichtsverlusten von durchschnittlich 0,5—1,5 kg im Monat, die sich in der Regel allmählich verringern. Es kann ein Jahr und länger dauern, bis das erstrebte Mindergewicht erreicht ist. Inzwischen hat sich meist die gesamte Leistungsfähigkeit und Frische wesentlich gehoben, und die Patienten dessen wohl bewußt haben gelernt, sorgfältig auf Menge und Art ihrer Kost zu achten; sie wachen selbst darüber, nicht wieder fetter zu werden.

Im Grunde handelt es sich bei dieser zweifellos idealsten Form der Entfettungskur nur um sachgemäße Regelung früher falscher Lebensweise, und demgemäß erreicht man mit dem I. Grade der Entfettungsdiät nur da wirklich schöne Erfolge, wo die Kost früher übertrieben und unmäßig gewesen ist, und wo uns der ernste Wille zu Hilfe kommt, das als schädlich erkannte künftig und dauerhaft zu meiden. Indem wir von vornherein das Umprägen unserer Ratschläge in Taten der Einsicht, Gewissenhaftigkeit und Willensstärke des Patienten selbst überlassen, wirkt diese Methode in hohem Maße erzieherisch. Sie eignet sich vorwiegend für beginnende Fettsucht und geringe Fettsuchtgrade. Hier aber hatten wir oft die Genugtuung, durch solche Kur die Lebensweise auf die Dauer in gesundheitsmäßige Bahnen gelenkt zu haben, so daß es nie wieder zu Rückfällen kam. Meist ließ sich nach einigen Monaten

die Auswahl der Nahrung den Patienten völlig freigegeben; sie wußten sich dann schon selbst zurechtzufinden.

2. Zweite Stufe der Entfettungsdiät.

Zur zweiten Stufe der Entfettungsdiät gelangt man am bequemsten durch folgende Maßnahmen:

a) Weitgehende Fettbeschränkung. Verboten werden die hauptsächlichlichen Fett-Träger wie Speck, das dem Fleisch sichtbar anhaftende Fett, fette Wurstwaren, Fettkäse, Rahm, fett zubereitete Gemüse, Mehlspeisen und Suppen. Von Butter kann man so viel erlauben wie zu dünnem Brotbestrich nötig ist. Fette Fische, Ölfische, Mastleber sind zur Abwechslung ausnahmsweise in kleinen Mengen gestattet. Die Kost wird auf diese Weise fettarm, aber durchaus nicht fettfrei.

b) Mäßige Kohlenhydratbeschränkung. Völliges Verbot beschränkt sich auf Zucker, Zuckergebäck wie süße Kuchen und auf sonstige Zuckerwaren, ferner auf alle fett zubereiteten Mehlspeisen. Aber dies genügt nicht immer. Oft müssen auch andere mehlhaltige Nahrungsmittel und Speisen in gewissem, von Fall zu Fall wechselndem Umfang beschränkt werden (Teigwarengerichte, Reis, Brot, Milch), während man die übrigen Kohlenhydratträger, namentlich Kartoffeln, andere Wurzelgemüse, Obst freigegeben kann.

c) Milch- oder Obst- oder Obst-Gemüsetage aller Wochen einmal (S. 839, 861, 1027). Sie haben im wesentlichen die Aufgabe, etwaigen Überschreitungen des Kostmaßes an anderen Tagen das Gegengewicht zu halten.

d) Beschränkung von Wein und namentlich von Bier auf bescheidene Mengen.

Bei gewissenhaftem Innehalten dieser Vorschriften stellt sich bei den meisten ganz von selbst die Zufuhr auf die II. Stufe der Entfettungsdiät ein. Immerhin bedarf dies der Kontrolle und annähernder kalorischen Schätzung dessen, was der Patient nach Ausfall der oben erwähnten Stoffe noch zu sich nimmt. Je nach Umständen ist die Menge der Kohlenhydratträger zu vermindern oder zu erhöhen.

In den Rahmen der Entfettungsdiät II. Ordnung fallen auch die sog. vegetarischen Entfettungskuren (S. 1022), wobei die Patienten die Auswahl unter sämtlichen pflanzlichen Nahrungsmitteln haben, sofern sie nicht aus pflanzlichem Fett oder Ölfrüchten (Nüsse u. dgl.) bestehen, und sofern sie fettarm zubereitet sind. Auch die allgemeine Kriegskost, vorausgesetzt, daß sie nicht durch Schleichware aufgefüllt wurde, hatte für weitaus den größten Teil der Bevölkerung Rang und Wirkung einer Entfettungsdiät zweiter Stufe. Diese Stufe entspricht im wesentlichen auch der Entfettungskost in Kurorten (Homburg, Karlsbad, Kissingen, Marienbad).

Die beschriebene Kost legt natürlich gewisse Entbehrungen auf. Namentlich der weitgehende Verzicht auf Fett und die fettarme Zubereitung von Gemüsen wird auf die Dauer schmerzlich empfunden, wie uns allen, nachdem wir durch die Kriegsverhältnisse in gleiche Lage versetzt wurden, leicht verständlich ist. Zu Hungergefühlen kommt es aber nicht, da sowohl die freibleibenden animalischen Nahrungsmittel wie die reiche Auswahl unter den freibleibenden oder nur teilweise beschränkten Vegetabilien volle Sättigung gestatten. Günstig ist bei unserer Kostordnung, daß die Patienten nicht auf einen besonderen, für sie zugeschnittenen Speisezettel angewiesen sind, was sowohl im Haushalt wie im Wirtshaus immer Schwierigkeiten machen würde. Wenn sie genügend belehrt sind und einigermaßen aufpassen, werden sie keine groben Irrtümer begehen; sie wissen bald, welche von den vorgesetzten Gerichten sie meiden

müssen und an welchen sie sich sättigen dürfen. Der kleinen Unbequemlichkeit, die Gemüse fettarm oder fettfrei anzurichten und schmackhafte, fettfreie Gallerten und schwachgesüßte Obstspeisen als Nachtisch herzustellen, kann sich jeder Haushalt leicht unterziehen. Auch bei regelmäßigem Verkehr in bestimmten Gasthäusern läßt sich dies erreichen.

Wir machten bei Patienten, die solcher Kostordnung folgten, öfters Stichproben, um die N-Bilanz zu prüfen, wobei an drei aufeinander folgenden Tagen alle Speisen genau gewogen und ihr N-Gehalt teils nach bekannten Durchschnittswerten berechnet, teils analytisch bestimmt wurde. Der Vergleich mit den N-Werten des Harns ließ niemals negative N-Bilanz erkennen. Überzeugender ist die breite Erfahrung, daß die Patienten sich bei dieser Kost wohlbefanden und an körperlicher Leistungsfähigkeit gewannen. Es liegen hier die Dinge anders wie bei der Kriegskost, wo nach den schönen Untersuchungen von W. H. Jansen²⁶ und von N. Zuntz und A. Loewy²⁷ mit N-Verlusten zu rechnen ist. Einmal enthält die beschriebene Entfettungsdiät doch mehr Kohlenhydrate und vor allem sehr viel mehr Proteine als die Kriegskost; so dann tritt das Körperfett plangemäß ausgleichend für das mangelnde Nahrungsfett ein.

Die zweite Stufe der Entfettungsdiät ist auf lange Zeiten berechnet. Für geringe Fettsuchtsgrade ist sie unnötig streng; immerhin kann man sich ihrer dabei einige Wochen lang bedienen, um befriedigenden und ermunternden Anfangserfolg zu erzielen. Breite Anwendung verdient sie bei mittleren Fettsuchtsgraden und namentlich auch bei Fettsucht der Kinder, ferner bei älteren Personen, die beim Übergang zu bequemerem Leben unerwünschten Fettansatz davonzugreifen. Man wird sich in allen diesen Fällen aber auf lange Dauer der Kur einrichten müssen. Die im häuslichen Leben erzielten Gewichtsverluste schwanken anfangs zwischen 1 und 2 kg monatlich, vermindern sich aber allmählich. In Kurorten, wo starke Muskelbetätigung hinzukommt, erheben sie sich oft auf 4—5 kg im Monat.

In einem Falle, wo die Kost, von einzelnen Überschreitungen bei festlichen Gelegenheiten abgesehen, äußerst gewissenhaft durchgeführt, und wo der Gang der Dinge besonders sorgfältig beobachtet werden konnte (Selbstbeobachtung eines mit Stoffwechsel und Ernährungsfragen vollkommen vertrauten Arztes, Anfangsgewicht = 97 kg), ergab sich unter Beibehaltung der sonstigen Lebensweise folgendes:

in den ersten drei Monaten	Durchschnittsverlust	= 2,1 kg;	zusammen	= 6,3 kg,
„ „ zweiten „ „	„ „	= 1,4 „	„	= 4,2 „
„ „ dritten „ „	„ „	= 0,8 „	„	= 2,4 „
„ „ vierten „ „	„ „	= 0,4 „	„	= 1,2 „
„ „ fünften „ „	„ „	= 0,2 „	„	= 0,8 „
„ „ sechsten „ „	„ „	= 0,2 „	„	= 0,8 „
„ „ siebten „ „	„ „	= 0,3 „	„	= 0,9 „
„ „ achten „ „	„ „	= 0,1 „	„	= 0,3 „

Von dieser Zeit an hielt sich das Gewicht, das innerhalb zweier Jahre planmäßig um 15,3 kg (von 97 auf 81,7 kg) gesunken war, mit kleinen Schwankungen auf gleicher Höhe. Es stieg nicht wieder an, obwohl von jetzt an die Kost etwas freier gehandhabt wurde. Die mästende Kraft der Zulagen wurde durch wiedergewonnene größere Beweglichkeit und freiwilliges Aufgeben früher angewohnter Bequemlichkeiten voll ausgeglichen.

Auch bei hohen Fettsuchtsgraden ist die zweite Stufe der Entfettungsdiät breitester Anwendung fähig. Freilich erreicht man damit allein nur in einer Minderzahl von Fällen Befriedigendes, wahrscheinlich deshalb, weil bei den hohen Fettsuchtsgraden zumeist endogene, stoffwechselvermindernde Kräfte mit hineinspielen. Abgesehen von etwaiger Schilddrüsentherapie ist man hier meist auf periodisch wiederkehrenden Entfettungskuren dritter Stufe angewiesen, und man wird die zweite Stufe als Dauerverordnung nur einschalten, um das in strengeren Kuren Gewonnene annähernd oder vollständig zu verteidigen.

Wir widmeten der zweiten Stufe der Entfettungsdiät etwas breiteren Raum, weil ihr in praktischer Hinsicht eine besonders große und leider nicht genügend geschätzte Bedeutung zukommt. Sie bildet die Grenze dessen, was sich im täglichen Leben tatsächlich durchführen läßt. Immerhin bedarf es zur sinngemäßen und gewissenhaften Durchführung gründlicher Schulung, und man wird meist den Erfolg nur dann sicherstellen, wenn eine Art Lernkurs in diätetischer Heilanstalt vorausgegangen ist.

Wenn eine auf die besprochenen allgemeinen Weisungen aufgebaute Entfettungsdiät II. Grades infolge mangelnder Aufmerksamkeit und ungenügenden Verständnisses von seiten des Patienten nicht den gewünschten Erfolg bringt, steht natürlich nichts im Wege, den Kostzettel genauer auszuführen. Z. B.

	N-Subst.	Fett	Kohlenh.	Kalorien
Morgens:				
Tee oder Kaffee, Saccharin	—	—	—	—
100 g mageres Fleisch (Rohgewicht)	20,0	1,5	0,2	96
50 g Gurke	0,5	—	1,1	7
Vormittags:				
200 g frisches Obst	1,4	—	16,0	70
Mittags:				
200 g leere Fleischbrühe	1,2	1,0	—	14
150 g mageres Fleisch	30,0	2,2	—	144
200 g Gemüse (Rohgewicht)	4,0	0,4	9,0	57
200 g Kartoffel	4,0	0,2	40,0	180
10 g Butter (zu Fleisch und Gemüse).	—	8,2	—	76
200 g gekochtes Obst mit Saccharin	1,4	—	16,0	70
100 g frisches Obst.	0,7	—	8,0	35
Vesper:				
Tee nach Belieben, 1 Ei	5,9	5,2	—	72
Abends:				
2 Eier (oder kalorisch etwa gleichwertig 150 g Fleisch)	11,8	10,4	—	145
200 g Gemüse (Rohgewicht).	4,0	0,4	9,0	57
10 g Butter zur Bereitung.	—	8,2	—	76
200 g Kartoffel	4,0	0,2	40,0	180
50 g Radieschen	0,6	—	2,0	11
100 g frisches Obst (roh oder gekocht).	0,7	—	8,0	35
50 g Magerkäse.	17,8	6,1	2,1	136
für den ganzen Tag:				
100 g Schrotbrot.	8,1	0,7	47,6	234
	rund: 116	45	200	1600

Kompliziert zusammengesetzte Speisen, insbesondere Mehlspeisen, Puddings und ähnl. sind natürlich nur schwer ihrem kalorischen Wert nach einzuschätzen, falls sie nicht nach besonderer Vorschrift gemischt und gekocht werden. Hierbei tun die Werke von Chr. Jürgensen⁶⁵ gute Dienste. Durchschnittlich sind für 1 gehäuften Eßlöffel Mehlspeise 50 Kalorien zu rechnen. Will man den Kalorienwert der Kost etwas höher einstellen, so steigere man vor allem die Brotmenge.

Entsprechend geschulten Patienten gibt man öfters die gebräuchlichen Nahrungsmitteltabellen in die Hand (am besten Tabellen von Schall-Heisler), damit sie Nahrungsmittel ihrem kalorischen Werte nach austauschen und damit die Kost abwechslungsreich machen können. Wir selbst ziehen es vor, die entsprechenden Anweisungen für jeden Patienten besonders auszuarbeiten und niederzuschreiben. Solche ad personam gegebenen Vorschriften werden erfahrungsgemäß besser befolgt.

3. Dritte Stufe der Entfettungsdiät.

Bei der dritten Stufe der Entfettungsdiät kommt man ohne ganz genaue Speisevorschriften nicht aus. Hier handelt es sich um die Entfettungs-

diäten im engeren Sinne des Wortes, über deren zweckmäßigste Anordnung seit den Tagen von Harvey-Banting viel gesagt und geschrieben ist. Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Autoren die Hauptnährstoffe verteilt wissen wollten:

Diät nach	Eiweiß	Kohlenhydrat	Fett*)	Alkohol	Kalorien
Banting	172 g	81 g	8 g	(75 g)	1100 (1600)
Oertel: Maximum	170 „	120 „	45 „	(60 g)	1600 (2000)
„ Minimum	156 „	75 „	25 „		1180
Ebstein	102 „	47 „	85 „	(20 g)	1300 (1450)
Hirschfeld: Maximum	137 „	63 „	67 „		1400
„ Minimum	100 „	53 „	41 „		1000
Kisch: Maximum	200 „	100 „	12 „		1116
„ Minimum	160 „	80 „	11 „		1086
von Noorden**): a)	120 „	118 „	35 „		1300
„ b)	90 „	148 „	35 „		1300
Moritz (Milchkur): im Mittel.					
1600 ccm	51 „	72 „	54 „		1010

Die vorstehenden Zahlen sind auf mittlere Körpergröße berechnet. Wir legen Wert darauf festzustellen, daß eine so genaue Umgrenzung des Nährstoffgehaltes und des Kalorienwertes, wie sie die Tabelle vorschreibt, praktisch gar nicht durchführbar ist. Nur bei der ausschließlichen Milchdiät ist es möglich. Sobald man aber die Kost aus vielerlei Nahrungsmitteln zusammensetzt, muß man selbst bei sorgfältigstem Abwägen derselben mit täglichen Wertschwankungen von 15—25% rechnen. Wer selbst Stoffwechselforsuche ausführte, weiß genau, wie schwer es ist, unter solchen Umständen eine an Nährstoffen und Kalorienwert Tag für Tag gleiche Kost zusammenzustellen, selbst wenn mehrere geschulte Hilfskräfte sich an dieser Aufgabe beteiligen. Er wird nur ein Lächeln für solche haben, die mit so genauen Zahlen manövrieren und sich selbst und ihren Patienten eine Exaktheit suggerieren, die in Wirklichkeit nicht erreichbar ist. Die unvermeidlichen Schwankungen werden da am größten sein, wo relativ viel Fett in die Kost aufgenommen ist (Schema Ebstein), und zwar werden die wirklichen Werte die theoretischen in der Regel überschreiten.

Bei so strengen Maßregeln, wie sie der III. Stufe der Entfettungsdiät entsprechen, kommen einige wichtige grundsätzliche Fragen in Betracht.

a) **Eiweißmenge.** Es besteht heute die Neigung — fast, möchten wir sagen die Mode — bei den verschiedensten diätetischen Kuren die Eiweißgaben stark zu beschränken. Wir möchten aber warnen, dies Prinzip ohne weiteres auf strenge Entfettungskuren zu übertragen, weil hier der dem Körpereiweiß durch N-freie Nahrung gewährleistete Schutz nicht ausreicht. Bei geringer Eiweißzufuhr besteht um so mehr die Gefahr, daß Körpereiweiß der Zersetzung anheimfällt, je kohlenhydratärmer die Gesamtkost ist; und es sind für die kohlenhydratarmen Kostordnungen von Ebstein, Hirschfeld, Moritz

*) Wir bezweifeln, daß es in Wirklichkeit möglich ist, eine auf längere Zeit genießbare Kost zusammenzustellen, die weniger als 20—30 g Fett am Tage enthält und meinen, daß die niedrigen Fettwerte, wie sie sich aus den Vorschriften von Banting, Kisch und F. Ueber (S. 1017) berechnen, nur auf dem Papier existieren. Selbst wenn alles sichtbare Fett sorgsam entfernt und wenn gar kein Fett den Speisen zugesetzt wird, kommt man bei gemischter Kost über die Fettwerte von Banting und Kisch weit hinaus. Bei gewissen Formen rein vegetabilen, kalorienarmer Kost, die aber nur für kurze Fristen berechnet sind (Beispiel S. 884, ferner Obsttage S. 932, 1027) ist Fett allerdings nur mit wenigen Gramm vertreten. Über Zulässigkeit höchst fettarmer Kost vgl. S. 1010.

**) In von Noorden's Monographie über Fettsucht (A. Hölder, Wien, II. Aufl. 1910) finden sich infolge eines Druckfehlers die für Kohlenhydrate geltenden Zahlen in der Fettkolumne und umgekehrt.

in der Tat — und in bester Übereinstimmung mit den alten Lehren C. v. Voit's — starke und bedenkliche Körpereiwweißgaben durch Stoffwechselversuche nachgewiesen worden (erheblich höhere N-Ausscheidung als N-Aufnahme, Literatur bei von Noorden¹⁾). Wir möchten niedrige Eiweißzufuhr nur da zulassen, wo der größere Teil der N-freien Kalorien aus eiweißschützenden Kohlenhydraten bezogen wird (z. B. in von Noorden's Schema b und in noch höherem Maße bei rein vegetarischen Entfettungsdiäten, S. 906, 1022). Im übrigen halten wir nicht nur bei Männern, sondern auch bei Frauen mittlerer Größe etwa 110—120 g Eiweiß für den günstigsten Ausgangswert und empfehlen dringend, diese Menge während der Kur langsam zu steigern (bis auf 150 g oder gar 180 g). Dann werden Körpereiwweißverluste sicher vermieden, wie sich schon aus den ersten grundlegenden Untersuchungen von von Noorden und C. Dapper²⁵⁾ ergab. Jedenfalls haben wir damit, in jetzt schon jahrzehntelanger Erfahrung, stets vortreffliche Erfolge erzielt, sowohl in bezug auf Gewichtsabnahme wie auf allgemeines Wohlbefinden und Kräftezustand. Technisch am leichtesten durchführbar ist das Verfahren, wenn man sich im wesentlichen auf mageres Fleisch, reichlich Obst und frische Gemüse stützt. Natürlich muß man dann aber sicher sein, daß keine gichtische Anlage besteht.

Über die Zulässigkeit geringer Eiweißzufuhr bei rein vegetarischen Entfettungskuren siehe unten (S. 1022 ff.).

b) **Fett oder Kohlenhydrat?** Um die III. Stufe der Entfettungsdiät zu erreichen, müssen beide Hauptvertreter der N-freien Nahrungsmittel beschränkt werden. Dies geht aus der oben abgedruckten Tabelle deutlich hervor. Welchen von beiden soll unser Verbot am stärksten treffen? Oertel vertrat zuerst mit wissenschaftlichen Gründen und mit dem vollen Rüstzeug der C. v. Voit'schen Stoffwechsellehren den Standpunkt, man solle relativ viel Kohlenhydrat und relativ wenig Fett gestatten. Dies wurde dann von von Noorden mit weiteren Gründen gestützt und ist jetzt allgemein anerkannt. Die wichtigsten Gründe sind:

α) Kohlenhydrate gestatten weit größere Abwechslung, da es eine unendlich große Auswahl schmackhafter, vorzugsweise Kohlenhydrat enthaltender und doch nicht übermäßig kalorienreicher Nahrungsstoffe gibt, besonders unter den Früchten und Gemüsen.

β) Je mehr Kalorien man aus Kohlenhydraten bezieht, desto besser ist der Eiweißbestand des Körpers gesichert. Fett ist kein gutes Eiweißsparmittel. Je schwächer und anämischer die Individuen sind, die wir entfetten wollen, desto größeres Gewicht ist auf den Schutz des Körpereiwweißes zu legen, und um so wertvoller sind uns die Kohlenhydrate.

γ) Die Gewichtseinheit Kohlenhydrat hat viel geringeren Kalorienwert als die des Fettes (Verhältnis = 4,1 : 9,3). Sowohl deswegen wie wegen des reichen Gehaltes der kohlenhydrathaltigen Vegetabilien an Schlacken ist daher die gleiche Kaloriensumme auf viel größeres Volum verteilt. Ein schlagendes Beispiel: 100 g Kartoffel haben den Nährwert von 88—95 Kalorien; von guter Butter hätten etwa 13 g den gleichen Nährwert und den gleichen Einfluß auf den Fettbestand des Körpers — dagegen einen sehr viel geringeren Sättigungswert und so gut wie gar keinen Schutzwert für Körpereiwweiß. Auf den Sättigungswert der kohlenhydrathaltigen Nahrungsmittel ist das größte Gewicht zu legen. Wir dürfen den Patienten, den wir entfetten wollen, nicht hungern lassen. Das Hungergefühl macht die Patienten nervös und schlapp. Selbst kräftige Individuen leiden schwer darunter.

Wenn wir verhältnismäßig viel Fett und sehr wenig Kohlenhydrat gestatten, wie Ebstein vorschlug, schmilzt das Gesamtvolum der Nahrung so zusammen, daß ihr Sättigungswert zu gering wird.

d) Bei fettreicher Kost verlieren wir jede Kontrolle über ihren wahren Kalorienwert. W. Ebstein²⁸ empfahl z. B. „fettreiches Fleisch“. Nun schwankt aber der Fettgehalt des fettreichen Fleisches so enorm, daß eine einzelne Portion ca. 20—25 g Fett mehr enthalten kann, als wir in Rechnung stellen. Jede Überschreitung, mit der wir ja selbst bei den gewissenhaftesten Patienten rechnen müssen, erhöht angesichts des hohen Kalorienwertes des Fettes den Gesamtnährwert der Kost in bedenklicher Weise; bei der kalorienarmen Kohlenhydratnahrung fällt eine Überschreitung viel weniger ins Gewicht.

e) Kohlenhydrathaltiges, fast ausschließlich dem Pflanzenreich entstammendes Material bringt, wenn gehörig gemischt (Wurzeln, Knollen, Grünzeug, Obst, daneben in beschränkter Menge auch Zerealien und Leguminosen), zwangsläufig reichliche Menge und Auswahl von Nährsalzen mit; die Fette enthalten davon so gut wie nichts, Fettgewebe sehr wenig.

Die folgende kleine Tabelle lehrt, wieviel Material von kohlenhydratreichen und fettarmen Nahrungsstoffen einerseits, von fettreichen und kohlenhydratarmen Stoffen andererseits wir gestatten können, wenn wir 500 Kalorien einverleiben wollen. Sie begründet das unter c und d Gesagte.

Kohlenhydratreiche fettarme Nahrungsmittel	Kohlenhydratarme fettreiche Nahrungsmittel
Kartoffeln ca. 570 g	Fettes Rindfleisch ca. 165 g
Schrotbrot „ 240 „	Fettes Schweinefleisch „ 125 „
Frische Gartenerbsen „ 740 „	Fettes Hammelfleisch „ 145 „
Karotten „ 1560 „	Fette Gans „ 105 „
Grüne Puffbohnen „ 1100 „	Mettwurst „ 110 „
Äpfeln „ 1000 „	Mittelfetter Schinken „ 200 „
Kastanien „ 260 „	Geräucherter Speck „ 75 „
Magermilch „ 1200 „	Butter „ 65 „

Über die Zulässigkeit höchst fettarmer oder gar fettreicher Kost sind die Meinungen noch geteilt. W. Stepp⁶⁷ hält Fett für das Gedeihen des tierischen Organismus für entbehrlich und stützt sich dabei auf große Versuchsreihen; im Gegensatz dazu erwiesen sich ihm Lipoide als unentbehrlich (S. 4, 45). H. Aron⁶⁸ weist den Nahrungsfetten einen erheblichen Sonderwert neben ihrer energetischen Aufgabe zu, wobei er es allerdings offen läßt, ob der Sonderwert vom Fett als chemischem Körper oder von Begleitstoffen (Lipoiden u. a.) abhängt. Für die praktische Ernährungslehre wichtiger als diese theoretische Frage ist die Tatsache, daß höchst fettarme Kost den meisten Menschen auf die Dauer widersteht und den Zustand des „Abgegessenseins“ bedingt. E. Salkowski⁶⁹ hat vollkommen Recht, wenn er darauf nachdrücklich hinweist. Zu diesem Widerwillen führt mit der Zeit nicht nur eine Kost, bei welcher das ursprünglich in den Nahrungsmitteln enthaltene Fett extrahiert ist; solche Kost kommt für den Menschen überhaupt nicht in Betracht, sondern spielt nur im Tierexperiment zur Klärung theoretischer Fragen eine Rolle. Es kommt auch zum Widerwillen, wenn den natürlichen Nahrungsmitteln gar kein Fett zugesetzt wird. Diese Auffassung Salkowski's stimmt durchaus mit den praktischen Erfahrungen über strenge und strengste Entfettungskuren überein. Sehr wenig Fettzusatz (etwa 20 g Butter am Tage) genügt; schaltet man aber Fett bis auf letzte Spuren aus, so gefährdet man zwar nicht bei jedem, aber doch sehr oft längere Durchführbarkeit der Kur (vgl. S. 1008, Anmerkung).

c) Alkoholika kommen bei Entfettungskuren nur als Medikament in Frage und ihre Menge ist ärztlicherseits ganz genau vorzuschreiben. Ihr Kalorienwert darf nicht vernachlässigt werden, denn Alkohol ist ein unmittelbarer Fettsparer (s. S. 55). Bei manchen Getränken ist auch der Kohlenhydratgehalt zu berücksichtigen (S. 758).

1 l leichter Tischwein (weiß oder rot) (Alkohol ca. 8 ⁰ / ₀)	= 600—700 Kalorien
1 l Apfelwein (Alkohol ca. 4,5—5,2 ⁰ / ₀)	= 430—550 „
1 l Exportbier (Alkohol ca. 4,5—5 ⁰ / ₀)	= 500—600 „
1 l leichtes Bier (Alkohol ca. 3,5—4 ⁰ / ₀)	= 350—400 „
1 l Berliner Weiße oder Lichtenhainer (Alkohol ca. 2,7—3 ⁰ / ₀)	= 400—450 „

Man sieht aus den angeführten Zahlen wie schwer es ist, bei einigermaßen ansehnlichem Bier- oder Weingenuß Entfettungskuren erfolgreich durchzuführen.

d) **Flüssigkeitszufuhr.** Die von Oertel und mit gewissen Modifikationen von Schweninger aufgestellte Lehre, reichliche Wasserzufuhr begünstige den Fettansatz und umgekehrt Wasserbeschränkung bringe Fett zum Schwinden, darf als endgültig widerlegt betrachtet werden (H. Salomon²⁹). Eher trifft das Gegenteil zu, besonders wenn viel Wasser von niedriger Temperatur getrunken wird, zu dessen Erwärmung der Körper eine beträchtliche Energiesumme verbraucht (s. S. 63). Immerhin kann die Flüssigkeitsbeschränkung bei Entfettungskuren manchmal nützlich oder sogar notwendig sein:

α) Bei gleichzeitig vorhandenen Zirkulationsstörungen (Herzschwächezustände, Erkrankung der Arterien, chronische vaskuläre Nephritis).

β) Bei vielen Menschen setzt Einschränkung des Getränkes (namentlich während der Mahlzeiten) die Eßlust herab. Wir werden mit unseren anderen diätetischen Vorschriften dann leichter durchdringen, wenn wir der Getränktaufnahme Zügel anlegen. Hier handelt es sich also mehr um eine Frage der diätetischen Technik, als um Beeinflussung von Stoffwechselprozessen. Bei manchen ist der appetitvermindernde Einfluß der Wasserbeschränkung so stark, daß die Gesamtaufnahme von Nahrung ganz automatisch sehr bedeutend sinkt, und dadurch wesentliche Abmagerung eintritt. Dies ist aber doch recht selten.

γ) Bei vielen Fettleibigen besteht ansehnlicher Wasserüberschuß in den Geweben, namentlich da wo gleichzeitig Anämie oder Zirkulationsstörungen vorliegen. Flüssigkeitsbeschränkung führt dann zu schneller Entwässerung des Körpers und gleichzeitig zu starken Gewichtsverlusten, die aber auf Wasserverlust und nicht auf Fetteinschmelzung beruhen. Wenn man sogleich im Beginne der Kur die Flüssigkeitsaufnahme stark beschränkt (etwa auf 600 bis 800 ccm, alles was fließt zusammengerechnet), so sinkt das Körpergewicht binnen einer Woche zuverlässig um 2 kg, oft sogar um 3—4 kg. Jeder in Entfettungskuren erfahrene Arzt wird bestätigen, daß sich meist gleichzeitig die körperliche Leistungsfähigkeit erstaunlich hebt, was aus den bis dahin geringen wahren Fettverlusten und aus anderen Maßnahmen nicht zu erklären ist. C. v. Dapper-Saalfels²⁹ betonte dies Geschehen erst jüngst mit Nachdruck. Wir nehmen einstweilen an, daß Entwässerung der Muskulatur die Ursache ist. Die größere muskuläre Leistungsfähigkeit erlaubt alsbald stärkere Arbeitsbelastung (Bergsteigen usw.), was dann die Fettoxydation unmittelbar steigert. Es ist aber therapeutisch zwecklos, jene starke Flüssigkeitsbeschränkung länger als eine Woche fortzusetzen; es wäre unnötige Quälerei. Wir gestatten von diesem Zeitpunkt an $\frac{5}{4}$ — $\frac{3}{2}$ l Getränk. Je nach Umständen wird wöchentlich ein Dursttag (600—800 g Getränk) eingeschaltet oder ein Milch- oder Obsttag, was den Dursttag vollwertig ersetzt. Damit beugt man etwaiger Wiederanreicherung der Gewebe mit Wasser vor.

δ) Der starke sofort einsetzende Gewichtssturz ist von großem psychischen Belang, wozu das Gefühl gesteigerter muskulärer Leistungsfähigkeit Wesentliches beiträgt. Der Erfolg festigt das Vertrauen des Patienten auf den Erfolg der Kur und stärkt die Willenskraft, was uns beim Durchführen derselben eine bedeutsame Hilfe ist.

Vgl. zur Frage der Wasserbeschränkung das im Kapitel „Durstkuren“ Gesagte (S. 872).

e) **Auswahl der Nahrungsmittel.** Wir vertreten, wie aus dem früher Gesagten hervorgeht, entschieden den Standpunkt, daß strenge Entfettungskuren am erfolgreichsten, gefahrlosesten und bequemsten durchzuführen sind, wenn man das Fett möglichst ausschaltet, mittlere bis reichliche Mengen Eiweiß gibt und von Kohlenhydraten so viel hinzufügt, wie es der Zweck der Kur nur irgend erlaubt.

Von diesen leitenden Gesichtspunkten aus erscheinen bestimmte Gruppen von Nahrungsmitteln als besonders geeignet bei strengen Entfettungskuren. Unter Hinweis auf die den einzelnen Nahrungsmitteln, Nahrungsmittelgruppen und ihrer diätetischer Bedeutung zuteil gewordene Besprechung (S. 158—770) stellen wir hier eine Anzahl der wichtigsten und häufigst gebrauchten tabellarisch zusammen, einige Bemerkungen hinzufügend. Da wir die einzelnen Stoffe gruppenweise zusammenfassen, können für die Zusammensetzung auch nur Gruppendurchschnittswerte mitgeteilt werden, was aber für die Praxis völlig genügt. Aus dieser Zusammenstellung ergeben sich natürlich auch Ratschläge für den Ausbau der Kost bei I. und II. Entfettungsdiät.

α) Eiweißreiche Nahrungsmittel mit wenig Fett und Kohlenhydraten.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien
Mageres Schlachtfleisch	20,0	1,5	0,2	96
Mageres Geflügel	22,0	2,0	1,0	113
Mageres Wild	22,0	1,2	0,5	103
Magere Fische	17,5	1,5	—	85
Krebse, Hummer	15,0	1,0	0,4	72
Austern, Muscheln	9,5	1,5	4,5	71
Gelatine	85,0	—	—	348
1 Ei	5,9	5,2	—	73
Magerkäse	35,6	12,3	4,2	278
Quark (frisch)	36,6	6,0	0,9	209
Buttermilch	3,6	0,9	3,8	39

Bemerkungen zu dieser Tabelle:

1. **Mageres Fleisch:** Fleisch von Rind, Kalb, Hammel, Zicklein; alles sichtbare Fett entfernt. Hier sind Rohgewichte berechnet. Bei kleinen Stücken erhöht sich infolge von Wasserverlust der Nährstoff- und Kaloriengehalt um durchschnittlich 30%, bei großen Stücken um durchschnittlich 20—25%. Unzweckmäßige Zubereitung (Spicken, Einwickeln in Fett, fette Rahmtunken u. a.) könnte den Fett- und Kaloriengehalt der tischfertigen Speise unberechenbar erhöhen; das ist natürlich zu vermeiden. Am besten sind kleinere Stücke einfach geröstet (S. 182) oder mittlere Stücke aus großen Braten.
2. **Mageres Geflügel:** Junger Hahn, Wildente, Wildtaube, Rebhuhn, Fasan, Perlhuhn, Birkwild.
3. **Mageres Wild:** Reh, Hirsch, Hase, wilde Kaninchen.
4. **Magere Fische:** Barsch, Forelle, Lachsforelle, Saibling, Hecht, Merlan, Zander, Felchen, Schleie, Schellfisch, Dorsch, Rotzunge, echte Seezunge, junge Steinbutt. Auch geräucherter Schellfisch (Haddock) ist hier zu nennen.
5. **Krebse, Hummer.** Das eigentliche Fleisch ist stets mager. Das zwischen Fleisch und Schale flächenartig ausgebreitete Fett darf nicht mitverzehrt werden.
6. **Austern, Muscheln.** Der Wassergehalt ist so groß, daß der auf die jeweilig verzehrte Menge entfallende Kalorienwert kaum ins Gewicht fällt. Wir stellen sie daher, wenn nicht ungewöhnlich große Mengen verzehrt werden, nicht in Rechnung. Über Austern bei Entfettungskuren s. auch S. 1028.
7. **Gelatine** wird hier aufgeführt, weil sie eine wertvolle Unterlage beim Zubereiten erfrischender, schmackhafter, kalorienarmer Süßgerichte und anderer Gallerten abgibt (S. 191).
8. **Eier** sind zwar neben Eiweiß- auch starke Fetträger. Trotz des verhältnismäßig hohen Kalorienwertes kann man sie bei strengen Entfettungskuren nicht gut ausschalten. Der Sättigungs- und Erfrischungswert zweier Eier (morgens oder abends

je 1 Stück) gleicht den Nachteil wieder aus. Das völlige Streichen der Eier bedeutet für viele bei strengen Entfettungskuren eine wesentliche Entbehrung.

9. Magerkäse: Zu Magerkäse rechnet J. König: Dänischer Exportkäse, Ober-Engadinerkäse, Schwedischer Kümmelkäse, Parmesankäse, Vorarlberger Sauerkäse. In Deutschland gibt es eine große Zahl Magerkäse, meist nur von lokaler Verbreitung; am bekanntesten: Mainzer Handkäse, Harzer Hand- und Kümmelkäse.

β) Fettarme Kohlenhydratträger.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien
Molken	1,1	0,1	4,9	27
Magermilch	3,0	0,8	4,8	39
Buttermilch	3,6	0,9	3,8	39
Weizenschrotbrot	8,1	0,7	47,6	234
Kommißbrot	6,0	0,4	51,6	218
Kartoffeln	2,0	0,1	20,0	90
Topinambur	1,9	0,2	16,4	76
Erbsen, trocken	23,3	1,9	52,6	329
Linsen, trocken	25,9	1,9	52,8	340
Bohnen, trocken	23,7	2,0	55,6	344
Mohrrüben	1,1	0,2	8,2	40
Teltower Rüben	3,5	0,1	11,3	62
Schwarzwurz	1,0	0,5	14,8	69
Schnittbohnen	2,7	0,1	6,6	39
Erbsen, frisch	6,6	0,5	12,4	78
Puffbohnen, frisch	5,4	0,3	7,3	55
Feld-Champignon	4,9	0,2	3,4	39
Eierpilze	2,6	0,4	3,8	30
Steinpilze	5,4	0,4	5,1	47
Kakao, halb entfettet	20,3	28,3	33,3	472
Agar-Agar	2,5	0,5	73,5	316
Bananen	1,4	0,4	21,6	98
Äpfel, Birnen	0,4	—	12,0	51
Sonstiges Obst (Mittel)	0,7	—	8,0	35
Feigen, trocken	3,6	—	56,7	247
Datteln, trocken	1,9	—	72,1	303

Bemerkungen zu dieser Tabelle.

In den hier aufgeführten Nahrungsmitteln wird der Kaloriengehalt fast ausschließlich von Kohlenhydraten beherrscht. Es sind die Stoffe, von denen vorzugsweise der Schutz des Körpereiwisses bei strengen Entfettungskuren abhängt. Nur bei Hülsenfrüchten und Pilzen tritt neben Kohlenhydrat auch Eiweiß stark in den Vordergrund. An Fett sind sie alle arm.

1. Molken, Magermilch, Buttermilch. Während Vollmilch und übrigens auch Sauermilch wegen ihres hohen Kalorienwertes (S. 281) nur in bescheidensten Mengen — gewissermaßen zum Färben von Tee und Kaffee — und übrigens auch zu Sonderzwecken (S. 1019) bei strengen Entfettungskuren verwendbar ist, bietet sich in Molken, Mager- und Buttermilch ein Material, das als erfrischendes und wohlschmeckendes Getränk oftmals in Betracht kommt. Der Magermilch kann sich auch die Küche zum Herstellen von Tunken bedienen.
2. Schrotbrot. Im allgemeinen bevorzuge man Schrotbrot vor Gebäcken aus feinem Mehl. Sein Gehalt an Rohkalorien ist geringer, und aus dem grob geschroteten Brotgetreide wird auch weniger resorbiert (S. 403 ff.), so daß die nutzbaren Reinkalorien um durchschnittlich 20% hinter denen gleicher Gewichtsmenge Feinbrot zurückstehen. Dabei haben gleiche Gewichtsmengen eher höheren Sättigungswert, weil sie die Kauwerkzeuge und den Magen stärker beschäftigen.
3. Kartoffeln sind unter den aufgeführten Stoffen für unsere Zwecke die wertvollsten, weil sie im Verhältnis zu Volum und Sättigungswert sehr kalorienarm sind und vieles zur schmackhaften Ausgestaltung der Kost beitragen. Sie müssen allerdings fettarm zubereitet werden. Als sog. „Bouillonkartoffeln“ bedürfen sie überhaupt keines Fettes. In der Schale gesotten oder gebacken, beansprucht eine reichliche Portion nicht mehr als 5—10 g Butter als Beilage. Auch Kartoffeln mit Magermilchtunke liefern ein für unsere Zwecke brauchbares Gericht. Über Kartoffeltage S. 1025, 1027.
4. Leguminosen sind bei Entfettungskuren verwendungsfähiger, als gewöhnlich angenommen wird. Freilich müssen sie fettfrei zubereitet werden. Der Kalorienwert der Trockenware liegt recht hoch. Dafür liefern aber schon 50 g ein reichliches

und stark sättigendes Gericht in Suppen oder Breiform, das als Fleischersatz dienen kann und angenehme Abwechslung bringt. Dies ist um so unbedenklicher, wenn man die Hülsenfrüchte nicht durchschlägt, sondern in kaubarer Form beläßt. Dann kommen höchstens 70—75% der Rohkalorien zur Resorption. Das ist zwar Verschwendung (S. 540), unserem Zwecke aber dienlich.

Frische Leguminosenkerne (junge Erbsen und Puffbohnen) kann man im Bestreben, die Kost möglichst abwechslungsreich zu machen, kaum ganz entbehren. Da sie aber erheblich kalorienreicher sind als die meisten anderen Gemüse, dürfen sie nicht allzu oft auf dem Tische erscheinen und sie müssen dann fettfrei zubereitet werden, wie dies in der häuslichen und Gasthausküche ja auch sonst vielfach üblich ist. Zusatz geeigneter Gewürzkräuter hebt nach Wunsch den Geschmack.

5. Wurzelgemüse. Hier gilt das gleiche wie für frische Leguminosen. Sie haben vor diesen noch den Vorzug auffallend starken Sättigungsvermögens. Zusatz dieser oder jener Gewürzkräuter, Bestäuben mit etwas Mehl, das Zubereiten mit Fleischbrühe, Fleisch- oder Knochenextrakt, Magermilch ist manchen erwünscht und kann unbedenklich gestattet werden.
6. Pilze in einfacher, fettreicher Zubereitung sind recht zweckmäßig. Von dem an sich schon geringen Kalorienwert des Rohstoffes geht wegen schlechter Resorption viel verloren (S. 548).
7. Agar-Agar. Verwendung wie Gelatine (S. 192 und 551).
8. Kakao (entfettet), muß hier erwähnt werden, weil die daraus bereiteten Getränke im Verhältnis zum geringen Kaloriengehalt der benötigten Menge überaus starke Sättigungswerte haben (S. 716). Wir gestatten daher eine Tasse Kakao gern zum Frühstück oder Abendessen oder schalten sie bei etwaigem Auftreten quälenden Hungers zwischen den Mahlzeiten ein. Zubereitung mit Wasser, höchstens mit Magermilch.
9. Zucker. Obwohl wir Zuckergebäcke und andere Zuckerwaren grundsätzlich ausschalten, ist dies für Zucker, dessen Menge sich leicht überschauen läßt, nicht unbedingt nötig. Der Kaloriengehalt ist natürlich in Anschlag zu bringen. Im allgemeinen raten wir freilich vom Zuckergebrauch ab, da er bei fast völlig mangelndem Sättigungswert allzu viel von den statthaften Kalorien belegt. Wir empfehlen, wie beim Zuckerkranken, sich sowohl zum Süßen von Getränken und Kochobst wie zum Herstellen von Süßspeisen nur der Saccharinpräparate zu bedienen (S. 790).
10. Früchte. Sowohl roh wie gekocht oder gebacken sollen Früchte ein ganz wesentlicher Bestandteil der strengen Entfettungskur sein. Zweckwidrig sind nur die zuckerreichen Dörrfrüchte (S. 579). Falls es sich nicht um besonders zuckerreiche Arten handelt, stellen wir fast niemals weniger als 400 g in die Kost ein (auf Rohmaterial bezogen). Kochobst am besten mit Saccharin gesüßt oder ungesüßt im eigenen Saft, höchstens ganz schwach gezuckert (10 g Zucker auf 100 g Obst). — Obstsaft sollen auch zum Herstellen von Süßspeisen dienen unter Verwendung von Gelatine oder besser von Agar-Agar; ebenso in Form von Gefrorenem.

Die Wertschätzung der Früchte bei Entfettungskuren III. Stufe ist jetzt eine allgemeine. Es sei aber daran erinnert, daß dies nicht immer so war. In Kurorten wie Homburg, Karlsbad, Kissingen, Marienbad, wurde früher rohes Obst strengstens verboten, weil sein Genuß sich angeblich mit den abführenden Mineralwässern schlecht vertrage. Hier brachten erst die Arbeiten von Noorden's und C. Dapper's³⁰ Aufklärung und kämpften das Vorurteil nieder.

Zuckerarme Früchte: 25—35 Kalorien in 100 g.

Früchte mit mittlerem Zuckergehalt: 35—50 Kalorien in 100 g.

Zuckerreiche Früchte (Weintrauben, Bananen, süße Kirschen, sehr süße Apfelsinen, frische Feigen, süße Ananas u. a.): 50—80 Kalorien in 100 g.

γ) Speisen und Getränke mit sehr geringem Kaloriengehalt.

Außer den in beiden vorstehenden Tabellen verzeichneten Nahrungsmitteln gibt es zahlreiche, die teils wegen geringen prozentigen Kaloriengehalts, teils wegen der geringen Menge, die davon verzehrt wird, nicht angerechnet zu werden brauchen. Wir geben sie in der Regel frei und lassen den Patienten selbst Art und Menge bestimmen. Dadurch wird der kalorische Überschlag des Speisezettels wesentlich vereinfacht; er entspricht zwar nicht mehr streng wissenschaftlichen, aber vollauf den praktischen Forderungen an Genauigkeit. Außerdem kommt — und das ist aus psychischen Gründen wichtig — das Gefühl allzu großer Einzwängung in ein bestimmtes Kostschema nicht auf. Diese Nahrungsmittelgruppe gewährt breite Abwechslung, würzt das Mahl, sättigt

und füllt, regt die Peristaltik des Darms an und sichert die Zufuhr mannigfachster Mineralstoffe.

Macht der Patient davon reichlich Gebrauch, so sind maximal 150 Kalorien dafür einzusetzen; freilich unter der Voraussetzung, daß der Vorteil, den sie durch großes Volum und Kalorienarmut bieten, nicht durch starken Fettzusatz wieder ausgelöscht wird. Bei Bewertung dieser Stoffe ist noch in Betracht zu ziehen, daß ihre kalorische Ausnützung mangelhaft ist; durchschnittlich etwa 30% kann der Organismus nicht verwenden. Die Zahlen der Tabelle beziehen sich auf Rohstoff.

100 g Rohmaterial enthalten

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien
Gemüse: Schnittbohnen	2,7 g	0,1 g	6,6 g	39
Spargel	1,9 „	0,1 „	2,4 „	19
Rhabarber	0,5 „	0,6 „	3,2 „	21
Blumenkohl	2,5 „	0,3 „	4,5 „	31
Rot- und Weißkraut	1,8 „	0,2 „	5,6 „	32
Sauerkraut	1,2 „	0,5 „	2,7 „	21
Grüne Salate, Mittel	2,0 „	0,4 „	3,0 „	24
Tomaten	0,9 „	0,2 „	4,0 „	22
Gurken	1,1 „	0,1 „	2,2 „	14
Radies	1,2 „	0,1 „	3,8 „	21
Rote Rübe (eingemacht)	1,1 „	—	4,9 „	25
Fleischbrühe, kräftig, abgefettet	0,6 „	0,5 „	—	7

Bemerkungen zu vorstehender Tabelle.

1. Gemüse niedrigen Kalorienwertes: Man rechnet, nach sachgemäßem Ausputzen, von Spargel etwa 400 g, von Blatt- und Stengelgemüse etwa 150 g, von Blumenkohl, grünen Bohnen, jungen Kohlrabi etwa 120 g, von Artischockenböden etwa 80 g auf eine reichlich bemessene Portion.

Da Fett und Rahm als geschmackgebende Zusätze, von kleinsten Mengen abgesehen, nicht statthaft sind, ist es Sache der Küchentechnik, dem Gemüse auf andere Weise volle Schmachhaftigkeit zu sichern. Das Auskochen ist zu vermeiden (S. 491); dafür Dämpfen im eigenen Saft. Zusatz geeigneter Gewürzkräuter und anderer Gewürze; sehr empfehlenswert Zubereitung mit Fleischbrühe oder Extrakten.

2. Sauerkraut. Da ein großer Teil des ursprünglich im Weißkraut enthaltenen Nährwertes durch bakterielle Gärung vernichtet ist, empfiehlt sich Sauerkraut allen anderen Gemüsen voran bei strengen Entfettungskuren.
3. Salate. Zur Bereitung von Salaten soll Öl entweder gar nicht oder nur tropfenweise benützt werden. Daß trotzdem wohlschmeckende und erfrischende Salatmischungen hergestellt werden können, lernten wir alle im Kriege. Man mache von Salaten aus Blattsalat, Rotkraut, Gurken, Tomaten, Sellerie reichlichen Gebrauch.
4. Tomaten, teils roh mit Essig und Salz, teils in Papiertute gedämpft (S. 533), teils anderen Salaten beigemengt. Tomatenmarktunken als wohlschmeckender Ersatz fettreicher Braten- und Rahmtunken.
5. Gurken in verschiedenster Form. Als Salat; Essig-, Pfeffer- und Senfgurken.
6. Rote Rüben in Essig als Beilage zum Fleisch als Ersatz fetthaltiger Tunken. Der wesentliche Teil der Nährstoffe befindet sich in der Brühe; die herausgefischten Scheiben sind kaum noch als kalorienpendendes Nahrungsmittel zu betrachten (S. 510).
7. Verschiedenes ohne beachtenswerten Kaloriengehalt.

Fleischbrühe. Gegen klare oder mit Grünzeug versetzte Fleischbrühe, die immer noch unter Nachwirkung der Schweminger'schen Irrlehren bei Entfettungskuren verboten wird, ist nichts einzuwenden. Freilich ist sie ein Säure- und Appetitlocker (S. 233), aber doch nicht in dem Maße, daß man sie — natürlich gut abgefettet — Liebhabern versagen sollte. Recht zweckmäßig ist, worauf G. Gärtner¹ neuerdings hinweist, das Einschalten einer Tasse kräftiger Fleischbrühe zwischen den eigentlichen Mahlzeiten, wenn sich etwa störende Hunger- und Schwächegefühle geltend machen. Wir ziehen dann freilich eine Tasse entfetteten Kakaos vor (S. 712). — Wo die Flüssigkeit unter Kontrolle steht, ist Fleischbrühe natürlich als solche anzurechnen.

Kaffee und Tee sind ohne weiteres im Rahmen der erlaubten Flüssigkeit zu gestatten. Ihr anregender Einfluß ist wertvoll.

Essig und Zitronensaft als Würze beliebig freigestellt, falls keine Sondergründe den Gebrauch dieser Säuren verbieten.

f) **Kostzettel.** Unter Anlehnung an die aufgestellten Tabellen und die zugefügten Bemerkungen teilen wir ein Kostgerüst mit, das auf etwa 1200 bis 1300 Kalorien abgestimmt ist. 20 g Butter sind ihm einverleibt, die entweder als Beilage zu Brot, Kartoffeln verzehrt oder von der Küche mit den Speisen verarbeitet wird. Die Menge ist klein; wieviel sie aber beiträgt, die Kost schmackhafter zu machen, ist jedem von uns in der butterlosen Kriegszeit klar geworden (S. 1010).

So einfach die Kostordnung auch ist, sie wird manchem noch recht umständlich erscheinen, wenn er sie in die Praxis umsetzen soll. Dies Bedenken fällt aber weg, wenn man sich mit uns auf den Standpunkt stellt, daß Entfettungskuren dritten Grades der dauernden sorgfältigen Überwachung seitens eines in Stoffwechselfragen wohlbewanderten Arztes bedürfen und daher in der Regel nur in geeigneten Krankenhäusern und Sanatorien durchgeführt werden sollten (S. 1018). Ambulante Behandlung ist zwar möglich, bedarf aber doch der Aufsicht eines in Stoffwechsellehre geschulten Arztes.

Sowohl unser eigener wie der zugefügte Ueber'sche Kostzettel sollen nur als Beispiel dienen und nicht zu sklavischer Nachahmung auffordern. Sie sind, wie F. Ueber¹ es nennt, nur „Kostgerüste“, die je nach individuellem Bedarf erweitert oder eingeschränkt und je nach individuellem Geschmack umgebaut werden müssen. Zu Ueber's Kostgerüst vgl. S. 1008, Anm.

Andere brauchbare Beispiele finden sich bei E. Kisch³¹, C. A. Ewald³², F. Hirschfeld³³, W. Ebstein²⁸, J. Oertel³⁴, Th. Brugsch¹, H. Strauß³⁵ und anderen.

a) **Kostgerüst 1 (von Noorden-Salomon).**

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien
Morgens:				
Tee mit Zitronensaft	—	—	—	—
2 Eier	11,8	10,4	—	rund 145
25 g Weizenschrotbrot	2,0	0,2	12,0	59
Mittags:				
200 g Fleischbrühe (ohne Fett).	1,2	1,0	—	14
200 g mageres Fleisch (Rohgew.)	40,0	3,0	0,4	194
100 g Kartoffeln	2,0	0,3	20,0	93
200 g Gemüse (Rohgewicht) siehe Tabelle S. 507, 515 Mittel	4,0	0,4	9,0	57
100 g Gurke (mit Essig ohne Öl)	1,1	0,1	2,2	14
200 g zuckerarmes Obst	1,0	—	13,0	57
Schwarzer Kaffee	—	—	—	—
Nachmittags:				
Tee mit Zitronensaft	—	—	—	—
Abends:				
Tee	—	—	—	—
200 g mageres Fleisch (Rohgew.)	40,0	3,0	0,4	194
100 g Kartoffeln	2,0	0,3	20,0	93
200 g Sauerkraut	2,4	1,0	5,4	34
100 g Tomaten (oder Radies)	0,9	0,2	4,0	22
200 g Äpfeln	0,8	—	24,0	131
Für den ganzen Tag:				
20 g Butter	—	16,4	—	153
	109,2 g	37,0 g	110,0 g	
Kalorien	448	344	451	Summa = 1243
Prozent der Kalorien	36,0	27,7	36,3	

Als Getränk Wasser oder Zitronensaft mit Wasser (süßen mit Saccharin); Wein nur bei ärztlich anerkanntem Bedarf. Gesamtgetränkmenge ärztlich vorzuschreiben; in der Regel nicht mehr als 1500 ccm, meist weniger, d. h. etwa $1\frac{1}{4}$ l.

Dieser Kostzettel enthält so viel Eiweiß, wie nicht immer erforderlich und auch nicht immer wünschenswert ist. Es lassen sich nach Bedarf Kohlenhydrat- für Eiweißträger einsetzen.

Wenn man die beiden Eier wegläßt und dafür 300 g Äpfel (etwa nachmittags oder auch zum Frühstück) einsetzt, so berechnet sich die Kost:

98,6 g Eiweiß	=	404 Kalorien	=	32% der Kalorien
26,6 „ Fett	=	247 „	=	20 „ „ „
146,0 „ Kohlenhydrat . =	599 „	=	48 „ „ „	
Summa	=	1250 Kalorien.		

Wenn man weiterhin 100 g Magerfleisch wegläßt (etwa mittags und abends je 50 g) und dafür 100 g Kartoffeln einsetzt, so berechnet sich die Kost auf:

80,6 g Eiweiß	=	330 Kalorien	=	26,5% der Kalorien
25,4 „ Fett	=	236 „	=	19,0 „ „ „
166,0 „ Kohlenhydrat . =	680 „	=	54,5 „ „ „	
Summa	=	1246 Kalorien.		

Aus diesen Verschiebungen ergeben sich drei ganz verschiedene Kostgerippe, und man sieht, wie man unter Innehalten gleichen Kalorienwertes die Kohlenhydrate auf Kosten des Fettes und namentlich der N-Substanz in den Vordergrund schieben kann, ohne die Kost allzu eiweißarm zu machen. Im allgemeinen bewährte es sich uns, mit der kohlenhydratreicheren und eiweißärmeren Form zu beginnen und dann allmählich zu der kohlenhydratärmeren und eiweißreicheren Form überzugehen.

Wir verteilten in dem Kostgerüste die Speisen nach der in Deutschland üblichen Art, möchten aber dringend empfehlen — wenn irgend durchführbar — das Frühstück lieber auf Kosten des Mittagessens stärker auszugestalten. Wie vorteilhaft dies bei Entfettungskuren ist, hob von Noorden¹ schon vor längerer Zeit hervor. Wir empfehlen dies ja auch sonst (S. 823 ff.); bei ambulanten Entfettungskuren scheint es uns unerläßlich zu sein.

β) Kostgerüst 2 (F. U m b e r¹, mit seiner Kostberechnung).

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
Morgens:			
200 g Kaffee oder Tee	—	—	—
20 g Milch	0,6	0,70	0,9
50 g Simonsbrot	3,0	0,25	25,0
30 g Weißbrot	2,1	0,14	17,0
Vormittags:			
100 g Äpfel	0,36	—	12,0
Mittags:			
200 g Fleisch, gebraten	52,8	4,0	—
200 g Gemüse in Salzwasser gekocht	4,0	—	10,0
80 g Obst	0,28	—	9,6
Nachmittags:			
150 g Kaffee	—	—	—
20 g Milch	0,6	0,7	0,9
Abends:			
100 g Fleisch (gebraten)	26,4	2,0	—
100 g Gemüse	2,0	—	5,0
20 g Simonsbrot	1,2	0,1	10,0
200 g Tee	—	—	—
Vor Schlafen:			
100 g Obst	0,36	—	12,0
	93,70 g	7,90 g	102,0 g = 881 Kalorien

In der Form wie U m b e r sein Kostgerippe mitteilt, ist es überaus streng. Für längere Kuren bedarf es wesentlicher Zugaben, namentlich von Kohlen-

hydratträgern. Bei exogener Fettsucht bedarf man überhaupt keiner so weitgehenden Nahrungsbeschränkung; bei starkem endogenen Einschlag ziehen wir mildere Kostformen unter gleichzeitiger Anwendung von Schilddrüsenpräparaten unbedingt vor (S. 1030 ff.).

g) **Anwendungsbreite der Entfettungskuren dritter Stufe.** Wie aus dem Gesagten hervorgeht, läßt sich auch im Rahmen strenger Entfettungskuren dritter Stufe eine annehmbare, abwechslungsreiche und sogar erlesenen Tafelgenuß ermöglichende Kost darbieten. Dazu bedarf es aber vollendeter Küchentechnik und von seiten des Arztes voller Beherrschung der Ernährungslehre. Die Grenzen nach oben sind knapp gezogen, und alle Irrtümer werden eher zum Überschreiten der oberen als der unteren Grenze des Kostplanes Anlaß geben. Wenn damit auch nicht geschadet wird, stellt es doch die Erreichung des gesteckten Zieles in Frage. Wir dürfen uns darüber gar keiner Täuschung hingeben, daß weitaus die meisten Entfettungskuren, die von Ärzten als solche dritter Stufe geplant und verordnet sind, in Wirklichkeit in solche zweiter Stufe ausarten oder sich gar der ersten Stufe nähern; daraus erklären sich manche Fehlschläge.

In gewisser Hinsicht ist die Schwierigkeit, strengste Entfettungsdiät tatsächlich durchzuführen, ein Glück für die Patienten. Denn es ist grober Unfug, wenn solche Kuren bedachtlos in den Rahmen des alltäglichen Lebens eingeschaltet werden. Die Gefahr, daß solche einschneidenden Schnellkuren den Körper schwächen oder sonstwie schädigen, und daß sie krankhafte Überreizung des Nervensystems oder langdauerndes Schlappsein bringen, ist bei ungenügender Aufsicht doch recht groß. Diese Gefahr kann und muß umgangen werden; denn aus richtig geleiteter Entfettungskur — mag sie mit kleinen Mitteln langsam oder mit großen Mitteln schnell durchgeführt werden — kann und darf der Patient in keiner Weise geschädigt und geschwächt, sondern er soll gekräftigt, mit erhöhter Widerstandskraft und zu größerer Leistung befähigt, daraus hervorgehen. Bei Schnellkuren kann nur die stete Aufsicht des geschulten und erfahrenen Arztes dies verbürgen. Da gilt es oft mit Höhe der Gesamtkost zu lavieren, je nach Umständen die Kohlenhydrate, die Magenfüller und namentlich die Eiweißzufuhr (S. 1008) zu steigern, das Verhalten der N-Bilanz durch Stichproben zu prüfen, dem psychisch bedingten Drang nach Abwechslung durch Umstoßen des ganzen Kostplans zu genügen, Muskelarbeit und Ruhe, geistige Anregung und Ausspannung richtig zu verteilen, mit schnell wirkenden Reizmitteln diätetischer oder arzneilicher Art rechtzeitig einzugreifen, etwaige Komplikationen sorgsam zu beachten und zu behandeln, das Durchhalten bei der entbehrungsreichen Kur psychotherapeutisch zu sichern und vieles andere daneben. Nicht jeder Fettleibige ist zu jeder Zeit körperlich und seelisch solch strenger Kur gewachsen; oft ergibt sich dies erst in ihrem Verlauf. Dann heißt es frühzeitig abbrechen.

Wir müssen unbedingt daran festhalten, daß Entfettungskuren dritter Stufe auf Kuranstalten beschränkt bleiben. Nur dort läßt sich voller Erfolg sichern und zugleich jede Gefahr ausschalten.

Man mache sich weiterhin zur Regel, daß solche Kuren die Dauer von etwa 4—5 Wochen nicht überschreiten. In dieser Zeit können unter gleichzeitiger, allmählich steigenden Inanspruchnahme der Muskelbetätigung bequem 5—7 kg zu Verlust gehen. Man mache sich aber auch zur Regel, niemals auf das Heranziehen von Muskelarbeit, auf planmäßige Übung und Kräftigung der Muskulatur zu verzichten. Wo die Umstände dazu zwingen (z. B. bei Krankheiten der Bewegungsorgane, bei Herzschwächezuständen, bei Anämischen oder aus irgendwelchen anderen Gründen), sind Schnellkuren durchaus nicht am Platze. Wenn Niederbruch nicht schon während der Kur einsetzt, folgt er sicher nach.

Anderseits steht nichts im Wege, die Perioden strenger Entfettungskur mehrmals im Jahre zu wiederholen. In der Zwischenzeit muß man sich mit II. Stufe der Entfettungsdiät begnügen, die, wenn sie den Gewohnheiten und der gesamten Lebensführung richtig angepaßt ist, auch vollkommen hinreicht, den errungenen Erfolg festzuhalten (S. 1005).

Im Hinblick auf das Gesagte und die zweifellos vorhandenen Schwierigkeiten ist die Frage voll berechtigt, ob man überhaupt zu Entfettungskuren III. Stufe (Schnellkuren) die Hand bieten soll. Ein therapeutisches Ideal sind sie gewiß nicht, und es wird zweifellos viel Unfug damit getrieben. Als solchen müssen wir es bezeichnen, wenn Leute — meist den wohlhabenden Schichten zugehörend — sich elf Monate im Jahre rücksichtslos vollfüttern und anmästen und dann alljährlich sich des Überschusses durch Schnellkur wieder berauben lassen. Solches Auf und Ab bleibt auf die Dauer nicht ohne Nachteil für den Gesundheitszustand, und insbesondere lassen sich die üblen Folgen des immer wiederholten Anmästens auf die Kreislauforgane durch die jähen Entfettungskuren zwar mildern, aber meist nicht wettmachen. Es gibt zwar manche, denen dies Vorgehen nicht schadet — wir kennen Fälle wo es 20 Jahre und länger ohne Nachteil geübt wurde —, aber das sind Ausnahmen, und es ist gefährlich, sich auf sie zu berufen.

Anderseits lehrt die Erfahrung, daß man oftmals ohne strengste Kuren nicht zum Ziele gelangt, und wo nur eine solche die Fettsucht ins Wanken bringt. Es bedarf sogar mehrfacher Wiederholung, ehe man schließlich einen erträglichen Zustand erreicht hat. Wir möchten behaupten, daß sämtliche Fettsuchtsfälle, wo man mit gewissenhaft durchgeführter Entfettungsdiät I. oder II. Stufe nichts oder völlig Unbefriedigendes erreicht — und solche Fälle sind recht häufig —, durch thyreogenen Einschlag verursacht oder mitbedingt sind (rein thyreogene oder viel häufiger gemischt exogen-thyreogene Fettsucht; vgl. Schema S. 997). Wir wollen uns auch in diesen Fällen durchaus nicht auf strengste Entfettungskuren allein stützen, noch weniger empfehlen, sie zur Dauerkost zu machen; aber zu Hilfe muß man sie nehmen. Denn so große Mengen von Schilddrüsenpräparaten, wie man zum Bekämpfen und Niederhalten solcher Fettsuchtsfälle meist benötigt, sind auf die Dauer schädlich (S. 1030 ff.).

Wo man das starke Hineinspielen endogenen Einschlages nicht sofort sicher erkennt, ist es immer ratsam, es zunächst mit milderem Verfahren zu versuchen und erst im Notfall zur Entfettungsdiät III. Stufe überzugehen. Es steht niemals etwas im Wege, einzelne Tage oder mehrtägige kurze Perioden solcher Diät einzuschieben (siehe unten S. 1025, Milchtage, Obsttage u. dgl.). Das ist aber etwas ganz anderes, als planmäßige, wochenlange strengste Kur. Völlig verboten ist letztere bei Kindern, heranwachsenden jungen Leuten und bei Greisen.

C. Besondere Formen entfettender Kost.

1. Milchkur.

Über die gewichtmindernden und fettzehrenden Folgen reiner Milchkost, in mittleren Mengen genossen, lagen schon manche ältere Angaben vor (F. A. Hoffmann³⁶, E. Kisch³¹), als L. Jacob³⁷, zurückgreifend auf die alte Karellkur, sie zunächst bei Fettleibigen mit schweren Kreislaufstörungen neu und angelegentlichst empfahl. F. Moritz³⁸ dehnte sodann die Empfehlung auf alle Formen und Grade der Fettsucht aus, und in der von ihm beschriebenen Art kam die Milchkur schnell zu hohem Ansehen.

Sein Vorschlag lautete: Man gebe täglich so vielmal je 25 ccm Milch, wie der Zentimeterüberschuß der Körperlänge über 1 m beträgt.

In einem unserer Fälle hatten wir einen Mann von 175 cm Länge und 102 kg Gewicht vor uns. Wir hatten sein Normalgewicht auf 82 kg berechnet. Wegen eines großen Unterschenkelgeschwürs mußte er dauernde Bettruhe innehalten. Im Durchschnitt enthielt die täglich analysierte Milch 3,4% N-Substanz, 3,4% Fett, 4,2% Kohlenhydrat. Die zuzubilligende Milchmenge war:

$$\begin{aligned} 75 \times 25 \text{ ccm} &= 1875 \text{ ccm Milch (1177 Kalorien),} \\ &= \text{ca. 11,5 Kalorien pro kg wirklichen Gewichts,} \\ &= \text{ca. 14,4 Kalorien pro kg Normalgewicht,} \end{aligned}$$

also eine Kost, die unbedingt in den Rahmen des dritten Grades der Entfettungsdiät fiel und starke Gewichtsverluste bringen mußte. Das Gewicht sank in zwei Wochen um 6,1 kg. Die gleichzeitig durchgeführte Stoffwechseluntersuchung ergab in dieser Zeit einen Gesamtverlust von 28,5 g Stickstoff = 178 g Körpereweiß.

Die Moritz'sche Milchkur wurde so beliebt, daß jeder Arzt ähnliche Erfahrungen gemacht hat. Sie hat vom ernährungstechnischen Standpunkt aus den Vorzug großer Einfachheit und kann in jedem Haushalt spielend leicht durchgeführt werden. Die im Anfang der Kur meist sehr großen, später sich verringernden Gewichtsverluste hängen innig mit starker Wasserabgabe zusammen, die durch die Kochsalzarmut der Milch begünstigt wird (E. Reiß und M. Meyer³⁹, L. Römheld⁴⁰). Durst wird nie geklagt, Hunger und Schwächegefühl aber öfters. Nach Moritz steht nichts im Wege, die Patienten außer Bett sein und ihren gewöhnlichen Beschäftigungen nachgehen zu lassen, während andere Ärzte körperliche Ruhe und sogar dauerndes Bettliegen verlangen. Letzteres kommt namentlich bei M. Matthes¹ scharf zum Ausdruck, und wir möchten uns dem mit gewissem Vorbehalt anschließen (S. 1020).

Nach dem Moritz'schen Vorschlag war die Kur im Bedarfsfalle auf viele Wochen berechnet. In dieser Form vermochte sie sich, trotz anfänglich günstiger Beurteilung nicht durchzusetzen, denn mit der Zeit traten verschiedene anfangs übersehene Nachteile zutage.

a) Es ergaben sich außerordentlich große Stickstoffverluste, worauf schon Moritz hinwies und was vielfach bestätigt wurde (M. Hedinger⁴¹, F. Ueber¹, M. Jacob⁴², ferner der oben berichtete Fall). Bei einem Kranken gingen in 48 Tagen Milchkur 88,9 g N = 555 g Körpereweiß zu Verlust! Zum großen Teil ist zweifellos die relative Kohlenhydratarmut der Milch daran Schuld. Bei Milchkost entfallen durchschnittlich:

19%	der Kalorien auf Eiweiß,
52 „	„ „ „ Fett,
29 „	„ „ „ Kohlenhydrat,

ein Verhältnis, das wir früher bemängelten (S. 1009). Wenn man auch nicht jedem Gramm Körpereweiß, das bei Entfettungskuren verloren geht, nachzutruern braucht, so geben doch zweifellos so große Verluste wie die oben gemeldeten zu Bedenken Anlaß. Sie müssen vermieden werden, da sie ohne Verfehlen des Ziels vermieden werden können (S. 1009).

Den richtigen Weg ihnen vorzubeugen, ohne daß man sich von der reinen Milchkur allzu weit entfernt, zeigte M. Hedinger⁴¹. Es müssen Kohlenhydratträger zugefügt werden; 50 g Kohlenhydrat scheinen zu genügen; man könnte dafür die Milchmenge etwas beschneiden. Von Nahrungsstoffen, die sich als Beigabe zur Milch besonders eignen, enthalten je 50 g Kohlenhydrat:

67 g	Kochreis,
oder 70 „	Weizengrieß,
„ 60 „	Tapioka,
„ 250 „	Kartoffeln,
„ 50 „	Zucker.

Als wir in dem oben erwähnten Falle während der dritten Behandlungswoche 1700 ccm Milch + 250 g Kartoffeln täglich gaben, bestand die Kost aus

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	
Milch, 1700 g	57,8 g	57,8 g	71,4 g	
Kartoffeln, 250 g	4,5 „	0,4 „	47,5 „	
	61,3 g	58,2 g	118,9 g	
Kalorien	251	541	488	(Summa = 1280)
Prozent der Kalorien	19,6	42,3	38,1	
Pro kg ursprüngliches Gewicht: 12,5 Kalorien.				
Pro kg inzwischen erreichtes Gewicht: 13,3 Kalorien.				
Pro kg berechnetes Normalgewicht: 15,4 Kalorien.				

In dieser Woche wurde die N-Bilanz bedeutend günstiger. Die N-Verluste hörten zwar noch nicht ganz auf, betragen insgesamt aber nur 3,4 g. Längeres Durchführen der Milchkost wurde vom Patienten abgelehnt.

b) Obschon nach vorliegenden Berichten (F. Moritz, L. Jacob, F. Hirschfeld⁴³, L. Römheld⁴⁴, L. Brauer⁴⁵, H. Strauß⁴⁶, M. Matthes¹ u. a.) und nach eigenen Erfahrungen die Milchkur von Fettleibigen oft recht gut vertragen wird und auch keine üblen Folgen nach sich zieht, kann man dies doch nicht als durchstehende Regel bezeichnen. Die Patienten klagen doch recht oft über Schwindel, Gefühl der Blutleere im Kopf, Schwächeanwandlungen, Hunger. Auch die kleinen, den N-Verlust hindernden Zusätze von Kohlenhydrat ändern daran nichts. Von Betruhenden werden jene Klagen nur selten vorgebracht; aber es geht doch nicht an, Fettleibige, die sich im übrigen ganz gesund fühlen, der Milchkur zuliebe ins Bett zu stecken, wo wir andere Verfahren haben, die dies unnötig machen! Bedenklicher als die während der Milchkur auftretenden Beschwerden ist es, wenn ihr später Zustände von Schläppheit, verminderter körperlicher Ausdauer und geistiger Leistungsfähigkeit nachfolgen. Und davon sahen wir doch manches Beispiel; es dauerte oft Wochen bis die Klagen verstummten, und wir waren oft genötigt, die Patienten recht reichlich zu ernähren, um dieser Schwäche Herr zu werden, und dabei stieg natürlich das Körpergewicht wieder bedenklich an.

Sicher spielen hierbei ganz verschiedene Umstände eine Rolle: die bescheidene Eiweißzufuhr, etwaige Körpereweißverluste, der seelische Einfluß gleichförmiger Kost. Wir möchten aber vor allem daran erinnern, daß Milch doch keine vollständige Nahrung für den Erwachsenen ist (S. 840). Sie ist u. a. zu eisenarm (S. 261); aber auch andere wichtige Stoffe, sowohl Eiweißbausteine wie Aschenbestandteile, mögen nicht immer in dem Verhältnis und der Menge bei Milchkost eingeführt werden, wie sie der Körper gerade braucht. Es wird viel darauf ankommen, mit welchen Vorräten der Patient in die Milchkur eintritt.

c) Nicht unberücksichtigt darf bleiben, daß die Milchkur für den Fettleibigen gar keinen erzieherischen Wert hat. Das Einschulen in künftige Lebensweise hat ihr erst zu folgen, und damit geht viel Zeit für diese ungemein wichtige Aufgabe verloren.

Alles in allem können wir trotz der großen Bequemlichkeit langgedehnte reine Milchkuren nicht allgemein zum Zwecke der Entfettung anraten. Ungleich häufiger als beim gewöhnlichen Verfahren (gemischte Kost) sieht man üble Folgen. Wir stehen nicht an, sie für die angreifendste und klippenreichste unter allen Methoden zu bezeichnen, und in gar vielen Fällen wird man wenig Dank damit ernten. Vom ernährungstechnischen Standpunkt aus bedarf sie am wenigsten, vom gesundheitlichen Standpunkt aus weitaus der sorgsamsten Überwachung. Vgl. S. 275.

Um so mehr sind kürzere Milchkuren zu gewissen Sonderzwecken anzuraten:

a) Bei Fettleibigen, die aus irgend einem Grunde längerer Bettruhe bedürfen (S. 1020), darunter am häufigsten solchen mit ausgesprochener oder

drohender Kreislaufstörung, sei es daß deren Ursache beim Herzen, bei den Gefäßen oder bei den Nieren zu suchen ist. Am sinnfälligsten sind die Erfolge, wenn schon Ödeme bestehen. Man bemesse die Dauer je nach Umständen auf 5—10 Tage. Was Karell-Kur für Wiederherstellung besserer Kreislaufverhältnisse leisten kann, wird binnen dieser Zeit erreicht sein. Dann ordne man die Kost nicht plötzlich, sondern nach und nach in anderer Weise, den jeweiligen Umständen entsprechend.

b) Auch ohne Bettliegen kann man bei jedem Fettleibigen die Entfettungskur mit 5—8tägiger Milchkost beginnen. Das wird immer gut vertragen, und man wird damit schönen und ermunternden Anfangerfolg erzielen. Hier kommen die gleichen Gesichtspunkte in Betracht wie bei anfänglicher starker Wasserbeschränkung (S. 1011). Wo wir Entfettungsdiät II. Stufe als mehrmonatige Dauerkost empfehlen, schalten wir gern, und stets ohne alle üblen Folgen, nach je 4—8 Wochen eine 5—7tägige Milchkur ein.

c) Vortrefflich bewährt sich Milch in Form einzelner eingeschobener Milchtage, etwa aller Wochen einmal (L. Römheld, E. Tobias⁴⁷). Freilich ziehen die meisten Patienten statt ihrer Obsttage vor (S. 1027), und deren Nachwirkung scheint uns auch bedeutsamer zu sein.

Vgl. zu vorstehendem: Abschnitt Milchkuren, S. 838.

2. Vegetarische Kuren.

Wenn man von den reinen Zuckerarten, den präparierten Mehlen, den pflanzlichen Ölen bzw. dem an solchen Stoffen reichen Material absieht, haben die vegetabilischen Nahrungsmittel Eigenschaften, die ihnen bei Entfettungskuren einen hervorragenden Platz sichern.

a) Die Kost hat starkes Volum und sättigt vollkommen.

b) Der Kalorienwert des eingeführten Materials ist im Verhältnis zum Volum gering; er vermindert sich weiter, da die rein vegetabilische Nahrung unvollständiger als die animalische ausgenützt wird.

c) Reichlichste Abwechslung unter der großen Gruppe von Vegetabilien ist möglich.

d) Die Kohlenhydrate sind reichlich vertreten, so reichlich, daß sie dem Körpereiß einen starken Schutz gewähren, selbst dann, wenn die Beschränkung auf Vegetabilien die Kost zu einer eiweißarmen macht.

e) Der Einfluß auf die Darmperistaltik ist günstig.

f) Nährsalze, Nutramine und Eutonine (S. 5, 472) sind reichlich vertreten.

Wir wiesen schon mehrfach auf die Bedeutung der Vegetabilien bei Entfettungskuren hin (grüne Gemüse, Obst, Kartoffel usw.). Hier handelt es sich zunächst um die rein vegetarische Diät. In vielen sorgfältigen Arbeiten hat man den Kalorienwert derselben durchgerechnet, und man gelangte stets zu dem gleichen Ergebnis: die Summe des tatsächlich resorbierten Eiweißes liegt stets weit unter dem normalen Durchschnitt, die Summe der Kohlenhydrate weit oberhalb desselben. Beide zusammen erreichen oft nicht den normalen Kaloriendurchschnitt. Ob die Kost den Kalorienbedarf deckt, oder mit anderen Worten die Höhe der Erhaltungskost erreicht oder überschreitet, hängt fast immer davon ab, ob mehr oder weniger Fett zugefügt wird, sei es Butter, sei es vegetables Fett. Vgl. S. 887 ff.

Wenn wir aber die Verwendung von Fett verbieten oder weitgehend beschränken, so stellt sich die rein vegetabile Diät ganz automatisch auf „Unterernährung“ ein, und wir könnten die Auswahl und die Menge der Nahrungsstoffe in liberalster Weise dem Patienten selbst überlassen — wenn es uns nur um Gewichtsverluste zu tun wäre. Die automatische Einstellung der vege-

tabilen fettarmen Kost erfolgt in der Regel auf die erste bis zweite Stufe der Entfettungsdiät. Wir müssen aber bei freigewählter vegetabiler Kost stets mit der Möglichkeit, sogar mit der Wahrscheinlichkeit rechnen, daß die Summe des resorbierten Eiweißes gering bleibt; sie erhebt sich gewöhnlich nicht über 50 g am Tage. Angesichts der starken Aufnahme von pflanzlichen Kohlenhydratträgern wird trotzdem N-Gleichgewicht behauptet, wenn Fettzulage die Kaloriensumme bis zur Erhaltungskost auffüllt. Auch bei Entfettungskuren, wo wir durch Fettverbot eine Spannung zwischen Bedarf und Zufuhr herstellen, braucht es wohl nicht immer zu Körpereiwweißverlusten zu kommen, da das schwindende Körperfett stellvertretend aushilft. Immerhin ist dies bisher durch keinen Versuch erhärtet. Sowohl bei dem P. F. Richter'schen⁴⁸ Entfettungsversuch wie in den Versuchen von K. Birkner und R. Berg⁴⁹ handelte es sich zwar um vorzugsweise vegetabile Kost, aber Fleisch war keineswegs ganz ausgeschaltet. Die Lücke sollte doch gelegentlich einmal ausgefüllt werden. Einstweilen sind wir nur auf klinische Erfahrungen angewiesen.

Nachdem schon früher F. A. Hoffmann⁵⁰ und R. Kolisch⁵⁰ auf die Eignung rein vegetabiler Kost für Entfettungskuren hingewiesen, fand dieselbe in A. Albu⁵¹, K. Birkner und R. Berg⁴⁰ neuerdings warme Fürsprecher, und auch von Noorden¹ äußerte sich mit gewissem Vorbehalt in gleichem Sinne. Albu gelangt zu folgendem Kostzettel, der allerdings doch noch ein Ei enthält:

Frühstück: Tee mit Saccharin, 50 g Simonsbrot, 10 g Butter, 500 g Äpfel = 449 Kalorien.

Mittags: Fleischbrühe mit 1 Ei, 200 g Spinat, 100 g geröstete Kartoffeln, 200 g Äpfelkompott, 250 g Weintrauben (= 837 Kalorien).

Abendessen: 500 g Spargel, 60 g Simonsbrot, 20 g Butter, 200 g Pfirsiche (= 480 Kalorien).

Gesamtwert der Kost: 41 g Eiweiß, 47 g Fett, 280 g Kohlenhydrat. Summa = 1766 Kalorien.

Weitere Vorschläge zu wechselreicher Abänderung werden beigelegt. Nach Albu's Ermittlungen schwankte der Eiweißgehalt solcher Kostordnungen in der Regel zwischen 40 und 50 g, sich hier und da auf 60—65 g erhebend. Die therapeutischen Erfolge werden als günstig geschildert.

In den nicht rein vegetabilen Entfettungsdiäten, womit Birkner und Berg zwei sorgfältige Stoffwechselversuche ausführten, lag die Eiweißgabe erheblich höher (täglicher Durchschnitt 8,3 und 12,5 g Stickstoff), während die Kaloriensumme ähnlich hoch wie in Albu's Kostzettel war. Trotzdem ging N verloren (täglicher Durchschnitt 3,7 und 1,4 g). Bei dieser Gelegenheit äußern sich Birkner und Berg dahin, daß es bei Entfettungskuren weniger auf die Höhe der Eiweißgabe ankomme, als darauf, daß in der Kost die anorganischen Basenäquivalente die anorganischen Säureäquivalente überbieten, und sie bezeichnen das gegenteilige Verhältnis für höchst gefährlich, die Widerstandsfähigkeit mindernd, Herz und Kreislauf schädigend. Man mag über ersteres denken wie man will, die zweite Behauptung muß unbedingt abgelehnt werden. Der von vorgefaßter Meinung stark beherrschten Lehre Berg's stehen vieltausendfältige Erfahrungen gegenüber: alle die Entfettungskuren, die ohne jegliche Gesundheitsschädigung, im Gegenteil mit unmittelbarem und nachwirkendem Vorteil bei einer an animalischen Nahrungsmitteln reichen, also sauren Kost durchgeführt worden sind (S. 75, 143).

Wir selbst haben über rein vegetarische Entfettungskuren eine ziemlich große Erfahrung und können mit Genugtuung auf die erzielten Erfolge zurückblicken. Allerdings reicherten wir die Kost, ohne den Kaloriengehalt wesentlich zu erhöhen, verhältnismäßig stark mit Eiweiß an, indem wir täglich 30 g Glidine (Lezithineiwweiß, S. 640) flüssigen oder breiigen Gerichten zumischen

ließen. Es folgen hier zwei Kostzettel, von denen der eine milder, der zweite strenger Entfettungsdiät entspricht. Mannigfache Umgestaltungen sind möglich. Die Auswahl der Speisen richte sich nach Gewohnheit, Neigung und nach dem Zustand des Magen-Darmkanals.

1. Milde Form.

Morgens: Tee mit Zitronensaft oder schwarzer Kaffee oder koffeinfreier Kaffee nach Wunsch mit Saccharin. — Schrotbrot mit ein wenig Butter oder vegetabilem Butterersatz (S. 322). — Obst.

Mittags: Gemüsesuppe. — Gericht aus Hülsenfrüchten. — Kartoffeln. — Verschiedene Gemüse und Salate. — Brot. — Obst.

Abends: Kartoffeln. — Gemüse und Salate. — Brot mit etwas Butter oder vegetabilem Butterersatz. — Obst.

Für den ganzen Tag, auf Suppe, Gemüse, Hülsenfrüchte, Kartoffelbrei verteilt 20 g Glidine. — Als Getränk: Tee, Mineralwässer, Wasser mit Zitronensaft.

Die Berechnung ergibt etwa folgendes:

	Menge	Eiweiß	Kohlenhydrate	Fett
Schrotbrot	300 g	17,5 g	132 g	1,2 g
Kartoffeln	300 „	5,0 „	60 „	—
Obst (Rohgewicht, Mittelwerte)	500 „	3,5 „	50 „	—
Fett zu Brot und Gerichten	30 „	—	—	30,0 „
Gemüse und Salate, verschiedene Art (Rohgewicht, Mittelwerte)	500 „	10,0 „	30 „	5,0 „
Hülsenfrüchte (verschiedene Arten, Trockengewicht, Mittelwerte)	80 „	16,0 „	36 „	1,0 „
Glidine	23 „	20,0 „	—	—
		72,0 g	308 g	37,2 g
Kalorien		295	1263	256 = 1814
Kalorienverteilung		16%	70%	14%

2. Strenge Entfettungskost lakto-vegetabler Art.

Diese Kost tat uns namentlich bei Bettlägerigen ausgezeichnete Dienste; sie wurde nie länger als 1—2 Wochen durchgeführt und dann durch gemischte Kostformen ersetzt. Die Gewichtsverluste sind sehr befriedigend; überraschend groß war der Einfluß auf Diurese und Entwässerung des Körpers bei gleichzeitig bestehendem kardialem oder nephrogenem Hydrops, was zweifellos mit dem überaus geringen Kochsalzgehalt der Kost in Zusammenhang steht. Meist gaben wir zu gleicher Zeit ein Eisenpräparat. Statt des unten erwähnten Reis wurde zur Abwechslung ähnliches eingesetzt (Sago, Tapioka, Arrowroot, Maisstärke, Bananmehl). Anderes Beispiel S. 847, Nr. 7.

	Menge	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
Reis (Kochreis)	125 g	9,8 g	0,5 g	97
Buttermilch (ungesalzen) . . .	1500 „	54,0 „	13,5 „	57
Zucker	20 „	—	—	20
Obst (verschiedenes, Rohgewicht, Mittelwerte)	500 „	3,5 „	—	50
Glidine	23 „	20,0 „	—	—
		87,3 g	14,0 g	224
Kalorien		357	130	918 = 1405
Kalorienverteilung		25,4%	9,2%	65,4%

Bei dieser Kost wurden nach Maßgabe der Harnuntersuchungen (Kotanalysen wurden nicht gemacht) in drei Fällen, die alle fettleibige Frauen betrafen, Körpereweißverluste nicht festgestellt. Die Tagesverluste durch den Kot sind mit je 2,2 g N dabei in Rechnung gestellt. Die Kostordnung wurde von den drei Frauen vom Beginn der Entfettungskur an zwei Wochen lang befolgt. Sie bewegten sich nur in den Krankenräumen und im Anstaltsgarten; Muskelarbeit unterstützte die Wirkung der Kost also nicht. Außer dem in der Nahrung enthaltenen Wasser (hauptsächlich in Buttermilch und Obst) wurde kein Getränk genommen; es bestand auch kein Verlangen danach. Bei der Frau mit höchstem Gewicht lag zweifellos myxödematöser Einschlag vor; sie nahm auch am wenigsten

ab. Bei den beiden anderen handelte es sich ausschließlich oder doch stark vorwiegend um gewöhnliche Mastfettsucht. Gewichtsverlust in zwei Wochen: Bei Fall 1 von 95,2 auf 93,0 kg, bei Fall 2 von 92,8 auf 86,1 kg, bei Fall 3 von 87,9 auf 82,7 kg. — Nach Ablauf von zwei Wochen wurde zu anderer Entfettungskost übergegangen.

Man sieht, es lassen sich sowohl strenge wie milde Entfettungskuren auf vegetabiler bzw. lakto-vegetabler Grundlage durchführen. Im allgemeinen möchten wir die rein vegetabile Kost durchaus auf mildere Kuren beschränkt wissen. Fürstrenge Kuren lehnen wir sie ebenso bestimmt ab wie Th. Brugsch¹, nicht etwa aus theoretischem Vorurteil, sondern weil wir selbst schlechte Erfahrung damit gemacht haben, und weil wir eine ganze Reihe von Fällen übernahmen, wo die Patienten durch vegetarische Entfettungskuren strengster Art, die sie auf eigene Faust oder in sog. „Naturheilanstalten“ durchmachten, arg und auf lange Zeit hinaus entkräftet waren. Bei milden Kuren ist das anders. Wenn man nur irgendwie dafür sorgt, daß die Eiweißaufnahme nicht zu klein bleibt, und daß gut resorbierbare Kohlenhydrate reichlich in der Kost sind, müssen alle Bedenken schwinden. Man hat bei ihnen den außerordentlichen ernährungstechnischen Vorteil, daß sich unter Ausschluß von Fett die Kost bei freier Wahl zwangsmäßig auf die gewünschte Höhe einstellt, langsam aber sicher das Ziel erreichend.

3. Rosenfeld's Kartoffelkur.

Wegen des starken Vorwiegens der Kartoffeln sei auch die von G. Rosenfeld⁵² empfohlene Entfettungsdiät an dieser Stelle erwähnt, obwohl sie nicht zu den rein vegetarischen Kuren gehört: 200 g mageres Fleisch, etwas Käse, 800—1200 g Kartoffeln in verschiedener aber fettfreier Zubereitung, daneben Kaffee, Tee und fettfreie Fleischbrühe (Eiweiß ca. 100—120 g, Fett 10—12 g, Kohlenhydrat 160—240 g, Kalorienwert ca. 1000—1400). Später ersetzte Rosenfeld⁵³ einen Teil der Kartoffeln durch Obst. Theoretisch ließ sich manches zugunsten dieses Verfahrens anführen; u. a. wissen wir durch M. Rubner, M. Hindhede u. a., daß bei geringer Eiweißzufuhr die Kartoffeln besonders gut sich eignen, das N-Gleichgewicht zu schützen (S. 499). Ein Stoffwechselversuch, den P. J. Richter⁴⁸ bei solcher Entfettungskur durchführte, bestätigte dies gleichfalls. Nach E. Reiß und M. Mayer³⁹ kann es bei der Rosenfeld'schen Kur wegen des vielen Kochsalzes, das mit den Kartoffeln verzehrt wird, zu Wasserstauung in den Geweben kommen. Gestaltet man aber die Kost kochsalzarm, so entwässert sie den Körper ebenso wie die Milchkost und sogar noch besser wegen des geringeren Cl-Na- und hohen Kaligehaltes.

Vom theoretischen Standpunkt aus ist also die Rosenfeld'sche Kostordnung wohl begründet. Von praktischen Gesichtspunkten aus mußte sie aber wegen allzu großer Gleichförmigkeit die Kritik herausfordern (Kritik bei von Noorden, F. Ueber, M. Matthes¹). Die Abänderungsvorschläge P. F. Richter's⁵⁴ lassen von dem ursprünglichen Aufbau nicht mehr viel bestehen, sondern gelangen schon zu gemischter, kohlenhydratreicher Entfettungsdiät. In größerem Umfange konnte die Rosenfeld'sche Kur auf die Dauer sich in der Praxis nicht durchsetzen. Einzelne „Kartoffeltage“ als Ersatz für Karell-Milchtag sind sehr brauchbar (H. Salomon und N. v. Jagie⁵⁷).

4. Einschaltung von Karentagen.

Wenn trotz wohl überlegter und gut befolgter diätetischer Maßnahmen die Erfolge hinter den Wünschen und Erwartungen zurückbleiben, riet E. Kisch³¹ von Zeit zu Zeit einen Milchtag oder mit anderen Worten eine Art Hungertag einzuschalten. Solche Karentage sind in letzter Zeit mit größerem

Nachdruck und in verschiedener Form wieder empfohlen. Es sind alles keine vollkommenen Hungertage, sie bringen aber einen eintägigen jähen Absturz der Nährwertsummen unter das sonst Gewohnte. Je nach Lage des Falles sollen sie 1—2 mal wöchentlich wiederkehren.

Gleichgültig, welche besondere Form des Karenztages man wählt, sei man doch nicht allzu schnell geneigt, sie als regelmäßig wiederkehrende Verschärfung in eine wirklich strenge Entfettungskur (3. Grad der Entfettungsdiät) einzuschalten. Der Vorteil, den man durch eintägiges Erniedrigen des Nährwerts um einige hundert Kalorien erreicht, ist verhältnismäßig gering; und er wird meist dadurch aufgewogen, daß man bei öfterer Wiederkehr an den Karenztagen die muskuläre Betätigung erheblich herabsetzen muß, weil sonst nur allzu oft leichter Schwindel, eingenommener Kopf, nervöse Reizbarkeit, ja auch Schwächeanwandlungen vorkommen. Wie überhaupt bei strengen Entfettungskuren bedürfen die Patienten also gerade an diesen Tagen sorgsamer Überwachung. In Verbindung mit strengen Entfettungskuren greifen wir in der Regel nur dann zu den Karenztagen (etwa 4—6 mal im Monat), wenn wir es mit Fettleibigen zu tun haben, die aus diesem oder jenem Grunde zu Ödemen neigen. Ein eingeschobener Milch- oder noch besser Buttermilch- oder Obsttag, den wir meistens liegend verbringen lassen, entwässert periodisch wiederkehrend den Körper so stark, daß man für die Zwischenzeit keine besonders strengen Maßnahmen zum Verhüten der Ödeme anzuordnen braucht. Die Entwässerung wird natürlich wesentlich begünstigt, wenn man am Morgen des Karenztages 0,2 g Theozin oder ähnliches nehmen läßt.

Sehr viel größer ist die Bedeutung der periodisch wiederkehrenden Karenztage bei den mildereren Formen der Entfettungskur. Zahlreichen Fettleibigen, namentlich Männern, die ihre Arbeit nicht unterbrechen wollen oder können, erleichtern sie die Kur ungemein. Sie werden angewiesen und gelehrt, die hauptsächlichsten fettbildenden Nahrungsmittel und Gerichte zu vermeiden. Die Normalkost darf hier keine zu strenge sein (S. 1006). Man ordnet sie nach II. oder I. Stufe der Entfettungsdiät; dabei werden gewisse, aber doch meist zu langsame Erfolge erzielt. Auch ist man nicht sicher, daß die Kost stets innerhalb der vorgezeichneten Grenzen bleibt. Die Karenztage wirken dann ausgleichend. Nehmen wir z. B. an, wir beabsichtigen durchschnittlich am Tage 1600 Kalorien zu gewähren. Gegen unseren Willen steigt der Durchschnittswert aber auf 1800 Kalorien, was der Patient oft trotz bester Absicht nicht umgehen kann. Wir verordnen deshalb wöchentlich einen Karenztage („Sühnetag“) mit nur 600 Kalorien. Dann wird der Tagesdurchschnitt auf 1630 Kalorien sich einstellen, also unserer Absicht entsprechen.

Der Vorteil des ganzen Verfahrens liegt auf der Hand: für gewöhnlich etwas größere Freiheit betreffs Auswahl und Menge der Nahrung; nur an einzelnen periodisch wiederkehrenden Tagen straffes Zurückhalten. Das ziehen die meisten dem täglich wiederkehrenden Einerlei größeren Zwanges vor. Wenn wir, was durchaus ratsam, die Kost an den Karenztagen salzarm gestalten, dienen sie gleichzeitig zu sicherer Entwässerung.

Die auf den Karenztage entfallenden Gewichtsverluste liegen zwischen 500 und 1200 g. Davon gleicht sich ein großer Teil schon nach 24—48 Stunden wieder aus, da er nur auf Wasserabgabe beruht, so daß sich der durchschnittlich bleibende Verlust auf 150—200 g beschränkt.

Die Kostwahl an den Karenztagen kann in mannigfachster Art erfolgen, und es sind dafür verschiedene, im Wesen auf das gleiche hinauslaufende Vorschläge gemacht.

J. Boas⁵⁵ gestattet an den Karenztagen Tee mit Zusatz von Saccharin und Zitrone, 100 g Grahambrot, einen Teller fettfreier Fleischbrühe, das Weiße

von 2—3 hartgesottenen Eiern, einige saure Äpfel. Er berechnet den Wert dieser Kost auf ca. 420 Kalorien.

L. Römheld⁴⁷ empfiehlt, wie schon früher E. Kisch³¹, wöchentlich zweimal Milchtage einzuschalten und gestattet daneben noch etwas Obst: im ganzen etwa 650 Kalorien aus 1 l Milch und etwa 100 Kalorien aus 200—250 g Obst = 750 Kalorien. Bei Anstaltsbehandlung bewährte sich dies auch uns recht gut, ebenso in Außenbehandlung bei Frauen. Für arbeitende Männer lautet unser Urteil weniger günstig. Die Milchtage machen sie meist recht schlapp, und nur selten konnten sie sie zweimal wöchentlich durchführen (S. 275). Mit den von Römheld angegebenen Mengen sind wir einverstanden; entweder Kost wie oben oder nur Milch: 1000—1200 g in Einzelgaben von je 200 g.

Wir setzten übrigens gern Buttermilchtage an Stelle der Vollmilchtage. Man erlaube 1200—1500 ccm = 500—630 Kalorien.

Von Noorden⁵⁶ schlug Obsttage vor (S. 861), an denen bis zu 1500 g Obst, sonst nichts anderes außer Tee und Kaffee (ohne Milch, nach Wunsch mit Saccharin gesüßt) und ungesalzte kräftige Fleischbrühe gestattet wird. Inzwischen überzeugten wir uns, daß man gewöhnlich nicht über 1000—1200 g Obst, sei es dieser, sei es jener Art, hinauszugehen braucht. Wir gestatten lieber, wenn Schwächegefühl oder sehr lästiger Hunger auftreten sollte, zum Abendessen 1—2 Eier mit ein wenig Kognak. Wir machten aber die Erfahrung, daß dies nur selten nötig ist, und daß die Obsttage auffallend gut durchgehalten werden, auch von Männern, die in voller Arbeit stehen. Die meisten ziehen sie den Milchtagen vor; freilich verordneten wir bei Außenbehandlung auch nie mehr als einen Obsttag in der Woche. Theoretisch stände nichts im Wege, die verschiedensten Obstsorten am gleichen Tage durcheinander zu mischen. Praktisch ist es aber ratsamer, an einem Obsttag nur eine Sorte Obst zu erlauben, weil die Abwechslung die Eßlust unnötig erregt. Als sehr zweckmäßig erwies sich, mittags und abends das Obst durch Tomaten, Gurken, Kopf- und Endiviansalat, anderes Blattgemüse, Sauerkraut u. ähnl. in fett- und salzfreier Zubereitung zu ersetzen. Wegen ihrer Kalorienarmut gestatten wir von diesen Nahrungsmitteln beliebige Mengen; sie bleiben immer noch hinter dem Kalorienwert des Obstes, das sie vertreten sollen, zurück.

Aus der breiten Summe der Möglichkeiten wählen wir im folgenden einige Beispiele reiner oder abgeänderter Obsttage unter Kalorienberechnung aus. Als Begleitkost ist immer in beliebigen, aber selten zu mehr als insgesamt 600 ccm beanspruchten Mengen erlaubt: Tee und Kaffee, schwarz und ungezuckert; abgefettete, salzlose Fleischbrühe; Zitronensaft mit Wasser.

Bananentag: 12 mittelgroße Bananen genügen. Kalorienwert = 660 (S. 603).

Äpfeltag: Die durchschnittlich verzehrte Menge schwankte zwischen 1000 und 1200 g. Kalorienwert = 500—600.

Erdbeertag: Die verzehrte Menge schwankte zwischen 1200 und 1500 g. Kalorienwert = 500—600.

Wassermelonentag: Die verzehrte Menge schwankte zwischen 1500 und 2000 g. Kalorienwert = 420—600 g.

Erdbeeren-Gurken-Tomatentag. Erdbeeren etwa 800 g, Tomaten etwa 200 g, Gurken etwa 200 g. — Kalorienwert etwa = 400.

Äpfel-Tomaten-Sauerkrauttag: Äpfel etwa 800 g, Tomaten etwa 300 g, Sauerkraut etwa 400 g. — Kalorienwert etwa = 520.

Bei Zulage von zwei Eiern (s. oben) erhöht sich der Nährwert der Tageskost um etwa 150 Kalorien.

Kartoffel-Obsttag. Kartoffel 600 g, Butter 15 g, Äpfel 400 g, Gurke 200 g mit etwas Essig, Tomaten 100 g; Kaffee, Tee, abgefettete Fleischbrühe. — Wert etwa 15 g Eiweiß, 14 g Fett, 165 g Kohlenhydrat = rund 870 Kalorien.

Natürlich lassen sich die mannigfachsten Gruppierungen von Nahrungsmitteln für solche Karenztage finden. Man soll sich aber nicht einbilden,

eine neue Methode entdeckt zu haben, wenn man eine neue Gruppierung empfiehlt.

Als Kuriosum sei erwähnt, daß einer unserer Patienten sechs Monate hindurch wöchentlich zweimal folgende Kost nahm:

Morgens leerer Tee und zwei Äpfel (ca. 300 g, ca. 150 Kalorien).

Mittags und abends je drei Dutzend Austern (sechs Dutzend ca. 205 Kalorien) und eine Tasse starker Fleischbrühe oder Schildkrötensuppe, fettfrei; beides ohne kalorischen Wert.

Vor dem Schlafen 500 ccm Wasser mit Zitronensaft.

An den übrigen fünf Wochentagen legte er sich keine Beschränkung der Nahrung auf. Er verlor in den sechs Monaten bei bestem Wohlbefinden 11 kg und versicherte, daß dies die angenehmste und erfolgreichste unter den vielen Entfettungskuren, die er schon mitgemacht, gewesen sei (S. 1012).

D. Rückblick.

Wie man sieht, kann man die diätetischen Entfettungskuren sowohl ihrer Intensität wie ihrer Art nach sehr verschieden gestalten, und es muß dem Urteil des Arztes überlassen bleiben, welcher Weg im einzelnen Falle der richtigste ist. Ihnen allen gemeinsam ist die Eigenschaft, daß sie zeitlich begrenzt sein müssen. Das ist selbstverständlich. Denn wenn die Zufuhr dauernd kleiner als der jeweilige Bedarf bliebe, wären fortschreitende Abmagerung und Kräfteverfall die unausbleibliche Folge. Wir sehen recht häufig Fälle, wo die Abmagerungsdiät viel zu lange fortgesetzt wurde, und wo verminderte Körperkraft, Anämie, Herzschwäche, große nervöse Erregbarkeit, Schlaflosigkeit sich einstellen und uns lange Zeit hindurch Sorge machen. Auch an Verunstaltung des Körpers durch übertriebene Entfettungskuren sei erinnert (Runzeln, Schlawheit der Haut, der Brüste). Wir sehen die geschilderten üblen Folgen nicht nur bei den strengen Entfettungskuren, sondern ganz besonders oft bei denen I. und II. Grades, die ärztlich nicht so genau überwacht werden, wie die ersteren. Für diese, die sog. Schnellkuren, müssen wir unbedingt die schon oben ausgesprochene Forderung aufrechterhalten, daß sie nur unter ständiger sorgsamer ärztlicher Aufsicht durchgeführt werden, womöglich in einem Krankenhaus oder Sanatorium. Wer sie ohne die Sicherheit gewissenhafter Kontrolle verordnet, läßt eine schwere Verantwortung auf sich. Über richtig durchgeführte Schnellkuren lautet unser Urteil aber durchaus nicht so ungünstig, wie man oft hört. Die Verhältnisse bringen es sehr oft mit sich, daß man zu ihnen greifen muß, wenn man überhaupt etwas erreichen will. Auch aus ihnen geht der Patient unter richtiger Führung gekräftigt hervor. Grundbedingung dafür ist, daß man sich nicht auf die Entziehungskur allein verläßt, sondern von vornherein planmäßig die Muskeln zu üben und kräftigen anstrebt (siehe unten S. 1029). Natürlich wird die Dauer der Schnellkuren besonders kurz zu bemessen sein; sie sollten sich nicht über mehr als vier bis höchstens sechs Wochen erstrecken und lieber zwei- bis dreimal im Jahre wiederholt werden. Dies wird aber um so weniger notwendig sein, je mehr man die Kur zu einer Art diätetischen Erziehungskurses ausgestaltet, in dem die Patienten lernen, was sie in Zukunft zu vermeiden und zu tun haben, um nicht das mühsam weggehungerte Fett wieder zum Ansatz zu bringen. Auch diese erzieherische Aufgabe ist in Sanatorien leichter zu lösen als zu Hause oder durch die gewöhnlichen „Trinkkuren“ usw. in Badeorten — gleichgültig mit welchem Grad der Entfettungsdiät man vorgeht.

Aus erzieherischen Gründen bevorzugen wir auch stets solche Kostordnungen, die der Patient später mit den notwendigen allmählich einsetzenden Erweiterungen zu Hause leicht fortführen kann. Wenn wir mit einer grotesken,

von den gewöhnlichen Ernährungsverhältnissen sehr verschiedenen Diätmethode vorgehen, so wird der Patient zwar die erstrebte Zahl von Kilogramm verlieren; am Schlusse der Behandlung steht er aber vollkommen ungeschult da und kann sich in der häuslichen Diät nicht zurechtfinden. Wir werden immer die schönsten Dauererfolge haben, wenn wir uns möglichst genau mit der gewohnten Lebensweise des Patienten vertraut machen, unsere Vorschriften den Gewohnheiten möglichst anpassen und nur die von uns erkannten Schädlichkeiten ausschalten. Dann hat er etwas gelernt, was ihm für das ganze Leben nützlich ist. Solches Vorgehen ist natürlich von dem in manchen Anstalten üblichen Schematismus weit entfernt, der jeden Fall der Methode einzwängt, die an der Anstalt einmal eingeführt ist. Die Dinge liegen ähnlich wie bei den Mastkuren (siehe S. 982).

IV. Physikalisch-mechanische Methoden.

1. Muskelarbeit muß bei jeder Entfettungskur mit herangezogen werden, wenn der körperliche Zustand des Patienten es irgendwie erlaubt. Dies ist um so wichtiger, je strenger die Entziehungskur. Daher sind bei Patienten, die wegen komplizierender Krankheiten ihre Muskeln nicht üben können, Entfettungskuren III. Grades immer bedenklich. Wir schalten mit der Muskelarbeit einen Faktor ein, der den durch Unterernährung jeder Art gefährdeten Eiweißbestand des Körpers verteidigt (siehe S. 132) und ganz wesentlich dazu beiträgt, daß die Patienten mit gestärktem Kraftgefühl und mit erhöhter Leistungsfähigkeit der Gesamtmuskulatur und insbesondere des Herzens aus der Behandlung hervorgehen. Welche Art von Muskelarbeit man wählt, ist gleichgültig und kann von äußeren Umständen abhängig gemacht werden. Man muß oft bei kleinem anfangen und darf immer nur das fordern, was ohne Überanstrengung geleistet werden kann. Im einzelnen darauf einzugehen, ist hier nicht der Platz.

Bei aller Wertschätzung der Muskelarbeit, woran wir es gewiß nicht fehlen lassen, soll man nicht übersehen, daß unter Umständen auch das Gegenteil nützlich und notwendig ist. Begleitende Krankheiten können dies bedingen, z. B. wie in dem oben berichteten Falle (S. 1020). Aber auch bei willensschwachen, kraftlosen, aufgeschwemmten Fettleibigen, die jedes Schwächegefühl mit rascher Nahrungszufuhr unterdrücken wollen, ist es ratsam, die Entfettungskur mit 5—7tägiger Bettruhe zu beginnen. Dabei läßt sich den Patienten das Viel- und Oftessen spielend leicht abgewöhnen, ohne daß sie Schwäche empfinden. Für diese Bettwoche eignet sich am besten Milchkur (S. 1020), unterstützt durch kleine Koffeingaben (S. 1035). Der weitere Verlauf der Entfettungskur vollzieht sich nach solcher Einleitung viel glatter.

Es sei verwiesen auf die gründliche Erörterung aller einschlägigen Fragen in der Monographie von Noorden's¹ und in dem Referat von M. Matthes¹; ferner auf das Referat von Noorden's⁵⁸, wo auch die wegen reklamehafter Übertreibung übel berüchtigte Bergonié'sche „Entfettungsmaschine“ kritisiert ist.

Ausdrücklich sei es als Wahn bezeichnet, wenn man glaubt, bei ausgebildeter Fettsucht schon durch ausgiebigere Betätigung der Muskeln, ohne begleitende Diätkur, Befriedigendes erreichen zu können. Nur ausnahmsweise erzielt man damit gute Entfettungserfolge. Überläßt man die Leute in diätetischer Hinsicht sich selbst, so gleicht verstärkter Nahrungstrieb die durch Muskelarbeit bedingten Fettverluste wieder aus (von Noorden⁶⁴, G. Gärtner¹). Bei sportlicher Schulung wird nicht nur gearbeitet, sondern auch gehungert (etwa dem II. oder gar III. Grade der Entfettungsdiät entsprechend). Dann sinkt natürlich das Körpergewicht sehr schnell.

2. Hydrotherapie. Sie spielt in der Behandlung Fettleibiger von jeher eine große und berechtigte Rolle; doch sind manche falsche Meinungen über ihre Tragweite verbreitet. Schwitzprozeduren, welcher Art auch immer, entziehen dem Körper nur Wasser, das aber bald wieder ersetzt wird. Sie wirken also vorübergehend stark gewichtsvermindernd, aber in keiner Weise fettverzehrend. Man kann das Fett wegarbeiten oder weghungern, man kann es aber nicht wegschwitzen. H. Salomon⁶⁶ ermittelte aus dem O₂-Verbrauch, daß ein Tunnelglühlichtbad von 144 Minuten Dauer besten Falles 3,5 g Fett (= 5,5 g Fettgewebe) als Opfer einfordert!

Die kalten Prozeduren sind entschieden vorzuziehen: kalte Wannen-, Fluß- und Seebäder, Halbbäder mit nachfolgender kalter Dusche und Packung, Schwimmübungen. Sie entziehen dem Körper Energie (Wärme), sie verzehren Fett und haben, wenn richtig ausgewählt, einen vortrefflichen Einfluß auf Nervensystem, auf das subjektive Befinden des Patienten, auf Zirkulationsorgane und Atmung. Es sind Turnstunden für Herz, Gefäße und Atemzentrum. Bei komplizierenden Erkrankungen, namentlich solchen des Herzens, der Gefäße, der Nieren ist natürlich größte Vorsicht geboten. Meist greift man dann zu kohlensäuren Bädern.

3. Kurorte. Die in Kurorten, wo Fettleibige zusammenströmen, übliche Diät entspricht ihrem kalorischen Wert nach meist dem II. Grad der Entfettungsdiät (Homburg, Karlsbad, Kissingen, Marienbad), berechnet auf mittleren Umfang von Muskeltätigkeit. Berücksichtigen wir, daß in den Kurorten die Muskularbeit gewöhnlich weit über das durchschnittliche Maß hinaus gesteigert wird, so ergibt sich, daß für diese besonderen Verhältnisse die Diät doch nur den Wert der III. Stufe hat. Dementsprechend können recht bedeutende Gewichtsverluste erzielt werden. Den Einfluß der Trinkkur selbst darf man nicht hoch anschlagen; von einer „Beschleunigung des Stoffwechsels“ durch dieselbe ist keine Rede. Die Trinkkur wird aber nach mancher anderen Richtung Nutzen bringen können (Anregung der Peristaltik usw.). Übertreibungen der Trinkkur, der Muskularbeit, der Nahrungsbeschränkung kommen jetzt glücklicherweise seltener vor als früher. Im ganzen läßt die Beaufsichtigung der Patienten an Kurorten noch vieles zu wünschen übrig; doch ist auch dies besser geworden. Leider ist der erzieherische Einfluß solcher Kuren meist gering; baldige Rückkehr zu den alten schädlichen Lebensgewohnheiten und schnelle Gewichtsaneicherung sind häufig. In bezug auf exakte Durchführung, Schärfe der Aufsicht und Dauer der Nachwirkung stehen jedenfalls die gewöhnlichen Trinkkuren hinter der moderneren Sanatoriumsbehandlung zurück. Die an allen Kurorten zur Verfügung stehenden mannigfachen hydrotherapeutischen Hilfsmittel müssen natürlich ausgenützt werden.

Ausgiebige Besprechung der Kurorttherapie bei von Noorden¹.

V. Schilddrüsenpräparate bei Fettsucht.

Die Schilddrüse sondert einen Stoff ab, der wie ein Blasebalg auf die Oxydationsvorgänge im Körper wirkt (vgl. Kapitel: Krankheiten der Schilddrüse). Kurz nachdem H. Wendelstadt¹⁴ und O. Leichtenstern die entfettende Eigenschaft der Schilddrüse empirisch gefunden hatten, wies A. Magn us-Lévy¹⁵ auf von Noorden's Frankfurter Klinik in Gaswechselfersuchen nach, wie bedeutend durch die entsprechenden Präparate der kalorische Umsatz gesteigert wird (S. 127). Man glaubte ein Mittel gefunden zu haben, das die diätetische Zwangsjacke überflüssig macht, und mit rasender Schnelligkeit gewann die neue Behandlungsmethode an Boden. Die Enttäuschung blieb nicht aus. Man hatte übersehen, daß die Schilddrüsensubstanz auch manche andere

unwillkommene Wirkung hat (Herzerregung, Glykosurie, Zittern, Schlaflosigkeit, Steigerung der allgemeinen nervösen Erregbarkeit, Gefährdung des Eiweißbestandes), und lange Jahre hindurch galt die Schilddrüsen­behandlung als gefährlich und verwerflich. Erst seit etwa 10 Jahren gelangte sie wieder zu steigender Bedeutung, nachdem man gelernt hat die Fälle zu sondern, die sich dafür eignen und die sich nicht eignen.

1. Schilddrüsen­therapie bei exogener Fettsucht.

Wie die meisten neueren Autoren (vor allem auch C. A. Ewald⁵⁹, F. Ueber¹, Literatur bei von Noorden¹) stehen wir durchaus auf dem von von Noorden¹⁶ schon vor 20 Jahren begründeten Standpunkt, daß für die Schilddrüsen­therapie bei der einfachen Mast- und Trägheitsfettsucht (exogene Formen, S. 993) kein Platz ist. Sie wäre in allen diesen Fällen nur eine symptomatische, das Übel nicht an der Wurzel treffende Behandlungsmethode. Die Ursache jener Fettsuchtsfälle liegt in der Lebensweise, und da hat der Hebel einzusetzen; und wenn dies richtig geschieht, ist der Erfolg unbedingt sicher. Nichts wäre verkehrter, als Unmäßigkeit in Speise und Trank oder Muskel­trägheit weiter zu dulden und deren Einfluß auf den Fettansatz durch Thyreoidea zu entkräften.

Dazu kommt, daß Schilddrüsen­präparate bei exogener Fettsucht häufig versagen. Freilich sieht man Gewichtsabnahmen, oft sogar recht ansehnliche. Es sind aber hauptsächlich Wasserverluste. Obwohl dies schon in den Wendelstadt-Leichtenstern'schen Arbeiten angedeutet war, und auch einige spätere Arbeiten der starken Wasserabgabe unter Schilddrüsen­therapie gerecht werden, brachten doch erst die neuen schönen experimentellen und klinischen Untersuchungen H. Eppinger's⁶⁰ über die Behandlung des Ödems mit Schilddrüsen­präparaten volle Klarheit. Auf eigene Erfahrungen rückschauend, müssen wir jetzt ausdrücklich hervorheben, daß in rein exogenen Fettsuchtsfällen bei ausschließlicher Behandlung mit Schilddrüsen­präparaten und bei Verzicht auf diätetische Maßnahmen immer nur Anfängerfolge erzielt wurden: starke Gewichtsabnahme in den ersten 5—10 Tagen; dann Stillstand. Das spricht für ausschließliche oder doch vorzugsweise Wirkung auf den Wasserstoffwechsel. Es haben sich uns in der zwischenliegenden Zeit (mehr als 20 Jahre) die ersten therapeutischen Eindrücke von Noorden's¹⁶ voll bestätigt: Abgesehen vom Entfernen etwaigen überschüssigen Wassers erreicht die Schilddrüsen­therapie bei rein exogener Fettsucht nichts Wesentliches, es sei denn, daß man die Gaben ungebührlich und bis zu gefahrbringender Höhe steigert. Offenbar ist der Zuwachs an Oxydationstrieben durch kleine Gaben bei gesunder, normalen Bedarf mit normalem Ausschlag beantwortender Schilddrüse zu klein, um ins Gewicht zu fallen; vielleicht daß die gesunde, weder über- noch unterempfindliche Schilddrüse bei Schilddrüsen­fütterung zum Ausgleich die eigene Tätigkeit etwas einschränkt. Man erntet dann nur die Nachteile, aber nicht die oxydationssteigernden Vorteile. Klärende Versuche darüber liegen nicht vor. Sie müßten bei völlig Gesunden angestellt und über längere Zeit ausgedehnt werden.

Den bedeutsamen entwässernden Einfluß der Schilddrüsen­präparate auch bei exogener Fettsucht im Anfange der Behandlung zu benützen und im Bedarfsfalle periodisch für kurze Zeitspannen darauf zurückzugreifen, steht theoretisch nichts im Wege; um so weniger als etwaige Nachteile immer erst längerem Gebrauch entspringen. Doch ist solches Vorgehen meist überflüssig, da mehrtägige Kochsalz- und Wasserbeschränkung in der Regel die gleichen Dienste tut.

2. Schilddrüsentherapie bei endogener Fettsucht.

Im allgemeinen halte man daran fest, nur in Fettsuchtsfällen mit thyreogenem Einschlag zur Schilddrüsentherapie zu greifen. Da aber ist sie die Therapie der Wahl. Diesen Standpunkt vertreten alle neueren Autoren, insbesondere auch C. A. Ewald, F. Ueber, G. v. Bergmann, Th. Brugsch, M. Matthes. Nur G. Gärtner¹ will sie ausdrücklich auf solche Fälle beschränkt wissen, wo deutlich myxödematöse Zeichen die Fettsucht begleiten. Ihren Machtkreis derartig einengend, würden wir die Schilddrüsentherapie zahlreichen Patienten versagen, denen sie eine wahre Wohltat ist.

Wir stehen auf ganz anderem Standpunkt und halten es — falls nicht ganz bestimmte Gründe dagegen sprechen — geradezu für einen Fehler, die Schilddrüsentherapie da zu unterlassen, wo thyreogener Einschlag beim Entstehen und bei Fortdauer der Fettsucht mitwirkt, also durchaus nicht nur bei rein endogenen Fällen, sondern auch bei den viel häufigeren Mischformen (S. 1000 und 1034). Man bedenke die Unterschiede. Bei exogener Fettsucht ist es nur unsere Aufgabe, zunächst den Fettüberschuß auf möglichst gefahrlose Weise zu entfernen und dann durch Richtigstellen der beiden Größen: Ernährung und Arbeit, das Errungene zu behaupten. Der diätetische Zwangsgürtel ist zeitlich begrenzt; man bedarf seiner nur, bis der Erfolg erreicht und gesichert ist. Dann kann die Lebensweise zwar nicht zur früheren Unmäßigkeit, aber zu durchschnittlich normaler zurückkehren. Bei thyreogenem Einschlag aber dürfte die diätetische Zwangsjacke nicht abgelegt werden, so lange Hypothyreose besteht. Sie kann ja überwunden werden; bei Jugendlichen und dann wieder in klimakterischen Jahren der Frauen und Männer ist dies sogar häufig der Fall. Gerade die Schilddrüsenfütterung scheint ihr Abheilen zu begünstigen. Immer hat man aber mit Jahren zu rechnen, oft mit der ganzen Lebensdauer. Es wäre also ein täglicher Kampf nicht um, sondern gegen das tägliche Brot zu führen, wenn die Hypothyreotischen die Fettsucht diätetisch niederringen wollen. Das wirkt in psychischer Hinsicht geradezu aufreibend; es gibt nur wenige, besonders energische Naturen, die den Kampf durchhalten.

In allen solchen Fällen verbinden sich psycho-therapeutische Aufgaben mit der Sorge um Gesundheit und Widerstandskraft der Organe (S. 996 ff.). Und hier hat der Arzt die Pflicht, mit ätiologischer Therapie einzugreifen und durch Schilddrüsenfütterung den Kampf zu erleichtern. Wir geben ja G. Gärtner vollkommen recht, daß man auch bei Fettsucht mit starkem thyreogenem Einschlag auf diätetisch-physikalischem Wege Gutes erreichen kann, aber mit welchen Opfern an Behagen und Willenskraft! Gewiß soll und darf man sich nicht ausschließlich auf die Schilddrüsentherapie stützen und im übrigen Ernährung und sonstige Lebensweise freiem Gutdünken des Patienten überlassen. Bei solchem Vorgehen wären meist viel zu große Gaben nötig, die nicht ohne schädliche Nebenwirkung bleiben könnten (S. 1033). Aber man soll die entfettenden Kostvorschriften durch Schilddrüsentherapie unterstützen; dies um so mehr, als die Erfahrung lehrt, wie ausgezeichnet solche Fettleibige eine richtig durchgeführte Schilddrüsenbehandlung vertragen, wie günstig sie auf körperliche Frische und Leistungsfähigkeit einwirkt, wie oft die Patienten von der engen Zwangsjacke schärfster Entziehungskur befreit, geradezu aufblühen, nachdem sie durch monate- und jahrelanges Kasteien, Ankämpfen gegen Hunger und durch karge Kost körperlich schwach, oft anämisch und fast immer mutlos geworden waren. Schilddrüse bei Greisenfettsucht vgl. S. 1095.

Ohne auf Einzelheiten der Schilddrüsenbehandlung einzugehen, betreffs derer auf die Werke von Noorden's¹ und J. Wagner von Jauregg's⁶¹ verwiesen sei, stellen wir hier einige allgemeine Regeln auf:

a) **Periodische Behandlung.** Die Dauer der Einzelkur betrage 6—7 Wochen, 3—5 mal im Jahre wiederholt. Bei guter Wirkung pflegt das Gewicht in dieser Zeit um 3—4 kg zu sinken; nach Aussetzen des Mittels sinkt es gewöhnlich noch etwas weiter, kommt dann zum Stillstand und hebt sich nur langsam wieder. Auch nach Überwindung der eigentlichen Fettsucht ist es meist erforderlich noch mehrere Jahre hindurch, freilich mit kleineren Gaben, Schilddrüsenperioden einzuschalten, um das Errungene zu behaupten.

b) **Größe der Gabe.** Als mittlere Gaben, die man nur selten zu überschreiten braucht, sind 0,6—0,9 g der getrockneten Schilddrüsensubstanz bzw. gleichwertige Mengen der verschiedenen Präparate zu bezeichnen. Sehr zweckmäßig sind mehrtägige Perioden, in denen man mit der höchsten Gabe beginnt und dann die Menge von Tag zu Tag vermindert. Nach 1—2 tägiger Pause beginnt man wieder mit der höchsten Gabe, z. B.: je 5 tägige Perioden von 4—3—2—1—0 Tabletten zu 0,3 g. Dies wird besser vertragen als täglich gleiche oder von kleinen zu großen aufsteigende Gaben.

c) **Ernährung.** Während der Schilddrüsenkur soll die Kost nicht mehr beschränkt werden, als höchstens der zweiten Stufe der Entfettungsdiät entspricht. Die Nahrung enthalte reichlich Eiweiß und von N-freien Stoffen vorzugsweise Amylazeen. Dies sowie das Vermeiden allzu strenger Kost ist nötig, weil sonst starke Abgaben von Körpereiwweiß erfolgen. Der Genuß von Herzreizmitteln wie Alkohol, starkem Tee und Kaffee, Tabak ist genau zu überwachen. Meist sind wesentliche Beschränkungen nötig.

In den mehrwöchigen Pausen zwischen den einzelnen Schilddrüsenperioden sind strengere Kostvorschriften zulässig und oft auch nötig, so lange man noch auf fortschreitende Fettabgabe ausgeht. Später kann man darauf verzichten.

Leider wird auf der Jagd nach schnellen und greifbaren Erfolgen noch oft der Fehler gemacht, Schilddrüsenfütterung und strengste Diätkur zur gleichen Zeit durchzuführen. Das ist der beste Weg, die Schilddrüsenkuren von neuem in Verruf zu bringen. Es kommen dann oftmals Schwindelgefühle, Schwächezustände, übermäßige Erregtheit des Herzens, Schlaflosigkeit, Juckreiz vor. Es können sich dabei auch trophische Störungen entwickeln an Haut, Nägeln, Haaren, in seltenen Fällen Linsentrübung, die glücklicherweise bei Rückkehr zu besserer Ernährung wieder ausgleichbar ist. Oft kommt es auch zu jähen, durch die Kost nicht begründeten Durchfällen.

d) **Herzerregung.** Geringe Herzerregung, sich in etwas höherer Pulsfrequenz (um etwa 10—15 Schläge), geringem Absinken des Blutdrucks (um etwa 10—15 mm Hg), gelegentlichem Empfinden von Herzklopfen äußernd, ist fast unvermeidbar, aber bedeutungslos. Man kann sie oft durch kleine Zugabe von Digitalis (Pulvis Digitalis 0,1—0,15 täglich) verhüten oder dämpfen. Noch wirksamer schienen kleine Somnazetingaben, wovon wir 2—3 mal am Tage 1 Tablette (0,3 g = 0,15 g Veronalnatrium) nehmen ließen, oder statt dessen Adalin (Einzeldosis 0,20—0,25 g). Unter ihrem Schutze ließen sich oft Thyreoidinkuren durchführen, auf die wir schon glaubten verzichten zu müssen.

Wenn aber die Zeichen der Herzerregung sich auswachsen, muß die Kur zunächst unterbrochen werden. Mehrfach konnten wir sie nach Einschalten einer vorsichtigen Nauheimkur mit gutem Erfolg wiederbeginnen und ungestört durchführen. Unter Umständen schleiche man das Thyreoidin gewissermaßen ein, d. h. man gebe nur zweimal in der Woche ganz kleine Mengen (0,2—0,3 g am Tage) und verstärke die Gaben sehr langsam. Das brachte uns oft trefflichen Erfolg und beschwerdeloses Angewöhnen.

e) **Glykosurie.** Das gelegentliche, schon frühzeitig beschriebene Auftreten von Glykosurie bei Schilddrüsenkuren ist kein stichhaltiger Grund, ganz auf

dieselben zu verzichten. Es sind zwar ganz vereinzelte Fälle beschrieben und auch uns selbst vorgekommen, wo die einmal entstandene Glykosurie sich weiterhin durchaus wie ein echter leichter Diabetes entwickelte. Das sind zweifellos Fälle, wo bereits ausgesprochene Minderwertigkeit des pankreatischen Inselsystems vorlag, und wo dann das Thyreoidin mittels seiner das Pankreas dämpfenden Wirkung die schlummernde diabetische Stoffwechselstörung offenkundig machte. Diesen ganz vereinzelt Fällen, wo es wohl sicher auch ohne Schilddrüsenfütterung über kurz oder lang zu echtem Diabetes gekommen wäre, stehen überaus zahlreiche andere gegenüber, wo zwar gelegentlich einzelne Harnproben Zucker in kleinsten Mengen enthalten, wo es aber — gemäß vieljähriger Weiterbeobachtung — nicht zu Diabetes kam. Solche transitorische Glykosurie zeigt sich, wenn sie überhaupt auftritt, nur während der ersten 1—2 Wochen der Schilddrüsenkur und verschwindet dann wieder von selbst.

f) **Anstaltsbehandlung.** Es ist auf das Dringendste anzuraten, daß zum mindesten die erste Schilddrüsenkur unter sachkundiger Aufsicht in einer Krankenanstalt durchgeführt wird. Es sind so viele Einzelheiten zu beachten, daß selbst die gewissenhafteste häusliche Behandlung der Aufgabe nur selten mächtig ist. Der Patient muß dabei ganz der Kur leben und von Berufspflichten völlig sich lösen. Wer eine erste Schilddrüsenkur gut verträgt, wird in der Regel auch die späteren gut vertragen, und man wird dann meist auf erneute Anstaltsbehandlung verzichten können. Am ehesten kann man letztere entbehren bei thyreogener Fettsucht der Kinder und heranwachsenden jungen Leuten, da diese die Schilddrüsenkur — wenn sie wirklich indiziert ist, d. h. sich gegen wahre thyreogene Fettsucht wendet — ganz auffallend gut vertragen. Wir bemerken dies, weil man oft gegenteiliges Vorurteil antrifft. Wir hatten unsere besten, überzeugendsten und dauerhaftesten Erfolge bei Kindern und Jugendlichen.

g) **Besondere Formen endogener Fettsucht.** Wir erwähnten (S. 999), daß sowohl die eunuchoiden wie die hypophysäre Fettanreicherung nicht ohne weiteres als wahre Fettsucht bezeichnet werden darf, sondern daß es sich zunächst nur um abnorme Art der Fettverteilung und bei Männern um Auffüllung des Fettbestandes bis zur Höhe des weiblichen Typus handelt. Dagegen kann man mit Schilddrüse nicht ankämpfen; viele derartige Versuche brachten uns nur Fehlschläge. Anders wenn daneben ein durch selbständige Minderwertigkeit der Schilddrüse oder durch Fernwirkung (chemische Korrelation endokriner Drüsen) ausgelöster thyreogener Einschlag hinzukommt. Das ist sehr oft, wenn auch durchaus nicht immer der Fall. Dann versäume man nicht, mit Schilddrüsenfütterung dem entgegenzutreten. Dies um so mehr, als man solchen Patienten geradezu eine Wohltat erweist, wenn man sie von überschüssigem Fett entlastet und der Entwicklung starker Fettsucht vorbeugt. Der günstige Einfluß der Schilddrüse auf das Allgemeinbefinden ist sinnfällig, am klarsten bei Jugendlichen. Gerade bei diesen hüte man sich, die Schilddrüsenfütterung durch strengste Kostvorschriften ersetzen zu wollen. Das verträgt der wachsende Körper nicht auf die Dauer. Über Greisenfettsucht S. 1095.

Mit welchen Gaben man vorgehen soll, und ob es zweckmäßiger ist, kleine Gaben in ununterbrochener Folge oder größere Gaben in abgesetzten Perioden zu verordnen, muß scharfe Beobachtung des Einzelfalles lehren.

VI. Medikamente bei Entfettungskuren.

1. **Jodpräparate** haben keinen unmittelbaren Einfluß auf die Oxydationsprozesse. Aber manchmal, namentlich bei bestehender Struma und bei Greisen, zerstören sie jäh das Schilddrüsengewebe. Thyreoglobulin wird mobilisiert,

überschwemmt das Blut und erzeugt das Bild des Pseudo-Basedow, mit rascher Abmagerung, starkem Kräfteverfall und bedeutender Erregung des Herzens. Der Verfall ist manchmal unaufhaltsam. Unter den erwähnten Umständen sei man mit Jodpräparaten äußerst vorsichtig (vgl. Kapitel: Erkrankungen der Schilddrüse). Vgl. auch S. 1092, 1097.

Man greife lieber zu Schilddrüsenpräparaten. Ihr Einfluß ist leichter zu beaufsichtigen; ihnen eignet, entgegen dem Jod, keine unberechenbare Nachwirkung.

2. Eisenpräparate sind überall da, wo Anämie die Fettleibigkeit begleitet, sehr wertvoll. Wir pflegen Eisen im Anschluß an schnelle Entfettungskuren fast immer zu geben, wenn es sich nicht gerade um plethorische Individuen handelt, und wir glauben diese Verordnung warm empfehlen zu dürfen.

3. Koffein. Bei strengsten Diätikuren erwies sich uns das Koffein als wertvolles Hilfsmittel. Gabe: Morgens nüchtern, manchmal auch nachmittags etwa 1—2 Stunden nach dem Mittagmahl je 0,1 g Coffeinum citricum. Man kann sich natürlich auch entsprechend starken Kaffees (S. 688) oder Tees (S. 701) bedienen. Das Koffein hilft über lästige Schwächegefühle hinweg und erleichtert ungestörtes Durchführen der Behandlung.

4. Atropin. Vor kurzem empfahl F. Franke⁶² Belladonna bzw. Atropin bei Fettleibigen, weil es die Abscheidung des Magensaftes herabsetze und den Appetit lähme. So käme es ganz automatisch zu geringerer Nahrungsaufnahme. Wir können dem nicht beipflichten. Atropin vermindert trotz seines Einflusses auf die Salzsäuredrüsen den Appetit nicht oder doch nur ganz gering. Diese Eigenschaft kommt seinem Antagonisten, dem Morphium, in viel höherem Grade zu.

5. Palladium. Kurz vor dem Kriege empfahl M. Kauffmann⁶³ Injektionen einer kolloidalen Lösung von Palladiumhydroxydul; er gab der Lösung den Namen: Leptynol. Er ging dabei von der Annahme aus, daß wie auf anorganische, auch auf die lebende Substanz Palladium als oxydationssteigernder positiver Katalysator wirke, also ähnlich der Schilddrüse den Energieumsatz steigere. Uns fehlen eigene Erfahrungen. F. Ueber¹ äußert sich gänzlich ablehnend. „Ich kann davon nur abraten“, so schließt er seine Angaben. Von Noorden⁵⁸ teilt auf Grund dessen, was bis zum Jahre 1915 über die Palladiumkur bekannt wurde, Ueber's Bedenken; um so mehr, als die Injektionen doch oftmals recht stürmische Fiebererscheinungen bringen. Neuerdings legte H. Haußleiter⁸ Untersuchungen über den Einfluß des Leptynols auf den Energieumsatz vor; im Gegensatz zur Wirkung von Schilddrüsenpräparaten ließ sich kein Anstieg des Umsatzes erkennen. Aus der Fr. Kraus'schen Klinik äußerte sich Th. Brugsch¹ ablehnend über das Leptynol. Anwendungsform: Palladiumhydroxydul 0,05—0,1 g in Paraffinum liquidum gelöst; wöchentlich 1—2 intravenöse Injektionen.

6. Geheimmittel. Erwähnt sei, daß es einige Geheimmittel gibt, die auch entfettend wirken. Soweit dies wirklich der Fall, enthalten sie Schilddrüsen-substanz trotz gegenteiliger Behauptung. Von solchen unkontrollierten Präparaten wird sich der Arzt fernhalten.

Literatur.

1. Zusammenfassende Werke: v. Bergmann, Die Fettsucht in Oppenheimer's Handb. d. Biochem. 4. II. Hälfte. S. 208ff. 1910. — Brugsch, Die Fettsucht in Kraus-Brugsch Spez. Pathol. u. Therap. inn. Krankh. 1. 297. 1914. — Gärtner, Diätetische Entfettungskuren. Leipzig 1913. — Matthes, Fettleibigkeit und Entfettungskuren in Ergebn. d. inn. Med. 13. 82. Berlin 1914. — von Noorden, Die Fettsucht. II. Aufl. Wien 1910. — Ueber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. II. Aufl. Wien 1914.

2. Neisser-Bräunung, Über normale und vorzeitige Sättigung. Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 37. — 3. v. Sohlern, Bauchgröße und Ernährungszustand. Med. Klin. 1912. Nr. 38. — v. Sohlern, Das „kleine Abdomen“ in seinen Beziehungen zum Allgemeinbefinden und Gesamternährungszustand. Klin.-therap. Wochenschr. 1911. Nr. 47/48. — 4. Umber, Konstitutionelle Fettsucht und innere Sekretion. Med. Klin. 1913. Nr. 49. — 5. Cohnheim, Allgemeine Pathologie. Leipzig 1877. — 6. von Noorden, Lehrb. d. Pathol. d. Stoffw. Berlin 1893. — von Noordens Die Fettsucht. I. Aufl. Wien 1900. — von Noorden, Handb. d. Biochem. 4. 2. Hälfte. S. 208. 1910. — v. Bergmann, Das Problem der Herabsetzung des Umsatzes bei Fettsucht. Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 14. — v. Bergmann, Der Stoff- und Energieumsatz beim infantilen Myxödem und bei Adipositas universalis. Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Therap. 5. 646. 1909. — v. Bergmann-Castex, Beitrag zur Frage der Umsatzminderungen und -mehrunen in ganzen Tagesversuchen. Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Therap. 10. 339. 1912. — 8. Haubleiter, Über den Gaswechsel verschiedener Formen von Fettsucht. Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Therap. 17. 413. 1915. — 9. Mohr, Die Behandlung der Fettsucht in Balneologie und Balneotherapie. Jena 1914. — Mohr, Klinisch-experimentelle Untersuchungen zur Pathogenese der Fettsucht. Kongr. f. inn. Med. 31. 476. 1914. — 10. Loewy-Hirschfeld, Beobachtungen über das Minimum des Erhaltungsumsatzes. Deutsche med. Wochenschr. 1910. Nr. 39. — 11. Grafe, Beiträge zur Kenntnis der Stoffwechselverlangsamung. Arch. f. klin. Med. 102. 15. 1911. — Grafe-Koch, Über den Einfluß langdauernder starker Unterernährung auf die Intensität der Verbrennungen. Arch. f. klin. Med. 106. 564. 1912. — 12. Bornstein, Untersuchungen über die Atmung Geisteskranker. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 24. 392. 1908. — Bornstein, Erwiderung an W. Ewald. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 25. 286. 1909. — Bornstein und v. Oven, Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 27. — Kaufmann, Beiträge zur Pathologie des Stoffwechsels bei Psychosen. Jena 1910. — Bornstein, Stoffwechselpsychosen. 1907 (n. Ref.). — Magnus-Levy, Einfluß von Krankheiten auf den Energiehaushalt. Zeitschr. f. klin. Med. 60. 177. 1906. — Müller, Stoffwechsel- und Respirationsversuche zur Frage der Eiweißmast. Zentralbl. f. Stoffw. 6. 617. 1911. — 13. Svenson, Stoffwechselversuche an Rekonvaleszenten. Zeitschr. f. klin. Med. 43. 86. 1901. — 14. Wendelstadt, Über Entfettungskuren und Schilddrüsenfütterung. Deutsche med. Wochenschr. 1894. Nr. 50. — Leichtenstern, Über Myxödem und Entfettungskuren mit Schilddrüsenfütterung. Deutsche med. Wochenschr. 1894. Nr. 50. — 15. Magnus-Levy, Über den respiratorischen Gaswechsel unter dem Einflusse der Thyreoidea. Berl. klin. Wochenschr. 1895. Nr. 30. — 16. von Noorden, Beiträge zur Schilddrüsen-therapie. Zeitschr. f. prakt. Ärzte. 1896. Nr. 1. — 17. Hertoghe, Hypothyreoidie benigne chronique. Iconographie de la salpêtrière. 1899. Nr. 4. — 18. Ewald, Organotherapeutisches. Therap. d. Gegenw. 1899. S. 85. — 19. Lorand, Über die Entstehung der Fettsucht mit Rücksicht auf die Veränderungen gewisser Blutgefäßdrüsen. Med. Klin. 1905. S. 387. — 20. Tandler, Über den Einfluß der innersekretorischen Anteile der Geschlechtsdrüsen auf die äußere Erscheinung des Menschen. Wien. klin. Wochenschr. 1910. Nr. 13. — 21. Tandler-Groß, Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin 1913. — Wiesel, Amentalismus und Hypogenitalismus in Lewandowsky's „Innere Sekretion und Nervensystem“. S. 407. Berlin 1913. — von Noorden, Lit. Nr. 1 und von Noorden-Kaminer, Krankheiten und Ehe. S. 234. Leipzig 1916. — 22. Lorand, Das Altern. Leipzig 1909. — 23. Mohr, Lit. 9 (Kongr.). — 24. von Noorden, Lit. Nr. 6 (Fettsucht, 1. Aufl.). — 25. von Noorden, Beiträge zur Ernährungslehre. Verhandl. d. physiol. Gesellsch. in Berlin. 17. Febr. 1893. — von Noorden-Dapper, Über den Stoffwechsel fettleibiger Menschen bei Entfettungskuren. Berl. klin. Wochenschr. 1894. Nr. 24. — Dapper, Stoffwechsel bei Entfettungskuren. Zeitschr. f. klin. Med. 23. 113. 1893. — 26. Jansen, Untersuchungen über die Stoffbilanz bei kalorienarmer Ernährung. Arch. f. klin. Med. 124. 1. 1917. — 27. Zuntz-Loewy, Einfluß der Kriegskost auf den Stoffwechsel. I. Teil: Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 30; II. Teil: Biochem. Zeitschr. 90. 244. 1918. — 28. Ebstein, Die Fettleibigkeit und ihre Behandlung. 8. Aufl. Wiesbaden 1904. — 29. von Dapper-Saalfeld, 25jährige Sanatoriumserfahrung über Durstkuren. Therap. Monatsh. 1918. S. 307. — Salomon, Über Durstkuren in von Noorden's Samml. klin. Abhandl. Heft 6. Berlin 1905. — 30. Dapper, Über den Einfluß der Kochsalzquellen auf den Stoffwechsel des Menschen. 30. 395. 1896. — 31. Kisch, Entfettungskuren. Berlin 1901. — 32. Ewald, Artikel Fettsucht in Eulenburg's Realenzyklopädie. IV. Aufl. Bd. 4. 1908. — 33. Hirschfeld, Anwendung der Überernährung und Unterernährung. Frankfurt a. M. 1897. — Hirschfeld, Über den Nahrungsbedarf der Fettleibigen. Berl. Klin. Heft 130. 1899. — 34. Oertel, Therapie der Kreislaufstörungen. IV. Aufl. 1891. — 35. Strauß, Diätbehandlung innerer Krankheiten. Berlin 1912. — 36. Hoffmann, Allg. Therap. S. 96

u. 350. Leipzig 1892. — 37. Jacob, Über die Bedeutung der Karellkur bei Beseitigung schwerer Kreislaufstörungen und der Fettsucht. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 16 u. 17. — 38. Moritz, Über Entfettung durch reine Milchkuren. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 30. — 39. Reiß-Meyer, Über den Wasserhaushalt bei Entfettungskuren. Deutsche med. Wochenschr. 1910. Nr. 6. — 40. Römheld, Kochsalzfreie Diät bei Entfettungskuren. Württ. med. Korr.-Bl. 1907. Nr. 1. — 41. Hedinger, Über Entfettungskuren durch reine Milchdiät. Arch. f. klin. Med. 96. 328. 1909. — 42. Jacob, Weitere Erfahrungen über Entfettung durch reine Milchdiät. Arch. f. klin. Med. 103. 124. 1911. — 43. Hirschfeld, Die Karell'sche Milchkur. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 30. — 44. Römheld, Die Karell'sche Milchkur. Monatsschr. f. physiol.-diätet. Heilmeth. 1909. Nr. 1. — 45. Brauer, Entfettungskur. Deutsche med. Wochenschr. 1913. S. 1336. — 46. Strauß, Stellung der Karell'schen Milchkur in der Entfettungsbehandlung. Med. Klin. 1910. Nr. 13. — 47. Römheld, Milchtage bei Entfettungskuren. Münch. med. Wochenschr. 1908. S. 1496. — Tobias, Über Entfettungskuren. Berl. klin. Wochenschr. 1909. Nr. 40. — 48. Richter, Eiweißumsatz bei Entfettungskuren. Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 49. — 49. Birkner-Berg, Untersuchungen über den Mineralstoffwechsel. I. Entfettungskuren. Zeitschr. f. klin. Med. 77. 471. 1913. — 50. Hoffmann, In v. Leyden's Handb. d. Ernährungstherap. 1. 437. 1903. — Kolisch, Lehrb. d. diätet. Therap. Wien 1904. — 51. Albu, Zur Methodik der Entfettungskuren. Med. Klin. 1907. Nr. 14, und Entfettung durch vegetarische Diät. Therap. d. Gegenw. 1909. S. 505. — 52. Rosenfeld, Die Praxis der Entfettungskur. Deutsche Ärzteztg. 1904. Nr. 9. — 53. Rosenfeld, Zur Methodik der Entfettungskuren. Boas' Arch. 15. 325. 1909. — 54. Richter, Indikationen und Technik der Entfettungskuren. Halle a. S. 1908. — 55. Boas, Zur Methodik der Entfettungskuren. Boas' Arch. 14. 158. 1909. — 56. von Noorden, Über Bananen und Bananemehl. Med. Klin. 1913. Nr. 49. — 57. Salomon-von Jagie, Über Diätikuren bei kardialen Hydropsien. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 18. — 58. von Noorden, Die Fettleibigkeit und ihre Behandlung. Übersichtsreferat in Therap. Monatsh. 1915. S. 16. — 59. Ewald, Die Erkrankungen der Schilddrüse. Wien 1909. — 60. Eppinger, Zur Pathologie und Therapie des menschlichen Ödems. Berlin 1917. — 61. Wagner-Bayer, Lehrbuch der Organotherapie. Leipzig 1914. — 62. Franke, Die Belladonna in der Behandlung der Fettleibigkeit. Med. Klin. 1913. Nr. 25. — 63. Kauffmann, Über ein neues Entfettungsmittel: kolloidales Palladiumhydroxydul. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 10 und 23. — Kauffmann, Über Behandlung der Fettsucht mit Leptynol. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 42. — 64. von Noorden, Über die Behandlung einiger wichtigen Stoffwechselstörungen. Samml. klin. Abhandl. Heft 7/8. Berlin 1909. — 65. Jürgensen, Kochlehrbuch, Berlin 1910; — Allgemeine diätetische Praxis. Berlin 1917. — 66. Salomon, Über die Wirkung der Heißluftbäder und der elektrischen Lichtbäder. Zeitschr. f. phys.-diätet. Ther. 5. 205. 1901. — 67. Stepp, Untersuchungen über die Unentbehrlichkeit der Lipoide. Zeitschr. f. Biol. 62. 405. 1913. — Stepp, Einseitige Ernährung und ihre Bedeutung für die Pathologie. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. 15. 257. 1917. — 68. Aron, Über den Nährwert. Biochem. Zeitschr. 92. 211. 1918. — 69. Salkowski, Über den Nährwert. Biochem. Zeitschr. 94. 205. 1919.

Künstliche Ernährung.

Verschiedenartigste krankhafte Zustände erschweren das Einbringen der Nahrung auf natürlichem Wege oder machen dies unmöglich. Wie man sich hilft, hängt von der Natur des Leidens ab. Mannigfache Methoden stehen zur Verfügung; unter ihnen treten die Schlundsonden- und die rektale Ernährung als weitaus wichtigste hervor.

A. Die Schlundsondenernährung.

Die Schlundsondenernährung hat nur dann einen Sinn, wenn zwar das Schlucken und selbständige Hinableiten der Speisen und Getränke bis zum Magen erschwert oder unmöglich ist, das Verarbeiten der einmal in den Magen gelangten Nahrung aber im wesentlichen normal verläuft. In der Regel wird die Schlundsonde durch den Mund eingeführt; doch können entzündliche oder geschwulstige Hindernisse an den Kiefern oder an den Weichteilen der Mundhöhle, auch tetanischer Kaumuskelkrampf (Trismus) oder heftiger Widerstand

zwingen eine den Raumverhältnissen angepaßte, dünnere Sonde durch Nase und Nasenrachenraum in die Speiseröhre zu leiten. Auf die Technik beider wohlbekannter Verfahren brauchen wir hier nicht einzugehen.

1. Indikationen. In Betracht kommen vor allem:

Mechanische Hindernisse in Mund- und Rachenhöhle. Es kann vorkommen, daß feste Speisen gar nicht, Breie und Flüssigkeiten nur schwer am Hindernis vorbeigekommen, während die Sonde sie noch umgeht.

Schmerzhafte Erkrankungen meist entzündlicher Art und dann manchmal mit mechanischem Hindernis verbunden (z. B. bei Tonsillitis, Glossitis). Gar nicht selten verursacht das Einführen der Sonde viel geringere Beschwerden, als das Kauen und Schlucken, und ermöglicht damit reichlichere Nahrungszufuhr.

Lähmung der Kau-, Zungen- oder Schlingmuskeln. Wenn irgend möglich, soll die Kost auf natürliche Weise genommen werden, recht langsam und bei einer Kopfhaltung, die dem gefährlichen Eindringen von Speisen in die Luftwege vorbeugt. In Betracht kommen am häufigsten postdiphtherische Lähmung und Bulbärparalyse. Hier ist auch das Füttern mit Schlundsonde eine heikle und gefährliche Sache, die geübte Hand verlangt. Beim Einführen und Liegen der Schlundsonde können Teile des reichlich abgesonderten und stets keimhaltigen Mundschleims aspiriert werden; man versäume nie, das freie Sondenende beim Herausziehen der Sonde zuzukneifen; sonst stürzt Inhalt aus der Sonde, sobald ihre untere Mündung den Ösophagus verläßt und am offenen Kehlkopf vorbeistreicht.

Verengerungen der Speiseröhre. Bei Ösophaguskrampf (einschließlich Kardiospasmus) sollte man zunächst einen Versuch mit planmäßiger Atropinbehandlung machen. Versagt er, so führt oft zeitweilige Sondenernährung (1—2 Wochen lang) zum Nachlassen des bei jeder Nahrungsaufnahme einsetzenden Krampfes. — Bei narbigen Stenosen verknüpft sich die Sondenfütterung stets mit dem Versuch, die Narbe zu dehnen, und mit hinreichender Geduld von seiten des Arztes und des Patienten wird dadurch meist ein erträglicher, oft sogar ein recht guter Zustand wiederhergestellt. — Dem Zuwachsen vorzubeugen und die übrigegebliebene Lichtung offen zu halten, ist auch bei Ösophaguskarzinom die wichtigste Aufgabe; dies um so mehr, als sowohl Röntgen- wie operative Technik bisher kaum nennenswerte Erfolge brachten (O. Ridder¹). Immerhin ist man jetzt mit dem Sondieren und Sondenfüttern bei Ösophaguskarzinom zurückhaltender als früher geworden. Namentlich Th. Rosenheim² empfiehlt, man solle vor allem den oberhalb der Stenose gelegenen Abschnitt durch vorsichtiges Spülen sauber halten und die Reizbarkeit des Nerv-Muskelapparates der Speiseröhre nicht unnötig durch Sondieren steigern, im Gegenteil durch das Einbringen anästhesierender Lösungen möglichst dämpfen (2—3 ccm einer 3%igen Eukainlösung mittels Rosenheim'scher Ösophagusspritze, 1—2 mal täglich). Bei Wegfall des Sondenreizes und etwaiger, durch Sondieren veranlaßter Entzündungen bleibe überraschend lange der Weg offen und für ausreichende flüssig-breiige Nahrung durchgängig. Möglichst spät solle man mit Erweiterungsversuchen und Sondenfütterung beginnen. Obwohl wir uns in der Regel an diese Vorschriften gehalten haben, müssen wir doch hervorheben, daß wir in manchen Fällen durch sehr frühes Einsetzen der Sondenbehandlung Vortreffliches erreichten. Frühzeitiger Beginn planmäßigen Bougierens sicherte das Offenbleiben eines bequemen geraden Weges durch die Sperre. Wir sahen Fälle, wo es niemals zu lästigen Reizerscheinungen kam und ausreichende Nahrung bis zum Tode auf normale Weise zugeführt werden konnte. Hier heißt also die Losung: Beginn des Bougierens möglichst früh, Beginn der Sondenfütterung möglichst spät. Das Einlegen von Dauer-

kanülen nach R. v. Renvers und E. v. Leyden³ und ähnliche Verfahren haben nicht gehalten, was man von ihnen erwartete.

Ob Bougieren der Speiseröhre und Sondenernährung bei Kompressions-Stenosen nützlich und möglich ist, hängt gleichfalls ganz von Lage des Einzel-falles ab. Bei Aortenaneurysma, dessen Diagnose mittelst Röntgendurchleuchtung jetzt leicht und sicher ist, verzichtet man meist ganz darauf; immerhin gibt es Fälle, wo das Aneurysma zwar das Schlucken wesentlich erschwert dem Hinabgleiten einer weichen und dünnen Sonde aber keinen Widerstand entgegensetzt. In zwei Fällen dieser Art mußten wir auf die Gefahr einer Perforation des Aneurysmas hin die ausschließliche Ernährung mittelst weicher, dünner Sonde monatelang durchführen. Es kam zwar schließlich zum Durchbruch, aber in beiden Fällen an einer vom Ösophagus weit abgelegenen Stelle und nicht während des Sondierens. In beiden Fällen lehnten die Patienten die Gastrostomie ab und nahmen die Gefahr des Durchbruchs auf sich. Heute würde man in solchen Fällen wohl zu der gefahrloseren Duodenalsonde greifen.

Nahrungsverweigerung und andere Formen schwerer psychogener Appetit- und Schluckstörungen. Sie kommen hauptsächlich bei Geisteskranken, aber auch bei schwerer Hysterie vor, hie und da auch vorsätzlich (bei Verbrechen). Es kann vorübergehend, manchmal auch wochen- und monatelang Sondenernährung erforderlich sein („Gavage“, Zwangsfütterung nach M. Debove⁴). Daß man auch bei gewöhnlichen Mastkuren zur Sondenfütterung gegriffen hat (Neurasthenie, nervöse Dyspepsie), war unberechtigt, und man ist jetzt wohl allgemein davon zurückgekommen. Dagegen leistet Sondenfütterung gelegentlich bei unstillbarem Erbrechen der Schwangeren gute Dienste, indem die eingeschüttete Nahrung besser behalten wird als die gegessene und getrunkene.

Bei Bewußtlosen ist man zwar manchmal genötigt, Magenspülungen vorzunehmen (akute Vergiftungen!), und verhehlt sich dabei nicht die Gefahr der laryngo-trachealen Aspiration, muß sie aber mit in den Kauf nehmen. Dagegen ist es nicht zu billigen, Bewußtlose mittels Schlundsonde zu ernähren. Die Wahrscheinlichkeit einer Verschluckungspneumonie ist zu groß. Andere harmlose Formen extrabukkaler Ernährung genügen vollständig für die wenigen Tage der Bewußtlosigkeit (z. B. bei Apoplexia cerebri).

2. Nährstoffgemisch. Mittels Schlundsonde läßt sich eine dem vollen Bedarf entsprechende, alle wesentlichen Stoffe enthaltende Nahrung dem Körper zuführen, sogar darüber hinaus ein zum Aufmästen dienender Überschub. Natürlich muß das Gemisch flüssiger oder breiiger Beschaffenheit sein und keine groben suspendierten Teile enthalten, die das Sondenfenster verstopfen. Zähflüssige Breie kann man aus einer Spritze durch den Schlauch pressen. Die Temperatur liege zwischen 33 und 37° C. Das Einfließen erfolge langsam in gleichmäßigem Strom, den man durch Zusammendrücken des Ansatzschlauches regelt. Die einzelne Mahlzeit soll 600 ccm möglichst nicht überschreiten. Man füttert bei ausschließlicher Sondenernährung 2—3 mal täglich.

W. v. Leube⁵ empfiehlt in seiner ausgezeichneten Arbeit über extrabukkale Ernährung täglich $\frac{1}{2}$ —1 l Milch mit 2—3 Eiern und 100 g Zucker (= 880 Kalorien minimo, 1280 Kalorien maximo) auf zweimal verteilt. Das mag für sehr abgemagerte Personen anfänglich zureichen; auf die Dauer ist es zu wenig. Uns bewahrte sich folgende Tageskost:

I. Fütterung: 375 g Milch mit 125 g Rahm (= 25% Fett enthaltend) und 50 g Zucker. — Nach Wunsch statt der einfachen Milch gleiche Mengen Teemilch (S. 702) oder Kaffeemilch (S. 688); 2 Eier in die Milch verrührt.

II. Fütterung: 500 g Hafersuppe aus 60 g Hafermehl bereitet (zur Abwechslung auch Gersten- oder Leguminosenmehl in gleicher Menge). Zubereitung entweder mit Fleischbrühe, oder es wird Fleischextrakt zugesetzt. Ferner gibt man ein leicht verteilbares oder lösliches Eiweißpräparat hinzu in solcher Menge, daß darin etwa 20 g N-Substanz enthalten

sind, z. B. Lezithin-Eiweiß oder Riba (S. 640, 652). Der fertigen Suppe werden nach Absetzen vom Feuer 100 g Butter beigemischt.

III. Fütterung: genau wie I. Fütterung.

Die beschriebene Kost hat den Nährwert von etwa 2900 Kalorien mit etwa 85 g N-Substanz. Höher braucht man kaum jemals zu gehen; je nach Lage des Falles wird die Menge und damit der Nährwert verringert.

Man mache es sich zur Regel, daß die eingeflößte Nahrung schmackhaft sei, obwohl der Patient nichts davon schmeckt. Oft werden die unmöglichsten Dinge zusammengemengt, und es entstehen Gemische, die der Gaumen mit Abscheu zurückwies. Trotz Ausschaltung des Geschmacksinns scheint dies der Bekömmlichkeit zu schaden. Man soll daher auch Gewürze beifügen, vor allem Kochsalz; sie wirken als Säurelocker. Aus gleichem Grunde wurden die Extraktivstoffe des Fleisches in die Kost eingestellt. Sowohl die Milch wie die Suppenkost verträgt Beigabe von Alkohol (Branntwein oder schwere Süßweine). Erforderlichenfalls läßt man dem abendlichen Nahrungsgemisch etwas Wasser mit Zusatz von Cascara sagrada-Extrakt oder Phenolphthalein folgen. Im allgemeinen schien es uns aber ratsamer, etwaige Stuhlträgheit der Sonden-gefütterten durch Einläufe zu bekämpfen.

Wo $1\frac{1}{2}$ l Flüssigkeit für den Körper nicht ausreichten, zogen wir es öfters vor, den Mehrbedarf durch Tropfklistiere zu decken, wenigstens bei Bettlägerigen.

Selbstverständlich sind auch viele andere Nahrungsgemische möglich. Man stelle sie so zusammen, daß die Nährstoffe in ihrer Gesamtheit und in ihren einzelnen Teilen dem entsprechen, was man auch bei gewöhnlicher Ernährungsform dem Kranken gäbe.

Schon vor langer Zeit wurde empfohlen, jeder Fütterung das Zerkauen angenehm schmeckender Nahrungsmittel vorausgehen oder unmittelbar folgen zu lassen. Das Material wird nach dem Zerkauen wieder ausgespuckt. Dies hat einerseits den Vorteil, die Saftabscheidung im Magen anzuregen („Appetitsaft“, J. P. Pawlow); andererseits ist es auch von psychotherapeutischem Belang. Viele Sondengefütterte fangen schon nach kurzer Zeit an, über schlechten und faden Geschmack im Munde zu klagen; das Kauen echter Nahrungsmittel verhütet dies. Am besten eignen sich gebratenes Fleisch, Schinken, geröstetes Brot, Dörrfrüchte. Fast immer wird ein Teil des Saftes trotz Hindernisse auf natürliche Weise in den Magen gelangen und zur Ernährung einiges beitragen.

B. Die Magenfistelernährung.

Gastrostomie zwecks Anlegung einer Magenfistel ist bei Kranken, die nicht allzu sehr herunter gekommen sind, eine leicht ausführbare und fast gefahrlose Operation. Der vorgeschrittenen Technik ist es auch gelungen, bequemes Einführen der Nahrung durch die Fistel, gute Abschlußmöglichkeit und das Fernbleiben entzündlicher Reizzustände am Fisteleingang zu gewährleisten. Näheres über die Technik in den chirurgischen Werken.

1. Indikationen. Gastrostomie steht in Frage, wenn der Ösophagus so undurchgängig geworden, daß auf ausreichende Ernährung nicht mehr zu rechnen ist, und wenn diese Undurchgängigkeit voraussichtlich so lange fortbestehen wird, daß man sich nicht darauf verlassen kann, durch rektale Ernährung die Kräfte einigermaßen hoch zu halten, oder wenn die letztere aus irgendwelchem Grunde nicht durchführbar ist.

Von diesen Gesichtspunkten aus kommt Gastrostomie vor allem bei narbigen Stenosen der Speiseröhre in Frage. Sobald man sich überzeugt hat, daß es lange dauern wird, bis durch Tubage oder andere Methoden die

Möglichkeit ausreichender natürlicher Ernährung wiederkehrt, sollte man die Operation nicht hinauszögern. Die Ernährung gestaltet sich viel einfacher und vollständiger als auf rektalem Wege. Rektale Ernährung bedingt Bettruhe oder doch weitgehenden Verzicht auf Bewegungsfreiheit; für ausgiebige Bewegung reicht die Zufuhr, reicht daher auch die muskuläre Kraft niemals aus. Dagegen ermöglicht eine gut arbeitende Magenfistel fast unbeschränkte Zufuhr von Energieträgern, und nach kurzer Zeit sind die Patienten so wenig durch die Fistel behindert, daß sie in voller Frische ihrem Beruf nachgehen können. Für manche Fälle ergibt sich als weiterer wichtiger Vorteil, daß man den Ösophagus von der Fistel aus durch die Kardia mit Tubage behandeln kann, was die Behandlung von oben her wirksam unterstützt. Natürlich bedingt die Ernährung durch Magenfistel bedeutsamen Verzicht auf Lebensgenuß. Die Hoffnung auf Wiedereröffnung des natürlichen Weges läßt dies aber mit Geduld ertragen. Sobald die Fistel nicht mehr gebraucht wird, kann man sie durch einfache Nachoperation zuverlässig schließen. Daß die Magenfistel bei gutartigen Ösophagusstenosen dauernd offen gehalten werden muß, kommt natürlich vor, ist aber selten.

Etwas anders liegt die Frage bei Ösophaguskarzinom. Seitdem die Gastrostomie zur gefahrlosen Operation geworden, kehrt immer aufs neue der Vorschlag wieder, dieselbe sofort nach sicher gestellter Diagnose auszuführen und durch direkte Magenernährung die Speiseröhre zu entlasten. Mit F. Kraus und O. Ridder⁶, Th. Rosenheim² u. a. lehnen wir diesen Standpunkt ab. Schon aus psycho-therapeutischen Gründen sollte man alles dransetzen, die Speiseröhre so lang wie möglich offen zu halten. Sobald aber selbständiges Schlucken flüssig-breiiger Kost den Patienten nicht mehr genügend ernährt, so daß Körpergewicht und Kräfte dauernd sinken, steht man vor der Frage, ob man die Ernährung mittels Schlundsonde oder mittels Magenfistel fortführen soll. Manchmal erledigt sie sich von selbst, indem das erstere nicht mehr möglich ist. Dazu gehören auch Fälle, wo die Krebskachexie noch wenig ausgesprochen, und wo die wesentliche Gefahr für die nächsten Wochen und Monate im langsamen Verhungern besteht. Dann ist Gastrostomie die Operation der Wahl. Die Nahrungszufuhr gestaltet sich viel einfacher und vor allem viel gefahrloser. Von kleinen Handreichungen abgesehen, ist der Patient nicht einmal auf die Mithilfe anderer angewiesen.

Wirklichen therapeutischen Wert hat die Gastrostomie aber nur, wo die Inanitionsgefahr im Vordergrund steht, und wo andere Gefahren wie Kachexie und Durchbruch noch fern erscheinen; wo also alles in allem durch Wiedereröffnung eines gangbaren Weges mit großer Wahrscheinlichkeit zeitweilig wesentliche Erholung erzielt und das unvermeidliche Ende weit hinausgerückt werden kann. Wo aber bereits die Gefahr der Karzinose als solcher die Lage beherrscht und die Inanition nur Begleiterscheinung ist, sind die Aussichten das Leben durch Gastrostomie wesentlich zu verlängern so überaus gering und gleichzeitig so traurig, daß man nicht dazu raten sollte. Man beschränke sich dann auf rektale Ernährung, obwohl sie mehr Trost und Hoffnung als wahren Ersatz für natürliche Ernährung bringt.

2. Technik. Auf die manuelle Technik der Ernährung durch Magenfistel gehen wir nicht ein; sie wird stark beeinflußt durch Operationsmethode und -erfolg. Zum Einbringen in den Magen eignet sich jede flüssig-breiige Kost. Im Anfang erfolge die Ernährung zweistündlich, und man gehe nicht über 250 ccm auf einmal hinaus, da nach vorausgegangenem Fasten der Magen eng und wenig aufnahmefähig zu sein pflegt. Milch, Sahne, verrührte Eier, butterreiche Zerealien- und Gemüsebreie, dünne Obstbreie mit Milchzucker versetzt, reichen zunächst vollkommen aus. Wenn die Fistel weit genug —

und dies ist meist der Fall — läßt sich die Kost nach 8—10 Tagen wesentlich verstärken, und es steht grundsätzlich nichts im Wege sie zu einer kalorien- und eiweißreichen Normalkost auszubauen, die auch feste Stoffe in feinbröckeliger Verteilung enthält, z. B. zerkrümeltes Brot und feingehacktes Fleisch, hartgekochte Eier fein gewiegt usw. Die Einzelgabe kann allmählich auf 500—600 ccm steigen, so daß 4 Mahlzeiten vollkommen ausreichen.

Ein Gastrostomierter (temporäre Magenfistel nach Säureverätzung des Ösophagus) hatte in den ersten 2 Monaten nach der Operation bei ausschließlicher Fistelfütterung 16 kg an Gewicht zugenommen, ohne jemals die geringsten Verdauungsbeschwerden gehabt zu haben.

Ein Gastrostomierter (frühzeitig erkanntes, alsbald völlig verschließendes Karzinom im untersten Drittel der Speiseröhre) gewann binnen dreier Monate 11 kg an Gewicht und war schon ein Monat nach der Operation imstande seine Tätigkeit als Bureauvorsteher wieder aufzunehmen. Er konnte sie 7 Monate lang fortsetzen, ohne die Arbeit einen Tag lang zu unterbrechen.

Bei normalem Magen stehen der durch die Fistel eingebrachten Nahrung die gleichen verdauenden Kräfte zu Gebote wie beim Gesunden. Trotzdem kann nur die Erfahrung lehren, wie weit man im Einzelfalle die Kost ausbauen darf. Bei Ösophaguskarzinomen ist oft auch die Magensekretion in Mitleidenschaft gezogen; man findet sehr oft Subazidität oder gar Anazidität, worüber schon die ältere Literatur zahlreiche Angaben bringt (A. Schmidt⁷). Ob dies für den Einzelfall zutrifft, läßt sich von der Fistel aus leicht ermitteln. Gegebenenfalls wird man, wie bei Achylia gastrica, ungekochtes Bindegewebe und Pflanzenfasergewebe natürlich vermeiden; im übrigen lasse man sich mehr von der jeweiligen Bekömmlichkeit als von Theorie leiten.

Wie bei ausschließlicher Schlundsondenfütterung sollte das eingeflößte Nahrungsgemenge appetitlich und schmackhaft sein, zusagende Gewürze und angemessene Reizmittel (wie Fleischbrühe, Extrakte, Kaffee, Tee, gegebenenfalls auch Wein oder Bier) enthalten; und man soll den Patienten freistellen, schmackhafte Nahrungsmittel zu kauen und davon wieder auszuspucken, was sie nicht durch die Speiseröhre abwärts befördern können. Karzinomkranke machen davon wenig, andere meist begierig Gebrauch. Es wurde auch vorgeschlagen, die Patienten sollten alle feste Nahrung erst gründlich kauen und dann durch ein Gummirohr selbst in den Magen „spucken“ (F. Trendelenburg). Obwohl öfters durchgeführt, z. B. in einem Falle H. Quincke's⁸ scheint dies Verfahren doch nicht für das Gedeihen des Gastrostomierten unerlässlich zu sein.

Über Fälle, wo ausschließliche Ernährung durch Magenfistel viele Jahre hindurch erfolgte und sich mit Ausbau und Bestand eines trefflichen Ernährungszustandes vereinbar erwies, berichten u. a. H. Quincke⁸, A. Reitzenstein⁹, V. v. Hacker¹⁰.

Neuerdings versuchte man den obersten Teil der Speiseröhre durch einen Hautschlauch mit der Magenfistel zu verbinden und dadurch den Bissen freie Bahn zu verschaffen.

C. Die Jejunalfistelernährung.

Wenn der Magen oder wenn neben dem Ösophagus auch der Magen unwegsam geworden, bietet sich die Möglichkeit der Duodenostomie oder der Jefunostomie. Da aber das Duodenum dem Krankheitsherde (Tumoren, Schrumpfung, narbige Verwachsung des Magens u. a.) zu nahe liegt und sich auch schwer an die Bauchwand heranziehen und befestigen läßt, bevorzugen die Chirurgen aus technischen Gründen die Jefunostomie. Schon früher bekannt, dann wieder halb vergessen, verdankt diese Operation ihre Wieder-

belegung den Bemühungen C. Maydl's¹¹ und der verbessernden Technik A. v. Eiselsberg's¹². Über die praktische Bedeutung der Jejunostomie berichten u. a. die Arbeiten von M. v. Cackovic¹³, H. Lempp¹⁴, A. v. Loyal¹⁵. Namentlich auf Lempp's ausführliche Darlegungen sei verwiesen.

Wenn die Wahl freisteht, greift man nie zur Jejunostomie, sondern stets zur Gastrostomie. Obwohl die Operation selbst einfach, ist es wegen laugiger Beschaffenheit des Pankreassaftes doch schwerer die Umgebung einer Jejunalfistel als die einer Magen fistel von Reizzuständen und Ekzemen freizuhalten. Auch das Füttern ist mühseliger, und man kann nicht zuverlässig damit rechnen, den ganzen Nahrungsbedarf durch die Jejunalfistel zu decken. Immerhin ist dies nicht durchstehende Regel. Wie uns A. v. Eiselsberg mitteilte, wurden mehrere seiner Patienten Jahre hindurch ausschließlich durch Jejunostomie-Fistel befriedigend ernährt und nahmen gut an Gewicht zu. Gleiches meldete schon H. Lempp¹⁴.

Sehr beachtenswert ist die Jejunostomie als vorbereitende Operation, wenn bedrohliche Schwäche oder andere Umstände zwingen, von geplanter Gastroenterostomie oder Pylorusresektion einstweilen abzusehen. Es gelang öfters, durch Jejunalfütterung die Patienten wieder so weit zu kräftigen, daß die anderen Operationen später mit Erfolg ausgeführt werden konnten.

Ernährungstechnik. Man sollte meinen, die Ernährungstechnik könne keine besonderen Schwierigkeiten machen, da für das weitere Schicksal des eingebrachten Materials ähnliche Verhältnisse bestehen wie bei der zweifellos bewährten Duodenalfütterung (S. 1044) und fast die gleichen wie bei Gastro-jejunostomie mit gleichzeitigem Pylorusverschluß. Gastro-Enterostomierte sind sehr bald imstande, bei einiger Vorsicht jede vernünftig zusammengesetzte Kost zu vertragen, und wenn die Fistel in eine der obersten Jejunalschlingen mündet, bleibt auch die Resorption gut, da Pankreassaft und Galle dem Speisebrei genügend zufließen (F. Heinsheimer¹⁶).

Als unerwünschte Schwierigkeit ergab sich aber, daß man durch die Jejunalfistel nur wenig Nahrungsmasse auf einmal verfüttern kann. F. Karowski¹⁷ schlägt je 50 ccm aller halben Stunden vor. M. v. Cackovic¹³ gelangte zu größeren Mengen und verordnet unter Anlehnung an Golding-Bird¹⁸:

- 8 Uhr: 280 ccm Milch mit 2 Teelöffel Weizenmehl verkocht und mit einem darin verührten Ei.
- 10 „ 280 ccm Fleisch-Flaschentee mit 2 Löffel Erbsenmehl.
- 12 „ 150 g Milchsuppe und 150 g Fleischflaschentee.
- 3 „ Das gleiche wie um 8 Uhr morgens.
- 5 „ Das gleiche wie um 10 Uhr morgens.
- 9 „ Das gleiche wie um 12 Uhr mittags.
- 11 „ Nötigenfalls das gleiche wie um 12 Uhr mittags.

In der Regel muß sich die jeweilige Nahrungsmenge anfangs auf 80—100 ccm beschränken und kann erst durch langsame Gewöhnung auf 200—250 ccm ansteigen. Sonst entsteht Ringkrampf des Darms, der das Eingegossene wieder in das zuführende Rohr zurückschleudert, oder unangenehmes Kneifen. Manchmal kam es auch zu katarrhalischen Erscheinungen mit Durchfällen, die natürlich recht störend sind. Wie weit man durch öfteres Füttern oder durch Verstärkung der Einzelmahlzeit den Bedarf decken wird, läßt sich niemals voraussagen.

Der oben mitgeteilte Speisezettel von v. Cackovic ist äußerst dürftig und entspricht auf die Dauer nicht entfernt dem Eiweiß- und Kalorienbedarf des Erwachsenen, auch nicht bei völliger Bettruhe. Erheblich reicher ist eine Kost, die A. v. Eiselsberg¹⁹ angibt:

6 Uhr:	300 g Milch, 1 Ei.
10 „	300 g Milch, 1 Ei.
10 „	300 g Milch, 2. Eßlöffel Nestlemehl, 1 Ei, 1 Teelöffel Somatose, 2 Eßlöffel Öl.
12 „	25 g starke Fleischbrühe, 1 Ei, 1 Teelöffel Somatose, etwas Brei.
2 „	150 g Fleischbrühe, 1 Ei, 1 Teelöffel Tropon.
4 „	300 g Milch, 1 Ei, 1 Eßlöffel Nestlemehl, 1 Teelöffel Tropon
6 „	300 g Milch, 1 Ei, 1 Teelöffel Fersan.
8 „	150 g Fleischbrühe, 10 g Fleischttee, 1 Ei, etwas Brei.
10 „	300 g Milch, 1 Ei.

Wir berechnen diese Kost auf etwa 125 g Eiweiß und 2270 Kalorien. Das sind ansehnliche Werte, die den von v. Eiselsberg erzielten guten Erfolg erklären. Auch die Vorschriften für Duodenalsonden-Ernährung (M. Einhorn²⁰) erscheinen brauchbar.

Jedenfalls bleibt aber das Füttern durch Jejunalfistel immer ein mühsames, die größte Aufmerksamkeit und Geduld erforderndes, den Patienten ermüdendes und angreifendes Verfahren.

D. Die Duodenalsonden-Ernährung.

Nachdem J. C. Hemmeter²¹ und bald darauf F. Kuhn²² die Intubation des Duodenums zu diagnostischen Zwecken und zur Erweiterung von Pylorusstenosen eingeführt hatten, dauerte es ziemlich lange, bis die Duodenalsonde auch zum Einbringen von Nahrung in den Zwölffingerdarm herangezogen wurde, und zwar etwa gleichzeitig von M. Einhorn²⁰ und M. Groß²³. Beide beschrieben Duodenalsonden, die sich viel einfacher handhaben lassen, als die ursprüngliche, von Hemmeter angegebene. Weitere Verbesserungen, die für den praktischen Gebrauch recht wichtig sind, schlugen P. Lazarus²⁴ und O. David²⁵ vor.

Die Lazarus'sche Sonde wird durch das Medizinische Warenhaus in Berlin, die David'sche Sonde durch Firma Köhler, Steinstraße 9, Halle a. S. vertrieben. Beide verstopfen sich weniger leicht, als die Einhorn'sche Sonde.

1. Das Einführen der Sonde. Nachdem das eingespeichelte Ende bis zur Zungenwurzel geführt ist, verschluckt der Kranke die Sonde zugleich mit etwas Wasser. Dies geschieht am besten bei leerem Magen und in sitzender Stellung. Große Reizbarkeit des Schlundes und Kehlkopfinganges kann leichtes Kokainisieren nötig machen. Weitere Schluckbewegungen fördern das dünne, schmiegsame Kautschukrohr in den Magen, wobei zu beachten ist, daß während des Schluckens die Zähne die Sonde nicht festhalten. Saugende und schmatzende Bewegungen der Lippen regen die Speichelsekretion an und lösen dann automatisch Schlucken aus. Nachdem 50 cm Schlauchlänge die Zahnreihe passiert haben, legt sich der Patient auf die rechte Seite oder halbrechts; es fördert das Weitergleiten, wenn dabei ein dickes Kissen der rechten Hüfte untergeschoben wird. Jetzt schiebt er, die Sonde langsam weiter einsaugend, dieselbe noch 20 cm bis zu einer angebrachten Marke weiter vor. Auf dieses Einsaugen sollen 10—15 Minuten verwendet werden. Die Sonde gleitet, wie Röntgenbilder zeigen, stets längs der großen Krümmung dem Pylorus zu. Wie lange es nun dauert, bis der Pförtner das Sondenende erfaßt und in das Duodenum hinüberführt, ist verschieden. Im Durchschnitt dauert es 45 Minuten. Patienten, bei denen die Sonde häufig eingeführt wird, erlangen solche Übung im Auffinden der günstigsten Stellung — sehr verschieden bei den einzelnen! — daß die Sonde schon nach 15—20 Minuten das Duodenum erreicht hat. Auch bei verstärkter Magenmotilität, bei schlaffem Pylorus, namentlich bei Achyliekern spielt sich der Vorgang überraschend schnell ab. Bei Neigung zu Pyloruskrampf erleichtert das Darreichen von Papaverin (0,06 g) und die subkutane Injektion von $\frac{1}{2}$ mg Atropin den Übertritt ins Duodenum außerordentlich. Immerhin gelingt das Einführen der Sonde nicht bei jedem. Bei übergroßer unmittelbarer Reflexerregbarkeit der ersten Wege, des Magens, des Pylorus, ebenso bei seelischer Erregung und Angst wird oft die Sonde immer wieder herausgewürgt, und man muß dann auf das Verfahren verzichten. Auch das Verabfolgen von Anästhetika hilft nicht immer.

Wenn die Sonde das Duodenum erreicht hat, wird durch das Ausfließen gallig gefärbten, stark alkalischen Saftes aus dem frei herabhängenden Ende der Sonde angezeigt. Das Sondenende wird sodann mittelst eines Streifens Heftpflasters am Mundwinkel oder hinter dem Ohr befestigt. Will man nicht gerade Duodenalsaft zu diagnostischen Zwecken

gewinnen (S. Bondi²⁶) oder Medikamente bzw. Nahrung einspritzen, so wird das freie Ende durch eine Klemme verschlossen.

Zum Einspritzen kann jede gute Spritze dienen; einen zweckmäßigen Apparat beschrieb E. Rosenberger²⁷.

Je nach Umständen, z. B. je nach der Schwierigkeit, die das Einführen der Sonde in das Duodenum bereitet, richtet es sich, wie lange man sie liegen läßt. Bei planmäßiger Duodenalernährung ist es ratsam, sie jeden Morgen nüchtern einzulegen und abends vor der Nachtruhe zu entfernen. M. Einhorn, P. Lazarus, F. Rosenberger melden, sie hätten die Sonde öfters ohne ungünstige Nebenwirkung 10—14 Tage lang liegen lassen. Obwohl auch wir bei 5—6tägigem Verweilen der Sonde keine Nachteile sahen, lassen wir doch nur im Notfalle die Sonde so lange liegen, da immerhin Druckschäden am Kehlkopfeingang, an der Kardia und am Pylorus möglich sind. Das Herausziehen muß langsam, mit leichtem, unterbrochenem Zuge geschehen, nie stürmisch und ruckweise, weil sonst die Schleimhaut des Pylorus verletzt werden kann.

2. Ernährungstechnik. Wenn die Sonde einmal im Duodenum liegt, und wenn nicht absichtlich oder unabsichtlich an ihr gezerrt wird, ist — von Ausnahmen abgesehen (S. 1049) — selbständiges Zurückgleiten der Sondenspitze in den Magen kaum zu befürchten. Sie steht nun jeder Zeit der Nahrungseinfuhr zur Verfügung. Die Nahrung muß flüssig, kann aber doch dünnbreiiger oder sämiger Konsistenz sein. Auch feine, zarte Flocken schlüpfen anstandslos durch die Mündungen der Lazarus'schen und David'schen Sonden. Die suspendierten Flocken und Körner sollten nicht über 1 mm dick sein; man wird sich also gegebenenfalls zum Herstellen des Futterbreies eines entsprechenden Haarsiebes bedienen.

Zum Einspritzen dient eine 150—200 ccm-Spritze mit Schraubenregulierung, um dem physiologischen Vorgang entsprechend die Nahrung langsam, rhythmisch, in kleinen Mengen, unter niedrigem Druck einfließen zu lassen. Damit lassen sich sehr gehaltreiche Aufschwemmungen einbringen, z. B. dicker Brei von Bismuthum carbonicum (25⁰/₁₀ig), wie ihn O. David zu diagnostischen, von Noorden²⁸ zu therapeutischen Zwecken benützte. Leichtflüssiges Material (Wasser, Fleischbrühe mit klar gelösten Bestandteilen, Milchkaffee, Wein u. a.) kann auch durch einen Trichter in die Sonde gegossen werden; die Schnelligkeit des Einfließens regelt man durch entsprechende Änderung der Höhendifferenz. Wenn das Einfließen stockt, darf man nicht durch starkes Pressen nachhelfen. Rascher Wechsel von leichtem Aspirieren und leichtem Druck macht die Mündung bald wieder frei. Wenn dies nicht der Fall, warte man einige Minuten; die Ursache der Hemmung kann auch in krampfhaftem Zusammenziehen der Muskulatur hinter dem Bulbus duodeni, des absteigenden Duodenalastes oder des oberen Jejunum liegen. Nach dem Füttern wird etwas reines Wasser und sodann etwas Luft nachgespritzt, um die Sonde zu säubern.

Das Füttern erfolgt aller 2—3 Stunden. Man beginne mit 150—200 ccm, kann aber bald auf 250—300 ccm, erforderlichenfalles sogar auf 400—500 ccm Einzelgabe steigen. Auf je 100 ccm rechne man 4—5 Minuten Einlaufzeit, weniger bei kleiner, mehr bei großer Einzelmahlzeit.

3. Bekömmlichkeit und Resorption. Der in das Duodenum eingespritzten Nahrung stehen alle verdauenden Kräfte zu Gebote mit Ausnahme der vorbereitenden Arbeit des Mundes und des Magens. Gewisse Vorsichtsmaßregeln vorausgesetzt, ist letztere ersetzbar und entbehrlich.

Die aufsaugende Arbeit des Magens ist belanglos.

Die Proteolyse, so kräftig sie auch im Magen einsetzt, kann so vollkommen durch Trypsin- und Erepsinverdauung ersetzt werden, daß die Resorp-

tion der N-Substanzen nicht leidet (von Noorden²⁹). Nur übermäßiges Füttern mit gewissen Eiweißkörpern bedingt bei Ausfall der Pepsin-Salzsäure-Verdauung Unzutraglichkeiten und schlechtere Resorption (D. v. Tabora³⁰). Solche Nahrung wird man aber durch Duodenalsonde niemals geben. Ebenso wenig kommt praktisch in Betracht, daß rohes Bindegewebe und rohe pflanzliche Zwischenlamelle der vorbereitenden Pepsinandauung bedürfen.

Die Fettverdauung des Magens spielt keine beachtenswerte Rolle, sondern beginnt erst jenseits des Pylorus.

Die Stärkeverdauung im Munde, die sich bis in den Magen fortsetzt, dann aber mit Zunahme saurer Reaktion alsbald aufhört, steht hinter der Amyolyse im Duodenum und Jejunum weit zurück und kann von letzterer vollkommen ständig übernommen werden. Ebenso vollzieht der Pankreas- und Darmsaft die Spaltung der Disaccharide (Rohrzucker, Milchzucker usw.).

Die zerkleinernde und mischende Arbeit des Magens wird von der Küche übernommen.

Für die desinfizierende Arbeit des Magens muß gleichfalls die Küche eintreten. Man vermeide ungekochtes Material und behandle die einzuspritzende Flüssigkeit so, daß sie keine Mikroben aufnehmen und in das Duodenum verschleppen kann, es sei denn, daß man absichtlich den Darm mit gewissen Keimen beimpfen will (Milchsäurebazillen, Hefe u. a.).

Wie zu erwarten, fanden M. Einhorn und J. Rosenbloom³¹ vortreffliche Ausnützung der N-Substanz bei Duodenalernährung. Bei achtmal täglicher Einfuhr von je: 1 Ei, 15—30 g Milchzucker, Milch ad 240 g erschienen bei drei Patienten (Versuchsdauer = 8—10 Tage) im Tageskote wieder:

Fall I:	von durchschnittlich	15,9 g N = 1,65 g = 10,4 %
„ II:	„	16,3 g N = 1,35 g = 8,28 %
„ III:	„	16,1 g N = 1,36 g = 8,44 %

Gleichsinnig lauten die Versuchsergebnisse von E. Reuß³². Vom Stickstoff (9,6—16,5 g) erschienen 5,4—11,0% im Kote wieder, was man bei natürlicher Zufuhr gleicher Kost auch zu erwarten hatte. Dagegen war der Kot auffallend fettreich. Als Fetträger dienten nur Milch und Rahm, also eine besonders gut bekömmliche Form. Von den 90—105 g Fett fand Reuß 14—22% im Kote wieder, also mindestens 2—3 mal so viel wie bei Magenfütterung! Der lufttrockene Kot enthielt 40—50% Fett (normal 20—30%); die Fettspaltung war befriedigend. Theoretische Erwägungen lassen es ratsam erscheinen, bei schlechter Resorption des ins Duodenum gespritzten Fettes einen Fetträger zu wählen, der auch freie Fettsäuren enthält (etwa Lipanin oder Lebertran); dies fördert die Pankreassekretion. Entsprechende Untersuchungen sind aber noch nicht gemacht.

Als Tageskost sind verschiedene Nährlösungen empfohlen:

Das Einhorn'sche Nährgemisch (s. oben) führt bei vorschriftsmäßig achtmaliger Wiederholung täglich zu: etwa 1600 g Milch, 8 Eiern, 120—240 g Milchzucker; Gehalt = 103 g Eiweiß, 96 g Fett, 194—314 g Milchzucker = 2110 bis 2600 Kalorien. Der reichliche Zusatz von Milchzucker befördert den Stuhlgang. Gewichtszunahme wurde in den drei berichteten Fällen nicht erzielt.

P. Lazarus empfiehlt für gewöhnlich als Tageskost: 1 l Sahne, 600 g Vollmilch, 50 g Butter, 60 g Milchzucker, 5 Eidotter, in 1—2stündlicher Verteilung. Gehalt nach Berechnung von Lazarus: etwa 74 g Eiweiß, 325 g Fett, 129 g Kohlenhydrat = etwa 3855 Kalorien. Diese Kost ist unnötig kohlenhydratarm.

Eine zweite Kostform von Lazarus lautet: 500 g Vollmilch, 1 l Rahm, 50 g Tropon, 4 Hühnereidotter, 30 g Sesamöl, 50 g Reismehl, 60 g Milchzucker, 10 g Kochsalz. — Nährwert nach Berechnung von Lazarus = 115 g Eiweiß,

306 g Fett, 166 g Kohlenhydrat, 3705 Kalorien. Hier ist das Verhältnis zwischen Fett und Kohlenhydrat um ein kleines günstiger.

Lazarus empfiehlt ferner den Gebrauch von Suppen aus feinst verteilten Mehlen (Gemüsepulvern, Leguminosen, Hafer, Reis); von künstlichen Nährmitteln (Tropon, Plasmon, Gluton, Erepton, Pepton, Gelatine); von Würzen, Fleischpulvern, Kakao, Schokolade, Honig, Mandelmilch, Zuckerstoffen; von flüssigen Fetten (Sesamöl, Lebertran u. a.). Selbst sehr große Fettmengen wurden gut resorbiert. Er will in besonderen Fällen bis zu 7000—8000 Kalorien täglich gelangt sein, ohne daß Zeichen von Darmreizung auftraten. Da dürfte doch wohl ein Rechenfehler sich eingeschlichen haben, wie schon E. Reuß bemerkt!

Wir halten die Duodenalernährung, so hoch wir diese schöne, M. Einhorn zu verdankende Bereicherung der diätetischen Kunst auch einschätzen, noch nicht für genügend erprobt, um so gewaltige Fettmengen, wie sie P. Lazarus vorschlägt, als allgemein verwendbar ansprechen zu dürfen. Wir verweisen auf die unbefriedigende Fettresorption in Reuß' Versuchen. Wir selbst verfügen über keine Ausnützungsversuche, können aber berichten, daß einige Patienten lästige Darmbeschwerden wie Wühlen und ziehende, leichte Schmerzen bekamen und auch mehrfach ausgesprochenen Fettstuhl entleerten, sobald die Fettmenge 150 g wesentlich überbot, während die gleichen Patienten jede beliebige Fettmenge vom Magen aus gut vertrugen. Man darf also die hie und da beobachtete gute Bekömmlichkeit großer Fettmengen durchaus nicht verallgemeinern.

Das von Einhorn angegebene Gemisch betrachten wir als zweckmäßige Unterlage für weiteren Ausbau der Kost. Um sie kalorienreicher zu gestalten, kann man täglich 60 g Zerealienmehl, z. B. feinst gepulvertes Hafermehl und 60 g Butter (oder 200 g Rahm mit 25% Fett) mit der Milch verkochen oder die gleichen Mengen Hafer und Butter mit Fleischbrühe und geschlagenem Ei als Suppe anrichten. Man gibt dann 6 mal am Tage das Milchgemisch, 2 mal das Hafergemisch, Zuwachs an Nährwerten durch Hafer = 8,6 g Eiweiß, 4,1 g Fett, 39,8 g Kohlenhydrat, 236 Kalorien; — Zuwachs durch Butter = 49 g Fett, 463 Kalorien; zusammen = 700 Kalorien. — Auch aufgeschlossene, dextrinisierte Mehle und Kindermehle sind zweckmäßig. Ob man der Nährflüssigkeit nur Milchzucker zufügt oder nach dem Vorschlag von Reuß einen Teil durch Malzucker oder Soxhlet-Nährzucker ersetzt, wird von der Bekömmlichkeit abhängen; bei Stuhlträgheit ziehe man Milchzucker vor, wenn auch kleine Mengen davon in den Harn übertreten mögen. Wir stimmen mit Reuß überein, daß zum Anreichern mit Eiweiß besser lösliche Albumosen wie z. B. Riba (S. 652) als die von Lazarus vorgeschlagenen unlöslichen Präparate sich eignen. Die Friedenthal'schen staubförmigen Gemüsepulver (S. 485) sind zweifellos von Vorteil (P. Lazarus, E. Reuß). Ob es viel Zweck hat, eiweißhaltigen Nährgemischen vor der Infusion 1 Eßlöffel 1%iger Salzsäure-Pepsinlösung beizumischen (P. Lazarus), lassen wir dahin gestellt. Um vorverdauend auf Protein einzuwirken, ist die Zeit zu kurz, die Salzsäure zu spärlich. Dagegen birgt der Vorschlag den physiologisch richtigen Gedanken, durch Eintritt salzsauren Nährstoffgemisches in das Duodenum die Sekretion des Pankreas anzuregen. Davon läßt sich aber gerade bei dem Lazarus'schen milch- und sahnereichen Gemisch kein Gebrauch machen, weil das Kasein gerinnen und die Sondenfenster verstopfen würde. Dagegen lassen sich Hafersuppen soweit mit Salzsäure versetzen, daß deren Konzentration etwa 0,2% erreicht. Das Einspritzen muß dann aber besonders langsam erfolgen (250 ccm in 15 Minuten). Recht zweckmäßig ist ferner künstlich verdautes Fleisch: man gibt 50 g feingeschabtes rohes oder gekochtes Fleisch mit 250 ccm 0,35%iger Pepsin-Salzsäure in eine gut verschlossene Flasche, die 2—3 Stunden lang in einem Bad von

38° C mittels Schüttelapparates gerüttelt wird. Dann wird durch ein engmaschiges Seihetuch oder feines Haarsieb abfiltriert. Man bestimmt an einer kleinen Probe (10 ccm) die Azidität und versetzt das Ganze dann mit so viel doppelkohlensaurem Natron, daß sich die peptonisierte Fleischlösung auf 0,2% Salzsäure-Azidität einstellt. Genügend angewärmt, ist sie zur Injektion fertig; Zusatz von etwas Süßwein ist zweckmäßig, natürlich nicht so viel, daß es zum Ausfallen von Albumosen kommt.

4. Indikationen der Duodenalernährung. Die Methode ist noch zu jung, um die Indikationen übersehen zu können. Das meiste findet sich bei M. Einhorn, M. Groß, E. Rosenberger, P. Lazarus, E. Reuß besprochen. Wie es bei neuen Verfahren so oft geschieht, ist man von Überschätzung nicht frei geblieben. Wir erwähnen hier nicht alles, was vorgebracht ist; wir möchten aber ganz allgemein dagegen Stellung nehmen, daß man zur Duodenalernährung greift, wenn durch gewöhnliche Ernährung ohne Schaden das vorgesteckte Ernährungsziel gleichfalls erreichbar ist. Es mag wohl frommen, zu Beginn einer Mastkur, bei nervöser Dyspepsie, bei Hysterie und Neurasthenie, bei Atonia ventriculi usw. sich der Duodenalsonde zu bedienen; nicht nur ernährungstechnisch sondern auch psycho-therapeutisch kann sie da hilfreich sein. Wer aber über den Beginn hinaus eine Mastkur auf Duodenal- statt auf natürliche Ernährung aufbauen muß, mag sich sein Lehrgeld zurückzahlen lassen.

Wir schalten ferner die Bemerkung ein, daß halb natürliche, halb Duodenalernährung nur dann stattfinden kann und soll, wenn die Sonde erfahrungsgemäß so leicht einführbar ist, daß man sie öfters am Tage herausnehmen und wieder einbringen kann. Wenn Kranke während des Liegens der Sonde auf natürliche Weise Nahrung schlucken, so kommt es doch öfters zu Magenbeschwerden verschiedener Art, offenbar weil das Spiel der Antrum- und Pylorusmuskulatur nicht frei erfolgt. Wir haben auch einmal erlebt, daß sich ein Patient verschluckte, was wohl auf Störung des Reflexmechanismus am Schlunde beruhte. Trotz stürmischer Hustenszene kam es glücklicherweise zu keinen üblen Folgen; wir möchten aber gleiches nicht noch einmal erleben.

a) Mechanische Hindernisse beim Schlucken. Bei Schlundlähmungen, schweren entzündlichen und schmerzhaften Erkrankungen am Gaumen, an den Tonsillen, am Kehlkopf bietet die dünne und weiche Duodenalsonde entchiedene Vorteile vor den gewöhnlichen Schlundsonden. Das gleiche ist bei Aortenaneurysmen der Fall, die den Ösophagus komprimieren. Da es bei allen diesen Zuständen teils schwer, teils schmerzhaft ist, den Schlauch immer aufs neue einzuführen, ist es ganz zweckmäßig ihn lange (unter Umständen mehrere Tage) liegen zu lassen. Wir sehen aber keinen vernünftigen Grund ein, warum verschiedene Autoren den Schlauch dann in das Duodenum schlüpfen lassen wollen. Es genügt völlig, ihn bis in den Magen (etwa 40 ccm) weit gleiten zu lassen. Gleiches gilt für die eigentümlichen, glücklicherweise seltenen Fälle von Ösophagospasmus (Kardiospasmus).

b) Magenschonung. Im Gegensatz zu vorurteilvollen Befürchtungen erwies sich nach Angabe der Autoren die Duodenalsonde bei schmerzhaften und entzündlichen Magenkrankheiten als harmlos. Auftreten von Brechreiz, Schmerzen, Blutungen ist selbst bei Magen- und Duodenalgeschwür recht selten. F. Seidl¹⁸⁸ rechnet so wenig mit Blutung, daß er die mikrochemische Untersuchung des aspirierten Safts sogar zur Differentialdiagnose zwischen Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni verwenden will. Die Befunde verlangen aber äußerst vorsichtige Beurteilung; auch gesunde Schleimhaut wird von der Sonde manchmal leicht geschürft, und dann finden sich winzige Blutgerinnsel im Ausgeherten (S. Bondi¹⁸⁹). Der Magen wird durch länger fortgesetzte Duodenalernährung zweifellos geschont. Das kann auch bei einfacher, neurogener

Hyperazidität, vielleicht auch bei Magensaftfluß (F. Reichmann'sche Krankheit) nicht nur für den Augenblick sondern nachwirkend von therapeutischem Belang sein. Einige vorläufige Beobachtungen fielen ermunternd aus.

Die Schonwirkung soll auch bei *Ulcus duodeni* zur Geltung kommen, weil das weitvorgesobene Sondenende die Nährlösung unterhalb des gewöhnlichen Geschwürsitzes ausströmen läßt. Da bei entzündlichen und geschwürigen Veränderungen von Magen, Pylorus und Duodenum das Ein- und Ausführen der Sonde reizen kann, wurde empfohlen, den Schlauch lange, d. h. mehrere Tage oder 1—2 Wochen ruhig liegen zu lassen. Ob sich das bewährt, muß sich zeigen.

Auf den Rat Einhorn's und anderer hin, haben auch wir einige Male bei *Ulcus pepticum* des Magens und Duodenums die Duodenalsonden-Ernährung durchgeführt; anfangs mit Glück, bis dann eines Tages bei einer Patientin während ruhigen Verhaltens im Bett und während ruhigen Liegens der Sonde eine ganz beträchtliche Magenblutung auftrat. Ob *post hoc* oder *propter hoc*, bleibe dahingestellt; jedenfalls werden wir in Zukunft *Ulcus ventriculi et duodeni*, von Notfällen abgesehen, als Kontraindikation für Duodenalsondenernährung betrachten. Auch G. Singer¹⁸⁸ sah zwei Fälle von Hämatemesis.

c) Schwere Appetitlosigkeit verschiedenen Ursprungs in Fällen, wo man Aussicht hat, durch Besserung des Ernährungszustandes dem Krankheitsverlauf günstige Wendung zu geben und gleichzeitig die der Nahrungsaufnahme entgegenstehenden Hemmungen zu überwinden. Dahin gehören viele Fälle von Hysterie, von nervöser Anorexie, depressiven Psychosen, Nahrungsverweigerung der Irren und neurasthenischen Phobien (Eßangst). Das Einführen der Nahrung in den Magen durch Schlundsonde genügt hier oft nicht, weil es trotz normaler Magenfunktion doch häufig starke subjektive Beschwerden bringt (*Dyspepsia nervosa sine dyspepsia vera*) und den lastenden Bann nicht beseitigen würde.

d) Unstillbares Erbrechen. Schon das Einführen von Nahrung durch die gewöhnliche Schlundsonde gewährt Vorteile gegenüber der natürlichen Nahrungsaufnahme (S. 1039). Immerhin kommt es doch meist zu mindest teilweisem Wiederausbrechen des Genossenen. Bei Umgehung des überreizbaren Magens und beim Einbringen der Nahrung in das Duodenum liegen die Dinge viel günstiger. Was einmal ins Duodenum gelangt ist, kann überhaupt nicht mehr oder nur in unbeträchtlichen Mengen wieder erbrochen werden, und so erzwingt man mittels Duodenalsonde kräftigende Ernährung, die auf das schlimme, die Kräfte verzehrende Leiden günstig zurückwirkt. Einen solchen Fall beschrieb P. Lazarus. Wahrscheinlich wird die Prognose des unstillbaren Erbrechens der Schwangeren durch die neue Methode sich wesentlich bessern.

Bei den unter c) und d) aufgeführten Krankheitsgruppen begegnet man verhältnismäßig oft Fällen, wo das Einbringen der Sonde ins Duodenum nicht gelingt (S. 1044), oder wo gar die Sonde bald nach Eintritt ins Duodenum oder nach längerem Verweilen daselbst doch wieder herausgewürgt wird. Wenn bei leerem Magen gewürgt und erbrochen wird, gibt ja der Pylorusring nach (Gallenbrechen!). Bei derartig hoher Reizempfindlichkeit ist mit der Duodenalsonde nichts anzufangen; beim Erbrechen werden dann meist kleine Streifen Blut mit herausbefördert, was aber belanglos ist. Immerhin ist es bemerkenswert, um wieviel besser oft bei übererregbarem Magen das Einführen und längere Liegen der Duodenalsonde, als natürliche Nahrungsaufnahme vertragen wird.

Zu zweifelsfreier Einschätzung des Verfahrens, seiner Indikationen und Kontraindikationen sind wir noch nicht gelangt.

E. Die rektale Ernährung.

Nährklistiere sind die weitaus älteste Form künstlicher Ernährung. Wie C. A. Ewald³³ aus einer alten Dissertation von A. J. Sturm nachwies, sprechen schon Galen, Celsus und Aetius von „Clysmata nutrientia“. Sie sind nach den historischen Bemerkungen S. Adler's³⁴ niemals wieder ganz aus den therapeutischen Behelfen verschwunden. Die mannigfachen und keineswegs einfachen Fragen über Resorption der Klistiere wurden zuerst durch die Versuche C. Voit's, J. Bauer's³⁵ und H. Eichhorst's³⁶ angeschnitten aber nicht gelöst. Zu therapeutisch-klinischem Ansehen gelangten die Nährklistiere vor allem durch die grundlegende Arbeit W. v. Leube's³⁷ (1872).

I. Allgemeine Indikationen.

Man greift zu Nährklistieren, wenn der Mund-Magen-Darmweg nicht gangbar ist. Nicht nur um mechanische Hindernisse handelt es sich. Manchmal kommt es nur darauf an, hochgelegene Teile des Verdauungskanals zu schonen, z. B. bei schweren akuten Entzündungen der Rachenteile, des Kehlkopfeinganges, der Speiseröhre oder bei Blutungen des Magens oder im Anschluß an Bauchoperationen verschiedenster Art; oder es handelt sich um unstillbares Erbrechen, schwerste Appetitlosigkeit, Nahrungsverweigerung, Unbesinnlichkeit usw. Wir brauchen das nicht im einzelnen auszuführen. Daneben kommen einige Sonderzwecke in Betracht; z. B. bei Zuckerkranken (S. 1059). Manchmal ist man nach Lage der Dinge ausschließlich auf rektale Zufuhr angewiesen; andere Male soll sie nur quantitativ oder qualitativ die Mundernährung unterstützen. Stets ist sie ein Notbehelf, geeignet bei gefahrdrohenden Zuständen die Patienten eine kurze Spanne Zeit über Wasser zu halten; mehr aber nicht. Ihr Wert wird in der ärztlichen Praxis und in der Meinung von Laien eher über- als unterschätzt, worauf erst später — nach Darlegung mancher Einzelheiten — näher eingegangen werden kann.

Einzelheiten über den Anwendungskreis der Nährklistiere finden sich in einer älteren, auch heute noch beachtenswerten Arbeit H. Schlesinger's³⁸.

Gegenanzeige bilden zunächst alle Reizzustände des Mastdarms, der Flexura sigmoidea, des unteren und mittleren und des ganzen Dickdarms; auch entzündliche Hämorrhoidalknoten sind hier zu nennen. Die Nährklistiere verbieten sich hier von selbst, weil sie trotz quälenden Bemühens und trotz Zusatzes beruhigender Medikamente einfach nicht lange genug gehalten werden. Leider kommt es oft trotz richtiger Auswahl des Materials und trotz sorgfältiger Technik (s. unten) unter dem Einfluß des ungewohnten Reizes auch bei ursprünglich ruhigem und aufnahmewilligem Mast- und Dickdarm nach kurzer Zeit zu solchen Reizzuständen, und dann kann man mit den Nährklistieren nicht mehr viel anfangen. O. Loewe³⁹ wies nach, daß die genannten Teile vom Klysma erreicht werden, und daß sich an ihnen dann sehr lebhaft Peristaltik abspiele. Wir können daher G. Singer⁴⁰ nicht folgen, wenn er empfiehlt, die gewöhnliche Form der Rektalernährung auch auf Typhus abdominalis auszudehnen, und ebensowenig sind sie bei akuten Entzündungen am Wurmfortsatz angebracht. Bei Reizzuständen höherer Darmabschnitte (Dünndarmkatarrh u. a.), ferner bei entzündlichen Zuständen in der Umgebung des unteren Darms bewähren sie sich gleichfalls nicht, teils weil sie Schmerzen bringen, teils weil sie nicht gehalten werden.

Das Gesagte gilt zunächst für die alte Form der Nährklistiere. Möglicherweise läßt sich die neuere Form, das Tropfenklistier, ohne Nachteil auch bei manchen Zuständen verwenden, wo man bisher die Rektalernährung scheute,

z. B. auch bei Typhuskranken, die man wegen Schwäche oder Unbesinnlichkeit nicht ausreichend ernähren kann. Weitere Erfahrungen sind abzuwarten.

II. Die Resorption.

1. Ort der Resorption. Die Nährklistiere fließen etwa 8—12 cm oberhalb des Schließmuskels aus dem Darmrohr aus; höher gelangt deren Kuppe gewöhnlich nicht herauf. Es steht aber außer Frage, daß sich die eingespritzte Flüssigkeit durch den ganzen Dickdarm verteilt, falls keine festen Kotmassen oder andere Hemmnisse sich in den Weg stellen. Gründliches Reinhalten des Dickdarms von Kotmassen gehört daher zu den wichtigsten Aufgaben der Technik.

Ob nur Gesetze der Schwere und des Drucks für das Aufsteigen des Nährklistiers verantwortlich sind, ward vielfach erörtert, seitdem P. Grützner⁴¹ die Lehre aufgestellt und begründet hatte, daß der Kochsalzgehalt der Nährklistiere „Antiperistaltik“ bzw. rückläufigen Transport des Darminhalts auslöse, was mit einigen Beobachtungen H. Nothnagel's⁴² über den Einfluß von Natriumsalzen auf die Darmbewegung in Einklang zu stehen schien. Der rückläufige Transport soll an der Bauhin'schen Klappe nicht haltmachen, sondern sich in den Dünndarm fortsetzen. Daß dahin wohl erkennbare, ungelöste Teilchen des Klistiers gelangen, ergibt sich am überzeugendsten aus den Versuchen F. Reach's⁴³ (Versuche am Hunde). Nach manchen, nicht zu bezweifelnden Angaben können feinste Teilchen sogar vom Rektum aus bis in den Magen gelangen (Beobachtungen am Menschen, A. G. Jacobs⁴⁴, L. Chassel⁴⁵).

Trotzdem ist es mehr als zweifelhaft, ob wesentliche Mengen des Nährklistiers die Ileo-Zökalklappe überschreiten oder sie auch nur annähernd erreichen. Es mag manchmal vorkommen. Von praktischem Belang ist es aber nicht. Darüber herrscht jetzt volle Einstimmigkeit (Dauber⁵⁰ u. a.).

Zurückgreifend auf die Lehre P. Grützner's sei erwähnt, daß seine Theorie über die Mithilfe des Kochsalzes beim Rücktransport lebhaft erörtert nach sich zog. Er selbst trat noch mehrfach dafür ein⁴⁶, außerdem J. Swiezynski⁴⁷, J. G. Hemmeter⁴⁸ u. a., während sich A. Christomanos⁴⁹, Dauber⁵⁰, E. Wendt⁵¹, B. P. B. Platenga⁵² u. a. durchaus ablehnend verhalten. Wir gehen auf diese Streitfrage nicht weiter ein; sie hat mehr theoretisches als praktisches Interesse. Selbst Hemmeter, der mit besonderem Nachdruck für die Richtigkeit der von Grützner gemeldeten Tatsachen eintritt und sie (bei Tieren) auch am Röntgensschirm nach Bismutklistieren bestätigte, schätzt die spezifische Wirkung des Kochsalzes auf den Rücktransport in praktischer Hinsicht gering ein. Das Vorwärts- und Rückwärtsverschieben des Dickdarminhalts ward inzwischen durch die Röntgenstrahlen als etwas durchaus Physiologisches erkannt. Wahrscheinlich begünstigt die durch Kochsalz hergestellte Isotonie den physiologischen Vorgang. Vgl. auch S. 1054, Einfluß von Kochsalz auf die Resorption.

Alles in allem kommt für die Resorption von Nährstoffen aus Nährklistieren jedenfalls nur der Dickdarm in Betracht.

Ausführlich besprochen sind diese Fragen bei F. Reach⁵³, B. P. B. Platenga⁵², S. Adler³⁴.

2. Ausnützung von Wasser und Salzen. Über die Aufsaugung von Wasser und Kochsalz im Mastdarm und den angrenzenden Teilen besteht kein Zweifel. B. P. B. Platenga⁵² berichtet bei einer Patientin, die 1 l Wasser mit 8 g Kochsalz erhielt, sei schon nach einer Stunde fast alles Kochsalz im Harn wieder erschienen. Wir verabreichten zwei Zuckerkranken mit vollkommen regel-

mäßiger Darmtätigkeit an Hunger-Bett-Tagen nach der morgendlichen Darmentleerung Tropfenklistiere von 1 l Wasser mit 8,5 g Kochsalz. Sie wurden vollständig gehalten. Der am nächsten und übernächsten Tage entleerte Kot war gleichen Wassergehaltes wie gewöhnlich (60—65%) und enthielt bei dem einen 1,2, beim anderen 1,6 g Kochsalz (Summe von 2 Tagen). Damit soll nicht gesagt sein, daß die Resorption von Wasser und Kochsalz in physiologischer Mischung jedesmal leicht und vollständig erfolgt; sicher trifft es häufig nicht zu, da Darmreizzustände irgendwelcher Art bald größere bald kleinere Teile des Einlaufs wieder zum Ausstoßen bringen oder doch die Resorption hemmen. Aber es ist wichtig zu wissen, daß die Resorption unter günstigen Bedingungen fast restlos erfolgen kann; wie die klinisch-therapeutische Erfahrung lehrt, lassen sich sogar $1\frac{1}{2}$ l physiologische Kochsalzlösung ohne allzu große Schwierigkeit binnen 24 Stunden zur Resorption bringen, manchmal noch mehr.

Über die Resorption der mineralischen Achloride fehlen eingehendere Untersuchungen. Bemerkenswert ist der Befund von F. Zehmisch⁵⁴, eines Schülers v. Mering's:

1400 ccm Milch, 140 g Traubenzucker, 14 Eier, 7 g Kochsalz wurden zu einer Emulsion gequirlt, deren Volum 2040 ccm betrug. Davon dienten 1500 ccm, auf 6 mal verteilt, als Nährklyma (zweitägiger Selbstversuch, keine andere Nahrung). Von 17,7 g Mineralbestandteilen, darunter 10,1 g Kochsalz (7 g zugesetzt, 3,1 g in Milch und Eiern), erschienen 12,03 g im Kot wieder. Man darf annehmen, daß das Kochsalz der Klistiere zum größten Teil resorbiert wurde, wenn auch eine gewiß nicht unbedeutliche Menge in der schlecht resorbierten Gesamtmasse stecken geblieben sein dürfte. Die Resorption der übrigen Salze war jedenfalls höchst dürftig. Genaue Berechnung ist unmöglich, schon deshalb, weil man nicht weiß, wieviel Salze vom Darm selbst während der zwei Versuchstage geliefert worden sind.

Jodkali wird vortrefflich resorbiert. Schon 7—10 Minuten erscheint Jod im Speichel und Urin, d. h. ebenso schnell wie nach Einbringen in den Magen (M. A. Olschanetzky⁵⁵).

In dem sorgfältig durchgeführten achttägigem Versuch R. Ehrstroem's⁵⁶ wurde Phosphor in organischer Bindung (nur in Form von Milch und Proton = Kaseinnatriumpräparat) recht gut resorbiert, z. B. in I. Periode des I. Versuchs: von 0,61 g P täglich 0,42 g. Vgl. auch Versuche von J. Mochizuki⁵⁷ und K. Brandenburg⁵⁸ (S. 1055).

3. Ausnützung von Eiweiß. Ob und inwieweit natürliche Eiweißkörper des Fleisches, der Milch, der Eier und die ihnen nahestehenden Präparate, z. B. Kasein, Nutrose usw. aus Nährklistieren resorbiert werden können, ward vielfach unstritten. Den Beweis dafür zu erbringen, lag den älteren Autoren sehr am Herzen, weil man dem Eiweiß um so höheren Wert für seine Aufgaben im Stoffwechsel beimaß, je vollständiger es seine ursprüngliche Zusammensetzung bewahrte. V. Czerny und J. Latschenberger⁵⁹ wiesen in Bestätigung früherer Befunde von Th. Frerichs⁶⁰ überzeugend nach, daß der Dickdarm des Menschen kein eiweißverdauendes Ferment liefere. Die spätere Entdeckung des Erepsins durch O. Cohnheim⁶¹ ändert daran nichts; denn Erepsin ist nur auf Albumosen und Peptone eingestellt. Von W. Leube³⁷, M. Marckwald⁶², R. Kobert und W. Koch⁶³ wurden Czerny's Versuche bestätigt, und so befestigte sich die Meinung, daß das nach Verabfolgen von Nährklistieren im Kot nicht wiedergefundene Eiweiß im wesentlichen als solches und nicht abgebaut resorbiert worden sei. Auch R. Ehrstroem⁵⁶ hielt noch daran fest (1903).

Seit den einleitenden Forschungen von C. Voit und J. Bauer³⁵ sind im Lauf des letzten halben Jahrhunderts sehr zahlreiche Untersuchungen über die Resorption von Nährklistieren angestellt, teils an Hunden, teils an Menschen. Wenn auch die Tierversuche für die Theorie und insbesondere für die Frage,

ob überhaupt und bis zu welchem Grade der untere Darmabschnitt zur Resorption befähigt ist, sich als wertvoll und fördernd erwiesen, lassen sich daraus doch keine Schlüsse auf die praktische Verwertbarkeit dieser oder jener Substanz für Rektalernährung des Menschen ziehen; über die Gründe vgl. unten (S. 1056). Mit wenigen Ausnahmen lassen wir daher die Tierversuche beiseite.

Man darf sich nicht verhehlen, daß viele der veröffentlichten Versuchsreihen wegen unverlässlicher Methoden beanstandet werden müssen (Kritik bei B. P. B. Platenga⁵² und S. Adler³⁴). Aber auch bei guten Methoden schließt die Eigenart der Aufgabe gewisse Fehlerquellen ein, die gerade für die Beurteilung der N-Resorption am stärksten ins Gewicht fallen (Kritik bei H. Strauß⁶⁴ und bei H. W. Bywaters und A. Rendle Short⁶⁵). Wer ohne gleichzeitige Mundernährung rektale Einfuhr und rektale Ausfuhr miteinander vergleicht, findet einige unbekannte Größen in der Gleichung:

Es können trotz sorgfältigen Spülens gewisse Reste im Dickdarm zurückbleiben; die Resorption erscheint dann besser als sie ist.

Es gesellt sich zu den Resten des Nährklistiers der von oberen und unteren Abschnitten des Darms gelieferte Saft, und dessen kotbildende N-Substanzen lassen die Resorption schlechter erscheinen als sie ist.

Es können bei fauliger Zersetzung gasförmige Produkte entstehen, teils aus Eiweißkörpern, teils aus Kohlenhydraten; sie können gasförmig entweichen, werden dann im Kot nicht wiedergefunden, sind aber auch nicht resorbiert worden, und die Resorption erscheint dann besser als sie ist. Namentlich auf das oft reichlich entstehende NH_3 sei hingewiesen (H. Fischer¹⁹⁵); bei alkalischer Reaktion des Darminhaltes und Kotes geht es verloren.

Die durch solche Verhältnisse bedingten natürlichen Versuchsfehler sind voraussichtlich noch größer, wenn Mundernährung die rektale Ernährung begleitet.

Immerhin bleibt die Differenzbestimmung zwischen rektaler Einfuhr und Ausfuhr, trotz anhaftender Fehler, doch die einzige aufschlußgebende Methode; wenn die Versuche sich über mehrere Tage erstrecken, verkleinern sich die Fehler. Der Einwand, daß ein Teil des Materials nicht „verdaut“ werde, sondern „verfaule“, ist nicht stichhaltig. Wenn Aminosäuregruppen nicht durch Enzyme, sondern durch Bakterien abgespalten werden, bleiben sie doch immer Nährstoff und Kraftquellen. Daß die Bakterien daneben auch darmreizende und giftige Produkte aus den Proteinen bilden können, bleibt freilich zu Recht bestehen, und leider wird das Entstehen darmreizender Stoffe recht oft zur Ursache, warum die rektale Ernährung nur kurze Zeit durchführbar ist. Die absprechende Kritik, mit der sich H. B. Bywaters und A. Rendle Short⁶⁵ gegen die Differenzbestimmung wenden, muß aber als übertrieben zurückgewiesen werden.

Mit größter Vorsicht sind alle Schlußfolgerungen zu verwerten, die aus dem Einfluß von N-haltigen Nährklistieren auf den Harnstickstoff gezogen wurden. Ob der Harn-N steigt oder sinkt, hängt nicht nur von der Stickstoff-, sondern auch von der Kohlenhydratresorption aus dem Klysma ab, ferner von der vorausgegangenen Ernährung, von der Gesamt-Kalorienzufuhr, von der Diurese, von der Ausscheidungskraft der Nieren; und beim kranken Menschen können sich noch manche andere, schwer berechenbare Einflüsse geltend machen.

Nur ausnahmsweise gewinnen Schlüsse aus dem Wiedererscheinen rektalinjizierter Stoffe im Harn zwingende Beweiskraft. Sie kommt ihnen zu, wenn es sich um das Übertreten besonderer, leicht erkennbarer Atomgruppen in den Harn handelt, z. B. um Phosphorsäure in den Kaseinversuchen R. Ehrstroms⁵⁶ oder um Harnsäure in den Thymusversuchen von J. Mochizuki⁵⁷ und K. Brandenburg⁶⁶. Dann wird die Resorption gerade dieser, aber nicht anderer Atomgruppen der Proteide erhärtet.

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sei hier über einige wichtige Versuchsreihen berichtet. Wir wählen nur solche aus, wobei die Versuchsanordnung zu einigermaßen sicheren Schlüssen berechtigte.

Erste Gruppe: Versuche, wonach Proteine, Albuminate und verwandte Eiweißpräparate so schlecht ausgenützt wurden, daß sie praktisch so gut wie wertlos erscheinen.

Blutklistiere. Obwohl quantitative Analysen fehlen, gestatteten die Versuche H. Möller's⁶⁷, im Gegensatz zu früherer Annahme A. E. Sansom's⁶⁸, daß das Blut zum überwiegenden Teile unresorbiert wieder abging.

Hühnerer. Durchaus unbefriedigende Resorption in den Versuchen von B. P. B. Platenga⁶² und S. Adler³⁴. Im Selbstversuch des letzteren fanden sich von den N-Substanzen von 4 Eiern mehr als 70% im Kot wieder.

Milch und Kasein. Von Milcheiweiß in Form von Rahm (12,9 g N in 7 Tagen) fanden sich im Kot 9,64 g = 74% wieder (R. Stüve⁶⁹). Wieviel davon der Eigensekretion oberer Darmabschnitte entstammte, blieb unbekannt. Die Resorption war jedenfalls besser, als es den Zahlen nach scheint. Von Kaseinnatrium (Nutrose), 60 g an 3 Tagen mit 8 g N, wurden bestenfalls 40% des Stickstoffs resorbiert (K. Brandenburg⁶⁶).

Milch + Eier. Versuch von F. Zehmisch⁵⁴, unter J. v. Mering's Leitung mit besonders guter Methodik durchgeführt: Aus 6 Klistieren mit je 13,53 g Eiweiß erschienen im Kot durchschnittlich wieder 11,46 g = 84,7%.

Versuch von K. Brandenburg⁶⁶: An 3 Tagen zusammen 12 Eier + 900 ccm Milch mit 16,5 g N; im Kot erschienen 10,36 g N wieder; nach Abzug der Eigensekretion des Darms Resorption günstigenfalls = etwa 50%.

Zweite Gruppe: Versuche, wonach Proteine verschiedener Art gut ausgenützt zu werden schienen.

Hühnerer. In einem viel zitierten, lang ausgedehnten Versuche benützte C. A. Ewald³³ als Nährklyma Eier, deren Protein durch Vorbehandlung mit Salzsäure-Pepsin zum Teil in Albumose übergegangen war. Von täglich 3,8 bzw. 5,7 g Eierstickstoff wurde so gut wie nichts im Kot wiedergefunden (2—5tägige Versuchsperioden). Gerade dieses überraschende Ergebnis verschaffte den Eierklistieren hohe Wertschätzung; anderseits stimmt es aber so wenig mit allen anderen Versuchen überein, daß man nicht umhin kann, schwere Beobachtungsfehler anzunehmen.

A. Huber⁷⁰ prüfte die Versuche nach. In 3—4tägigen Perioden wurde täglich 5—6 g Stickstoff im Eierklistier eingebracht. Wahrscheinliche Resorption:

	Fall I	Fall II	Fall III
aus einfach emulgierten Eiern	14,5—24,7%	36,0%	29,8%
„ gleicher Masse mit Kochsalz	24,7—58,2%	70,1%	69,5%
„ peptonisierten Eiern (nach Ewald)	69,3%	76,6%	74,8%

Ein auffallend günstiges Resultat verzeichnet auch G. d'Agata⁷¹. Zwei Kranke wurden nach Schlundoperation je 12 Tage lang ausschließlich rektal ernährt, und zwar viermal täglich mit je 200 g Brühe (Fleischbrühe?), 2 Eidottern, 25 ccm Marsalawein, 1 Kaffeelöffel Kochsalz. Der Verfasser berechnet die tägliche N-Einfuhr auf 6,59 g, insgesamt = 79 g, wovon im I. Fall 15,8 g = rund 20%, im II. Fall 16,1 g = rund 21% im Kot wiedererschienen. Die Rechnung ist falsch, da nach J. König (Bd. II. 574; IV. Auflage 1904), worauf sich Verfasser bezieht, in 1 Eidotter nur 2,57 g N-Substanz enthalten sind. Aufnahme daher: am Tage 20,56 g und unter Höchstbewertung der Brühe 22 g, also 264 g N-Substanz mit 42,2 g Stickstoff in 12 Tagen. Danach berechnen sich die Kotverluste im I. Fall auf 37,4, im II. Fall auf 37,9%. Trotz des Rechenfehlers erscheint die Resorption mit durchschnittlich 62,6 gut.

Pflanzeneiweiß. Mit einem Pflanzeneiweiß-Präparat „Dr. Klopfer's gebrauchsfertiges Klyma“ stellte H. Lindemuth⁷² Versuche an. Das Präparat enthält nur die wasserlöslichen Albumine, Maltodextrine und Salze des Weizens; darin N-Substanz = 22,25%, Kohlenhydrate = 73,46%. Aus 100 g des Präparats, also aus 3,56 g N und 73,46 g Kohlenhydrat wurden resorbiert: 0,06—0,57 g N = 1,69—13,2% und 57,2—60,37 g = 77,9—82,2% Kohlenhydrat. Die Eiweißresorption aus diesen Nährklistieren war also sehr unbefriedigend.

Gerade bei Eierklistieren rühmen manche die mitwirkende Hilfe von Kochsalz, vor allem Ewald und Huber. Eier sowohl wie Milch sind eine stark hypotonische Masse und man darf annehmen, daß sie dadurch die Schleimhaut reizen. Beigabe von Kochsalz in physiologischer Konzentration schwächt den zur Ausstoßung anregenden Reiz ab und ermöglicht damit wohl den physio-

logischen Rücktransport in höhere, besser resorbierende Abschnitte des Dickdarms.

Milch und Milcheiweiß. Aus Proton, einem Kaseinnatrium, erzielte R. Ehrstroem⁶⁴ gute N-Resorption. In der bestgelungenen 8-tägigen Versuchsreihe (ausschließliche Rektalernährung) wurden von 5,4 g N — davon 3,9 g in Form von Proton und 1,5 g in Form von Milch — 3,92 g N = 72,6% im Kot nicht wiedergefunden. Das Resultat ist um so auffallender und bemerkenswerter, als K. Brandenburg⁶⁵ mit Kasein und der dem Proton sehr nahestehenden Nutrose nur Mißerfolge hatte (vgl. oben).

L. Aldor⁷², ein Schüler W. v. Leube's, verabfolgte täglich 1 l Milch mit Zusatz von 1,0—1,5 g Soda als Einzelklistier. Es wurde gut gehalten. Daneben gab er gleichbleibende andere Nahrung per os und verglich die Ausscheidungen in den Klistierperioden und in den klistierfreien Perioden miteinander. Er kommt zum Schluß, daß von dem Milcheiweiß der Klistiere in einer ersten Periode 38%, in einer späteren Periode nur 20 und 12,6% resorbiert worden seien. Wir können uns dem Urteil des Verfassers, daß dies Ergebnis den Milchklistieren das Wort rede, nicht anschließen.

Eier-Milch-Klistiere benutzte C. A. Ewald⁷³ in einer späteren Versuchsreihe, die grundsätzlich einwandfreier als die frühere ist, insofern die Ernährung ausschließlich per rectum erfolgte (4—6-tägige Perioden). In Versuch I—IV enthielt das Einzelklistier 320—800 ccm Milch, 1—2 Eidotter, 1 Teelöffel Mehl, 70—75 ccm Rotwein.

Dauer	In den Klistieren insgesamt	Im Kot wiedergefunden insgesamt	nicht wiedergefunden
I.	39,00 g	3,7 g	35,3 g = 90,5%
II.	46,97 g	2,15 g	44,8 g = 95,4%
III.	31,12 g	22,10 g	9,2 g = 29,4%
IV.	53,49 g	35,30 g	18,2 g = 33,9%
V.	85,40 g	27,80 g	57,6 g = 67,4%

Im V. Versuch bestand die rektale Zufuhr täglich aus 6 Eiern, 600 ccm Milch, 90 g Eukasin (S. 628).

Die Milch-Eier Klistiere sind in der Praxis sehr beliebt. Recht günstig äußerte sich darüber F. Riegel⁷⁴.

Thymusbrei. In den Versuchen von J. Mochizuki wurde einer konstanten Kost 5 Tage lang feinverteilter Thymusbrei als Nährklistier zugefügt. Vergleich mit Vor- und Nachperiode ergibt, daß im I. Fall von täglich 2,43 g Thymus-Stickstoff 1,14 g N = 45,2%, im II. Fall von 3,42 g Thymus-Stickstoff 0,36 = 10,5% im Kot wiedererschienen. Der II. Fall ist aber nicht beweiskräftig, da der hohe Kot-N-Wert der Nachperiode (1,26 g täglich gegenüber 0,63 g in der Vorperiode) darauf hinweist, daß während der Thymusperiode Stickstoff im Darm zurückblieb und erst später ausgestoßen wurde. Als besonders günstig kann man den Ausschlag des I. Versuchs nicht bezeichnen. Dagegen ergab sich das bemerkenswerte Resultat, daß sowohl in den Versuchen J. Mochizuki's, wie in denen seines Lehrers K. Brandenburg⁶⁶, verhältnismäßig viel von der Purinkomponente der Thymussubstanz resorbiert wurde und im Urin als Harnsäure erschien; auch die Phosphorsäure des Harns stieg an:

Mochizuki: I. Anstieg der Harnsäure von 0,91 g auf 1,1 g, der Phosphorsäure von 2,1 auf 2,6 g.

Mochizuki: II. Anstieg der Harnsäure von 0,34 g auf 0,415 g, der Phosphorsäure von 1,99 g auf 2,65 g.

Brandenburg: Anstieg der Harnsäure von 0,133—0,168 g auf 0,214—0,238 g, der Phosphorsäure von 1,4—1,77 g auf 2,1—2,2 g.

Man sieht, wie verschieden die Versuche ausfielen. Sicher ist zum Teil daran schuld, daß sie nicht alle einwandfrei durchgeführt wurden. Wir verweisen auf die Kritik bei S. Adler³⁴, B. P. B. Platenga⁵², F. Reach⁵³. Aber sicher ist auch verschiedenes Verhalten des Darmes bei den einzelnen gesunden und kranken Versuchspersonen mitbeteiligt. Wir denken nicht etwa daran, daß der eine Dickdarm unzerlegtes Eiweiß gut, der andere schlecht resorbieren könne; wir halten es vielmehr für äußerst unwahrscheinlich, daß irgend ein menschlicher Darm dazu überhaupt imstande ist. Jedenfalls findet sich in der langen Reihe einschlägiger Versuche über Resorption der Nährklistiere dafür nicht der geringste Beweis. Nach allem, was wir inzwischen über Eiweißverdauung erfahren haben (S. 12), müssen wir heute mit Bestimmtheit annehmen, daß nur niedere Abbauprodukte (Peptide und Polypeptide) im Darm aufsaugbar sind. Da aber Pepsin gar nicht, Trypsin kaum nennenswert in Betracht kommt,

Erepsin das eigentliche Protein überhaupt nicht angreift, kann es nur bakterielle Zersetzung sein, die einen Teil des Eiweißes zur Resorption vorbereitet. Je nach Art und Menge des eingeführten Materials, nach Aufenthaltsort und -dauer, nach jeweiliger Menge und Art der Bakterien wird der Abbau quantitativ und qualitativ sehr verschieden ausfallen, und dies erklärt zur Genüge die seltsamen Widersprüche. Angesichts der völlig abweichenden Darmflora müssen wir es auch unbedingt ablehnen, die Erfahrungen aus Tierversuchen auf den Menschen zu übertragen.

In der Praxis darf man nicht mit den günstigsten, sondern höchstens mit durchschnittlichen, bei der schwierigen und gefährlichen Lage in der sich Rektalernährte befinden, sogar nur mit den ungünstigsten Ausschlägen rechnen. Wenn man sich zu Nährklistieren entschließt, darf man nicht ein Material benützen, bei dem es fast vom Zufall — zum mindesten von unberechenbaren Größen — abhängt, ob es unser Vertrauen rechtfertigen wird. Wir verzichten seit sehr langer Zeit darauf, natives Eiweiß in irgend welcher Form oder ihm nahestehende Eiweißpräparate zu Nährklistieren heranzuziehen, und meinen, daß der heutige Stand der Kenntnisse gebieterisch fordert, solche Stoffe von der Rektalernährung völlig auszuschließen. Damit kommen Fleischsaft, Eier, Milch, Blut, Kaseinpräparate, vegetabile Eiweißpulver gänzlich in Wegfall.

4. Ausnützung von Albumosen und Peptonen. Im allgemeinen, wenn auch nicht durchgehends, günstiger schneidet die Resorption von Albumosen und Peptonen ab. Wir rechnen dazu auch den Pankreas-Fleischbrei W. Leube's³⁷, dessen Stickstoff im Tierversuch fast vollständig resorbiert wurde, und mit dem er auch klinisch gute Erfahrungen machte. Nach den einleitenden Versuchen C. Voit's und J. Bauer's³⁸ hatte Leube jene Mischung (150 g Fleisch und 50 g Pankreas, beides feinst verteilt, mit 100—150 g Wasser zu Brei verrührt) versucht, in der ausgesprochenen Absicht, der Darmwand vorverdautes Eiweiß anzubieten. Gute käufliche Albumose-Pepton-Präparate gab es damals noch nicht. Die Fleisch-Pankreas-Klistiere haben jetzt nur noch historisches Interesse; Leube⁷⁵ selbst wies später auf die käuflichen Albumose-Pepton-Präparate als bequemeren Ersatz hin.

Diese Abbauprodukte bieten vor dem nativen Eiweiß wesentliche Vorteile. Es ist zwar höchst unwahrscheinlich, daß der Darm sie als solche aufsaugt; sie stoßen aber im Unterdarm auf das Erepsin, das — wenn ausreichend vorhanden — sie ohne Mitwirkung bakteriellen Angriffs zu Polypeptiden und Peptiden abbauen kann (S. 12). Teils wegen verschiedener Beschaffenheit und Widerstandskraft der Albumosepräparate, teils wohl wegen verschiedenen Erepsingehalts fielen die Versuche sehr ungleichmäßig aus.

Mit **Pepton-Kemmerich** aus Muskelfleisch (besonders reich an Hemialbumose) und mit **Pepton-Merck** aus Kasein gewonnen, stellte C. A. Ewald³³ seine viel zitierten Versuche an. Wir erfahren, daß täglich 4,2 g N in Kemmerich- oder täglich 5,0—5,15 g N in Merck-Pepton fast restlos zur Resorption gebracht wurden (2—5 tägige Versuchsreihen). Wir gehen nicht weiter darauf ein, weil wir uns den vielfach gegen diesen Versuch Ewald's vorgebrachten Bedenken anschließen, obwohl wir es als möglich anerkennen, daß das scheinbare Ergebnis den Tatsachen entspricht (Mitwirken bakteriellen Abbaues! vgl. oben).

Mit **Witte-Pepton** (vorwiegend Hemialbumose) stellte H. Gaertig⁷⁶ unter von Noorden's Leitung einen Versuch an, gegen dessen technische Ausführung und rechnerische Auswertung keine wesentlichen Einwände vorzubringen sind. Versuchsdauer 9 Tage. In dieser Zeit 54,05 g N-Einfuhr (in Form von Klysmen), davon 2,2 g N = 4,07% mit dem Kot wieder entleert. Bei Witte- und Kemmerich-Pepton fand auch L. Kohlenberger⁷⁷ gute N-Ausnützung.

Daß aber Pepton-Witte-Nährklistiere nicht immer befriedigend ausgenützt werden, zeigten Selbstversuche von A. Bial⁷⁸ (unter v. Mering's Leitung). Als Klistier dienten 75 g Witte-Pepton in 750 ccm Wasser gelöst auf dreimal verteilt; im I. Versuch mit je 10 Tropfen Ta. Opii, im zweiten Versuch ohne Opium, aber mit Zusatz von 10% (75 g)

Alkohol. Von 10,85 g Pepton-Stickstoff wurden ausgenutzt: im I. Versuch nur 5,53 g = 50,5%, im II. Versuch etwas mehr, und zwar 7,18 g = 66,01%.

Aus Somatose (6,94 g täglich) brachte B. P. B. Platenga⁵² 2,8—4,55 g N zur Resorption; von 1,84 g N bzw. 2,0 g N blieben 0,86 bzw. 0,63 g im Körper zurück; von 8,8 g Somatose-N waren es 0,97 g. Kochsalzzusatz (0,8%) schien die Aufsaugung zu begünstigen. Platenga muß bei seinen Somatose-Klistierversuchen besonders Glück gehabt und einen wenig reizempfindlichen Darm angetroffen haben. Wir selbst kamen, als wir bald nach Entdeckung der Somatose versuchten, dieselbe an Stelle des früher ausschließlich benützten Witte-Peptons zu setzen, bald davon zurück; denn manchmal sogleich, spätestens nach 2—3 Tagen meldeten sich störende Reizerscheinungen. Weder als Versuch noch als therapeutische Handlung ließen sich die Somatose-Klistiere längere Zeit durchführen.

Peptonisierte Milch und Ei. Fr. D. Boyd und J. Robertson⁷⁹ gaben in 6—7 tägigen Versuchsreihen Klistiere aus 2 Eiern oder 200 g Milch + 1 Ei nebst Traubenzucker und Kochsalz, viermal täglich. Das Ganze wurde vorher 20 Minuten lang mit Pankreassaft andeudat; über die Peptonstufe hinaus wird in so kurzer Zeit das Eiweiß nicht sicher abgebaut. Tageszufuhr an Stickstoff etwa 5 g, wovon in den 7 Fällen nicht wiedergefunden wurden: 0—2,23 g, im Durchschnitt = 1,23 g. Die Resorption war also sehr schlecht.

Mit ähnlicher Milch arbeitete H. Adler⁸³ (dreimal täglich peptonisierte Milch 240 g mit 500 ccm 4%iger Zuckerlösung als Tropfklistier). Nach Beobachtung an einem Zökalfistelkranken gelangte die Masse bis zur Klappe, aber in der Regel nicht höher. Vom N der Klistiere wurde aber nur die Hälfte resorbiert.

Mit Riba sind letzter Zeit mehrere Versuche angestellt, die durchaus befriedigten. Von 10,5 g N in 80 g Riba durch Dickdarmfistel eingebracht, wurden binnen 10 Stunden 8 g = 76,2% resorbiert, also rund 50 g N-Substanz (von Noorden, S. 653). In Ph. Schöpp's⁸⁰ Rektalnährungs-Versuchen gelangten binnen 24 Stunden zur Resorption:

1.	aus 45,5 g Riba mit 5,33 g N	= 4,52 g	= 85%
2.	„ 70,0 g „ „	8,16 g N	= 85%
3.	„ 56,3 g „ „	6,83 g N	= 71%
4.	„ 44,2 g „ „	5,14 g N	= 72%

Die Zahlen für Versuch 3 und 4 weichen von denen der Schöpp'schen Tabelle etwas ab; daselbst ist infolge eines Rechenfehlers der N-Gehalt der Ribaklistiere nicht ganz richtig angegeben.

Auch die Werte E. Begtrup's⁸¹ lassen im Durchschnitt gute Resorption von Riba-Stickstoff erkennen. Doch ist die Beweiskraft seiner Versuche zu beanstanden, da sie fast unmittelbar nach Magenblutung ausgeführt wurden, d. h. zu einer Zeit, wo Blut sich dem Darminhalt beimischen konnte, und wo andererseits der Darm mit Rücksicht auf das Magengeschwür nicht gründlich gespült werden durfte.

Alkarnose. K. Brandenburg und G. Hupperz⁸² arbeiteten mit Alkarnose. Dies Präparat enthält 14% Albumosen aus Fleisch, 9,8% aus Brot und Gemüse, 2,3% Extraktivstoffe des Fleisches, 67,1% Kohlenhydrate (vorwiegend Maltose, daneben Dextrin), 6,8% Mineralstoffe (A. Hiller⁸⁴). Tageseinfuhr 2—2½ g Alkarnose-Stickstoff per rectum. Im Kot nicht wiedergefunden ca. 75% davon; deutlicher Anstieg der N-Ausfuhr durch den Harn. Kein Anstieg der Ätherschwefelsäure des Harns. Die Klistiere wurden gut gehalten und reizlos vertragen.

Auch **Nährstoff-Heyden** gehört in diese Reihe (S. 655); von den rund 80% Stickstoffsubstanzen, die er enthält, besteht die überwiegende Menge aus Albumosen (schwach hydriertes Hühnerweiß). A. Schmidt⁸⁵ ließ aus Nährstoff-Heyden und Dextrin gebrauchsfertige sterile Nährklistiere herstellen, die in Glastuben käuflich sind. Eine Tube (Nährwert = etwa 287 Kalorien) enthält:

250 g	0,9%ige Kochsalzlösung
20 g	Nährstoff Heyden
50 g	Dextrin

Aus vier Nährklistieren mit im ganzen 80 g N-Substanzen (in Form von Nährstoff-Heyden) und 160 g Dextrin, binnen 2 Tage verabfolgt, wurden 80,3% des Stickstoffs und 100% des Dextrins resorbiert. Der Preis einer Tube = 4 Mk. (1903)!

Gelatine, obwohl nach F. Reach⁸⁶ und nach den vorläufigen älteren Versuchen H. Eichhorst's ähnlich gut resorbierbar wie Peptone, wird jetzt weniger zu Nährzwecken als zur Beeinflussung von Magenblutungen rektal zugeführt. Bei blutendem Magengeschwür rät H. Strauß⁸⁷ mit Gelatine-klistieren zu beginnen (10:150).

Als Gesamtergebnis ergibt sich, daß aus Albumosen und Peptonen ansehnliche Mengen von N-Substanz zur Resorption gelangen, vorausgesetzt, daß die Klistiere gut gehalten werden und keinen Reizzustand auslösen. In dieser Hinsicht scheint uns nach bisherigen Erfahrungen Riba am zuverlässigsten

zu sein, so daß wir zu seinen Gunsten das früher von uns bevorzugte Witte-Pepton fallen ließen. Auch F. Ueber ⁸⁸ äußert sich im gleichen Sinne. Dagegen möchten wir Ribamalz, worüber R. Begtrup ⁸¹ einige Versuche beibrachte, nicht empfehlen; denn der Malzzucker ist für den Dickdarm vieler ein schädlicher Reiz. Lieber setze man, je nach Lage des Falles, diesen oder jenen Zucker, bald in größeren bald in kleineren Mengen, dem Albumosepräparat zu.

Aus früher Gesagtem geht hervor, wie unwahrscheinlich es ist, daß Albumosen und Peptone als solche vom Dickdarm resorbiert werden. Wäre es der Fall, so müßte man im Harn Peptonreaktion erwarten; selbst nach Resorption von 8 g Riba-Stickstoff (von Noorden, vgl. oben) fanden wir nicht eine Spur davon im Harn. Angesichts dieser Sachlage war es ein selbstverständlicher Schritt zu versuchen, ob die Resorption noch vollkommener würde, wenn man auch auf Albumosepeptone verzichtete und stärker abgebautes Eiweiß, d. h. Aminosäuregemische, an ihre Stelle treten ließ. Wenn auch noch nicht feststeht, daß Aminosäuregemische unserer Wahl auf die Dauer den Ansprüchen des Eiweißumsatzes gerecht werden, wissen wir seit den Versuchen O. Loewi's ⁸⁹ doch, daß der Körper einige Zeit damit ausreicht, und mehr dürfen wir bei rektaler Ernährung nicht beanspruchen.

5. Ausnützung von Aminosäuregemischen. Rektalernährung mit tief abgebautem Eiweiß führten zuerst E. Abderhalden, F. Frank, A. Schittenhelm ⁹⁰ in gemeinsamer Arbeit aus. Bei durchschnittlicher Zufuhr von 3,1 g N durch Magenfistel und 6,2 g N (verdautes Fleisch) durch Klyisma erschien im Kot täglich 0,50 g N. Bei Aufnahme von 2,1 g durch Magenfistel und 7,2 g N durch Klyisma erschien im Kot täglich 2,07 g N. Obwohl in dieser späteren Periode die Resorption etwas schlechter ausfiel, waren doch ansehnliche Mengen N-Substanz aus dem Darm verschwunden, und da durch die Magenfistel mit genügenden, aber keineswegs übertriebenen Mengen von Fett und Kohlenhydraten nachgeholfen werden konnte, stieg das Gewicht, und ansehnliche Mengen N gelangten zum Ansatz.

Aus den drei Versuchen an Kranken und einem Selbstversuch S. Adler's ⁹⁴ läßt sich die fast vollständige Resorption des N (2—4 g täglich) aus Hapan-Klistieren erkennen (S. 657). Ph. Schöpp ⁹³ berechnet aus einem freilich nur eintägigen Versuch die N-Resorption aus 69,1 g Hapan mit 5,64 g N auf 5,1 g = 91%. Reizzustände wurden nicht gesehen.

Mit Erepton (S. 656), das dem früher von A. Schittenhelm benutzten Gemisch nahe steht, stellten F. Frank und A. Schittenhelm ⁹¹ einen neuen Versuch an: sie berechnen die Resorption aus täglich 5 g Erepton-N (als Klyisma) auf mindestens 4,8 g = 91,5%. Sehr günstig äußert sich über Ereptonklistiere auf Grund klinischer Erfahrungen K. Brandenburg ⁹², während sowohl Ph. Schöpp ⁹⁰ wie G. A. Lallement und O. Groß ⁹² öfters unangenehme Reizerscheinungen beobachteten. Solchen ist man bei Nährklistieren immer ausgesetzt, und es mag Zufall sein, daß sie bei Erepton öfter als bei Hapan gesehen sind. Die Ausnützungsversuche von L. Jacobssohn und B. Rewald ⁹⁴ (Ereptonklistiere) befriedigten.

In diese Gruppe gehören auch Versuche mit Milch, die lange Zeit (24 Stunden) wirksamem Pankreassaft bei Brutwärme ausgesetzt war. Es ist allerdings nicht-wahrscheinlich, daß dabei sämtliches Eiweiß in Polypeptidgruppen aufgelöst wird. Mit solcher Milch machten H. W. Bywaters und A. Rendle Short ⁹⁵ ihre Rektal-Ernährungsversuche. In falscher Unterschätzung der kontrollierenden N-Bestimmungen im Kot (S. 1053), beschränkten sie ihre Analysen auf den Harn-N. Daß N resorbiert wurde und in den Harn überging, ergibt sich in der Tat aus den mitgeteilten Zahlenreihen. Wie viel resorbiert wurde, läßt sich aber nicht erkennen.

Auch E. Begtrup ⁸¹ arbeitete mit Aminosäuren, teils aus Fleisch, teils aus Milch gewonnen. Bei einigen Patienten war die Resorption zweifellos gut, z. B. im Versuch 4 vom 17.—22. August: aus insgesamt 33,0 g Fleischaminosäure-Stickstoff mindestens 26,73 g = 81%. Andere Versuche mit unbefriedigender und sogar schlechter Ausnützung lassen keinen Schluß zu, da es ungewiß ist, ob sich nicht Blut von oben dem Kot beimischte (Versuche gleich nach Hämatemesis! S. 1057).

An guter Resorption der Peptidgemische ist nach den vorliegenden Versuchen nicht zu zweifeln; dies war zu erwarten. Daß sie in dem einen oder anderen Falle Reizzustände des Dickdarms auslösen, ist unvermeidbar. Obwohl der Theorie nach das Peptidgemisch die beste Form für N-haltige Nährklistiere ist, bleibt doch fraglich, ob die Praxis sie aufnehmen wird und muß.

Wir sahen, daß auch Albumosepeptone recht gut ausgenützt werden (namentlich Riba und Nährstoff-Heyden); sie bringen durchaus nicht häufiger Reizzustände als Peptidgemische. Wesentlich ist auch die Preisfrage. Die gleiche Menge resorbierbaren Stickstoffs ist in Riba um ein Vielfaches billiger als in den käuflichen Peptidgemischen. Weitere Untersuchungen über etwaigen oxydationssteigernden Einfluß von Aminosäurenklystieren sind abzuwarten. Sie könnten den Nutzen starker N-Resorption sehr zweifelhaft erscheinen lassen (S. 657). Wir meinen, daß die praktische Erfahrung einstweilen nicht dazu zwingt, das Peptidgemisch als einzig zulässige Form stickstoffhaltiger Nährklysten zu bezeichnen.

6. Ausnützung von Kohlenhydraten. Auch bei Kohlenhydratklystieren stehen wir vor der Frage, ob die Differenzbestimmung zwischen eingebrachtem und wieder entleertem Material ein zuverlässiger Maßstab für die Resorption ist (S. 1053). Günstig ist hier, daß wir mit Nachschub von oben nicht zu rechnen haben, da von dort her zwar N-haltiges Material, aber höchstens Spuren von Kohlenhydrat sich dem Kot beimengen. Um so mehr fallen Gärungen ins Gewicht; denn alle Kohlenhydrate sind leicht zersetzliche Körper, und wenn auch Enzyme des Pankreas und der Dünndarmschleimhaut nur eine geringe Rolle spielen mögen, so können Erreger der Buttersäure- und der Alkoholgärung sich um so stärker an den Kohlenhydraten vergreifen. Es melden z. B. W. v. Leube⁷⁵ Essigsäure- und Buttersäure-, H. Strauß⁶⁴ Milchsäurebefund im Kot nach Traubenzuckerklystieren. Starke Gasbildung nach Zuckereinläufen verschiedener Art kommt nach klinischen Erfahrungen zwar nicht regelmäßig aber doch recht häufig vor. Einige schätzen den Verlust durch Gärung sehr hoch ein, z. B. A. Bingel⁹⁵. Er führt mit Recht aus, das vergorene Material, wenn es auch zur Resorption komme, habe für den Körper bei weitem nicht den kalorischen Nutz- und Nährwert wie unzerlegter Zucker. Leider ist die Frage, wieviel Energie aus den Zuckerklystieren durch Mikrowirkung verschwindet, noch ungelöst. Daß aber Kohlenhydrat resorbiert und dann als solches im Stoffwechsel verbraucht wird, scheint das Verhalten des respiratorischen Quotienten darzutun. In den Versuchen von F. Reach⁹⁶ war dies zwar nur undeutlich, überzeugender in den Versuchen von A. v. Hálasz⁹⁷. Die Annäherung an den der Kohlenhydratoxydation zukommenden Wert = 1 erfolgt sehr langsam, so daß, wie Reach hervorhebt, von der früher angenommenen schnellen Resorption gar keine Rede sein kann. Wiederholung dieser Versuche mit Tropfenklystier ist wünschenswert.

Dabei verhalten sich Zuckerklystiere, wie aus den Erfahrungen an Zuckerkranken hervorgeht, höchst eigentümlich. Sie steigern die Glykosurie der Diabetiker nicht oder doch sehr viel weniger als entsprechende Zufuhr auf natürlichem Wege (J. Arnheim⁹⁸, E. Orłowski⁹⁹, G. Rosenfeld¹⁰⁰, A. Bingel⁹⁵, H. Lühje¹⁰¹, E. A. v. Willebrand¹⁰², von Noorden¹⁰³). Zum Teil mag hierbei der Eintritt gewisser Zuckermengen in Gärung, zum anderen Teil die langsamere Resorption mitwirken; beachtenswert ist aber auch die Deutung G. Rosenfeld's: der Zucker per os schlege den „hepatischen Weg“, der Zucker per rectum den „anhepatischen Weg“ ein. Auf diese theoretische und noch nicht geklärte Frage wollen wir hier nicht eingehen.

Jedenfalls ist der geringere Einfluß auf die Glykosurie praktisch ausnützbar (vgl. Kapitel Diabetes im II. Bande), und es ergibt sich aus einigen Tatsachen weiterer Anhaltspunkt für tatsächliche Zuckerresorption aus dem Mastdarm: man findet öfters deutliches Absinken der Ketonurie; aber noch wichtiger als diese vieldeutige Erscheinung ist das von H. Lühje¹⁰¹ nach Zuckerklystieren festgestellte Steigen des Blutzuckerspiegels, z. B. in einem Falle vor der Infusion 83 mg, unmittelbar nach derselben 183 mg, 2 Stunden später 213 mg Zucker

in 100 g Blut. In einer kürzlich erschienenen Arbeit aus Lühje's Klinik redet R. Mohr¹⁸⁹ den Dextroseklistieren bei Diabetes gravis gleichfalls das Wort; er bezeichnet sie als vorteilhafter als intravenöse Infusionen.

a) **Amylum.** Nach C. Voit und J. Bauer³⁵ wird bei Hunden Stärke im Mast- und Dickdarm fast vollständig resorbiert. Während sich W. Leube anfangs ablehnend verhielt, redet er später⁷⁵ den Stärke-klistieren das Wort; er widerrät, das Amylum durch Kochen zu verkleistern, und empfiehlt es den Klistieren roh zuzusetzen. In der Tat könnte man von verkleisterter Stärke nur wenig einbringen, da schon bei 6—7% Gehalt die Abkochung eine so steife Masse gibt, daß sie für Nährklyma sich kaum noch eignet. Leube rät, man solle 50—100 g Rohstärke mit 300 g Wasser in den Mastdarm spritzen; nach 12stündigem Verweilen sei die Stärke bzw. deren Abbauprodukt bis auf 4—25% resorbiert. Daß Stärke, in den Dickdarm des Menschen eingebracht, größtenteils verschwindet, hatten schon V. Czerny und J. Latschenberger⁵⁹, R. Kober und W. Koch⁶³ gezeigt.

Ebenso wie Proteine zu Peptiden, muß Amylum zu Monosaccharid oder doch mindestens zu Disaccharid (Maltose) abgebaut werden, ehe der Darm es resorbieren kann. An diastatischen Kräften fehlt es im Unterdarm nicht; teils gelangen sie dorthin als Reste des Pankreas- und Dünndarmsekrets, teils werden sie von den Dickdarmepithelien und vor allem von der Dickdarmflora gestellt. Theoretisch liegen daher gegen Stärke-klistiere keine Bedenken vor; immerhin ist beachtenswert, daß F. Reach⁹⁶ nach den Leube'schen Amylumklistieren den respiratorischen Quotienten gar nicht anwachsen sah. Das spricht gegen ausgiebige Resorption. Endgültig geklärt ist die Frage der Amylumresorption noch nicht.

Vom praktischen Standpunkt aus ist wichtig, daß die gehaltreichen Rohstärke-klistiere Leube's vom Darm überraschend gut vertragen werden. Trotzdem konnte sich die Praxis mit ihnen nicht befreunden. Dagegen ist oft empfohlen worden, Zucker-, Pepton- und sonstigen Nährklistieren etwa 4—5 g feines Mehl zuzusetzen, weil sie in dieser Form den Darm weniger reizen.

b) **Dextrin,** ebenso wie rohe und gekochte Stärke ein kolloidaler Körper, vermittelt den Übergang des Amylums zu den diffusiblen, kristalloiden Di- und Monosacchariden; erst in dieser Form wird das Material resorbierbar. Daß hierzu im Unterdarm die Möglichkeit gegeben, war schon erwähnt. Dextrin reizt den Darm viel weniger als Zucker; das ist sichere, leider zu wenig beachtete klinische Erfahrung. In F. Reach's⁹⁶ Respirationsversuchen war die Kohlenhydratwirkung der Dextrinklistiere deutlich zu erkennen, wenn sie auch natürlich träger einsetzte als nach Zuckerklistieren. Er wies, wohl als erster, auf die treffliche Eignung des Dextrins zu Nährklistieren hin. Mit Nachdruck trat A. Schmidt⁸⁵ dafür ein; man komme damit weiter als mit Zucker. Das von ihm angegebene „gebrauchsfertige Nährklistier“ enthält neben Nährstoff-Heyden auch Dextrin (S. 655). Wir können uns dieser Empfehlung durchaus anschließen. Wir machten mit den kolloidalen Dextrinlösungen fast durchgängig bessere Erfahrungen als mit Rohr-, Milch- und selbst Traubenzucker. Dextrin vereinigt auf sich die Vorteile der Stärke: Reizlosigkeit mit denen des Zuckers; gute Resorption. Vielleicht hängt die Reizlosigkeit damit zusammen, daß der aus Dextrin langsam entstehende Zucker sofort resorbiert und damit den Angriffen der vergärenden Mikroben entzogen wird.

Die Schmid't'sche Nährflüssigkeit enthält 20% Dextrin, im Einzelklistier von 250 ccm also 50 g. Er gelangte „bequem“ zu 3 Einzelklistieren am Tage; auf die Dauer darf man nach unseren Erfahrungen aber nur mit 2 Klistieren rechnen, also maximal mit 150 g, gewöhnlich mit 100 g Dextrin. Besser fährt man mit den Tropfenklistieren (J. Wernitz¹⁰⁴); man kann sie mit 15% Dex-

trin belasten. Da binnen 24 Stunden durchschnittlich 1200 g Tropfenklistier einlaufen, so ergibt sich 180 g Dextrinzufuhr. Oft gelangt man wesentlich höher. Die Dextrin-Tropfenklistiere reizen den Darm viel weniger als Dextroselösungen, und wir glauben, daß man in Zukunft sich nur dieser Art der rektalen Kohlenhydratzufuhr bedienen wird. F. Reach⁹⁶ weist auf die dextrinisierten Kindermehl-Präparate als Dextrinträger hin. Nach unseren Erfahrungen reizen sie aber den Mastdarm, wahrscheinlich wegen ihres Gehalts an anderen Stoffen. Andererseits haben sie den Vorteil, überall rasch greifbar zu sein, so daß sie mangels reinen Dextrins fürs erste Aushilfe leisten (z. B. Kufeke's Kindermehl, Theinhardt's Kindernahrung). Chemisch reines Dextrin ist schwer erhältlich; ein annähernd reines billiges Präparat, wie es vor dem Kriege in allen großstädtischen Apotheken erhältlich war, genügt aber vollkommen.

c) Zucker. Über die Resorption von Zucker aus dem Unterdarm besteht seit den frühesten Versuchen kein Zweifel. Wir verweisen u. a. auf die Arbeiten von S. Schönborn¹⁰⁵, B. P. B. Platenga⁵², J. Arnheim⁹⁸, A. Bingel⁹⁵, H. Strauß⁶⁴, L. Jacobsohn und B. Rewald⁹⁴, A. v. Hálasz⁹⁷. Die verschiedensten Zuckerarten sind empfohlen; weitaus am gebräuchlichsten ist Traubenzucker. Von den Disacchariden werden Rohrzucker und Milchzucker vor etwaiger Resorption zweifellos in ihre Monosaccharide gespalten (Dextrose + Lävulose, bzw. Dextrose + Galaktose, S. 29); sonst müßte man von den Disacchariden etwas im Harn antreffen, was selbst bei großen Gaben nicht der Fall ist (A. v. Hálasz). Ob Maltose auch im Darm gespalten wird (wahrscheinlich ja!), läßt sich nicht entscheiden; denn auch in der Schleimhaut und im Blut findet sich die abbauende Maltase.

In der Regel tritt nach keiner Form von Zuckerklistier Zucker in den Harn über. Daß es selbst bei Diabetikern sich so verhält, ward oben berichtet (S. 1059). Dagegen beobachtete S. Schönborn¹⁰⁵ Glykosurie, wenn er den Mastdarm in etwa 8 cm Höhe durch aufgeblasenen Gummiballon absperrte, so daß der Zucker nur aus dem untersten Teil durch die Venae haemorrhoidales inf. et med. in das System der Vena cava gelangen konnte.

Da sich im Unterdarm stets genügend histogene oder bakteriogene Enzyme finden, welche die Disaccharide abbauen können, liegt kein theoretischer Grund vor, den einen vor dem anderen Zucker zu bevorzugen. Die praktische Erfahrung darf den Ausschlag geben. Das Maßgebende ist immer: Was wird am besten vertragen, welcher Zucker veranlaßt die geringsten Gärungs- und Reizerscheinungen, von welchem Zucker kann man am meisten geben? Für die Aufgaben im Stoffwechsel wäre uns jeder gleich willkommen. Diese Fragen lassen sich nun gar nicht allgemeingültig beantworten. Es nützt uns gar nichts, wenn wir in vitro nachweisen, daß dieser Zucker leichter zersetzlich und vergärbbar ist als jener. Im Darm wird immer die jeweilige Mikrobenflora den Ausschlag geben, und so können wir etwaige gute Erfahrung nicht ohne weiteres vom einen auf den anderen übertragen. Es ist wohl verständlich, daß die Urteile der Autoren über die Bekömmlichkeit der einzelnen Zuckerarten recht verschieden lauten. Wegen ihrer planmäßigen Anordnung und geschickten Durchführung seien hier die vergleichenden Versuche von A. v. Hálasz erwähnt:

Dextrose: gut resorbiert und gut vertragen.

Lävulose: gut resorbiert, aber schlecht vertragen.

Rohrzucker: weniger gut resorbiert und erheblich schlechter vertragen als Dextrose.

Laktose: schlecht resorbiert, aber gut vertragen.

Maltose: erheblich schlechter resorbiert und schlechter vertragen als Dextrose.

Im Einklang mit den Ergebnissen der Hálasz'schen Versuche hat die Klinik, wie erwähnt, unter den verschiedenen Zuckerarten die Dextrose immer bevorzugt. Es sind nur wenige andere Stimmen laut geworden.

Lävulose benützten wir selbst früher in 7—10%iger Lösung bei diabetischem Koma. Nachdem aber die eigentümliche Toleranz der Zuckerkranken gegenüber Dextroseklistieren bekannt geworden war, gingen wir immer häufiger zu diesen über, da sie unzweifelhaft besser gehalten werden. Diese Erfahrung bezieht sich sowohl auf die gewöhnlichen wie auf die Tropfenklistiere. Von Noorden¹⁰³ bezeichnete es in bezug auf die erstrebte Wirkung als ziemlich belanglos, ob man den komatösen Zuckerkranken Lävulose- oder Dextroseklistiere verabfolgt.

Rohrzucker bewährt sich oftmals recht gut. Wir sahen Fälle, wo wir mit Dextrose gar nicht weiter kamen, weil die Klistiere allzu schlecht gehalten wurden, und wo dann Rohrzucker bessere Dienste tat. Das sind aber doch nur Ausnahmen; in der Regel hält der Unterdarm des Menschen die Traubenzuckerklistiere besser. Günstige Berichte über die Ausnützung von Rohrzuckerklistieren finden sich bei F. Reach⁹⁶ und P. Deucher¹⁰⁶. Von 50 g werden nach Deucher 60—100% resorbiert.

Laktose wurde nach Bericht A. Bial's⁷⁸ von v. Mering bevorzugt. Auch v. Hálasz rühmt ihre Bekömmlichkeit. Wir können dem aber nicht als allgemein gültig beipflichten. Sobald man über 30—40 g Milchzucker täglich einbringt, droht saure Gärung mit starker Gasbildung; Buttersäure wird im Stuhl nachweisbar; Tenesmus und Durchfälle entstehen. Diese üblen Folgen mögen manchmal ausbleiben; es kommt eben alles auf die Zusammensetzung der Darmflora an. Sie sind aber häufig genug, um zur Vorsicht zu mahnen. Auch größere Milchklistiere, die wir nach dem Vorschlag v. Leube's und v. Aldor's versuchten, können die gleichen Folgen haben.

Maltose ist in der von K. Brandenburg⁸² gerühmten Alkarnose vorhanden (S. 1057). Weitere Versuche darüber wurden nicht bekannt. Eigene Erfahrungen fehlen. Die von E. Begtrup⁸¹ gemeldeten Befunde nach Ribamalzklistieren sind wenig ermutigend (S. 653). F. Ueber⁸⁸ warnt vor Ribamalz, im Gegensatz zu Riba selbst. Wir schließen uns dieser Warnung durchaus an. Auch in den Versuchen v. Hálasz's schnitt die Maltose am schlechtesten ab.

Nach dem Gesagten ist es verständlich, daß die Praxis immer wieder auf Traubenzucker zurückgriff. Man bedient sich meist 8—10%iger Lösung, griff aber auch zu höherer Konzentration (15—20%), um in möglichst wenig Wasser und in möglichst seltenen Klistieren (2—3 am Tage) möglichst viel Nährwerte unterzubringen. Der Darm verträgt die höheren, stark hypertonen Konzentrationen aber schlecht; wenigstens gilt das für die Mehrzahl der Fälle; bemerkenswerte Ausnahmen kommen vor. Gewöhnlich überwiegt der Verdünnungsstrom in den Darm über die Aussaugung von Zucker. Es kommt dann zu Reizerscheinungen und wässrigen Stühlen, wodurch das weitere Durchführen rektaler Ernährung in Frage gestellt wird. Wenn man nicht nur mit 1—2 Tagen rechnet, sondern die rektale Ernährung voraussichtlich längere Zeit durchführen muß, sollte man sie nicht von vornherein durch zu hohe Zuckerkonzentration gefährden. 10%ige Lösung sei für alle Zuckerarten die obere Grenze. Da man im Einzelklistier selten mehr als 250—300 ccm einbringen kann, gelangt man bei zwei Klistieren täglich auf 50—60 g, bei drei Klistieren auf 75—90 g Traubenzucker. Das sind praktisch bewährte, wenn auch hochgegriffene Durchschnittszahlen. Sehr oft darf man über 6—7% nicht hinausgehen (W. v. Leube¹⁰⁷). Man klammere sich nicht mit übertriebener Hoffnung an günstigere Berichte (120—150 g Traubenzucker täglich); wer einige Erfahrung in rektaler Ernährung hat, weiß, daß dies seltene Ausnahmen sind.

Eine solche Ausnahme verzeichnet P. Deucher¹⁰⁶; Er brachte binnen 19 Stunden 5 Klistiere von je 500 g Wasser mit 40 g Dextrose ein. Nach je 2 $\frac{1}{2}$ —3 Stunden gab er vor neuem Zuckerklistier einen reinigenden Einlauf. Von 200 g Dextrose wurden 155 g = 77% resorbiert.

Durchschnittlich erreicht man etwas, aber nicht wesentlich Besseres mittels Tropfenklistiers (J. Wernitz¹⁰⁴). Fast immer lassen sich damit größere Flüssigkeitsmengen einbringen, etwa 1200—2000 ccm täglich. Aber die Konzentration darf 5,2—5,4% (isotonisch!) nicht übersteigen; sonst läuft man mit größter Wahrscheinlichkeit Gefahr des Mißerfolges. L. Jacobsohn und B. Rewald⁹⁴ gelangten mit 5%iger Lösung zur restlosen Resorption von 100 g infundierter Glykose. Andere Male wurde trotz aller Vorsicht ein Teil des

Klistiers ausgestoßen (mit 4—40 g Zucker am Tage). Wir selbst arbeiteten seit ihrem Bekanntwerden fast ausschließlich mit der Wernitz-Methode und schätzen die durchschnittlich erreichte Tagesresorption auf 75 g Glykose, während wir mit Dextrin weit höher kamen (S. 1060).

Im Einklang mit v. Mering-A. Bial⁷⁸ empfehlen Jacobsohn und Rewald das Hinzufügen von 5% Alkohol, falls nicht besondere Gründe dagegen sprechen. Wir schließen uns dem Urteil über die Bekömmlichkeit des Alkoholzusatzes an, gingen aber nur ausnahmsweise über 3% Alkohol hinaus (S. 1065).

7. Ausnützung von Fett. Wenn man sich den umständlichen Mechanismus vergegenwärtigt, der im Dünndarm die Fettresorption sichert (Emulgierung und Verseifung durch gemeinsame Wirkung von Alkali, Gallensäuren, und Steapsin; ungeheuere Oberfläche durch den Reichtum des Dünndarms an Zotten; stark entwickelter Lymphgefäßapparat in den Zotten), so wird man sich nicht wundern, daß die viel einfacher gebaute und fermentarme Schleimhaut des Dickdarms dem Fett sehr machtlos gegenübersteht. Mit derartigen skeptischen Betrachtungen leitet F. Reach⁵³ zutreffend sein Referat über die Fettresorption im Unterarm ein.

Daß überhaupt Fett aus dem Dickdarm resorbiert wird, sowohl nach Einbringen durch Darmfistel wie nach rektaler Zufuhr, steht außer Frage, nachdem W. Leube³⁷ bei der Obduktion eines mit Fett-Pankreas-Klistieren ernährten Hundes Fett in den Epithelzellen des Dickdarms gefunden hatte. J. Munk und A. Rosenstein¹⁰⁸ bestätigten die Fettresorption bei einem Kranken mit Lymphfistel, die das Auffangen des gesamten Chylus zuließ. Nach rektaler Injektion von 15 bzw. 20 g Lipanin stieg der Fettgehalt des Chylus von 0,18 auf 0,46% bzw. von 0,06 auf 0,37%, und sie berechnen daraus eine Tagesresorption von 3,7 bzw. 5,5% des eingebrachten Fettes, also eine verschwindend kleine Menge. Die Tierversuche F. de Filippi's¹⁰⁹, sowie die Versuche R. Kobert's und W. Koch's⁶³ bei einem Menschen mit Darmfistel bestätigten zwar gleichfalls die Tatsache der Fettresorption, ergaben aber gleichzeitig den geringen Umfang derselben. Besseres erreichte W. Leube³⁷ durch Beimischen von Pankreasbrei (S. 1056) zu fetthaltigen Klistieren. Vgl. unten.

Nachdem in der Zwischenzeit in zahlreichen Arbeiten die Möglichkeit der Fettresorption aus Nährklistieren verschieden, im ganzen aber allzu optimistisch beurteilt worden war, nahm P. Deucher¹¹⁰ mit breit angelegten umfassenden Untersuchungen die Frage auf. Er benützte Olivenöl, das mittels schwacher Sodalösung emulgiert war. In 5 Versuchsreihen kamen zur Resorption:

aus täglich	65 g Fett	. . . . .	4,5 g = 6,8%
.. ..	63 .. ..	. . . . .	7,9 g = 12,6%
.. ..	44 .. ..	. . . . .	8,7 g = 19,5%
.. ..	16 g .. ..	. . . . .	9,9 g = 68,3%
.. ..	16 g .. ..	. . . . .	9,2 g = 56,9%

Das war die maximale Resorption; in Wirklichkeit war sie vielleicht kleiner, da doch einiges im Darm zurückgeblieben sein dürfte.

Bei kleiner Menge war die prozentige Ausnützung also gut, bei großer Fettmenge schlecht. Die absolute Menge resorbierten Fettes, worauf allein es ankommt, blieb in allen Versuchsreihen annähernd gleich und überschritt den betäubend geringen Wert von 10 g täglich nicht. Dies Ergebnis wirkte stark ernüchternd, und seitdem haben viele Ärzte es aufgegeben den Klistieren Fett, sei es in dieser, sei es in jener Form, beizumischen.

Einige andere Mitteilungen mit verschiedenem Ausschlag sollen hier noch mitgeteilt werden.

W. Leube³⁷: Ein an Magenkrebs leidender Kranker erhielt ein Nährklistier von 50 g Fett, 300 g Fleischbrei, 100 g Pankreasbrei. Nach 24 Stunden und dann abermals nach 48 Stunden Reinigungsklistier. Im Spülwasser der beiden Reinigungsklistiere insgesamt nur 0,23 g Fett, also völlige Resorption der 50 g Fett (cf. Bemerkung bei E. Koch, cf. unten).

E. Meyer¹¹¹: Die Klistiere bestanden aus 250 ccm Sahne mit 20—25% Fett, 25 g Witte-Pepton, 5 g Pankreatinum pur. Merck. Letzteres diente als Ersatz für den schwer zu beschaffenden Leube'schen Pankreasbrei.

I. Selbstversuch: Im Klistier durchschnittlich = 52 g Fett, 33 g N-Substanz, 12 g Milchzucker, Resorption: Fett = 8—18 g = 34—44%; N-Substanz = 10—18 g = 15 bis 23%; Milchzucker vollständig resorbiert.

II. Stenose der Kardia. Im Klistier durchschnittlich = 50,5 g Fett, 32,8 g N-Substanz, 7,5 g Milchzucker, Resorption Fett = 35 g = 70%; N-Substanz = 20,3 g = 62%; Milchzucker fast vollständig resorbiert.

J. Klinkowstein¹¹²: Die Klistiere bestanden aus 250 ccm Sahne, 5 g Pankreatin-Freund und Redlich, 25 g Witte-Pepton, 2 Eßlöffel Dextrose, eine Messerspitze Kochsalz. Im I. Fall insgesamt 7, im II. Fall 8, im III. Fall 2 Klistiere. Keine Nahrung per os.

I. Aus 1750 g Sahne mit 214,5 g Fett verschwanden 122,8 g = 57,2% Fett.

II. „ 1805 „ „ „ 223,7 g „ „ 107,9 g = 48,2% „

III. „ 500 „ „ „ 61,2 „ „ „ 47,3 g = 69,0% „

Tägliche Fettresorption in Fall I = 30,7 g; in Fall II = 27 g; in Fall III = anscheinend 47,3 g; die Beweiskraft dieses allzu kurzen Versuchs wird vom Verfasser selbst angezweifelt.

H. Gärtig⁷⁶ (S. 1056): 42,8 g Fett in Form von Eidotter, binnen 9 Tage eingebracht (täglich 2 Pepton-Eierklistiere) wurden wahrscheinlich vollständig resorbiert, Gesamtmenge am Tage nur = 4,7 g.

R. Stüve⁶⁹: Aus 3335 ccm Rahm mit 533,6 g Fett, unter Ausschluß von Mundernährung binnen 7 Tagen eingebracht, wurden 133,6 g = 25% resorbiert. Tagesresorption = 19,1 g, also im Vergleich zu der ansehnlichen Einfuhr sehr wenig. Die Tagesresorption steht nicht zurück gegen die Resorption des Rahm-Pankreatingemisches in E. Meyer's Selbstversuch, wohl aber um etwa 50—60% gegenüber den anderen Versuchen E. Meyer's und J. Klinkowsteins's.

R. Stüve, Versuche mit Sesamöl. Resorption so gut wie Null.

B. P. B. Platenga⁵²: Versuchsperioden von je 3—4 Tagen. Es wurden resorbiert:

aus täglich 28	g Fett (Rahm)	. . . . .	4,8	g Fett = 17,1 %
„ „ 29	„ „ (Rahm)	. . . . .	5,4	„ „ = 18,6 „
„ „ 31,2	„ „ (Olivenöl, emulgiert)	. . . . .	8,2	„ „ = 26,2 „
„ „ 22,56	„ „ (Rahm)	. . . . .	3,7	„ „ = 16,4 „
„ „ 45,7	„ „ (Rahm)	. . . . .	3,2	„ „ = 6,9 „
„ „ 31,5	„ „ (Eier)	. . . . .	16,7	„ „ = 53,0 „
„ „ 31,5	„ „ (Eier)	. . . . .	17,0	„ „ = 53,8 „
„ „ 31	„ „ (Milch)	. . . . .	5,9	„ „ = 17,9 „

L. Aldor⁷². Täglich 1000—1250 ccm Milch per rectum neben gleichbleibender Kost per os. An 4 Tagen wurden aus 115 g Klistierfett anscheinend 40 g = 30% resorbiert; also nur höchstens 10 g am Tage. In einem II. Versuch fanden sich von 131 g Fett, an 5 Tagen eingebracht, 129 g im Kot wieder; Resorption = Null.

F. Zehmisch⁵⁴: An 3 Tagen wurden in Form gequirelter Eier und Milch insgesamt 74,53 g Fett per rectum eingeführt. Resorption insgesamt: 4,36 g Fett = 5,88%. Tagesresorption = 2,2 g Fett.

E. Koch¹¹³ teilt mit, es seien aus einem Sesamölklistier von 108 g im Kot nicht wiedergefunden: 86 g (rund 79%) und in einem zweiten Versuch von 270 g Klistierfett: 215 g (rund 80%). Dies auffallende, von allen anderen Befunden abweichende Ergebnis bedarf der Nachprüfung. Es sei darauf hingewiesen, daß Patienten manchmal noch 5—6 Tage nach einem Öleinlauf zusammengeklumpte Massen entleeren, die aus Neutralfett und Seifen bestehen. Diese Erfahrung erweckt Zweifel an der Richtigkeit der Koch'schen Befunde.

D. L. Edsall und C. W. Miller¹¹⁴ fanden (nach Wortlaut des Reach'schen Referats) bei Nährklistieren, die ähnlich wie das von Zehmisch benützte zusammengesetzt waren, eine Tagesresorption von 24,75 g, von 6,48 g und von 15,87 g Fett. Eine andere Arbeit von D. L. Edsall war uns nicht zugänglich.

E. W. Baum¹¹⁵ verfolgte emulgierte Jodipinklistiere. Die erste Jodreaktion trat nach 10—20 Stunden im Harn auf, was mit Sicherheit anzeigt, daß bis dahin nicht mehr als 0,2 g des jodierten Fettes resorbiert wurden! Wenn das Lipanin vorher mit Pankreasbrei angesetzt oder mit diesem zugleich in den Mastdarm gegeben wurde, trat die erste Jodreaktion schon nach 4—5 Stunden auf. Sehr ermunternd ist dies Resultat nicht.

Ein Rückblick auf das Mitgeteilte lehrt, daß man auf Resorption beträchtlicher Fettmengen nicht bauen darf. Die Deucher'schen Zahlen liegen wohl etwas tief und können bei richtiger Auswahl des Fettes überboten werden. Am günstigsten schnitten die Pankreatin-Fettgemische ab, und es dürfte sich der Mühe lohnen, darüber weitere genaue Versuche anzustellen, wofür man namentlich Eidotter-Pankreatingemische heranziehen soll. Denn trotz einiger Fehlschläge (F. Zehmisch) wurde im großen und ganzen das Eidotterfett besser als Milch und emulgiertes Öl ausgenützt (Platenga, Edsell und Miller). Dann folgt Rahm-Pankreatingemisch (E. Meyer). Im allgemeinen ziehen wir Eidotter dem Rahm vor, weil mit jenem andere passende Nährstoffe, wie Peptone und Dextrin sich besser mischen lassen als mit Rahm. Wenn es gelänge, die durchschnittliche Tagesresorption durch Fett-Pankreatingemisch zuverlässig auf 20—25 g Fett = 186—232 Kalorien zu heben, so wäre das ein wesentlicher Fortschritt.

8. Ausnützung von Alkohol. Die Beigabe von Alkohol, bzw. von Wein zu Nährklistieren ist alt und war um so natürlicher, als Alkohol zur Zeit der älteren Versuche über Rektalernährung in höherem Ansehen als Nährstoff und Kräftigungsmittel für Kranke stand als heute. Quantitative Bestimmungen finden wir zuerst bei B. P. B. Platenga⁵²: 17—27 ccm Alkohol abs., in 10—15 facher Verdünnung hoch in den Darm eingebracht, wurden innerhalb 1—2 Stunden restlos absorbiert. Nach dem Einbringen von 100 ccm Alkohol abs. in 2 l Wasser kam es zu vollständigem Rausch.

Mit Nachdruck empfiehlt J. v. Mering (in der Arbeit von A. Bial⁷⁸) Alkoholzusatz zu Nährklistieren. Auf 250 ccm Wasser entfielen je 25 g Alkohol abs. neben Pepton, Milchzucker und etwas Opium. Davon 3 Klistiere täglich. Der Alkohol wurde vollständig aufgesogen. Dem Körper lieferte er 535 Kalorien, eine ansehnliche Summe. Die Klistiere wurden gut gehalten. Nach unserem Urteil ist die Konzentration von 10% Alkohol viel zu hoch; wir können mit K. Brandenburg⁶⁶ bestätigen, daß er in dieser Form doch häufig den Darm reizt und frühzeitigen Abgang des Klistiers bewirkt.

L. Jacobsohn und R. Rewald⁹⁴ gaben ihren Nährklistieren (5%ige Dextroselösung) einen Gehalt von 5 Gew.-% Alkohol und rühmen die gute Bekömmlichkeit. Die Resorption war mit wenigen Ausnahmen vollkommen. Es kamen mittels Tropfenklistier meist 90—100 g Alkohol täglich zur Resorption. Auch diese Konzentration scheint uns noch übermäßig stark zu sein und kann bei manchen empfindlichen Kranken unerwünschte Reizwirkung bringen.

Dagegen sahen wir niemals nachteilige Folgen für den Darm und für die Verweildauer der Klistiere, wenn wir uns auf eine Konzentration von 3% beschränkten. Man kann den Alkohol jeder Art von Nährstoffgemisch beifügen. Höhere Konzentration sollte man schon darum meiden, weil nach den Untersuchungen G. Leubuscher's¹¹⁶ der Alkohol nur in starker Verdünnung (unterhalb 4%) die Resorption fördert, bei höherer Konzentration (4—10%) dieselbe deutlich hemmt. Über den Einfluß auf den Magen s. unten.

III. Einfluß von Nährklistieren auf die Magensekretion.

Da gerade bei frisch blutenden Magen- und Duodenalgeschwüren verhältnismäßig oft zu rektaler Ernährung gegriffen wird, ist es nicht gleichgültig, ob die in Mast- und Dickdarm eingebrachten Stoffe die Magensekretion anregen, sei es reflektorisch, sei es auf dem Blutwege.

Nach B. P. Babkin¹¹⁷ wurden auf dem Pawlow'schen Institut von Sanozki und Lobassow 10%ige Lösungen von Liebig's Fleischextrakt, ferner

Milch, Dextrin- und Peptonlösungen beim Hunde darauf geprüft, ob sie vom Rektum aus auf die Magenschleimhaut als Säurelocker wirken. Der Ausschlag war völlig negativ. Zu gleichem Ergebnis kamen J. Ziarko¹⁸⁵ und L. Metzger¹¹⁸; letzterer dehnte seine Untersuchungen auf verschiedene Stoffe aus (Eier, Dextrose, Kochsalz).

Dagegen erwähnt L. Bourget¹¹⁹, er habe öfters nach Einführen „erregender“ Stoffe in das Rektum, wie Fleischbrühe, Peptone, Wein, Zucker- und Salzlösungen, die Abscheidung von Magensaft beobachtet. Genauere Angaben fehlen.

L. Metzger erkannte, daß im Gegensatz zu allen anderen für Rektalernährung in Betracht kommenden Substanzen nur das Einbringen von Alkohol, selbst in kleinen Mengen, den Magen zur Salzsäureabscheidung zwingt, und zwar wurden ganz beträchtliche Säurewerte gefunden (bis etwa 0,3% ClH, Gesamtazidität). Diese wichtige Beobachtung wurde vielfach bestätigt (R. Spiro¹²⁰, A. Frouin und M. Molinier¹²¹, C. Radzikowski¹²², C. A. Pekelharing¹²³, J. S. Zitowitsch¹²⁴). Bemerkenswert ist namentlich der Befund von Radzikowski, daß Alkohol elektiv auf den Magen und nicht auch auf andere Drüsen safttreibend wirke. Nach dieser Erkenntnis wird man bei allen Zuständen, wo Salzsäureabscheidung im Magen unerwünscht ist, den Nährklistieren keinen Alkohol zufügen.

F. Ueber¹²⁵ hat bei einem Gastrostomierten zwar auch nach Einbringen von Milch-Dextrose-Eigelbklistieren in das Rektum Salzsäure-Abscheidung des Magens beobachtet; doch waren es immer nur wenige ccm von geringer Azidität (1,5—7,8 ccm mit 0,11—0,146% ClH-Gesamtazidität).

Inzwischen lernte man verschiedene vom Blut aus wirkende Sekretionserreger kennen, wie einige Gewürze und Gemüsextrakte. Sie kommen bei Rektalernährung nicht in Betracht.

IV. Zusammensetzung und Nährwert von Nährklistieren.

Aus den vorliegenden klinisch-experimentellen Tatsachen und aus eigener Erfahrung leiten wir folgende Leitsätze ab:

1. Von den Stickstoffsubstanzen sind die echten Eiweißkörper gänzlich zu streichen. Damit kommen die noch viel verwendeten Eier und die Milch in Wegfall.

2. Albumose-Peptonpräparate haben sich im allgemeinen bewährt. Günstiges ist zu melden von Nährstoff-Heyden, Riba, Pepton-Witte. Unter ihnen scheint Riba den Vorzug zu verdienen.

3. Peptidgemische haben sich bewährt (Hapan, Erepton). Auch Milch, durch mindestens 24stündige Behandlung mit verläßlichem Pankreaspräparate vorverdaut, gehört hierher. Beweiskräftige Untersuchungen liegen darüber nicht vor. Ob bessere therapeutische Erfolge dazu zwingen, die einstweilen noch sehr kostspieligen Peptidgemische den Albumose-Peptonen vorzuziehen, ist unentschieden.

4. Über spezifisch-dynamischen Einfluß rektal einverleibter Albumosen und namentlich Peptide auf die Gesamtoxydation sind weitere Untersuchungen nötig, die das Urteil über ihren Nutzen vielleicht beeinflussen werden (S. 657, 1059).

5. Unter den Kohlenhydraten gebührt dem Dextrin der Vortritt. Dann folgt Dextrose.

6. Unter den Fett-Trägern schneidet Eidotter am besten ab. Wahrscheinlich wird sein Fett besser aufgesogen, wenn man den feinverquirlten Dotter mit 1%iger Sodalösung und wirksamem Pankreaspräparat vorbehandelt.

7. Alkohol darf den Nährklistieren bis zur Gesamtkonzentration von 3 Gew.-% = 3,8-Volum.-% zugesetzt werden, vorausgesetzt, daß nicht besondere Gründe, u. a. Rücksicht auf den Magen dagegen sprechen.

8. Den Nährklistieren gebe man möglichst isotonische Konzentration. Bei 5%igen Zuckerlösungen ist dies ohne weiteres der Fall. Kolloidale Substanzen wie Pepton, Dextrin, Fett bedürfen eines Kochsalzzusatzes von 0,85%.

1. Die verabfolgbaren Nährstoffmengen. Natürlich ist von größtem Belang, wieviel von den einzelnen Nährstoffen und wieviel Nährwerteinheiten man täglich in Klistieren, mit Aussicht auf gute Resorption, unterbringen kann. Wahrscheinlich ist die Summe bei der neuen Form des Tropfen- oder Dauer-Nährklistiers (S. 1071) etwas größer, als bei der alten Form. Dafür sprechen die Berichte von L. Jacobsohn und B. Rewald⁹⁴, ferner eigene Erfahrungen. Zu abschließendem Urteil reichen die vorliegenden Tatsachen nicht aus. Von den Nährklistieren alter Form sollen nach Rat der Autoren 2—3 am Tage gegeben werden. Ohne Frage lassen sich kurze Zeit hindurch, d. h. 2—4 Tage lang, wie es bei Ausnützungsversuchen zu wissenschaftlichen Zwecken häufig geschah, drei Klistiere täglich anbringen. Man muß aber sehr viel Glück haben und einem besonders unempfindlichen Darm gegenüberstehen, wenn man dies über 3—4 Tage hinaus durchsetzen kann; sehr oft gelingt es nicht einmal 1 bis 2 Tage lang. Ob aus 3 Klistieren mit durchschnittlicher Aufenthaltsdauer von 4—5 Stunden wesentlich mehr resorbiert wird als aus 2 gleichartigen Klistieren mit durchschnittlicher Aufenthaltsdauer von 9—11 Stunden, ist sehr fraglich (vgl. Technik S. 1070). Beweisende Vergleichsuntersuchungen fehlen. Bei 2 Klistieren täglich hat man den Vorteil, jedesmal 300 ccm geben zu können, bei 3 Klistieren kommt man über 250 ccm niemals hinaus, und nach langer Erfahrung raten wir im Einklang mit W. v. Leube⁷⁵ sich auf 2 Klistiere zu beschränken. Es entstehen sonst allzuleicht Darmreizzustände, die der rektalen Ernährung ein jähes Ende bereiten. Dementsprechend sind die folgenden Werte auf 2 Klistiere täglich berechnet.

Auf Grund des Gesagten gelangen wir zu folgender Zusammensetzung von Einzelklistieren, die sich praktisch bewährten und — von überempfindlichen Dickdärmen abgesehen — keine Reizzustände brachten:

Formel I.

	Gehalt in 2 Klistieren	Voraussichtliche Resorption
Riba	30 g	N-Substanz . . . 40 g
Dextrin	50 g	Kohlenhydrat . . 90 g
Alkohol	9 g	Fett 10 g
1 1/2 Eidotter . . .	23 g	Alkohol 18 g
Kochsalz	2 g	
Wasser	300 g	
	Kalorien 910	Kalorien 750

Wenn wir dem Eidotter, das in kleinen Mengen den Darm nicht reizt, trotz der schlechten Resorbierbarkeit des Fettes gelegentlich noch einen Platz im Nährklistier gönnen, so geschieht es weniger mit Rücksicht auf das Fett, als wegen des Lipoid- und Nährsalzgehaltes. W. v. Leube⁷⁵ empfahl, man solle unter Umständen N-Substanzen und Kohlenhydrate getrennt voneinander verabfolgen. Das Verfahren scheint in der Tat für manchen Darm schonender zu sein. Andererseits könnte vielleicht das Weglassen von Kohlenhydrat den spezifisch-dynamischen Einfluß der N-Substanz auf die Oxydationen ungebührlich steigern (Ph. Schöpp⁸⁹); das sind noch unentschiedene Fragen. Unter Verzicht auf Eidotter, wovon doch nur wenig resorbiert wird,

können wir in dem einen Klistier den N-Träger, im anderen Klistier das Dextrin zu stärkerer Konzentration häufen. Diese zweite Form ziehen wir im allgemeinen als die bekömmlichere vor; von dem bischen Eidotter ist doch nicht viel Vorteil zu erwarten, und auf das wenige was es bietet, können wir unbedenklich für kurze Perioden rektaler Ernährung verzichten. Dann gestaltet sich die Einfuhr:

Formel II.

		Gehalt	Voraussichtliche Resorption aus beiden Klistieren
I. Klistier:			
Riba	60 g	N-Substanz . .	57 g
Alkohol	9 g	Alkohol	9 g
<hr/>			
Wasser	300 g	Kalorien	297
Kochsalz	2,5 g	zusammen:	
		N-Substanz . .	40 g
		Kohlenhydrate . .	90 g
		Alkohol	18 g
<hr/>			
II. Klistier:			
Dextrin	100 g	Kohlenhydrat . .	100 g
Alkohol	9 g	Alkohol	9 g
<hr/>			
Kochsalz	2,5 g	Kalorien	660
Wasser	300 g	zusammen	
		Kalorien	473
		zusammen	770

Es ist keine imponierende Kaloriensumme, auf deren Einfuhr und Resorption wir ausgehen. Sie deckt bei betruhenden Kranken schlechten Ernährungszustandes höchstens $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{5}$ des Bedarfs, bei vielen noch weniger. Auf Vollernährung hinzuzielen, hat keinen Zweck; man erreicht sie doch niemals. Es finden sich zwar einige Berichte in der älteren Literatur, die es behaupten und die von gutem körperlichem Gedeihen bei lang fortgesetzter, ausschließlicher Rektalernährung erzählen (zitiert bei Reach⁵³). Wir müssen annehmen, daß die Beobachter getäuscht wurden. Es finden sich unter den Patienten auffällig viele Hysterische! Etwaigen Gewichtszunahmen traue man nicht; sie beruhen bei ausschließlicher Rektalernährung wohl stets auf Wasserstauung.

Da wir auf Vollernährung unbedingt verzichten müssen, erscheint es uns ratsamer, sich mit einer Einfuhr zu begnügen, die zwar hinter dem Maximum des unter günstigsten Umständen und bei Durchhalten des Darms Erreichbaren um 100—150 Kalorien zurückbleibt, dafür aber mit größter Wahrscheinlichkeit ohne üblen Folgen für den Darm längere Zeit durchgeführt werden kann. Der größere Teil der Nährwerteinheiten stammt aus Kohlenhydrat, und das ist günstig. Wir sahen niemals unter Gebrauch dieser Klistiere Eisenchloridreaktion im Harn auftreten, was für die gute Dextrinresorption spricht. Wo die Rektalernährung mit anderen Methoden vergesellschaftet werden kann, gestaltet sich die Gesamternährung natürlich günstiger.

2. Wertberechnung verschiedener Nährklistiere. Wir lassen noch einige Vorschriften verschiedener Autoren für Nährklistiere folgen. Auch da, wo die Autoren 3 Klistiere täglich empfehlen, berechnen wir aus früher erwähnten Gründen die Einfuhr auf 2 Klistiere zu je 300 ccm.

v. Mering-A. Bial⁷⁸:

		Gehalt in 2 Klistieren	Voraussichtliche Resorption
Witte-Pepton . . .	30 g	N-Substanz . . .	53 g
Milchzucker . . .	30 g	Kohlenhydrat . .	60 g
Alcohol abs. . . .	30 g	Alkohol	60 g
<hr/>			
Tae Opii G. VII . .	—	Kalorien	883
Wasser	300 g	Voraussichtliche Resorption	
		N-Substanz . . .	42 g
		Kohlenhydrat . .	55 g
		Alkohol	60 g
<hr/>			
		Kalorien	820

A. Schmidt⁸⁵:		
Nährstoff-Heyden 44 g	N-Substanz . . . 39 g	N-Substanz . . . 31 g
Dextrin 60 g	Kohlenhydrat . 123 g	Kohlenhydrat . 111 g
Kochsalz 2,7 g		
Wasser 300 g	Kalorien 664	Kalorien 582
C. A. Ewald¹²⁶:		
Weizenmehl 40 g	N-Substanz . . . 43 g	N-Substanz . . . 26 g
Milch 150 g	Kohlenhydrat . 94 g	Kohlenhydrat . 66 g
2 Eier 90 g	Fett 32 g	Fett 12 g
Dextrose 10 g	(Alkohol) (14)	Alkohol 14 g
Wasser 60 g		
Kochsalz 3 g	Kalorien ohne Wein 860	Kalorien ohne Wein 490
(Rotwein) (100) g	Kalorien mit Wein 957	Kalorien mit Wein 590
J. Boas¹²⁷:		
Milch 300 g	N-Substanz . . . 37 g	N-Substanz . . . 23 g
2 1/2 Eidotter . . . 39 g	Kohlenhydrat . 34 g	Kohlenhydrat . 28 g
Rotwein 20 g	Fett 46 g	Fett 12 g
Kraftmehl 5 g	Alkohol 3 g	Alkohol 3 g
Kochsalz 3 g	Kalorien 560	Kalorien 342
W. v. Leube⁷⁵:		
I. Pepton-Milch-		
klistier:		
Milch 300 g	N-Substanz . . . 76 g	
Witte-Pepton 75 g	Kohlenhydrat . . 14 g	
	Fett 10 g	
	Kalorien 462	
		zusammen:
		N-Substanz . . . 60 g
		Kohlenhydrat . . 66 g
		Fett 6 g
		Kalorien 572
II. Zuckerklistier		
Traubenzucker 60 g	Kohlenhydrat . . 60 g	
Wasser 300 g		
	Kalorien 245	

Die meisten der vorerwähnten Klistiere bestehen aus Gemischen verschiedener Nahrungsmittel und enthalten auch Fette, teils in dieser, teils in jener Form (außer v. Mering und von Noorden-Salomon, Vorschrift 2). Es macht sich aber neuerdings das Bestreben geltend, die Zusammensetzung der Nährklistiere möglichst zu vereinfachen und vor allem das unverlässliche Fett ganz auszuschalten. K. Brandenburg⁶⁶ bezeichnet es geradezu als zwecklosen und störenden Ballast. Bis eine vertrauenswürdige Form gefunden, ist dieser Standpunkt voll gerechtfertigt (S. 1063).

Von fettfreien Klistiermischungen sind noch erwähnenswert:

K. Brandenburg⁶⁶: Witte-Pepton 20 g; NaCl 1 g; Wasser 200 g mit etwa 17 g N-Substanz und 70 Kalorien; auf 300 g Masse berechnet: 26 g N-Substanz und 106 Kalorien. Davon resorbierbar etwa 80%.

K. Brandenburg⁹³: Erepton 20 g, Malzzucker 20 g, Wasser 200 g. In 20 g Erepton etwa 16 g N-Substanz (nach der gewöhnlichen, hier freilich nicht ganz zutreffenden Berechnung). Der Zusatz von Malzzucker erscheint uns bedenklich (S. 1062). Nährwert des Klistiers = 148, auf 300 g Masse berechnet = 212 Kalorien.

Jacobsohn-Rewald⁹⁴: Erepton 12,5 g, Wasser 250 g. Gehalt = ca. 10 g N-Substanz mit ca. 40 Kalorien; auf 300 g Masse berechnet 15 g Erepton mit ca. 12 g N-Substanz und 49 Kalorien. Resorption des Ereptons zwischen 60 und 80%.

H. Strauß⁶⁴: 250 g Fleischbrühe, 50 g Mucilago Gummi arabici, 50 g Dextrose, 2 g Kochsalz, Nährwert etwa = 210 Kalorien. Die Zuckerlösung übertrifft die isotonische Konzentration um das Vierfache. Das ist bedenklich (S. 1062).

Wer auf möglichst einfach zusammengesetzte Klistiere ausgeht, sollte in erster Stelle zu Kohlenhydraten greifen, da man unzweifelhaft davon viel mehr zur Resorption bringen kann, als von N-Substanzen irgend welcher Art.

In voller Würdigung dieser Tatsache benützten Jacobsohn und Rewald zu ihren Dauer- (Tropfen-) Klistieren:

Dextrose	50 g
Alkohol	50 g
Wasser	1 l

In 17 Versuchen betrug die in 3—17 Stunden eingelaufene Menge durchschnittlich 1650 ccm mit 82 g Dextrose und 82 g Alkohol = 910 Kalorien. Im Kot wiedergefunden: vom Alkohol nichts, vom Zucker durchschnittlich = 12 g, also resorbiert durchschnittlich = 70 g Zucker + 82 g Alkohol = 860 Kalorien am Tage.

Maximum war: in 12 Stunden 2000 ccm der Lösung = 100 g Dextrose + 100 g Alkohol; im Kot von beiden nichts wieder entleert. Resorption = 1310 Kalorien, am Tage.

Wir empfehlen als Tropfenklistier (S. 1071):

Dextrin	150 g	oder	Dextrin	150 g
Kochsalz	7 g		Riba	50 g
Alkohol	30 g		Kochsalz	7 g
Wasser	1 l		Alkohol	30 g
<hr/>			<hr/>	
Kalorien	825		Kalorien	1030

Reizwirkung sahen wir weder vom einen noch vom anderen, machten allerdings bisher noch niemals länger als 3 Tage davon Gebrauch. Mittlere Tagesmenge des Klistiers nach bisherigen Erfahrungen = 1200 ccm, Maximum = 1650 ccm.

3. Zusatz von Opium zum Nährklistier. Obwohl Opium nach G. Leubuscher¹¹⁶ u. a. die resorptive Tätigkeit des Darms etwas hemmt, hat die Klinik doch im allgemeinen an kleinem Opiumzusatz festgehalten. Opium setzt auch die Reizempfindlichkeit des Darms herab, und dieser Vorteil scheint jenen Nachteil zu überwiegen. Man rechnet auf das Einzelklistier 5 Tropfen Opiumtinktur. Bei Dauerklistieren ist nach unseren Erfahrungen der Opiumzusatz von noch größerem Belang. Nach erfolgter Darmspülung schicken wir dem Tropfenklistier ein Mikroklysma (8 Tropfen Opiumtinktur auf 10 ccm Wasser) voraus. Das Einträufeln des Nährklysmas beginnt $\frac{1}{2}$ Stunde später; je 1 l seiner Masse werden 10 Tropfen Opiumtinktur zugefügt. Meist kommt es dann überhaupt nicht zu selbsttätigem Stuhlabgang; der Kot muß vielmehr durch Reinigungsklistier geholt werden.

4. Zusatz von desinfizierenden Stoffen. Ob bei eiweiß- und peptonhaltigen Nährklistieren der Zusatz desinfizierender Mittel ratsam ist, steht dahin. Unzulänglicher Zusatz ist wertlos; wirksamer Zusatz könnte — abgesehen von reizender Eigenschaft — den Abbau zu resorbierbaren Polypeptiden unliebsam stören. Das im Dickdarm vorhandene Erepsin dürfte kaum dafür genügen; man kann auf Mithilfe von Mikroben nicht verzichten. Anders bei Zuckerklistieren, einschließlich des Dextrins. Hier ist Gärung durch Bakterien oder Hefe unerwünscht; sie vernichtet Nährwerte und bewirkt Reizzustände mit vorzeitigem Abgang der Klistiere. Den Abbau des Dextrins besorgen die stets vorhandenen Fermente. H. Strauß⁶⁴ empfahl den Zusatz von 1 p. M. Thymol zu Zuckerklistieren. Dies scheint sich zu bewähren.

V. Technik der Nährklistiere.

Die von W. Leube³⁷ ausgearbeitete Technik der Nährklistiere hat sich in allen wesentlichen Stücken erhalten.

1. Regeln für Einzelklistiere. a) Dem ersten Nährklistier schicke man mindestens 1 Stunde vorher ein Reinigungsklistier voraus. Oft muß man länger warten, da bei manchen der Darm nach größerem Einlauf noch sehr lange

reizbar bleibt. Ob es zweckmäßig ist den Darm vor jedem neuen Nährklistier aufs neue zu spülen, oder ob eine Spülung morgens genügt und das abendliche Nährklistier ohne solche gegeben werden kann, hängt von der Erfahrung am Einzelfall ab. Unseres Erachtens sind bei eiweiß-, pepton- und fetthaltigen Klistieren täglich 2 Spülungen ratsam, bei Kohlenhydrat-Alkohol-Klistieren genügt eine Spülung vollständig, braucht oft sogar nur jeden 2. Tag wiederholt zu werden.

b) Die Menge des Einzelklistiers übersteige die Menge von 250—300 ccm nicht. Bei 2 Klistieren täglich lassen sich je 300 ccm meist ohne Nachteil einbringen (S. 1067).

c) In der Regel beschränke man sich auf 2 Nährklistiere täglich (S. 1067).

d) Nach Einbringen des Nährklistiers sollen die Patienten mindestens 2 Stunden ruhig liegen und etwaigen Stuhl drang zu unterdrücken suchen. Die meisten Kranken, die Nährklistiere erhalten, sind dauernd bettlägerig.

e) Das weiche Kautschuk-Darmrohr soll etwa 8 cm hoch eingeführt werden (in Rücken- oder Seitenlage). Ob man Höhen- oder Spritzendruck benützt, ist gleichgültig. Das Einlaufen soll aber langsam erfolgen: in einer Minute höchstens 80—100 g.

f) Zusatz von 5—8 Tropfen Opiumtinktur zum Klysma ist zweckmäßig. Besser bringt man das Opium mittels Mikroklysma 20—30 Minuten vorher ein.

2. Regeln für Tropfenklistiere. Gegen das von J. Wernitz¹⁰⁴ empfohlene Tropfenklistier könnte man von vornherein einwenden, der Patient werde durch den stunden- und tagelang im Mastdarm liegenden Nelaton-Katheter dauernd behindert. In Wirklichkeit ist dieser Nachteil ohne Belang. Es handelt sich doch immer um Bettlägerige, und die Erfahrung lehrt, daß bei geschicktem Anbringen die Patienten sich durch den Verweilkatheter nicht wesentlich belästigt fühlen. Auch Lageveränderung ist mit Hilfe der Pflegerin möglich. Dauerklistiere stören das Behagen des Bettlägerigen viel weniger, als zweimal tägliche Nährklistiere mit vorausgehender Darmspülung. Der unbequeme Stuhl drang ist viel geringer und macht sich oft überhaupt nicht bemerkbar, namentlich wenn unserem Rat entsprechend ein Mikroklysma mit Opium vorausgeschickt wird (S. 1070). Der Wasserbedarf des Körpers läßt sich damit vollständig decken, die Einfuhr resorbierbarer Nährwerte durchschnittlich um 200—250 Kalorien höher treiben als mit 2 Einzelklistieren. Das alles sind wesentliche Vorteile.

Es sind mehrere Tropfklistier-Apparate im Handel, unter denen der von H. Strauß angegebene als durchaus praktisch erwähnt sei. Es genügt aber ein einfacher Irrigator, der bei klaren Lösungen etwa 75 cm, bei schwerer fließbaren kolloidalen Lösungen etwa 100—120 cm über dem Lager anzubringen ist. Durch Umwickeln mit heißen Tüchern muß die Flüssigkeit vor dem Abkühlen geschützt werden. Der den Irrigator mit dem 8—10 cm hoch eingeführten Nelaton-Katheter verbindende Schlauch muß ein mit drehbarem Hahn versehenes Zwischenstück tragen. Der Hahn ist so zu stellen, daß in 10 Sekunden 12—15 Tropfen (höchstens 20!) ausfließen. In der Stunde fließen dann 300 bis 360 ccm aus. Das sind Höchstwerte; oft ist es günstiger das Einträufeln noch weiter zu verlangsamen. Nach je 2 Stunden wird der Zufluß auf 30—60 Minuten unterbrochen; es ist aber unnötig den Katheter währenddessen aus dem Mastdarm zu entfernen. Öftere Kontrolle des Irrigators zeigt, ob sich der Katheter etwa abgknickt, oder ob sich seine Mündung verstopft hat. Leichtes Verschieben des Katheters, unter Umständen sekundenlanges Verstärken des Drucks macht den Weg wieder frei.

VI. Rückblick.

Nach dem Gesagten darf die rektale Ernährung nur als kümmerlicher Notbehelf betrachtet werden. Bei Patienten, denen man zwar etwas aber doch zu wenig auf natürlichem Wege geben kann, wird die rektale Zufuhr immerhin eine wertvolle Ergänzung liefern, namentlich in bezug auf Wasser und Kohlenhydrate. Wenn die oberen Wege frei sind und keiner besonderen Schonung bedürfen, wird man aber vorziehen, eine dünne, weiche Schlundsonde (Duodenalsonde) bis in den Magen oder ins Duodenum zu führen und dort liegen zu lassen, bis selbständiges Schlucken wieder möglich ist. Diese Ernährungsform scheint uns berufen, das Anwendungsgebiet der Rektalernährung wesentlich einzuschränken.

Wenn man aber wegen Unzugänglichkeit der oberen Wege oder wegen Nichtgelingens der Duodenalsondenernährung (S. 1044) usw. ausschließlich auf rektale Zufuhr angewiesen ist, lege man sich die Frage vor, wie lange voraussichtlich dieser Zustand dauern wird und wie lange man den Patienten der kümmerlichen Rektalernährung aussetzen darf. Es hieße die Leistungsfähigkeit der Methode weit überschätzen, wenn man glaubt, dies durchschnittlich länger als 10—12 Tage ohne schwere Gefährdung des Kräftebestandes und der Erholungsfähigkeit tun zu können. Manchmal ist auch dies schon zu hoch gerechnet; andererseits wird man bei sehr kräftigen Leuten vielleicht noch einige Tage zugeben dürfen. Im allgemeinen raten wir aber dringend, in jedem Falle, wo die Mundernährung länger als höchstens 10—14 Tage ganz oder fast ganz ausgeschaltet sein wird, zur Gastrostomie oder nötigen Falles zur Jejunostomie zu schreiten. Die Gefahr dieser Operationen ist bei der heutigen Technik minimal, die Ernährungsmöglichkeit durch die Fistel vollkommen.

F. Die parenterale Ernährung.

Für parenterale Ernährung stehen subkutanes Gewebe und Blutbahn zur Verfügung. Der letztere Weg ward viel später als der erstere beschritten. Die breit ausgedehnte Fläche des subkutanen Gewebes ist in hohem Maße aufnahmefähig für eingespritzte Flüssigkeiten und bietet die Gewähr, daß das einverleibte Material im Körper bleibt und nicht wie bei Nährklistieren wieder vorzeitig ausgestoßen werden kann.

Nach C. A. Ewald¹²⁶ wurden zuerst im Jahre 1850 von englischen Ärzten bei Cholera-kranken Milch und Peptonlösungen zu Ernährungszwecken subkutan eingespritzt. Dann folgten einleitende Versuche verschiedener Autoren mit Milch, defibriertem Blut, Eidotter, Lebertran, Öl u. a. (A. Menzel und H. Perco¹²⁸, Karst¹²⁹, J. Krueg¹³⁰, Whithaker¹³¹, R. Pick¹³²). Trotz der starken Hoffnung, die man anfangs auf die neue Methode setzte, kam sie weder zu breiterer Anwendung noch zu weiterem Ausbau, bis W. v. Leube¹³³ im Jahre 1895 auf dem Kongreß für innere Medizin seinen bemerkenswerten Vortrag darüber hielt. Er behandelte vor allem die Fettinjektionen, ausgehend von der Tatsache, daß man damals — *horribile dictu*, müßte man heute sagen — bei Herzschwächezuständen den Kranken bis zu 80 und 100 Injektionen von je 1 ccm 10—20%igen Kampferöls zu injizieren pflegte. Wie man dies aus pharmakotherapeutischen Gründen tue, könne man das Öl auch zu Ernährungszwecken einspritzen.

I. Subkutane Injektion von Eiweißkörpern.

Eiweißkörper sind zur subkutanen Ernährung durchaus ungeeignet. Die meisten artfremden Eiweißkörper bringen lokale Reizerscheinungen und Fieber.

Man benützt diese Eigenschaft neuerdings zu therapeutischen Zwecken. Dies liegt außerhalb des Rahmens unserer Darstellung; es sei auf das schöne Referat von P. Kaznelson¹³⁴ verwiesen. Auch an die ganze Serumtherapie wäre in diesem Zusammenhang zu erinnern. Welche Mengen des artfremden Eiweißes nötig sind, um bei erstmaliger Injektion lokale und allgemeine Reaktion auszulösen, hängt von der besonderen Art des Proteins und auch vom Zustand des Körpers ab. Die parenterale Einverleibung von Proteinen bedingt aber weiterhin das Entstehen von Antikörpern, und bei wiederholter Injektion kommt es dann, bald früher bald später, zu anaphylaktischen Erscheinungen, die im anaphylaktischen Schock gipfeln, ein Vorgang, dessen Mechanismus jüngst durch E. Friedberger¹³⁵ eine treffliche, zusammenfassende Darstellung gefunden hat. Es gelingt zwar im Tierexperiment manchmal, den anaphylaktischen Schock zu umgehen und den Organismus an parenterale Aufnahme des artfremden Proteins zu gewöhnen, wie z. B. Versuche von P. Rona und L. Michaelis¹³⁶ zeigen: sie konnten bei einem Hunde etwa $\frac{2}{3}$ des Nahrungseiweißes durch subkutan beigebrachtes Pferdeblutserum ersetzen, ohne das N-Gleichgewicht zu stören und schwerere Krankheitserscheinungen auszulösen; mit Kasein und verschiedenen Milcharten gelang dies aber nicht. So lange üble Folgen fern bleiben, wird das eingespritzte Eiweiß ebenso wie Nahrungseiweiß im Körper verwendet. Dies ergaben auch spätere Versuche von L. Ornstein¹³⁷; nachdem seine Versuchstiere das artfremde Serum aber 8—12 Tage lang subkutan erhalten hatten, kam es doch zu gesteigertem Eiweißzerfall, zur Abmagerung und schließlich zum Tod unter Zeichen der Anaphylaxie. Man glaubte anfangs, das subkutan einverleibte Eiweiß werde zur Darmwand geführt, durch deren Arbeit abgebaut und dann erst wieder aufgebaut und assimiliert (E. Freund und H. Popper¹³⁸); doch erwies sich dies als falsch. Die Stoffwechselverhältnisse spielen sich auch bei Ausschaltung des Darms in gleicher Weise ab (K. v. Körösy¹³⁹). Unter den geschilderten Umständen, die bei Erforschung der Serumkrankheit und der Anaphylaxie nach allen Seiten klar gelegt sind, kann es keinem Zweifel unterliegen, daß subkutane Ernährung mit artfremdem Eiweiß, welcher Art auch immer, ein höchst gefährliches und sogar lebensbedrohendes Unternehmen wäre (V. Henriques und A. C. Andersen¹⁴⁰).

Anders verhält sich arteignes Eiweiß. Theoretisch wäre sein Gebrauch vielleicht zulässig, wie aus Tierversuchen erhellt (U. Friedemann und S. Isaac¹⁴¹, F. Lommel¹⁴², J. H. Austin und A. B. Eisenbrey¹⁴³). Um so größer sind die praktischen Schwierigkeiten. Woher die erforderlichen Mengen nehmen?

Auch auf Eiweißverbindungen, Albumosen und Peptone erstreckt sich die Gefahr der Anaphylaxie. Das von F. Blum aus Serumeiweiß und Ovalbumin durch Behandlung mit Formaldehyd dargestellte Protogen (S. 633), worauf man wegen seiner Beständigkeit bei sterilisierendem Erhitzen große Hoffnung setzte, bewährte sich nicht (W. v. Leube⁷⁵, C. Lilienfeld¹⁴⁴); ebenso wie Witte-Pepton, Syntonin- und Konglutinlösungen verursachte es bei Tieren Abszesse, Fieber, hämorrhagische Diathese, Tod. Albumosen und Peptone werden zum Teil wieder mit dem Harn ausgeschieden; oft erwecken sie akute Nephritis. Immerhin wurden in 8tägiger Folge kleine Mengen von Witte-Pepton intravenös gut vertragen; größere Mengen bewirkten baldigen Tod der Versuchstiere (V. Henriques und A. C. Andersen¹⁴⁵ u. a.).

Bessere Aussichten bietet vielleicht tief abgebautes Eiweiß. Mit den ersten Versuchen freilich hatten F. Frank und A. Schittenhelm⁹¹ kein Glück; die Tiere erkrankten schwer und gingen zum Teil bald ein. Dagegen gelang es Henriques und Andersen⁸⁸ Tiere bei intravenöser Infusion einer Erepton-Dextrose-Salzlösung am Leben zu halten und dabei erheblichen N-Ansatz

zu erzielen. Praktische Bedeutung für die Ernährung des Menschen gewannen diese vorläufigen Versuche noch nicht.

Obwohl es mehr in die Arznei- als in die Diättherapie hineingehört, sei hier daran erinnert, daß neuerdings die parenterale Proteinkörpereinfuhr der ihr früher zugesprochenen streng spezifischen Wirkung entkleidet wurde. Teils Erfahrungen über erfolgreiche Behandlung der Diphtherie mit antitoxinfreiem Serum (A. Bingel¹⁹⁸), teils theoretische und experimentelle Untersuchungen R. Schmidt's führten zu dieser Erkenntnis; freilich ist auf diesem Gebiete noch vieles strittig (W. Kolle und H. Schloßberger, E. Friedberger¹⁹⁹). Der entzündungswidrige Einfluß der Proteinkörper kommt zahlreichen organischen und anorganischen Stoffen zu. Vgl. darüber die letzten Mitteilungen E. Starckenstein's¹⁹⁶.

II. Subkutane Fettinjektion.

Subkutane Fettinjektionen bringen — langsames und vorsichtiges Einspritzen vorausgesetzt — keine örtlichen Reizerscheinungen und keine schädliche Allgemeinreaktion. Ein von H. Strauß¹⁴⁶ und ein anderer von du Mesnil¹⁴⁷ beschriebener Apparat ermöglichen, dem schwerfließenden Öl den nötigen Druck zu geben.

Als W. v. Leube¹³⁸ die subkutane Fetternährung empfahl, glaubte er nachgewiesen zu haben, daß das Öl, wenn auch nicht sofort in ganzer Menge, den gleichen Aufgaben zugeführt werde und dienen könne, wie das vom Darm aufgenommene. Bedenklich war der schon von v. Leube mitgeteilte und später oft wiederholte Befund, daß das injizierte Fett außerordentlich lange wohl erkennbar liegen bleibt und sich dann gleichfalls wohl erkennbar durch die Gewebsspalten verschiebt und verbreitet. Bei Sektion eines mit Ölinjektionen behandelten Tieres oder Menschen quillt überall das flüssige Fett aus den Geweben hervor. Dies sprach eigentlich mehr für Fettinfiltration des Körpers als für Fettassimilation.

Zahlreiche Arbeiten folgten. Zunächst wurde anerkannt, daß man 60 bis 100 ccm, ja sogar noch mehr Fett an ein und dieselbe Stelle bringen könne, ohne zu schaden; ein gewisses Unbehagen, aber kaum Schmerz bleibt kurze Zeit an der Infektionsstelle zurück. P. Jacob¹⁴⁸ stieg bis zu 200 und 300 ccm Olivenöl, in anderen Fällen bis zu 125 und 250 g Butter täglich. Fr. Th. du Mesnil gab gewöhnlich 160 g Öl täglich; H. Strauß¹⁴⁶ beschränkte sich auf 100 g.

Weiterhin suchte man durch Stoffwechselversuche zu ermitteln, ob das injizierte Öl wie anderes verwendet werde und unter anderem auch eiweißersparend wirke (Ed. Koll¹⁵⁰, Sommer¹⁵¹, Fr. Th. du Mesnil¹⁴⁷, Fornaca und Micheli¹⁵²). Die letztgenannten Autoren kommen zu dem weitgehenden Schluß, das injizierte wirke Fett in dieser Hinsicht ebenso wie das genossene. Wir können aber alle diese Versuche nicht als beweisend anerkennen. Soweit sie methodisch einwandfrei sind, waren die Ergebnisse unsicher und vieldeutig. Literatur bei du Mesnil.

Auch die Berichte über therapeutische Erfolge aus der damaligen Zeit sind recht ungenau und in keiner Weise überzeugend. Manche, die sie anfangs rühmten, wie z. B. H. Strauß, haben die Methode später als unwirksam erkannt und wieder verlassen.

Vernichtend war eine Arbeit von H. Winternitz¹⁵³. Er injizierte leicht erkennbare jodierte Fette. Wenn das Fett im Stoffwechsel abgebaut würde, müßte abgespaltenes Jod im Harn erscheinen. Es wurden unter anderem einem Patienten binnen 5 Tage 500 g Jodipin injiziert (täglich 100 g; an jeder Einzelstelle etwa 20—25 g). Bei dem an Ösophaguskarzinom leidenden Kranken

mußte die Fettzersetzung wegen Ausfalls anderer Nahrung besonders hoch sein. Aus dem im Harn erschienenen Jod ließ sich berechnen, daß

innerhalb 5 Tage nur 4,5 g,
 innerhalb weiterer 3 Tage nur 3,5 g,
 innerhalb weiterer 9 Tage nur 21,16 g,
 innerhalb weiterer 6 Tage nur 11,88 g,
 innerhalb der ersten 5 Wochen insgesamt nur 58 g Jodfett

vom Körper derart abgebaut waren, daß es das Jod freigab. „Es vergehen Monate, sagt Winternitz, „bis ein subkutan angelegtes Fettdepot von 500 g vollständig resorbiert ist“. Mit der Zeit verschwindet freilich das injizierte Fett, aber noch viele Monate nach Injektion von 500 g Öl quoll aus dem interstitiellen Gewebe der Muskeln ein rahmiger Brei von Jodfett!

Den Fürsprechern der subkutanen Fetternährung blieb noch der schwache Trost, das eingespritzte Öl werde zwar nicht unmittelbar assimiliert und wie anderes Fett im Stoffhaushalt verwendet, trete aber an Stelle anderen, der Oxydation anheimfallenden Fettes und diene somit als Sparmittel. In einer späteren Arbeit trug H. Winternitz¹⁵⁴ diesem Einwand Rechnung. Er kam aber ebenso wie später V. Henderson und E. F. Crofutt¹⁵⁵ und ferner E. Heilner¹⁵⁶ zu dem Ergebnis, daß von schneller Resorption, d. h. schneller Aufnahme des eingespritzten Fettes in fettführende Zellen gar keine Rede sein könne. Das am Ort der Injektion nicht mehr aufgefundene Fett ist nur durch mechanische Kräfte verschoben und abgewandert. Die eigentliche Assimilation erfolgt äußerst langsam, und es besteht keine Aussicht, mit der subkutanen Fetternährung am Krankenbett wesentliches zu nützen. Beim Einspritzen emulgierten Fettes wird die Assimilation zwar nach H. Winternitz¹⁵⁴ etwas beschleunigt, aber praktisch fällt auch das nicht ins Gewicht; außerdem wurden nach Einspritzen emulgierten Fettes örtliche Nekrosen beobachtet.

Die einst als glänzende Errungenschaft gefeierte Methode der subkutanen Fetternährung wird heute in der ärztlichen Praxis kaum noch ausgeübt.

III. Subkutane und intravenöse Zuckerernährung.

Der parenteralen Zuckereinfuhr redet zunächst der Umstand das Wort, daß wir es im Gegensatz zum Fett mit leicht aufsaugbarer Substanz und im Gegensatz zum Eiweiß usw. nicht mit Anaphylaxie auslösendem Material zu tun haben. Bedenken könnte erregen, daß voraussichtlich ein Teil des Zuckers in den Urin abgeführt wird. Eine solche Glykosurie ist aber klinisch bedeutungslos. Der abfließende Zucker ist nur als Energieverlust zu buchen. Praktisch stellen sich aber doch gewisse, wenn auch überwindbare Schwierigkeiten in den Weg.

Auswahl des Zuckers. Sowohl bei subkutaner wie bei intravenöser Injektion bedient man sich ausschließlich der Monosaccharide, d. h. der Dextrose oder der Lävulose oder ihrer Mischung, des Invertzuckers, nachdem F. Voit¹⁵⁷ nachgewiesen hatte, daß Disaccharide, insbesondere Saccharose und Laktose bei Umgehung des Magen-Darmkanals fast quantitativ im Harn des Menschen wiedererscheinen. Zwar gelang es später E. Weinland¹⁵⁸ und E. Abderhalden¹⁵⁹, durch wiederholte Rohrzuckerinjektionen das blutfremde Invertin ins Blut zu locken, so daß ein allmählich zunehmender Teil des Rohrzuckers doch gespalten und den Angriffen der zuckerzerstörenden Zellen zugänglich wurde, ein Vorgang, den man als Abwehrmaßregel des Organismus deutete. Natürlich ist es zweckwidrig, dem Organismus solche Maßnahmen aufzunötigen, wo uns doch geeigneteren Zuckerarten zur Verfügung stehen. In neuen Versuchen bestätigt E. Heilner¹⁶⁰ beim Hund den Übertritt der weitaus größten Menge subkutan injizierten Rohrzuckers in den Harn (durchschnittlich 27 g von 31 g) und erinnert gleichzeitig daran, daß Rohrzucker-

Einspritzungen öfters akute Nephritis auslösen. E. O. Folkmar¹⁶¹ bestätigt die Nierenschädigung und meint, sie sei der Grund, warum öfters bis zu 40% des injizierten Rohrzuckers „retiniert“ werde. Invertin fand er nicht im Blute der mit Saccharose parenteral behandelten Tiere. Im Hinblick auf die gemeldeten Tatsachen scheidet Rohrzucker jedenfalls für subkutane und intravenöse Ernährung völlig aus, und für Milchzucker gilt das Gleiche. Auf renaler Wiederausscheidung des in die Blutbahn geratenen Milchzuckers beruhen die puerperale Laktosurie und die Schlayer'sche Nierenfunktionsprobe. Wie schon an anderer Stelle erwähnt (S. 463), führte man intramuskuläre Rohrzuckerinjektionen in die Therapie der Lungentuberkulose ein. Als Antituberkuloseum versagte es, wie zu erwarten war. Vermindernder Einfluß auf Sputummenge wird gerühmt (P. v. Schulteß¹⁹⁰), neuerdings auch Abnahme übermäßigen Schwitzens (O. P. Gerber¹⁹¹: einige ccm 50%iger Lösung mit Zusatz von 2%igem Novokain). Im übrigen über Rohrzucker S. 29, 441.

In der Regel bedient man sich des Traubenzuckers, der allerdings leider nicht überall in voller Reinheit zu haben ist. Es sollten zugeschmolzene Glasröhren mit steriler, hochkonzentrierter Dextroselösung käuflich sein, am besten mit Gehalt von 50 g Dextrose. Solche Stammlösung könnte man dann nach Bedarf verdünnen. Neuerdings brachte Merck chemisch-reine Dextrosetabletten zu 5 g in den Handel. F. Voit gab an, daß von 100 g Dextrose nach subkutaner Injektion etwa 2½ g im Urin wiedererscheinen. Nach unseren Erfahrungen schwanken die Verlustwerte zwischen 2 und 7%. Nach Injektion von 50—60 g Dextrose sahen wir ebenso wie F. Voit niemals Glykosurie. Allerdings prüften wir nicht in kurzen Zeitabständen, d. h. aller 5 bis 10 Minuten, sondern den Gesamturin der nächstfolgenden 6 Stunden; es können also kleine Mengen wegen zu starker Verdünnung unbemerkt geblieben sein. Bei Prüfung des aller 5—10 Minuten entleerten Urins fanden S. J. Thannhauser¹⁶² und H. Pfitzer schon nach Infusion von 500 ccm 4%iger Lösung Spuren von Glykose im Harn (insgesamt 0,5—0,7 g, meist innerhalb der ersten 5 Minuten).

Grundsätzlich ließe sich auch gegen Lävulose nichts einwenden. Doch scheint bei Injektion größerer Mengen vom Fruchtzucker mehr als vom Traubenzucker durch die Nieren abgefangen zu werden.

Z. B. bei einem unserer Kranken (Ösophaguskarzinom): von 100 g Lävulose (mit 2000 g Wasser subkutan) im Harn: 14 g. — Zwei Tage später von 100 g Dextrose (gleiche Verdünnung) im Harn: 5,8 g.

Wir bedienen uns der Lävulose nur bei Zuckerkranken, wie von Noorden erstmalig in der III. Auflage seiner Monographie über Zuckerkrankheit bei Besprechung der Komatherapie erwähnte (1901). Vgl. unten.

Neuerdings wurde Invertzucker in steriler Form unter dem Namen „Calorose“ in den Handel gebracht (S. 447). Packung I enthält 135 ccm Invertzuckersirup mit 100 g Invertzucker. Durch Verdünnen mit sterilem Wasser läßt sich bequem die gewünschte Konzentration herstellen. W. Kausch¹⁶³ berichtete darüber Günstiges. Es finden sich in dem Sirup noch 4—6% Rohrzucker, die von den Nieren abgefangen werden. Vom Invertzucker der Calorose sah Kausch 3—4% im Urin wiedererscheinen, so daß man also mit weitestgehender Verwertung des injizierten Zuckers rechnen darf.

Konzentration. Gegen die subkutanen Traubenzuckerinjektionen wandte W. v. Leube⁷⁵ ein, sie reizten und schmerzten; man müsse deshalb von ihnen absehen. J. Müller¹⁶⁴ berichtet das gleiche, und es ist wohl hauptsächlich auf diesen Einspruch zurückzuführen, daß die auf Grund von Tierversuchen durch F. Gumprecht¹⁶⁵ warm empfohlenen Traubenzuckerinfusionen sich — wenigstens bei uns — nur zögernd einführten, obwohl man schon aus den alten Versuchen von N. Zuntz und J. v. Mering¹⁴⁶ und aus

den neueren Versuchen von E. Heilner¹⁶⁷ wußte, daß der parenteral eingebrachte Traubenzucker wie genossener im Körper verwendet wird und insbesondere auch eiweißsparend wirkt. Es steht für uns außer Frage, daß nur zu hohe Konzentration die lokalen Reizerscheinungen (Schmerzen und Schwellung) veranlaßt. Man bediente sich früher fast immer 10%iger Lösung, und mit dieser hatten wir ebenso wenig Glück wie andere.

W. Kausch und sein Schüler J. Berendes¹⁶⁹ empfehlen auf Grund reicher Erfahrung:

bei intravenöser Infusion mit 5%iger Lösung zu beginnen und bei Bedarf auf 8—10%, aber nicht höher zu steigen,

bei subkutaner Infusion mit 2%iger Dextroselösung zu beginnen und dann auf 5%, aber nicht höher zu steigen.

Man wird dem im allgemeinen zustimmen. Zur 2%igen Lösung darf man aber nur greifen, wenn man mit Kausch¹⁶⁸ den Traubenzucker physiologischer Kochsalzlösung beimischt. Mit destilliertem Wasser wäre die Lösung stark hypotonisch. Bei 5%iger Dextroselösung ist Kochsalzzusatz unnötig (Isotonie bei etwa 5,4%!). Wir möchten dies empfehlen, da der Nährwert 2%iger Lösung doch zu gering ist.

Die sorgsam filtrierte, mit destilliertem Wasser hergestellte Lösung wird aufgeköcht und soll dann mindestens noch weitere zwei Stunden im strömenden Dampf sterilisiert werden. Will man sich gebrauchsfertige Lösungen bereit halten, so bringe man sie in Literflaschen unter, die keimsicher verschlossen nach altbewährtem R. Koch'schen Verfahren an drei aufeinander folgenden Tagen wieder erhitzt und dann je 2 Stunden lang strömendem, 100-grädigem Dampf ausgesetzt werden. Längeres Aufbewahren solcher Lösungen ist aber unzweckmäßig.

1. Subkutane oder intravenöse Infusion? Technisch bereitet keines von beiden Schwierigkeit; doch spricht manches zugunsten der intravenösen Infusion. Selbstverständlich soll in beiden Fällen die Temperatur der Körperwärme entsprechen, und das Einströmen soll langsam erfolgen. Man rechne auf 1 Minute höchstens 35—40 ccm bei intravenöser, 80—100 ccm bei subkutaner Infusion.

Subkutan lassen sich bequem 300—500 ccm an einer Stelle (Oberschenkel oder Bauchhaut) unterbringen. Die Nadelspitze muß genau zwischen Unterhautfettgewebe und Faszie liegen. Dann verursacht das Einspritzen 5%iger Lösung keinen Schmerz, und auch in späteren Stunden und Tagen kommt es gewöhnlich nicht dazu. Bei sehr empfindlichen Leuten ward Zusatz von 0,25% Novokain empfohlen. Wir bedurften seiner niemals. Wir injizierten öfters an einem Tage 2 l, je 1 l morgens und abends, je 500 ccm an einer Stelle. Immerhin ist trotz Ausbleibens von Schmerzen, Schwellungen und sonstiger übler Folgen das Verfahren doch mit arger Belästigung der Kranken verbunden, und es ist ihnen nicht zu verdenken, daß sie gewöhnlich nach 2—3 Tagen streiken. Länger als 4 Tage setzten wir die subkutane Dextrose- und Lävulosezufuhr in der Regel nicht durch; nur vor kurzem bei einem Kranken mit akuter gelber Leberatrophie, der alles erbrach, sechs Tage lang. Andere dürften gleiche Erfahrungen gemacht haben, und so stellt sich diese Methode zwar als bequemes und sehr nützlichem Hilfsmittel bei dringender Not, aber nicht als ein für längere Zeit geeignetes Verfahren dar.

Mit Erfolg verwendet wurden subkutane Injektionen hypertotonischer Kochsalzlösung in der Therapie profuser Diarrhöen, namentlich der Cholera und der Säuglingsdiarrhöen. Auch in der Therapie heftiger akuter Darmkatarrhe bei Erwachsenen haben wir öfters mit Nutzen von ihnen Gebrauch gemacht, wenn auch die lokale Schmerzhaftigkeit störte.

Intravenös lassen sich bequem 1000 ccm auf einmal injizieren, und zwar durch einfachen Venenstich, wie bei der Salvarsaninjektion. Wo die Haut-

venen zu schwach entwickelt sind oder sich bei Stauung zu schwach füllen, fällt die Möglichkeit intravenöser Ernährung natürlich weg. Bei Kollapszuständen, z. B. bei chirurgischen Operationen mit langer Narkose, darf und soll man sich über diese Schwierigkeit hinwegsetzen und das Gefäß *lege artis* freilegen. Auch beim Koma diabeticum, wo sich gleichfalls oft die Venen sehr schlecht füllen, muß man dies manchmal tun. Der Venenschnitt läßt sich aber nicht beliebig oft wiederholen.

Bei günstigen Venenverhältnissen kann man, bald diese bald jene Stelle auswählend, bequem 2 Infusionen zu je 1 l täglich anbringen und damit 100 bis 200 g Traubenzucker = 410—820 Kalorien einflößen. Es scheint uns nichts Grundsätzliches im Wege zu stehen, dies längere Zeit hindurch fortzusetzen, obwohl nach 2—3 Tagen die Harnzuckermengen deutlich ansteigen, worauf W. Kausch¹⁶⁸ schon hinwies. Wir selbst kamen über einmal tägliche Infusion eines Liters, anfangs 5-, später 10%ige selten hinaus, führten dies aber in einem Falle frischer Laugenverletzung des Schlundes 8 Tage lang mit sichtlich gutem Erfolge durch. Einen praktischen transportablen Bürettenapparat beschrieb J. Langer¹⁸⁴.

Neuerdings empfiehlt M. Friedemann¹⁹⁷ nachdrücklich als besonders erfolgreich intravenöse Dauerinfusionen bei erschöpfenden Durchfällen aller Art. Sie werden mit physiologischer Kochsalz-, Ringer- oder Zuckerlösung ausgeführt (20—30 Tropfen in der Minute, 24 Stunden lang und darüber hinaus). Was Friedemann darüber schreibt, klingt sehr ermunternd. Betreffs der eigenartigen, erprobten Technik sei auf die Originalarbeit verwiesen.

2. Infusionsfieber. Sehr selten bei subkutaner, etwas häufiger bei intravenöser Infusion kommt es trotz vollendeter Technik und sorgsamsten Sterilisierens hin und wieder zu jähem Temperaturanstieg. Der Anfall ist harmlos, und es ist durchaus nicht sicher, daß er sich bei erneuten Infusionen wiederholt. Manchmal geschieht dies aber in steigendem Grade, und es kommt zu Erscheinungen, die der Anaphylaxie ähneln (G. Walterhöfer¹⁷⁰). Man hat die Anfälle als Kochsalz-, Zucker-, Wasserfehlerfieber bezeichnet und gedeutet. Auch uns traten sie störend in den Weg, bei Milhzuckerinfusion zwecks Nierenprobe häufiger als bei Dextroseinfusion, im ganzen aber doch sehr selten. Es scheint, daß man durch besonders sorgfältiges Destillieren und Sterilisieren des Wassers, wie es bei den Salvarsaninfektionen üblich geworden ist und durch Benützen chemisch reinen Traubenzuckers die Fieberausbrüche ziemlich sicher verhüten kann (Th. Büdingen¹⁷¹, neuere eigene Erfahrungen). Trotz ihrer Harmlosigkeit und des glatten Verlaufs machen diese Anfälle auf den Kranken und seine Umgebung einen so beunruhigenden Eindruck, daß man meist genötigt ist, weitere Infusionen zu unterlassen. Von etwaigem Fieber abgesehen, das ebenso leicht nach subkutaner Infusion auftreten kann, belästigt aber die intravenöse Infusion die Kranken viel weniger als die subkutane.

3. Indikationen. Leider hat nach dem Gesagten die theoretisch wohl begründete und vom physiologischen Standpunkt höchst zweckmäßige Ernährung mit Zuckerinfusionen doch allerlei Haken, und es ist sehr zweifelhaft, ob sie sich zu mehr als einem kurzfristigen Notbehelf wird ausbauen lassen. Als solcher aber hat sie die Probe schon bestanden.

Vollernährung auf parenteralem Wege ist natürlich nie erreichbar, nachdem das Einspritzen von tiefabgebautem Eiweiß sich zwar als möglich aber doch nicht unbedingt harmlos und die subkutane Fetternährung sich als schöner Traum erwiesen hat. Es sind immerhin nur 50—100 g Dextrose mit 200—400 Kalorien, selten mehr, was man in längerer Folge täglich unter die Haut oder in das Blut einbringen kann. Eine höchst wertvolle Ergänzung

ist dies aber doch, und man sollte sich ihrer neben Rektalernährung häufiger bedienen als bisher geschieht. Wenn wir z. B. neben den Riba-Zucker-Dextrin-Klistieren (von Noorden-Salomon, Vorschrift II, S. 1068) täglich 100 g Dextrose in das Blut spritzen, so gelangen wir zu einer Gesamteinfuhr von etwa 1050 Kalorien, womit wir doch manchem zuverlässig über schlimme Zeiten hinweghelfen können.

Man kann und sollte die Mithilfe der intravenösen Zuckerinfusion überall in Anspruch nehmen, wo aus diesem oder jenem Grunde ausschließlich oder vorwiegend extrabukkale Ernährung am Platze ist. Darüber belehrt früher gesagtes. Nur einiges ist besonders hervorzuheben.

Im chirurgischen und gynäkologischen Operationssaal und bei Nachbehandlung der Operierten ist die intravenöse Dextroseinfusion berufen, an die Stelle der früher üblichen Kochsalzinfusionen zu treten. Der von Gefäßfüllung abhängige Erfolg ist der gleiche, und man hat daneben den Vorteil, die verarmten Glykogenspeicher mit unmittelbar greifbarem Nährstoff zu laden (Glykogen! F. Gumprecht¹⁶⁵). Nach dem Vorgang von W. Kausch¹⁶⁸ hat sich dies bereits an vielen Kliniken eingebürgert. Bei Bedarf Zusatz von 4—8 Tropfen 1/100 Suprareninlösung auf 1 l Wasser.

In gleicher Weise sollten die Zuckerinfusionen bei Cholera an Stelle der bisher üblichen Kochsalzinfusionen treten. Auch hierauf wies Kausch schon vor mehreren Jahren hin. Während der Kriegs-Choleraepidemie im Osten machte man oft davon Gebrauch. Zusammenfassende Berichte über den Erfolg stehen noch aus. Auch hier kommt Zusatz von Suprarenin in Betracht. Mit besonderem Nachdruck befürwortet H. Strauß¹⁷² die Zuckerinfusion von dem zweifellos richtigen Standpunkt aus, daß Kochsalz für die Choleraanfälle ein schädlicher Reiz sei.

Die gleiche Erwägung bestimmte H. Strauß¹⁷³, sowohl bei Anurie, wie im Anschluß an Aderlässe bei Urämie intravenöse Zucker- und nicht Kochsalzinfusion vorzunehmen, ein Verfahren, das sich auch bei uns bewährte. Wie an anderer Stelle erwähnt (S. 462), trat von Noorden für das Fernhalten aller harnpflichtigen Stoffe bei bedrohlichen nephritischen Zuständen ein und empfahl ausschließliche Ernährung mit Zuckerwasser u. dgl. Wo dies wegen urämischen Erbrechens nicht möglich war, benützten wir öfters mit anscheinend gutem Erfolg die Infusion von 1000—1500 g 5%iger Traubenzuckerlösung zu Ernährungszwecken.

Zur Stillung innerer Blutungen empfahl E. Schreiber¹⁷⁴ die intravenöse Infusion hypertonischer Dextroselösungen (20%ig) an Stelle der früher üblichen und von R. v. d. Velden¹⁷⁵ theoretisch und empirisch befürworteten hypertonischen Kochsalzinfusionen. Letztere bezeichnen H. Scherz und F. Wischo²⁰⁰ wirkungslos, während andere wieder dafür eintreten (A. v. Barany²⁰¹).

Bei unstillbarem Erbrechen, wenn die Duodenalsonde versagt oder zu bedenkenlich ist (S. 1044 ff.), helfen uns die Infusionen über gefährliche Tage hinaus. Solcher Lage standen wir bei einem Kranken mit akuter gelber Leberatrophy gegenüber. Wir griffen um so lieber zu ausschließlicher Dextrosezufuhr (Tropfklistier und subkutane Infusion), als man bei dieser höchstgradigen Leberinsuffizienz N-haltiges Material möglichst ausschalten muß.

Th. Büdingen¹⁷¹ empfiehlt intravenöse Infusion von etwa 250 ccm Dextroselösung (8—20%ig, gewöhnlich 15%ig) bei Ernährungsstörungen des Herzmuskels, besonders bei Kranken mit Stenokardie. Solche Infusionen sollen 2—3 mal die Woche wiederholt werden. Vgl. darüber Abschnitt Herzkrankheiten, Bd. II.

Bei Zuckerkranken im präkomatösen und komatösen Zustand werden, wie erwähnt, Lävulose-Infusionen (intravenös) schon seit langer Zeit gemacht

und neuerdings, wenn auch mit nicht allzu großer Zuversicht von F. Ueber¹⁷⁶ und von Noorden¹⁷⁷ wieder lobend erwähnt. Über eine Konzentration von 10% pflegen wir nicht hinauszugehen, gewöhnlich 7,5—8%.

IV. Mineralsalzinfusionen.

In das Gebiet der Ernährungstherapie fällt es, wenn wir bei versperstem orem Wege den Körper durch subkutane oder intravenöse Infusion physiologischer Kochsalzlösung (0,85%) mit Wasser versorgen. Wir könnten dies auch durch rektale Zufuhr, insbesondere durch Tropfklistier tun, aber nicht immer reicht die Aufnahmefähigkeit des Unterdarms dafür aus, so daß neben pepton-peptid- und zuckerhaltigen Klistieren Unterhautbindegewebe oder Blutbahn in Anspruch genommen werden muß. Nach oben Besprochenem ist es manchmal ratsamer, das einzuspritzende Wasser durch Dextrose und nicht durch Kochsalz auf isotonische Konzentration zu bringen.

Oft beansprucht der Zustand des Kranken sehr schnelles Eingreifen und schnelles Auffüllen der Gefäßbahn mit Flüssigkeit, z. B. bei Kollapszuständen verschiedenster Art. Seit langem steht in den Operationssälen der Chirurgen und Gynäkologen physiologische Kochsalzlösung zu sofortiger Infusion bereit; meist wird jetzt die intravenöse der subkutanen Form vorgezogen. Das Aufsaugen von Wasser durch die Schleimhaut des Unterdarms könnte dem Zweck nicht dienen; es erfolgt zu langsam.

Andere Male ist nicht nur der orale sondern auch der rektale Weg unbrauchbar, weil das Wasser sofort wieder ausgestoßen würde, z. B. bei Cholera und auch bei anderen schweren Formen akuter Gastroenteritis infektiösen oder toxischen Ursprungs. Oft bietet allerdings, wie besprochen, der Ersatz durch Zuckerlösung wesentliche Vorteile (vgl. oben).

Auch die Salzinfusionen verursachen gelegentlich Fieber, sowohl die subkutanen wie die intravenösen, wie A. Bingel¹⁷⁸ im Einklang mit früheren Erfahrungen aus der Kinderheilkunde durch ausgedehnte Versuche an Erwachsenen nachwies. An Häufigkeit stand es freilich dem Traubenzucker- und namentlich dem Milchzuckerfieber nach. Gleichzeitige Ernährung mit Pflanzenkost schien entgegenzuwirken. Ungenügendes Sterilisieren war nicht die Ursache. H. Freund¹⁷⁹ beschuldigt als Ursache der Fieberbereitschaft erhöhte Erregbarkeit des Sympathikus; durch Pilocarpin und Cholin könne man das Fieber unterdrücken. Nach weiteren Untersuchungen von H. Freund und E. Grafe¹⁸⁰ teilt das Kochsalzfieber mit dem infektiösen Fieber die Eigenschaft, die Wärmeproduktion und den Eiweißumsatz zu erhöhen. E. Lövegren¹⁸¹ hält an der Auffassung fest, es handle sich um ein alimentäres Fieber. Das ist mehr Umschreibung als Erklärung. Völlige Klarheit ist in die Frage seiner Ursache noch nicht gebracht.

Neuerdings wies O. Loewi¹⁸² darauf hin, man solle sich statt der physiologischen Kochsalzlösung lieber der sog. Ringerlösung bedienen (9,0 Kochsalz, 0,2 g Chlorkalzium, 0,2 g Chlorkali, 0,1 g doppelkohlensaures Natron im Liter Wasser), worin die Kationen Na, K, Ca in annähernd gleichem Verhältnis wie im Blut gemischt seien. Den kleinen Zusatz von Natr. bicarbon. rät Loewi auszuschalten, weil er unwesentlich sei und weil beim Verzicht auf das Natronsalz die Lösung beim Sterilisieren völlig klar bleibe. Einfache Kochsalzlösung führe zu relativer Kalkverarmung des Blutes, was man im Hinblick auf die große Bedeutung des Kalziums für geordnete Herzarbeit vermeiden müsse. Dieser wertvollen Anregung wird die Praxis gerne folgen. Nach Loewi kommt es beim Gebrauch von Ringerlösung viel seltener zu Temperaturanstieg, und wenn doch, fällt er milder aus. Dies letztere ergab sich schon auch

aus der Arbeit von H. Freund¹⁸⁸. Wenn physiologische Kochsalzlösung mit 3% Gummi arabicum versetzt und so „isoviskös“ geworden ist, bleibt sie länger im Gefäßsystem (O. Kestner²⁰²; wichtig bei Blutverlusten!).

Man wird sich überhaupt die Frage vorzulegen haben, wie bei ausschließlich künstlicher Ernährung durch Mastdarm, Unterhautbindegewebe und Blut die wichtigen Nährsalze eingebracht werden sollen. Dies wurde bisher gröblich vernachlässigt. Mit seltenen Ausnahmen (ClNa-JK-P₂O₅-Resorption, S. 1051) beschäftigte sich die Forschung fast nur mit der Aufnahmefähigkeit für N-Substanzen, Fett und Kohlenhydrate. In einigen Nährgemischen, z. B. den milch- und eierhaltigen, sind freilich Nährsalze vertreten, aber doch nur spärlich, und über ihre Resorption weiß man gar nichts. Andere Nährgemische berücksichtigen die Mineralstoffe — vom Kochsalz abgesehen — so gut wie gar nicht. Bei kurzdauernder extrabukkaler Ernährung ist der Nährsalzmangel voraussichtlich ohne Belang; bei längerer Fortdauer, die wir keineswegs befürworten (S. 1072), würde er aber zweifellos schwere Schäden bedingen und ist vielleicht noch mehr als kalorische Unterernährung an dem plötzlichen Verfall schuld, der nach länger fortgesetzter ausschließlich rektaler Ernährung oftmals vorkommt. Es wird die Frage zu lösen sein, auf welchem Wege und mit welchem Nährsalzgemisch man die Kranken am zweckmäßigsten versorgt.

Hier ist daran zu erinnern, daß in der ärztlichen Praxis das sog. „künstliche Serum“ sich schon eines gewissen Ansehens erfreut. Es sind das Gemische verschiedener Salze in annähernd isotonischer Gesamtkonzentration, teils mit teils ohne Zusatz von ein wenig Dextrose, entsprechend dem Gehalt des Blutes an Zucker (0,1—0,2%).

Eine bekannte Formel (R. Cerbelaud¹⁸⁷) ist:

Natr. chlorat.	2,0
Natr. hypophosphorosi	4,0
Natr. sulfur.	8,0
Aq. destill. ad	100,0

Das vielgenannte „anorganische Serum“ von C. Trunccek¹⁹³, dessen subkutane Injektion man einst als Allheilmittel gegen Arteriosklerose pries, hat folgende Zusammensetzung:

Natr. sulfur.	0,44
Natr. chlorat.	4,92
Natr. phosphor.	0,15
Natr. carbon.	0,21
Kali sulfur.	0,40
Aq. destill. ad	100,00

A. Poehl¹⁹³ empfiehlt in einem phantasiereichen Aufsatz ein „Sal physiologicum“, das in 1—1,5%iger Lösung injiziert werden soll. Als elementare Zusammensetzung gibt Poehl an: Na = 21,51%; Na₂O = 11,02%; K₂O = 4,61%; CaO = 1,38%; MgO = 0,21%; Cl = 33,09%; CO₂ = 17,79%; SO₃ = 2,39%; P₂O₅ = 1,74%. Die Phosphorsäure soll als Glycerinphosphorsäure vertreten sein. Kritik über die Mischung bei A. v. Koranyi¹⁹⁴.

Auch das alle Arten von Mineralstoffen enthaltende Meerwasser, teils unverdünnt und hypertonic, teils mit destilliertem Wasser zur Isotonie ($\delta = -0,55^\circ$) verdünnt, wurde als „künstliches Serum“ in die Venen gespritzt (etwa 25—100 ccm auf einmal). Dies führt sich auf umfassende experimentelle Untersuchungen R. Quinton's und L. Hallion's¹⁸⁸ zurück; sie erwiesen das verdünnte Meerwasser als der physiologischen Kochsalzlösung bei intravenöser Injektion überlegen. Offenbar beruht dies auf der Vielheit der Salze, wie sie auch in der Ringerlösung wiederkehrt. Man setzte auch ein künstliches isotonisches Meerwasser als „Sérum artificiel“ zusammen (R. Cerbelaud¹⁸⁷:

Natr. chlorat.	7,0
Natr. sulfur.	0,5
Magnes. sulfur.	1,0
Natr. bromat.	0,125
Natr. jodat.	0,025
Aq. destill. ad	1000,0

Mancherorts gibt es Ärzte, die solche „künstliche Serum- und Meerwasserkuren“ zu einer Spezialität ausgebaut haben und davon Heil erwarten oder vielmehr versprechen. Wenn man sich aber anschaut, was für Patienten die Klientel dieser „Spezialärzte“ zusammensetzen, so wird man erstaunt sein, darunter fast nur Hysterische und Neurastheniker zu finden, die die erforderlichen Nährsalze reichlichst auf natürlichem Wege aufnehmen können und ihrer Injektion in Unterhautbindegewebe oder Blutbahn durchaus nicht bedürfen. Doch: Mundus vult decipi, ergo decipiatur! Damit soll keineswegs abgelehnt werden, daß unter gewissen Umständen, bei einseitiger Kost, solche Nährsalzinjektionen einen ernährungstechnischen Wert haben können. Derartige Fälle bilden neben den vielen, wo nur die suggestive Heilkraft in Frage kommt, eine seltene Ausnahme.

Literatur.

1. Ridder, Erkrankungen der Speiseröhre. In Kraus-Brugsch, Spez. Path. u. Ther. 5. 129. 1914. — 2. Rosenheim, Über einige Behandlungsmethoden bei Speiseröhrenerkrankungen. Ther. d. Gegenw. 1899. S. 56. — 3. Renvers, Zur Behandlung der Ösophagusstrikturen mittels Dauerkanülen. Zeitschr. f. klin. Med. 13. 499. 1888. — Renvers-Wätzold, Zur Behandlung der Ösophagusstrikturen mittels Dauerkanülen. Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 15. — v. Leyden, Zur Behandlung der Ösophagusstrikturen. Kongr. f. inn. Med. 7. 290. 1880. — 4. Debove, Du Traitement. d. l. phthis. pulm. p. l'alimentation forcée. Soc. méd. des Hôp. 1881. 11. Nov., 1882. 14. Apr. — 5. v. Leube, Über künstliche Ernährung in v. Leyden's Handb. d. Ernährungslehre. 1. 363. 1903. — 6. Kraus-Ridder, Erkrankungen der Mundhöhle und der Speiseröhre. II. Aufl. Wien 1913. — 7. Schmidt, Krebskrankheiten in von Noorden's Handb. d. Path. d. Stoffwechsels 2. 356. 1907. — 8. Quincke, Ätzstriktur der Speiseröhre. Münch. med. Wochenschr. 1903. S. 1482. — 9. Reitzenstein, Über Dilatation zikatrizieller Stenosen der Speiseröhre. Münch. med. Wochenschr. 1905. S. 551. — 10. v. Hacker, Mehrjährige Magenfistelernährung bei völligem Narbenverschluß der Speiseröhre. Beitr. z. Chir. 51. 164. 1906. — 11. Maydl, Über Jejunostomie. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 3. 532. 1898. — 12. v. Eiselsberg, Über Ausschaltung inoperabler Pylorusstrikturen nebst Bemerkungen über Jejunostomie. Arch. f. klin. Chir. 50. Nr. 4. 1895. — 13. v. Cackovic, Über totale Verkleinerung (Schrumpfung) des Magens und über Jejunostomie. Arch. f. klin. Chir. 65. 409. 1902. — 14. Lempp, Über den Wert der Jejunostomie. Arch. f. klin. Chir. 76. 323. 1905. — 15. Loyal, Beiträge zur Jejunostomie. Beitr. z. klin. Chir. 51. 608. 1906. — 16. Heinsheimer, Stoffwechseluntersuchungen bei zwei Fällen von Gastro-Enterostomie. Grenzgeb. d. inn. Med. u. Chir. 1. 348. 1896. — 17. Karewski, Über einen Fall von Chlorzinkvergiftung nebst Bemerkungen über Jejunostomie. Berl. klin. Wochenschr. 1896. Nr. 50. — 18. Golding-Bird, On a case of Jejunostomy for cancer of the pylorus. Transact. of the Clin. Society of London, 19. 70. 1885. — 19. v. Eiselsberg, A case of Linitis plastica of the stomach cured by jejunostomy. Surgery, Gynecology and Obstetrics 1908. S. 254. — 20. Einhorn, Über Duodenalernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1910. Nr. 34. Weitere Bemerkungen zur Duodenalernährung. Zeitschr. f. diätet. Ther. 14. 452. 1910. — 21. Hemmeter, Intubation of Duodenum. Bull. of Johns Hopkins Hospital 7. Nr. 61. 1896. — Hemmeter, Versuche über Intubation des Duodenum. Boas-Archiv 2. 85. 1896. — 22. Kuhn, Sondierungen am Magen, Duodenum und Dünndarm des Menschen. Boas-Archiv 3. 19. 1898. — 23. Groß, Eine Duodenalröhre. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 22. — Groß, Die Verwendung der Duodenalröhre zu therapeutischen Zwecken. Zeitschr. f. diätet. Ther. 15. 402. 1911. — 24. Lazarus, Duodenalsonde. Berl. klin. Wochenschr. 1912. Nr. 2. — Lazarus, Dauerernährung mittels der Duodenalsonde. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 30. — 25. David, Zur Geschichte und Technik der Radiologie des Duodenums. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 14. — 26. Bondi, Die selbsttätige Drainage des Magens und Duodenums. Boas-Archiv 19. 692. 1913. — 27. Rosenberger, Über Duodenaltherapie. Med. Klin. 1913. Nr. 31. — 28. von Noorden, Zur internen Behandlung der Duodenalgeschwüre. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 18. — 29. von Noorden, Ausnützung der Nahrung bei Magenkranken. Zeitschr. f. klin. Med. 17. 137. 452. 514. 1890. — 30. v. Tabora, Grenzwerte

der Eiweißausnützung bei Störungen der Magensekretion. Zeitschr. f. klin. Med. 53. 461. 1904. — 31. Einhorn-Rosenbloom, Über den N-Metabolismus in 3 Fällen von Duodenalernährung. Bickel's Intern. Beitr. 3. 5. 1912. — 32. Reuß, Über Duodenalernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1914. S. 1032. — 33. Ewald, Über die Ernährung mit Pepton und Eierklistieren. Zeitschr. f. klin. Med. 12. 407. 1887. — 34. Adler, Untersuchungen zur Resorption und Assimilation tief abgebauter Proteine. Frankfurt a. M. 1914. — 35. Voit-Bauer, Über Aufsaugung im Dick- und Dünndarm. Zeitschr. f. Biol. 5. 536. 1869. — 36. Eichhorst, Zur Resorption der Albuminate vom Mastdarm aus. Pflüger's Arch. 4. 570. 1871. — 37. Leube, Über die Ernährung des Kranken vom Mastdarm aus. Arch. f. klin. Med. 10. 1. 1872. — 38. Schlesinger, Indikationen zur Ausschaltung der Ernährung durch den Magen. Wien. klin. Wochenschr. 1895. Nr. 19—21. — 39. Loewe, Über den Einfluß von Nährklistieren auf Peristaltik und Sekretion im Magendarmkanal. Zeitschr. f. klin. Med. 50. 336. 1903. — 40. Singer, Über Rektalernährung. Zentralbl. f. d. ges. Ther. 12. 129. 1895. — 41. Grützner, Zur Physiologie der Darmbewegung. Deutsche med. Wochenschr. 1894. Nr. 48. — 42. Nothnagel, Beitr. z. Physiologie und Pathologie des Darms. Berlin 1884. — 43. Reach, Über rückläufige Fortbewegung von Darminhalt. Prag. med. Wochenschr. 1902. S. 549. — 44. Jacobs, Über Rektalernährung. Lazarus-Festschrift S. 183. Berlin (A. Hirschwald). 1899. — 45. Chassel, Über am Menschen beobachtete retrograde Durchgängigkeit der Ileozökalklappe. Wien. med. Presse. 1902. Nr. 27. — 46. Grützner, Bemerkung über die Bewegungen des Darminhalts. Pflüger's Arch. 71. 492. 1898. — Grützner, Bemerkungen über die Bewegungen des Darminhalts. Deutsche med. Wochenschr. 1899. S. 239. — 47. Swiezinsky, Nachprüfung der Grützner'schen Versuche über das Schicksal von Rektalinjektionen an Menschen und Tieren. Deutsche med. Wochenschr. 1895. Nr. 32. — 48. Hemmeter, Beiträge zur Antiperistaltik des Darms (Grützner). Boas-Archiv 8. 59. 1902. — 49. Christomanos, Zur Frage der Antiperistaltik. Wien. klin. Rundschau 1895. S. 180. — 50. Dauber, Über die Wirkung von Kochsalzklistieren auf den Darm. Deutsche med. Wochenschr. 1895. S. 543. — 51. Wendt, Nachprüfung der Versuche Grützner's über die Wirkung der Kochsalzklysmata. Münch. med. Wochenschr. 1896. Nr. 19. — 52. Platenga, Der Wert der Nährklistiere. Inaug.-Diss. Freiburg i. B. 1898. — 53. Reach, Über Rektalernährung. Sammelreferat. Zentralbl. f. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 7. Nr. 8/9. 1904. — 54. Zehmisch, Ausnützung von Nährklistieren. Inaug.-Diss. Halle a. S. 1903. — 55. Olschanetzky, Über die Resorptionsfähigkeit des Mastdarms. Arch. f. klin. Med. 48. 619. 1890. — 56. Ehrstroem, Über den Nährwert der Kaseinklistiere. Zeitschr. f. klin. Med. 49. 377. 1903. — 57. Mochizuki, Über die Resorption der Eiweißkörper von der Schleimhaut des Dickdarms nach Versuchen mit Thymusklistieren. Boas Arch. 7. 221. 1901. — 58. Brandenburg, Über die Ernährung mit Kaseinpräparaten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 58. 71. 1897. — 59. Czerny-Latschenberger, Physiologische Untersuchungen über Verdauung und Resorption im Dickdarm des Menschen. Virchow's Arch. 59. 16. 1874. — 60. Frerichs, Artikel Verdauung in Wagner's Handb. d. Physiol. 1846. — 61. Cohnheim, Die Umwandlung des Eiweißes durch die Darmwand. Zeitschr. f. physiol. Chem. 33. 9. 1902; ferner ib. 35. 134; 36. 13; 47. 286. — 62. Marckwald, Über Verdauung und Resorption im Dickdarm des Menschen. Virchow's Arch. 64. 505. 1875. — 63. Kobert-Koch, Über die Funktionen des menschlichen Dickdarms. Deutsche med. Wochenschr. 1894. Nr. 47. — 64. Strauß, Resorption und Ausscheidung von Zucker bei rektaler Zuckerzufuhr. Charité-Ann. 22. 264. 1902. — 65. Bywaters-Short, Aminosäuren und Zucker bei der Rektalernährung. Arch. f. Pharmak. u. Path. 71. 426. 1913. — 66. Brandenburg, Über rektale Ernährung. Charité-Ann. 1902. S. 45. — 67. Möller, Versuche über Darminjektion von Tierblut. Deutsche med. Wochenschr. 1881. Nr. 45/46. — 68. Sansom, On a new method of supplementary alimentation. Lancet 1881. I. S. 288. u. 322. — 69. Stüve, Klinisch-experimentelle Untersuchungen über einige neuere Nährpräparate. Berl. klin. Wochenschr. 1896. S. 232. — 70. Huber, Über den Nährwert von Eierklysmen. Deutsches Arch. f. klin. Med. 47. 495. 1891. — 71. d'Agata, Über Rektalernährung nach Operationen im Munde und Schlunde. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 14. — 72. Äldor, Untersuchungen über die Verdauungs- und Aufsaugefähigkeit des Dickdarms. Zentralbl. f. inn. Med. 19. 161. 1898. — Lindemuth, Neue Versuche zur Begründung einer rationalen Rektalernährung. Inaug.-Diss. Halle a. S. 1908. — 73. Ewald-Rost, Über Ernährungsklysmata. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1899. Supplement S. 160. — 74. Riegel, Anwendung von Nährklistieren bei Magenkranken. Zeitschr. f. prakt. Ärzte 1896. Nr. 2. — 75. Leube, Über künstliche Ernährung, in v. Leyden's Handb. der Ernährungstherapie 1. 363. 1903. — 76. Gärtig, Untersuchungen über den Stoffwechsel in einem Falle von Carcinoma oesophagi. Inaug.-Diss. Berlin 1890. — 77. Kohlenberger, Zur Frage der Resorbierbarkeit der Albumosen im Mastdarm. Münch. med. Wochenschr. 1896. S. 1160. — 78. Bial, Ausnützung von Pepton- und Pepton-Alkohol-Klysmen. Boas-Arch. 9. 433. 1903. — 79. Boyd-Robertson, Nutrition per rectum. Scottish Med. and Surg. Journ. 1906. S. 193. — 80. Schöpp, Über Nährklistiere mit Eiweißbauprodukten. Arch. f. klin. Med. 110.

284. 1913. — 81. Begtrup, Untersuchungen über die Rektalernährung. *Boas-Arch.* 21. 369. 1915. — 82. Brandenburg-Hupperz, Über die Verwendung von Alkarnose zu Ernährungsklysmen. *Deutsche med. Wochenschr.* 1898. Nr. 20. — 83. Adler, Der Wert der Rektalernährung, nach Referat in *Therap. Monatsh.* 1916. S. 245. (Original: *Amer. Journ. of the med. Sc.* 150. 562. 1915). — 84. Hiller, Alkarnose, ein neues Nährmittel. *Maly's Jahresber.* 27. 588. 1898. — 85. Schmidt, Gebrauchsfertige Nährklistiere. *Münch. med. Wochenschr.* 1903. S. 2054. — 86. Reach, Über die Größe der Resorption im Dick- und Dünndarm. *Pflüger's Arch.* 86. 247. 1901. — 87. Strauß, Diätbehandlung innerer Krankheiten. S. 13. III. Aufl. Berlin 1912. — 88. Ueber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. Wien 1914. — 89. Loewi, Eiweißsynthese im Tierkörper. *Arch. f. exper. Path. u. Pharmak.* 48. 303. 1902. — 90. Abderhalden, Frank, Schittenhelm, Zur Frage nach der Verwertung von tief abgebautem Eiweiß im tierischen Organismus. XI. Mitteilung. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 63. 215. 1909. — 91. Frank-Schittenhelm, Über die klinische Verwertbarkeit von tief abgebautem Eiweiß. *Therap. Monatsh.* 1911. 415. — 92. Lallemand-Groß, Stoffwechselversuche mit abgebautem Fleischiweiß (Erepton). *Therap. Monatsh.* 1913. S. 127. — 93. Brandenburg, Fermentativ vollständig aufgespaltenes Eiweiß und seine klinische Verwendung. *Med. Klin.* 1911. S. 16. — 94. Jacobsohn-Rewald, Rektale Ernährung durch Darmklistiere von Zuckerlösung, Alkohol und Aminosäuren (Erepton). *Therap. d. Gegenw.* 1911. S. 119. — 95. Bingel, Über die Ausnutzung von Zuckerklistieren im Körper des Diabetikers. *Therap. d. Gegenw.* 1905. S. 436. — 96. Reach, Über Resorption von Kohlenhydraten von der Schleimhaut des Rektums. *Arch. f. exper. Path. u. Pharmak.* 47. 231. 1902. — 97. v. Hálasz, Die Resorption und das biologische Verhalten der verschiedenen Zuckerarten im Dickdarme. *Arch. f. klin. Med.* 98. 433. 1910. — 98. Arnheim, Das Verhalten rektal eingegebener Zuckermengen beim Diabetiker. *Zeitschr. f. diätet. Therap.* 8. 75. 1905. — 99. Orłowski, Über die Ausnutzung von Zuckerklistieren bei Diabetikern. *Zeitschr. f. diätet. Therap.* 8. 481. 1905. — 100. Rosenfeld, Über die Behandlung der Zuckerkrankheit. *Berl. klin. Wochenschr.* 1909. Nr. 21. — 101. Lühje, Bemerkungen zur Therapie des Diabetes. *Kongr. f. inn. Med.* 80. 159. 1913. — 102. v. Willebrand, Über Behandlung des Diabetes mit Zuckerklistieren. *Ref. in Zeitschr. f. diätet. Therap.* 18. 174. 1914. — 103. von Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. S. 447. Berlin 1917. — 104. Wernitz, Zur Behandlung der Sepsis. *Zentralbl. f. Gynäk.* 1902. Nr. 6 u. 23. — 105. Schönborn, Zur Frage der Resorption von Kohlenhydraten im menschlichen Rektum. *Inaug.-Diss.* Würzburg 1897. — 106. Deucher, Über Rektalernährung. *Korr.-Bl. f. Schweizer Ärzte* 33. S. 41. 1903. — 107. v. Leube, Über extrabukkale Ernährung. *Deutsche Klinik am Eingange des XX. Jahrhunderts* 1. 64. 1903. — 108. Munk-Rosenstein, Zur Lehre von der Resorption im Darm. *Virchow's Arch.* 123. 230 und 484. 1891. — 109. Filippi, Über den Stoffwechsel des Hundes nach Magenextirpation und nach Resektion eines großen Teils des Dünndarms. *Deutsche med. Wochenschr.* 1894. Nr. 40. — 110. Deucher, Über die Resorption des Fettes aus Klistieren. *Arch. f. klin. Med.* 58. 210. 1897. — 111. Meyer, Sahne-Pankreas-Klistiere. *Kongr. f. inn. Med.* 24. 494. 1907. — 112. Klinkowstein, Zur Praxis der Rektalernährung. *Therap. d. Gegenw.* 1911. S. 202. — 113. Koch, Zwei Stoffwechselversuche über die Wirkung der Ölklistiere. *Berl. klin. Wochenschr.* 1900. Nr. 40. — 114. Edsall-Miller, A study of two cases nourished exclusively per rectum. (Ref. bei Reach, *Lit. Nr.* 53). — Edsall, Absorption and metabolism in exclusively rectal alimentation. *Univ. Mag. of Pennsylvania* 1900 (bei Reach). — 115. Baum, Über den zeitlichen Ablauf der rektalen Fettresorption. *Therap. d. Gegenw.* 1902. S. 385. — 116. Leubuscher, Einfluß von Arzneimitteln auf die Darmresorption. *Kongr. f. inn. Med.* 9. 436. 1890. — 117. Babkin, Die äußere Sekretion der Verdauungsdrüsen. Berlin 1914 (S. 169. Sanozki 1893, Lobassow 1896). — 118. Metzger, Über den Einfluß von Nährklysmen auf die Saftsekretion des Magens. *Münch. med. Wochenschr.* 1900. Nr. 45. — 119. Bourget, Beobachtungen über *Ulcus ventriculi* etc. *Therap. Monatsh.* 1900. 285 u. 350. — 120. Spiro, Über die Wirkung der Alkoholiklysmen auf die Sekretion des Magens. *Münch. med. Wochenschr.* 1901. Nr. 47. — 121. Frouin-Molinier, Action de l'Alcool sur la secretion gastrique. *Compt. rend.* 132. 1001. 1901. — 122. Radzikowski, Ein rein safttreibender Stoff. *Pflüger's Arch.* 84. 513. 1901. — 123. Pekelharing, Über den Einfluß des Alkohols auf die Absonderung des Magensaftes. *Maly's Jahresber.* 33. 496. 1904. — 124. Zitowitsch, Über die Einflußwirkung des Alkohols auf die Magenverdauung. *Russ. Med. Rundschau.* 4. 47. 1905. (Original: *Ber. d. Kaiserl. Russ. Milit.-Med. Akad.* 11. Nr. 1—3. 1905). — 125. Ueber, Die Magensaftsekretion des gastromierten Menschen bei Scheinfütterung und Rektalernährung. *Berl. klin. Wochenschr.* 1905. Nr. 3. — 126. Ewald, Über die extrabukkale Ernährung. *Therap. d. Gegenw.* 1900. S. 433. — 127. Boas, Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten. S. 252. Berlin 1911. VI. Aufl. — 128. Menzel-Perco, Über die Resorption von Nahrungsmitteln vom Unterhautzellgewebe aus. *Wien. med. Wochenschr.* 1869. S. 517. — 129. Karst, Injektionen von defibriertem Blut ins Unterhautbindegewebe. *Berl. klin. Wochenschr.* 1873. S. 587. — 130. Krueg,

Künstliche Ernährung mittels subkutaner Injektionen. Wien. med. Wochenschr. 1875. S. 753. — 131. Whitaker, zit. bei Leube, Lit. Nr. 75. — 132. Pick, Über Ernährung mittels subkutaner Injektionen. Deutsche med. Wochenschr. 1879. S. 31. — 133. v. Leube, Über subkutane Ernährung. Kongr. f. inn. Med. 13. 418. 1895. — 134. Kaznelson, Die Proteinkörpertherapie. Therap. Monatsh. 1917. S. 437. — 135. Friedberger, Die Anaphylaxie: in Kraus-Brugsch, Spez. Path. u. Therap. 2. 859. 1917 (Lieferung 81—83). — 136. Rona-Michaelis, Untersuchungen über den parenteralen Eiweißstoffwechsel Pflüger's Arch. 121. 163; 123, 406; 124, 578. 1908. — 137. Ornstein, Stoffwechselversuche mit parenteraler Ernährung. Biochem. Zeitschr. 44. 140. 1912. — 138. Freund-Popper, Über das Schicksal von intravenös einverleibten Eiweißabbauprodukten. Biochem. Zeitschr. 15. 272. 1909. — 139. v. Körösy, Über parenterale Eiweißzufuhr. Zeitschr. f. physiol. Chem. 62. 68. 1909 und 69. 313. 1910. — 140. Henriques-Andersen, Über permanent-intravenöse Injektionen von Pepton u. Proteinen. Zeitschr. f. physiol. Chem. 92. 194. 1914. — 141. Friedemann-Isaac, Weitere Untersuchungen über den parenteralen Eiweißstoffwechsel. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. 4. 830. 1907. — 142. Lommel, Über den Eiweißabbau bei parenteraler Eiweißzufuhr. Arch. f. exper. Path. u. Pharmak. 58. 50. 1907. — 143. Austin-Eisenbrey, The utilization of parenterally introduced serum. Arch. of int. Med. 10. 305. 1912. — 144. Lilienfeld, Versuche über intravenöse Ernährung. Zeitschr. f. diätet. Therap. 2. 209. 1899. — 145. Henriques-Andersen, Über parenterale Ernährung durch intravenöse Injektion. Zeitschr. f. physiol. Chem. 88. 357. 1913. — 146. Strauß, Über subkutane Ernährung. Zeitschr. f. prakt. Ärzte 1898. S. 495. — 147. du Mesnil, Die subkutane Ernährung mit Olivenöl. Arch. f. klin. Med. 60. 474. 1898. — 148. Jacob, Experimentelles zur subkutanen Zuckerernährung (Diskussion). Kongr. f. inn. Med. 16. 135. 1898. — 150. Koll, Die subkutane Fetternährung. Habil.-Schrift Würzburg 1897. Vom physiologischen Standpunkt. — 151. Sommer, Stoffwechselversuch mit subkutaner Fettinjektion beim Menschen. Münch. med. Wochenschr. 1897. S. 323. — 152. Fornaca-Micheli, Riforma Medica 1897 (nach Zitat). — 153. Winternitz, Zur Frage der subkutanen Fetternährung. Zeitschr. f. klin. Med. 50. 80. 1903. — 154. Winternitz, Über subkutane Fettzufuhr. Kongr. f. inn. Med. 23. 529. 1906. — 155. Henderson-Croft, Observations on the fate of oil injected subcutaneously. Amer. Journ. of Physiol. 14. 193. 1907. — 156. Heilner, Über den Einfluß der subkutanen Fettzufuhr auf den Eiweißstoffwechsel. Zeitschr. f. Biol. 54. 54. 1910. — 157. Voit, Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Zuckerarten im menschlichen Organismus nach subkutaner Injektion. Arch. f. klin. Med. 58. 523. 1897. — 158. Weinland, Über das Auftreten von Invertin im Blut. Zeitschr. f. Biol. 47. 279. 1907. — 159. Abderhalden-Kapfberger, Serologische Studien mit Hilfe optischer Methoden. Zeitschr. f. phys. Chem. 69. 23. 1910. — Abderhalden-E. Wildermuth, Weitere Untersuchungen über das Verhalten des Bluteserums gegenüber Rohrzucker. Zeitschr. f. physiol. Chem. 90. 388. 1914. — Abderhalden-L. Grigorescu, Weitere Untersuchungen über das Verhalten des Bluteserums gegenüber Rohrzucker. Zeitschr. f. physiol. Chem. 90. 419. 1914. — 160. Heilner, Über das Schicksal des subkutan eingeführten Rohrzuckers im Tierkörper. Zeitschr. f. Biol. 56. 75. 1911. — 161. Folkmar, Über parenterale Rohrzuckerinjektionen und die angebliche Invertinbildung. Biochem. Zeitschr. 76. 1. 1916. — 162. Thannhauser-Pfitzer, Über experimentelle Hyperglykämie beim Menschen durch intravenöse Zuckerinfusion. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 39. — 163. Kausch, Die Infusion mit Invertzucker (Calorose). Deutsche med. Wochenschr. 1917. S. 712. — 164. Müller, in Diskussion. Kongr. f. inn. Med. 16. 136. 1898. — 165. Gumprecht, Experimentelles zur subkutanen Zuckerernährung. Kongr. f. inn. Med. 16. 124. 1898. — 166. Zuntz-v. Mering, Inwiefern beeinflusst Nahrungszufuhr die tierischen Oxydationsprozesse? Pflüger's Arch. 32. 173. 1883. — 167. Heilner, Die Wirkung des dem Tierkörper per os und subkutan zugeführten Traubenzuckers. Zeitschr. f. Biol. 48. 144. 1906. — 168. Kausch, Über subkutane und intravenöse Ernährung mit Traubenzucker. Deutsche med. Wochenschr. 1911. Nr. 1. — 169. Berendes, Über subkutane und intravenöse Ernährung mit Traubenzucker. Zentralbl. f. Chir. 1910. Nr. 37. — 170. Walterhöfer, Über alimentäres Fieber beim Erwachsenen. Münch. med. Wochenschr. 1911. S. 2149. — 171. Büdingen, Ernährungsstörungen des Herzmuskels. Leipzig 1917. — 172. Strauß, Zuckerinfusionen bei Cholera. Therap. d. Gegenw. 1915. S. 370. — 173. Strauß, Zur Behandlung und Verhütung der Nierenwassersucht. Therap. d. Gegenw. 1903. 193. — 174. Schreiber, Über Stillung innerer Blutungen durch intravenöse Traubenzuckerinjektionen. Therap. d. Gegenw. 1913. S. 195. — 175. v. Velden, Die stomachale und intravenöse Behandlung innerer Blutungen mit Kochsalz. Deutsche med. Wochenschr. 1909. S. 197. — 176. Ueber, Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. S. 285. Wien 1914. — 177. von Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. S. 546. Berlin 1917. — 178. Bingel, Über Salz- und Zuckerfieber. Arch. f. exper. Path. 64. 1. 1911. — 179. Freund, Über das Kochsalzfieber. Arch. f. exper. Path. 65. 225. 1911. — 180. Freund-Grafe, Stoffwechseluntersuchungen beim experimentellen Kochsalzfieber. Arch. f. exper. Path. 67.

55. 1912. — 181. Lövegren, Experimentelle Beiträge zur Kenntnis des alimentären Fiebers. Zentralbl. f. d. ges. inn. Med. **11**. 419. 1914. — 182. Loewi, Über Kalziumwirkung und Kalziumtherapie. Mitt. d. Vereins. d. Ärzte Steiermarks **1915**. Nr. 5. — 183. Freund, Über Kochsalzfieler und Wasserfehler. Arch. f. exper. Path. **74**. 311. 1913. — 184. Langer, Über subkutane Flüssigkeitszufuhr. Therap. Monatsh. **1900**. S. 343. — 185. Ziarko, Über den Einfluß von ernährenden Klistieren auf die Ausscheidung des Magensaftes. Wien. klin. Wochenschr. **1899**. S. 494. — 186. Quinton, Substitutions des injections intraveineuses d'eau de mer aux injections de sérum artificiel. Soc. de Biolog. **9**. X. **1897**; ferner ib. **13**. XI. **1897** und **11**. XII. **1897**. — Hallion, Ib. **1897**. 4. Dez. — 187. Cerbelaud, Formulaire des principales spécialités de pharmacie. Paris **1912**. — 188. Seidl, Verwendung der Duodenalsonde zur Diagnose des Ulc. ventr. und des Ulc. duodeni. Wien. klin. Wochenschrift **1919**. 596 (in Diskussion: S. Bondi, G. Singer). — 189. Mohr, Die Therapie des Diabetes mellitus mit Zuckerklistieren. In.-Diss. Kiel 1917. — 190. v. Schultheß, der Behandlung der Lungentuberkulose mit Saccharose. Korr. f. Schweiz. Ärzte **1919**. Nr. 15. — 191. Gerber, Zuckereinjektionen gegen Hyperhidrose der Phthisiker. Münch. med. Wochenschr. **1919**. 662. — 192. Trunecek, Traitement de l'artériosclérose. Sem. Méd. **1901**. 137. — 193. Poehl, Der osmot. Druck der Körpersäfte. Zeitschr. f. diät. Ther. **4**. 1. 1901. — 194. v. Koranyi, Bemerkungen zu Poehl's Arbeit; ib. S. 187. — 195. Fischer, Das Problem der Gärung und Fäulnis im menschlichen Darmkanal. Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Therap. **14**. 1. 1913. — 196. Starckenstein, Protein-körpertherapie und Entzündungshemmung. Münch. med. Wochenschr. **1919**. 205. — 197. Friedemann, Intravenöse Dauerinfusionen bei erschöpfenden Durchfällen. Zeitschr. f. ärztl. Fortbild. **1919**. 45. — 198. Bingel, Über Behandlung der Diphtherie mit gewöhnlichem Pferdeserum. Arch. f. klin. Med. **125**. 284. 1918. — 199. Kollé-Schloßberger, Zur Frage der Heilwirkung des Diphtherieserums. Med. Klinik **1919**. 1. 83. 553. 579. — Friedberger, Hat das normale Pferdeserum einen Einfluß auf die experimentelle Infektion des Meerschweinchens mit Diphtheriebazillen? Berl. klin. Wochenschr. **1919**. 151. — 200. Schmerz-Wischo, Wertbestimmung der blutgerinnungsbefördernden Kraft einer Reihe von gebräuchlichen, durch das Injektionsverfahren einverleibten Körpern. Wien. klin. Wochenschr. **1919**. 607. — 201. v. Baranyi, Behandlung der hämorrhagischen Diathesen mit hypertonen Kochsalzlösungen. Jahrb. f. Kinderheilk. **90**. 1. 1919. — 202. Kestner, Isovisköse physiologische Kochsalzlösung. Münch. med. Wochenschr. **1919**. 1086.

Ernährung unter besonderen physiologischen Umständen.

Ernährung im Greisenalter.

A. Allgemeines.

Der Frage zweckmäßigster Ernährung im Greisenalter ist eine Hochflut von Veröffentlichungen gewidmet. Weitaus überwiegen populäre Schriften; auch manche Arbeiten namhafter Autoren tragen diesen Charakter. Vielfach werden Speiseordnungen, bei denen einzelne hochbetagte Leute sich lange Jahre hindurch wohl befanden, als Vorbild hingestellt. Wenn auch der Grundsatz des Maßhaltens in Speise und Trank überall durchklingt und zu Recht besteht, so dürfte es doch schwer und sogar bedenklich sein, wenn man das in Einzelfällen wohlbewährte zum Gesetz erheben wollte. Im allgemeinen ist es ja ein richtiger Gedanke, rein empirisch festzulegen, wie alte Leute, die sich wohl fühlen und von den Beschwerden des Greisenalters ziemlich frei geblieben sind, sich ihre Diät und sonstige Lebensweise einrichteten. Wer dies ohne Voreingenommenheit tut, begegnet aber einer ungeheuren Mannigfaltigkeit, und es bleiben nur wenige, immer wiederkehrende Grundsätze übrig.

Beim kindlichen Organismus ist ein gewisser Schematismus der Ernährung erlaubt und üblich. Nicht nur im Säuglingsalter, sondern bis in weit vorgerückte Kindheit hinaus folgt die Ernährung — wenn nicht Krankheit andere Wege vorschreibt — ganz bestimmten Bahnen. Armut, Wohlhabenheit und Reichtum, Land und Stadt bedingen zwar gewisse äußere Verschiedenheiten, namentlich in bezug auf Zubereitung, aber in den wesentlichen Punkten ist die Kinderkost doch überall die gleiche. Das Abweichen von einem normalen durchschnittlichen Ernährungstypus bringen erst die späteren Jahre. Das ist natürlich und vernünftig; denn das Kind ist in bezug auf Nahrungsbedarf nur ein Stück der Gattung; die Individualität hat sich noch nicht durchgerungen. Daher ist es verständlich, daß gerade ein Kinderarzt zu so ausgeprägt schematisierenden Kostberechnungen und -vorschriften gelangen konnte und durfte, wie wir sie in den Schriften Kl. v. Pirquet's² dargelegt finden (S. 111).

In der langen Zeitspanne zwischen Kindheit und Greisenalter bildet sich die Eigenart des Individuums aus, und dazu gehört auch die Eigenart der Ernährung. Daher sehen wir Menschen, die sich im Kampfe ums Dasein gesund erhielten, mit den verschiedensten Ernährungsgewohnheiten in das Greisenalter eintreten, Gewohnheiten die ausgebildet und festgelegt wurden durch Geschmacksrichtung, durch familiäre und landschaftliche Sitten, durch Beruf, Stellung, Nachahmung, Vermögenslage usw. Soll nun das, was im individuellen Leben als Eigenart errungen wurde und was sich nach Maßgabe der behaupteten

Gesundheit und des erreichten Alters im ganzen gut bewährte, wieder zu einer durchschnittlichen Einförmigkeit verflacht werden, soll wie im Kindesalter wieder ein Schematismus der Ernährung beginnen? und wann soll das sein?

Wir meinen, damit hat es Zeit, bis im greisenhaften Marasmus die Kräfte wirklich zusammenbrechen. Dann freilich bietet das gesamte Verhalten und das der einzelnen Organe bei den verschiedensten Personen wieder eine gewisse Gleichmäßigkeit dar, und die persönliche Eigenart verschwindet. Das erstreckt sich auch auf die Kost.

1. Beginn des Greisenalters. Während man nicht im Zweifel sein kann, wann man von greisenhaftem Marasmus sprechen muß, ist es unmöglich zu sagen, von welchem Zeitpunkt an man das Greisenalter rechnen soll. Der dem Greisenalter eigentümliche Niedergang der körperlichen Leistungsfähigkeit beginnt ja in sehr verschiedenen Lebensjahren. Doch darf man wohl als Durchschnitt hinstellen, daß die Lebensgewohnheiten spätestens vom Beginn des VII. Dezeniums an auf das Altern Rücksicht nehmen müssen, und dazu gehört auch die Einrichtung der Kost. Wenn wir jenen Zeitpunkt als Durchschnitt angeben, lassen wir natürlich offen, daß viele Männer und Frauen schon viel früher vom Leben verbraucht sind; solche muß man schon in erheblich jüngeren Jahren nach Maßgabe ihres körperlichen und geistigen Zustandes den alternden Leuten zurechnen. Umgekehrt verhält sich gar mancher 70jährige und noch erheblich ältere wie ein 60jähriger Durchschnittsmensch.

Von individuellen Unterschieden abgesehen, sind auch völkische Gewohnheiten und die Ansprüche, die an die Arbeitskraft gestellt werden, mitbestimmend. Die Griechen ließen das Greisenalter mit dem 70., die Römer mit dem 60. Jahre beginnen. Bei den Römern finden wir zum ersten Male den Grundsatz ausgesprochen, daß der 60-Jährige von allen öffentlichen Ämtern zurücktreten solle: „sexagenarios de ponte“ = Verlust des Stimmrechts (F. Boll³), ein Grundsatz, den jüngst W. Osler⁴ mit stärkster Betonung wiederholte. Nach Sir J. Crichton-Browne⁵ beträgt die Leistungsfähigkeit des englischen Industriearbeiters (Knöpfschneider) mit 60 Jahren nur noch die Hälfte des mit 30 Jahren erreichten Maximums.

2. Bedeutung der Arteriosklerose. Es ist schon vor langem gesagt und wird jetzt immer mit starkem Nachdruck wiederholt, daß der Zustand der Kreislauforgane und besonders der Arterien für Eintritt und Verlauf des Ergreisens maßgebend sei. In dieser Form ist der Satz natürlich übertrieben; er nimmt gar keine Rücksicht darauf, daß auch andere Organe, ganz unabhängig vom Zustand der Arterien, der Altersabnützung verfallen (Genitalsystem, endokrine Drüsen, Lungen, Haut, Muskeln usw.). Aber andererseits ist es vom praktischen Standpunkt aus richtig, den Zustand der Arterien bei der Begutachtung eines alternden Menschen in den Vordergrund zu schieben.

Die Arteriosklerose ist nicht immer als eigentliche Krankheit zu betrachten. Sie ist — von wenigen Ausnahmen abgesehen — ein regelmäßiges Zubehör des Greisenalters. Wir brauchen hier nicht darüber theoretisieren, ob man die Arteriosklerose des Seniums als einen krankhaften oder als einen mit dem Altern des Körpers eng verbundenen physiologischen Prozeß auffassen soll. Vom rein praktischen Standpunkt aus ist sie zweifellos ein physiologischer Prozeß, dem jemand entgeht, wenn das Leben nicht durch andere Krankheiten gekürzt wird. Deshalb muß der Arzt die Frage auch stets so stellen: sind die Arterienveränderungen, die wir finden, dem Alter entsprechend oder sind sie weiter vorgeschritten? Nur im letzteren Falle darf man von Krankheit reden. Die physiologische Abnützung der Arterien, die gewöhnliche Altersarteriosklerose bringt gewöhnlich weder ernstere Beschwerden noch ernstere Krankheitszustände und keine anderen Gefahren, als wie sie jedem alten Menschen drohen — freilich nur unter der Voraussetzung, daß der alternde Mensch verständig genug ist, die Beanspruchung des Herzens und der Gefäße den allmählich sich ändernden

den Verhältnissen derselben anzupassen. Wer dies nicht tut und etwa im VII. Lebensdezennium durch körperliche und geistige Anstrengung und durch Reizmittel der verschiedensten Art seine Gefäße noch ebenso auf Druck und Druckschwankungen beansprucht, wie er es zwei Dezennien früher unbedenklich tun durfte, der setzt sich den Beschwerden und Erkrankungen aus, die aus ungenügender Blutversorgung der Organe entspringen, und er beschleunigt den Gang des Alterns an seinen Arterien. Hier vorzuschauen und prophylaktisch einzuschreiten, ist eine wichtige Sorge des Arztes. Allen, die sich die immer seltener werdende Stellung als wahrer Hausarzt im alten Sinne des Wortes und als Freund der von ihnen beratenen Familien errungen haben, fällt die keineswegs leichte Aufgabe zu, den Blick auf diese Dinge zu richten und ihren ganzen Einfluß geltend zu machen, daß der alternde Mann und die alternde Frau rechtzeitig abrüsten und ihre natürliche Leistungsfähigkeit nicht überspannen. Dadurch kann viel Unheil und Alterskrankheit verhütet werden. Nur gar zu oft, mit wachsender Häufigkeit, wird bei alternden Leuten, die wegen verschiedener, vielleicht sogar von der Arteriosklerose ganz unabhängiger Beschwerden zum Arzte kommen, kurzerhand und mit besorgter Miene die Diagnose Arteriosklerose gestellt; das ist aber in Fällen, wo die Arterienveränderungen dem Alter entsprechen, überhaupt keine Diagnose; sie gibt und erzählt nicht mehr, als die aus dem Geburtsschein abzulesende Tatsache wie alt der Patient ist. Trotzdem wird oft sofort ein aktionsreicher Feldzug gegen die Arteriosklerose eröffnet, natürlich vergeblich, da es niemandem gelingen kann, einen alten Mann wieder jung zu machen. Nicht die Arteriosklerose ist hier die Krankheit, die bekämpft werden muß; krankhaft ist nur die Überspannung der durch das Altern bedingten Leistungsfähigkeit.

Ohne Übertreibung läßt sich sagen, daß die Diagnose Arteriosklerose, Arterienverkalkung und dgl. die der Arzt dem alternden Patienten — Mann oder Frau — ins Gesicht schleudert oder aus Mienen und Andeutungen beobachtet erkennen läßt, oft unheilvoller als die anatomische Altersabnutzung der Arterien selbst ist. Sie wird oft Ausgangspunkt für seelische Qualen, die zum Verzicht auf alle Lebensfreude und sogar zu echter Hypochondrie führen können (von Noorden⁶, K. F. Wenckebach¹). Die Diagnose „Altersarteriosklerose“ verliert aber ihre Schrecken, wenn man sich die Mühe nimmt, den Patienten über ihre geringe Bedeutung aufzuklären (s. oben). Wer mit 60 Jahren noch keine seinem Alter entsprechende Arteriosklerose hat, hat umsonst gelebt; er hat weder die Freuden des Lebens genossen, noch an der Tragik des menschlichen Lebens warmen Anteil genommen, noch seine Kräfte im Dienste der Menschheit eingesetzt; er hat einen anderen Pfad gewählt als Achill am Scheidewege.

Ebenso wie man einer Belastung, die dem Alter nicht mehr entspricht, vorbeugen muß, soll man aber auch nicht in den entgegengesetzten Fehler verfallen und meinen, daß man durch weitestgehende Entlastung die Gesundheit besser bewahren und das Leben verlängern könne. Es ist doch mehr als Zufall, wenn wir immer aufs neue sehen, daß im Alter Verzicht auf Arbeit und Pflichten das Altern beschleunigt. Belastung und Leistungsfähigkeit in das richtige Gleichgewicht zu bringen, ist also die wichtigste Grundlehre der Makrobiotik und der springende Punkt in der Hygiene des alternden Menschen.

3. Rücksicht auf Gewohnheiten. Dieser Grundsatz ist ohne weiteres auch auf die Ernährungslehre zu übertragen und darf uns ein sicherer Führer in mancherlei Fragen sein. Er fordert zu sorgfältiger Beachtung der Nahrungsmengen auf, sowohl der Gesamtzufuhr wie der einzelnen Nährstoffe. Dagegen gestattet er bei Auswahl der Kost breiten Spielraum. Wir halten dies für äußerst

wichtig. Man sollte sich hüten, Vorurteilen und Theorien zuliebe, alternden Menschen einen völligen Systemwechsel der Ernährung aufzunötigen, falls diese sich nicht in zweifellos unvernünftigen Bahnen bewegt. Man muß um so vorsichtiger sein, je mehr bestimmte Gewohnheiten in Essen und Trinken zur festen Regel geworden sind. Man gedenke des alten römischen Sprichwortes: *consuetudo est altera natura*. Wer mit dem Eintritt des Seniums die in Jahrzehnten erworbene Eigenart aufgibt, läuft immer eine gewisse Gefahr. Die alternden Organe, auf bestimmte Leistungen eingeschult, stellen sich nicht so leicht wie in der Jugend auf Umwälzungen der Kost ein. Dies bezieht sich sowohl auf Einteilung der Mahlzeiten wie auf Auswahl der Nährstoffe. Man muß sogar manche Absonderlichkeiten, die einem von vornherein nicht gerade vernünftig erscheinen, in den Kauf nehmen. Der Versuch sie auszumerzen, hat oft Wirkungen die gar nicht beabsichtigt waren; man schädigt damit oft das ganze Behagen, die Eßlust, die Gesamtnahrungszufuhr und den Kräftezustand. Es ist z. B. im allgemeinen gewiß nicht vernünftig, daß der alternde Mensch sehr große Mengen von Fleisch ißt (cf. S. 1099); wenn aber ein Mensch viele Jahrzehnte hindurch ein starker Fleischesser war und sich damit gesund erhielt, und wir verweisen ihn jetzt auf eine fleischarme oder gar fleischlose Kost, so laufen wir Gefahr, daß sein Gaumen oder — ganz allgemein gesagt — seine Eßlust sich nicht mehr an die neue Ordnung der Dinge gewöhnt; wir laufen Gefahr, daß er trotz aller weisen Mahnungen und trotz breitester Auswahl anderer Nährstoffe zu wenig ißt und von Kräften kommt. Wenn in jüngeren Jahren ein solcher Systemwechsel notwendig wird, kommt es ja freilich oft zu ähnlichen Folgezuständen (S. 154, 903). Wenn nicht Krankheiten vorliegen, die jede — selbst vorübergehende — Schwächung des Körpers verbieten, schadet das aber nicht viel. Die natürliche Elastizität und das breite Anpassungsvermögen des Jugendlichen wird sich in die Neuordnung der Dinge finden und die vorübergehenden Nährschäden ausgleichen. Dem ergreisenden Körper wird es vielleicht auch gelingen — aber nur vielleicht; jedenfalls ist sorgfältige Überwachung am Platze. Wir wählten gerade dieses Beispiel, weil wir zahlreiche Fälle aus eigener Anschauung kennen, wo rüstige alternde Leute durch solche unüberlegte Maßnahmen in wenigen Monaten zu marantischen Greisen zusammenbrachen. Wir finden den gleichen Standpunkt vertreten bei Sir Hermann Weber¹, der im übrigen nichts weniger als Anhänger reichlicher Fleischkost war, aber oftmals alten Leuten, die sich durch unbedachte Ratschläge zum Verzicht auf Fleisch hatten drängen lassen, wegen Kräfteschwunds die Wiederaufnahme mäßigen Fleischgenusses anzuempfehlen sich genötigt sah. Es kommen hier nicht nur die Vorliebe des Geschmacksinns für Fleisch und die Schwierigkeit der Umgewöhnung an fleischlose Mahlzeiten in Betracht, sondern auch die Neuansprüche an den Verdauungskanal. Der Ersatz der animalischen Nährstoffe durch stärkeres Heranziehen der zellulosereichen Vegetabilien wird von dem Ungewöhnten nicht immer gut vertragen und führt öfters zu Gärungsdyspepsien, zu Flatulenz, zu Unregelmäßigkeiten der Stuhlentleerung, was unerwünschte Beschwerden macht und auch auf die Appetenz zurückwirkt. Es kann Wochen und Monate dauern, bis die üblen Folgen sinnfällig werden; man sucht die Ursache des Zusammenbruchs der Kräfte dann häufig an anderer Stelle, da ja im Anfang die neue Kost „so gut bekam“ und deshalb aus dem Bereich des Verdachts gerückt erscheint. Die Dinge liegen meist so, daß gesunde alternde Leute, erschreckt durch flache populäre Schriften oder überredet von Freunden, sich dem Schwindel der sog. naturgemäßen Lebensweise in die Arme werfen. Wir gebrauchen hier das Wort Schwindel nicht deshalb, weil wir eine ganz oder vorzugsweise vegetarische Kost etwa für unzulässig und auf schwindelhaften Grundsätzen fußend hielten; wir haben vielmehr an verschiedenen Stellen

dieses Buches hervorgehoben, daß eine vegetabile Kost bei richtiger Anordnung durchaus zweckmäßig und bekömmlich ist (S. 887ff.). Der Schwindel besteht darin, daß sie als „einzig bekömmliche und naturgemäße“ ausgegeben wird. Das ist objektiv unwahr. Es werden dem Verzicht auf Fleisch positive prophylaktische und therapeutische Wirkungen auf dem Gebiete der Makrobiotik zugeschrieben, die einerseits nicht allgemein zutreffen, deren etwaiger günstiger Erfolg andererseits im besonderen Falle durch daraus entspringende Nachteile überboten werden kann. Wie sehr vorgefaßte Meinung für alle empirisch und theoretisch festgelegten Tatsachen blind machen kann, ersieht man aus den Schriften und Verordnungen A. Haig's⁷, für den das Altern im Grunde nichts anderes ist, als chronische Vergiftung mit Harnsäure durch Fleischgenuß.

Die Lehre, daß nur eine bestimmte Kost „naturgemäß“, alles andere unnatürlich und von Übel sei, ist meist nur ein Hirngespinnst ihrer Propheten. Es fallen aber viele darauf herein, und darunter zu ihrem Schaden viele alternde Leute, die glauben durch Wechsel der Kost manche alte diätetische Sünde — die ihnen vielleicht recht gut bekommen ist — wettmachen zu können.

Trotz dieser warnenden Ausführungen halten wir, in Übereinstimmung mit allen Autoren, sehr reichlichen Fleischgenuß bei alternden Leuten im allgemeinen für unzweckmäßig und den Versuch, ihn zu verhüten, für empfehlenswert. Aber es kann auch aus mancherlei Gründen umgekehrt unsere Aufgabe sein, überwiegender Aufnahme N-freier Nahrung entgegen zu treten und die Gesamtkost durch stärkeres Heranziehen von Fleisch und anderen Eiweißkörpern zu verbessern. Sehr oft muß versucht werden, übertriebenem Gebrauch von Reizmitteln zu steuern (Kaffee, Tee, Alkoholika, Tabak, Säuren, scharfe Gewürze usw.). Auch die Quantität der Gesamtkost verlangt oft zielbewußtes Einschreiten. Organkrankheiten, besonders aber Stoffwechselstörungen, Diabetes an der Spitze, können bestimmte Forderungen stellen. Dem Grundsatz, an lieb gewordenen Gewohnheiten möglichst nichts zu ändern, kann also nicht immer treu geblieben werden. Aber man mache sich zur Regel, alle Änderungen langsam und allmählich vorzunehmen und ihren Einfluß auf das Allgemeinbefinden sorgfältig zu überwachen. Nur so wird man unliebsame Überraschungen vermeiden.

B. Beziehungen zwischen Stoffwechsel und Ernährung.

1. Energieumsatz und Gesamtkost.

Daß die Nahrungsaufnahme des alternden Menschen bei weitem geringer ist, als auf der Höhe des Lebens, ist eine durchstehende Erfahrung (zahlenmäßige Belege bei E. Koch⁸). Sie läßt sich aus der geringeren Lebhaftigkeit und geringeren Muskeltätigkeit erklären. Aber darüber hinaus zeigen sowohl die Gaswechseluntersuchungen von K. Sonden⁹ und R. Tigerstedt und von K. Ekholm, S. Fenger, Du Bois, F. Benedict, wie namentlich die von A. Magnus-Levy und E. Falk, daß bei gleichem äußeren Verhalten (völlige Ruhe oder Schlaf im nüchternen Zustand, „Grundumsatz“) dem Greisenkörper, berechnet auf Quadratmeter Oberfläche oder Kilogramm Gewicht, ein geringerer Energieumsatz eignet. Verglichen mit mittleren Lebensjahren steht der Grundumsatz um durchschnittlich 20—25% zurück. Man darf wohl sagen, daß die Oxydationsenergie der lebendigen Substanz um diesen Wert sich verringerte.

Der Niedergang der protoplasmatischen Oxydationsenergie ist von etwa dem 60. Lebensjahre an nachgewiesen. Eine genaue Skala über seine Entwicklung und allmähliches Fortschreiten besitzen wir nicht. Es wäre erwünscht

diese Lücke auszufüllen, wozu die Altersasyle gute Gelegenheit böten. Noch weniger zuverlässiges Material liegt für den Vergleich der wahren Umsatzgrößen (Grundumsatz + Leistungsumsatz) vor. Je rüstiger der Greis, desto geringer werden die Unterschiede sein. Schätzungsweise läßt sich sagen, daß der tatsächliche Gesamtumsatz bei rüstigen Greisen um ca. 20—25%, bei muskelschwachen alten Leuten um 50% und mehr gegenüber mittleren Lebensjahren zurückbleibt. Um das gleiche Maß vermindert sich auch der wahre Nahrungsbedarf (Erhaltungskost, S. 111), und wir dürfen dementsprechend nicht nur mit Ruhe zusehen, daß der alternde Mensch allmählich die Nahrungsaufnahme herabsetzt, sondern müssen dies auf Grund physiologischer Tatsachen geradezu verlangen.

Worauf beruht der Niedergang der Oxydationen? Soweit der Leistungsumsatz in Betracht kommt, liegt die Antwort klar auf der Hand; die verringerte muskuläre Tätigkeit ist die Ursache. Schwieriger ist das physiologische Absinken des Grundumsatzes zu erklären. Die Lehre von den endokrinen Drüsen scheint einiges Licht darauf zu werfen. V. Horsley¹⁰ wies zuerst auf die Altersinvolution der Schilddrüse hin; sowohl er wie noch schärfer F. Vermehren¹¹ suchten hierin eine Ursache der Senilität im allgemeinen. In neuerer Zeit hat dann A. Lorand¹² mit einigen Abänderungen diesen Gedankengang mit Nachdruck und mit neuen Gründen verfolgt, wobei er zu dem Schlusse kam, die Alterserscheinungen würden durch die Degeneration der Schilddrüse sowie auch anderer endokriner Drüsen verursacht. Es dürfte aber kaum angängig sein, die Rückbildung der Schilddrüse wie früher die der Sexualorgane (D. v. Hansemann¹³) oder auch die Atrophie der endokrinen Drüsen in ihrer Gesamtheit als Beherrscher der Lage hinzustellen, was auch schon C. A. Ewald, A. Biedl, W. Falta¹⁴ hervorhoben. Es ist viel natürlicher anzunehmen, daß ihre histologische Rückbildung und das Nachlassen ihrer Leistungsfähigkeit sich parallel zu anderen Altersveränderungen entwickeln und fortschreiten, also mehr Folge als Ursache des Alterns sind. Dagegen ist es durchaus berechtigt, den Niedergang einzelner bestimmter Funktionen, für welche die endokrinen Drüsen zuständig sind, mit ihrer Involution zu verknüpfen. Dahin gehört auch das Auftreten gewisser, dem Addison-Krankheitsbild zukommender Zeichen im höheren Lebensalter (Adynamie, Hautpigmentierungen, A. Aravandinos¹⁵).

Genauere Analyse dürfte wohl auch ergeben, daß die greisenhafte Minderwertigkeit der einzelnen endokrinen Drüsen von Fall zu Fall verschieden schnell voranschreitet, so daß z. B. bei dem einen die Schilddrüse schon früher als andere endokrine Drüsen nachläßt; dann entsteht gleichsam „relativer Hypothyreoidismus“ mit Fettsuchtsbereitschaft bzw. Fettansatz als Folge. Beim anderen hält sich die Schilddrüse länger als andere endokrine Drüsen auf voller Leistungsfähigkeit, was eine Art „relativer Hyperthyreose“ mit Gefahr abnormen Abmagerns bedingen könnte. In späterem Greisenalter ist die Schilddrüse wohl stets in labilem Gleichgewicht und der Gefahr überschneller Involution stark ausgesetzt. Dies verrät sich u. a. durch ihre Jodempfindlichkeit (S. 1035). Aber auch unabhängig von Jod entwickeln sich manchmal — scheinbar spontan — Kräfteverfall, Muskel- und Fettschwund, Marasmus mit großer Schnelligkeit; wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir dies auf einen irgendwie bedingten überhasteten Abbau der Schilddrüse zurückführen.

Was den Energieumsatz betrifft, müssen wir uns erinnern, daß die Schilddrüse gleichsam der Blasebalg ist, der die Verbrennungsprozesse anfacht (Steigerung des Kalorienumsatzes bei Morbus Basedowi, bei Schilddrüsenfütterung; Verminderung bei Myxödem, bei Schilddrüsenresektion, bei experimenteller Schilddrüsenexstirpation usw.). Wir bleiben durchaus auf empirisch und experimentell gesichertem Boden, wenn wir uns dem Gedankengang von Horsley, Vermehren, Lorand u. a. soweit anschließen, daß wir den greisenhaften Niedergang der protoplasmatischen Oxydationsenergie oder mit anderen Worten

das Absinken des Kalorienumsatzes und -bedarfs von der senilen Schilddrüseninvolution ableiten.

Da die Schilddrüsenenergie vor allem die Größe des Fettumsatzes beherrscht und da mit diesem manche praktisch wichtige Fragen verknüpft sind, muß auf diese Dinge etwas näher eingegangen werden. Wir finden bei völlig gesunden rüstigen alternden Männern und Frauen außerordentlich häufig eine gewisse Fettanreicherung des Körpers, die bei Männern meist in bescheidenen Grenzen bleibt, bei Frauen oft recht bedeutend wird (im Volksmund mit den unschönen Namen „Greisenspeck, Altweiberspeck“ bezeichnet). Eine gewisse Ähnlichkeit der Fettverteilung mit der bei Myxödem ist schon frühzeitig erwähnt worden (Horsley¹⁰). Wir müssen annehmen, daß einstweilen, beim Beginn des Alterns Nahrungsaufnahme und Tätigkeit noch in gewohnten Bahnen einherschreiten, daß aber die Fettverbrennung wegen Nachlassens der thyreoiden Energie schon herabgesetzt ist; dann muß es zur Fettanreicherung kommen. Von Noorden¹⁶ stellte daher in seiner Monographie diese Form zur Gruppe der „thyreogenen oder endogenen Fettsucht“. Wenn man Gewohnheits-Vielesser beiseite läßt, so ist beim natürlichen Gang der Dinge die senile Mästung nur auf relativ kurze Perioden (einige Jahre) beschränkt. Dann folgt ganz von selbst allmählicher Fettschwund, der schließlich zu ausgesprochener Magerkeit führt. Mit anderen Worten, nach verschieden langer Übergangsperiode, in welcher der Ausgleich zwischen Kalorienaufnahme und Umsatz sich noch nicht geregelt hat, schmiegt sich automatisch die erstere dem letzteren an. Der Magenhunger spiegelt richtiger als vorher das wahre Nahrungsbedürfnis wieder; es kommt zunächst zum Gewichtsstillstand (Ernährungsgleichgewicht). Wenn wir nun sehen, daß fast ausnahmslos bei fortschreitendem Alter, und zwar gerade bei den vielbewunderten rüstigsten Greisen, der Fettschwund fortschreitet, so daß sich eine gewisse Magerkeit entwickelt, so bedeutet das natürlich — in die Sprache der Stoffwechsellehre übersetzt — daß der Magenhunger bzw. die Nahrungsaufnahme allmählich noch tiefer sinkt als der Kalorienumsatz (Nahrungsbedarf der Gewebe), bis schließlich ein gewisser Grad der Magerkeit erreicht ist; und das dann erzielte, gegen früher oft erheblich verminderte Körpergewicht kann nun lange Jahre, bis in das höchste Greisenalter, annähernd gleich bleiben (Aufnahme = Ausgabe). Sollen wir nun dieser greisenhaften Abmagerung entgegentreten? Wir möchten warnen dies zu tun, falls sie sich in normalen, durchschnittlichen Grenzen hält. Wir betrachten es als eine sehr weise Selbststeuerung des Organismus, daß er sich durch Verschiebung der normalen Regulation zwischen Kalorienumsatz und Appetenz beim Altern allmählich von überflüssigem Ballast befreit. Dieser Vorgang bedeutet eine Entlastung für Muskeln, Herz und Stützapparate und gleichzeitig eine Entlastung der den Stoffwechsel bedienenden Organe (besonders Verdauungsapparat, Atmungs- und Kreislauforgane); denn der schwerere Körper fordert größeren Einsatz innerer und äußerer Arbeit, als der leichtere. Die Abmagerung vollzieht sich, wenn sie in physiologischen Grenzen bleibt, sehr langsam und ohne jede Erschütterung des Kräftezustandes und darf als erwünschter Ausgleich zwischen Leistungsfähigkeit und Belastung (S. 1089) begrüßt werden.

Andererseits darf man nicht daran vorbeisehen, daß diesen Ausgleichsbestrebungen recht oft die richtige Selbststeuerung fehlt, so daß es bei dem einen zu unerwünschtem Fettansatz, beim anderen zu bedenklicher Abmagerung kommen kann. Letzteres bleibt selten aus, wenn irgend eine Krankheit sich hinzugesellt. Wenn schon in jüngeren Jahren jede Krankheit die Nahrungsaufnahme schmälert, so ist dies im Alter noch viel mehr der Fall; jedes leichte körperliche oder seelische Unbehagen kann dazu führen. Diesen Dingen ist

sorgfältige Beachtung zu widmen, da es viel leichter ist vorzubeugen, als weiter vorgeschrittene Anomalien des Ernährungszustandes zu beseitigen.

2. Bekämpfung von Fettleibigkeit.

Namentlich bei der Bekämpfung ausgebildeter Fettleibigkeit sei man im Greisenalter höchst vorsichtig. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle handelt es sich um Fettleibigkeit, die schon seit längerer Zeit bestand, während die eigenartige endogene Fettanreicherung des Alternden (cf. S. 1093) fast immer in bescheidenen Grenzen bleibt. Gewiß wäre es wünschenswert, die Fettleibigkeit zu beseitigen; alternde Menschen empfinden bei sinkender muskulärer Leistungsfähigkeit die von der Körperfülle abhängigen Beschwerden viel mehr als früher, und auch die wirklichen Gefahren steigern sich. Wir stimmen K. F. Wenckenbach¹ vollkommen bei, wenn er den Beginn der von Altersspeck abhängigen Beschwerden (leichte stenokardieartige Erscheinungen infolge von Fettansatz am Herzen und im Bauch und von Hochstand des Zwerchfells) schon auf den Anfang des VI. Jahrzehnts verlegt. Wo in so früher Zeit solche Beschwerden, wenn auch noch so leicht, sich melden, ist dies jedenfalls die günstigste Zeit für vorsorgliche Entfettung, und man erzielt bei bedächtiger Ausführung überraschende unmittelbare und weiterwirkende Erfolge damit. Was Wenckenbach über die Beseitigung präsenilen Fettansatzes ausführt, deckt sich völlig mit dem, was von Noorden¹⁷ schon vor längerer Zeit über Bekämpfung „relativer Fettsucht“ sagte.

Aber auch wirkliche Greise verlangen oft ungestüm, das früher Versäumte nachzuholen und von unwillkommener Fettlast befreit zu werden. Im Beginn des Seniums kann man sich dazu ohne weiteres verstehen; die Entfettungskuren bei einem rüstigen Menschen im Anfang des VII. Dezenniums sind bei einiger Vorsicht kaum schwieriger und bedenklicher als in jüngeren Jahren. Bei schwächlichen Leuten und ganz allgemein bei fortschreitendem Senium ändern sich aber die Dinge; der richtige Zeitpunkt ist versäumt; die Entfettung würde den Körper nicht mehr verjüngen. Die Fälle sind doch recht zahlreich, wo Entfettungskuren bei Greisen, mit den gewöhnlichen diätetisch-physikalischen Hilfsmitteln ausgeführt, zu schnellem Zusammenbruch der Kräfte führen, so daß es nach durchschnittlicher Erfahrung oft ratsamer ist, die Fettleibigkeit zunächst bestehen zu lassen, dagegen Überanstrengungen des überlasteten Körpers zu verhüten. Wir wollen dies um so weniger zu einer durchstehenden Regel stempeln, als es uns selbst doch öfters gelungen ist, selbst bei hochbetagten fettleibigen Greisen Entfettungskuren mit vortrefflichem Dauererfolg und mit erfreulicher Rückwirkung auf die allgemeine Leistungsfähigkeit durchzuführen, freilich unter steter Beaufsichtigung und unter Aufwand von viel mehr Zeit, als in jüngeren Jahren nötig gewesen wäre. Wenn man mit der Methode vertraut ist, wenn man tägliche Kontrollen der Kreislauforgane ausübt und alle Äußerungen des Allgemeinbefindens überwacht, darf man dem Rate A. Lorand's¹ entsprechend in solchen Fällen Schilddrüsenpräparate heranziehen (S. 1030); sie bewähren sich oft besser als diätetische Entziehungskuren. von Noorden¹⁸ beschrieb einen solchen Fall, wo dies das einzige wirksame Mittel war; inzwischen sahen wir noch manchen ähnlichen (S. 1096).

3. Bekämpfung von Abmagerung.

Umgekehrt fordert auch das Aufmästen bei Greisen die allergrößte Vorsicht. Zunächst verlangt dies der Zustand der Verdauungsorgane, die sich stärkerer Belastung nicht so leicht wie in jüngeren Jahren anschmiegen. Eine einzige Unvorsichtigkeit kann den Erfolg wochenlanger Bemühungen

in Frage stellen. Es ist schwer zu sagen, was die Ursache ist. Manchmal sind es einfache Katarrhe des Magens und Darms, die sich als sehr hartnäckig erweisen; manchmal sind es objektiv nachweisbare Störungen der Sekretion oder der Motilität des Magens, Darmträgheit, Diarrhöen, Meteorismus. Meist aber weist die objektive Untersuchung gar keine Anomalien nach, und nur eine unüberwindliche Appetitlosigkeit stellt sich auf kürzere oder längere Zeit unseren Bemühungen in den Weg. Aber auch da, wo der Verdauungsapparat nicht versagt, ist langsames und bedächtiges Vorgehen am Platze. Schneller Gewichtsanstieg bringt unerwünschte Belastung für Muskeln, Herz und Gefäße, und es gehört nicht viel Beobachtungsgabe dazu um zu sehen, daß der Kräftezuwachs bei weitem nicht in gleichem Maße dem Gewichtsanstieg folgt, wie dies in mittleren Jahren der Fall ist. Dies ist um so bemerkenswerter, als wir öfters bei Mastkuren im Greisenalter ganz ungewöhnlich großen „N-Ansatz“ fanden, eine Tatsache die mit den Ergebnissen der Normalkostversuche bei Greisen gut übereinstimmt (siehe die Zusammenstellung solcher Versuche bei A. Magnus-Levy⁹). Z. B. sahen wir einen 73jährigen mageren Greis, bei Zufuhr von 40 Kalorien pro Kilo, im Mittel von 10 Tagen täglich 4,9 g N retinieren; bei einer 69jährigen Greisin waren die entsprechenden Zahlen: 38 Kalorien, 4,2 g N, 9 Tage Versuchsdauer. Die tägliche Eiweißzufuhr betrug in beiden Fällen 68—72 g. Trotz des ansehnlichen N-Zuwachses und trotz bedeutender Gewichtssteigerung (6, bzw. 5 kg in einem Monat) war gerade in diesen Fällen der Kräftezuwachs höchst unbefriedigend. Eher hatten Leistungsschwäche, Müdigkeit und Schläfrigkeit zugenommen. Daß es sich — trotz Mangels jeglicher Ödeme — nur um Retention von N-haltigem Material und nicht um Zuwachs leistungsfähigen Protoplasmas handelte, lehrte die Nachperiode bei dem 73jährigen Greis: Verminderung der täglichen Eiweißzufuhr auf 64 g und der Energiezufuhr auf 33 Kalorien (pro Kilo des ursprünglichen Gewichts) veranlaßte binnen 14 Tagen eine Ausschwemmung von 59 g Stickstoff. Ähnliches findet man auch sonst manchmal bei zwangsmäßiger Stickstoffmast (Literatur bei von Noorden¹⁹, vgl. auch S. 132, 939). Weniger aus solchen Versuchen, als aus klinischer Erfahrung ergibt sich die Regel, beim Aufmästen von Greisen nur langsam und mit kleinen Mitteln vorzugehen und nur dann einen wirklich bedeutenden Gewichtszuwachs anzustreben, wenn die Verhältnisse des Einzelfalles gestatten, gleichzeitig durch vorsichtige und planmäßige Übung das Muskelsystem zu kräftigen (cf. S. 983). Ganz allgemein sei man eingedenk, daß das Gewichts-Optimum des Greises erheblich tiefer als im mittleren Lebensalter liegt.

Bei der so überaus verschiedenen Rüstigkeit, Beweglichkeit und Tätigkeit alternder Menschen lassen sich natürlich maßgebliche Durchschnittszahlen für die vorteilhafteste Kalorienzufuhr gar nicht aufstellen. Es wird immer der Entscheidung im Einzelfalle vorbehalten bleiben, ob die Nahrungszufuhr das Optimum des Ernährungs- und Kräftezustands gewährleistet; darnach ist dann zu handeln, die Zufuhr zu erhöhen oder zu beschränken. Für alte Pfründner, deren Muskelbetätigung auf ein Minimum eingeschränkt zu sein pflegt, hat sich eine Anstaltskost, die etwa 30—34 Kalorien pro Körperkilo zuführt, als völlig ausreichend erwiesen.

4. Schilddrüsenfütterung und Senium.

Wir müssen an dieser Stelle noch einmal auf die Beziehungen von Schilddrüse zum Stoffwechsel des Seniums zurückgreifen. A. Lorand¹, die Schilddrüsenatrophie als eine der wichtigsten Ursachen für das Zustandekommen der Alterserscheinungen betrachtend, empfahl vorsichtige Schilddrüsenfütterung

gleichsam als „Verjüngungsmittel“, vor allem in Fällen vorzeitigen Ergreisens und mit Ausschluß des hohen Seniums. Es sind ihm nicht viele auf diesem Wege gefolgt; auch von Noorden⁴⁸ warnte schon vor der Verallgemeinerung dieser Therapie. Im übrigen muß das gesetzmäßige Absinken der Oxydationsenergie in vorgeschrittenen Lebensjahren vom biologischen Standpunkt aus als ein sehr zweckmäßiger Regulationsvorgang betrachtet werden, geeignet den alternden Organismus vor Überlastung mit Arbeit zu bewahren. Die Schilddrüsenfütterung greift gewaltsam in diese automatische Regulation ein; sie erhöht den Gesamtstoffwechsel und schiebt direkt oder indirekt allen Geweben des Körpers erhöhte Arbeit zu: es besteht die Gefahr, die Abnutzung aller Organe dadurch zu beschleunigen. Man sieht ja manchmal — wir geben dies Lorand gerne zu — bei alternden Leuten unter Thyreoidtherapie ein gewisses Aufflackern der Energie, der körperlichen und geistigen Frische, eine größere Lebendigkeit; das ist aber doch nur ein künstliches Feuer. Die Schilddrüse wirkt wie eine Peitsche, nicht wie Hafer auf ein ermüdetes Pferd. Die Gefahr größerer Erschöpfung liegt nahe. Die Erfahrung scheint uns diesen Betrachtungen Stütze zu verleihen. Ehe man die systematische Schilddrüsenfütterung bei alternden Leuten als „Verjüngungsmittel“ zuläßt, müßte die Zweckmäßigkeit und Berechtigung dieses Eingriffs in die automatische Regulation der Stoffwechselvorgänge doch sicherer als durch abgeleitete Theorien gestützt werden. Wir raten, sie einstweilen auf solche Fälle zu beschränken, wo nach Maßgabe des klinischen Bildes (Fettsucht trotz zweifellos mäßiger Lebensweise, myxödematöser Einschlag) die Erschöpfung der Schilddrüse dem Niedergang anderer endokriner Organe offenkundig vorausgeeilt ist oder sich stark in den Vordergrund schiebt. Dann freilich zeitigte auch unter unseren Händen die verantwortungsvolle Schilddrüsenkur — vorsichtigst ausgeführt — den überraschenden und vielbestaunten Erfolg einer „Verjüngungskur“. Wir betonen dies jetzt um so stärker, als von Noorden⁵⁰ sich über Thyreoidbehandlung bei klimakterischer Fettsucht, auf Grund der damaligen Beobachtungen nicht ermutigend äußern konnte. Es handelte sich in unseren zahlreichen, günstig beeinflussten Fällen meist um Männer und Frauen in der II. Hälfte des VI. und ersten Hälfte des VII. Dezenniums. In gewissem Sinne läßt sich das klimakterische, bzw. postklimakterische Myxödem (A. Gluzinski⁵¹, H. Curschmann⁴⁹, G. Deusch⁵²) als Senilitätsmerkmal auffassen, d. h. als besondere Form des präsenilen Hypothyreoidismus. Solche Fälle sind nicht ganz so selten, wie H. Curschmann meint; die von C. von Noorden⁵⁰ erwähnten 14 Fälle von Myxödem nach vorausgegangener Fettsucht, denen sich inzwischen viele andere anschlossen, betrafen Frauen im klimakterischen Alter. Bei Schilddrüsenkuren suche man stets mit den möglichst kleinen Gaben auszukommen. Unserer inzwischen ziemlich umfangreich gewordenen Erfahrung gemäß genügen fast immer Tagesmengen von 1 bis höchstens 3 dg. Höhere Gaben sind schon mit Rücksicht auf den dabei zu befürchtenden Einfluß auf Körpereißbestand zu vermeiden. Schon F. Vermehren¹¹ wies darauf hin, daß dies Bedenken der Schilddrüsenfütterung bei Greisen Schranken auferlege. Die oben genannten Gaben sind für den Eiweißumsatz harmlos, wenn man nur in solchen Fällen zu ihnen greift, wo sie als Ersatz für allzu früh und allzu ausgiebig leistungsunfähiges Schilddrüsenfütterungsgewebe dienen. Jeglicher Art des greisenhaften Niedergangs durch Schilddrüsenfütterung vorbeugen oder denselben verlangsamen zu wollen, ist sicher unberechtigt. Oft eilt die Rückbildung anderer endokriner Systeme der des Schilddrüsensystems voran, besonders häufig wohl die des chromaffinen Systems. Dann ist Schilddrüsenfütterung unnütz und sogar schädlich. Bei Greisen wie auch sonst bei allen Schilddrüsenfütterungskuren machen sich etwaige üble Folgen schon frühzeitig, d. h. innerhalb der ersten Wochen, bemerk-

bar und können aus dem Verhalten des Herzens, des Blutdrucks, des weißen Blutbildes, des Blutzuckers, des Eiweißumsatzes schon früher abgelesen werden, als der Behandelte selbst etwas davon merkt. Melden sich in den ersten 2—3 Wochen keine Nachteile, so wird es bei Innehalten gleicher Gaben auch später nicht der Fall sein. Daher der Rat, die Leute während der ersten Zeit unter klinische Beobachtung zu stellen.

Andererseits betonen wir ausdrücklich, wie schon von Noorden¹⁶ hervorhob, daß eine richtig begründete und sorgsam durchgeführte Schilddrüsenkur bei fetten Alten ebenso wie bei endogener Fettsucht der Jugendlichen unbedingt kräfteschonender ist als weitgehende Nahrungsbeschränkung, der gerade wegen etwaiger Körpereweißverluste bei alten Leuten auch schwere Bedenken gegenüber stehen. Daß das Herz der Alten vorsichtige Thyreoidkur nicht vertrage, kann nur der zaghaft Unerfahrene behaupten. Die Dinge liegen wie bei Myxödem (H. Zondek, H. Assmann⁵³).

Hier noch eine kurze Bemerkung über Joddarreichung bei Alternden und Alten. Sie erfolgt trotz aller Warnungen, die in Erweiterung früherer Beobachtungen R. Breuer's³⁷, von Noorden⁶ und später L. Krehl³⁶ u. a. aussprachen, noch immer viel zu häufig und unüberlegt. Die Jodempfindlichkeit der Schilddrüse ist bekanntlich höchst verschieden; sie ist unberechenbar. Wenn die Jodgabe (ganz gleich welches Präparat!) auf besondere Jodempfindlichkeit trifft, richtet sie in kürzester Zeit schwere, meist unaufhaltsam fortschreitende Verwüstung im Schilddrüsen-system an. Fälle dieser Art, wie sie u. A. von Noorden⁶ beschrieb, sahen wir inzwischen in großer Zahl. Wir würden nicht anstehen, in solchem Falle das Urteil: schwerer Kunstfehler abzugeben. Nach den erteilten Warnungen gibt es keine Entschuldigung mehr. Dem Unfug, Altersarteriosklerose mit Jodpräparaten zu behandeln, muß endlich nachdrücklich gesteuert werden. Ganz im Gegensatz zu verbreiteter Meinung ist Jodtherapie viel gefährlicher als vorsichtige, gut überwachte Schilddrüsenfütterung; letztere ist in ihren Folgen leicht zu beherrschen, die Folgen der ersteren sind unberechenbar. Vgl. S. 1092 und Abschnitt: Schilddrüse in Band II.

C. Verteilung und Auswahl der Nahrungsmittel.

I. Einteilung der Mahlzeiten.

Früher ausgesprochenen Grundsätzen gemäß raten wir, bei alternden Leuten nur dann an der altgewohnten Zeit- und Massenverteilung der Nahrung etwas zu ändern, wenn sie offenkundige Nachteile und Unzuträglichkeiten mit sich bringt. Daß hier die Gewohnheit maßgebend sein muß, und daß Wohl und Wehe der Alten nicht von einem bestimmten Schema abhängt, weiß jeder, der über einige kosmopolitische Kenntnisse verfügt. Wenn wir z. B. in fast allen deutschen Werken über Greisendiät lesen, die Abendmahlzeit solle sehr klein, sehr einfach sein und dürfe nicht später als 6 oder 7 Uhr gelegt werden, so stimmt das zwar mit den durchschnittlichen deutschen Gewohnheiten überein, und es liegt kein Grund vor, daran zu rütteln; wir kennen aber zahlreiche hochbetagte Männer und Frauen, sowohl im Ausland wie auch in Deutschland, die ohne jeden Nachteil für ihre Gesundheit an ihrer alten, andersartigen Gewohnheit festgehalten haben, die Hauptmahlzeit in den Abendstunden einzunehmen (7 oder 8 Uhr), und die es als schweren Eingriff in ihr Behagen empfinden würden, wenn man sie zum Aufgeben dieser Gewohnheit zwänge. Man soll auch nicht sklavisch an dem oft, aber darum nicht minder gedankenlos ausgesprochenen Grundsatz festhalten, daß Greise sich mit möglichst leerem Magen zur Nachtruhe niederlegen müssen. Die Erfahrung

strafft ihn oft Lügen; denn vielen Greisen ist eine Tasse Milch oder Schleimsuppe unmittelbar vor der Nachtruhe Vorbedingung guten Schlafes, namentlich nach frühem Abendessen.

Von besonderen, durch individuelle Verhältnisse vorgeschriebenen Umständen abgesehen, soll die Einzelmahlzeit der Alten nicht besonders groß sein; man empfehle lieber öftere kleine Mahlzeiten. Je stärker der greisenhafte Typus im Gesamtverhalten zum Durchbruch gekommen, desto wichtiger ist dies; bei ausgesprochenen senilen Schwächezuständen wird man fast immer zu 2—2 $\frac{1}{2}$ stündlicher Ernährung gedrängt. Recht wichtig ist bei Greisen, deren Schlaf schon in frühen Morgenstunden abbricht, frühzeitige Nahrungszufuhr (eine Tasse Milch, Hafer- oder Gerstensuppe); das wird oft aus Rücksicht auf die Bequemlichkeit des Haushalts unterlassen. Einmal daran gewöhnt, entbehren die Alten diesen kleinen Imbiß ungern; wird er, wie durchaus zu empfehlen, im Bett genommen, so kommen die Leute sehr oft noch zu 1—2 Stunden erquickenden Schlafs.

II. Auswahl der Nahrungsmittel.

1. Kauvermögen.

Für die Auswahl der Nahrung ist in erster Stelle der Zustand des Gebisses bedeutungsvoll. Er kann dazu nötigen, feste Nahrung auszuschalten oder wenigstens ganz in den Hintergrund zu schieben. Selbst bei gut erhaltenen Zähnen oder bei gutem Zahnersatz gewöhnen sich Greise oft an, höchst mangelhaft zu kauen, große schlecht zerkleinerte Bissen herunterzuschlingen und überhaupt sehr schnell zu essen. Dem muß man entgegentreten, teils durch Ermahnungen, teils durch Ablenkung; oder es sollen immer nur kleine Mengen auf einmal vorgelegt werden. Auch das Umgekehrte kommt vor: ein zu langsames Essen, fortwährendes Hin- und Herschieben des Bissens im Munde, ohne zu schlucken. Diese unglückliche Gewohnheit ist sehr schwer zu bekämpfen; sie zwingt meist zum fast völligen Verzicht auf feste Nahrung. Manchmal wird viel besser geschluckt, wenn die Leute allein essen, als wenn sie sich am Familientisch fortwährend beobachtet fühlen. Jedenfalls ist auf alle diese Dinge sehr zu achten. Im Anfang lassen sich die üblen Gewohnheiten durch freundliche Ratschläge und Mahnungen noch leicht überwinden; später kann man sie kaum noch ausröten.

2. Eiweißkörper.

a) **Eiweißbedarf.** Im allgemeinen scheint das Verlangen des Körpers nach eiweißreicher Kost mit fortschreitendem Alter abzunehmen. Wir sagen ausdrücklich „Verlangen“ und sprechen nicht von dem notwendigen Eiweißminimum. Wie sich diese, nur theoretisch interessante Zahl im Verhältnis zur Körpermasse bei Greisen verhält, ist nicht bekannt. Man darf aber wohl als sicher hinstellen, daß jede im Greisenalter übliche Kost — soweit sie nicht von einseitigen Gesichtspunkten aus zurechtgemacht ist — über das theoretische Eiweißminimum hinausgreift. Kostberechnungen bei Greisen, die sich wohl befanden, ergaben meist etwa 70—75 g tägliche Eiweißaufnahme, bei Frauen etwas weniger; immerhin wurden manchmal auch niedrigere Werte gefunden: 50—60 g. Wir selbst haben im Tagesharn von hochbetagten, aber sonst gesunden Insassen des Frankfurter Städtischen Siechenhauses, bei der im Jahre 1896 dort üblichen Kost, 7—11 g N gefunden, was einem Umsatz von 44—69 g Eiweiß und einer Zufuhr von mindestens ca. 49—76 g Roheiweiß entspricht; wir sagen „mindestens“, denn die damalige Kost war sehr reich an pflanzlichem Material, und man mußte daher mit hohen N-Verlusten im Kot rechnen. Die höheren Zahlen

herrsichten vor; der Durchschnitt berechnete sich auf 67g Roheiweiß. Wenn auch keine Zwangsernährung vorlag, da ein jeder so viel essen konnte wie er wollte, sind diese Zahlen doch nicht für andere Verhältnisse maßgebend. Bei freiwilliger Kost (wohlhabende Familien, Normaltisch guter Sanatorien) fanden wir im Tagesharn von gesunden Männern zwischen 70 und 80 Jahren selten weniger als 10 g N, meist Werte von 12—15 g, manchmal mehr, also Zahlen wie sie der durchschnittlichen Ernährung breiter Volksmassen entsprechen. Im Mittel von 14 Beobachtungen (Harnanalysen an 3 aufeinander folgenden Tagen bei gerade anfallender Kost) enthielt der Tagesharn 13,9 g N. Immerhin bedeutet dies ein Minus von etwa 3—4 g N gegenüber dem, was wir bei Männern in mittleren Lebensjahren unter gleichen äußeren Verhältnissen fanden. Der anfangs hingestellte Satz, das Verlangen des alternden Organismus nach Eiweißträgern sinke, ergibt sich — in Übereinstimmung mit der allgemeinen Annahme — auch aus diesen Untersuchungen, die zwar nicht den Anforderungen exakten Forschens entsprechen, aber einen völlig ausreichenden Überblick gewähren. Ausnahmen kommen vor, und manche rüstige Greise bleiben bis in das höchste Alter hinein, ohne jeden Nachteil für ihre Gesundheit, leidenschaftliche Liebhaber eiweißreicher Kost.

b) Harnstoffstauung. Von Ausnahmen abgesehen, sollte man reichliche Eiweißzufuhr bei Greisen aber nicht begünstigen, sondern ihr allmählich und planmäßig entgegenarbeiten, da es doch in jedem einzelnen Falle fraglich ist, ob die Nieren auf die Dauer der großen Menge von Eiweiß-Stoffwechselprodukten gewachsen bleiben. Wir erwähnten früher schon Beispiele, wo unter mästemdem Nahrungsangebot ansehnliche Teile des einverleibten Stickstoffs im Körper zurückblieben und wo es sich offenbar mehr um Retention als um wahren Ansatz handelte (S. 1095). Es läßt sich schwer entscheiden, ob die Ursache dafür in den Geweben oder in träger Nierenfunktion liegt; jedenfalls ist aber das Aufstapeln harnpflichtiger Stoffwechselprodukte ein unerwünschter Vorgang. Wir sind geneigt, die wesentliche Ursache in die Nieren zu verlegen. Bei einigen alten Leuten (sämtlich über 70 Jahre alt) teils anscheinend völlig gesund, teils mit leichtem Diabetes behaftet, machten wir Belastungsproben mit Wasser, Harnstoff, Kochsalz, Jodkali und fanden zwar nicht regelmäßig, aber doch 4mal unter 9 Fällen, deutlich verzögerte Ausscheidung der genannten Substanzen. Es wird zwar nicht in jedem Falle zutreffen, aber man muß doch immer damit rechnen, daß die Molen-Ausscheidungskraft der Nieren beim Ergreisen abnimmt, und darauf hat auch die Ernährung stets Rücksicht zu nehmen, vornehmlich in bezug auf Harnstoffbildner, Purinkörperträger und Kochsalz.

Dem N-Umsatz der Alten sollte man noch eingehenderes Studium widmen. Das bisher bekannte genügt nicht. Ihr Körper neigt stark zu N-Retention, und zwar trifft dies nach unseren eigenen Beobachtungen am deutlichsten zu bei marantischen Greisen, deren Muskulatur, der hauptsächlichste Eiweißträger, fortschreitend und unaufhaltsam schwindet. Gerade bei marantischen Greisen dürfte es wohl besonders leicht sein, den Beweis zu vervollständigen, daß N-Ansatz und Ansatz von Eiweiß bzw. Protoplasma ganz verschiedene Dinge sind (S. 939 ff.).

c) Harnsäure und Gicht. Wir erinnern uns vor 2—3 Jahren in einer Arbeit gelesen zu haben, daß im Alter die Harnsäure-Ausscheidung ähnlich wie bei der Gicht verschleppt erfolge. Eigene Befunde, nach dem von von Noorden und L. Schliep²⁰ zu therapeutischen Zwecken beschriebenen Verfahren gewonnen, ließen dies nicht als regelmäßig erkennen. Bei 3 Männern im Alter von 68—71 Jahren war die Ausscheidung der berechneten Harnsäure vollkommen normal, bei zwei anderen (68 und 69 Jahre), die ebensowenig wie die ersten drei irgend einer gichtischen Erkrankung verdächtig waren, verschleppte sie sich bei gleicher Belastung mit purinhaltiger Nahrung erheblich über die normale

Zeit hinaus. Den Harnsäurespiegel des Blutes fanden wir bei gesunden Leuten über 60 Jahre ausnahmslos erhöht, d. h. um mindestens 40—50 % höher als bei jüngeren Leuten (gleiche Methode). Damit in Übereinstimmung sind die von J. Feigl⁴² gefundenen Werte, wie sich aus Reihe 4 und 6 der folgenden Tabelle ergibt. Wir berechneten den Durchschnitt aus seinen verschiedenen Zahlenreihen:

Zahl der Personen	Alter	in 100 ccm Blut
35	25—42 Jahre	2,33 mg
30	20—53 „	2,38 „
10	15—58 „	1,95 „
10	40—72 „ (meist ältere Leute)	3,34 „
14	5—72 „ (aus allen Jahresklassen)	1,33 „
6	58—81 „	3,81 „

Höherer Stand des Harnsäurespiegels scheint also eine Eigentümlichkeit des Blutes der Alten zu sein. Dies dürfte wohl darauf beruhen, daß die elektive harnsäureausscheidende Kraft der Niere im Alter sinkt (geringere Empfindlichkeit der Nierenepithelien gegenüber der Harnsäure des Blutes).

Trotzdem muß man der weitverbreiteten Meinung entgegenreten, daß alte Leute besonders stark zu harnsaurer Gicht neigen und daher unbedingt wie Gichtiker ernährt werden müssen. Es darf als durchstehende Regel betrachtet werden, daß typische Gicht, wenn sie sich nicht schon vor dem 60. Jahre entwickelt hat, später nur selten zum Ausbruch kommt. In der Statistik von Th. Brugsch²¹ waren es nur 3% aller Gichtiker, die ihren ersten Anfall nach dem 60. Lebensjahre hatten. H. Schlesinger¹ zitiert die Statistik Scudamore's, wonach unter 515 Gichtikern nur 10 den ersten Anfall nach Überschreiten des 60. Lebensjahres hatten. Bei W. Ebstein²² waren es 6 unter 194 Fällen. Erste Anfälle nach dem 70. Lebensjahr werden von allen Autoren als seltenste Ausnahmen verzeichnet. Wir zählen unter 120 Gichtikern, von denen uns nähere Angaben zur Verfügung stehen, nur einen, der den ersten Anfall jenseits des 60. Lebensjahres hatte. Die häufigen Arthropathien der Alten gehören in ein ganz anderes Gebiet und haben nichts mit Anomalien des Harnsäurestoffwechsels zu tun. Sie sind zunächst dystrophischen Charakters (Arthrosis deformans, von Noorden⁴³), neigen aber zu sekundärer Entzündung (Arthritis deformans). Auch H. Rosin⁴⁴ wendet sich scharf gegen den Unfug, den Arthritismus (Arthrosis) der Alten mit Gicht zu identifizieren und diätetisch als solche zu behandeln. Hieraus darf man aber nur schließen, daß typische, mit Harnsäureablagerung und entzündlichen Anfällen verbundene Gelenk- und Sehngicht im höheren Alter selten entsteht, was mit der allgemeinen Erfahrung stimmt, daß auch die sog. reguläre und irreguläre harnsaure Gelenkgicht in höheren Lebensjahren abzuflauen pflegt und mehr durch früher entstandene und nicht mehr zu beseitigende anatomische Verwüstungen und Versteifungen am Bewegungsapparat, als durch neue schmerzhaft entzündliche Anfälle quält. Dagegen darf man nicht schließen, daß die gichtische Stoffwechselstörung im Alter keine Rolle spielt; sie äußert sich nur in anderer Form, vorzugsweise in Neuralgien (bzw. Neuritis) und wohl auch am Herzmuskel, vielleicht auch an den Arterien; wir erwähnen letzteres, obwohl wir durchaus nicht der Meinung Huchard's²³ und A. Goldscheider's²⁴ zustimmen können, Arteriosklerose sei gesetzmäßige Folge uratischer Diathese. Dagegen hatten wir doch öfters alte Leute mit sonst nicht erklärbaren Neuritiden und mit Myokarditis in Behandlung, wo die Untersuchung des Blutes Erhöhung des normalen Harnsäurespiegels um das Zwei- bis Dreifache aufdeckte, und wo Maßnahmen, die sich gegen diese Harnsäureüberlastung des Blutes richteten, bei Neuritiden annehmbaren Erfolg brachten. In solchen

Fällen ist man voll berechtigt, die Warnung vor starkem Fleischgenuß bis zum völligen Verbot zu verschärfen und das Fleisch durch andere Eiweißträger zu ersetzen.

d) **Verdauungsorgane.** Gewöhnlich wird zur Begründung geringer Eiweißzufuhr im allgemeinen und Fleischgenusses im besonderen die Rücksicht auf die Verdauungswerkzeuge in den Vordergrund geschoben. Das ist gerechtfertigt, wenn dieselben wirklich versagen. Ist das aber durchgreifende Regel? Wohl kaum, trotz der sog. Altersatrophie der Magen-Darmwände (Verflachung der Zotten, der Lieberkühn'schen Drüsen, Atrophie des Follikelapparates). Jedenfalls bewahren sich viele bis in ein sehr hohes Alter hinein normale Ausnützungsfähigkeit der Nahrung, wenigstens bei mittlerer, auskömmlicher Belastung. Die Tabelle von A. Magnus-Levy¹ über Ausnützungsversuche verzeichnet annähernd normale Werte, ebenso die Arbeiten von E. Koch⁸, S. Fenger⁹, G. Kövesi²⁵, R. Uhlmann²⁶. Immerhin darf dies nicht verallgemeinert werden; und Ausnützungsversuche mit sehr starker Belastung liegen unseres Wissens überhaupt nicht vor. Wir selbst sahen solche Ausnahmen bei fünf sonst ganz gesunden Leuten (insbesondere ohne begleitende Glykosurie), die zwischen dem 73. und 81. Lebensjahre standen; bei jedem stärkeren Fettgenuß (oberhalb 100—150 g am Tage) trat Steatorrhoe mit entsprechenden Beschwerden wie Durchfall und Gastreiben auf (keine quantitativen Fettanalysen des Kots!). Bei Verabfolgen von Pankreon verschwand die Steatorrhoe und kehrte nach Aussetzen des Pankreons immer wieder. Also offenbar Insuffizienz der externen Pankreassekretion; gleichzeitig bestand Achylia gastrica. Ziemlich genau sind wir über die Magensaftsekretion unterrichtet. Sehr oft fand man dieselbe normal, und auch wir können mit C. A. Ewald²⁷, H. Strauß²⁸ und anderen bestätigen, daß diese normale Beschaffenheit bis weit in das 9. Lebensdezennium vorhalten, und daß selbst in sehr hohem Alter Hyperazidität angetroffen werden kann. Selbst bei ausgeprägter und anhaltender Anorexie fanden wir mehrfach ganz normale Salzsäure- und Pepsinwerte. Andererseits gibt es auch Fälle seniler Hypo- und Achylie (H. Seidelin, N. C. Kjærgaard, A. Tartarini-Gallerani, Ewald, Strauß²⁹). Obwohl jedes klinische Zeichen von Magenkrankheit fehlte, vermißte Seidelin freie Salzsäure bei 30% der 60—70jährigen, bei 40% der 70—80jährigen. Nach unseren eignen Erfahrungen sind diese Zahlen zu hoch; allerdings nehmen wir, mit Rücksicht auf das Gefäßsystem, nur sehr selten bei magengesunden Greisen Ausheberungen vor, recht häufig aber bei geringen Beschwerden, da solche bei alten Leuten immer den Verdacht eines beginnenden Karzinoms wach rufen müssen. Wenn wir Fälle aussehhalten, die sich sofort oder im weiteren Verlauf als Karzinom entpuppten, übersteigt die Zahl ausgesprochener Achylien bei 70—80 Jährigen 25% nicht (Gesamtzahl der untersuchten Fälle = 27). Bei Strauß waren es 39,6%. Salzsäurearmut (zumeist dann auch Pepsinarmut) ist immerhin häufig genug, um als wahre Altersveränderung gelten zu dürfen. Wenn im Einzelfalle nicht normale Saftsekretion erwiesen, wird man also mit der Möglichkeit der Hypazidität oder Hypoachylie stark rechnen müssen, und es ist durchaus gerechtfertigt, diese Möglichkeit bei der Durchschnittskost der Alten zu berücksichtigen und Fleisch nur in solchen Mengen und solcher Zubereitung zu geben, wie dies bei Achylie nötig ist (kleine Mengen, feine Verteilung, wenig Bindegewebe, bzw. gutes Aufschließen des Bindegewebes durch Hitze, cf. S. 173 ff.).

Mit Achylia gastrica, aber wohl auch mit etwa begleitenden Sekretionsstörungen des Pankreas und Darms steht im Zusammenhang, daß man nach Darmprobekost öfters Vermehrung der Muskelfasern und von Bindegewebsresten im Kot fand (H. Schlesinger und A. Neumann³⁰, H. Strauß²⁸).

Wir selbst trafen öfters bei sehr alten Leuten (75 Jahre und mehr) nach Genuß rohen Gemüses (Salat) und Obstes (Äpfel, Kirschen, Erdbeeren) auffallend große Mengen gequollenen, sonst aber kaum veränderten grobstückigen Pflanzengewebes im Kot an. In jedem dieser Fälle bestand Neigung zu Tympanie, sonst aber keinerlei Verdauungsbeschwerde. Magenausheberungen wurden in diesen Fällen von uns nicht gemacht.

Die wenigen Röntgenuntersuchungen des Magens, die wir bei sehr alten Leuten machten, ergaben eher etwas beschleunigte Entleerung; namentlich im Anfang beschleunigten Übertritt der Kontrastpeise in das Duodenum, auch in Fällen mit normaler Saftsekretion. Der den Pylorus schließende oxygene Reflex scheint also abgeschwächt zu sein.

Über die Pankreassekretion ist fast nichts bekannt (S. 1101). Einige Untersuchungen mittels Duodenalsonde bei Greisen, die über unwesentliche Magenbeschwerden klagten, ergaben uns normalen Lipasegehalt; damit stimmt, daß Greise bis ins hohe Alter hinein Fette in der Regel gut verdauen, und daß der Kot keine abnormen Fettmengen zu enthalten pflegt. Die oben berichteten Ausnahmen kamen vor der Zeit der Duodenalsondierung zur Beobachtung.

Daß man mit Fleischezufuhr bei Greisen vorsichtig sein muß, erhellt auch aus dem manchmal recht hohen Indikangehalt des Urins. Dies ist keineswegs eine durchgehende Erscheinung. Wir fanden öfters ganz normale oder sogar auffallend geringe Indikanwerte, und zwar gerade bei alten Leuten, die starke Fleischesser waren (weniger als 20 mg im Liter nach der Methode von Bouma). Dagegen stieg bei einigen anderen der Indikangehalt des Urins auf 30—40 mg im Liter, sobald sie Fleisch, selbst in mäßigen Mengen genossen (ca. 150 g zubereitetes Fleisch am Tage). Dies erinnert an E. Metschnikoff's³¹ Theorien über die Ursachen der Alterserscheinungen: es handle sich beim Altern um einen Kampf zwischen Phagozyten und den in ihrer Vitalität nachlassenden Edelfzellen des Körpers (Erythrozyten, Muskel-, Nerven-, Nieren-, Leberzellen usw.). Das Sinngemäßeste sei, diese Edelfzellen im Abwehrkampf zu unterstützen, was durch kleinste Mengen zytotoxischer Sera geschehen könne, die in solcher Gabe kräftigende, nicht tötende Wirkung hätten. Er geht dann weiter und behauptet, die Phagozyten, welche die Edelfzellen angreifen, ja geradezu aufessen und sich dann selbst in Form von Bindegewebe an ihre Stelle setzen, würden durch enterogene Gifte, die aus Eiweiß insbesondere aus Fleisch entstehen, in ihrer Tätigkeit begünstigt. Man könne in Erwägung ziehen, den Dickdarm (die Brutstätte jener bakteriogenen Gifte) zu resezieren. Einstweilen müsse man sich damit begnügen, das Wuchern der schädlichen, gifterzeugenden Darmbakterien durch Ansiedeln einer unschuldigen Bakterienflora zu bekämpfen, und so entstand die Anpreisung der sauren Milch, des Ya-Urts und vor allem des Laktobazillins, eine Empfehlung, die seinerzeit ungeheures Aufsehen machte. Die Begeisterungswoge ist längst verlaufen, und neuerdings vergleicht Fr. von Müller¹ diese prophylaktische Therapie des Alterns mit den Lebenselixieren der Scharlatane aus früheren Jahrhunderten. Es ist gewiß schmerzlich, wenn über einen sonst so verdienten Forscher solches Urteil gefällt werden muß; aber er ist von Schuld nicht freizusprechen. Seiner Theorie zu Liebe baute er aus Hypothesen, die selbst auf Hypothesen fußten, ein luftiges Kartenhaus von Phantasiegebilden, wie man sie dem Naturphilosophen Hegel, aber nicht einem Naturforscher des 20. Jahrhunderts gestatten durfte. Vgl. S. 282 ff.

Unberührt von der Ablehnung Metschnikoff'scher Hypothesen bleibt die altbekannte Tatsache, daß Milch die Indikanurie herabdrückt, und daß letztere bei Milch als Hauptkost in der Regel auf den tiefstmöglichen Stand sinkt. Ob man frische Milch (roh oder gekocht), gewöhnliche saure Milch oder Ya-Urt gibt, fällt nicht ausschlaggebend ins Gewicht. Maßgebend ist die Um-

gestaltung des Nährbodens. Die normale mäßige Indikanurie verdankt ihren Ursprung einer physiologischen Symbiose des menschlichen Organismus mit der Darmflora und schwankt je nach Art der Kost in verhältnismäßig engen Grenzen auf und ab. Dieser bakterielle Typus des intestinalen Eiweißabbaues läßt sich bei keiner Ernährungsform verhüten und ausschalten, die sich in der Lebensgeschichte der Menschheit eingebürgert und bewährt hat. Nur eine ganz unnatürliche und gekünstelte Lebensweise könnte jene Prozesse wesentlich unter das physiologische Durchschnittsmaß herabdrücken, und der Beweis steht noch aus, daß dies die Mühe lohnt. Auch gelegentliche vorübergehende Steigerungen der Indikanurie fallen sowohl beim Durchschnittsmenschen wie bei Greisen in den Bereich des Physiologischen. Wenn sich aber bei einer Ernährungsform, die gewöhnlich nur die normale Indikanurie bringt, stets große Mengen Indikan, Skatol, Ätherschwefelsäure im Harn finden, so deutet das doch einen abnormen Stand des bakteriellen Abbaues an und beweist, daß sich im Dickdarm eine Flora breit macht, die in solcher Höhe nicht mehr als normal betrachtet werden kann. Gewiß hat A. Albu³² vollkommen recht, daß diese intestinalen bakteriellen Spaltprodukte des Eiweißes weder die einzigen noch die schlimmsten Gifte sind. Als Gifte sind die bakteriellen Spaltprodukte des Tryptophans (S. 23) sogar wahrscheinlich von ganz untergeordnetem Belang. Sie sind im wesentlichen nur der Indikator für das Vorhandensein bestimmter Fäulnisprozesse; die eigentlichen Gifte sind unbekannt; vielleicht sind es Endotoxine der Bakterienleiber. Aber man darf an der Tatsache nicht vorbeisehen, daß gerade die zu erhöhter Indikanurie führende Form verstärkter bakterieller Fäulnis eine besonders häufige ist und oft zu ganz charakteristischen, den deutlichen Stempel der Intoxikation tragenden Krankheitsbildern führt (sensible Polyneuritis, von Noorden³³). Dem von von Noorden beschriebenen Krankheitsbild weiter nachgehend, fanden wir es verhältnismäßig oft bei Greisen und Greisinnen und hatten hier oft die Genugtuung durch Maßnahmen, die auf Umstellung der schädlich überwuchernden indolbildenden Darmflora hinzielten, polyneuritische Schmerzen zu beseitigen, die Trink-, Bade-, Elektrizitäts-, Licht- und Radiumkuren gegenüber standgehalten hatten. Zweifellos ist hierbei der zeitweilige völlige Verzicht auf Fleisch, dafür reichliches Einstellen von Milch, Sauermilch, Ya-Urt, einfachen Käsesorten ein wirksames und bequemes Hilfsmittel; aber Universalmittel sind es nicht; oft muß der richtige Weg mühsam gesucht werden, wie von Noorden schon in seiner ersten Mitteilung hervorhob.

e) **Die einzelnen Eiweißträger.** Das über Fleischgenuß der Alten Gesagte zusammenfassend (cf. auch S. 1090), sehen wir, daß man keine feststehende Regel aufstellen darf. Es gibt genug alte Leute, die bis in die höchsten Jahre hinein ohne jeden Nachteil nach Belieben Fleisch nehmen dürfen. Nur selten wird es sich um so große Mengen handeln, daß wir trotz guten Befindens und trotz Wohlgefallens an der Fleischnahrung einschreiten müssen. Andererseits dürfen wir verschiedene Warnungssignale nicht übersehen, die uns nötigen, das Fleisch wesentlich zu beschränken oder ganz zu verbieten: Anzeichen von Niereninsuffizienz, Harnsäure-Diathesen, Hypochylie und Achylie des Magens, starke Neigung zu Indikanurie.

Natürlich sei man bei Auswahl des Fleisches und bei seiner Zubereitung besonders vorsichtig. Rohes Fleisch, das als „Schabefleisch“ vor etwa drei Jahrzehnten mancherorts in der Kost schwacher Greise noch eine große Rolle spielte und als besonders kräftigend galt, wird mit Recht kaum noch gegeben. Das Fleisch soll im küchentechnischen Sinne des Wortes „zart“ sein. An diesem allgemeinen Grundsatz festzuhalten, ist viel wichtiger als bestimmte Tiergattungen zu erlauben, andere zu verbieten. Der gleiche Grundsatz ist auf Fische

zu übertragen. Krusten- und Schalentiere (Krebse, Hummern, Muscheln, Austern S. 198 ff.) erlaube man nur, wenn sich die Verdauungswerkzeuge in tadellosem Zustande befinden; sie besitzen eine etwas derbe, nicht immer bequem zu zerkleinernde Faser; Austern sind nicht immer frei von schädlichen Mikroben (S. 200), und dies kann für den alten weit üblere Folgen haben als für den jüngeren Mann. Größte Sorgfalt muß auch auf Gesundheit und Frische des Fleisches gelegt werden. Büchsenkonserven werden besser vermieden. Dagegen sollte man bei gesunden Verdauungsorganen gegen gekochten, zarten Schinken und erstklassige Wurstwaren keinen grundsätzlichen Einspruch erheben. Wir kannten viele Alte, denen sie besser mundeten als frisches Fleisch, und denen sie vortrefflich bekamen. Immerhin verdienen sie wegen des hohen Salzgehaltes keine allgemeine Empfehlung. Roher Schinken scheidet bei Achylie aus (S. 215).

Innerhalb des hier vorgezeichneten Rahmens richtet sich die Auswahl möglichst nach den Wünschen und nach den beim einzelnen gemachten Erfahrungen. Manchmal bewährt sich breiteste Abwechslung, andere Male, und zwar besonders bei marantischen, abgestumpften Greisen starres Festhalten an einmal Erprobtem. Das gilt zwar auch für die Gesamtkost, für keinen ihrer Teile aber in solchem Maß wie in bezug auf Art, Menge und Zubereitung von Fleischspeisen.

Eier als Nahrung für Alte werden in der Praxis nicht übereinstimmend beurteilt. Uns scheint, daß man im Gegensatz zu früher jetzt nicht mehr so freigebig damit ist; sie werden unter andern beschuldigt zu verstopfen; wir können dies nicht bestätigen. Uns fiel auf, welch ungemein starken Gebrauch viele Alte, die sich vortrefflichen Wohlseins erfreuen, von Eiern machen. Z. B. ist es in den Frankfurter jüdischen Familien durchaus üblich, daß hochbetagte Greise 6, 8, manchmal auch 10 Eier am Tage genießen; und es ist vielleicht mehr als Zufall (Folge oder Ursache?), daß unter denselben viele sind, die sich einer ganz besonderen, beneidenswerten Rüstigkeit erfreuen.

Hier sei ein Versuch von Noorden's eingeschaltet, der in einem besonderen Falle feststellen wollte, wie bei einem sehr rüstigen 76-Jährigen, wo zufällig hohe Indikanurie entdeckt wurde, Eier im Vergleich zu Fleisch auf das Harnindikan einwirkten. Die Kost der ersten 5 Tage entsprach den Gewohnheiten des Alten; an den zweiten 5 Tagen wurde das Fleisch durch Eier ersetzt:

Bei einer Kost, die bestand aus 1 Liter Milch, 200 g Weißbrot,⁵ 50 g Butter, 100 g Kartoffelbrei, 1 Bratapfel, 250 g Fleisch (Rohgewicht) im Mittel:

65 mg Indikan (Tagesmenge), bestimmt nach Bouma,
0,36 g Ätherschwefelsäure.

Bei gleicher Kost, mit dem Unterschied, daß das Fleisch durch 8 Eier (etwa gleicher Eiweißgehalt) ersetzt war, im Mittel:

40 mg Indikan (Tagesmenge),
0,24 g Ätherschwefelsäure.

Von dem dritten animalischen Haupteisweißträger, der Milch und ihren Abkömmlingen macht man bei Greisen von alters her gern Gebrauch, und wir sahen im vorstehenden, daß dafür oft triftige Gründe vorliegen. Immerhin betrachte man es nicht als selbstverständlich, daß Milch von Greisen gut vertragen wird. Oft ist die Form maßgebend. Rohe Milch wird besser vermieden, da man der Abwesenheit schädlicher Keime niemals sicher ist, und man auf Fernhalten solcher bei Greisen nicht weniger als bei Kindern bedacht sein muß. Aus gleichem Grunde — aber nur aus diesem Grunde, nicht etwa wegen sonstiger spezifischen Eigenschaften im Sinne Metschnikoff's — ist auch Ya-Urt, unter Umständen auch Kefir der gewöhnlichen Sauermilch vorzuziehen; denn die Bereitung von Ya-Urt und Kefir setzt Abkochen der Milch voraus. Auch die sehr empfehlenswerte Buttermilch reiche man Greisen lieber in der zuverlässig reinen Form, wie sie für Säuglinge geliefert wird (S. 292).

Mit Molken sei man recht vorsichtig. Molkenkuren wirken zwar günstig auf etwaige Stuhlträgheit; aber die gewöhnlichen Molken sind nicht zuverlässig frei von pathogenen Keimen.

von Noorden behandelte vor etlichen Jahren einen 75 Jährigen, der, von geringen Stuhlbeschwerden abgesehen, vollkommen rüstig gewesen war und dann bei einer Molkenkur mit Paratyphus infiziert wurde. An die kurz und zunächst leicht verlaufende Krankheit schloß sich dauernde Anfälligkeit des Darms und mehrjähriges Siechtum.

Ob man mit gewöhnlicher Vollmilch oder mit einem der genannten Milchabkömmlinge besser fährt, muß Erfahrung am Einzelfall lehren; ebenso was die geeignetste Tageszeit ist, und mit welchen anderen Nahrungsmitteln man die Milch zusammengeben soll. Durchschnittlich am besten bewahrt sich Milch allein oder Milch mit leichtem Gebäck als einziger Bestandteil einer Mahlzeit; ferner das Verarbeiten der Milch zu Milchspeisen (Suppen, Breie, Süßgerichte). Will man bei alten, der Milch bis dahin ungewohnten Leuten zu reichlicher Milchkost übergehen, so geschehe dies allmählich. Sonst entstehen leicht Gasauftreibungen und Durchfälle. Die Anpassung der Darmflora an die Milch beansprucht einige Zeit.

Weiche und milde Sorten von Käse sind ein recht brauchbares Nahrungsmittel für alte Leute. Der frische Topfenkäse, auf den neuerdings besonders hingewiesen wird, ist nicht ganz unbedenklich; er enthält viel öfter pathogene Keime als etwas ältere, durchgereifte Ware. Daß Käse zu schwer verdaulich sei und alten Leuten vorenthalten werden müsse, ist — so allgemein gesagt — ein Vorurteil, dem wir oft begegnen. Käse wird nach unseren Erfahrungen selbst von ältesten Leuten meist gern genommen und gut vertragen. Entscheidend wird sein, wie er sich im Einzelfalle bewährt.

Unter den Vegetabilien sind nur die Hülsenfrüchte als Eiweißträger erwähnenswert. Man sei recht vorsichtig mit ihnen. Gibt es schon unter den gesunden jüngeren Menschen einzelne, die danach lästige — wenn auch meist harmlose — Beschwerden bekommen (S. 486), so trifft man dies bei Greisen noch viel häufiger. Es kommt viel auf Gewöhnung an. Wir sahen hochbetagte Leute mit Behagen und ohne nachfolgende Beschwerden Linsen-, Erbsen- und Bohnengerichte als Hauptstück der Mahlzeit genießen; sie waren von Jugend auf daran gewöhnt. Bei Ungewohnten aber unterlasse man den Versuch; er wird meist fehlschlagen, und man braucht ihn nicht zu machen, weil Hülsenfrüchte in der Greisenkost völlig entbehrlich sind. Durchschnittlich besser, man ist sogar sehr gut, vertragen Greise die aufgeschlossenen Hülsenfruchtmehle (S. 661). Bei Liebhabern derselben lohnt sich der Versuch. Junge frische Erbsen gelten als frisches Grüngemüse (S. 524).

3. Fette.

Von Ausnahmen abgesehen pflegt die Nahrung, welche alte Leute nehmen oder die ihnen vorgesetzt wird, fettarm zu sein. Wir haben uns bei einer größeren Anzahl von Greisen und Greisinnen, die ohne wesentliche Organkrankheit fortschreitender Abmagerung anheimfielen und damit dem „senilen Marasmus“ entgegengingen, genau über die Art ihrer Ernährung unterrichtet, um vor allem einen Überblick über die Kalorienzufuhr zu erlangen. Es ergab sich da mehrfach eine bedenklich niedrige Kalorienaufnahme (22—28 Kalorien pro Kilo). Wenn wir erwägen, daß es sich um abgemagerte Körper handelte, so erscheint diese Kalorienzufuhr sehr gering (S. 122). Damit kann der stoffliche Bestand nicht erhalten werden, obwohl der Energieumsatz der Greise um ein gewisses gegenüber dem sonstigen Durchschnitt zurückbleibt (S. 1091). In allen jenen Fällen fortschreitenden Abmagerns war Eiweiß- und Kohlenhydratzufuhr nicht ungewöhnlich niedrig. Das Kaloriendefizit beruhte nur auf bedenklicher Fett-

armut der Kost. Wir konnten öfters, selbst bei liberalster Veranschlagung, die durchschnittliche Fettzufuhr auf nicht mehr als 30—40 g bewerten. Wir fanden also ähnliche Gründe für den schlechten Ernährungszustand wie seinerzeit C. v. Rechenberg³⁴ in seiner noch heute mustergültigen Untersuchung über die Kost der sächsischen Handwerker. Vorsichtig steigende Fettzufuhr brachte in unseren Fällen die Abmagerung meist zum Stillstand und erzielte dann auch langsamen Wiedergewinn. Immerhin haben wir einige Fälle von senilem Marasmus zu verzeichnen, wo die durch Fettzulage auf Normalhöhe und darüber hinaus gesteigerte Kalorienzufuhr keinen Gewichtsanstieg brachte und nicht einmal weiteres Abmagern völlig verhinderte, obwohl das Fett gut resorbiert wurde. Wahrscheinlich handelt es sich in solchen Fällen unaufhaltsamen Abmagerns (besondere Form des senilen Marasmus) um überhasteten Schilddrüsenabbau (S. 1092).

Von Fällen mit thyreogenem Einschlag abgesehen, glauben wir durch oben Gesagtes, die das physiologische Maß (S. 1094) übersteigende Gewichtsabnahme der Greise, die zu einer ganz unnötigen Entkräftung führt, auf eine leicht verständliche Formel zurückgeführt zu haben: Fettmangel. Ursache der mangelhaften Fettaufnahme ist zum Teil die Anorexie. Diese letztere hat bis zu gewissem Grade die Bedeutung einer physiologischen, teleologisch verständlichen Regulation, indem das Nahrungsbedürfnis mit dem Wegfall der den Stoffumsatz erhöhenden Antriebe sinkt (S. 1093). Sie schießt aber häufig über das Ziel hinaus. Daß sie sich dann hauptsächlich gegen Fettaufnahme richtet, stimmt mit allen Erfahrungen überein, die man auch sonst über Symptome und Folgen von Appetitlosigkeit macht; die niederschlagende Wirkung der Fette auf den Appetit wurde bekanntlich auch von W. Ebstein in den Dienst seiner diätetischen Entfettungskur gestellt, verfehlt allerdings hier oft ihren Zweck, da ja die Fettleibigen oft leidenschaftliche Fettleibhaber sind (S. 994). Nicht minder häufig als Anorexie sind es aber oft Vorurteile, die Fett vom Tische der Alten fernhalten. Fett gilt für Alte als schwer verdaulich. Wir haben aber gar keine Anhaltspunkte, die dies als berechtigt erscheinen ließen. Nur ausnahmsweise ist es der Fall (Beispiele auf S. 1101). Die sorgfältige Arbeit von Menschhoff³⁵ wies eine recht gute Resorption mittlerer, auskömmlicher Fettmengen bei Greisen nach, und auch in einer nicht vollendeten und daher nicht veröffentlichten Arbeit von W. Pape (unter von Noorden's Leitung, 1892) ergab sich bei drei 72—78jährigen abgemagerten Greisinnen ein Kotverlust von nur 5 bis 7% Rohfett (Einfuhr von 100—120 g Fett, meist Butter). In der Regel konnten wir auch in der Praxis, wenn etwas reichlichere Kalorienzufuhr nötig erschien, selbst bei hochbetagten Greisen, ohne jeden Nachteil auf die eben genannten Fettmengen hinaufgelangen.

Mit Rücksicht auf die Anorexie, auf die allgemeine Bekömmlichkeit und auf die Geschmacksrichtung der Alten sind gewisse Regeln beachtenswert. Wenn irgendwelche Schwierigkeiten bei der Fettaufnahme vorliegen (Beeinflussung des Appetits, Widerwillen, Unbehagen im Magen usw.), lasse man die fleischhaltigen Hauptmahlzeiten möglichst frei von Fett; man bedenke, daß Fett die Salzsäure-Abscheidung hemmt (S. 319) und die Magenentleerung verzögern kann (S. 320); es könnten also die Pepsinandauung des Fleisches behindert, und durch Verzögerung des Austritts fester Speisen allerhand Beschwerden ausgelöst werden. Vielleicht äußern sich diese aus der Magenphysiologie bekannten Wirkungen des Fettes bei Greisen in höherem Maße als sonst. Dagegen lassen sich durch ausgiebiges Bestreichen von Gebäck mit Butter und anderen leicht schmelzbaren Fetten (Gänsefett, Palmin usw.), gelegentlich der fleischfreien Mahlzeiten, oft recht ansehnliche Mengen von Fett zuführen. Nicht immer; denn das sichtbare Fett erregt bei vielen Alten Widerwillen oder

Bedenken. Dann muß man das Fett verstecken, wozu vor allem flüssige Gerichte dienlich sind. Einen Teil des Fettes liefert schon die Milch; man kann versuchen, sie durch Sahnenzusatz fettreicher zu machen. Sowohl Milch wie Sahne sollten wegen Infektionsgefahr nur gekocht verabfolgt werden. Wir kennen viele Alte, die täglich 250—300 g guter Sahne zur Milch nahmen und in dem Gemisch mindestens 65—80 g Fett genießen. Oft aber läßt sich der Sahnenzusatz nicht durchführen; das fette Getränk widersteht oder bringt Unbehagen, vielleicht wegen verzögerter Magenentleerung. Nötigt man es doch auf, so droht die Gefahr, daß dem Greis auch die Milch zuwider wird. Wir wiesen ja schon darauf hin, daß auch bei Jüngeren Sahne auffallenderweise manchmal schlechter bekömmlich als andere Fett-Träger ist (S. 308); bei Greisen muß man noch mehr darauf gefaßt sein. Weiter kommt man in der Regel mit sämigen Suppen, durch Butterzusatz mit Fett angereichert (vgl. darüber bei Mastkuren). Die von uns bei Mastkuren seit mehr als zwei Dezennien hochgeschätzten und auch bei auffütterungsbedürftigen Greisen bevorzugten Zerealien-Butter-Suppen sind im wesentlichen nichts anderes als die „Buttermehlnahrung für Säuglinge“ (A. Czerny und H. Kleinschmidt⁴⁵); nur sind die Mengenverhältnisse natürlich andere. Aus der Eignung für Säuglinge erhellt ihre Bekömmlichkeit auch für Greise. In der einen oder anderen Weise kommt man sicher zum Ziel. Man übersehe nicht, daß fettreiche Mahlzeiten (auch Rahm und Suppen) dem Magen der Alten viel bekömmlicher sind, wenn man gleichzeitig etwas alkoholisches Getränk nehmen läßt (ein kleines Glas Tokaier oder Marsala zur Suppe; oder ein Eßlöffel Kognak oder Kirschwasser dem Milchrahmgemenge hinzugefügt). Auch Bitterstoffe, manchmal Salzsäure vor und Pankreon nach den Mahlzeiten bewähren sich.

4. Kohlenhydrate.

Den Kohlenhydrat-Trägern fällt bei der Ernährung der Alten eine besonders wichtige Rolle zu, da sie die geringsten Ansprüche an die Verdauungskraft stellen, in so breiter Auswahl zur Verfügung stehen und in so verschiedener Form gereicht werden können, daß jede Geschmacksrichtung und individuelle Besonderheit zu ihrem Rechte gelangt. Doch sind nicht alle Kohlenhydrat-träger für den vorliegenden Zweck gleichwertig. Vor allem kommt auch viel auf die Form der Gabe an. Dieselbe hat sich nach Leistungsfähigkeit des ganzen Verdauungsapparates, zunächst nach dem Kauvermögen zu richten.

Bei schlechtem Kauvermögen ist man durchaus auf flüssige, breiige, gallertige Form und auf Speisen angewiesen, die sich durch Einstippen in Flüssigkeit völlig erweichen lassen. Das Hin- und Herschieben der Bissen im Munde, das man bei Greisen sehr oft beobachtet, ist auch bei Kohlenhydratspeisen kein voller Ersatz dafür. Theoretisch böte es freilich den Vorteil guten Durchspeichelns (A. Lorand⁴⁶); aber einerseits fehlt es oft an genügenden Mengen Speichels, andererseits ermüdet es sehr, so daß die Gesamtnahrungsaufnahme leidet. Falls keine bestimmten Krankheiten vorliegen, die flüssig-breiige Kost benötigen, erstrecken sich die genannten Forderungen nur auf zahnlose Greise in höchsten Lebensjahren und auf solche besonderer Hinfälligkeit. Einen Teil der Kohlenhydrate liefert die Milch; an sich nur mäßig kohlenhydratreich, ist sie befähigt mit den verschiedensten Mehlen und mit Zucker zu kohlenhydratreichen Speisen geeigneter Form verarbeitet zu werden. Daneben Suppen und Breie, mit Wasser oder Fleischbrühe bereitet, mehr oder weniger fein durchgeschlagen aus allen Getreidearten, Kartoffeln, sog. präparierten oder Kunstmehlen (S. 661); Breie aus kohlenhydratreichen Gemüsen wie Schwarzwurzwurzel, Karotten, Artischocken, Helianthus (S. 505), Kastanien; in

welchem Maße man sie mit Butter auf Fett anreichert, wird vom allgemeinen Ernährungszustand abhängen. Auch gewöhnliches Gemüse, vor allem aber rohes und gezuckertes Obst kann dem Greis bedeutende Mengen von Kohlenhydraten liefern und läßt sich ihm in breiiger Form vorsetzen. Auf Gebäck wird kaum Einer verzichten wollen. Am geeignetsten sind dann Zwiebäcke und geröstete Weißbrotschnitten, die nach Eintauchen in Milch, Kaffee, Tee, Kakao, Wein sofort mundgerecht werden, aber auch ohne dies im Munde so schnell erweichen, daß man damit dem meist herantretenden Wunsche „auch etwas zum Kauen zu haben“ zweckmäßig nachkommen kann. Von einfachen kuchenartigen Gebäcken sind viele wohlgeeignet, z. B. rheinischer Platzkuchen, Napfkuchen, Biskuitkuchen, weiche Honigkuchen. Als kohlenhydratreiche Getränke seien neben Milch, Milch-Tee- und Milch-Kaffeegemischen vor allem Kakao und Schokolade erwähnt, die mit Recht in der Kost Hochbetagter seit langem eine angesehene Rolle spielen; ferner frische und sterilisierte Obstsäfte, Apfeltee (S. 590) und dgl. Im allgemeinen ist die Auswahl unter Kohlenhydratgerichten, die sich schlechtem Kauvermögen anpassen, so groß, daß man jedem Geschmack Rechnung tragen kann. Über Maßnahmen gegen Stuhlträgheit bei solcher Kost S. 1115.

Bei gutem Kauvermögen und bei Ausschluß von Krankheiten, die aus anderen Gründen flüssig-breiige Kost bedingen, ist die Auswahl unter den Kohlenhydratträgern natürlich viel größer und nähert sich der landesüblichen. Immerhin sind einige Bemerkungen nötig.

Gebäcken gegenüber sind Greise oft sehr empfindlich. Es gibt freilich zahlreiche, die bis in höchstes Alter, so lange sie überhaupt kauen können, mit besonderem Behagen und ohne jeden Nachteil Brot aus hochausgemahlenem Roggenmehl, Vollkornmehl, ja sogar aus grob geschrotetem Korn verzehren; es sind aber nur solche, die daran von Jugend auf gewöhnt waren (S. 421). Im übrigen wenden sich alte Leute ganz von selbst mit fortschreitenden Jahren den Broten und Brötchen aus feinem und feinstem Weizenmehl zu, versichernd, daß ihnen dies keine Beschwerden mache, während sie nach größerem Brot und sehr oft nach Roggenbrot in jeglicher Form über Druckgefühle und Gasbeschwerden klagen. Da dies mit den allgemeinen Erfahrungen über schwerere Verdaulichkeit solcher Brotsorten übereinstimmt, sollte man dem um so mehr Rechnung tragen, als Brot sowohl um seiner selbst willen wie als Träger für Butter und sonstigen Aufstrich und Belag einen Hauptbestandteil in der Kost alter Leute bilden soll. Während der Brotnot im Kriege machte man die Beobachtung, wie leicht und schnell Kinder, Jugendliche und Leute in mittleren Jahren sich an das Brot aus hochausgemahlenem Roggen gewöhnten, und wie wenig berechtigt es war, den zunächst vorgebrachten beweglichen Klagen Gehör zu schenken. Anders bei alten Leuten. Schon manchmal bei gesunden 60 Jährigen, dann immer häufiger bei noch Älteren, ganz gewöhnlich bei 70- und Mehrjährigen erfolgte die Anpassung sehr langsam und teilweise gar nicht, so daß sie aus Beschwerden (Magendruck, Hyperacidität) und öfters auch ernstern Darmstörungen (Durchfällen) nicht herauskamen, bis es gelang ihnen Weißbrot oder Zwiebäcke zugänglich zu machen. Von anderen Gebäcken sind einfach zubereitete Kuchen zu nennen, darunter auch Obstkuchen, mit gekochten oder zu Mus verarbeiteten Früchten belegt.

Süße Speisen einfacher Art werden in der Regel gern genommen und gut vertragen. Denn gewöhnlich kehrt die dem Kindesalter zukommende Liebe zu süßen Speisen als Nachtsch, zu süßem Kochobst, Fruchtmus, Fruchtsäften, Zuckerbackwerk u. dgl. im Alter zurück, auch wenn sie durch Gewöhnung an Rauchen, Alkohol, scharfe Gewürze jahrzehntelang verdrängt war. Wo dies der Fall und wo keine Nachteile für die Verdauungswerkzeuge entstehen

(Übersäuerung des Magens!), soll man dieser Geschmacksrichtung des Alters entgegenkommen.

Zerealien in Form von Suppen, Breien und namentlich dickeren Grützen sollen als wertvolle Kohlenhydratträger möglichst reichlich herangezogen werden, dies um so mehr als sie das wichtiger Nebenstoffe beraubte Weißbrot (S. 426) wirksam ergänzen. Am besten eignen sich dazu oberflächlich entschälter Buchweizen, Hafer, Gerste, Grünkern, Weizen in grob geschroteter Form. Man kann sie dem ersten Frühstück beifügen, wie es durchweg im anglosächsischen Machtbereich üblich ist, oder sie ihm vorausschicken (S. 1117); auch das Abendessen kann damit ausgestattet werden. Wir befürworten auch für die Gesamtbevölkerung die Rückkehr zu dieser Gewohnheit unserer Vorfahren, möchten dies aber in bezug auf die Kost der Alten mit besonderem Nachdruck tun. Über Zerealiengrützen S. 378. Hier seien auch als Abkömmlinge der Zerealien deren Keimlinge erwähnt. Gerade bei alten Leuten sahen wir von den üblichen Mengen des an anderer Stelle genauer beschriebenen Maternapräparates überraschend gute Erfolge (S. 642). Bei sehr leistungsschwachen Verdauungsorganen greift man mit Recht und oft mit viel Glück auf die sog. Kindermehle (im wesentlichen dextrinisierte Mehle, S. 662) zurück.

Auch der Gemüse ist hier zu gedenken, da sie ja — wenigstens teilweise — gleichfalls wichtige Kohlenhydratträger sind. Immerhin müssen Rohgemüse wie Radies, Rettig, Sellerie, Tomaten, Gurke, Salate usw. mit fortschreitendem Greisenalter mehr und mehr zurücktreten. Sie bedürfen alle sehr guter Zerkleinerung durch die Kauwerkzeuge und stellen auch in gut gekautem Zustand wegen ihres Gehalts an Faser- und Zellwandgebilden recht hohe Ansprüche an Magen und Darm (S. 488). Die unvermeidliche Zellulosegärung führt leicht zu meteoristischen Beschwerden, wenn die Darmflora durch unausgesetzte Gewöhnung nicht darauf abgestimmt ist. Am besten vertragen Greise von Rohgemüsen noch zarten Kopfsalat, oft bis in höchste Lebensjahre hinein, natürlich nur in bescheidenen Mengen; immerhin ist hier die Infektionsgefahr nicht zu übersehen (S. 489). Von gekochten Gemüsen sind alle Arten brauchbar; nur achte man auf gutes Erweichen des Fasergewebes, das unter Umständen mittels Durchschlagens ausgeschaltet wird. Man achte ferner auf das Erhaltenbleiben des vollen Nährwerts (S. 491). Gerade bei alten Leuten, deren Speisezettel doch nicht so mannigfaltig ist wie in jüngeren Jahren, sollte man sich hüten, die wichtigen anorganischen und organischen Ergänzungsstoffe der Gemüse durch nachlässiges Auskochen zu entfernen. Über Hülsenfrüchte S. 537 ff.

Von Obst gilt ähnliches wie vom Gemüse. Immerhin bleibt nicht nur die Liebe zu rohem Obst, sondern auch die Fähigkeit es gut zu vertragen, länger bestehen als beim Rohgemüse. So lange es irgend geht, mache man von ihm Gebrauch und ersetze es, wenn schlechtes Kauvermögen oder Neigung zu Meteorismus es nicht mehr erlauben, durch frisch ausgepreßte, ungekochte Fruchtsäfte. Gekochtes Obst aller Art ist meist bis in höchste Lebensjahre gut bekömmlich; je nach Umständen, z. B. bei schlechtem Kauen, in Musform; auch gekochte Obstfrüchte.

Glykosurie und Diabetes. Da Kohlenhydrate in verschiedener Form immer ein Hauptstück in der Greisenkost bilden, darf man nicht vergessen, daß in hohem Alter das Auftreten von Glykosurie nichts Seltenes ist. Wir dürfen dies wohl auf Abnutzung der Langerhans'schen Inseln des Pankreas zurückführen, obwohl eine genügende, systematische histologische Durchuntersuchung seniler Bauchspeicheldrüsen noch nicht vorliegt. K. Heiberg³⁸ meldet zwar, die Zahl der Inseln sei nicht vermindert; doch sagt dies über ihre Funktionstüchtigkeit nichts aus. Im allgemeinen ist auf Nachlassen der innersekretorischen

Leistung des Pankreas in höherem Alter zu rechnen, was mit dem Nachweis L. von Aldor's³⁹ übereinstimmt, daß die Toleranzgrenze für Traubenzucker erheblich unter dem sonstigen Durchschnitt liege. Durchstehende Regel ist dies nicht. Wir prüften bei 17 Alten (zwischen 72 und 82 Jahren), die bei gewohnter kohlenhydratreicher Kost nie Zucker ausschieden, auf alimentäre Glykosurie nach 100 g Traubenzucker (morgens nüchtern): 7 positive, 10 negative Befunde. H. Schlesinger¹ verzeichnet bei 25%, H. Strauß²⁸ bei 16% von Leuten über 60 Jahre (ohne Diabetes) transitorische alimentäre Glykosurie nach 100 g Dextrose. Der Unterschied zwischen diesen und unseren Zahlen dürfte darauf beruhen, daß wir unsere Versuche über alimentäre Glykosurie der Greise auf Leute über 70 Jahre beschränkten. Den Blutzucker fanden wir bei nichtdiabetischen Leuten zwischen 50 und 60 Jahren meist an oberer Grenze des Normalen, bei rüstigen Leuten zwischen 60 und 75 Jahren meist deutlich vermehrt (120—150 mg), was vielleicht weniger mit insulärer Pankreasschwäche als mit Dichtung des Nierenfilters zusammenhängt. Bei marantischen Greisen aber stellt sich der Blutzucker meist tief ein, wie von Noorden⁴⁰ jüngst berichtete (Nebennierenatrophie?).

Was im klinischen Experiment, bei der Probe auf alimentäre Glykosurie deutlich wird, nämlich die oft vorkommende Senkung der Toleranzgrenze, ist nur eine Vorstufe der bei normaler Greisenkost nicht selten auftretenden spontanen leichten Glykosurie, die zweifellos als leichte Form echten pankreatischen Diabetes aufzufassen ist. Sie hat aber erfahrungsgemäß nicht die gleiche klinische Bedeutung, wie der leichte Diabetes jüngerer Jahre; es fehlt ihr die Neigung sich zu verschlimmern. Daher wird sie meist auch kaum beachtet; aber doch nicht ganz mit Recht. Erstens gibt es Ausnahmefälle, wo die leichte, erst im hohen Alter auftretende Glykosurie doch nur Vorbote eines schweren Diabetes ist. Wir sahen vor kurzem zwei solcher Fälle (bei einer 76jährigen Frau und bei einem 77jährigen Manne), die sich binnen $\frac{1}{2}$, bzw. 1 Jahres aus unscheinbaren Anfängen zu schwerstem, tödlich verlaufendem Diabetes entwickelten. Solche Fälle sind ernster Behandlung kaum zugänglich. Zweitens besteht trotz Harmlosigkeit der gewöhnlichen leichten Altersglykosurie in besonders hohem Maße die Gefahr unerwünschter Komplikationen, die teils überaus lästig werden (wie Pruritus, Furunkulose, Amblyopien, Neuritis), teils unmittelbare Gefahr bringen können (Gangrän u. a.).

Im Verhältnis zur Glykosurie pflegt bei diabetischen Greisen die Hyperglykämie auffällig hoch zu sein (F. Hirschfeld⁴¹, zahlreiche eigene Analysen); damit stehen wohl Häufigkeit und Hartnäckigkeit der Komplikationen in gewissem Zusammenhang.

Von Noorden hat in den verschiedenen Auflagen seines Werkes über Zuckerkrankheit immer aufs neue darauf gedrungen, gerade den geringfügigen Formen von Diabetes mit besonderem Nachdruck entgegenzutreten, und zwar auch dann, wenn die eigentliche diabetische Stoffwechselstörung keine Neigung zur Verschlimmerung aufweist; es gilt dann den Komplikationen vorzubeugen, und tatsächlich gibt es kaum eine wichtigere vorsorgliche Behandlung als das planmäßige, dem Einzelfalle angepaßte Einschreiten gegen diese leichten, meist im sechsten Jahrzehnt beginnenden, von den Hausärzten leider kaum gewürdigten Diabetesformen.

Wenn man nun eine solche Form in noch späteren Jahren, beim Greise, antrifft, so ist es keineswegs erlaubt, die Hände in den Schoß zu legen. Gewiß soll man nicht mit so strengen Maßnahmen vorgehen, wie in jüngeren Jahren, eine Forderung, die von Noorden manchen anderen gegenüber immer aufs neue vertrat. Aber das ist beim gewöhnlichen (nicht malignen) Diabetes der Alten auch gar nicht nötig. Die Glykosurie zu beseitigen, genügt meist sehr bescheidene Ein-

schränkung der Kohlenhydrate; die Beseitigung der Hyperglykämie, auf die es hauptsächlich ankommt, gelingt aber erst, wenn die im Einzelfalle sorgsam ausgeprobt und auf die Persönlichkeit zugeschnittenen Maßnahmen lange Zeit gewissenhaft durchgeführt sind. Genügende Sorgfalt auf das Studium des Einzelfalles verwendend, kommt man fast immer mit mäßigen Einschränkungen der Kohlenhydrat- und Eiweißzufuhr aus, die das Behagen und das Wohlbefinden in keiner Weise stören⁴⁰, andererseits aber erheblichen Gefahren vorbeugen.

5. Gewürze.

Mit Gewürzen ist man bei Greisen meist zurückhaltender, als nötig. Oft freilich gebietet die Rücksicht auf bestimmte Organe (besonders Magen, Darm, Blase, Nieren; siehe die betreffenden Kapitel in diesem Buche) den Ausschluß gewisser stärker reizender Gewürzstoffe. Wo aber solche Gründe nicht vorliegen, sollte man sich nicht auf den Standpunkt stellen, gewürzarme und reizlose Kost sei für Greise unbedingt das beste. Sie führt leicht zur Anorexie; und wo diese sich einmal entwickelt hat, wird man ihrer nur mühsam Herr. Oft wird die Appetitlosigkeit als Zeichen chronischen Magenkatarrhs oder beginnenden Magenkrebses gedeutet, und das gibt dann Anlaß zu immer strengeren Maßregeln. Dem Verlangen nach Gewürzen und anderen Reizmitteln begegnet sorgender Unverstand mit den Worten „das bekommt Dir nicht, das ist zu schwer für Dich“. Oft erzielt völliger Bruch mit solchem Vorurteil außerordentliche Erfolge, und man sieht dann, daß nur die reizlose, abwechslungsarme Kost am Niedergang der Kräfte Schuld war.

Es fiel uns vielfach auf, daß alte Leute, die früher sehr anspruchslos im Essen waren und sich mit der einfachsten, gleichförmigen, fast langweilig zu nennenden Kost zufrieden gaben, im höheren Alter ein großes Verlangen nach stärker gewürzter und abwechslungsreicher Nahrung bekamen, und daß genügende Nahrungszufuhr nur zu erreichen war, wenn man dem nachgab. Dies hängt sicher zum größten Teil mit dem Nachlassen des Geschmacks- und Geruchssinnes zusammen, die stärkerer Reize bedürfen, um befriedigt zu werden. Darin liegt auch eine gewisse Gefahr, und wir begegneten öfters Magenstörungen, die nach Anamnese und Erfolg der Therapie nur auf überreichliche Zufuhr pikanter Nahrungsmittel zurückgeführt werden mußten. Grundsätzlich möchten wir kein Gewürz vom Tisch des Alten verbannen. Nur bestimmte Krankheiten können dazu zwingen. Das Wichtigste ist Maß zu halten.

Besonders geeignet als Würz- und Anregungsmittel ist gute kräftige Fleischbrühe; sie wird fast immer gern genommen, und es ist durchaus zweckmäßig damit die Hauptmahlzeit zu eröffnen; sie wird den Appetit meist anregen (S. 236). Wir treten um so bestimmter dafür ein, als wir im übrigen eher abraten, bei alten Leuten der Hauptmahlzeit Suppen vorzuschicken; sie nehmen das Beste vom Appetit weg. Auch die Fleischbrühe zu dieser Zeit mit Ei anzurühren, ist unzweckmäßig. Dadurch gewinnt sie selbst zwar an Nährwert, verlegt aber nachdrücklich den Appetit. Fleischbrühe mit Ei bildet besser eine Mahlzeit für sich allein, z. B. zwischen Frühstück und Mittagessen.

Besondere Vorsicht erheischt die Salzzufuhr. Bei manchen Alten ist die Geschmacksempfindung für Salz derartig abgeschwächt, daß sie jede Kontrolle über die Salzzufuhr verlieren. Wir sprachen schon davon, daß die Gesamtleistungsfähigkeit der Nieren im Alter oft Einbuße erleidet (S. 1099), und dies erstreckt sich auch auf das Kochsalz. Wo bei alten Leuten Ödem auftritt, das mangels ernsterer Organerkrankungen ja meist geringfügig bleibt, sollte man immer der Kochsalzaufnahme und -ausscheidung nachgehen. Wir fanden kürzlich bei einem 78jährigen mit chronischem Ödem der Füße und Unter-

schenkel behafteten, im übrigen aber rüstigen Manne (ohne Organkrankheiten) im Urin die ansehnliche Tagesmenge von 22 g Kochsalz, und die über die Kost eingezogenen Erkundigungen ergaben, wie erwartet, eine enorme Salzzufuhr. Als diese auf etwa 8 g täglich beschränkt wurde, verschwanden die Ödeme binnen einer Woche gänzlich. Im allgemeinen sollte die Kochsalzaufnahme der Greise 7—10 g nicht übersteigen (S. 922).

Wo Reduktion der Salzzufuhr nicht zum Ziele führt, Zeichen von Herzschwäche aber nicht bestehen, übrigens auch Digitalis und die Diuretika aus der Puringruppe unwirksam bleiben, erinnere man sich der Häufigkeit des senilen Myxödems (F. Vermehren⁴⁷), bzw. Hypothyreoidismus (S. 1096) und versuche mit H. Eppinger⁴⁸, vorsichtig tastend, den Gebrauch von Thyreoidea-Präparaten.

6. Alkohol.

Bei Beurteilung der Zulässigkeit von Alkohol im Greisenalter müssen wir uns mit zwei gegensätzlichen Standpunkten abfinden. Bekannt ist das alte Volkswort „der Wein ist die Milch der Alten“; andererseits veranlaßt jetzt die Furcht vor Arteriosklerose und die Erkenntnis, welche Gefahrenpunkte die Arteriosklerose den Alten bringt, viele Ärzte und Laien den Alkohol in jeglicher Form und Menge im Greisenalter zu verfehlen. Beides ist übertrieben. Das alte Volkswort bedarf keiner Kritik; wir dürfen in ihm aber einen auf guter Beobachtung fußenden Kern von Wahrheit suchen, der dem grundsätzlichen Alkoholverbot gegenüber ins Gewicht fällt. Es ist jedenfalls Tatsache, daß sehr viele Alte bis in die höchsten Jahre hinein ohne nachweislichen Schaden an der alten Gewohnheit, täglich $\frac{1}{2}$ Flasche leichten Weines und gar noch mehr zu trinken festhalten. Wer Weingegenden gut kennt (Rheinland, Südfrankreich) weiß dies genau, und er weiß auch, daß es oft die rüstigsten und gesundesten unter den Alten sind, die sich die Freude an einem guten Tropfen bewahrt haben. Nicht so günstig dürfte das Urteil über Biertrinker ausfallen, vom Schnaps-trinken ganz zu schweigen. Es ist oft gesagt worden, daß Alte auffallend tolerant für Alkohol seien; ob dies richtig, ist wohl schwer zu erweisen. A. Lorand¹, der auf die Frage etwas ausführlicher eingeht, meint, die Schilddrüsenatrophie der Greise bedinge ihre Alkoholtoleranz; er erinnert daran, daß man das gleiche bei Myxödem finde, während Hyperthyroide (Morbus Basedowi) bekanntlich Alkohol sehr schlecht vertragen. Richtig ist jedenfalls, daß viele, die früh er an alkoholischen Getränken kaum nippten, z. B. viele Frauen in vorgerückten Jahren gern und mit offenbarem Vorteil für den ganzen Kräftezustand täglich 1—2 Glas Wein nehmen.

Wir stehen hier wieder vor einer Frage, die sich gar nicht allgemein beantworten läßt. Oft ist Alkohol entschieden nachteilig; bei vielen Alten erregt er selbst in kleinen Mengen die Herztätigkeit; oft stört er den Schlaf in auffallender Weise; bei Leuten mit starker vasomotorischer Erregbarkeit, mit stark erhöhtem Blutdruck, mit einer das Normale übersteigenden Arteriosklerose (cf. S. 1088), bei Gicht, bei Neuritiden usw. ist Alkohol nicht am Platze. Solche Leute merken es gewöhnlich selbst, daß sie ihn nicht vertragen, und es bedarf kaum des ärztlichen Verbots.

Altgewohnten, mäßigen Weingenuß (cf. S. 757) wird man nur untersagen, wenn bestimmte Gründe es verlangen. Im Durchschnitt betrachte man $\frac{1}{2}$ Flasche leichten Weines bei Weingewöhnten als vereinbar mit dem Begriff „Mäßigkeit“. Wenn man sich aber davon überzeugt hat, daß es dem Behagen des Alten entspricht und daß keine schädlichen Folgen sich bemerkbar machen, so sei man nicht allzu ängstlich, dem Begriff etwas weiteren Spielraum zu geben. Man mag dies nach persönlichem Empfinden oder vom Standpunkt des

Alkoholgegners aus schon für unmäßig halten; man muß aber der Erfahrung nachgeben, daß wesentliche Änderungen lang fortgeführter Gewohnheiten sowohl mit Rücksicht auf das seelische wie das körperliche Behagen im Greisenalter nicht angebracht sind. Nur wichtige prophylaktische oder therapeutische Rücksichten berechtigen dazu. Den gleichen Standpunkt vertreten A. Lorand¹, B. Naunyn¹, H. Schlesinger¹, H. Strauß²⁸, selbst der sonst nichts weniger als alkoholfreundliche Sir H. Weber¹.

Oft müssen wir alternden Leuten, die nicht an Alkohol gewöhnt waren, Wein als Medikament empfehlen, und er erweist sich da als ein sehr brauchbares und fein abstufbares. Wie er bei manchen lästige Erregungszustände des Herzens und der Gefäße bringt oder den Schlaf beeinträchtigt, wirkt er in anderen Fällen als willkommenes Kräftigungsmittel des Herzens oder schlafbringend. Sehr wichtig ist die Bemerkung B. Naunyn's¹, daß Wein, am Abend genossen, häufig zwar das Einschlafen fördert, aber frühzeitiges Erwachen veranlassen und dadurch den Gesamtschlaf verkürzen kann. Nur sorgfältiges Ausfragen und Eingehen auf alle Lebensgewohnheiten klärt dem Arzt diesen Sachverhalt auf, der ihn dann veranlassen muß, den mit Unrecht als notwendigen Schlaftrunk bezeichneten abendlichen Weingenuß zu untersagen.

Der Einfluß von Wein auf die allgemeine geistige und körperliche Frische ist meist sehr auffallend und wird von den Greisen selbst wie von ihrer Umgebung als Wohltat empfunden. Wir lasen kürzlich in einem antialkoholistischen Flugblatt, daß man für eine solche, durch ein abscheuliches Gift erzwungene Anregung der Greise danken müsse, und man verglich in dem gleichen Flugblatt die durch ein kleines Glas Wein bedingte Anregung mit der alkoholtrunkenen Laune eines besoffenen alten Fauns. Welche Verblendung und welcher unbeugsame Fanatismus spricht doch aus solchen Äußerungen! Besonders wertvolle Dienste leistet der Wein im Kampf mit der gewohnheitsmäßigen Appetitlosigkeit hochbetagter Greise; kein anderes Mittel kann ihn da ersetzen (am besten starke Südweine in öfteren Gaben von 15 bis 20 ccm).

Form und Menge müssen für jeden Einzelfall festgelegt werden; der Erfolg allein entscheidet. Im allgemeinen empfiehlt es sich, die für den Tag berechnete Menge zu verteilen, auf mittags und abends; oder auch auf vormittags; manche Alte nehmen gern und mit gutem Erfolg für die weitere Nachtruhe einige Schluck Wein, wenn sie mitten in der Nacht erwachen.

Häufig wird auch von solchen, die früher an Weißwein gewöhnt waren, im späteren Alter Rotwein vorgezogen (S. 759); säuerliche Weine machen den Alten oft Magenbeschwerden (Sodbrennen). Schaumwein ist unzweckmäßig, da in Verbindung mit Kohlensäure die erregende Wirkung des Alkohols auf das Gefäßsystem zu plötzlich eintritt; um so nützlicher ist er, auch im Greisenalter, bei Kollapszuständen. Gut abgelagerte zuckerhaltige Südweine (Portwein, Tokaier, Marsala, Samos) in kleinen Mengen eignen sich besonders als Beigabe zu einer vormittäglichen Zwischenmahlzeit. Vgl. S. 1117.

7. Wasser, Tee, Kaffee, Kakao.

Das Wasserbedürfnis der Alten pflegt nicht groß zu sein; dementsprechend übersteigt die Harnmenge des gesunden Greises selten 1200—1500 ccm. Nach dem Überschlag, den wir in einigen Fällen machten, stehen dem etwa 900—1100 ccm Flüssigkeitsaufnahme und 300—400 ccm in festen und halb-festen Nahrungsstoffen gebundenes Wasser gegenüber. Dazu kommt noch das aus den Verbrennungsprozessen hervorgehende Wasser. Die Differenz zwischen Wasseraufnahme und Wasserproduktion einerseits, Harnmenge andererseits

ist also geringer, als in mittleren Lebensjahren, wahrscheinlich wegen verminderter Perspiratio insensibilis.

Wir brauchen die Getränkzufuhr im Greisenalter nicht vorsätzlich in die Höhe zu treiben, falls keine besonderen Gründe dies verlangen. Wie in anderen Kapiteln dieses Buches dargelegt, könnte übertriebene Wasserdurchspülung des Körpers die Abnützung der Kreislauforgane beschleunigen (S. 868). Bei den Hauptmahlzeiten der Alten sind größere Getränkmengen immer unzweckmäßig, da sie in Verbindung mit der festen Kost den Magen zu stark belasten und die Zwerchfellbewegung hemmen. Rücksicht auf etwaige Herzschwächestände verlangt öfters stärkeres Einschränken der Wasseraufnahme. Dann vergesse man nicht, gleichzeitig durch entsprechende Beschränkung von Kochsalz und Harnstoffbildnern die Nieren zu entlasten; sonst könnten sich bei alten Leuten Stoffwechselschlacken im Blut anhäufen, wozu sie an und für sich neigen. Die wachsende Bequemlichkeit der Rest-N-Bestimmung im Blute erlaubt gegebenenfalls, sich über etwaige N-Stauung zu unterrichten und darnach entsprechende Kostvorschriften zu geben.

Große Vorsicht ist in bezug auf kohlen saure Wässer geboten. Vielleicht werden genauere Untersuchungen lehren, daß ebenso wie bei Kreislaufstörungen die Kohlensäureresorption aus dem Verdauungskanal im Alter darniederliegt. Jedenfalls ist es eine bekannte Tatsache, daß kohlen saure Mineralwässer bei ihnen leicht zu lang dauerndem Meteorismus führen und oft auch Kreislaufstörungen im Gefolge haben, die sich in leichtem Schwindelgefühl äußern. Bei Brunnenkuren wird dies von jeher berücksichtigt.

Bei der Stellungnahme zu Kaffee und Tee kommt wieder alles auf die Gewöhnung und auf die Wirkung im Einzelfalle an. Ihre Eigenschaft Herz und Nervensystem stark zu erregen, fordert im allgemeinen zur Vorsicht auf, und es ist eine häufige Erfahrung, daß Leute, die reichliche Mengen starker Tee- und Kaffeeaufgüsse nahmen, im höheren Alter ganz von selbst damit zurückgehen, besonders wenn sie an Schlafmangel leiden. Immerhin kommt auch der Arzt oft in die Lage, eingreifen und die statthafte Menge dieser Reiz- und Genußmittel genau vorschreiben zu müssen. Wo keine Nachteile zutage treten, darf man sich darauf beschränken, offenkundigem Mißbrauch zu steuern. Wer gesehen hat, welche enormen Mengen des starken türkischen Kaffees hochbetagte Leute im Orient, ohne Gefährdung ihrer Gesundheit, zu sich nehmen, wird nicht zu ängstlich sein, wenn ein gesunder Alter auf dem lieb gewonnenen Genuß seines Morgen-, Mittag- und Abendkaffees besteht. Entscheidend für die Zulässigkeit solcher Gewohnheit wird immer das Verhalten des Herzens und des Schlafes sein. Zumeist beschränkt sich das Verlangen nach wirkungsvollem Kaffee oder Tee auf die Frühstückszeit und manchmal auch auf die Zeit nach dem Mittagessen. Im allgemeinen scheint uns der Einfluß günstig. Sehr viel vorsichtiger sei man mit Erlaubnis abendlichen Kaffee- und Teegenusses. Bei Krankheiten (namentlich der Kreislauforgane und des Nervensystems) treten natürlich die hierfür geltenden Regeln in Kraft (S. 677 ff.).

Der theobrominhaltige Kakao ist — praktisch genommen — nicht als Reizmittel zu betrachten (S. 717) und bietet denen, die aus irgendwelchen Gründen mit Tee und Kaffee vorsichtig sein müssen, willkommenen Ersatz (S. 681, 702).

8. Tabak.

Nach dem, was wir über die blutdruckerhöhende Wirkung des Nikotins und über seine besonderen Beziehungen zu den Koronararterien wissen (S. 814), müßte man jedem alternden Manne das Rauchen verbieten. Mit der Theorie

stimmt die praktische Erfahrung aber nicht ganz überein. Denn wir sehen doch recht häufig, daß Greise allen Mahnungen zum Trotz das Rauchen bis in hohe Lebensjahre fortführen, ohne jemals die charakteristischen Symptome der Nikotinschäden darzubieten. Trotzdem werden wir uns bemühen, offenbarem Mißbrauch entgegenzutreten. Wir finden in den meisten wissenschaftlichen Werken über Altershygiene angegeben, man dürfe eingefleischten Rauchern, die keine Symptome von Nikotinismus und keine Krankheiten haben, welche Nikotin ungünstig beeinflußt, zur Not leichte 3—4 Zigarren am Tage gestatten. Wir schließen uns dem an, möchten uns auf die Menge aber nicht festlegen, weil nur die Beurteilung des Einzelfalles dafür zuständig ist. Oft wurde uns von hochbetagten Greisen das alte Wort entgegeng gehalten „ich lebe um zu rauchen“; da kann man zwar warnen, aber nicht helfen. An Stelle der Zigarre spielt mancherorts die lange deutsche oder die kurze englische Pfeife eine Rolle. Für sie gelten die gleichen Zahlen. Die Zigarette wird, wenigstens in Deutschland, von älteren Leuten — etwa vom 70. Lebensjahre an, von selbst beiseite geschoben, während sie im Orient, wo die Zigarre kaum bekannt ist, so lange beibehalten wird, bis die Lust am Rauchen überhaupt erlischt. Das ist auch bei rüstigen Greisen gegen Ende des VIII. Dezenniums meist der Fall.

Andererseits gibt es doch zahlreiche Fälle, wo der Arzt mit voller Energie die Fortführung des Tabakrauchens in jeglicher Form verhindern muß. Fast immer sind es frühzeitige Abnutzung der Arterien, Zeichen von Sklerose der Kranzadern oder andere Kreislaufstörungen, die dazu auffordern, manchmal auch ungünstige Beeinflussung des Schlafes oder des Appetits, der Darmtätigkeit usw. Es kostet oft viele Mühe die als notwendig erkannte Maßregel durchzusetzen. Über Tabakwirkung und -Mißbrauch S. 812 ff.

Wir möchten hier noch mit einigen Bemerkungen an die oben erwähnte Tatsache anknüpfen, daß recht viele Alte starkes Rauchen bis in späte Jahre ungestraft fortführen können. Dies ist um so auffälliger, als es sich sehr oft um Leute mit ganz ausgesprochener und deutlich nachweisbarer Altersarteriosklerose handelt; andererseits sind bekanntlich alle Individuen mit präseniler Arteriosklerose überaus empfindlich gegen Nikotin, und es gehört zu den wichtigsten therapeutischen Maßregeln, bei dieser Form das Rauchen ganz zu verbieten oder doch auf das Äußerste zu beschränken. Dies führt zu der Vermutung, daß die den vasomotorischen Nerven vorgelagerten Ganglien bei normal ablaufender Senilität ihre Nikotin-Erregbarkeit teilweise verlieren. Von dieser Annahme ausgehend prüften wir bei einigen eingefleischten alten Rauchern (zwischen 73 und 80 Jahren) den Einfluß des Rauchens auf den Blutdruck und vermißten in der Tat die Blutdrucksteigerung, die man bei jugendlichen Rauchern und insbesondere auch bei präseniler Arteriosklerose gewöhnlich findet (S. 815). Vielleicht regt diese Bemerkung zu weiteren Studien über das Abklingen der Erregbarkeit des vegetativen Nervensystems im Alter an.

9. Bekämpfung der Stuhlträgheit.

Die Stuhlträgheit der Alten ist nach unseren Beobachtungen keineswegs so häufig, wie man nach Angabe der Lehrbücher erwarten sollte. Die Fälle sind sogar nicht selten, wo eine jahrzehntealte Stuhlträgheit mit Beginn des Greisenalters von selbst verschwindet. Häufig allerdings hat man mit ihr zu rechnen. Womöglich soll sie durch Diätmaßregeln bekämpft werden. So weit es möglich, wird man Obst und Gemüse zu diesem Zwecke heranziehen, aber bei starker Hemmung der Peristaltik reicht man damit nicht aus. Weiter kommt man in der Regel mit kleiehaltigem Brot (S. 417). Wir geben bei alten Leuten dem Weizenschrotbrot vor dem Roggenschrotbrot den Vorzug. Bei schlechten

Kauwerkzeugen wird dies Brot durch Suppen und Breie aus grob zerkleinerten Zerealienkörnern ersetzt (S. 378). Ein sehr wichtiges und gerade für das Greisenalter gut geeignetes, stuhlförderndes Nahrungsmittel ist der Milchzucker, über dessen Verwendung wir früher berichteten (S. 302). Es darf hier die Bemerkung nicht unterdrückt werden, daß die Stuhlträchtigkeit der Alten oft künstlich hervorgerufen wird, indem man ganz unnötigerweise altgewohnte stuhlfördernde Nahrungsmittel (Schrotbrot, Hülsenfrüchte, dieses oder jenes Gemüse) als „zu schwer bekömmlich“ ausschaltet.

Während man bei jüngeren Leuten ausnahmslos eine Kost findet, welche die Stuhlträchtigkeit beseitigt und den Darm — mangels anatomischer Hindernisse — zu normaler Peristaltik zwingt, ist dies bei Greisen viel schwerer, oft gar nicht erreichbar. Die Vorteile, die der Verzicht auf Abführmittel in Aussicht stellt, treten oft zurück gegenüber dem Nachteil, den völlige Systemänderung der Kost bringen könnte. Man verzichte daher nicht auf milde Abführmittel, wenn einfache und unschädliche Kostvorschriften versagen. Wozu wir greifen sollen, muß uns die Erfahrung am Einzelfalle lehren. De gustibus non est disputandum, gilt auch für den Darm und namentlich den Darm der Alten. Vielen dient am besten der morgendliche Trunk eines salinischen Abführwassers (Friedrichshaller Bitterwasser, Kissinger Bitterwasser, Hunyadi Janos u. dgl.). Salinische Abführmittel verdienen vor rein diätetischer Therapie bei Greisen mit hohem Blutdruck den Vorzug; selbst Greisen mit regelmäßigem Stuhlgang darf man sie geben. Wir ersetzen die natürlichen abführenden Mineralwässer aber lieber durch Lösungen von Bittersalz („Magnisonwasser“, schwach CO²-haltig), um den auf die Dauer nachteiligen Einfluß des Kochsalzes auszuschalten. Bei anderen sind abendliche Gaben pflanzlicher Abführstoffe geeigneter (Aloepillen, Cascara sagrada) oder Phenolphthaleinpräparate. Oder wir greifen zu Mischungen von Pulv. Rad. Rhei mit Magnesia usta (gleiche Teile, abends ein kleiner oder gehäufte Teelöffel voll). Manche bevorzugen Klistiere, die vor allem bei Schwäche der austreibenden Kräfte und da, wo jedes Pressen zu vermeiden ist, in Betracht kommen. Sie müssen sehr vorsichtig gegeben werden. Die Mastdarmschleimhaut der Alten ist sehr empfindlich, leicht verletzbar. Ihre Verwendung führt zu langwierigen und schmerzhaften Geschwüren, die natürlich auch lebensgefährlich werden können.

10. ⁷/₁ Kostzettel.

Kostzettel für rüstige Normalgreise mitzuteilen ist nach dem Gesagten widersinnig. Selbst Grundzüge allgemeiner Gültigkeit lassen sich nicht entwerfen; ebensowenig wie für jüngere Leute, wo neben persönlicher Gewohnheit und Liebhaberei Volkssitten und mannigfache äußere Umstände beherrschenden Einfluß ausüben. Auf Krankheiten der Greise wurde in diesem Kapitel nur stellenweise Rücksicht genommen. Die bekannten Handbücher über Greisenkrankheiten durchblättern, sehen wir, daß sie fast alles wiedergeben, was auch für die diätetische Therapie der gleichen Krankheiten bei jüngeren Leuten gelehrt wird. Grundsätzliche Unterschiede bestehen ja auch nur ausnahmsweise. Es kann nur der Rat erteilt werden, die der jeweiligen Krankheit angepaßten Kostvorschriften bei Greisen mit besonderer Sorgfalt und Genauigkeit zu erteilen und dabei auf die Individualität noch mehr Rücksicht zu nehmen, als man es sonst tun würde. Denn kranke Greise sind Vernachlässigung ihrer Sonderart gegenüber empfindlicher als Jüngere.

Nur für hochbetagte schwächliche Greise rechtfertigt sich eine Art Normalkostzettel. Im höchsten Alter verschwindet das Verlangen nach Abwechslung in der Kost immer mehr; im Gegensatz zu früheren Zeiträumen

des Greisenalters kehrt sogar das Bedürfnis der Kindheit nach möglicher Gleichmäßigkeit der Kost und peinlichem Innehalten der Nahrungsverteilung zurück (S. 1087). Man sieht oft, daß dabei alles nach Wunsch geht, daß aber jedes Abweichen von dem einmal festgelegten Schema Störungen der Verdauungsorgane, des allgemeinen Behagens, des Schlafes usw. nach sich zieht. Was hier folgt, ist natürlich nur ein Beispiel; es sind viele Abarten möglich. Es kommt hauptsächlich darauf an, an dem festzuhalten, was sich im besonderen Falle als Bestes bewährte. Wir sahen oft, daß langjährige Pflegerinnen alter Leute, die mit peinlichster Genauigkeit und Einförmigkeit den Gewohnheiten ihrer Pflegebefohlenen Rechnung trugen, Recht behielten, wenn sie sich ändernden — theoretisch vielleicht ganz richtigen — Vorschriften der Ärzte entgegenstemmten. Sie wissen oft viel besser als der Arzt, wie empfindlich ihre Patienten gegenüber den geringsten Koständerungen sind.

Das folgende Kostgericht gibt Ratschläge für Auswahl der Nahrungsmittel und ihre Verteilung auf die einzelnen Mahlzeiten, nicht aber für die Nahrungsmengen. Diese muß sich sowohl im ganzen wie im einzelnen nach Lage des Falles richten.

Morgens früh im Bett: Ein Glas warmer Milch (200—250 g), bei Stuhlträgheit mit Milchzucker versetzt (S. 302); oder 200 g Hafergrütze oder Hafersuppe.

Frühstück (je nach Kräftezustand gleichfalls im Bett): Eine Tasse Kaffee oder Tee oder Schokolade mit Milch. Leichtes Gebäck wie Zwieback, geröstete Weizenbrotschnitten, Hörnchen u. dgl. mit Butter, Honig, Fruchtmus; bei schlechtem Kauen wird das Gebäck im Getränk aufgeweicht.

1 Ei; einige Löffel Fruchtmus, z. B. von Äpfeln oder Backpflaumen.

Zwischenmahlzeit: Eine Tasse Suppe aus Zerealien oder präparierten Leguminosenmehlen wechselnder Art bereitet, sehr schwach gesalzen; sonst nach Belieben und Sachlage gewürzt. Butterzusatz je nach Ernährungszustand (S. 1094, 1105).

Je nach Bedarf ein kleines Glas Südwein.

Mittagessen: 150—200 ccm kräftige Fleischbrühe aus Ochsenfleisch oder Huhn, Markknochen; je nach Bedarf mit 1 Eßlöffel Madeira- oder Portwein versetzt.

Leicht kaubares, sehr zartes Fleisch, z. B. Hühnerbrust oder fein verteiltes Fleisch, z. B. fein gewiegtes Ochsen-, Kalb-, Hühnerfleisch, gebraten oder als Fleischklößchen; leicht kaubarer Fisch.

Dazu Mus von Kartoffeln, Kastanien, Mohrrüben und anderen Gemüsen oder weich gekochter Reis oder feine, frisch bereitete Nudeln.

Bei sehr schlechtem Kauen oder mühsamem Schlucken werden Fleisch, Gemüse und Mehlggerichte mit etwas Fleisch- oder Knochenbrühe oder dünnem Gerstenschleim gemischt, so daß das Ganze in halbflüssiger Form mit dem Löffel genommen oder verfüttert werden kann.

Lockere Süßspeise mit gekochtem und durchgetriebenem Obst oder mit süßen Fruchttunken. Lockere Milch-Mehl- oder Milch-Mehl-Eierspeisen (vgl. über Mehlspeisen S. 376, 379 ff.).

1 Glas Wein; nach Wunsch und Bekömmlichkeit eine kleine Tasse Kaffee.

Nachmittags: Getränk wie zum Frühstück. Zur Abwechslung auch Hygiama, Bioson, Odda, Racahout und ähnliches (S. 664).

Gebäck mit Butter wie zum Frühstück.

Abendessen: Grütze aus Hafer, Gerste, Buchweizen oder anderen Zerealien, am besten mit Milch bereitet und mit etwas Zucker und Früchten oder Fruchtsäften verzehrt. Bei Stuhlträgheit Breie aus Schrotmehlen.

1 Ei.

Gebäck wie zum Frühstück, nach Bedarf mit Milch oder Fleischbrühe geweicht.

1 Glas Wein je nach Bekömmlichkeit.

Vor dem Schlafengehen oder nachts: (bei Bedarf) 200—250 ccm Milch oder Buttermilch.

Etwa erforderliche Nährpräparate, z. B. Materna (S. 642) setzt man am besten den Suppen und Breien zu, also vormittags und abends. — Tagesmenge Milch etwa 1 L.; davon ungefähr die Hälfte als Getränk, die andere Hälfte zu Milch- und Mehlspeisen.

Literatur.

1. Allgemeines. E. Demange, Das Greisenalter. Wien 1887. — Lorand, Das Altern. Leipzig 1909; V. Aufl. Leipzig 1918. — Magnus-Levy, Stoffwechsel im Greisenalter in von Noorden's Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels. 1. Berlin 1906. — v. Müller, Über das Altern Volkmann's Sammlung Nr. 719. Leipzig 1915. — Renvers, Ernährungstherapie im Greisenalter in v. Leyden's Handbuch der Ernährungstherapie. 2. 522. 1904. Leipzig. — J. Schwalbe, Lehrbuch der Greisenkrankheiten. Stuttgart 1909; darin besonders der Abschnitt: B. Naunyn, Allgemeine Pathologie und Therapie. — Schlesinger, Die Krankheiten des höheren Lebensalters, 2 Bde. Wien 1914. — Sir H. Weber, Mittel zur Verlängerung des Lebens. 4. Aufl. Leipzig 1914. — Wenckebach, Über den Mann von 50 Jahren. Wien 1917.
2. v. Pirquet, System der Ernährung. Berlin 1917. — 3. Boll, Das Lebensalter. Beitrag zur antiken Ethnologie. N. Jahrb. f. d. klass. Altertum 31. 18. 1913. — 4. Osler, The fixed period in Aequanimitas and other addresses to medical students, nurses and practitioners of medicine. London 1906. — 5. Crichton-Browne, On old age. Brit. med. Journ. 1891. II. 727. — 6. von Noorden, Über Arteriosklerose. Med. Klinik 1908. Nr. 1. — 7. Haig, Uric acid as a factor in the causation of disease. VI. Ed. London 1903. — 8. Koch, Zur Kenntnis des Nahrungsbedarfs bei alten Männern. Skand. Arch. f. Phys. 25. 315. 1911. — 9. Fenger, Zur Kenntnis des Stoffwechsels im Greisenalter. Skand. Arch. f. Phys. 16. 222. 1904. — Benedict, Factors affecting basal metabolism. Journ. of Biol. Chem. 20. 263. 1915. — Du Bois, Variation of basal metabolism with age. Journ. of Americ. Med. assoc. 1914 (nach Ref.) — Sonden und Tigerstedt, Respiration und Gesamtstoffwechsel des Menschen. Skand. Arch. Phys. 6. 1. 1895. — Ekholm, Nahrungsbedarf des ruhenden Mannes. Ib. 11. 1. 1900. — Magnus-Levy, und Falk Lungengaswechsel des Menschen. Engelmann's Arch. 1899. Suppl. S. 314. — Magnus-Levy in von Noorden's Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels. 1. 285 u. 470. 1906. — A. Loewy, Der respiratorische und der Gesamtumsatz in Oppenheimer's Handbuch der Biochemie. 4. 186. 1911. — 10. Horsley, Die Funktion der Schilddrüse. Virchow-Festschrift. 1. Berlin 1891. — Horsley, Remarks on the function of the thyroid gland. Brit. med. Journ. 1892. Nr. 1622/23. — 11. Vermehren, Stoffwechseluntersuchungen etc. Deutsche med. Wochenschr. 1893. Nr. 43. — 12. Lorand, Sur les causes de la sénilité. Soc. de biol. Sem. méd. 1904. 405. — Ausführlicher in dem oben zitierten Werk (Lit. Nr. 1). — 13. v. Hanse mann, Deszendenz und Pathologie. Berlin 1909. — 14. Ewald, Die Krankheiten der Schilddrüse. Wien 1909. 2. Aufl. — Biedl, Innere Sekretion. 1. 168 ff. 1913. 2. Aufl. — Falta, Die Erkrankungen der Blutdrüsen. S. 91. Berlin 1913. — 15. Aravandinos, Das Addison'sche Syndrom im Greisenalter. Deutsche med. Wochenschr. 1916. 1006. — 16. von Noorden, Die Fettsucht. Wien 1910. 2. Aufl. — 17. von Noorden, Indikationen der Entfettungskuren in Sammlung klin. Abhandl. Heft 1. Berlin 1900 und Lit. Nr. 16. — 18. von Noorden, Lit. Nr. 16. S. 149. — 19. von Noorden, Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels. Abschnitt Überernährung. 1. 548. 1906. — 20. von Noorden-Schliep, Über individualisierende diätetische Behandlung der Gicht. Berl. klin. Wochenschr. 1905. Nr. 41. — 21. Brugsch, Die Gicht in Kraus-Brugsch, Spezielle Pathologie und Therapie innerer Krankheiten. 1. 152. 1913. — 22. Ebstein, Natur und Behandlung der Gicht. Wiesbaden 1906. — 23. Huchard, Maladies du coeur. Paris 1899. — 24. Goldscheider, Die atypische Gicht und ihre Behandlung. Zeitschr. f. diätet. Therap. 16. 321. 1912. — 25. Kövesi, Eiweißumsatz im Greisenalter. Zentralbl. f. inn. Med. 1901. S. 121. — 26. Uhlmann, Beitrag zum Stoffwechsel im Greisenalter. Bickel's Intern. Beitr. 3. 239. 1912. — 27. Ewald, Krankheiten der Verdauungsorgane in J. Schwalbe's Lehrbuch der Greisenkrankheiten. 1909. — 28. Strauß, Die Ernährung im Greisenalter. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung. 13. Nr. 18. 1906. — 29. Seidelin, Untersuchungen des Mageninhalts bei älteren Individuen. Berl. klin. Wochenschr. 1904. 945. — Kjergaard, Om Ventrikel fordøjelsen hos sunde Mennesker. Nordisk Med. Ark. 21. 1888 (Ref. Maly's Jahresber. 19. 258. 1889. — Tartarini-Gallerani, Sulle funzioni gastriche nella vecchiaia. Bull. sc. med. Bologna 1905 (nach Referat). — 30. Schlesinger-Neumann, Funktionsprüfungen des Darms bei alten Leuten. Wien. klin. Wochenschr. 1908. Nr. 10. — 31. Metschnikoff, Beitrag zu einer optimistischen Weltanschauung. München 1908. — Metschnikoff, Etudes sur la nature humaine. Paris 1901. — Metschnikoff, Prolongation of life. London 1902. — Albu, Neuere Gesichtspunkte für die Lehre von den intestinalen Autointoxikationen. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 33. — 33. von Noorden, Über enterogene Intoxikationen. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 2. — 34. v. Rechenberg, Die Ernährung der Handwerker. Leipzig 1890. — 35. Menschhoff, Über die Assimilation des Nahrungsfettes im Greisenalter. Petersb. Inaug.-Dissert. Ref. Maly's Jahresber. 23. 47. 1894. — 36. Krehl, Rat zur Vorsicht beim Gebrauch des Jods. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 47. — 37. Breuer, Zur Ätiologie der Basedow'schen Krankheit und des Thyreoidismus. Wien. klin. Wochenschr. 1900. Nr. 28/29.

— 38. Heiberg, Die Krankheiten des Pankreas. S. 252 ff. Wiesbaden 1914. — 39. v. Aldor, Über Kohlenhydratstoffwechsel im Greisenalter. Zentralbl. f. inn. Med. 1901. Nr. 21. — 40. von Noorden, Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. 7. Aufl. Berlin 1917. — 41. Hirschfeld, In Aussprache über von Noorden's Vortrag „Gicht und Diabetes“. Boas Arch. 22. 219. 1916. — 42. Feigl, Neue Beiträge zur Kenntnis des Rest-N der Blutflüssigkeit. Arch. f. exper. Pharm. 83. 317. 1918. — 43. von Noorden, Behandlung einiger wichtigen Stoffwechselstörungen. Samml. klin. Abhandl. Heft 7/8. Berlin 1909 (A. Hirschwald). — 44. Rosin, Über den Arthritismus des Klimakteriums und seine Behandlung. Ther. d. Gegenwart. 1917. 81. — 45. Czerny-Kleinschmidt, Über eine Buttermehlnahrung für schwache Säuglinge. Jb. f. Kinderhik. 87. 1. 1918. — Kleinschmidt, Verwendung von Buttermehlnahrung zur Säuglingsernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1919. 673. — 46. Lorand, Der Wert des Mundspeichels für Verdaulichkeit und Ausnützung der stärkemehlreichen Nahrungsmittel. Deutsch. med. Wochenschr. 1918. 412. — 47. Vermehren, Studier over Myxoödemet. Kjobenhavn 1895. — 48. Eppinger, Zur Pathologie und Therapie des menschl. Ödems. Berlin 1917. — 49. Curschmann, Klimax und Myxödem. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 41. 155. 1918. — 50. von Noorden, Die Fettsucht. II. Aufl. Wien 1910. S. 64, 71 u. 76. — 51. Gluzinski, Zum klinischen Bilde des Klimakteriums. Wien. klin. Wochenschr. 1909. Nr. 48. — 52. Deusch, Klimax und Myxödem. Münch. med. Wochenschr. 1919. 589. — 53. Zondek, Das Myxödemherz. Münch. med. Wochenschr. 1918. Nr. 43 und 1919. Nr. 25. — Aßmann, *ibid.* 1919. Nr. 1.

Schwangerschaft, Wochenbett und Stillen.

A. Schwangerschaft.

I. Energieumsatz und Energiezufuhr.

Daß gesunde schwangere Frauen an Gewicht zunehmen, ist zwar nicht durchstehende Regel, aber doch außerordentlich häufig. Wir verweisen auf die viel zitierte Arbeit von P. Baum¹. Schlüsse auf das Verhalten des Stoffwechsels, die aus dieser und ähnlichen Arbeiten mehrfach gezogen wurden, sind aber nicht berechtigt. Die durchschnittliche Zunahme bei kalorisch nicht gewerteter Normalkost pflegt größer zu sein, als dem Gewicht der Frucht, der Ansammlung von Fruchtwasser, dem Wachsen des Uterus etc. entspricht, so daß oft ein ansehnlicher, mehrere Kilogramm betragender Gewinn für die Mutter übrigbleibt. Er legt oft den Grund zu fortschreitender Fettsucht (von Noorden²).

In der älteren Literatur und durchgängig von den Laien wird der Zuwachs als Einsparen von Material zugunsten der Frucht und späteren Säugens gedeutet. Es ist sicher nicht der einzige Grund; denn gar häufig spielen falsche Vorstellungen über den Nahrungsbedarf des Kindes und über die Abhängigkeit seiner Gesundheit und Entwicklung von der Nahrungsmenge in die Ernährungsweise der Schwangeren hinein und veranlassen sie mehr zu essen, als nötig ist. Aber auch bei freilebenden Tieren, die, soweit wir wissen, solchen Autosuggestionen nicht unterworfen sind, hat man Gewichtsanstieg des mütterlichen Körpers gefunden, so daß der stoffliche Zuwachs in der Schwangerschaft uns doch als etwas Natürliches und Zweckmäßiges erscheinen muß.

Stofflicher Zuwachs setzt erhöhte Nahrungszufuhr voraus, falls nicht die Summe der Oxydationen (der gesamte Energieumsatz) vermindert ist. Hierzu gibt die Beschwerung mit der Frucht gewissen Anlaß, indem sie die Beweglichkeit und Muskelbetätigung hemmt. Dieser Umstand wirkt zweifellos bei bequemen Frauen beim Fettsatz mit. Bei ungenügender Ernährung — wodurch auch immer bedingt — bleibt der Zuwachs natürlich aus, wie schon aus Baum's Nachweisen hervorging und wie die tägliche Erfahrung lehrt.

1. Verhalten der Frucht bei ungenügender Ernährung. Unter ungenügender Ernährung leidet in erster Linie der Körper der Mutter, während das Wachsen der Frucht und des Uterus nur wenig, die Hyperplasie der Brüste verschieden

in Mitleidenschaft gezogen werden (cf. S. 1153 ff.). Wie ein bösartiges Neoplasma fordert also die Frucht unter solchen Umständen Opfer von der Leibessubstanz der Trägerin.

Am schärfsten, zum mindesten am besten nachweisbar, tritt dies Verhalten beim Stickstoffumsatz hervor. Wir bringen hier die Worte zum Abdruck, womit von Noorden³ dem damaligen, bis heute noch unveränderten Stand der Kenntnisse entsprechend, die Sachlage schilderte (1906):

„Wenn die Nahrung nicht zureicht, den Eiweißbedarf der Mutter und der intrauterinen Frucht zu decken, so entnimmt letztere das nötige Material aus dem Eiweißbestande des mütterlichen Körpers; die Wachstumsenergie der Frucht ist größer als das Beharrungsvermögen des ausgewachsenen Körpers. Sehr schön lehrt dies eine Beobachtung von Fr. N. Schulz⁴, wo sich nachweisen ließ, daß der gesamte Eiweißvorrat der normal ausgebildeten jungen Hunde aus dem Bestand des mütterlichen Körpers herstammte. Die tägliche Erfahrung beim Menschen lehrt das gleiche; Frauen, die sich höchst kümmerlich ernähren und in der Schwangerschaft abmagern, bringen oft Kinder zur Welt, die völlig normal entwickelt sind, während die Mutter dahinsiechte und viel Körpereweiß verlor. Nach der Entbindung, beim Säuagegeschäft, liegen die Verhältnisse günstiger für die Mutter, ungünstiger für das Kind, da nur bei reichlicher Ernährung die Milchsekretion oder mit anderen Worten die Fleischmast des Kindes ungestört bleibt.“

Die Kriegserfahrungen scheinen die schon früher anerkannte (J. Bondi⁵) Unabhängigkeit der Fruchtentwicklung von der Ernährung bestätigt zu haben; wenigstens wurden mehrere zuverlässige statistische Zahlenreihen veröffentlicht, wonach Größe und Gewicht der Neugeborenen überhaupt nicht oder nur ganz unwesentlich von den Vorkriegswerten abwichen (Möbmer, Momm, C. Ruge II, A. Tschirsch, J. Richter, S. Peller¹, H. Hofmann¹⁸⁶, F. Binz¹⁹⁷). Auch die letzten kritischen Erörterungen der bisherigen Berichte durch Ph. Schmidt¹⁸⁴ und P. Müller¹⁸⁷ kommen zu diesem Schluß. Allerdings bezweifeln wir die Beweiskraft dieser Zahlenreihen. Selbst die sorgfältigste Anamnese kann nicht feststellen, wie groß die Notlage der Schwangeren während der einzelnen Perioden der Schwangerschaft gewesen ist; nur in einzelnen Fällen wird sie das Richtige ergeben. Von dünnen Schichten großstädtischer Bevölkerung abgesehen, war die Notlage niemals so schlimm, daß man den Schwangeren nicht erheblich mehr als das rationierte Durchschnittsmaß verabfolgen konnte. Davon ist zweifellos, wenn auch unter Benachteiligung anderer Familienmitglieder und unter Aufbietung großer Kosten, reichlich Gebrauch gemacht worden. Vielleicht werden sehr umfangreiche, viele Zehntausende umfassende Zahlenreihen die Fehlerquellen ausmerzen. Derartige statistische Nachweise größten Umfangs stehen noch aus.

Wir dürfen doch wohl mit F. Schauta²¹ annehmen, daß die Unabhängigkeit der Fruchtgröße und -schwere von der Ernährung der Mutter eine gewisse Grenze hat. Wir können sie aber noch nicht festlegen. Immerhin wurde bereits versucht, durch qualitativ und quantitativ abgeänderte Kost auf die Fruchtgröße hinzuwirken (S. 1030).

Wahrscheinlich treten die Beziehungen zwischen Ernährung und Fruchtgröße in längerer Folge von Generationen viel deutlicher hervor als zwischen Mutter und Kind, wo die Macht der Vererbung den Ausschlag gibt. Einiges Material dazu findet sich in der beachtenswerten Schrift von A. Lipschütz⁷. Ferner sei auf die Tierversuche M. Reeb's³¹ verwiesen: Bei schlechter Ernährung des Muttertiers blieb die Entwicklung des ganzen Wurfs zurück. Der Fettgehalt der Jungen war geringer, dagegen der Prozentgehalt an Stickstoff und Mineralien normal. Mit diesen hatten sich die Früchte auf Kosten des mütterlichen Körpers angereichert.

Die neuen Tierversuche von L. Zuntz²⁰⁴ sprechen im gleichen Sinne: wenn die Tiere (Ratten), nach Konzeption bei normaler Kost, in der zweiten Trächtigkeitshälfte so stark hungerten, daß das Gesamtgewicht (Mutter und

Frucht) abnahm, so sank die Menge des produzierten Fötalgewichts unter die Norm.

2. Verhalten des Umsatzes zu verschiedenen Zeiten der Schwangerschaft. Zuverlässige Untersuchungen über die Entwicklung des Gesamtumsatzes im Verlauf der Schwangerschaft bei Frauen — gemessen am Sauerstoffverbrauch — liegen nur in geringer Zahl vor (A. Magnus-Levy⁸, L. Zuntz⁹). Sie zeigen einen flachen Anstieg der Kurve bis etwa zum VI., einen steileren vom VI. Monat bis zur Entbindung. Im allgemeinen ging der Anstieg dem des Körpergewichts parallel, doch erhob er sich einige Male steiler als dieses (ein Fall von Magnus-Levy, Versuchsperson A. bei Zuntz), namentlich gegen Ende der Schwangerschaft. Besonders auffallend war dies bei einer fettleibigen Frau, die Magnus-Levy¹⁰ untersuchte:

	Sauerstoffverbrauch in der Minute		Körpergewicht	
	absolut	prozentige Steigerung	absolut	prozentige Steigerung
Außerhalb der Schwangerschaft .	302 ccm	—	108,4	—
III. Monat	320 ccm	6,0 %	111,4	2,76 %
IV. „	325 ccm	7,9 %	111,3	2,70 %
V. „	340 ccm	12,5 %	110,7	2,10 %
VI. „	349 ccm	15,5 %	110,8	2,30 %
VII. „	348 ccm	15,4 %	112,0	3,33 %
VIII. „	363 ccm	20,2 %	113,5	4,70 %
IX. „	383 ccm	26,8 %	115,1	6,18 %

Der Befund so gewaltigen Anstiegs steht noch vereinzelt da und dürfte sich wohl aus der starken Fettleibigkeit (115 kg) und den dadurch bedingten dyspnoischen Störungen erklären; es ist von vornherein wahrscheinlich, daß unter solchen abnormen Verhältnissen die respiratorische Mehrarbeit nicht so ökonomisch wie gewöhnlich geleistet wird. Sowohl Magnus-Levy selbst wie Franz Müller²² fanden in anderen Fällen nur ein dem Gewichtszuwachs entsprechendes Höherrücken des Energieumsatzes. So war auch in einem Falle K. A. Hasselbalch's¹¹ der Minutenwert für Sauerstoffverbrauch während des letzten Schwangerschaftsmonats gegenüber dem Verbrauch einen Monat nach Entbindung nur um 4% größer (178 ccm gegenüber 171 ccm). Die Spannung entsprach der Gewichts Differenz.

Ein schöner Versuch J. R. Murlin's¹² an einer Hündin sei noch erwähnt:

	Kalorienumsatz
Sexuelle Ruhe	505,3 Kalorien
3 Tage vor I. Wurf (ein Junges, 280 g) .	551,3 „
3 Tage vor II. Wurf (5 Junge, 1560 g) .	764,9 „

Der Anstieg der Energieproduktion am Ende der Tragzeit entsprach dem Energiebedarf der Jungen, wenn dieser nach Größe der Körperoberfläche berechnet wurde. Wir halten diese, auch aus anderen Gründen anfechtbare Berechnungsvor (S. 116) freilich unter den vorliegenden Umständen für nicht erlaubt. Sie hat nur einen Sinn, wenn die Oberfläche der Wärmeabgabe dient, was beim intrauterinen Tier nicht der Fall ist. Berücksichtigt man dies, so ergibt sich doch wohl aus Murlin's Versuchen ein über den Bedarf der intrauterinen Jungen hinausgehender Anstieg des Umsatzes.

Alles in allem läßt sich sagen: In der Schwangerschaft kann sich neben dem Aufwand für höheres Körpergewicht, verstärkte Atmung der Mutter und für den Stoffwechsel der Frucht eine weitere dem graviden Zustand eigentümliche Erhöhung des Energieumsatzes entwickeln. Ob dies aber eine normale Erscheinung ist, oder ob bei solchem Anstieg nicht immer besondere Ursachen mit hineinspielen, läßt sich bei dem spärlichen Material noch nicht entscheiden. Wenn es zum Anstieg des Energieumsatzes kommt, fällt er vorwiegend in das letzte Schwangerschaftsdrittel.

3. Ursachen für Umsatz- und Triebänderung. Nach Kenntnis der endokrinen Drüsenfunktionen kann das verschiedene Verhalten nicht mehr befremden. Wir wissen, daß drei endokrine Drüsen, die auf die Oxydationsgröße bestimmenden Einfluß haben, in der Schwangerschaft hypertrophieren: die Schilddrüse mit ihrer unmittelbaren Wirkung, Hypophysis cerebri und Nebennieren mit ihrer wahrscheinlich über die Schilddrüse geleiteten Wirkung (ausführliche Besprechung und Literatur über diese Organveränderungen bei B. Aschner¹⁹⁸). Ihre erhöhte Tätigkeit kommt im Anstieg des Kalorienumsatzes zum Ausdruck. Man nimmt an, daß auch die Ovarien im gleichen Sinne wirken, diese und andere Funktionen aber während der Gravidität einstellen; dann dürfte wohl der Einfluß der anderen genannten endokrinen Drüsen überhandnehmen. Weiterhin liegen einige Anhaltspunkte dafür vor, daß in der Schwangerschaft das endokrine Inselsystem des Pankreas funktionell minderwertig ist (S. 1143 ff.). Da nach Pankreasekstirpation der Energieumsatz erheblich ansteigt (W. Falta, F. Grote, R. Stähelin¹⁷¹), mag jene Minderwertigkeit immerhin einiges zum erhöhten Stoffverbrauch der Schwangeren beitragen. Angesichts des Wechselspiels der endokrinen Drüsen und der individuell sehr verschiedenen Erregbarkeit ihrer Systeme darf es nicht befremden, daß der physiologische Zuwachs des Kalorienumsatzes manchmal ausbleibt (zwei Fälle von Magnus-Levy, je einer von Zuntz, Hasselbalch) und in anderen Fällen deutlich wird. Es liegt uns ferne zu behaupten, daß der Einfluß endokriner Drüsen auf den Energie-Umsatz der Schwangeren sich jetzt schon einigermaßen abgrenzen und mit Bestimmtheit auf diese oder jene Drüse zurückführen läßt. Hier sollten nur die verschiedenen Möglichkeiten genannt werden, um zu zeigen, daß man sich über verschiedene Höhe des Gesamtauschlages nicht wundern darf.

Trotz etwaiger, von endokrinen Drüsen ausgehender, oxydationssteigernder Antriebe sehen wir bei gesunden Schwangeren das Körpergewicht nicht nur sich erhalten, sondern sogar ansteigen. Es kommt zu automatischer Regulation: der höhere Stoffverbrauch (objektiver Nahrungsbedarf) löst höheres subjektives Nahrungsbedürfnis (Appetit) aus. Wie so häufig bei regulatorischen Kompensationen macht der Ausgleich aber nicht Halt an dem Punkte, wo der Zweck erreicht ist (Abwehr von Stoffverlusten, Gewichtsstillstand), sondern es wird häufig überkompensiert (Überernährung, Gewichtszunahme). Welche Gewichtszunahme wir noch als Ausdruck physiologisch-reflektorischer Überkompensation (Triebverstärkung) ansehen dürfen, läßt sich nach dem vorliegenden Material gar nicht beurteilen. Die nackten Erfahrungstatsachen des praktischen Lebens bergen manche Fehlerquellen. Zahlreiche psychologische Faktoren spielen mit hinein, unter denen der Wunsch, das Kind möglichst zu kräftigen, am häufigsten die Nahrungsaufnahme der Schwangeren beeinflussen dürfte (S. 1125). Auch ruhigere Lebensweise vieler schwangeren Frauen kann das Verhältnis von Ausgabe zu Ersatz zugunsten des letzteren verschieben, ebenso wie schwierige Lebensverhältnisse, körperliches und seelisches Unbehagen im entgegengesetzten Sinne wirken. Überhaupt schieben sich in die regulatorischen Beziehungen zwischen Nahrungsbedarf und Nahrungstrieb unter den verwickelten Verhältnissen des menschlichen Lebens so zahlreiche und unberechenbare Nebeneinflüsse ein, daß man nur schwer erkennen kann, ob das Endergebnis (das Verhalten des Körpergewichts) reine Folge primärer endogener Stoffwechseländerungen, oder ob es — im Sinne der Stoffwechsellehre — durch die Nebeneinflüsse gefälscht ist.

4. Schlußfolgerungen. Wir dürfen das vorliegende Material wohl in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Bei normaler Schwangerschaft steigt vornehmlich in ihrer zweiten Hälfte der Energieverbrauch. Wie hoch derselbe normalerweise und durchschnittlich anschwellen soll und darf, läßt sich aus den wenigen zuverlässigen Daten nicht bestimmen. Der Anstieg kann zu größerer Höhe gelangen, als zur Deckung bekannter und rechnerisch feststellbarer Ausgaben (größeres Gewicht, verstärkte Atmung, fötaler Stoffwechsel) nötig ist; also eine Art Überregulation. Außer den Vorgängen am Genitale ist wahrscheinlich die Erregbarkeit verschiedener endokriner Drüsen für die Höhe des Anstiegs maßgebend.

2. Der größere Umsatz, gleichgültig wie bedingt, verstärkt kompensatorisch den Ersatztrieb. Derselbe kann bei freigewählter Kost, sobald die Zufuhr den Bedarf deckt, Halt machen (Ernährungsgleichgewicht; das Gewicht steigt nur in dem Maße, wie die Frucht wächst und die ihr dienenden Organe hypertrophieren). Bis zu welcher Grenze die Überkompensation noch als „physiologisch“ gelten darf, ist nicht bekannt. Manchmal kommt aber sicher Steigerung des Ersatztriebes vor, die schon ins Pathologische fällt; dann entsteht beträchtlicher Fettsatz, der durch exogene Faktoren wie absichtlich erhöhte Nahrungszufuhr oder muskuläre Untätigkeit oft wesentlich begünstigt wird. Andererseits findet man häufig mangelhafte Entwicklung des kompensatorischen Ersatztriebes, und dann kommt es zu Gewichtsverlusten. Körperliche Krankheiten verschiedenster Art, seelisches Leid und Unbehagen, kümmerliche Kost, körperliche Überanstrengung etc. können die Verluste steigern. In erster Linie leidet dann der Körper der Mutter, weniger der der Frucht.

Der bei gesunden Frauen meist zu beobachtende Gewichtsuzwachs ist vielleicht der Ausdruck eines teleologisch bedeutsamen Einsparens von Material zugunsten der Frucht.

3. Der wirkliche Kalorienmehrbedarf einer gesunden schwangeren Frau über den Bedarf in sexueller Ruhe hinaus ist in der ersten Schwangerschaftshälfte auf höchstens durchschnittlich 5%, in der zweiten Hälfte auf höchstens durchschnittlich 10% einzuschätzen.

Durchschnittlichen Energiebedarf einer Frau mittlerer Größe zu 2200 bis 2500 Kalorien angesetzt, müßte also zum Erzielen stofflichen Gleichgewichts die Kost in der II. Schwangerschaftshälfte um etwa 220—250 Kalorien verstärkt werden. Da wir aber nach vorliegenden Erfahrungstatsachen einen gewissen Gewichtsanstieg während der Schwangerschaft für physiologisch halten, darf die Kost dem Rechnung tragen. Wir schätzen den Mehrumsatz sicher nicht zu gering, eher zu hoch ein, wenn wir sagen: auf Grund der Schwangerschaft bedarf die Frau während der ersten Monate höchstens einer Zulage von etwa 100—150 Kalorien, in der zweiten Hälfte eine Zulage von etwa 300—400 Kalorien. Setzen wir dies in Milchwerte um: 300—400 Kalorien = 450—600 ccm Vollmilch. Dies entspricht dem von E. Landsberg¹⁸⁰ ermittelten Werte; er fordert 350—450 Kalorien Zulage für die Schwangere.

II. Eiweißumsatz und Eiweißbedarf.

Bei Tieren fand man in der ersten Schwangerschaftszeit N-Verluste, die sich auch bei sonst auskömmlicher Ernährung nicht vermeiden ließen (O. Hagemann¹², B. H. Jägeroos¹³, J. R. Murlin¹², S. A. Gammeltoft¹⁴). Murlin meint, es handle sich da um gesetzmäßige Preisgabe mütterlicher Körperproteide zum Zweck des Gewinns von Bausteinen für die eigenartige Struktur des fötalen Protoplasmas. Theoretisch ist die Frage noch nicht geklärt. Ob das gleiche Phänomen den Frühstadien der Gravidität beim Menschen zukommt, ist unbekannt. In der zweiten Hälfte und namentlich gegen Ende derselben macht sich, wie mehrfach sicher gestellt ist, umgekehrt bei Mensch und Tier

das Bestreben zu N-Retention geltend (A. H. Zacharjewsky¹⁵, Th. Schrader¹⁶, Jägeroos¹³, J. M. Slemons¹⁷, Murlin¹¹). In der bisher größten, gut durchgeführten Untersuchungsreihe fand K. H. Hoffström¹⁸ während der letzten 167 Schwangerschaftstage eine Gesamt-N-Retention von 310 g, wovon nach Maßgabe späterer Wägung 101 g auf die Frucht übergangen und 209 g in den Dienst des mütterlichen Körpers traten (Entwicklung der Brüste und der Genitalien, und sonstiger Zuwachs). Weder in diesem noch in anderen Versuchen war der N-Ansatz durch Mastdiät bedingt; denn die Nahrung war zwar auskömmlich, aber durchaus nicht überreichlich. Wie in der Wachstumsperiode, wie nach vorausgegangener Unterernährung und wie in der Rekonvaleszenz nach schweren Krankheiten (S. 131) reichert sich also die Schwangere mit N-Substanz an, nicht nur bei überreichlicher oder auskömmlicher, sondern wie es scheint auch bei knapper Ernährung. Man kann dies teleologisch so deuten, daß sie sich dadurch für den erheblichen N-Verlust und Bedarf rüstet, welche Entbindung und erste Wochenbettzeit unfehlbar bringen (Blut- und Lochialverluste, Brustentwicklung).

Im einzelnen gehen wir auf diese Fragen hier nicht ein, sondern verweisen auf die trefflichen Darstellungen der Stoffwechselverhältnisse in Schwangerschaft und Wochenbett von A. Magnus-Levy¹⁰, J. Novak¹⁹, L. Fränkel und R. Th. Jaschke²⁰. Dort findet sich auch eine kritische Erörterung aller anderen, den Stoffwechsel der Schwangeren betreffenden Fragen.

Die diätetische Therapie interessiert es in erster Stelle zu wissen, ob die anfänglichen und die den Geburtsakt begleitenden N-Verluste durch die erwähnte selbsttätige N-Retention in der letzten Schwangerschaftsperiode ausgeglichen werden. Bei Tieren scheint dies nicht der Fall zu sein; jedenfalls war — die Schwangerschaftsperiode als ganzes betrachtet — von nennenswertem N-Gewinn für die Mutter keine Rede. Die Versuche bei Frauen gestatten keine zwingenden Schlußfolgerungen, doch halten wir es nach dem bisher Bekannten für wahrscheinlich, daß bei normaler Schwangerschaft und normaler Ernährung die Frau mit einem gewissen N-Gewinn aus der Schwangerschaft hervorgeht.

Natürlich wird hierauf die Art der Ernährung nachdrücklichen Einfluß gewinnen. Wie auch sonst muß eine an Eiweiß und Kalorien reiche Kost den N-Ansatz fördern, und umgekehrt zeigt uns die tägliche Erfahrung, daß kümmerliche Kost die Schwangere in noch weit höherem Grade als in Perioden sexueller Ruhe blutarm und muskelschwach macht, was in die Sprache der Stoffwechsellehre übersetzt Körpereiwweiß-Verlust bedeutet.

Theoretisch läßt sich aber aus dem vorliegenden Material nicht herauslesen, daß irgend eine bestimmte Kost den zweifellos unerwünschten N-Verlust sicherer verhütet und das immerhin erfreuliche Ansammeln N-haltigen Reservematerials nachdrücklicher fördert, als es bei der Nichtschwangeren auch der Fall wäre. Aus gemischter, auskömmlicher Kost, deren Kaloriengehalt etwas höher als normal sein muß (S. 1123), wird sich die gesunde Schwangere das physiologisch vorgeschriebene Maß von Reserve-N mühelos sichern.

III. Kostvorschriften für Schwangere.

Im Hinblick auf die selbsttätige Regulation zwischen Energiebedarf und -zufuhr, die wir eben schilderten, bedarf die Normalschwangere keiner besonderen Kostvorschriften. Diese theoretische Erkenntnis stimmt vollkommen mit der praktischen Erfahrung überein. Die Schwangere soll bei gewohnter Kost bleiben, falls diese im allgemeinen vernünftig geordnet ist und sich bei ihr bewährt hat. Im Gegensatz zu früher stehen alle heutigen Frauenärzte auf diesem

Standpunkt. Man soll nur ordnend eingreifen, wenn die Kost quantitativ oder qualitativ unzweckmäßig zusammengesetzt ist, oder wenn krankhafte Zustände irgend welcher Art Besonderheiten fordern. Immerhin ist einiges zu erörtern. Die Aufmerksamkeit richtet sich vor allem auf den Gesamternährungszustand, auf die Größe der Eiweißzufuhr und die Versorgung mit Mineralstoffen.

1. Aufmästen. Das in gewissen Kreisen übliche ziel- und gedankenlose Aufmästen der Schwangeren ist ganz unsinnig und kann nur üble Folgen für die Zukunft bringen, zum mindesten dauernde Verunstaltung der Formen. Daß bei einer Frau normalen Ernährungszustandes von fettbildender Überkost irgend etwas dem Kind zugute käme, ist durchaus falsche Annahme.

Viele Frauen quält bald während der ganzen Schwangerschaft, bald nur zu gewissen Zeiten eine Art Heißhunger; sie verlangen nach gehäuften Mahlzeiten und kommen manchmal dazu, aller zwei Stunden oder gar noch häufiger etwas zu genießen. Diesem durch keinerlei Stoffwechselforgänge gerechtfertigten, nur als Ausdruck neuropathischen Empfindens zu deutenden Triebe sollte man von vornherein entgegenzutreten; er darf nicht zur Gewohnheit ausarten; jede Kontrolle über Nahrungszufuhr geht der Schwangeren selbst, ihren Angehörigen und dem Arzte sonst verloren. Je nachdem was und wieviel bei jenen hastigen Zwischenmahlzeiten gegessen wird, und je nachdem welchen Einfluß sie auf die Nahrungsaufnahme bei den Hauptmahlzeiten gewinnen, kann es zu unerwünschter Abmagerung oder zu un bequemem Fettansatz kommen. Um solche Triebblauen zu überwinden, arbeite der Arzt genaue Kostvorschriften aus, die sich dem Rahmen häuslicher Gewohnheit fügen. Anfangs bringt Verzicht auf sofortiges Stillen des Heißhungers der Schwangeren vielleicht manche unbehagliche Stunde; nach längstens 8—14 Tagen lenken die Triebe aber bestimmt wieder in normale Bahnen ein.

Während planloses Auffüttern von Schwangeren guten Ernährungszustandes immer tadelnswert ist, soll es bei Frauen kümmerlichen Ernährungszustandes begünstigt und vom Arzt zielbewußt angestrebt werden. Nach alter Erfahrung lassen sich Schwangere verhältnismäßig leicht anfüttern, dem oben erwähnten kleinen Anstieg des Energieumsatzes zum Trotz. Jedenfalls überholt gewöhnlich der Nahrungstrieb den Anstieg. Jedem Arzte sind Beispiele geläufig: Fälle, wo junge Mädchen sehr schwer und nur unter Aufgebot strenger Maßnahmen, als junge Frauen aber bei der ersten Schwangerschaft spielend leicht und oft bis zu unerwünschtem Grade an Gewicht zunahmten. Von der stärkeren Aufnahmefähigkeit für mästende Kost mache man bei abnorm mageren schwangeren Frauen planmäßigen Gebrauch; man legt damit oft den Grund für dauernd guten Ernährungszustand. Aber noch wichtiger als sonst ist es, nur einen dem Optimum entsprechenden Ernährungszustand (S. 936) anzustreben und dessen Überschreitung zu verhüten. Sonst ist später kein Halt, und man hätte unerwünschte Magerkeit gegen unerwünschte Fettleibigkeit eingetauscht. Mit welchen Mitteln man den Ernährungszustand mastbedürftiger schwangerer Frauen heben will, ist im Grund gleichgültig; es sei auf den Abschnitt Mastkuren verwiesen (S. 964 ff.). In der Regel genügt Zulage von 500—1000 g Milch und von 1—2 Tassen butterreicher Zerealienuppe oder -grütze (S. 976).

2. Entfettung. Oft stehen wir bei Schwangeren vor der Frage, ob bestehender Fettsucht durch eine Entfettungskur zu begegnen sei. Im allgemeinen wird man sich nicht gerade die Zeit einer Schwangerschaft dafür ausuchen; aber oft wurde geeignetere Zeit verpaßt. Abgesehen von allen anderen Erwägungen, ist die Frage für den Geburtshelfer von unmittelbarem Interesse, da Fettleibigkeit den Geburtsakt erschwert, und da Fettherz mit fortschrei-

tender Schwangerschaft mannigfache Beschwerden und Gefahren bringt (Ödeme, Thrombosen, Herzschwäche u. a., von Noorden²⁴). Vernünftig geleitete Entfettungskur ist jedenfalls ein viel kleineres Übel, als das Bestehenlassen der Gefährpunkte. Wir haben schon manche wirksame Entfettungskur bei Schwangeren durchgeführt und pflegten dabei die Zeit zwischen dem IV. und Ende des VII. Monats zu wählen. Irgend welche Nachteile sahen wir nie, ebensowenig wie L. Prochownik²⁵. Klinische Behandlung ist wünschenswert, zum mindesten während der ersten 3—4 Wochen Entfettungskur. Als Methode bevorzugten wir vegetarische Entfettungskost (S. 1022) mit eingeschobenen Milchtagen (S. 1025); doch ist dies nicht allgemein gültig; man richte sich nach Lage des Falles. Vor Schilddrüsenkuren während der Schwangerschaft sei aber ausdrücklich gewarnt.

Mit Trauer erinnern wir uns folgenden, eine Erstschwangere betreffenden Falles. Entwicklung starker Fettleibigkeit zwischen dem 18. und 24. Lebensjahr, zweifellos wesentlich auf Grundlage unvernünftiger Lebensweise, vor allem sehr reichlichen Genusses von Süßigkeiten und fetter Speisen. Im übrigen aber gesund und kräftig. Mit 24 Jahren Heirat. Alsbaldiger Eintritt von Schwangerschaft. Mitte des IV. Monats Gewicht 96 kg bei etwa 165 cm Länge. Der von dem einen von uns gegebene dringende Rat zur Entfettungskur wurde nicht befolgt. Er scheiterte an dem hartnäckigen Einspruch des Hausarztes, der dies als ein ganz gefährliches und unerlaubtes Unternehmen bezeichnete. Während der letzten 6 Schwangerschaftswochen schwere Ödeme der unteren Extremitäten; gleichzeitig Atembeschwerden. Zwei Wochen vor der Entbindung Venenthrombose im Gebiet der linken Vena cruralis. Unmittelbar nach der sehr mühsamen, aber doch glücklichen Entbindung Lungenembolie; sie wurde überstanden. Dann monatelang bedrohliche Herzschwächezustände. Schließlich Erlahmen des Herzens und Tod.

3. Eiweißgehalt der Schwangerenkost. Wer in den geburtshilflichen Lehr- und Handbüchern kurz zurückliegender Zeit nachblättert, wird finden, daß fast durchgängig auf Eiweißreichtum der Schwangerenkost großes Gewicht gelegt wurde, ohne daß man sich aber auf ein bestimmtes Maß geeinigt hätte. Auch die haus- und frauenärztliche Praxis ist dem gefolgt. Mit besonderer Vorliebe wurden Eier und Eiweiß-Nährpräparate empfohlen wie Plasmon, Riba, Sanatogen, Tropon u. a. Wollte man anfänglich auch nur schwächlichen und blutarmen Schwangeren damit aushelfen, so hat dies Vorbild doch allmählich weitere Kreise gezogen, und wir konnten im eigenen Wirkungskreis feststellen, daß ein außerordentlich hoher Prozentsatz schwangerer Frauen, auch völlig gesunder, von derartigen Präparaten reichlich Gebrauch machte, teils mit teils ohne ärztliche Vorschrift.

Der Leser dieses Buches weiß, daß wir nichts weniger als grundsätzliche Freunde eiweißarmer Kost sind; und auch bei Normal-Schwangeren halten wir daran fest, daß mittlere Eiweißgaben (etwa 80—100 g täglich) die bekömmlichsten sind. Aber dem Unfug, der mit Eiern und Eiweiß-Nährpräparaten bei Schwangeren getrieben wird, müssen wir doch scharf entgegenreten. Durch sie wächst der Proteinverzehr manchmal zu unglaublicher Höhe an, und das war gewiß nicht die Absicht des verordnenden Arztes.

Bekanntlich werden Eier als gesundheits- und kraftspendendes Nahrungsmittel am höchsten in jüdischen, besonders orthodox-jüdischen Familien gewertet, und auch die Milcheiweiß-Präparate wie Plasmon, Somatose usw. sind dort hochgeschätzt. Bei fünf schwangeren Frauen, die wegen unwesentlicher Kleinigkeiten ärztlichen Rat erbat, und bei denen Befragen über ihre Ernährungsweise Verzehr von viel Eiern und Milcheiweiß-Präparaten aufgedeckt hatte, ließen wir an drei aufeinanderfolgenden Tagen den Urin sammeln und fanden durchschnittliche Tages-N-Werte von 22—28 g, was einem Tagesverzehr von 150—190 g Eiweiß entspricht! Obwohl keine erkennbaren Nachteile daraus entsprangen, ist das doch eine ganz unsinnige Ernährungsweise. Wir mußten sie in einem der Fälle besonders stark rügen, da sich herausstellte, daß mitten in der eierärmsten Kriegszeit der tägliche Verbrauch der kräftigen und wohlgenährten Frau 8 Eier betrug (mit etwa 48 g Eiweiß), die schwächlichen Kindern und Erwachsenen sicher bessere Dienste geleistet hätten.

Natürlich soll mit diesen Bemerkungen kein Einwand dagegen erhoben werden, daß man die Kost schwächerer und namentlich auch blutarmer Schwangeren durch Heranziehen von Eiweißträgern wie Milch, Käse, Eiern, Fleisch und Eiweißpräparaten mit Protein anreichert, so daß sie mindestens die für Frauen übliche mittlere Höhe (80—100 g) oder sogar noch etwas darüber hinaus erreicht. Man sollte sich hierbei der von uns besonders geschätzten Getreidekeimlinge erinnern (S. 642), weil sie so überaus reich an verschiedenartigsten Eiweißbausteinen und an wichtigen Nährsalzen sind.

Dem Bestreben, die Kost der Schwangeren proteinreich zu gestalten, tritt neuerdings eine andere Richtung gegenüber, die eiweißarme Kost für die Schwangeren heischt (J. Neumann²⁶, P. Reißmann²⁷, W. Geßner²⁹⁰ u. a.). Zum Teil wird das nicht weiter begründet; die Empfehler ließen sich einfach von dem modernen Schlagwort: „Weg von hohem Eiweißverzehr“ ins Schlepptau nehmen. Zum Teil geschah es in bewußter Absicht, die Nieren zu entlasten und Schwangerschaftsnephrosen und Eklampsie vorzubeugen. Darüber später; hier sei nur die Meinung ausgesprochen, daß man bei einer der Nephrosen- und Eklampsiebereitschaft unverdächtigen Schwangeren keine Ursache hat, mit der Eiweißkost unter mittlere, erfahrungsgemäß vernünftige Werte hinunterzugehen. Wir schließen uns hierin F. Grumme¹²⁸ an. Sowohl Nephrosen, wie namentlich Eklampsie setzen wahrscheinlich konstitutionelle, wenn auch noch nicht festgelegte Bedingungen voraus. Wenn wir nun den durchschnittlichen Eiweißverzehr der Normal-Schwangeren von etwa 80—100 g auf karge Eiweißzufuhr, d. h. auf etwa 50—70 g zurückschneiden, so müssen wir uns zunächst fragen:

Schaden wir dadurch den Normal-Schwangeren und ihren Früchten sicher nicht? Sie bilden die ungeheuere Mehrzahl, von deren Geheihen Gesundheit und günstige Entwicklung des Volksstammes abhängen. Vielleicht und sogar wahrscheinlich läßt sich die Frage gar nicht durch Erfahrung an einer bzw. zwei Generationen beantworten, sondern erst dann, wenn eiweißarme Kost während der Schwangerschaften mehrerer Generationen durchgeführt sein wird. Vorläufiges Urteil ermöglichen vielleicht größere Versuchsreihen an Tieren mit schneller Generationsfolge. Sie liegen nicht vor. Ehe die aufgeworfene Frage nicht bestimmt und zuverlässig verneint werden kann, sollte man nicht daran denken, ganz allgemein für Schwangere eiweißarme Kost zu empfehlen in der immerhin begründeten Erwartung, daß man durch Entlastung der Nieren von täglich 1,5—5 g Stickstoff einige unter den nephrosen- und eklampsiebereiten Schwangeren vor Ausbruch der Krankheit schützen wird.

Vom Standpunkt der Rassenhygiene (Eugenik) aus scheint es uns einstweilen ratsam, an dem altbewährten Kostmaß von 80—100 g täglicher Eiweißzufuhr festzuhalten, falls keine besonderen Gründe dagegen sprechen (S. 1137 ff.). Wir möchten dies namentlich für die ersten zwei Drittel der Schwangerschaft fordern; während der letzten Monate ist die N-Avidität der Schwangeren so groß, daß zweifellos auch aus kleineren Proteingaben Stickstoff aufgespeichert wird; und dann ist es wahrscheinlich unbedenklicher, aus prophylaktischen Gründen die Eiweißgabe um 10—20 g zu erniedrigen.

Zusammenfassend läßt sich sagen:

1. Unzureichende Ernährung (Kalorienarmut der Kost) schädigt die Frucht nicht, vorausgesetzt daß die Zufuhr oberhalb eines gewissen, zahlenmäßig aber nicht festlegbaren Schwellenwertes bleibt. Um so mehr leidet der Körper der Mutter.

2. Niedrige Eiweißzufuhr bei kalorisch ausreichender Gesamtkost hat nach den bisherigen Erfahrungen keinen deutlich erkennbaren Nachteil für

Mutter und Kind. Die bisherigen Erfahrungen genügen aber nicht und dürfen daher nicht zur Richtschnur dienen.

3. Welchen Einfluß es auf spätere Generationen hätte, wenn knappe Ernährung der Schwangeren im allgemeinen, geringer Eiweißverzehr im besonderen für die Kost der Schwangeren zur Regel erhoben würde, wissen wir nicht.

4. Ernährung und Schwangerschaftsbereitschaft (Amenorrhoe). Während sich die soeben besprochenen Fragen kaum auf Grund der Erfahrung an 1 bis 2 Generationen sicher entscheiden lassen, liegen in bezug auf das Verhältnis zwischen Ernährung und Schwangerschaftsbereitschaft die Dinge günstiger. Hierüber brachte die Kriegszeit eine Flut von Arbeiten, ausgehend von steigender Häufigkeit der Amenorrhoe, die einem Sinken der Schwangerschaftsbereitschaft gleichkommt. Wir weisen hin auf die Arbeiten von J. v. Jaworski, H. A. Dietrich, P. W. Siegel, J. Pok, F. Spaeth, F. Ebeler, A. Giesecke, J. Fischer, B. Schweitzer, M. Graefe, Hilferding, W. Hannes, K. Czerwenka, M. Stickel, E. Eckstein, A. Hamm, W. Schülein, Th. Schilling²⁸.

Die Erhebungen entstammen der Privatpraxis, großen Krankenhäusern, zum größten Teil Polikliniken und beziehen sich insgesamt auf mehrere Zehntausend Mädchen und Frauen. Die Amenorrhoe häufte sich um das 3—10fache während des Krieges, am auffallendsten nach den überaus großen Ernährungsschwierigkeiten des Winters 1916/17. Über diese Tatsachen besteht volle Einigkeit; nicht so über ihre Deutung. Die meisten Autoren beschuldigten freilich die kümmerliche Kost, teils auf ihren geringen Nährwert, teils auf ihre Eiweißarmut, teils auf den Mangel an bestimmten Ergänzungsstoffen, z. B. an Lipoiden hinweisend.

Daß zwischen Lipoidstoffwechsel und den Phasen sexueller Tätigkeit und Ruhe gewisse Beziehungen bestehen, ist sicher. Es sei an die Hypercholesterinämie der Schwangeren erinnert (S. 45). Mit Injektionen von Cholin, dem Spaltprodukt des Lezithins, kann man Frauen sterilisieren (H. Wintz²⁰⁵). Wahrscheinlich beruht der sterilisierende Einfluß der Röntgen- und Radiumstrahlen auf Zersetzung des Lezithins in der Keimdrüse und Schädigung der letzteren durch Cholin (G. Schwarz, R. Werner²⁰⁶). Ob Cholinwirkungen in irgend einem Zusammenhang mit Unterernährungs- (Kriegs-) Amenorrhoe stehen, ist unbekannt. Beziehungen zwischen Sterinmangel und Amenorrhoe sind möglich, aber ungewiß (S. 954, 955).

Hier sei kurz eingeschaltet, daß bei Frauen mit Kriegsamorrhoe der Blutzucker normal blieb und auch da nicht anstieg, wo es zu „spontaner oder alimentärer Glykosurie“ kam, also ein ähnliches Verhalten wie bei Schwangerschafts-Glykosurie (O. Schlesinger²⁰⁷).

Im einzelnen zu erkennen, ob der Ausfall dieses oder jenes Nährstoffes zur „Kriegsamorrhoe“ führte, reicht das vorgelegte Material zweifellos nicht aus, da es sicher bald an diesem, bald an jenem Kostbestandteil, aber nicht überall gleichmäßig an ein und demselben gemangelt hat. Man kann also nur ganz allgemein die Kostverschlechterung beschuldigen. Manche weisen dieser nur eine Nebenrolle zu und schieben andere Ursachen für die Häufung der Amenorrhoe in den Vordergrund: vermehrte Arbeitsleistung, psychische Erregung, alimentäre Toxikosen (Mutterkorn!), Ernährungsschädigung der Ovarien (H. Köhler¹⁹⁹) u. a. Toxikosen können aber nur ausnahmsweise in Frage kommen. Das gehäufte Auftreten von Kriegsamorrhoe war so allgemein, daß man es in der Hauptsache doch wohl auf eine gemeinsame und durchstehende Ursache zurückführen muß und man kann kaum umhin, die Kostverschlechterung als solche zu betrachten. P. Müller²²² stellt sie auch in seinem abschließenden Referat in den Vordergrund. Wir möchten sogar weitergehen und die außerordentliche Eiweißarmut der Kost als Hauptschädling verdächtigen. Selbst da, wo die Gesamtkost verhältnismäßig gut war, wie in Südwestdeutschland, führte sie doch in den größeren Städten und in ihrer näheren Umgebung dem überwiegenden Teil der Bevölkerung sehr viel weniger

Protein zu als früher. Daß nicht alle Frauen und Mädchen dadurch geschädigt wurden, ist verständlich; denn abgesehen vom Verhalten der Zukost, ist der Eiweißbedarf offenbar individuell verschieden groß („persönliche Gleichung“, von Noorden²⁰⁰, S. 878). Aus den eigentlichen Landbezirken, die von benachbarten Städten nicht ausgeräubert wurden, liegen statistische Erhebungen nicht vor. Es wird sehr wichtig sein zu erfahren, ob in anderen Ländern, wo die Ernährung gut, vermehrte Arbeit und psychische Erregung den Frauen aber auch nicht erspart bleiben (z. B. in England und Frankreich), Amenorrhoe sich ähnlich häufte wie in Deutschland und Österreich.

Über den Einfluß kümmerlichen Futters auf die Fruchtbarkeit belehren auch Erfahrungen der Landwirtschaft. Normal ernährte weibliche Tiere gelten als die fruchtbarsten. Hier scheint der Eiweißgehalt des Futters von Belang zu sein, weniger bei solchen Tieren, die an und für sich im Verhältnis zu anderen Nährstoffen wenig Eiweiß bedürfen, wie z. B. die Grünzeugfresser, als bei den eiweißbedürftigen Schweinen und Vögeln. Für Schweine wird von Züchtern auf das bestimmteste angegeben, daß Sicherheit der Befruchtung und Zahl der Jungen sinken, wenn das Verhältnis von Eiweiß zu N-freien Nährstoffen unter die durchschnittliche Norm sinke. Daß Ziegen bei eiweißarmer Kost sehr oft erfolglos gedeckt werden, war während der Kraftfutterknappheit der Kriegsjahre allgemeine Klage der Ziegenzüchter. Am auffallendsten und am bekanntesten ist, wie sehr die Eierproduktion der Hühner und Gänse von ausreichendem Eiweißfutter abhängt. Jeder Hühnerhalter kann mit F. Grumme²⁹ bestätigen, daß Hühner, die im Winter kein eiweißreiches Futter (Körner u. a.) erhalten, mit dem Eierlegen 4—6 Wochen zu spät beginnen. Die durchschnittliche Eierproduktion eines guten Huhnes, das nicht freien Auslauf hatte und sich demgemäß nicht mit Würmern, Larven und Käfern versorgen konnte, sank seit Beginn der Körnerknappheit von 80—100 auf 40—60 Stück im Jahr, trotz genügender Aufnahme von N-freien Nährstoffen, Kalk und anderen Nährsalzen, und überaus zahlreiche Eier blieben unbefruchtet. Man soll diese und andere gleichartige Erfahrungen an Tieren nicht gering achten. Bei allen sonstigen Verschiedenheiten in Stoffwechsel und Entwicklung entpuppt sich bei der ganzen Tierreihe, einschließlich des Menschen, in bezug auf die Grundgesetze der Fortpflanzung einheitliche Gleichmäßigkeit.

Es ist eine der wichtigsten Aufgaben der tierexperimentellen Forschung und der vergleichenden Ernährungskunde, den Einfluß der Eiweißkost auf die Fruchtbarkeit genau zu erkennen. Das bisher Ermittelte ist nur Stückwerk.

Man hat sich öfters zu bedenklichen Schlüssen verleiten lassen. Z. B. führte Ch. Watson²⁰⁸ den Rückgang der Geburtenziffer in England auf übermäßige Eiweißkost zurück, wozu L. Zuntz²⁰⁴ richtig bemerkt, daß doch wohl die gewollte Beschränkung der Kinderzahl die Hauptschuld an dem beklagten Übel trage. In den Tierversuchen von L. Zuntz erschwerte einseitige Ernährung mit einförmiger Kost, in der neben hohem Eiweißgehalt entweder Fett oder Kohlenhydrate fehlten, die Konzeption und verminderte die Zahl der Fruchte.

5. Ernährung und Geschlechtsbestimmung. Nach den Angaben einiger Autoren soll mangelhafter Ernährungszustand der Eltern die Wahrscheinlichkeit zugunsten des männlichen Geschlechts der Frucht verschieben. Die gleiche Ansicht vertrat F. Schenk²³. Er verbot, wenn Knaben erzielt werden sollen, vor allem Zucker und überhaupt größere Mengen von Kohlenhydraten, die erfahrungsgemäß bei Schwangeren leicht zur Glykosurie führen; die Beseitigung des Zuckerüberschusses begünstige die Knabengeburt. Die Praxis hat sich diesen Theorien gegenüber ablehnend verhalten. Jedenfalls genügt das bisher beigebrachte Material nicht einmal zu einem Wahrscheinlichkeitsurteil über ihre Berechtigung. Mit den modernen Errungenschaften der Genetik stehen alle diese Theorien in schroffem Widerspruch.;

6. Ernährung und Kopfgröße. Wir kommen vom praktisch-therapeutischen Standpunkt nochmals auf diese Frage zurück, nachdem schon dargelegt wurde, daß Messung und Wägung von Kriegs-Neugeborenen sie nicht gelöst haben (S. 1120). Andererseits tritt seit 1892 L. Prochownick³² in wiederholten Arbeiten dafür ein, den Zwang künstlicher Frühgeburt bei Beckenenge dadurch zu umgehen, daß man das Wachsen des Fötus während der beiden letzten Schwangerschaftsmonate durch knappe Ernährung der Mutter hemme. Namentlich der Kopf, worauf es ja wesentlich ankommt, bleibe weicher, die Kopfhaut fettärmer und verschieblicher. Prochownick fand zunächst manche Zustimmung, z. B. von seiten A. Hoffmann's³³, der in seinem Aufsatz auch die inzwischen erschienenen Arbeiten würdigte. Neuerdings empfahl auch W. H. Keyzer³⁰¹ die Prochownick-Kost für Schwangere mit engem Becken.

Über seine Kostvorschriften macht Prochownick folgende Angaben:

Morgens 7 Uhr: 125 ccm Kaffee mit Milch, 40 g Brot, Butter, 1—2 Eier, ein wenig Obst. Vor- oder nachher Spaziergang von 40—45 Minuten.
 Vormittags 10 Uhr: Massage oder Gymnastik.
 Vormittags 1/2 11 Uhr: Etwas Obst, 1 Ei, 15 g Brot mit etwas Butter.
 Mittags: Gebratenes oder gekochtes Fleisch ohne Gewichtsgrenze, Fisch, Gemüse außer Rüben und Erbsen, Salat, Obst, Käse, 125 ccm Wasser oder Wasser mit Wein am Ende der Mahlzeit. Kein Mittagsschlaf!
 4 Uhr: Eine kleine Tasse Kaffee oder Tee bis 100 ccm, 15 g Schwarzbrot mit Butter, 1 Ei. Spaziergang von 1—1 1/2 Stunden.
 7 1/2 Uhr: Eier oder Fleischspeisen kalt. Tee oder Milch 125—200 ccm, 40—60 g Brot, Butter, Obst, Salat.
 Fette Tunken und Wurst wurden nicht erlaubt. Gemüse in Salzwasser abgekocht mit sehr wenig Butterzusatz. Flüssigkeitsmenge innerhalb 24 Stunden möglichst nicht über 500—600 ccm, alles in allem.

Das ist, im ganzen genommen, eine mäßig strenge Entfettungskur mit verhältnismäßig viel Eiweiß. Da weder für Fleisch noch für Butter genaue Gewichtsvorschriften mitgeteilt sind, läßt sich der Nährwert nicht genau berechnen. Schätzungsweise dürfte er wohl 2000 Kalorien ausmachen.

Während Prochownick³⁰ in seiner ausführlichen Arbeit aus dem Jahre 1901 (hier reichhaltige Literaturangaben) sich im wesentlichen auf günstiges Urteil seiner Fachgenossen berufen konnte, begegnete er später starkem Widerspruch der Frauenärzte. Mangels eigener Erfahrungen verweisen wir auf die kritische Besprechung bei Fränkel-v. Jaschke²⁰. Dem Einwand (namentlich von seiten Momm's⁶), daß unter Einfluß der Kriegskost kleinere Früchte nicht erzielt seien, hält Prochownick³⁴ mit gewissem Recht entgegen, daß seine Schwangerenkost und die Kriegskost doch stark voneinander abwichen. In bezug auf den Eiweißgehalt trifft dies sicher zu. Inwiefern dies ausschlaggebend ist, steht dahin. Die ganze Frage ist wohl noch strittig. Maßgebend können nur breiteste praktische Erfahrungen sein. Momm bemerkt, daß bisher aber nur etwa 40 Fälle genauer beschrieben sind, wo die Prochownick-Kur zur Anwendung kam. Das genügt natürlich nicht.

7. Ernährung und Stuhlträchtigkeit. Wenn irgend möglich sollte die bei Schwangeren so häufige Stuhlträchtigkeit diätetisch und nicht arzneilich überwunden werden. Aus den pflanzlichen Abführmitteln gehen durchweg Stoffe in das Blut über, ebenso aus den zahlreichen und jetzt so beliebten Phenolphthaleinpräparaten wie Purgen, Laxin u. a. Sie müssen von der Frucht ferngehalten werden. Einige Abführmittel (Senna u. a.) besitzen auch abtreibende Wirkung!

Die Kost reichere man bei Stuhlträchtigkeit mit Gemüse und Obst, roh und gekocht, an. Daneben bewährt sich vor allem Weizen- und Roggenschrotbrot in Tagesmengen von 250—300 g. Morgendliche Gabe von etwa 20 g Milchsüßholz in 120 ccm Wasser gewährt gute Nachhilfe. Hülsenfrüchte sind bei Schwangeren

weniger am Platz, weil sie ihnen doch recht oft meteoristische Beschwerden bringen.

Nur wenn stuhlfördernde Kost das Ziel nicht erreicht, sind andere Hilfsmittel erlaubt: von Salzen am besten schwefelsaure Magnesia oder gebrannte Magnesia, weil davon nur äußerst wenig resorbiert wird und ihr Einfluß auf den mütterlichen Darm beschränkt bleibt. Die Kochsalzführenden Mineralwässer — auch die natürlichen Bitterwässer gehören dahin — sollte man meiden, weil es mindestens zwecklos, unter Umständen schädlich ist, die Nieren mit Kochsalz zu überladen (S. 1133).

Da es sich bei Stuhlträchtigkeit oft mehr um mangelhafte Austreibung (Dyschezie) als um Stauung in Flexur und Dickdarm handelt, genügen oft ganz kleine Klistiere warmen Wassers oder Seifenwassers (250—300 ccm) oder ein Glycerin-Mikroklyisma (10 ccm) oder ein Glycerin-Stuhlzäpfchen. Größere Klistiere sind bedenklich; Schwangere gewöhnen sich daran noch schneller als andere Frauen, und sie tragen von großen, täglich wiederholten Klistieren oft dauernde Schläffheit und Trägheit des ganzen Unterdarms davon.

8. Ernährung und Krankheit. Sowohl bei akuten wie bei chronischen Krankheiten der Schwangeren soll den aus der Krankheit sich ergebenden diätetischen Gesichtspunkten mit besonderer Sorgfalt Rechnung getragen werden. Damit wird dem Körper der Mutter und weiterhin dem der Frucht am besten gedient. Wir verweisen auf die betreffenden Abschnitte im II. Bande. Besonders wichtig ist sorgfältigste Diätbehandlung etwaiger Zucker- und Nierenkrankheit. Darüber weiter unten (S. 1140, 1143). Fettsucht der Schwangeren soll bekämpft werden (S. 1125). Häufig schwächen sich die Äußerungen mancher chronischer Krankheiten während der Schwangerschaft ab, z. B. bei chronischen Magen- und Darmkatarrhen, bei Magengeschwür, bei funktionellen Neurosen. Auch für Gallensteinkrankheiten wird gleiches von mancher Seite behauptet; allgemeingültig ist es sicher nicht.

IV. Anreicherung von Mutter und Frucht mit Mineralstoffen.

Es liegen nur wenige brauchbare Untersuchungen vor. Sichergestellt ist, daß die Frucht der Mutter Salze entreißt, wenn letztere nicht in genügender Menge zugeführt werden. Es besteht also vollkommene Übereinstimmung mit dem Verhalten des Stickstoffs (W. Dippelt und H. Begemann³⁵). Magnus-Levy¹⁰ berechnet den Gesamtbedarf des Kindes bis zur Reife auf 80—100 g Asche, wovon 60—75 g während der letzten 100 Schwangerschaftstage zuwachsen. In der bisher am besten und am längsten durchgeführten Reihe (Hoffström¹⁸) ergab sich für die letzten 167 Tage

Anfangsgewicht: 62,3 kg. Endgewicht: 69,95 kg. Mittleres Gewicht: 66,6 kg.
 Durchschnittliche Energiezufuhr: 2283 Brutto-Kalorien am Tage = 31 Kalorien pro kg.
 Durchschnittliche N-Zufuhr = 12,9 g; Ausscheidung durch den Kot = 0,91 g.
 Von dem retinierten N wanderten 209 g zur Mutter, 101 g zum Ei.
 P-Retention pro Tag = 0,331 g; Gesamt-P-Retention = 56 g; davon 18 g zum Ei.
 Ca-Retention insgesamt = 34,3 g, davon 30,1 g zum Ei, 4,2 g zur Mutter.
 Mg-Retention insgesamt = 2,4 g, davon 0,98 g zum Ei.

Die Ernährung der Gravida war eine durchaus normale, eher etwas knappe (S. 1124). Man sieht, daß trotzdem ein gewisses Reservematerial von Mineralstoffen im Körper der Mutter aufgespeichert wurde; ob es insgesamt geweblichem Zuwachs diente (Genitalien, Brüste, Blut etc.) oder als Überschuß in den Gewebszellen liegen blieb (wie Glykogen und „Reserve-Eiweiß“ und Fett), läßt sich nicht beantworten.

Das Verhalten einzelner Mineralstoffe ist von besonderem Interesse.

1. Schwefel. Wie schon aus früheren Tierversuchen bekannt ist (E. Harnack und F. K. Kleine³⁶), ist der sog. Neutralschwefel bei Schwangeren vermehrt. Th. Schrader¹⁶ konnte dies bei schwangeren Frauen freilich nicht bestätigen, doch ergab es sich aus der Hoffström'schen Untersuchung wiederum ganz deutlich: Verminderung (Retention!) des Gesamtschwefels bei gleichzeitigem, relativem und absolutem Anstieg des Neutralschwefels im Harn. Nach der auf unserer Wiener Klinik ausgearbeiteten Methode fanden H. Salomon und P. Saxl⁴⁸, daß der Anstieg im wesentlichen dem sog. leichtoxydablen Neutralschwefel zugute komme (Schwefel-Peptide, Oxyproteinsäure), und sie eröffneten damit die Reihe von Analogienachweisen zwischen Schwangerschafts- und Karzinomstoffwechsel (Antitrypsingehalt des Serums, verminderte Lösungskraft des Serums für Karzinomzellen u. a.). Dies ist so charakteristisch, daß ihm schon in früherer Periode eine gewisse Bedeutung für die Schwangerschaftsdiagnose zukommt. Für die diätetische Therapie haben die Befunde einstweilen noch kein Interesse. In einer späteren Arbeit wurde die Methode des Oxyproteinsäure-Nachweises genau beschrieben⁴⁹.

2. Kalzium. Wie oben bemerkt, wird Kalzium vom Fötus namentlich in den späteren Schwangerschaftsmonaten adsorbiert, und bei genügender Zufuhr bleibt ein gewisses Reservematerial für die Mutter übrig. Die mehrfach ausgeführten Blutanalysen ergaben teils Vermehrung, teils Verminderung des Kalkes. Weder aus dem einen noch dem anderen lassen sich Schlüsse entnehmen, da das Blut immer nur ein kleines Potential des im Körper vorrätigen Kalkes enthält, und starke Verschiebungen der Kalkbestände sowohl bei hohem wie bei tiefem Stand des Blutkalkes vor sich gehen können. Wichtiger ist, daß bei zu geringer Kalkzufuhr sowohl der Fötus wie namentlich die Mutter leidet (Dibbelt und Begemann), ersterer durch zu geringen Ansatz, letztere durch Verluste, die man in Beziehung zur Osteomalazie gebracht hat. Darüber sind die Akten nicht geschlossen. Von größerer Bedeutung sind Kalkverluste der Mutter wahrscheinlich für das Zustandekommen von Schwangerschaftstoxikosen (S. 1135); wenigstens hat Kalkzufuhr in solchen Fällen sich therapeutisch bewährt. Jedenfalls wird man in Zukunft dem Kalkgehalt in der Kost Schwangerer besondere Aufmerksamkeit widmen. Wo Toxikosen zu fürchten, müßte gleichzeitig die Kochsalzzufuhr beschränkt werden, da das Kochsalz der Heilwirkung der Kalksalze entgegenarbeitet (cf. Kapitel Hypo-Parathyreosen). Wenn die Schwangere reichlich Milch trinkt, enthält die Kost immer genügend Kalk. Alle anderen Nahrungsmittel stehen an Kalkgehalt weit zurück, während sie ausreichend Magnesium liefern. Muß man aus irgend welchen Gründen auf Milch ganz oder weitgehend verzichten, so gebietet daher die Vorsicht medikamentöse Kalkverordnung (etwa 1,5 g Calcium lacticum am Tage). Hier sei eingeflochten, daß kalkreiches Futter bei Nagetieren die Fruchtbarkeit erhöhen soll (R. Emmerich und O. Loew^{37, 218}). Die Versuche von L. Zuntz²⁰⁴ bestätigen dies nicht, während sie allerdings umgekehrt schädlichen Einfluß kalkarmen Futters auf Entwicklung des Fötus erkennen lassen. Über begünstigenden Einfluß reichlicher Kalkgabe auf die Fruchtbarkeit größerer, landwirtschaftlich wichtiger Tiere (Milchtiere) wird in Fachkreisen noch sehr skeptisch geurteilt (Richardson²⁰²). Die Frage ist noch offen.

3. Eisen. Durch G. Bunge³⁸ wissen wir, daß der Fötus einen ziemlich großen Vorrat von Eisen aufspeichert; er ist klein bei solchen Tieren, die nur kurz gesäugt werden (z. B. bei manchen Nagern); er ist um so größer, je länger die jungen Tiere auf mütterliche Milch angewiesen sind. Es handelt sich hier um Vorratseisen, das angesichts des geringen Eisengehalts der Milch zum Aufbau von Blut in der Säuglingsperiode benötigt wird. E. Abderhalden³⁹ wies nach, daß dies auch für das menschliche Ei zutrifft. Falls der Eisenvorrat

zu gering, kann es zur Säuglingsanämie kommen (*Anémie des nourissons à type chlorotique*; „Säuglings-Chlorotoid“, wie von Noorden⁴⁰ vorschlug). Wie die Speicherung der anderen Mineralien, erfolgt die des Eisens hauptsächlich gegen Ende der Fötalperiode.

M. Fetzer^{39a} wies neuerdings durch schöne Versuche an Tieren nach, daß Eisen zu den Stoffen gehöre, womit man bei absichtlich größerer Zufuhr den fötalen Organismus anreichern kann. Unter gewöhnlichen Verhältnissen entnimmt offenbar die Mutter für sich und das Ei jeder beliebigen gemischten Normalkost genügende Mengen Eisen, wie J. Novak⁴³ richtig bemerkt. Je mehr aber eisenarme Nahrungsmittel in der Kost der Schwangeren vorherrschen (Milch und ihre Präparate, Amylazeen, Zuckerbäckerwaren, frische und gekochte Früchte), desto mehr soll man sich jener Befunde Fetzer's erinnern und Eisenpräparate der Nahrung hinzufügen; ebenso bei Schwangeren, die anämisch sind oder zu Anämie und Chlorose neigen und damit zeigen, daß die Eisenassimilation nicht in Ordnung ist. Da Eisen manchmal zu unliebsamer Stuhlträgheit führt, ist die Wahl des Eisenpräparates nicht gleichgültig. Uns scheinen Eisensomatose, Fersan, Eisentropfen, Ferratin, Eisen-Mangan-Peptonatessenz, *Ferum lacticum* am wenigsten zu verstopfen.

4. Kochsalz. Über den Gesamthaushalt der Chloride bei Schwangeren, zu dessen Ermittlung lange Beobachtungszeit mit genau kontrollierter Kochsalzzu- und -ausfuhr nötig wären, ist nichts Zuverlässiges bekannt. Wichtiger ist das Verhalten der Niere, dem Kochsalz gegenüber. Die Niere der Schwangeren ist gut durchlässig für Kochsalz (W. Zangemeister⁴⁰, R. Birnbaum⁴¹), zeigt sogar eine gewisse Überempfindlichkeit, indem sie den Körper schneller als normal von überschüssigem Kochsalz befreit (K. Eckelt⁴²); das gleiche gilt vom Wasser. Man kann darin vielleicht einen ersten Grad von Nierenreizung sehen, da ja solche Perioden der Überempfindlichkeit des tubulären Apparates nach C. Schlayer⁴⁴ den Anfangsstadien mancher Nephrosen eigentümlich sind, und da J. und S. Bondi⁴⁵ auch auf experimentellem Wege eine größere Vulnerabilität gerade des epithelialen Apparates bei schwangeren Tieren nachwies (Uran- und Chromvergiftung). Sobald aber das Verhalten der Nieren den Charakter der als Toxikose gedeuteten „Schwangerschaftsnieren“ annimmt, ändern sich die Verhältnisse, und die Chlorausscheidung leidet (A. Zinsser⁴⁶, O. Büttner⁴⁶, Eckelt⁴², C. Schlayer¹⁷²). Das Wasser verhält sich verschieden, während die N-Elimination erst bei weit vorgeschrittener Krankheit und bei bedrohlichem Zustand nachläßt. Ob nun die Chlorretention bei Schwangerschaftsnieren unmittelbare Folge der epithelialen Veränderungen ist, oder wie manche meinen auf primärer (toxisch ausgelöster) Kochsalzstapelung in den Geweben beruht, wurde letzthin viel diskutiert; die Entscheidung steht noch aus; die von Zangemeister gefundene Cl-Anreicherung des Blutes ist mit beiden Theorien vereinbar.

Praktisch bemerkenswert sind die Erfolge, die H. Cramer⁴⁷ und Zangemeister⁷⁰ durch chlorarme Kost beim Hydrops gravidarum erzielten. Auch Eckelt⁴² schließt sich an; er rät außerdem mit der Wasserzufuhr vorsichtig zu sein. Wir selbst sahen jüngst bei zwei Schwangeren, die ohne erkennbare Schädigung der Nierenfunktion und des Herzens an Hydrops der Beine litten, durch kochsalzarme Diät und gleichzeitige Beschränkung der Flüssigkeit auf 1400—1500 ccm schnelles und dauerhaftes Verschwinden der Ödeme.

Obwohl gesunde Schwangere, ebenso wie andere gesunde Menschen, ein großes Anpassungsvermögen an verschieden große Kochsalzaufnahme haben, verdient doch die Frage, ob man nicht bei gesunden Schwangeren die Kochsalzzufuhr beschränken sollte, mehr Aufmerksamkeit als bisher. Deuten doch gewisse Zeichen an, daß auch bei Normal-Schwangeren die Nieren reizempfind-

licher sind, und daß diese größere Reizbarkeit vorzugsweise dem Kochsalz gegenüber besteht (s. oben). Es liegt daher im Sinne vorausschauender Schonungstherapie, wenn wir Schwangere Tagesmengen von 7—8 g Kochsalz nicht überschreiten lassen. Breitere Erfahrung muß lehren, ob dies der Schwangerschaftsnephrose vorbeugt. Weitergehende Beschränkung wird erst bei etwaiger Schwangerschaftswassersucht oder -nephrose nötig (W. Zangemeister²⁰³).

Kochsalzbeschränkung während der letzten Schwangerschaftsmonate erhöht auch den prophylaktischen Wert von Kalkgaben (Schwangerschaftstoxikosen, S. 1139 ff.).

Über kochsalzarme Kost S. 911 ff.

V. Schwangerschaftstoxikosen.

1. Theoretisches und antitoxische Therapie.

Die Schwangerschaftstoxikosen teilt man ein in

1. eklamptische mit und ohne Krampf, wobei wahrscheinlich die drei Formen: Hydrops gravidarum, Nephrosis gravidarum, Eklampsie eine durch Übergänge verbundene, einheitliche Kette bilden (W. Zangemeister²⁰³).

2. aneklamptische, wohin vor allem die Hyperemesis gravidarum gehört (L. Seitz⁵⁰); weiterhin verschiedene Dermatosen wie Impetigo herpetiformis, Herpes gestationis, Prurigo, Urtikaria, Erytheme.

Also eine recht bunt zusammengesetzte Gruppe. Trotz ihrer Mannigfaltigkeit sind die Frauenärzte geneigt, den Toxikosen eine einheitliche Ursache zuzuerkennen. Die Verschiedenheit des Krankheitsbildes müßte dann teils von der jeweiligen Giftstärke, teils von der Krankheitsbereitschaft der einzelnen Organe abhängen, und diese Giftempfindlichkeit könnte natürlich individuell sehr verschieden sein.

Zahlreiche Theorien, zumeist sich auf die wichtigste und gefährlichste Form, die Eklampsie, beziehend, liegen vor. Ihre Erörterung gehört nicht hierher. Wir verweisen auf die historisch-kritischen Berichte von M. Neu⁵¹, L. Seitz⁵², G. Schickele⁵³, vor allem auf die erschöpfende Bearbeitung der einschlägigen Fragen durch B. Aschner¹⁹⁸. Nur aus einer Theorie bezog die Therapie bisher unbestrittenen Nutzen, insofern sie in Einklang steht mit der alten Erfahrung, daß schnelle Entbindung die Eklampsie in 75—80% der Fälle heilt. J. Veit⁵⁴ wies auf die Plazenta als Giftquelle hin. J. Hofbauer⁵⁵ baute die Lehre weiter aus; er hatte durch Experiment und Deduktion erkannt, daß in der Plazenta ein überaus lebhafter Ab- und Aufbau von Eiweißkörpern stattfindet, so daß man ihr eine ähnlich bedeutsame Rolle im Stoffwechsel des Fötus zuschreiben müsse wie der Leber im extrauterinen Dasein. Es wurden auch Gifte verschiedener Art aus der Plazenta isoliert, z. B. ölsaures Natron von L. Mohr und R. Freund⁵⁶; es wurden hochstehende Protein-Abbauprodukte (Aminosäuren und Peptide) im Harn Schwangerer vermehrt angetroffen (H. Salomon und P. Saxl⁴⁸, F. Falk und O. Hesky⁵⁷). Das Gift scheint den Charakter unvollständig abgebauten, parenteral eingeführten Eiweißes zu tragen.

Wenn die Plazentatheorie richtig ist — und dafür spricht vieles —, so muß natürlich der gesunde mütterliche Körper mit Schutzkräften ausgestattet sein, welche die aus der körperfremden, gleichsam parasitären Giftquelle (Plazenta) stammenden Toxine unschädlich macht. Wir hätten dann die Ursache für den Ausbruch von Schwangerschaftstoxikosen weniger in der placentaren Giftproduktion selbst als in mangelhafter Mobilisierung von Schutzkräften zu suchen. Es gehört eine gewisse Krankheitsbereitschaft des mütterlichen

Körpers dazu, um das Entstehen der Schwangerschaftstoxikosen zu ermöglichen.

Auf diese Gesichtspunkte gründet sich eine neue, von R. Freund angeregte Therapie der Schwangerschaftstoxikosen, welche neben schneller Entfernung der Giftquelle (vorzeitige Schnellentbindung) sich heute des größten Ansehens erfreut. Freund⁵⁸ und seine Mitarbeiter fanden, daß Zusatz von Schwangerenserum die Giftwirkung des Plazentarpreßsaftes aufhebe. Mit Schwangerenserum heilten A. Mayer⁵⁹ und P. Linser Graviditätsdermatosen verschiedener Art. R. Freund⁶⁰ zeigte, normales Pferdeserum habe die gleiche, vielleicht eine noch stärkere Heilkraft.

Überraschenderweise hatte man aber auch mit subkutaner, intramuskulärer oder intravenöser Injektion von Ringer-Locke-Lösung, sowohl bei Dermatosen wie bei Hyperemesis guten Erfolg (L. Seitz⁶¹, P. Reißmann⁶²). In einer ausführlichen, an Material und Gedanken reichen Arbeit, die auch die einschlägige Literatur ausführlich und kritisch erörtert, konnte R. Freund⁶⁰ über zahlreiche fremde und eigene Erfolge berichten, die bei all den genannten Schwangerschaftstoxikosen durch mehrfache subkutane Injektion Ringer'scher oder Locke'scher Lösung (200 ccm) erzielt wurden (S. 1080).

Ringerlösung A.		Ringerlösung B.		Locke-Lösung	
Natr. chlorat. .	8,0	Natr. chlorat. .	7,5	Natr. chlorat. .	9—10,0
Calc. chlorat. .	0,1	Kal. chlorat. .	0,1	Calc. chlorat. .	0,24
Kal. chlorat. .	0,075	Calc. chlorat. .	0,2	Kal. chlorat. .	0,42
Aq. dest. ad .	1000,0	Aq. dest. ad .	1000,0	Natr. bicarb. .	0,1—0,3
				Aq. dest. ad .	1000,0

Erst beim Versagen dieser Therapie rät er, zur subkutanen oder intravenösen Injektion von Pferde- oder Menschenserum überzugehen (Dosis ca. 20 ccm).

Es scheint, daß diese Formulierung Freund's sich mit den therapeutischen Erfahrungen der meisten Gynäkologen deckt. Unter den Schwangerschaftstoxikosen werden am günstigsten die Dermatosen durch die neue Therapie beeinflußt (P. Werner⁶³); dann folgt Hyperemesis und erst in ziemlich weitem Abstand die echte Eklampsie; gegen die schlimmste, die sog. hämolytische Form der Eklampsie bewährte sie sich aber leider gar nicht.

In welchem inneren Zusammenhang die Erfolge der Serumtherapie und die der Injektion von Ringer-Locke-Lösung zueinander stehen, läßt sich noch nicht entwirren. Bei letzteren haben wir es zweifellos mit einer Ca- und K-Wirkung zu tun, sei es, daß diese Ionen den Entgiftungsprozeß im Serum erleichtern, sei es, daß sie die Giftempfindlichkeit der betreffenden Gewebe abschwächen. Auch die Spülwirkung dürfte mit in Betracht kommen, da immerhin Gifte ausgeschwemmt werden können. Auch mit dem seit Dezennien wiederholt empfohlenen starken Aderlaß hatte man dieses Ziel im Auge.

2. Ernährung und Schwangerschaftstoxikosen.

Dem soeben geschilderten Tatsachenmaterial mußten wir kurze Besprechung widmen, da es in gewissem Zusammenhang mit der Ernährungstherapie steht. Mit Recht wirft R. Freund⁶⁰ auf Grund der guten Erfahrungen mit Ringer-Locke-Lösung die Frage auf, ob stärkeres Füttern mit Kali- und Kalziumsalzen während der Schwangerschaft den Toxikosen vorbeugen könne. Um den Wert solcher prophylaktischer Fürsorge zu ermessen, mußte man die Kost solcher Frauen, die von Schwangerschaftstoxikosen befallen werden, und solcher, die davon frei bleiben, miteinander vergleichen können. Entsprechendes Material fehlt durchaus, und es ist klar, wie schwer zuverlässige Nachrichten zu erlangen sind. Es kommt ja nicht nur auf Kenntnis der Rohstoffe an, sondern auch

auf deren Zubereitung, da letztere den Rohstoffen oft beträchtliche Summen von Aschenbestandteilen entzieht (vgl. darüber Abschnitt Gemüse, S. 69, 491).

Bei vernünftig gemischter und zweckmäßig bereiteter Kost wird der Organismus immer genug von allen Mineralien aufnehmen, darunter auch von Kalzium und Kalium, und er wird kaum jemals auf medikamentöse Beigaben angewiesen sein. Da man sich auf richtige Kostwahl nicht ohne weiteres verlassen kann, sollte die Schwangere auf den Wert der Kartoffel als kalireichen und auf den Wert von Käse und Milch als kalkreichen Nahrungsmittels hingewiesen werden. Je nach dem Ernährungszustand könnte fetter Käse und Vollmilch oder Magerkäse und Mager- oder Buttermilch empfohlen werden. Bei Milchmangel helfe man mit Calcium lacticum aus (S. 100). Kalizulage dürfte wohl kaum jemals nötig sein, selbst nicht wenn Kartoffeln in der Kost stark zurücktreten.

Über den Erfolg vorsorglicher Kalktherapie (S. 1132) wird man erst nach geraumer Zeit urteilen können.

a) **Hyperemesis.** Falls Injektion von Locke-Ringer-Lösung sich weiterhin so bewährt, wie bisherige Angaben hoffen lassen, ist es natürlich am bequemsten und sichersten, durch dies einfache Verfahren dem Übel abzuhelpen. Doch tritt daneben auch die Ernährungstherapie in ihr Recht. Man erinnere sich der alten Erfahrung, daß beim unstillbaren Erbrechen der Schwangeren Nahrung durch Schlundsonde eingeführt, oft viel besser vertragen wird als die natürlich geschluckte (S. 1039). Immerhin wird in jedem einigermaßen schweren Falle soviel wieder erbrochen, daß die Gesamtmenge des resorbierten Materials nicht ausreicht. Wir raten daher dringend zum Einlegen der Duodenal-Dauersonde (S. 1049), womit man einerseits Vollernährung durchführen und andererseits auch für sichere Einverleibung der notwendigen Nährsalze (Kalziumsalze) und Wassermengen sorgen kann. Da man vorzugsweise Milch durch die Sonde einflößt, wird es an Kalk niemals fehlen. Auch wenn die Gewalt der Hyperemesis-Anfälle durch Locke-Ringer-Injektion gebrochen ist, sollte diese Ernährungsform eine Zeitlang durchgeführt werden, weil nur sie die Möglichkeit bietet, sofort zu wirklich ausreichender und kräftiger Kost zu gelangen, die besser als alles andere die Widerstandskraft des Körpers neu belebt und Rückfällen vorbeugt. Auf Nährklistiere, die nicht entfernt das Notwendige leisten (S. 1050), lasse man sich gar nicht ein. Dringenden Falles erinnere man sich der intravenösen Dextroseinjektionen (S. 1075).

Nach dem, was wir bei schwer stillbarem Erbrechen der Hysterischen und vor allem in einigen Fällen tabischer Krise selbst sahen, sollte man sofort bei Beginn ernster Ernährungsschwierigkeiten zur Duodenalsonde greifen und nicht erst mit streng geregelter flüssiger Kost und gleichzeitigen Suggestivmaßnahmen, wie sie Ph. Jung⁶⁴ empfohlen, kostbare Zeit vergeuden. Die Behandlung findet am besten in einer Klinik statt. Wir dürfen hoffen, daß Ernährung mit Duodenalsonde das Einleiten künstlicher Frühgeburt sehr oft unnötig machen wird. Seltsamerweise erwähnt Jung weder die Infusion von Ringerlösung noch die Ernährung durch Duodenalsonde.

Mit dem Gesagten wollen wir keineswegs die Hoffnung erwecken, daß die Duodenalsonden-Ernährung ein unfehlbares Heil- und Rettungsmittel bei Hyperemesis sei. Sie kann scheitern (S. 1044). Sieht man doch auch bei überreizbaren Neuropathen hier und da, daß die Duodenalsonde immer wieder herausgewürgt wird. Hier kann man sich durch Narkotika, am besten durch dreiste Gaben Atropin helfen, was aber bei Schwangeren nicht erlaubt wäre. Unter allen Umständen wird die Duodenalsonden-Ernährung aber dazu dienen, Zeit zu gewinnen, und damit ist nun freilich bei Hyperemesis gravidarum immer schon vieles, oft alles gewonnen. Erst breitere Erfahrung wird lehren, wie weit sich der

durch die neue Methode erzielbare Gewinn erstreckt. Vorsichtiges Urteil ist um so mehr geboten, als bei vielen Fällen von *Hyperemesis gravidarum* ein starker nervöser Einschlag im Krankheitsbilde vorherrscht, so daß C. v. Wild²¹⁹ von Magenwaschungen, G. Winter²¹⁰ von Scheinentbindung oftmals den erwünschten psychotherapeutischen und endgültigen Erfolg sah. Winter lehnt natürlich das Vorkommen von echter Intoxikations-Hyperemesis nicht ab. Für letztere brachte auch jüngst W. Sigwart²¹¹ neue Belege: Scheinentbindung ohne jeden Erfolg; Verschwinden der Hyperemesis erst nach wirklicher Entfernung des Eies. — Nach Kramer-Petersen²¹² findet sich bei Hyperemesis in der Regel Hypochylia oder Achylia gastrica; bei Eklampsie häufen sich diese Störungen noch mehr.

Wie im übrigen, bei leichteren Fällen, wo nicht alles erbrochen wird, die Mundernährung zu regeln, läßt sich nicht in feste Formen bringen. Die Hauptsache ist immer das Verteilen auf kleine Mahlzeiten mit regelmäßigen Abständen; etwa aller zwei Stunden. Bei der Auswahl passe man sich durchaus den Neigungen der Patientinnen an. Man braucht keineswegs an flüssiger oder breiiger Kost festzuhalten, in der Annahme, dieselbe reize den Magen am wenigsten. Manchmal wird feste, sogar trockene Nahrung wie z. B. geröstetes Brot oder selbst Schrotbrot besser als Flüssigkeit vertragen. Für die unerläßliche Wasserzufuhr stehen dann extrabukkale Wege zur Verfügung (S 1050, 1072).

Da nicht allzu selten Hyperemesis ein Vorbote anderer, schwererer Schwangerschaftstoxikosen ist (Eklampsie und Nephrose), sollte nach etwaigem Auftreten während des weiteren Verlaufs der Schwangerschaft sowohl die Kochsalz- wie die Eiweißzufuhr beschränkt werden. 4—5 g Kochsalz, 60—70 g Eiweiß müssen ausreichen.

b) **Eklampsie.** Es liegen einige Angaben vor, wonach während der Kriegszeit die Zahl der Eklampsiefälle seltener geworden sei (C. Ruge⁶, A. Mayer⁶⁵, K. Warnekros⁶⁶, Th. Franz⁶⁷, F. Lichtenstein⁶⁸). Von diesen Autoren treten vor allem Warnekros und Franz für engen Zusammenhang der Abnahme mit der Kriegskost, insbesondere der geringeren Eiweißzufuhr ein; auch P. Reißmann⁶⁹ schließt sich an. Andere bestreiten teils die Gewißheit der Frequenzabnahme, teils bezweifeln sie, daß die vorgelegten Tatsachen den erwähnten Zusammenhang erhärten (Lichtenstein, W. Zangemeister⁷⁰, J. Richter⁶, A. Hamm²⁸). Es sei namentlich auf die Arbeit Zangemeister's verwiesen, des einzigen, der mit streng statistisch-wissenschaftlichem Maßstab an die Frage herantritt. Bisher läßt sich doch wohl nur sagen: es scheint, daß die Eklampsie, berechnet auf die Häufigkeit der Geburten, während des Krieges seltener geworden ist. Auch P. Müller¹⁸⁷ kommt zu diesem Schluß. Wenn die Abnahme wirklich Tatsache, müßte man unseres Erachtens, unter Beiseitelassen aller anderen Theorien, die Ursache bei der Kriegskost suchen. Sehr beachtenswert sind für die Deutung des Zusammenhangs die Ausführungen R. Th. v. Jaschke's⁷¹. Er wies auf Tierexperimente hin, wonach die Empfindlichkeit gegenüber gewissen Giften (Chloroform u. a.) wesentlich durch gleichzeitige Fettzufuhr gesteigert wird (Opie und Alford⁷², R. Th. Lavake⁷³). Dies erinnert an den Befund ölsäuren Natrons im Plazenta-Preßsaft (L. Mohr und R. Freund⁵⁶), an die Meyer-Overton'sche Narkosetheorie, an die Mitwirkung von Lipoiden beim Eintritt lipoid- und fettlöslicher Gifte in die Zellen des Nervensystems, an den erhöhten Cholesteringehalt des Schwangerenblutes. Da man von der chemischen Eigenart des plazentogenen Eklampsiegiftes nichts weiß, läßt sich das Vorgebrachte theoretisch noch nicht weiter ausspinnen. Wohl aber würde eine Abnahme der Eklampsiefälle während des Krieges verständlich werden, wenn irgend welche fördernde Beziehungen von resorbiertem Fett zum Eklampsiegift beständen. Der klinischen Erfahrung,

daß fettleibige Frauen der Eklampsie durchschnittlich leichter verfallen als magere, ist gleichfalls hier zu gedenken. W. Geßner¹⁷⁴ wies erst kürzlich darauf hin, freilich die Ursache in mechanischer Fixierung der Niere suchend, worin ihm wohl niemand zustimmen wird.

Trotz der schmalen Grundlage, worauf die Theorie fußt, sollten die Frauenärzte etwaigem Zusammenhang zwischen Eklampsie und Fettgehalt der Kost auf das eifrigste nachspüren und, der Anregung v. Jaschke's folgend, mit fettreicher Kost zurückhalten, indem man statt der Fette die Kohlenhydrat-träger in den Vordergrund schiebt. In den oben erwähnten Tierexperimenten von R. Th. Lavake⁷³ erwiesen sich Kohlenhydrate geradezu als giftwidrig.

In bezug auf eiweißreiches Futter fielen die Versuche unentschieden aus. R. Th. v. Jaschke, der durchaus auf dem Standpunkt steht, daß das Eklampsiegift dem blutfremden fötalen Eiweiß entstamme, meint aber unter Hinweis auf seine toxische, zur Bildung von Abwehrfermenten nötigende Eigenschaft, man solle ebenso wie das Fett auch das Eiweiß auf eine nur wenig über dem Erhaltungsbedarf liegende Menge beschränken. Wir können uns diesem Gedankengang nicht ohne weiteres anschließen, denn die vom Darm aus eintretenden Proteintrümmer sind in ihrer Wirkung grundverschieden von derjenigen der parenteral (aus Plazenta) in die Blutbahn gelangenden Abbauprodukte.

Andere meinen, geringe Eiweißzufuhr müsse die Eklampsiegefahr deshalb verringern, weil damit die Nieren geschont werden. Letzteres mag zutreffen und das Einschränken der Eiweißkost bei Schwangeren oder besser das Verhüten übertriebener Zufuhr befürworten (S. 1126). Hierfür können wir ohne weiteres eintreten. Man schütte aber das Kind nicht mit dem Bade aus und gehe nicht in der Furcht, es könne bei einer Normal-Schwangeren vielleicht Eklampsie entstehen, zur Forderung planmäßig eiweißarmer Nahrung als Normalkost für Schwangere über. Das könnte doch manche andere Nachteile haben (F. Grumme¹⁸⁸; vgl. S. 1027). Andererseits sind aber doch Eklampsie und Schwangerschaftsnephrose wahrscheinlich nicht unbedingt miteinander verknüpft, sondern eher koordinierte Formen von Schwangerschaftstoxikose. Freilich begleitet eine gewisse, anatomisch oft sehr schwer nachweisbare Nierenschädigung immer die ernstesten Fälle von Eklampsie (G. Schickele⁵³), und umgekehrt begünstigt die verringerte Ausscheidungskraft kranker Nieren das Auftreten von Eklampsie. Aber die Schwangerschaftseklampsie nach Art der urämischen Eklampsie nur als Folge von Nierenkrankheit hinzustellen, geht durchaus nicht an. Bisher liegen nur Theorien, aber keine Tatsachen dafür vor, daß zwischen Eiweißgehalt der Kost und Häufigkeit der Eklampsie ursächlicher Zusammenhang bestehe. Die vorgelegten Kriegsstatistiken genügen nicht. Beachtenswert ist folgendes: Seit etwa 1880 hat sich bei uns der durchschnittliche Fleischverzehr fast verdoppelt, und auch der Verzehr anderer Eiweißträger (Käse, Eier, Hülsenfrüchte) ist erheblich gestiegen. Sicher waren auch die Schwangeren an dem stärkeren Verbrauch beteiligt. Läßt sich vielleicht nachweisen, daß seit jener Zeit die Eklampsie erheblich an Häufigkeit zunahm? Das wäre eine wichtige Ergänzung der Kriegsstatistik.

Alles in allem tappt sowohl die wissenschaftliche wie die empirische Diätetik hinsichtlich der Eklampsieprophylaxe noch ganz im Dunkeln, und nur hier und da öffnen sich Ausblicke heuristischen Wertes.

Um die bei drohender oder schon ausgebrochener Eklampsie erforderlichen Diätmaßnahmen zu verstehen, muß man sich die Stoffwechsellage klar machen. Geschädigt ist die Arbeit der Leber, aber doch nicht in allen Teilen gleichmäßig; Zuckerbildung und -verteilung bleiben nahezu ungestört.

Wohl findet man eine gewisse Hyperglykämie (J. Widén⁷⁴), aber keine Glykosurie. Geschädigt ist ferner die Arbeit der Nieren, aber offenbar sehr verschiedenen Grades. Manchmal besteht völlige Anurie, andere Male reichliche Harnflut; dazwischen alle Stufen. Manchmal gehen der Eklampsie Ödeme voraus, oder entwickeln sich mit ihr; andere Male keine Spur von Ödem. Jedenfalls sind Leber und Nieren äußerst schonungsbedürftig. Leber und Nieren verlangen starkes Herabdrücken des Eiweißumsatzes, die Nieren außerdem möglichstes Fernhalten von Kochsalz und unter Umständen zeitweise Entlastung von Wasser. Zwei Wege stehen offen, um diesen Aufgaben gerecht zu werden.

Hungern und Dürsten, ein Verfahren, das von Noorden⁷⁹ in die Behandlung akuter Nephritiden einführte, und das F. Volhard neuerdings aufnahm (S. 872). Nach W. Zangemeister⁷⁰ eignet es sich vorzugsweise für Fälle präeklampsischen Ödems mit An- oder Oligurie. Die von Wasser entlasteten Nieren werden wieder durchlässiger, die Diurese steigt, Ödeme schwinden; und mit dem Abzug des gestauten Wassers werden doch wohl Giftstoffe entfernt, obwohl nach P. Werner und E. Kolisch⁷⁵ das Ödemwasser eklampsischer für Tiere ungiftig ist. Gegen Hungern und Dürsten läßt sich einwenden, daß es den Eiweißumsatz nicht stark genug herabdrückt; er kann noch 60—80 g betragen. Wir lenken durch das Fasten auch die Arbeit der Leber in falsche und schädliche Bahnen, d. h. wir fördern das Entstehen saurer Produkte wie Azetessigsäure und Oxybuttersäure und wir hemmen den Übergang von Ammoniak und Amidin in Harnstoff. Reichliche Kohlenhydratzufuhr, die freilich ohne Beigabe von viel Wasser unmöglich ist, würde diesen Nachteilen entgegenarbeiten (S. 462). Immerhin scheint die aus Fortbestand der Ödeme, insbesondere aus wässriger Durchtränkung von Nieren und Gehirn drohende Gefahr die unmittelbarere zu sein, und die Angabe Zangemeister's, daß man durch Hungern und Dürsten den Ausbruch von Eklampsie bei hydroptischen Schwangeren verhüten könne, verdient alle Beachtung.

Einseitige Kohlenhydratzufuhr und Wasserdurchspülung. Wir möchten noch auf ein anderes Verfahren hinweisen, das freilich Wasserdurchlässigkeit der Nieren voraussetzt. Vielleicht bewährt es sich aber auch bei Oligurie und Ödemen, da es die Nieren von Kochsalz entlastet, und da es gleichzeitig den Eiweißumsatz und damit die Summe harnpflichtiger Stoffwechselprodukte stark herabdrückt. Es besteht in reichlicher, aber ausschließlicher Kohlenhydrat- und Wasserzufuhr; mit dem Eiweißumsatz wird gleichzeitig der Fettumsatz vermindert, und das Entstehen von Azidosis wird gehemmt, die Harnstoffbildung begünstigt. Da meist Übelkeit und Erbrechen die Eklampsie begleiten, empfiehlt sich das Einführen der Duodenal-Dauersonde (S. 1044), durch die man innerhalb eines Tages bequem 2 l einer 15%igen Dextrinaufschwemmung einflößen kann (oder auch Rohrzucker oder Traubenzucker; aber Dextrin reizt am wenigsten!). Daneben, in dringenden Fällen zuvor, intravenöse Infusion 5—6%iger Dextroselösung (1—2 l am Tage), die man mit kleinen Mengen Ringerlösung (S. 1135) vermischen kann, etwa im Verhältnis von 4 : 1. Größere Mengen Ringerlösung sind wegen ihres hohen Kochsalzgehaltes kaum ratsam. Vielleicht ist es besser, das Kochsalz ganz zu streichen und nur die übrigen Mineralbestandteile der Ringerlösung dem Traubenzucker beizufügen. Die reichliche Wasserzufuhr durch Duodenalsonde und Vene wirkt giftverdünnend und -ausschwemmend.

Den Übergang zu gewöhnlicher, aber immerhin noch eiweiß- und fettarmer Kost vermitteln Kohlenhydratträger wie Reis, Kartoffelbrei, Fruchtmais.

Trotz solcher Maßnahmen, trotz Injektionen von Pferdeserum (S. 1135), trotz Narkotika wird in schweren Fällen von Eklampsie rasche Entbindung die einzige Rettung bleiben.

c) **Schwangerschaftsnephrose.** Bei etwa 60—80% der Schwangeren findet man kleine Mengen von Albumin im Harn, vorzugsweise in den letzten beiden Schwangerschaftsmonaten. Sie pflegt im Wochenbett bald zu verschwinden. Man ist nicht geneigt, diese so überaus häufige und durch ihre Häufigkeit fast als etwas Physiologisches gekennzeichnete Albuminurie als Vorstufe oder Abortivform echter Schwangerschaftsnephrose zu deuten. Deren Ausbruch ist weitestgehend unabhängig von vorausgegangener „Schwangerschaftsalbuminurie“. Immerhin häufen sich doch Hinweise, daß die Nieren Hochschwangerer reizempfindlicher und etwas leistungsschwächer sind. Die Beschleunigung der Kochsalzelimination wurde erwähnt (S. 1133), ebenso die größere Giftempfindlichkeit (Tierexperiment, S. 1133). Nach Büttner⁴⁶ ist die osmotische Gesamtleistung der Schwangerschaftsniere etwas herabgesetzt, nach W. RübSamen⁷⁶ der durchschnittliche Gehalt des Blutserums an Indikan von ca. 1,7 mg auf 2,5—4,3 mg, im Mittel auf 3,0 mg in 1 l erhöht, was nur als leichte Retention gedeutet werden kann. Bei Schwangerschaftsnephrose steigt das Indikan auf 7—8, bei Eklampsie auf 60 mg und mehr. Die Minderwertigkeit der Nieren geht bei Normalschwangeren nicht so weit, daß es zur Erhöhung des Blutdrucks kommt, auch nicht in Anwesenheit von Schwangerschaftsalbuminurie (S. N. Franklin und D. J. Evans, W. D. Fullerton⁷⁷); Ansteigen des Blutdrucks läßt befürchten, daß die Albuminurie doch ernstere Bedeutung habe oder haben wird. Planmäßiges Verfolgen der Blutdruckkurve ist daher eine wichtige Forderung bei etwaiger Schwangerschaftsalbuminurie. Die Ausscheidungskraft für Harnstoff leidet in der Schwangerschaft nicht; der Harnstoffspiegel des Blutes bleibt unverändert. Selbst bei Schwangerschaftsnephrose scheiden die Nieren, falls es nicht zu Oligurie oder gar Anurie kommt, den Harnstoff gut aus, während die Beschleunigung der Kochsalzelimination sofort ins Gegenteil umschlägt.

‡ **Prophylaktische Diät.** Aus dem vorliegenden Tatsachenmaterial ergibt sich die Mahnung zu gewissen Vorsichtsmaßnahmen. Wir begrenzen daher die durchschnittliche Kochsalzzufuhr auf 6—8 g täglich (S. 1134); dies gilt im wesentlichen für die letzten 3 Monate. Auch von starken Indikanbildnern, vor allem von Fleisch, meide man übertriebene Mengen; 100—150 g, zubereitet gewogen, reichen unbedingt aus. Das Fortbestehen guter Ausscheidungskraft für Harnstoff erlaubt aber, mit dem Herabsetzen der Eiweißzufuhr bei etwa 80 g täglich Halt zu machen und vor allem sich auch der Milch, als hochwertigen Eiweißträgers zu bedienen, deren Kochsalzarmut einerseits, hinlänglicher Kalk-, Phosphorsäure- und Kaligehalt andererseits sie besonders empfiehlt. Nach den Berechnungen G. F. Göthlin's⁷⁸ stellt Milch die geringsten Ansprüche an die molekulare Arbeit der Nieren, geringer als wahllos zusammengesetzte vegetabile und als gemischte Kost. Gegen bescheidene Mengen alkoholischen Getränks ist vom Standpunkt der Nierenschonung nichts einzuwenden; größere Mengen verbieten sich von selbst, schon mit Rücksicht auf die Frucht. Vor nierenreizenden Gewürzen sind die Schwangeren, namentlich während der letzten drei Monate, zu warnen (vgl. Kapitel Nierenkrankheiten). Alle diese Maßnahmen müssen verschärft werden, wenn die Frau mit chronischer Nephritis in die Schwangerschaft tritt, oder wenn sie in früheren Schwangerschaften an Nephrose erkrankt war. Da bei vorbestehender Nephritis die Prognose mit etwaigem Einsetzen von Schwangerschaft überaus schlecht wird, ist man nur ausnahmsweise berechtigt, von frühzeitiger Unterbrechung derselben Abstand zu nehmen. Auch prophylaktisches Sterilisieren kommt in Frage (G. Winter²²⁰).

Behandlung. Der ausgebrochenen Nephrose trete man sofort auf das schärfste entgegen; aber selbst dann besteht wenig Hoffnung, sie während der Schwangerschaft zu heilen. Im wesentlichen handelt es sich nur darum,

Zeit zu gewinnen und das Kind noch so weit ausreifen zu lassen, daß Bedenken gegen Einleiten der Frühgeburt nicht mehr bestehen. Abweichend vom Standpunkt mancher Gynäkologen, möchten wir raten nicht nur mit Rücksicht auf die Frucht, sondern vor allem mit Rücksicht auf die Mutter die Frühentbindung nicht so spät, sondern so früh wie möglich vorzunehmen; denn die Fälle, wo Schwangerschaftsnephrosen später echte chronisch-entzündliche Schrumpfniere folgt, sind bei weitem nicht so selten, wie man früher annahm (P. Wolff und M. Zade¹⁷³). Daß diese Gefahr mit Dauer der Schwangerschaftsnephrose wächst, ist zweifellos.

Wahrscheinlich kann man sowohl den Übergang der anfangs leichten Formen in schwerere verhüten, wie auch die Gefahr der sofort schwer einsetzenden Nephrosen erheblich mindern, wenn vom ersten Beginn mit schärfsten Maßnahmen vorgegangen wird, ähnlich wie sich dies bei Kriegsnephritis bewährte; also Hunger- und Dursttherapie während der ersten 2—3 Tage, was den Hydrops gewöhnlich schnell beseitigt. Dann folgen äußerst salz- und eiweißarme Kohlenhydratträger wie Zuckerwasser, Fruchteis, gesüßte Fruchtsäfte und Kochobst; frisches Obst wie Äpfel, Birnen, Weintrauben, Ananas, Melone. Später erst folgen Reis, feinste Mehle wie Maizena u. dgl., Kartoffelbrei. Wir möchten, ebenso wie sonstigen Formen akuter Nephritis (s. Kapitel Nierenkrankheiten, Band 2), der Zucker- bzw. Obstkost vor der Hunger- und Durstkur entschieden den Vorzug geben und letztere auf Fälle mit starkem Hydrops beschränkt wissen. Oft kommt es freilich wider unseren Willen zu Hunger- und Durstkur wegen Ekels oder wegen Erbrechen. Falls Brechreiz besteht, greift man zur Duodenalsonde, zu rektalem Dextrin-Tropfenklistier (S. 1061, 1071), zu subkutaner oder intravenöser Zuckerinfusion. Unmittelbare Gefahr fordert unbedingt Aderlaß mit nachfolgender Infusion von Dextroselösung.

Erst nach Schwinden des Hydrops und Beginn reichlicher Diurese allmähliche Zulage von Eiweißträgern, zunächst am besten in Form von Milch, die teils zum Trinken, teils dem Zubereiten von Mehlspeisen dient. Man steigere langsam. Erst nach 4—5 Tagen gelange man zu 1 l mit ca. 35 g Protein.

Dann folgen Zulagen von salzarmem Brot (S. 925), von Hafer-, Gersten-, Buchweizengrützen, von einfachen Gemüsen, wie Karotten, Schwarzwurzel, Spinat, Blumenkohl.

Bei strengem Festhalten an kochsalzärmer Kost (S. 911ff., etwa 2—2½ g Kochsalz maximo) kehren Ödeme trotz der reichlicheren Wasseraufnahme nicht zurück. Immerhin kann das Einschieben einzelner Schontage (z. B. Obsttage, S. 860) zweckmäßig sein. 40—50 g Eiweiß in der Tageskost überschreite man auch späterhin bis zur vollzogenen Entbindung nicht.

So strenge Maßnahmen wurden in der Behandlung der akuten Schwangerschaftsnephrosen und anderer während der Gravidität auftretenden akuten Nephropathien zwar schon hier und da empfohlen, aber keineswegs allgemein durchgeführt. Es handelt sich einfach um Übertragung der therapeutischen Grundsätze von gewöhnlichen akuten Nephritiden auf Schwangerschaftsnephrose. Ein besonderes Wort gebührt der Milch. Im Jahre 1902 konnte von Noorden⁷⁹ schreiben: „In der Praxis beherrscht die Milchdiät so sehr die Behandlung der akuten Nephritis, daß es neben ihr keine andere systematische Diätbehandlung dieser Krankheit gibt.“ Er wendet sich dann scharf gegen diesen Unfug, weil die Milch viel zu viel Eiweiß für eine akut erkrankte, schonungsbedürftige Niere enthalte. Später kam von Noorden⁸⁰ mehrfach darauf zurück. Es dauerte aber lang, bis sein Urteil sich durchsetzte; zu allgemeiner Anerkennung kam es erst beim gehäuftem Auftreten von Kriegsnephritiden.

d) Akute gelbe Leberatrophie. Als glücklicherweise äußerst seltener Krankheit der Schwangeren muß auch der akuten gelben Leberatrophie gedacht

werden. Ob sie eine wahre Schwangerschaftstoxikose ist, bleibt dahingestellt. Einige Gifte beiseite gelassen, wissen wir ja über die Ätiologie der Krankheit auch bei Nicht-Schwangeren gar nichts. Es sei daran erinnert, daß gewisse Stoffwechselanomalien, die auf Leberinsuffizienz hindeuten (S. 1144), auch bei Normal-Schwangeren gefunden sind, so daß man eine gewisse Krankheitsbereitschaft bei Schwangeren voraussetzen darf. Das wenige, was über das Auftreten der Krankheit bei Schwangeren bekannt ist, trugen C. A. Ewald¹⁹⁸ und namentlich B. Aschner¹⁹⁸ jüngst zusammen.

Schwerere Fälle sind natürlich ganz hoffnungslos und bieten der diätetischen Therapie gar keine Anhaltspunkte. Es kommen aber auch leichtere heilbare Fälle vor. Sie sind fast immer von häufigem Erbrechen begleitet, das sich zu wahrer Hyperemesis auswachsen kann. Wie auch bei Nicht-Schwangeren ist man fast völlig auf extrabukkale Nahrungszufuhr angewiesen. Man beschränke sich dabei auf Dextrin per rectum und auf subkutane oder intravenöse Dextroseinfusionen, wodurch der N.-Stoffwechsel der Leber am besten entlastet wird (S. 1139). Erfahrungen über Duodenalsonden-Ernährung bei dieser Krankheit stehen uns nicht zu Gebote.

Einfacher Stauungsikterus stellt an die Diätetik die gleichen Anforderungen wie bei Nicht-Schwangeren. Lange Dauer völligen Gallenab schlusses pflegt die Schwangeren so zu schwächen, daß wohl meistens das Einleiten der Frühgeburt, oft sogar um die anstrengende Geburtsarbeit zu ersparen, Sectio caesaria angezeigt ist.

VI. Endokrine Drüsen und Schwangerschaft.

Auf krankhafte Zustände der endokrinen Drüsen gehen wir nur insoweit ein, als sie Einfluß auf die Kostordnung gewinnen. Wir verweisen im übrigen auf die erschöpfende Darstellung B. Aschner's¹⁹⁸.

1. Epithelkörperchen (Tetanie). Wie alle übrigen Formen der Tetanie führen wir auch die der Gestationsperiode auf Insuffizienz der Epithelkörperchen zurück. Zur Begründung sei auf die zusammenfassenden Darstellungen von J. Novak, E. Phleps, W. Falta⁸¹ und namentlich von L. v. Frankl-Hochwart⁸² verwiesen. Vgl. auch das entsprechende Kapitel im II. Bande dieses Buches. Die Insuffizienz erstreckt sich bis weit hinein in die Laktationsperiode. Es scheint, daß schon physiologischerweise, als Folge anfänglicher Arbeitsüberlastung (L. Seitz⁸³) die Leistungskraft der Epithelkörperchen bei Schwangeren nachläßt. Fanden doch H. Thierry⁸⁴, L. Seitz und Th. Kreiß⁸⁵ bei überwiegender Mehrzahl aller Frauen gegen Ende der Schwangerschaft die elektrische Erregbarkeit der Nerven erhöht, d. h. entweder an der oberen Grenze der R. Stintzing'schen Normalwerte oder dieselben überragend; bei Stillenden im allgemeinen häufiger und ausgesprochener als bei Schwangeren. Aus Tierexperimenten ist bekannt, daß nach teilweiser Exstirpation der Epithelkörperchen bei trächtigen Weibchen echte Tetanie schon auftritt, wo sie nach gleicher Operation bei nichtträchtigen sicher noch ausbliebe (Adler und Thaler⁸⁶).

Von Erhöhung der elektrischen Erregbarkeit bis zur Tetanie ist freilich noch ein weiter Schritt. Aber das bisher Bekannte macht doch verständlich, warum bei Krankheitsbereitschaft (konstitutionelle Schwäche oder sonstige Anomalie und Krankheit der Gland. parathyr.) Schwangerschaft, Wochenbett oder Laktation das Maß vollmachen und Tetanie auslösen.

Die Maternitätstetanie ist selten, gehört aber nach v. Frankl-Hochwart⁸² zu den schwereren und prognostisch ungünstigeren Formen des Leidens. Rezidive in den Tetanienmonaten (Januar bis April) sind häufig, auch unabhängig von neuen Schwangerschaften. Die Betroffenen sind meist kurzlebig.

Ob man durch besondere Diätmaßregeln bei Tetaniebereitschaft dem Ausbruch der Krankheit vorbeugen kann, ist unentschieden. Empfohlen wird vor allem sorgfältigste Behandlung aller etwaigen Magen- und Darmstörungen; ferner Kalkzufuhr und Pflanzenkost. Das gleiche gilt für die bereits ausgebrochene Tetanie. Über die Begründung des Fleischverbots und erhöhter Kalkzufuhr sei auf den Abschnitt: Epithelkörperchen im II. Bande des Buches verwiesen, ebenso in bezug auf Fütterung mit Parathyreoidalsubstanz. Die bisher berichteten Erfolge über alle diese Maßnahmen sind recht dürftig. Äußerst wichtig ist Bettruhe. Schwere und gehäufte Anfälle können zur Frühentbindung zwingen.

2. Pankreas und Nebennieren (Diabetes). Unter dieser Marke sei der Störung des Zuckerstoffwechsels gedacht. Im einzelnen auf die Glykosurie der Schwangeren einzugehen, ist hier nicht der Platz. Wir verweisen auf frühere Darstellungen von Noorden's^{87, 88}, wo auch die Literatur eingehend berücksichtigt ist. Die wichtigsten Tatsachen sind folgende:

Nicht selten tritt schon 1—2 Monate vor Schwangerschaftsende Laktose in den Harn über; das ist natürlich belanglos, läßt aber für späterhin reichliche Milchproduktion vermuten. Wir sehen jedes Jahr mehrere solcher Fälle, die uns wegen Verdachts auf Diabetes zugeführt werden.

Bei etwa 10—20% der Schwangeren wird, teils schon in den ersten Monaten, teils erst gegen Ende der Gravidität, teils vorübergehend, teils dauernd ein wenig Glykose im Harn gefunden, ohne daß die Kohlenhydratzufuhr übertrieben groß wäre, und ohne daß sich die Glykosurie auf die Postgraviditätsperiode übertrüge. Dabei wurde oft, aber nicht immer, der Blutzuckerspiegel normal gefunden. Bei Probe auf alimentäre Glykosurie (Gabe von 100 g Traubenzucker) scheiden weitere 20—25% der Schwangeren vorübergehend Traubenzucker aus. Adrenalin, das gewöhnlich erst bei Injektion von 1,0 mg und mehr mit einiger Sicherheit transitorische Glykosurie erzeugt, veranlaßt dieselbe bei zahlreichen Schwangeren schon bei Injektion von 0,3 mg (Christofolletti⁸⁹) bis 0,5 mg (Fr. Jäger⁹⁰). Bei einem anderen Teil der Schwangeren fehlen diese Anomalien des Zuckerhaushaltes. Es besteht also — ganz allgemein gesagt — bei einem großen Prozentsatz der Schwangeren eine Überempfindlichkeit der zuckermobilisierenden Organe oder eine Schwäche der antagonistischen Dämpfer.

Als Zuckermobilisator kommt in erster Stelle das chromaffine System in Betracht, und wir haben mit der Tatsache zu rechnen, daß eine gewisse Hyperplasie der Nebennieren als normale Begleiterscheinung der Schwangerschaft beschrieben ist (E. Neusser und J. Wiesel⁹¹: „Schwangerschaftsnebenniere“). Ob man die Pigmentanreicherung der Schwangeren damit in Zusammenhang bringen darf, ist zweifelhaft; wir finden sie sonst eher bei Nebenniereninsuffizienz (Morbus Addisonii!). Man glaubte früher Adrenalin im normalen Schwangerenblut gefunden zu haben und erklärte damit die Glykosurie. Neuere Untersuchungen bestätigen aber weder das Vorkommen von Adrenalin noch von adrenalinähnlichen Substanzen (M. Neu, P. Hüsey⁹²), und jene Auffassung verlor damit ihre wichtigste Stütze. Nur bei schwerer Schwangerschaftstoxikose (Eklampsie) gewinnt das Blutserum vasokonstriktorische Eigenschaften, und adrenalinähnliche Substanzen werden nachweisbar (Hüsey).

Als Dämpfer der Zuckermobilisation dient das Pankreas. Über sein Verhalten in der Schwangerschaft liegt noch wenig vor. Sirtori¹⁸¹ beschrieb Verkleinerung der Langerhans'schen Inseln, also gerade der maßgebenden Teile der Drüse. Wenn sich dies bestätigt, wäre es ein sehr wichtiger Befund. Er bedarf der Kontrolle; denn die histologische Untersuchung des Pankreas ist heikel. Kurz erwähnt sei, daß L. Stolper⁹⁴ mildernden Einfluß von Ovarial-

tabletten auf die Glykosurie bei partieller Pankreasexstirpation sah; beim Diabetes des Menschen bewähren sich solche Tabletten aber nicht. Natürlich können sich auch andere selbständige Pankreaserkrankungen mit nachfolgendem Diabetes in der Schwangerschaft entwickeln. L. Prochownik⁹³ beschreibt einen solchen Fall (septische Erkrankung); das hat aber nichts mit etwaigen Abänderungen der Pankreasfunktion bei Schwangeren zu tun.

Vielleicht steht die Umstimmung des Pankreas bei Schwangeren in gewissem Zusammenhang mit dem Verhalten der Schilddrüse und der Hypophysis cerebri. Die Schwangerschaftshyperplasie der Hypophyse ist sichergestellt (J. Erdmann und E. Stumme⁹⁵). B. Müller¹⁰³ bezeichnet die Nichtvergrößerung der Schilddrüse bei Schwangeren in Kropfgebieten geradezu als Seltenheit. H. W. Freund⁹⁶ fand in Straßburg bei 90% der Schwangeren die Schilddrüse vergrößert; in anderen Statistiken ist die Zahl geringer (Literatur bei O. Porges⁹⁷).

Wenn wir die Schwangerschaftshyperplasie der genannten Drüsen als Wahrzeichen echter Überfunktion betrachten dürfen, was freilich ungewiß ist, so wäre der Nachlaß der pankreatischen Dämpfung wohl verständlich, da beide Drüsen auf die innersekretorische Funktion des Pankreas hemmenden Einfluß nehmen.

Schließlich ist noch zu erwägen, ob die Hauptursache der Schwangerschaftsglykosurie nicht in stärkerer Durchlässigkeit der Nieren für Zucker zu suchen ist (renaler Diabetes). Jedenfalls ist auffallend, daß in der Regel die reine Schwangerschaftsglykosurie ohne Erhöhung des Blutzuckerspiegels einhergeht (Literatur bei H. Ryser⁹⁸ und von Noorden^{87, 88}). Den bisher veröffentlichten können wir 4 weitere Beobachtungen anfügen. Bei bestehender Glykosurie stieg der Blutzucker 1 Stunde nach 100 g Rohrzucker und 150 g Brot niemals über 0,12%, blieb meist unter 0,1%. Immerhin reichen solche Befunde aber nicht aus, die Schwangerschaftsglykosurie auf die einfache Formel: Überempfindlichkeit bzw. stärkere Durchlässigkeit der Niere für Zucker zurückzuführen. Man findet das gleiche schwer deutbare Verhalten der Niere manchmal auch in Fällen von transitorischer Glykosurie oder Diabetes minimus, die sich später zu offenkundigem Diabetes entwickeln. Ohne weitere Schlüsse daraus zu ziehen, können wir das Bekanntgewordene in dem Satze zusammenfassen: Schwangere neigen zu alimentärer Glykosurie, aber nicht zu alimentärer Hyperglykämie.

Für alle weiteren Folgerungen ist beachtenswert, daß man schon in frühen Stadien der Schwangerschaft, ganz normalerweise und unabhängig von etwaiger Glykosurie, zwei Symptome antrifft, die auch beim Diabetes, hier aber nur bei ausgeprägter Abnahme der Kohlenhydrattoleranz vorkommen: Neigung zur Azetonurie (O. Porges und J. Novak¹¹⁰) und Abnahme der Kohlenspannung in der Alveolarluft bzw. im Blut (N. Zuntz⁹, K. A. Hasselbalch⁹⁹ bei gelegentlicher Untersuchung; A. Leimdörfer, J. Novak, O. Porges¹⁰⁰, ferner K. A. Hasselbalch und S. A. Gammelftoft¹⁰¹ bei planmäßiger Forschung). Der erhöhte Ammoniakgehalt des Urins (F. Falk und O. Hesky⁵⁷, J. R. Murlin und H. C. Bailey¹⁰²) entspricht dieser physiologischen Schwangerschaftsazidosis.

Glykosurie einerseits, verstärkte Ketonkörperbildung andererseits weisen auf Verschiebungen in dem Kohlenhydrat-Säure-Stoffwechsel der Leber hin, Verschiebungen wie sie von G. Embden und S. Isaac¹⁰⁰ beim experimentellen Pankreasdiabetes erkannt und genauer festgelegt sind. Man beschrieb schon mehrfach anatomische Befunde, die der Schwangerschaftsleber eigentümlich sein sollen; aber sie bestätigten sich nicht (G. Schickele¹⁰³, E. Opitz¹⁰⁴). Doch scheinen die biochemischen Leistungen der Leber nach manchen Richtungen abgeändert

zu sein. M. Reichenstein¹⁰⁵ fand bei 87,6%, F. Falk und O. Hesky⁵⁷ bei mehr als 80%, Fr. Jäger⁹⁰ bei 65% der Schwangeren Lävulosurie (nach 100 g Lävulose); Falk und Hesky, K. A. Hesselbalch und A. S. Gammeltoft¹⁰¹ auch eine Vermehrung des aminosäure- und peptidartig verketteten Harnstickstoffs. Derselbe ist allerdings wohl placentaren Ursprungs, und wir geben G. Schickele⁵⁸ recht, daß man aus seinem Erscheinen nicht auf Leberanomalie schließen darf. Es mag auch sein, daß das vorherrschende Peptid, die Oxyproteinsäure (S. 1132), manches zur Säureanreicherung des Blutes beiträgt.

Sowohl J. Novak, P. Porges, R. Strisower¹⁰⁶, wie auch E. Frank¹⁰⁷ und neuerdings H. Guggisberg¹⁰⁸ sprachen die Schwangerschaftsglykosurie als reine und typische Form des „renalen Diabetes“ an. Es möge hier genügen, auf gleichgerichtete Stoffwechseländerungen bei Schwangeren und bei Zuckerkranken hinzuweisen (Glykosurie, Ketonämie, verringerter Kohlensäuregehalt des Bluts, erhöhter NH_3 -Gehalt des Harns), wogegen die Neigung zur Lävulosurie nur der Schwangeren, aber nicht dem Zuckerkranken zukommt. Mit dem Worte „renal Diabetes“ ist die Frage nicht abgetan. Die Dinge liegen höchst verwickelt und sind noch nicht spruchreif. Erschwerend wirkt mit, daß auch beim Zuckerkranken die Glykosurie sich zwar gewöhnlich, aber durchaus nicht regelmäßig proportional dem Blutzucker einstellt. Es kommen ganz erhebliche und auffallende Abweichungen von dem erwarteten Parallelismus vor. Ob histologische Eigenschaften der Nierenepithelien, ob funktionelle Beeinflussung der Nierenepithelien durch Hormone, Salze, Kolloide, ob Eigentümlichkeiten der Zuckerbindung im Blute den Ausschlag geben, wissen wir noch nicht; darüber bestehen einstweilen nur Hypothesen. Wir wissen nur, daß beim Diabetes außer dem Zuckergehalt auch noch andere Kräfte die Größe des Zuckeraustritts aus dem Blut in den Harn beherrschen. Wenn bei Schwangeren die Zuckerempfindlichkeit der Nieren größer oder das Zuckerbindungsvermögen des Blutes geringer geworden, erklärt sich das Auftreten der Glykosurie ohne Hyperglykämie; einstweilen ist dies aber nur eine Umschreibung und keine Analyse des tatsächlichen Befundes.

Obwohl die Schwangerschaftsglykosurie seit langem bekannt ist, wandte sich die Aufmerksamkeit den damit verbundenen Fragen erst seit wenigen Jahren zu. Gar manches ist unsicher, im Einzelfalle vor allem die Prognose. Freilich verschwindet die gewöhnliche Schwangerschaftsglykosurie — soweit sie nicht Zeichen eines schon vorhandenen oder keimenden Diabetes mellitus ist — bald nach der Entbindung wieder; die dann etwa auftretende Laktosurie hat gar nichts mit ihr zu tun und zeigt nur Resorption des ohne vorausgehende digestive Spaltung für die Gewebe unangreifbaren Milchzuckers aus der Brustdrüse an (S. 1160). Aber ist die spontane, d. h. bei mittlerer Kohlenhydratzufuhr, und die alimentäre, d. h. nach 100 g Traubenzucker auftretende Glykosurie der Schwangeren wirklich etwas völlig Gesundes? Ist sie nicht doch ein Zeichen der Minderwertigkeit eines oder mehrerer Organe, die den Zuckerumsatz regeln? Muß sie uns vielleicht als Warnungssignal dienen, daß die betreffende Frau diabetotrop veranlagt ist (konstitutionelle Minusvariante des Langerhansschen Inselsystems)?

Wie sehr diese Fragen nicht nur die Wissenschaft, sondern auch die Praxis berühren, ersehen wir daraus, daß uns alljährlich mehrere Frauen zugesandt werden, wo beides: Azetonurie und Glykosurie besonders deutlich entwickelt ist, und wo dem Hausarzt der dringende Verdacht auf keimenden echten Diabetes auftaucht. Die Antwort läßt sich meist erst nach Ende der Schwangerschaft geben, aber auch wenn die Glykosurie dann verschwindet, nicht sofort mit voller Bestimmtheit. Wir müssen vor allem wissen, ob unter den Frauen, die während der Schwangerschaft ausgesprochene Merkmale gestörten Kohlenhydratum-

satzes darboten, später zahlreichere an wirklichem Diabetes erkranken als von solchen Frauen, deren Kohlenhydrat-Stoffwechsel auch in der Gravidität normal blieb. Eine wichtige, für großzügige Sammelforschung geeignete Frage, deren Lösung aber erst einer späteren Generation Aufschluß bringen und zugute kommen wird. Im Einzelfalle haben wir immer mit der Tatsache zu rechnen, daß die Diagnose „einfache, transitorische Schwangerschaftsglykosurie ohne weitere Bedeutung für das spätere Leben“ sich nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, nie mit voller Sicherheit stellen läßt. Die Wahrscheinlichkeit ist gegeben bei Normal-Glykämie trotz erheblicher Kohlenhydratbelastung. Leichter ist es, den echt-diabetischen Charakter einer Glykosurie bei Schwangeren zu erkennen, als ihn auszuschließen.

Diese Fragen haben unmittelbaren Bezug auf unser diäto-therapeutisches Handeln. Wir wissen ja wieviel wir durch entsprechende Schonung der zuckerbildenden Organe nützen können, und wie sehr dies — was die Praxis leider immer noch nicht beachtet — gerade für die allerersten Zeiten eines Diabetes und wahrscheinlich noch mehr für die Zeit der Diabetesbereitschaft zutrifft; und wir wissen, wie sehr wir umgekehrt durch ungebührliche Belastung des Kohlenhydrathaushalts schaden können. Sind wir berechtigt und verpflichtet, diesen Gesichtspunkten schon bei etwaiger Schwangerschaftsglykosurie und auch darüber hinaus nach der Entbindung Rechnung zu tragen?

Immerhin sollte das Auftreten von Glykosurie in der Schwangerschaft Anlaß geben, Süßigkeiten auszuschalten; diese sind ja vollkommen unnötig. Dagegen brauchen und sollen unseres Erachtens die übrigen Kohlenhydratträger weder ausgeschaltet noch vermindert zu werden. Die Nachteile wären größer als der Gewinn. Wir würden voraussichtlich die Darmtätigkeit schädigen, und wir müssen uns erinnern, daß nach O. Porges und J. Novak¹¹⁰ die Schwangeren schon nach ganz mäßiger Kohlenhydratbeschränkung zur Azetonurie neigen. Bei deren völligem Ausschluß fanden wir selbst Tageswerte von 1 g Azeton und mehr im Harn!

Solche Werte kommen ja freilich bei plötzlicher Kohlenhydratentziehung auch bei anderen gesunden, jugendlichen Personen vor; sie sind hier aber ohne Belang. Bei Schwangeren kommt aber auch die Rücksicht auf das Kind in Betracht; denn nach der chemischen Konstitution der Ketonkörper darf man wohl als sicher annehmen, daß sie von der Plazenta nicht am Übertritt zur Frucht verhindert werden. Da wir nicht wissen, ob der Fötus über hinreichende Mittel zur Entgiftung saurer Produkte verfügt (Ammoniakbildung), und da es recht bedenklich wäre, seinen Kationenbestand durch einströmende Säuren zu gefährden, muß alles vermieden werden, was die Schwangerschaftsazidosis in die Höhe treibt. Wir empfehlen jeder Zucker ausscheidenden Schwangeren täglich 5—6 g kohlen- oder pflanzensaurer Alkalisalze zu geben, ganz unabhängig von nachweisbarer Azetonurie; am besten eine Mischung verschiedener Basen, darunter reichlich Kalk, an dem der mütterliche Körper allzu leicht verarmt (vgl. Osteomalazie, S. 1148). Etwa folgende Mischung

Natr. bicarb.	1,5
Kali bicarb.	1,5
Magnes. carb.	1,0
Calcium carb.	2,0

DS. auf 2—3 mal verteilt in kohlensaurem Wasser zu nehmen.

Wir gehen beim Verzicht auf alle strengeren Vorschriften von der Annahme aus, daß der rein gravidogene Charakter der Glykosurie einigermaßen wahrscheinlich ist. Wir verlangen aber für jeden Fall, daß nach Abschluß der Schwangerschaft sorgfältigst und planmäßig darauf gefahndet wird, ob die Glykosurie sich fortsetzt oder nicht. Zunächst ist die Entscheidung durch

etwaige Laktosurie erschwert, gelingt aber beim Heranziehen geeigneter Methoden doch immer mit voller Sicherheit. Der Verzicht auf weitere Kontrolle des Kohlenhydratstoffwechsels nach Abschluß der Schwangerschaft wäre ein Kunstfehler. Denn selbst der erfahrenste Diabeteskenner ist außerstande, sich dafür zu verbürgen, daß eine in der Gravidität beobachtete Glykosurie nur transitorischen Charakters und nicht das Wahrzeichen eines keimenden Diabetes ist.

Ganz anders liegen die Dinge, wenn die Glykosurie der Schwangeren Folge wirklicher Zuckerkrankheit ist. Nur wenn der Diabetes schon vor Eintritt der Schwangerschaft bekannt war, ist die Sachlage völlig klar. Wird die Glykosurie erst später entdeckt, so bleibt das Urteil selbst für den Erfahrenen manchmal in der Schwebe. Ununterbrochene Zuckerausscheidung, hohe Werte (etwa stets mehr als 1%) zeigen wohl meist wahren Diabetes an, sagen aber über seine allgemeine Tragweite und Prognose nicht viel aus; denn oft stellt sich der Diabetes während der Schwangerschaft schwerer dar, als er in Wirklichkeit ist. Zeitweises Auftreten der Glykosurie, geringe Höhe derselben (meist unter 1%) können aber ebensogut reiner Schwangerschaftsglykosurie wie echtem Diabetes zugehören. In solchen Fällen würde niedriger Stand des Blutzuckerspiegels für erstere, erhöhter Stand für letzteren sprechen, ohne aber volle Sicherheit zu geben (von Noorden⁸⁸).

Wir möchten vorschlagen, sobald die Sicherheit oder auch nur die Wahrscheinlichkeit echter Zuckerkrankheit vorliegt, die Behandlung des Diabetes in erste Linie zu rücken und die diätetischen Maßregeln so weit auszudehnen, wie der Diabetes verlangt. Hier fallen die oben erwähnten kleinen Rücksichten auf den Fötus weg. Viel größere Interessen gilt es für Mutter und Kind zu wahren. Der diabetischen Schwangeren droht die Gefahr ungebührlicher Erschöpfung; sehr oft bringt die Schwangerschaft, ganz unabhängig von äußeren Verhältnissen, starke und bleibende Verschlechterung des diabetischen Zustandes; diätetische Nachlässigkeit steigert diese Gefahren. Geburt und Wochenbett bringen neue Gefahrenpunkte, die sich erhöhen, wenn etwa bei der erschöpften diabetischen Frau im Geburtsakt eine Narkose nötig wird (Koma!). Nach einer Statistik von C. Colorni¹¹¹ geht bei der Kombination von Schwangerschaft und Diabetes die Hälfte der Frauen bei der Geburt, im Wochenbett oder innerhalb der nächsten 3 Jahre zugrunde. Wir halten diese Zahl für viel zu hoch und können sie nur dadurch erklären, daß der Diabetes nicht richtig behandelt wurde. Von Noorden⁸⁷ faßte jüngst das bisher Bekannte mit folgenden Worten zusammen: „Auf Grund der eigenen Erfahrungen und der Mitteilungen von H. Offergeld¹¹², F. Hirschfeld¹¹³, Novak-Porges-Strisower¹⁰⁶, namentlich von H. Neumann¹¹⁴ u. a. möchte ich doch als sicher hinstellen, daß eine nach modernen Grundsätzen geregelte antidiabetische Ernährung den normalen Ablauf der Schwangerschaft wesentlich begünstigt, und daß es die Pflicht jedes Arztes ist, sobald er von der Schwangerschaft einer diabetischen Klientin Kunde erhält, dafür zu sorgen, daß die modernen Grundsätze der Diabetestherapie während der ganzen Schwangerschaft auf das gewissenhafteste durchgeführt werden. Dazu genügen die alten schematischen Diätvorschriften keineswegs. Es müssen sorgfältige Toleranzprüfungen und eine aus ihnen abgeleitete, individualisierende ad personam zugeschnittene Kostordnung verlangt werden. Nur wenn dies in viel breiterem Ausmaße als bisher geschieht, werden wir in Zukunft vielleicht dem Ausspruch Neumann's eine allgemeine Wahrheit zuerkennen dürfen, daß eine diabetische Schwangere nur durch den Diabetes gefährdet sei, daß aber der normale Ablauf der Schwangerschaft durch den Diabetes nicht in Frage gestellt werde“.

Auch der Frucht kommt dieser Standpunkt zugute. Die unmittelbare Gefährdung der Frucht ist fast noch größer als die der Mutter: Abort, Früh-

geburt, Fruchttod sind häufig (mindestens in 30% der Fälle, nach Colorni in etwa 50%!). Daß auch hierin durch richtige Behandlung des mütterlichen Diabetes ein Wandel zum Besseren geschaffen wird, ist mindestens wahrscheinlich. Es liegen aber keine genügenden Zahlenreihen für ein endgültiges Urteil vor. Diabetischen Frauen soll man das Stillen nicht gestatten; es erschöpft sie zu sehr. G. Winter²²¹ erörterte die Frage der prophylaktischen Sterilisation diabetischer Frauen, kommt aber zu keinem endgültigen Schlusse.

3. Eierstöcke (Osteomalazie). Als Schwangerschaftstoxikose muß hier auch die Osteomalazie erwähnt werden, obwohl sie ja nicht unbedingt an die Gestationsperiode der Frau gebunden ist, und obwohl außer den Ovarien — wahrscheinlich auf Grund von Fernwirkung (chemische Korrelation) — mindestens zwei andere endokrine Drüsensysteme, Nebenniere und Epithelkörperchen, an dem Zustandekommen des Syndromenbildes beteiligt erscheinen.

Die moderne Blutdrüsentheorie bringt die Osteomalazie in Zusammenhang mit den Ovarien; sie spricht von einer „Hyperovarie“ als Grundlage der Krankheit und erklärt damit den früher schwer verständlichen Erfolg der von H. Fehling eingeführten Kastrationstherapie, die bekanntlich auch dann die Krankheit heilt, wenn die Schwangerschaft nach Entfernung der Ovarien normal weiter verläuft. Gegen die Deutung der Osteomalazie als „Hyperovarismus“ haben sich immer wieder Stimmen erhoben, auch neuerdings (E. Looser¹⁹⁵).

Im einzelnen bestehen über die Art der Beziehungen zwischen Ovarien und Osteomalazie zahlreiche Hypothesen, worauf wir hier nicht eingehen. Es sei auf die Besprechung bei W. Falta⁸¹, bei A. Biedl¹⁵ und namentlich bei B. Aschner¹⁹⁸ verwiesen.

Klarheit scheinen uns erst die Arbeiten O. Nägeli's¹¹⁶ zu bringen. Danach ist die interstitielle Ovarialdrüse ein — aber wohl sicher nicht der einzige — Regulator für das Knochenmark. Hyperovarismus führt zur Knochenmarkshyperplasie, der das knöcherne Stützgewebe durch Druckschaden erliegt. Normalerweise beginnt für das normale Ovarium mit Eintritt der Schwangerschaft eine Ruhepause; bei Hyperovarismus aber behalten seine Hormone fernwirkende Kraft. Dies berechtigt von Gestationstoxikose auf konstitutioneller Grundlage zu sprechen. Wie im Zusammenhang damit als Nebenwirkung die Anomalien anderer endokriner Drüsen ausgelöst werden, bedarf weiterer Klarstellung. Auf die Nebenniere scheinen sich hemmende Einflüsse geltend zu machen (starke Pigmentierungen der Haut! R. Cristofolletti⁸⁹); ebenso auf die Epithelkörperchen (Kalkmobilisation!). Die Beteiligung der Epithelkörperchen wurde durch den Nachweis von Tetaniesymptomen bei Osteomalazischen neuerdings sehr wahrscheinlich gemacht (H. Schlesinger¹⁹³). Manches spricht auch für Eingreifen der Hypophyse. Alles in allem also eine pluriglanduläre Systemerkrankung! Alle Einzelheiten bleiben aber noch unklar.

Von Stoffwechselveränderungen ist bemerkenswert die Übersäuerung des Blutes (J. Novak und P. Porges¹¹⁷), die nicht, wie man früher annahm, von Milchsäureüberschuß abhängt. Sie läßt sich im Gegensatz zu anderen Formen der Azidosis durch Alkalizufuhr nicht unterdrücken. Ferner ist nach zahlreichen Untersuchungen — s. vor allem die schöne Arbeit von L. Zuntz¹¹⁸ — während des progressiven Stadiums der Osteomalazie die Phosphor- und Kalkbilanz des Körpers negativ, nach Heilung (Kastration) wird sie schnell wieder positiv. Diätetische Versuche, durch Kalk- und Phosphatfütterung der Krankheit entgegenzutreten, schlugen fehl; Erfolge in leichten Fällen, die auch ohne unser Zutun häufig sich bessern, sind nicht beweiskräftig. Sie wirken in schweren Fällen eher nachteilig; es liegen hier die Dinge vielleicht so, wie W. Falta⁸¹ für die Kalkbilanz nach Parathyreoektomie angibt: Kalkzufuhr steigert den Kalkumsatz, wie Zuckerzufuhr den Zuckerumsatz des Diabetikers.

Viel aussichtsvoller ist die Darreichung von Phosphor, eine Therapie, die aus der Rachitisbehandlung übernommen wurde, und deren positive Erfolge der alten Theorie von Wesensgleichheit der Rachitis und der Osteomalazie neue Nahrung gab. Natürlich bezieht sich dies nur auf den anatomischen Prozeß, d. h. auf das hyperplastische Wuchern des Marks, nicht auf die auslösende Ursache. Der Einfluß des Phosphors auf das Knochenwachstum, insbesondere auch auf die Adsorption von Kalksalzen ist pharmakologisch vollkommen sicher gestellt. Die therapeutischen Erfolge befriedigen aber keineswegs, was vielleicht mit der höchst verschiedenen und unberechenbaren Resorption des P zusammenhängt; beim Ausbleiben des erwarteten Erfolges kann man die Dosen nicht steigern, da die therapeutisch zulässigen und die toxischen Dosen zu nahe aneinander liegen. Bei der Verwandtschaft der P- und As-Wirkung — und zwar gerade in bezug auf das Knochenwachstum — verdient der feiner dosierbare und ungefährlichere Arsenik vor dem P den Vorzug (H. Meyer und R. Gottlieb¹¹⁹). Auch an Strontium sei erinnert (F. Lehnert, W. Alwens²²²).

Auch in anderer Hinsicht kann man der diätetischen Therapie bei Osteomalazie keine nennenswerten Erfolge nachrühmen, wenngleich alte Erfahrungen lehren, daß ein guter allgemeiner Ernährungszustand und zureichende gemischte Kost der Entwicklung von Osteomalazie entgegenarbeiten (s. unten). Davon wird man bei ausgebrochener Krankheit immer Gebrauch machen. Cramer²¹⁴ sah vorübergehend gute Wirkung bei Verabfolgen von Milch kastrierter Ziegen.

Als bei weitem zuverlässigstes Verfahren gilt die Kastration, die um so unbedenklicher vorgenommen werden darf, als osteomalazische Frauen wegen der großen Gefahr der Rezidive unbedingt vor neuen Schwangerschaften geschützt werden sollen. Ihr gleichzustellen ist vielleicht die Sterilisation durch Röntgenstrahlen; doch läßt sich dies noch nicht entscheiden.

Es ist ferner versucht worden, mit Präparaten endokriner Drüsen vorzugehen, die man als Antagonisten der Ovarien erkannte. Besonders zahlreich sind seit L. M. Bossi's Empfehlung die Angaben über befriedigende Erfolge mit planmäßig durchgeführten Adrenalininjektionen (Literatur bei v. Wagner und G. Bayer¹²¹, F. Benzel¹⁸²). Neuerdings wurden Hypophysispräparate bevorzugt (H. Bab¹²², Scipiades¹²³), wobei auffällig ist, daß die Erfolge teils mit Pituitrinum glandulare, teils mit P. infundibulare erzielt wurden. L. Seeligmann, L. Fränkel, R. Hoffmann¹²⁴ verabfolgten Serum kastrierter Tiere zur Bekämpfung der Hyperovarie, entsprechend dem Antithyreoidin-Serum bei Hyperthyreoidismus. Erfolge werden gerühmt.

Näher können wir auf diese Fragen hier nicht eingehen, da sie alle noch nicht genügend geklärt sind. Wir verweisen auf das vom Standpunkt des Praktikers aus geschriebene ausführliche Referat von F. Schnell¹²⁵: die besten Erfahrungen machte man mit Kastration; die Phosphorbehandlung wurde durch die Hormontherapie in den Hintergrund gedrängt. Letztere ist einstweilen nicht so fest begründet und nicht so erfolgreich, daß sie dem therapeutischen Wert der Kastration Abbruch täte.

Hunger-Osteopathie. Neuerdings häuften sich sowohl bei Frauen außerhalb der Gestationsperiode wie auch bei Männern Osteomalaziefälle epidemieartig. Die ersten Mitteilungen kamen aus Wien (A. Edelmann, H. Schlesinger, O. Porges und R. Wagner¹⁹¹); andere Städte folgten (A. Fromme, W. V. Simon²¹³, W. Alwens²²²). Gleichmäßig wird die jammervolle Kriegskost als Ursache beschuldigt. Es ist bemerkenswert, daß auch aus England ein Anstieg der Osteomalazie-Morbidität gemeldet und auf gleiche Ursache zurückgeführt wird (Mc Carrison¹⁹²). Aufbesserung der Kost (reichliche gemischte Normalkost) und gute Pflege brachte in leichteren Fällen schnell, in weitvorgesrittenen

langsam Besserung. Aus den Einzelmitteilungen abzuleiten, ob die jetzt beobachteten Fälle mit der typischen Osteomalazie gleichwertig sind, wäre verfrüht. Auf einige bemerkenswerte Unterschiede wurde man aufmerksam. Z. B. fanden Porges und Wagner im Gegensatz zur Osteomalazie keine Abnahme der CO_2 -Spannung der Expirationsluft (bzw. des Blutes). Sie betonen die Ähnlichkeit der Hungerosteopathie mit der senilen Osteoporose.

Ob die quantitative und qualitative Unzulänglichkeit der Kost die Knochen unmittelbar schädigte oder ob Ernährungsstörung im System endokriner Drüsen sich vermittelnd einschleibt, bleibt offene Frage. Da auch ziemlich viele Männer von der Krankheit betroffen wurden, hat diese Form der Osteopathie jedenfalls nichts mit den Ovarien zu tun. Manche bezeichnen ausdrücklich Kalkarmut der Kost als ausschlaggebend, ohne dies aber aus Nahrungsmittelanalysen u. dgl. erhärten zu können. Wie schwierig diese Fragen sind, und wie vieles noch zur klaren Erkenntnis des Zusammenhangs fehlt, ward a. O. schon hervorgehoben (S. 952 ff.).

4. Schilddrüse (Morbus Basedowi). Einfache Vergrößerung der Schilddrüse, die wir bei Schwangeren so häufig antreffen (S. 1144), beeinflußt die Kostwahl nicht. Bei Myxödem kommt es selten zu Schwangerschaft.

Einfache Hypothyreose mit Fettsuchtsanlage beschränkt die Schwangerschaftsbereitschaft nur wenig. Natürlich verstärkt sich bei Hypothyreose die sonst schon vorhandene Neigung der Schwangeren zu unerwünschtem Fettansatz, und es erhebt sich die Frage, ob man mit Schilddrüsenentherapie vorgehen darf, was bei thyreogener Fettsucht unbedingt die Methode der Wahl sein sollte. M. Lange¹⁷⁹ meint, die Schwangerschaft bilde keinen Gegengrund; R. v. Braun¹⁷⁸ empfahl sogar Thyreoidin als Ersatz für die Prochowick-Kur (S. 1130). Wir halten es für richtig, wenn sich die Frauenärzte im großen und ganzen durchaus ablehnend verhalten (S. 1126). Thyreoidin schädigt die Entwicklung des Embryos (M. Bleibtreu¹⁷⁵). Man muß suchen, während der Schwangerschaft mit entsprechender Kalorienbeschränkung und verstärkter Muskeltätigkeit auszukommen (S. 1122 und Kapitel Entfettungskuren, S. 993 ff.) und das Füttern mit Schilddrüse lieber auf spätere Zeit verschieben. Damit wird kaum etwas versäumt.

Bei Basedowkranken ist die Empfängnis erschwert (E. v. Graff und J. Novak¹⁸³); nicht selten kommt es zu Abort; immerhin kann etwaige Schwangerschaft auch bis zum Ende normal verlaufen (Literatur bei J. Novak⁸¹). Die Gefahr, daß die Krankheit durch die Schwangerschaft sich verschlimmere, ist groß; es werden aber auch umgekehrt überraschende Besserungen gemeldet (Literatur bei O. Porges⁹⁷). Die Kostvorschriften sind den Erfordernissen der Basedow'schen Krankheit anzupassen (s. II. Band dieses Werkes), d. h. angesichts des erhöhten Umsatzes (S. 127) muß die Nahrungszufuhr, insbesondere die der Kohlenhydrat- und Fett-Träger erhöht werden. Sonst erleidet die Mutter schwere Gewichtsverluste und kommt arg von Kräften. Um den Umsatz möglichst zu beschränken, ist körperliche Ruhe, unter Umständen wochen- und monatelange Bettruhe nötig. Regelmäßiges Einnehmen von Anti-thyreoidin scheint sich zu bewähren; daneben phosphorsaures Natron und Kalkpräparate.

VII. Arzneistoffe, Gifte.

Es wurde früher erwähnt, daß der Fötus der Zusammensetzung des mütterlichen Blutes gegenüber eine weitgehende Selbständigkeit wahrt. Schon in der Plazenta werden die zugeführten Nährstoffe gesichtet, und für den Gebrauch, welchen der Fötus von den die dialysierende Membran der Plazenta durch-

dringenden Stoffe macht, sind wiederum die Wachstums- und Assimilationsgesetze der Frucht maßgebender als die Größe des Angebots.

Auch abgesehen von den physiologischen Nährstoffen unterliegen Substanzen, soweit sie vom Verdauungskanal in das mütterliche Blut übertreten, in der Plazenta einer gewissen Kontrolle. Manche durchdringen die Scheidewand zwischen Mutter und Kind. Nach der Darstellung von Ph. Jung¹²⁶, der das vorliegende Material kürzlich übersichtlich ordnete, ist der Übertritt nachgewiesen von: Chloroform, Äther, Kohlenoxyd, Äthylbromid, Atropin, Morphinum, Skopolamin, Chloralhydrat, Salizylsäure, Chinin, Benzoessäure, Phloridzin, Alkohol, Salpeter, Quecksilber, Jodkali, Bromkali, Kali chloricum, Methylenblau. Über Arsen schwanken die Angaben. Nach Porak¹²⁷ tritt Arsen nicht über; dies wurde inzwischen widerlegt (V. Frommer¹²⁸). Auch wir müssen den positiven Befunden beipflichten. Von Noorden fand (1891) in einem viermonatigen Fötus, der in einem Falle von Selbstmord durch Arsenik kurz vor dem Tode der Mutter als unversehrtes Ei ausgestoßen wurde, reichlich Arsen. Wahrscheinlich ist die Zahl der übertretenden Arznei- und Giftstoffe noch viel größer. Jedenfalls muß die lang eingebürgerte Sitte, bei Schwangeren mit Arzneimitteln möglichst zurückzuhalten, durchaus gebilligt werden. Vom Standpunkt der Praxis ist die Alkoholfrage weitaus am wichtigsten. Sie kann nur empirisch beantwortet werden. Soweit nicht prinzipielle Gegnerschaft das Urteil trübt, sprechen sich die Frauenärzte nicht für das völlige Alkoholverbot in der Schwangerschaft aus, sondern gestatten bei Bedarf unbedenklich 1—2 Glas leichten Weines oder $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ l Bier. Vor größeren Mengen wird mit Recht übereinstimmend gewarnt. Starke Alkoholika dürfen nur als Medikament betrachtet werden. Inwieweit das Tabakrauchen schwangerer Frauen die Frucht schädigt, scheint nicht festgestellt zu sein; im Orient wurde uns gesagt, die Frauen setzten das im Harem weitverbreitete Zigarettenrauchen ohne jeden Nachteil für die Frucht während der Schwangerschaft fort. Bei uns verzichten Schwangere meist von selbst auf das Rauchen; der Arzt sollte angesichts der gesteigerten Empfindlichkeit des vegetativen Nervensystems darauf dringen (S. 812ff.). Besonders bedenklich ist Morphinum; freilich scheint das der Mutter kurz vor der Entbindung zugeführte Morphinum den Fötus nicht mehr zu schädigen, und es sind nach Jung auch Fälle bekannt, wo gewohnheitsmäßige Morphinistinnen normale Kinder zur Welt brachten. Andererseits schreibt J. Novak⁴³: „Kommt es bei einer Morphinistin zur Schwangerschaft, so wird diese häufig durch eine Fehlgeburt unterbrochen. Die lebend geborenen Kinder zeigen als Beweis für den Übergang des Morphiums auf die Frucht die Erscheinungen des chronischen Morphinismus, der sich in anhaltendem Schreien, in Schlaflosigkeit und Kollapszuständen äußert und auf Morphinumzufuhr verschwindet.“

Daß von dem Übergang von Arzneistoffen auf die Frucht auch heilsamer Gebrauch gemacht werden kann, ist bekannt (Eisen cf. oben, Chinin und namentlich Jod und Quecksilber).

B. Wochenbett.

Vom Augenblick der Entbindung an hat man physiologischerweise zunächst mit Stoffverlusten des mütterlichen Körpers zu rechnen, da der Abgang von Blut, Lochien, Milch während der ersten Tage nicht durch entsprechende Nahrung ausgeglichen werden kann. Die Einbuße erstreckt sich sowohl auf Stickstoffsubstanz, Mineralstoffe, Wasser, wie auch zweifellos auf Körperfett. Die Zahlen schwanken bedeutend; Durchschnittszahlen haben daher wenig Wert. Am besten studiert ist die N-Bilanz; nach A. U. Zacharjewsky⁴⁵

dauern die Verluste durchschnittlich 4—6 Tage und erreichen insgesamt beträchtliche Werte (20—40 g), so daß ein großer Teil des in der letzten Schwangerschaftsperiode eingesparten Stickstoffs wieder verloren geht. Es wurde schon erwähnt, daß der physiologische N-Ansatz als eine Art Vorschußdeckung für die späteren Verluste gedeutet wird. In einer besonders gut durchgeführten Versuchsreihe fand J. M. Slemons¹⁷:

an den letzten 11 Schwangerschaftstagen = 29,72 g N-Ansatz;

an den 8 ersten Tagen nach der Entbindung (Verluste im Geburtsakt nicht mitberechnet, dagegen unter Berücksichtigung von Lochien und Milch) = 35,84 g N-Verlust;

vom 19.—24. Tage nach der Entbindung (gleichfalls unter Berücksichtigung der Milchproduktion) = 17,64 g N-Ansatz.

Dies dürfte durchschnittlich normalen Verhältnissen entsprechen und zeigt uns, wie der Körper bestrebt ist, nach den Tagen negativer N-Bilanz sich wieder mit N-Substanz anzureichern.

Wir werden daher den notwendigen Verlusten der ersten Wochenbettstage nicht allzu sehr nachtrauern. Gewiß wollen wir verhüten, die Verluste durch kümmerliche Ernährung ungebührlich ansteigen zu lassen. Von der theoretischen Möglichkeit, die Verluste an N und anderen Substanzen durch reichliche Kost ganz auszuschalten, werden wir aber keinen Gebrauch machen. Wir müßten die Verdauungsorgane stärker belasten, als es erfahrungsgemäß tunlich und rätlich ist. Wir dürfen den Ersatz naher Zukunft überlassen.

Ob schon an den ersten Tagen Fleisch gereicht werden soll, ist vielfach diskutiert worden. F. v. Winckel¹²⁸, der die Frage eingehend erörtert, spricht sich wegen der anregenden Wirkung auf die Milchsekretion zugunsten des Fleisches aus, meint aber bessere Gesamtergebnisse gesehen zu haben, wenn er das Fleisch durch Eier ersetzte. Auch tritt er den vielfachen Empfehlungen von Eiweißpräparaten bei (Plasmon, Tropon, Roborat etc.). Wenn er aber von täglicher Zufuhr von 100—150 g Plasmon als Zugabe zu den übrigen Speisen spricht, können wir ihm darin nicht folgen und wir glauben auch nicht, daß dies praktisch durchführbar ist. Eine solche Eiweißmenge (ca. 15—22 g Stickstoff) würde den Stoffwechsel, insbesondere die Leber, und ferner die Nieren ganz ungebührlich belasten. Man kommt mit den mittleren Eiweißmengen normaler Wöchnerinnenkost vollkommen aus und braucht nur bei ungewöhnlich geringer Aufnahme von Eiweißträgern derartige Präparate hinzuzufügen, dann aber nicht mehr als etwa 30 g; die Milcheiweiße wie Plasmon, Nutrose, Sanatogen verdienen den Vorzug. Wir meinen, man sollte die Fleischfrage nicht zu einer prinzipiellen stempeln und sich bei gesunden Wöchnerinnen nach deren Gewohnheiten und Wünschen richten. Doch bleibt die Fleischgabe zunächst auf einmal täglich beschränkt. Vermieden werden Stoffe, die zu Gasblähung des Verdauungskanals führen, weil jeder stärkere Meteorismus, wozu Wöchnerinnen an sich schon neigen, die Rückkehr normaler Bauchdecken-Elastizität behindert. Hülsenfrüchte, schlecht zerkleinerte Kartoffeln, Kohl, frisches Roggenbrot, rohe Gemüsesäfte, gashaltige Getränke fallen daher zunächst aus, doch lassen sich keine allgemeinen Regeln aufstellen; bei manchen Frauen bringt ja auch Milch unerwünschten Meteorismus. Von Rohstoffen wird Obst meist sofort gut vertragen. Alkoholisches Getränk wird von den meisten Frauenärzten in kleinen Mengen gestattet. Wenn sich aber, wie es in Süddeutschland durchaus üblich war und teilweise noch ist, der tägliche Verbrauch auf 1 l Bier und mehr erhebt, so muß man dagegen doch Einsprache erheben. Manche haben die hohe Kindersterblichkeit Bayerns und Württembergs dem Alkoholmißbrauch in die Schuhe geschoben.

Das Wasserbedürfnis der Wöchnerinnen pflegt recht groß zu sein; dies ist leicht erklärlich, da der Körper durch Blutabgang, Lochien, Schweiß, Milch reichlich Wasser verliert.

Beispiel einer Kostordnung. Eine empfehlenswerte, genügende, wenn auch den Energieumsatz und die N-Verluste zunächst nicht deckende Kost ist folgende:

Morgens: 250—300 g Milch (nach Belieben mit etwas Tee, Kaffee, Kakao, Hygiama u. dgl. versetzt). 30—40 g Weißbrot, geröstet, oder Zwieback mit reichlich Butter. Honig, Fruchtmus.

Vormittags: 250 g durchgeschlagene Suppe von Reis, Hafer, Gerste, Grünkern u. dgl. mit 30—40 g Butter versetzt. 1—2 Zwieback.

Mittags: ein kleiner Teller Fleischsuppe mit Zeralienmehl zubereitet.

Feingehacktes Fleisch oder 2 Eier in beliebiger Form.

Mus von Kochsalat, Spinat oder Karotten, 1—2 Eßlöffel; Spargelspitzen. Kartoffelmus oder Reis oder frische Nudeln.

Gekochtes Obst, am besten Backpflaumen, nach Wunsch mit einer kleinen Menge Süßspeise, oder Gefrorenes.

Gebäck nach Belieben.

Nachmittags: wie morgens.

Abends: 2 Eier.

Milchspeise (mit Reis, Grieß, Tapioka etc.).

Reichlich Weizengebäck, am besten geröstet, mit Butter.

Frischer Käse (Topfen).

Gekochtes Obst (Äpfelmus, Backpflaumen, weich gekochte Birnen, Pfirsich oder Aprikosenmus).

Nachts: Milch als Getränk, bei Bedarf.

Falls keine Neigung zu Durchfällen besteht, sind sterilisierte Fruchtsäfte sehr empfehlenswert, auch Orangensaft. Zum Stillen des Durstes Wasser oder dünner Tee.

Dieser Kostzettel ermöglicht für die erste Woche, auf die es hier ankommt, genügende Abwechslung.

C. Ernährung beim Stillen.

Nach Ende der ersten Woche muß viel nachdrücklicher als im Beginn für ausreichende Ernährung der stillenden Frau gesorgt werden. Schlecht genährte Frauen sind schlechte Ammen; das ist durchstehende Erfahrung. Noch mehr als das Kind leidet aber die Mutter bei Unterernährung, da auch hier — wenn auch nicht in gleichem Grade wie in der Schwangerschaft — das Gesetz gilt, daß angesichts unzureichender Kost der mütterliche Körper Material zugunsten der Frucht abgibt (W. Birk ¹²⁹). Dies bezieht sich soviel wir wissen auf alle Nährstoffe gleichmäßig, so daß bei ungenügender Zufuhr nicht nur Verarmung an Eiweiß und N-freien organischen Stoffen, sondern auch an Aschenbestandteilen zu gewärtigen ist.

I. Nahrungsbedarf.

Um das stoffliche Gleichgewicht zu behaupten, bedarf die Stillende neben der für sie zureichenden Erhaltungskost vollen Ersatz für die Milchproduktion. Dieser Bedarfszuwachs ist viel größer als während der Schwangerschaft. Sowohl Menge wie Nährwert der menschlichen Milch schwanken in weiten Grenzen. L. Langstein und L. F. Meyer ¹³⁰ geben auf Grund des gesamten vorliegenden Materials als mittlere Zusammensetzung an: im Liter Frauenmilch =

12—15 g Eiweiß	}	Maximaler Kalorienwert = 675.
35 „ Fett		
60—70 „ Zucker		

Auf Verluste, Umbau des Materials und Drüsenarbeit darf man einen Aufschlag von etwa 20% rechnen. Wenn die Mutter nicht vom eigenen Körper

abgeben soll, muß sie also täglich rund 800 Kalorien über den Eigenbedarf aufnehmen, um dem Kind täglich 1 l Milch mittlerer Zusammensetzung zu liefern. Am sparsamsten wird sie wirtschaften, wenn sie diese Kalorien vorzugsweise aus Fett und Kohlenhydraten bezieht, die in der Brustmilch weit- aus vorherrschen. B. Schick²¹⁵ geht darüber etwas hinaus; er fordert für tägliche Lieferung von 1 Liter Muttermilch Zulage von 1000 Kalorien für die Stillende. Beide Werte liegen nahe bei einander.

Von Nahrungsmitteln, die leicht assimilierbar und bei stillenden Frauen beliebt sind, würden die Energiemenge von 800 Kalorien liefern:

	etwa 1250 ccm gute Kuhmilch		
oder	1000	„	„
„	1000	„	„
„	550	„	„
			+ 2 Eier
			+ 40 g Hafergrütze
			+ 40 g Hafergrütze + 50 g Weizensemmel
			+ 20 g Butter.

Dies wäre also die normale Zulage, die eine stillende Frau bei Beanspruchung der Brust auf 1 l Milch (in der Regel ist es weniger!) über ihre Erhaltungskost hinaus braucht; dazu eine reichliche Menge Wasser. Wenn wir aber sehen, in welchem Maße viele Frauen während der Laktation Milch, Rahm, mit Butter oder anderen Fetten angereicherte Hafersuppen u. dgl., Mehlspeisen verschiedener Art, Eier etc. zu sich nehmen, in der guten Absicht, das Kind besser zu füttern, so dürfen wir uns nicht wundern, daß sie dadurch sehr oft die Grundlage zu lebenslänglicher Fettsucht legen. Die Landwirtschaft, die mit Geldwerten rechnet, weiß aus alter Erfahrung und auf Grund zahlreicher Versuche genau, daß ein in gutem (mittlerem) Ernährungszustand befindliches und zulänglich gefüttertes Tier keine bessere Milch liefert, wenn man die Nahrung über den wahren Bedarf (Erhaltungsfutter für Mutter + Zulage für Milchproduktion) steigert; vielleicht erhöht sich die Milchmenge, dann aber auf Kosten der Qualität. Bei Frauen liegen keine entsprechenden exakten Versuche vor; es stimmt aber durchaus mit der Erfahrung überein, wenn wir annehmen, daß die Dinge hier nicht anders liegen. Jeder Nahrungsüberschuß ist Mastfutter für die Mutter, nicht für das Kind. Die Milchproduktion ist, wie die Landwirte erkannt haben und worauf sie sorgfältigst Rücksicht nehmen, viel mehr eine Frage der Rasse und der Zuchtwahl, als der Überernährung. Bei der Frau ist es auch so; nur haben wir hier bei der Kopulation die Summierung guter Milchdrüsen-Determinanten nicht wie bei künstlicher Zuchtwahl der Tiere in der Hand. Aber dennoch kann man sagen: eine gute Amme wird als solche geboren und nicht herangemästet. Freilich können noch zwischen Zeugung und Fortpflanzungsperiode manche innere und äußere Einflüsse die Entwicklungsfähigkeit der Blutdrüsen fördern und hemmen.

Unbegreiflicherweise pflegen unsere Haus- und Kinderärzte dem unverständigen Überfüttern stillender Mütter nicht genügend zu steuern, obwohl die einschlägige Literatur immer aufs neue dazu mahnt. Es ist leider immer noch mehr Regel als Ausnahme, daß Frauen vollbefriedigenden Ernährungszustandes während der Laktation 5—15 kg und mehr ansetzen, die sie oft schwer oft gar nicht wieder los werden. Man sollte das Gewicht der Stillenden auf der Waage kontrollieren und an der Hand der Gewichtszahlen die Kost regeln. Daß man der Überfütterungsunsitte erfolgreich entgegentreten kann, lehren Erfahrungen in England und Nordamerika. Die Hygiene der Kleinkinderstube ist dort in breiten Bevölkerungsschichten auf das vollkommenste entwickelt; und dazu gehört auch sorgfältiges Überwachen der mütterlichen Kost. Ein Arzt, der aus den stillenden Müttern Fettlinge werden läßt, hätte bald ausgespielt. Natürlich wird der Fettansatz noch mehr gefördert, wenn die stillenden

Frauen sich bequemer Ruhe hingeben und allen körperlichen Anstrengungen ausweichen. Immerhin spielt dies praktisch keine so große Rolle wie das planmäßige oder unbedachte Überfüttern.

Wie die Schwangere hat auch die Stillende oft Heißhungerbeschwerden; sie lassen sich aber auch hier durch strenges Befolgen genauer Kostvorschriften überwinden (S. 1125).

Alles weist darauf hin, daß bei normalen stillenden Frauen eine gewisse endogene Fettsuchtsbereitschaft besteht; beweisen läßt sich dies noch nicht. Noch leichter als die Schwangere (S. 1125) setzt die Stillende Fett an. Unter Umständen ist dies natürlich therapeutisch ausnützlich, indem man Frauen mangelhaften Ernährungszustandes in dieser Zeit planmäßig bis zum Optimum des Ernährungszustandes, aber nicht darüber hinaus auffüttert. Der einmal erreichte gute Ernährungszustand bleibt dann oft dauernd erhalten.

Aus der Erkenntnis, daß Frauen normalen Ernährungszustandes den Ertrag der Brustdrüsen durch Überfüttern nicht wesentlich steigern können, darf natürlich nicht auf völlige Unabhängigkeit der Milchproduktion von der Kost geschlossen werden.

Kümmerlicher Ernährungszustand beeinträchtigt den Milchertrag. Hiervon gibt es scheinbare Ausnahmen, Fälle, wo von vornherein die Brustdrüse so gut veranlagt ist, daß sie trotzdem genügend Milch liefert. Im allgemeinen aber ist jene Erfahrung bei säugenden Frauen und Tieren durchstehende Regel.

Kümmerliche Ernährung während des Stillens wirkt gleichfalls nachteilig auf die Milchproduktion ein, wenn auch im großen und ganzen der mütterliche Körper mehr als die Milchproduktion darunter leidet. Bei den Nutztieren (Kühe, Ziegen) ist das Abnehmen der Milchproduktion bei unzureichendem Futter landläufige Erfahrung. In erschreckendem Maße bewies es uns der Futtermangel im Krieg. Ob dem außerordentlichen Mangel an Eiweißträgern daran die Hauptschuld zufiel, wie manche behaupten (s. unten), oder ob es Folge der kümmerlichen Gesamternährung war, läßt sich schwer auseinanderhalten. Wenn einzelne Berichte sagen, die Milchproduktion der Frauen hätte unter der Kriegskost gar nicht gelitten (A. Tschirch⁶, J. Steinhardt¹³¹, Momm und Kraemer¹⁹⁴), halten wir es doch nicht für erlaubt, das Ergebnis der recht kleinen Beobachtungsreihen zu verallgemeinern. Stillende Frauen erhielten oft sehr viel mehr Nahrungsmittel als den Ärzten verraten wurde. Wir hörten von Ärzten, die in dem besonders schwer bedrängten Mittelstand umfangreiche Praxis ausübten, die Neugeborenen hatten während der letzten 2 Jahre bei den Müttern durchschnittlich 2 Monate kürzer als sonst ausreichende Nahrung gefunden. Größere Zahlenreihen fehlen. Nur solche könnten die starken Fehlerquellen ausgleichen, die allen bisherigen kleinen Versuchsreihen über den Einfluß der Ernährung auf die Frauenmilch anhaften. Unter den erwähnten Berichten ist namentlich derjenige von Momm und Krämer¹⁹⁴ hervorzuheben: die chemische Zusammensetzung der Kriegs-Frauenmilch war normal.

Hier sei eingeschaltet, daß die vielzitierten, mit großem Fleiße durchgeführten Versuchsreihen von P. Baum¹³² und R. Illner keineswegs einwandfrei sind. Zunächst ist die Pfeiffer'sche Fällungsmethode, womit sie arbeiteten, stark zu beanstanden. Vor allem sind aber die Vergleichsperioden über den Einfluß verschiedener Kost viel zu kurz. Vom biologischen Standpunkt läßt sich wohl auch noch anführen, daß die weitaus meisten Versuche in den ersten, wenige in den zweiten Laktationsmonat fallen. Nun ist es sehr wahrscheinlich — wenn wir auch Zahlen darüber nicht fanden —, daß gerade in der ersten Zeit der mütterliche Organismus williger als später Opfer für das Kind bringt. Wahrscheinlich macht sich der Einfluß der Kost in der späteren Laktationsperiode stärker geltend.

Beweiskräftiger sind die viel leichter und viel genauer durchzuführenden Versuche bei Tieren. Die Milchkuhe des Chemnitzer Bezirks lieferten durch-

schnittlich im Jahre 1913 und 1914 täglich 8,3 l Milch; in den folgenden 3 Jahren sank die Menge auf 5,8—5,6—4,5 l (A. Behre und K. Frerichs¹³³). Bei einem Futter, das nicht ganz ausreichte und bei dem die Tiere sich immer in leichter Stickstoff-Unterbilanz befanden, sank allmählich die Tagesmenge von Milch und Trockensubstanz (E. B. Hart und G. C. Humphrey¹³⁴). Auch F. Röhmann¹³⁵ betont stark den ungünstigen Einfluß von Unterernährung auf die Milchproduktion. Die prozentige Zusammensetzung scheint bei ungenügender Gesamtkost viel weniger als die Milchmenge zu leiden. Mit sinkender Milchmenge stieg sogar bei ungenügendem Futter der Prozentgehalt an Fett (A. Behre²¹⁶), eine schon mehrfach gemachte Erfahrung.

Natürlich wurde auch versucht, sowohl bei Frauen wie bei Milchtieren, die aus diesem oder jenem Grunde, z. B. wegen mangelhafter Veranlagung oder wegen Schwäche oder schlechten Ernährungszustandes zu wenig Milch lieferten, dies durch bestimmte Mischung der Nahrung zu bessern; wie es scheint, mit einem gewissen Erfolg (vgl. unten, S. 1157 ff.).

Die Erfahrungen am Milchvieh sind so wichtig und geben auch so gute Winke für die Ernährung stillender Frauen, daß wir hier, ebenso wie bei gewissen Einzelfragen, später einige Angaben des trefflichen Leitfadens der Fütterungslehre von O. Kellner und G. Fingerling^{185, 223} übernehmen:

Einfluß der Nahrungsmenge auf die Milchabsonderung. Beim Übergang von ausreichendem zu ungenügendem Futter paßt sich die Leistung der Milchdrüse (Kuh) in der Regel nicht sofort der Futtermenge an, sondern bleibt zunächst kürzere oder längere Zeit auf früherer Höhe stehen. Dann wird ein gewisser Teil der Milch aus Körpersubstanz (Eiweiß und Fett) erzeugt. Das Gewicht des Milchtieres sinkt, ohne daß der Milchertrag wesentliche Einbuße erleidet. Darauf aber sinkt der Milchertrag rasch. Z. B. lieferte eine Kuh bei Normalfutter durchschnittlich am Tage 13,35 kg Milch mit 3,46% Fett; während des nächsten Monats bei kärglichem Futter nur 9,05 kg Milch mit 3,50% Fett. Bei einer zweiten Kuh waren die Werte unter gleicher Versuchsanordnung: 11,75 kg Milch mit 3,92% Fett im ersten, 8,30 kg mit 3,80% Fett im zweiten Teil des Versuchs.

Bei umgekehrter Versuchsanordnung, d. h. beim Übergang von kärglichem zu ausreichendem Futter stieg die tägliche Milchmenge um 0,3—2,4 kg. Die höheren Zuwachswerte entfielen auf Tiere, die an und für sich milchergiebig waren. An einem gewissen, je nach der Eigenart des Tieres verschiedenen Punkte, macht der Anstieg des Milchertrages durch Futterzulage Halt; letztere wird bald unwirtschaftlich, d. h. je höher man sie steigert, desto weniger kommt der Milchproduktion, desto mehr der Fettanreicherung des Milchtieres zugute.

II. Endokrine Drüsen und Laktation.

Auf Entwicklung und Leistungsfähigkeit der Brustdrüsen sind offenbar Hormone endokriner Drüsen von durchschlagendem Einfluß. Schon das Wachstum der jungfräulichen Brustdrüse wird — wohl unwidersprochen — als Funktion des Ovariums aufgefaßt (J. Halban, A. Foges¹³⁶). Sekretionsauslösenden Extrakt gewann man aus der Plazenta (Halban u. a.); doch ist es fraglich, ob die laktogoge Substanz dort entsteht oder nur adsorbiert wird. Daß solche Stoffe während der Laktationsperiode kreisen, beweist das Verhalten des bekannten zusammengewachsenen Schwesternpaares Blâzek: die eine der Schwestern wurde schwanger und gebar ein gesundes Kind. Milchsekretion trat aber bei beiden Schwestern ein (F. Schauta¹³⁷). Woher die Hormone stammen, ist noch nicht klar; das Ovarium scheint unbeteiligt, hat eher eine hemmende Wirkung. A. Siegmund¹³⁸ sah mangelhafte Milchsekretion nach Schilddrüsenfütterung sich bessern; therapeutisch ist dies kaum zu benutzen, da dies dem Säugling schadet (B. Bramwell¹³⁹). Ein höchst wirksames Milchaustreibungsmittel ist der Extrakt des Hypophysen-Hinterlappens (J. Ott und J. C. Scott, E. A. Schäfer und K. Mackenzie, R. L. Hill und S. Simpson¹⁴⁰), Schäfer führte ein sehr eindrucksvolles Experiment dieser

Art auf dem Londoner Internationalen Kongreß für Medizin vor (1913, Sektion für Physiologie). Doch handelt es sich sowohl bei Mensch wie bei Tier nur um begünstigenden Einfluß auf die Milchentleerung; Tagesmenge und Gesamtausscheidung der festen Bestandteile ändern sich nicht; der vorübergehenden Flut folgt eine Periode der Milchebbe, der anfangs sehr fettreichen später fettarme Milch. Ähnliche, aber weniger wirksame Stoffe finden sich nach Schäfer auch in anderen endokrinen Drüsen, z. B. im Corpus luteum. Auch das Pinealextrakt soll laktogoge Eigenschaft haben. Die Frage, ob die Brustdrüse, einmal in Tätigkeit gesetzt, ihre Funktionsgröße selbsttätig regelt oder dauernd unter der Herrschaft bestimmter Hormone steht, ist damit aber noch nicht gelöst. Von der Organotherapie ist demnach bisher keine wirksame Hilfe zu erwarten. Daß äußere Reize wirksam sind, namentlich im Beginn der Laktation, z. B. die Milchentnahme selbst, sei hier nur kurz erwähnt.

III. Wirkung einzelner Nährstoffe.

Die Ernährung der stillenden Mütter ist jetzt auf eine viel einfachere Formel als früher zurückgeführt worden. Alle Frauenärzte stimmen in dem Satz überein, daß alles, was der Mutter gut bekommt, auch dem Kinde zuträglich sei. Dies bezieht sich auf die normalen Nahrungsmittel, während allerdings manche Genußmittel und namentlich Medikamente abseits stehen. Die alten Ammenstuben-Vorurteile über die Bekömmlichkeit dieser und die Nichtbekömmlichkeit jener bestimmten Speisen und Getränke verschwinden allmählich. Es lassen sich überhaupt keine allgemein gültigen Regeln aufstellen, da man durchaus mit der Eigenart und den Gewohnheiten der Stillenden rechnen muß. Darin wird manches verfehlt. Z. B. kommt es nicht selten vor, daß eine aus ärmlichen Verhältnissen vom Lande bezogene Amme mit den Leckerbissen einer anspruchsvollen Küche gefüttert wird und insbesondere sehr viel mehr Fleisch erhält, als sie je zu essen gewohnt war. Obwohl die Nahrung als ganzes genommen recht gut und für die darauf Eingeschulten auch durchaus kömmlich sein mag, wird der an andere, gröbere Kost gewöhnte Verdauungskanal der Amme doch geschädigt werden können; und es ist fraglos, daß jede Verdauungsanomalie der Amme auch auf die Beschaffenheit und Bekömmlichkeit der Milch abfärbt. In der Regel werde also daran festgehalten, daß die Kost der Stillenden sich in den gewohnten und erfahrungsgemäß bewährten Geleisen bewege. Der zur Milchproduktion nötige Nahrungsüberschuß wird am besten mit Milch (bzw. Rahm, Butter, milder frischer Käse) und mit Zerealien gedeckt.

Immerhin ist die Frage zu erörtern, ob bestimmte Nährstoffe die Qualität der Milch gesetzmäßig beeinflussen.

1. **Eiweiß.** Im allgemeinen wird angenommen, eiweißreiche Kost regt die Milchproduktion an. Dies fußte zunächst auf einem alten Versuch C. v. Voit's¹⁴¹ bei einer Hündin. Recht überzeugend waren die Versuche W. Liepmann's¹⁴², der durch Malzтропonzulage bei Ziegen ganz beträchtlichen Anstieg des Milchertrags erzielte. F. Grumme¹⁴³ führte die Versuche, sie gleichzeitig erweiternd, fort. Die Malzтропonzulage betrug 200 g täglich (darin 100 g Eiweiß). Dadurch stieg der Milchertrag der Versuchstiere um durchschnittlich 18%, der prozentuale Fettgehalt um etwa 30%, der Tagesfettertrag um fast 50%. Ziegen scheinen in der Tat besonders dankbar für eiweißreicheres Futter zu sein. Jedenfalls darf man aber aus jenen Versuchen nicht schließen, daß Milchproduktion und Fettgehalt zum Eiweißgehalt des Futters in gesetzmäßigem Verhältnis stehen. Schon landwirtschaftliche Versuche, über die M. Hindhede¹⁴⁴ berichtet, warnen davor. Bei zureichender Ernährung gut milchender Kühe war es ziemlich gleichgültig, ob man einen gewissen Teil des Eiweißes

wegließ und durch Kohlenhydrate ersetzt. Dagegen dürfte sich Eiweißzulage bei mangelhafter Kost wohl immer bewähren, worauf auch R. Röhm ann¹³⁵ neuerdings hinweist. Nach E. B. Hart und G. C. Humphrey¹³⁴ ist es nicht gleichgültig, welche Art von Eiweiß man verfüttert; entfettetes Ölsamenmehl und vor allem Kasein in verschiedener Form bewährten sich bei Kühen besser als Kleber.

Für die theoretische und praktische Landwirtschaftskunde ist es hinsichtlich der Milchproduktion und des Gesundheitszustandes des Milchviehes ausgemachte Sache,

1. daß überreichliches Eiweißfutter unnötig ist und Verschwendung wäre,

2. daß bei reichlicher Zulage von Eiweißträgern zur Erhaltungskost auf guten Milchertrag zu rechnen ist. Die Zulage von N-Substanz braucht nicht die ganze Summe des in der Milch erscheinenden Proteins decken, da das säugende Tier aus der Grundkost Eiweiß einspart, wenn der kalorische Gesamtbedarf durch andere Nährstoffe befriedigt wird. Unter Grundkost verstehen wir das Normalfutter des gleichgroßen nichtsäugenden weiblichen Tieres. Immerhin sollte die Eiweißzulage $\frac{3}{4}$, mindestens aber $\frac{1}{2}$ des zu erwartenden Milcheiweißes decken;

3. daß bei eiweißarmer Kost die Milchproduktion leidet. Häufung von N-freien Nährstoffen neben eiweißarmem Futter ist Verschwendung.

Vergleiche hierüber v. Braun¹⁷⁶, Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft, Abschnitte: Fütterungswesen und Viehzucht; ferner O. Kellner-G. Fingerling¹⁷⁷.

Erfahrungen an Frauen, die, wie bemerkt immer mit gewisser Vorsicht zu verwenden sind (S. 1155), reden auch eiweißreicher Kost das Wort. In der Praxis wurden Nährpräparate sehr beliebt, und Gutes wurde von ihnen gerühmt, z. B. vom Tropon (Pletzer¹⁴⁵), von Somatose (Kritik S. 649), Riba (S. 652), neuerdings von der peptidreichen Materna (S. 642). Bei mangelhafter Kost haben sie sich sicher bewährt; ob ihnen auch bei Vollkost laktogoge Bedeutung zukommt, steht dahin. Denn es bleibt immer noch fraglich, ob bei einer den Eiweiß- und Kalorienbedarf von Mutter und Kind voll deckenden Kost weitere Eiweißzulage nennenswerten Einfluß auf Milchmenge und -beschaffenheit hat. Vgl. darüber auch R. Temesváry¹⁴⁶ und F. Grumme¹⁴⁶. Wir meinen, man sollte an die ganze Frage, die doch ungeheuer wichtig ist, nochmals mit großzügig angelegten Stoffwechselversuchen nicht nur bei verschiedenen Tierarten, sondern auch bei Frauen herangehen. Die Frage lautet:

Was ist das günstigste Mischungsverhältnis von Eiweiß und N-freien Nährstoffen, wenn verlangt wird,

1. daß die Mutter eine nach Menge und Beschaffenheit vollwertige Milch liefert,

2. daß die Mutter selbst mit voller Sicherheit sich zum mindesten im N-Gleichgewicht hält, ohne dabei ihr Eigengewicht in unerwünschter Weise nach unten oder oben zu verschieben? Dies letztere ist äußerst wichtig. Daß bei mäsender Kost (viel Kohlenhydrat!) trotz kleinen Eiweißverzehrs N eingespart werden kann, ist ja klar. Wir sollen die Stillende aber nicht mästen, nur um ihre Eiweißration beschneiden zu dürfen.

Versuche dieser Art sind beim Menschen überhaupt noch nicht gemacht; sie müßten sich immerhin über mehrere Wochen erstrecken und vornehmlich die mittlere Stillzeit ins Auge fassen. Übertragung der Versuchsergebnisse von Tier auf Mensch ist nicht ohne weiteres zulässig; schon bei nahe verwandten Tiergattungen ist das günstigste Milchverhältnis zwischen N-haltigen und N-freien Nährstoffen verschieden groß.

Bei O. Kellner und G. Fingerling¹⁸⁵ wird zusammenfassend über den Einfluß des Nahrungseiweißes auf die Milchproduktion folgendes gelehrt:

Da die Milch viel Eiweiß enthält, so muß den milchgebenden Tieren auch stets eine ausreichende Menge dieses Stoffes zugeführt werden, wenn nicht der Fleischbestand des Tieres zur Milchbildung herangezogen werden soll. Alle Versuche, in denen eiweißreiches mit eiweißarmem Futter verglichen worden ist, zeigten in der Tat, daß dieser Nährstoff einen mächtigen Einfluß auf den Milchertrag auszuüben vermag. Setzt man die Eiweißmenge im Futter herab, so sinkt bei sonst noch ganz genügendem Gehalt des Futters an N-freien Stoffen der Milchertrag rasch, wie z. B. in gewissen Versuchen von durchschnittlich 9,7 auf 7,65 und von 13,4 sogar auf 8,45 kg. Auf den prozentigen Eiweiß- und Fettgehalt wirkt weder zeitweise Verminderung noch erhebliche Vermehrung der Eiweißgaben ein. Erst wenn der Ernährungszustand des Tieres ganz schlecht wird, d. h. wenn es selbst stark an Eiweiß verarmt ist, wird die Milch wässriger und fettärmer.

Wenn sich auch durch reichliche Kohlenhydratzufuhr bei einer Eiweißmenge, die dem Erhaltungsbedarf + dem Milcheiweiß entspricht, N-Gleichgewicht des Milchtieres erreichen und behaupten läßt (cf. S. 1160: „nordische Fütterung“), genügt es zu stärkerer Leistung der Milchdrüse doch nicht, ihr so viel Eiweiß zur Verfügung zu stellen, wie in der Milch abgesondert wird; ein gewisser Überschuß an Eiweiß ist nötig, schon um der Schwächung der Drüse vorzubeugen, die sie im Lauf der Laktation erfährt. Sonst würde die natürliche Abnahme des Milchertrags rascher verlaufen als bei etwas eiweißreicherem Futter. Man rechne auf je 1 kg Milch 55—65 g verdauliches Eiweiß ohne die Menge, die zur Erhaltung des Milchtieres erforderlich ist.

Da die Frauenmilch knapp halb so eiweißreich wie die Kuhmilch ist, würde — wenn man diese Zahlen übertragen darf — für Produktion von je 1 kg Frauenmilch die Zulage von etwa 25—30 g Eiweiß über den sonstigen Bedarf der Stillenden hinaus benötigt. Ob man im Einzelfalle Zulage von Eiweißkörpern und Anreicherung der Gesamtkost mit Proteinen anordnen soll, hängt natürlich von Zusammensetzung der Kost ab. Man wird einer starken Fleischverzehrerin nicht noch Extrazulagen von Eiweiß empfehlen!

2. Fett. Daß die Milch bei fettreicher Kost sich mit Fett anreichere, während gleichzeitig der Milchzuckergehalt etwas sinke, ergaben einige Versuche an landwirtschaftlichen Instituten. Das gleiche meldet L. Moll¹⁴⁷ für die Frauenmilch nach Speckzufuhr. Es gilt aber doch wohl nur, wenn Fett fettarmer Kost zugelegt wird (Engel und Plaut¹⁴⁸). Im großen und ganzen ist der Fettgehalt der Milch weitgehend unabhängig von der Fettaufnahme, wie die maßgebenden Erfahrungen der praktischen Landwirtschaft lehren¹⁴⁹.

O. Kellner und G. Fingerling¹⁸⁵ fassen die landwirtschaftlichen Erfahrungen wie folgt zusammen:

Ältere Versuche über Wirkung des Nahrungsfettes hatten verschiedene Ergebnisse. In 10 großzügigen Versuchsreihen bei insgesamt 200 Kühen wurde die Wirkung von kohlenhydratarmem und fettreichem Futter mit der Wirkung von kohlenhydratreichem und fettarmem Futter miteinander verglichen, d. h. bei der zweiten Futterform ersetzte man, ohne Abänderung der Eiweißzufuhr, einen großen Teil der Kohlenhydrate durch gleichwertige Mengen von Fett. Im Durchschnitt aller 10 Versuchsreihen wurden bei dem fettreichen Futter 2,7% weniger Milch und 3,7% weniger Fett ermolken. Es ist daher unwirtschaftlich, bei Milchkühen über ein gewisses Maß hinaus (etwa 500 g Fett pro 1000 kg Lebendgewicht) die billigeren Kohlenhydrate durch das teure Fett zu ersetzen. Bei Ziegen und Schafen erwies sich aber etwas höhere Fettgabe als vorteilhaft.

Das Milchfett hat offenbar verschiedene Quellen, die gleichzeitig in Anspruch genommen werden, und deren jeweilige Ergiebigkeit auf die Zusammensetzung des Milchfettes Einfluß gewinnt, wenn auch der Milchdrüse eine gewisse selbständige Auswahl gewahrt bleibt, die der Eigentümlichkeit der Art, der Rasse, des Individuums entspricht. Ob die Milchdrüse Fettsäuren oder Fett bildet (aus Kohlenhydraten, aus den N-freien Atomgruppen der Proteine, aus niederen Fettsäuren), ist zweifelhaft. Dagegen entnimmt sie sicher das Fett nicht nur aus den vorhandenen Fettdepots, sondern auch unmittelbar aus dem Nahrungsfett. Nach jeder fettreichen Mahlzeit nähert sich die Jodzahl des Milchfettes vorübergehend der Jodzahl des jeweilig genossenen Fettes

(S. Engel¹⁵⁰). Durch einseitige Zufuhr kann man jedes beliebige Fett sogar in recht ansehnlichen Mengen in die Milch treiben, z. B. Leinsamenöl, Hanfsamenöl, Sesamöl, Kokosfett, Hammelfett usw. (S. 34), und der Charakter des arteilgen Milchfettes kann dadurch wesentlich umgestimmt werden. Es sei verwiesen auf die Referate von G. Rosenfeld¹⁵¹ und K. Basch¹⁵² und auf die Arbeiten von G. Gogitidse¹⁵³; seit ihrem Erscheinen sind keine wesentlichen neuen Gesichtspunkte aufgekommen.

Dies alles ergibt auch wichtige Fingerzeige für die Ernährung der Stillenden. Man verhüte, daß nur Fette einheitlicher Herkunft genossen werden, z. B. nur Rinderfett, nur Kuhmilchfett, nur Ziegenmilchfett, nur Schweinefett oder nur Fette einzelner, bestimmter Pflanzen. Aus gemischtem Angebot stellt der Körper viel leichter als aus einseitigem das arteilgne Fettsäuregemisch her. Körperfremde Fette sind für den Säugling immer schwerer verdaulich als arteilgne. Darüber hinaus reicht die weitergehende Forderung, auch beim Füttern des Milchviehes, das Säuglingsmilch liefern soll, einseitige Zufuhr bestimmter Fette zu vermeiden.

Erwähnenswert ist noch der Befund, daß bei völligem Fasten die Brustdrüse die prozentual fettreichste Milch liefert (C. Voit¹⁴¹, Gr. Lusk¹⁵⁴); freilich ist die Milchmenge und damit die Tagesfettmenge dann gering. Starke Fettzufuhr und Hungerzustand haben gemeinsam, das Blut mit Fett anzureichern; im ersteren Falle wegen Einströmens fettbeladenen Chylusates, im letzteren Falle wegen bedeutender Fetteinschmelzung und starken Fett-Transportes durch das Blut. Gr. Lusk¹⁵⁵ weist darauf hin, unter diesen Umständen sei den Zellen der Brustdrüse bessere Gelegenheit geboten, sich mit Fett vollzusaugen. Wahrscheinlich beruht der niedrige Zucker- und der hohe Fettgehalt der Milch bei Phlorizintieren auf gleicher Ursache: zuckerarmes, fettreiches Blut (G. Lusk, D. N. Paton¹⁵⁸).

3. Kohlenhydrate. Durch einseitiges Vorschieben von Kohlenhydraten lassen sich weder beim Mensch noch beim Tier Menge und Zusammensetzung der Milch nachdrücklich beeinflussen. Von großer praktischer Bedeutung aber ist, daß Kohlenhydrate, vor allem auch Zucker, innerhalb gewisser Grenzen ausgiebiger (S. 138 ff.) als man früher annahm für proteinreiche Kost eintreten dürfen. Menge und Beschaffenheit der Milch leiden darunter nicht. Eine solche Fütterung, wobei das Verhältnis zwischen Protein und Kohlenhydrat (Zucker-rübenschätzeln) gegenüber früherer Sitte erheblich erweitert ist, bewährte sich gut (N. Hansson¹⁶⁰) und ist in der Landwirtschaft unter dem Namen „nordische Fütterung“ bekannt. Zulage von Kohlenhydraten über den energetischen Bedarf von Mutter und Kind hinaus (S. 1153) hat nur dann einen Sinn, wenn der allgemeine Ernährungszustand der Mutter gebessert werden soll (S. 1155). Über Milchzuckerbildung in der Brustdrüse aus Dextrose des Blutes sei, in Ergänzung des früher Erwähnten (S. 29), noch auf die letzte Arbeit F. Röhmans²¹⁷ verwiesen.

Immerhin wiesen von Noorden und G. Zülzer¹⁵⁶ nach, daß man die Milchdrüse zu stärkerer Produktion von Milchzucker zwingen könne. Sie gaben stillenden Frauen größere Mengen Dextrose; im Harn erschien dann, ganz abweichend von sonstigen Erfahrungen, Laktose. Offenbar war der im Überschuß gebildete Milchzucker in das Blut und von dort, weil im Körper unverbrennbar, in den Harn übergeführt worden. Der Überschuß kam also der Milch nicht zugute. Diese Versuche wurden vielfach bestätigt. Nach F. Lust¹⁶³ soll man bei einzelnen Frauen durch Verabfolgen von Malzzucker die Milch mit Laktose anreichern können. Das ist aber sicher nicht durchstehende Regel.

Über die Einwirkung von Kohlenhydraten auf die Milch lehren O. Kellner und G. Fingerling¹⁸⁵:

Die Kohlenhydrate können ebenso wie Körperfett auch Milchfett liefern, wie sich aus Versuchen mit Kühen ergibt, denen äußerst fettarmes Futter verabreicht wurde. In 14-tägigem Versuch betrug die Menge des Futterfettes 2,18 kg; aus zersetztem Eiweiß konnten höchstens 17,78 kg Fett hinzugekommen sein. Insgesamt standen also maximal 19,96 kg Fett für Milchbildung zu Gebote. Tatsächlich wurden während des Versuchs 37,65 kg Fett in der Milch abgegeben. Es müssen daher mindestens 17,69 kg Milchfett und dazu der gesamte Milchzucker aus Kohlenhydrat gebildet worden sein. (Dieser Versuch ist freilich nicht beweisend, da das Milchfett auch dem Körperfett entnommen sein kann. Überhaupt ist es wahrscheinlich, daß Kohlenhydrate zunächst in Körperfett umgebaut werden müssen und erst auf diesem Umwege der Milchdrüse als Fett zugänglich werden).

4. Nährsalze. Über den fördernden und hemmenden Einfluß dieser und jener Salze, über ihren erzwungenen Übertritt in die Milch finden sich in der älteren Literatur mannigfache und höchst widersprechende Angaben. G. v. Wendt¹⁶⁶, der auch über ältere Arbeiten berichtet, stellte bei Kühen sehr sorgfältige und entscheidende Versuche an. Mangels exakter Versuche beim Menschen darf man sie einstweilen, in groben Umrissen, auf die Frauenmilch übertragen. Er kommt zu folgendem Ergebnis:

Kochsalz, Kreide, Natriumphosphat, Magnesiumbromid, glyzerinphosphorsaures Kalzium als Beifutter üben auf die Zusammensetzung der Milch keinen gesetzmäßigen Einfluß aus.

Saures Kalziumphosphat scheint, wenn auch nicht immer, doch oft die Fettmenge der Milch in günstigem Sinne zu beeinflussen. In den meisten Fällen ruft diese Beigabe eine kleine Steigerung der relativen Menge des Milchkalziums hervor („relativ“, im Vergleich zum Gehalt an anderen Mineralstoffen).

Neuerdings werden Kalkzulagen (insbesondere Chlorkalzium) sehr gerühmt (A. v. Bókay¹⁶⁷ u. a.). Genaue Untersuchungen fehlen.

Über Phosphate veröffentlichte G. Fingerling¹⁶⁸ eine sehr sorgsame und wichtige Arbeit (Ziege). Es ergab sich: weder Phosphate (Dinatriumphosphat) noch organische Phosphorverbindungen wie Lecithin, Phytin, Kasein, Nuklein, Nukleinsäure, beeinflussten als Beifutter die Tätigkeit der Milchdrüse, steigerten weder die Milchmenge noch die Summe der Mineralbestandteile, beeinflussten auch nicht den Kalk- und nicht den Phosphorsäuregehalt der Milch.

Auch den Eisengehalt der Milch kann man durch Verfütterung an die Mutter nicht erhöhen (C. J. Bukura¹⁶⁷), während es möglich ist den Fötus während der Schwangerschaft mit Eisen anzureichern (S. 1133).

Wenn auch die Milchdrüse bei Auswahl der Nährsalze ihre volle Selbständigkeit wahrt und sich durch vermehrtes Angebot nicht oder nur ganz unwesentlich (Kalzium aus Kalziumphosphat?) zum Abändern der arteiligen Salzmischung zwingen läßt, muß doch mit Rücksicht auf die Mutter für vollsten Ersatz der abgegebenen Milchsalze Sorge getragen werden. Sonst entzieht die Brustdrüse dem Blut Mineralstoffe auf Kosten des mütterlichen Körpers. Obwohl es an Milchmenge und -beschaffenheit nicht zum Ausdruck kommt, kann es sogar zweckmäßig sein, der stillenden Mutter mehr Nährsalze als gewöhnlich zuzuführen. Klinische Erfahrungen, z. B. guter Einfluß von Kalksalzen, von Phosphaten, von Eisen, von mineralstoffreichen Nährpräparaten sprechen dafür. Es sei auch an die Getreidekeimlinge erinnert, deren Nährsalze sich als besonders leicht resorbierbar erwiesen (S. 364, 642, von Noorden und I. Fischer¹⁶⁹). Doch bedenke man auch hier, wie bei jeder Nährsalztherapie, daß aus vernünftig gemischter und nicht durch unverständige Küchentechnik demineralisierter Kost stets genügend Nährsalze aller Art dem Körper zufließen.

Genauere Kenntnis des Nährsalzoptimums läßt sich nur gewinnen, wenn neben der Abgabe in die Milch auch die Gesamtbilanz der Mineralstoffe des mütterlichen Körpers erforscht wird (wie beim Eiweißbedarf, S. 1153).

5. Wasser. Der Wasserbedarf der stillenden Frau ist groß, und dem muß Rechnung getragen werden. Er beläuft sich auf 2—3 l am Tage, alles was fließt zusammengerechnet. Weitere Erhöhung ist ohne Vorteil für die Milchproduktion, es sei denn, daß die Stillende vagotonisch veranlagt ist und durch *Perspiratio insensibilis* und Schwitzen sehr viel Wasser verliert. Als guter Maßstab, ob genügend Wasser aufgenommen wird, dient die Konzentration des Urins; auch bei der Stillenden darf das durchschnittliche spezifische Gewicht 1015—1016 nicht überschreiten. Bei Wassermangel sinkt der Milchzucker- und steigt der relative Fettgehalt der Milch.

Man achte darauf, daß einerseits mit der Flüssigkeit nicht zu viel Kalorienwerte in Form von Milch, Mehlsuppen, Bier u. dgl. aufgenommen werden; andererseits bietet das starke Flüssigkeitsbedürfnis gute Gelegenheit, kümmerlich ernährten stillenden Frauen große Mengen wertvollen Nährmaterials einzuverleiben.

6. Arzneistoffe. Von dem Übergang der Arzneistoffe in die Milch scheint man sich übertriebene Vorstellungen gemacht zu haben. Aus dem von Bucura¹⁵⁷ kritisch gesichteten Material und aus seinen eigenen Untersuchungen ergab sich, daß nur der Übertritt folgender Stoffe in die Frauenmilch sicher nachgewiesen sei: Jodsalze und Bromsalze, Salizylsäure, Äther, Quecksilber und Quecksilbersalze (Kalomel), Arsen, Spuren von Alkohol, wahrscheinlich auch Urotropin. Neuerdings wurden in der Milch noch nachgewiesen: Opiumbestandteile (bei Tieren, H. Möllmann¹⁵⁸); Arsen nach Salvarsaninjektionen (Ad. und A. Bornstein¹⁶¹), ziemlich ansehnliche Mengen von Urotropin (A. Leibecke¹⁶⁵), Radium (Balvay und Chaspoul¹⁶²). Daß Alkohol nur in höchst geringen Mengen übergeht, bestätigten W.Völtz und J. Pächtn¹⁶⁴ (Tierversuche).

7. Alkohol. Von alkoholischen Getränken ist Bier bei Wöcherinnen weit- aus das beliebteste. Gegen kleinere Mengen, etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ l täglich, sind grundsätzliche Einwände nicht vorzubringen. Vom Alkohol geht ja so gut wie nichts in die Milch über. Dem mancherorts noch immer üblichen Unfug reichlicheren Biergenusses sollten die Ärzte nachdrücklich steuern. Starke Weine und vor allem Branntweine sind nur als Medikamente erlaubt.

8. Rückblick. Alles in allem erweist es sich als kaum möglich, einer vollwertigen Kost, d. h. einer Kost, die in bezug auf Eiweiß, N-freie Energieträger, Nährsalze den Bedarf von Mutter und Kind deckt, durch besondere Zulage von Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten, Nährsalzen zweifellos fördernden Einfluß auf Milchmenge und -beschaffenheit zu verleihen. Um wieviel man die Erhaltungskost einer stillenden Frau verstärken muß, ward besprochen (S. 1153).

Im übrigen hat der Arzt nur dann regelnd einzugreifen, wenn die Kost als ganzes (Kalorienwert) oder in ihren einzelnen Teilen (Proteine, Fette, Kohlenhydrate Nährsalze) nicht genügt. Wenn er dann an der richtigen Stelle ansetzt und die Lücken ausfüllt, wird er sowohl die Milchproduktion wie den Gesundheitszustand der Mutter günstig beeinflussen. So werden sich das eine Mal Eiweiß-, das andere Mal Fett-, das dritte Mal Kohlenhydratträger oder Nährsalze, ein viertes Mal sie alle zusammengemischt am besten bewähren.

Einer Frau, die sich vernünftig ernährt hat, kann man mit A. H. Kettner¹⁷⁰ sagen: „Leben Sie wie vor der Schwangerschaft, essen und trinken Sie, was Ihnen beliebt, nur in etwas größeren Mengen als zuvor, da Sie jetzt für zwei leben müssen.“ Waren aber frühere Lebens- und Ernährungsweise zu beanstanden, so ist die Stillzeit gut geeignet, auf Abänderungen hinzuwirken und die Frauen an quantitativ wie qualitativ zweckmäßige Ernährung zu gewöhnen. Denn in dieser Zeit sind sie ruhig und sachlich vorgebrachten ärztlichen Mahnungen zugänglicher als sonst. Insbesondere strebe man tadellose Regel-

mäßigkeit des Stuhlgangs an, und zwar, unter möglichstem Ausschluß aller arzneilicher und mechanischer Mittel, auf rein diätetischem Wege, also durch Einstellen von Schrotbrot, reichlich Gemüse, viel rohem und gekochtem Obst.

9. Normalkostzettel. Einen Kostzettel für stillende Mütter, die der Kräftigung bedürfen, entnehmen wir dem Buch von Langstein und Meyer¹³⁰:

Morgens im Bett: 250 ccm Milch.

9 Uhr: Tee oder Kaffee mit Milch, Fleischgericht oder Eier mit Schinken oder zwei Eier; Brot mit Butter oder Honig.

11 Uhr: 250 ccm Milch mit Gebäck.

2 Uhr: Suppe, Fleisch, viel Gemüse und Obst.

4 $\frac{1}{2}$ Uhr: 250 ccm Milch, Brot mit Butter.

8 Uhr: Abendessen wie gewohnt.

10 Uhr: Milchsuppe.

Summa: bis 1500 ccm Milch.

Saure Speisen, rohes Obst, Salate sind erlaubt.

Je nach Ernährungszustand der Mutter wird man dieser eiweißreichen Kost durch mehr oder weniger Fett (vorzugsweise Butter) den gewünschten Kalorieninhalt verleihen, und man kann sie dadurch nach Belieben erhaltend, abmagernd oder mästend gestalten.

Literatur.

1. Baum m, Gewichtsveränderungen der Schwangeren etc. Münch. med. Wochenschr. 1887. Nr. 6—11. — 2. von Noorden, Die Fettsucht. II. Aufl. Wien 1910. — 3. von Noorden, Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels. 1. 564. 1906. — 4. Schulz, Stoffwechsel bei unzureichender Ernährung. Pflüger's Arch. 76. 379. 1899. — 5. Bondi, Das Gewicht des Neugeborenen und die Ernährung der Mutter. Wien. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 25. — 6. Mom m, Hat die eiweiß- und fettarme Nahrung Einfluß auf die Entwicklung der Frucht? Zentralbl. f. Gynäk. 1916. Nr. 28. — Ruge, Über den Einfluß der Kriegsernährung auf Fruchtentwicklung und Laktation. Zentralbl. f. Gynäk. 1916. Nr. 33. — Mößner, Über Kriegsneugeborene. Zentralbl. f. Gynäk. 1916. Nr. 33. — Tschirsch, Zur Frage der Kriegsneugeborenen. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 47. — 6. Peller, Die Maße der Neugeborenen und die Kriegsernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 6. — Richter, Einfluß des Krieges auf die Geburtshilfe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 31. — 7. Lipschütz, Über den Einfluß der Ernährung auf die Körpergröße. Bern 1918. — 8. Magnus-Levy, Stoffwechsel und Nahrungsbedarf in der Schwangerschaft. Vortrag. Zentralbl. f. Gynäk. u. Geb. 52. 116. 1904. — 9. Zuntz-Franz Müller, In der Diskussion zu dem Vortrag von Magnus-Levy. (Lit. Nr. 9). — Zuntz, Respiratorischer Stoffwechsel und Atmung während der Gravidität. Arch. f. Gynäk. 90. 452. 1910. — 10. Magnus-Levy, Einfluß sexueller Vorgänge auf den Stoffwechsel. In von Noorden's Handb. der Path. d. Stoffw. I. 399. 1906. — 11. K. H. Hasselbalch, Beitrag zur Respirationsphysiologie der Gravidität. Skand. Arch. f. Phys. 27. 1. 1913. — 12. Hagemann, Zur Kenntnis des Eiweißumsatzes im tierischen Organismus. Inaug.-Diss. Erlangen 1891. — 12. Murlin, The metabolism of development. Energy metabolism in the pregnant dog. Amer. Journ. of Phys. 26. 134. 1911. — 13. Jägerroos, Studien über den Eiweiß-Phosphor- und Salzsatz während der Gravidität. Arch. f. Gynäk. 67. 517. 1903. — 14. S. A. Gammeltoft, Untersuchungen über den N-Wechsel während der Gravidität. Skand. Arch. f. Phys. 28. 325. 1913. — 15. Zacharjewsky, Über den N-Wechsel während der letzten Tage der Schwangerschaft. Zeitschr. f. Biol. 30. 368. 1894. — 16. Schrader, Einige abgrenzende Ergebnisse über den Stoffwechsel während der Schwangerschaft. Arch. f. Gynäk. 60. 534. 1900. — 17. Slemmons, Metab. during pregnancy, labor and puerperium. John Hopkins Hosp. Rep. 12. 111. 1902. — 18. K. H. Hoffström, Eine Stoffwechseluntersuchung während der Schwangerschaft. Skand. Arch. f. Phys. 23. 326. 1910. — 19. Novak, Über die Bedeutung des weiblichen Genitales für den Gesamtorganismus etc. in v. Frankl-Hochwart, von Noorden, v. Strümpell, Erkrankungen des weiblichen Genitales in Beziehung zur inneren Medizin. Wien 1912. 1. S. 539ff. — 20. Fraenkel und Jaschke, Bd. II von W. Liepmann's Handb. d. ges. Frauenheilkunde. Leipzig 1914. — 21. Schauta, Krieg und Geburtshilfe. Wien. med. Wochenschr. 1917. 85. — 22. Müller, Nach Bericht von Magnus-Levy, Lit. Nr. 9. — 23. Schenk, Einfluß der Ernährung auf das Geschlechtsverhältnis. Magdeburg 1898. — Schenk, Pathologie und Therapie der Unfruchtbarkeit des Weibes. Berlin 1903. — 24. von Noorden, Abschnitt Fettsucht in von Noorden-Kaminer, Krankheiten und Ehe. II. Aufl. S. 225. Leipzig 1916. — 25. Prochownik, Über Ernährungskuren

in der Schwangerschaft. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 32. — 26. J. Neumann, Über Ernährungsprinzipien in der Schwangerschaft. Wien. med. Wochenschr. 1913. Nr. 39. — 27. Reißmann, Die Stoffwechselstörungen der Schwangerschaft, ihre Verhütung und Behandlung. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 18. — Reißmann, Beitrag zur diätetischen und medikamentösen Behandlung der Schwangerschaft. Der Frauenarzt 30. Nr. 1 u. 2. 1915. — 28. v. Jaworski, Mangelhafte Ernährung als Ursache von Sexualstörungen bei Frauen. Wien. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 34. — Dietrich, Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 6. — Siegel, Zur Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 14. — Pok, Über Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 20. — Spaeth, Zur Frage der Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 27. — Ebeler, Zur Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 28. — Giesecke, Zur Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 35. — Fischer, Zur Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 41. — Schweitzer, Kriegsamennorrhoe. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 17. — Graefe, Über Kriegsamennorrhoe. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 18. Hilferding, Zur Statistik der Amenorrhoe. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 27. — Hannes, Kriegsamennorrhoe. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 32. — Czerwenka, Über Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 52. — Stöckel, Zur Amenorrhoe-frage. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 28. — Eckstein, Über erworbene Amenorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 14. — Hamm, Geburtshilflich-gynäkologische Kriegsfragen. Zentralbl. f. Gynäk. 1918. Nr. 5. — Schüle, Über den Einfluß des Krieges auf die Erkrankungen des weiblichen Geschlechts. Deutsche med. Wochenschr. 1918. Nr. 23. — Schilling, Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. inn. Med. 1917. Nr. 31. — 29. Grumme, Abhängigkeit des Fortpflanzungsvermögens vom Eiweißgehalt der Nahrung. Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 1223. — Grumme, Eierproduktion und Fleischerzeugung in ihrer Abhängigkeit vom Eiweißgehalt des Futters. Reichs-Med.-Ang. 1918 Nr. 3. — Grumme, Das Eiweiß als Nährstoff. Therap. Monatsh. 1919. Nr. 1 bis 3. — 30. Prochownik, Über Ernährungskuren in der Schwangerschaft. Therap. Monatsh. 1901. 387. — 31. Reeb, Einfluß der Ernährung der Muttertiere auf die Entwicklung ihrer Früchte. Beitr. z. Geb. u. Gyn. 9. 395. 1905. — 32. Prochownik, Ein Versuch zum Ersatz der künstlichen Frühgeburt. Zentralbl. f. Gynäk. 1889. Nr. 33. — 33. Hoffmann, Über Umgehung der künstlichen Frühgeburt durch diätetische Maßnahmen. Therap. Monatsh. 1892. S. 74. — 34. Prochownik, Ernährungskuren in der Schwangerschaft. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 32. — 35. W. Dippelt und H. Begemann, Beitrag zur Lehre vom Mineralstoffwechsel. Zeitschr. f. Balneologie. 4. 84. 1912. — 36. Harnack und Kleine, Wert genauer Schwefelbestimmungen im Harn. Zeitschr. f. Biol. 37. 417. 1899. — 37. Emmerich-Loew, Über den Einfluß mehrerer Salze auf den Fortpflanzungsprozeß. Arch. f. Hyg. 84. 261. 1915. — 38. Bunge, Über Aufnahme des Eisens in den Organismus des Säuglings. Zeitschr. f. physiol. Chem. 13. 399. 1889. und 16. 173. 1892. — 39. Abderhalden, Physiologische Chemie. II. Aufl. S. 491ff. 1909 (hier Literatur). — 39a. Fetzler, Studien über den Stoffhaushalt in der Gravidität. Zeitschr. f. Gynäk. u. Geb. 74. 542. 1913. — 40. Zangemeister, Über die Ausscheidung der Chloride in der Schwangerschaft, speziell bei Nephritis gravidarum. Arch. f. Gynäk. 84. 825. — 40. von Noorden, und v. Jagic, Die Bleichsucht. Wien 1912. — 41. Birnbaum, Über die Ausscheidung der Chloride in der Schwangerschaft, speziell bei Hydrops gravidarum und Albuminurie. Arch. f. Gynäk. 83. 653. 1907. — 42. Eckelt, Über die Nierenfunktion in der Schwangerschaft. Zeitschr. f. Gynäk. u. Geb. 74. 438. 1913. — 43. Novak, In Frankl-Hochwart, von Noorden, v. Strümpell, Erkrankungen des weiblichen Genitale in Beziehung zur inneren Medizin. I. 539. Wien 1912. — 44. Schlayer, Neuere klinische Anschauungen über Nephritis. Beitr. z. Med. Klin. 1912. Nr. 9. — 45. J. u. S. Bondi, Experimentelle Untersuchungen über Nierenveränderungen in der Schwangerschaft. Arch. f. Gyn. 102. 89. 1914. — 46. Zinsser, Über die Nierenfunktion Ekklampischer. Zeitschr. f. Gynäk. u. Geb. 70. 201. 1912. — Büttner, Über die Nierenfunktion bei Schwangerschaftsnieren. Arch. f. Gynäk. 79. 421. 1906. — 47. Cramer, Chlornatriumentziehung bei Hydrops gravidit. Monatsh. f. Geb. u. Gynäk. 23. 437. 1906. — Cramer, Kochsalzentziehung beim Schwangerschaftshydrops. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 39. — 48. Salomon-Saxl, Über einen Harnbefund bei Karzinomatösen in Salomon's Beitr. z. Karzinomforschung. Wien 2. 53. 1910. — 49. Saxl-Salomon, Eine Schwefelreaktion im Harn Krebskranker. Wien. klin. Wochenschr. 1911. Nr. 13. — 50. Seitz, Hyperemesis als Schwangerschaftsintoxikation. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 15. — 51. Neu, Die Schwangerschaftsintoxikosen in Frankl-Hochwart, von Noorden, v. Strümpell, Erkrankungen des weiblichen Genitale in Beziehung zur inneren Medizin. 2. 98. Wien. 1913. — 52. Seitz, Pathologie der Schwangerschaft in v. Döderlein's Handb. d. Geburtsh. II. Bd. Wiesbaden 1916. — 53. Schickele, Die Schwangerschaftsintoxikämie. Arch. f. Gynäk. 107. 209. 1917. — 54. Veit, Zur Genese der Epilepsie. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Gynäk. 13. 411. 1909. — 55. Hofbauer, Die menschliche Plazenta als Assimilationsorgan. Volkmann's Sammlung klin. Vortr. Nr. 166. 1907. — Hofbauer, Beiträge zur Ätiologie und

zur Klinik der Graviditätstoxikosen. Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk. **61**. 200. — 56. Mohr-Freund, Experimentelle Beiträge zur Pathogenese der Eklampsie. Berl. klin. Wochenschr. **1908**. Nr. 40. — 57. Falk-Hesky, Über Ammoniak-, Aminosäuren- und Peptidstickstoff im Harn Gravidar. Zeitschr. f. klin. Med. **71**. 261. 1910. — 58. Freund, Serumtherapie bei Schwangerschaftstoxikosen. Med. Klin. **1911**. Nr. 10. — 59. Mayer-Linser, Versuch, Schwangerschaftstoxikosen durch Einspritzungen von Schwangerschaftsserum zu heilen. Münch. med. Wochenschr. **1910**. Nr. 52. — Mayer, Normales Schwangerschaftsserum als Heilmittel gegen Schwangerschaftsdermatosen usw. Zentralbl. f. Gynäk. **1911**. Nr. 9. — Mayer, Weitere Erfahrungen über die Behandlung von Schwangerschaftstoxikosen mit normalem Schwangerenserum. Zentralbl. f. Gynäk. **1911**. Nr. 37. — 60. Freund, Über Schwangerschaftstoxikosen. Zentralbl. f. Gynäk. u. Geb. **74**. 113. 1913. (Hier auch die früheren Arbeiten Freund's und sonstige Literaturangaben). — 61. Seitz, Hyperemesis als Schwangerschaftsintoxikation. Deutsche med. Wochenschr. **1912**. Nr. 15. — Die Behandlung der Schwangerschaftstoxikosen. Therap. Monatsh. **1916**. S. 173. — 62. Reißmann, Intramuskuläre Infusionen von Ringer'scher Lösung bei Toxikosen. Deutsche med. Wochenschr. **1912**. Nr. 24. — 63. Werner, Über moderne Eklampsiebehandlung. Therap. Monatsh. **1915**. S. 589. — 64. Jung, Behandlung des unstillbaren Erbrechens in der Schwangerschaft. Deutsche med. Wochenschr. **1916**. Nr. 3. — 65. Mayer, Über die Beziehungen des Krieges zur Eklampsie. Zentralbl. f. Gynäk. **1917**. Nr. 40. — 66. Warnekros, Kriegskost und Eklampsie. Zentralbl. f. Gynäk. **1917**. Nr. 46. — 67. Franz, Kriegsnahrung und Eklampsie. Zentralbl. f. Gynäk. **1917**. Nr. 20. — 68. Lichtenstein, Ein Zusammenhang zwischen Eklampsie und Kriegskost oder Spermaimpragnation nicht nachweisbar. Zentralbl. f. Gynäk. **1917**. Nr. 20. — 69. Reißmann, Die Stoffwechselstörungen der Schwangerschaft, ihre Verhütung und Behandlung. Zentralbl. f. Gynäk. **1917**. Nr. 18. — 70. Zangemeister, Eklampsie und Krieg. Zentralbl. f. Gynäk. **1918**. Nr. 9. — 71. v. Jaschke, Eklampsiegift und Kriegskost. Zentralbl. f. Gynäk. **1917**. Nr. 11. — 72. Opie-Alford, Journ. of the Amer. med. Assoc. **1914**. 21. März. — 73. Lavake, On the protective action of high carbohydrate diet and oxygen upon the liver cells in cloroform poisoning, with its possible application in preeclamptic toxæmia. Amer. Journ. of obstetr. **74**. 401. 1916. — 74. Widen, Blutzucker und Eklampsie. Monats-Zeitschr. f. Geb. **41**. 113. 1915. — 75. Werner-Kolisch, Vergleichende Untersuchungen über die Giftigkeit von Harn, Serum und Milch während der Schwangerschaft etc. Arch. f. Gynäk. **103**. 222. 1915. — 76. Rübtsamen, Über Indikanämie und Hyperindikanämie in der Schwangerschaft. Zentralbl. f. Gynäk. **1918**. Nr. 21. — 77. Franklin-Evans, Blutdruck in der Schwangerschaft. Ref. Zentralbl. f. Gynäk. **1916**. S. 79. — Franklin, Der Blutdruck in der Schwangerschaft. Ref. ib. S. 404. — Fullerton, Neuere Fortschritte in der Geburtshilfe. Ref. ib. S. 967. — 78. Göthlin, Die molare Absonderung der Nieren. Skand. Arch. f. Phys. **25**. 267. 1911. — 79. von Noorden, Behandlung der akuten Nierenentzündung und der Schrumpfnieren. Samml. klin. Abh. Heft 2. Berlin 1902. — 80. von Noorden, Über die Grundsätze der Nephritisbehandlung. Med. Klin. **1913**. Nr. 1. — 81. Novak, In v. Frankl-Hochwart, von Noorden, v. Strümpell, Erkrankungen des weiblichen Genitals in Beziehung zur inneren Medizin. **1**. 705. Wien 1912. — 81. Phleps, Die Tetanie in Lewandowsky's „Innere Sekretion und Nervensystem“. Berlin 1913. — Falta, Die Erkrankungen der Blutdrüsen. Berlin 1913. — 82. Frankl-Hochwart, Die Tetanie. II. Aufl. Wien 1907. — 83. Seitz, Eklampsie und Parathyreoidea. Arch. f. Gyn. **89**. 53. 1909. — 84. Thierry, Über die elektrische Erregbarkeit in der Schwangerschaft. Zentralbl. f. Gynäk. u. Geb. **73**. 773. 1912. — 85. Kreiß, Tetanoide Symptome bei Schwangeren und Wöchnerinnen. Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk. **76**. 1. 1915. — 86. Adler-Thaler, Über Tetania parathyreoopriva. Wien. klin. Wochenschr. **1906**. S. 779. — 87. von Noorden und S. Kaminer, Krankheiten und Ehe. II. Aufl. S. 194. Leipzig 1916. — 88. von Noorden, Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. VII. Aufl. Berlin 1917. — 89. Cristofolletti, Zur Pathogenese der Osteomalazie. Gynäk. Rundschau **1911**. — 90. Jäger, Experimentelle Glykosurie bei graviden und nicht graviden Frauen. Zeitschr. f. Gynäk. u. Geb. **74**. 586. 1913. — 91. Neusser und Wiesel, Die Erkrankungen der Nebennieren. II. Aufl. Wien 1910. — 92. Neu, Zur Kritik der Frage „Adreningehalt“ des Blutes in der Gestationszeit. Arch. f. Gynäk. **107**. 35. 1917. — Hüssy, Die biologische Wirksamkeit des Serums von normalen Schwangeren und von Schwangerschaftstoxikosen. Zentralbl. f. Gynäk. **1918**. Nr. 4. — 93. Prochownik, Gynäkologie und Pankreas. Monatschr. f. Gynäk. u. Geb. **42**. 241. 1916. — 94. Stolper, Pankreas und Ovarium in ihren Beziehungen zum Zuckerstoffwechsel. Gynäk. Rundschau **1912**. Nr. 24. — 95. Erdheim-Stumme, Über die Schwangerschaftsveränderung der Hypophyse. Ziegler's Beitr. **66**. 1. 1909. — 96. Freund, Beziehungen der Schilddrüse zu den weiblichen Geschlechtsorganen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. **18**. 213. 1883. — 97. Porges in von Noorden-Kaminer, Krankheiten und Ehe. S. 247ff. II. Aufl. Leipzig 1916. — 98. Ryser, Der Blutzucker während der Schwangerschaft. Arch. f. klin. Med. **118**. 408. 1916. — 99. Hasselbalch, Beitrag zur Respirationsphysiologie der Gravidität. Skand. Arch. f. Phys. **27**. 1. 1912. —

100. Leimdörfer, Novak, Porges, Über die CO₂-Spannung des Blutes in der Gravidität. *Zeitschr. f. klin. Med.* **75**. 301. 1912. — 101. Hasselbalch-Gammeltoft, Neutralitäts-Regulation des graviden Organismus. *Bioch. Zeitschr.* **68**. 206. 1915. — 102. Murlin-Bailey, Further Observ. on the Metab. of normal Pregnancy. *Amer. Arch. of int. Med.* **12**. 288. 1913. — 103. Müller, Über das Verhalten der Glandula thyreoidea in endemischen Kropfgebieten. *Zeitschr. f. Gynäk. u. Geb.* **75**. 264. 1914. — Schickele, Neuere Untersuchungen über die sog. Schwangerschaftsleber. *Intern. Congr. f. Geb. u. Gynäk.* 9.—12. Sept. 1912. Berlin. — 104. Opitz, Über Leberveränderungen in der Schwangerschaft. *Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk.* **73**. 351. 1913. — 105. Reichenstein, Glykosurie und Schwangerschaft. *Wien. klin. Wochenschr.* **1909**. Nr. 42. — Alimentäre Glykosurie und Adrenalinglykosurie. *Ibid.* **1911**. Nr. 24. — Falk und Hesky, Über Ammoniak-Aminosäuren- und Peptidstickstoff im Harn Gravidar. *Zeitschr. f. klin. Med.* **71**. 261. 1910. — 106. Novak, Porges, Strisower, Über Nierendiabetes in der Gravidität. *Deutsche med. Wochenschr.* **1912**. Nr. 40 und (ausführlicher), Über eine besondere Form der Glykosurie in der Gravidität. *Zeitschr. f. klin. Med.* **78**. 413. 1913. — 107. Frank, Der renale Diabetes des Menschen und der Tiere. *Kongr. f. inn. Med.* **30**. 166. 1913. — 108. Guggisberg, Harnzucker und Blutzucker in der Schwangerschaft. *Gynäk. Rundschau* **11**. 1. 1917. — 110. Porges und Novak, Über die Ursache der Azetonurie bei Schwangeren. *Berl. klin. Wochenschr.* **1911**. Nr. 39. — 111. Colorni, Glykosurie und Diabetes vom geburtshilflich-gynäkologischen Standpunkt. *Zentralbl. f. Gynäk.* **1913**. S. 1767. — 112. Offergeld, Die Wechselbeziehungen zwischen Diabetes und dem Generationsprozeß. *Inaug.-Diss.* Würzburg 1909. — 113. Hirschfeld, Schwangerschaft und Zuckerkrankheit. *Berl. klin. Wochenschr.* **1910**. Nr. 23. — 114. Neumann, Über das Zusammentreffen von Gravidität und Diabetes. *Zeitschr. f. klin. Med.* **69**. 475. 1910. — 115. Biedl, Innere Sekretion. III. Aufl. Wien 1916. — 116. Nägeli, Über die Bedeutung des Knochenmarks und der Blutbefunde für die Pathogenese der Osteomalazie. *Münch. med. Wochenschr.* **1918**. Nr. 21. — Nägeli, Über die Symptomatik der Osteomalazie als innersekretorischer pluriglandulärer Erkrankung. *Ib.* Nr. 22. — Nägeli, Über den Antagonismus von Chlorose und Osteomalazie als Hypogonitalismus und Hypergonitalismus. *Ib.* Nr. 23. — 117. Novak und Porges, Über Azidität des Blutes bei Osteomalazie. *Wien. klin. Wochenschr.* **1913**. Nr. 44. — 118. Zuntz, Stoffwechselfersuche bei Osteomalazie. *Arch. f. Gyn.* **99**. 145. 1913. (Hier Literatur). — 119. Meyer und Gottlieb, Experimentelle Pharmakologie. S. 365. II. Aufl. Wien 1911. — 120. Bossi, Nebennieren und Osteomalazie. *Zentralbl. f. Gynäk.* **1907**. Nr. 3 und 6. — 121. Wagner und Bayer, Lehrbuch der Organotherapie. Leipzig 1914. — 122. Bab. Die Behandlung der Osteomalazie mit Hypophysenextrakt. *Münch. med. Wochenschr.* **1911**. Nr. 34. — 123. Scipiades, Osteomalaziefälle. *Zentralbl. f. Gynäk.* **1917**. Nr. 39. — 124. Fränkel, Ovarialantikörper und Osteomalazie. *Münch. med. Wochenschr.* **1908**. Nr. 25. — Seeligmann, Osteomalazie. *Deutsche med. Wochenschr.* **1905**. Nr. 35. S. 1411. — Hoffmann, Über Anovarthyreoidinum. *Münch. med. Wochenschr.* **1913**. Nr. 13. — 125. Schnell, Die Behandlung der Osteomalazie in den letzten 15 Jahren 1898—1912. *Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk.* **75**. 179. 1914. — 126. Jung, Der Übergang von Arzneimitteln auf den Fötus. *Therap. Monatsh.* **1914**. 111. — 127. Porak, De l'absorption des médicaments par la placenta etc. Paris 1878. (Zit. nach Jung). — 128. v. Winckel, In v. Leyden's Handbuch der Ernährungstherapie **2**. 455. 1904. — 129. W. Birk, Zur Frage der Ernährung stillender Frauen. *Münch. med. Wochenschr.* **1911**. S. 1665. — 130. Langstein-Meyer Säuglingsernährung und Säuglingsstoffwechsel. III. Aufl. Wiesbaden 1914. — 131. Steinhardt, Vom Stillen in der Kriegszeit. *Münch. med. Wochenschr.* **1917**. Nr. 29. — 132. Baumm, Die Frauenmilch, deren Veränderlichkeit und Einfluß auf die Säuglingsernährung. *Volkmann's Sammlung* Nr. 105. 1894. — 133. Behre-Frerichs, Hat die Kriegszeit und der Futtermangel Einfluß auf die chemische Zusammensetzung der Milch und die Milcherträge? *Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm.* **35**. 471. 1918. — 134. Hart-Humphrey, Further Studies of the relation of the quality of proteins to milk production. *Journ. of biol. Chem.* **26**. 457. 1916. — 135. Röhmann, Über den Einfluß der Ernährung auf die Sekretion der Milchdrüse. *Zentralbl. f. Gynäk.* **1918**. Nr. 29. S. 499. Ausführlicher: *Monatsschr. f. Geb. u. Gynäk.* **47**. 455. 1918. — 136. Halban, Die innere Sekretion von Ovarium und Plazenta und ihre Bedeutung für die Funktion der Milchdrüse. *Arch. f. Gyn.* **75**. 353. 1905. — Foges, Beitrag zu den Beziehungen zwischen Mamma und Genitale. *Wien. klin. Wochenschr.* **1908**. Nr. 5. — 137. Schauta, Die Pygopagen-Schwester Blazek. *Gynäk. Rundsch.* **1910**. 437. — 138. Siegmund, Der Milchmangel der Frauen, heilbar durch Thyreoidin. *Zentralbl. f. Gynäk.* **1910**. S. 1391. — 139. Bramwell, On the production of symptoms of thyroidism in a child of the breast by the administration of thyreoid extract to the mother. *Lancet.* **1899**. 18. März. — 140. R. L. Hill and S. Simpson, The effect of pituitary extract on the secretion of milk in the cow. *Proc. of the Soc. for exp. Biol. and Med.* **11**. 82. 1914. (Cornell Univers. Ithaca). — Scott, The effect of infundibulin on mammary secretion. *New York med. Journ.* **95**. 1268. 1912. — Schäfer, Physiology of milksecretion. *Brit. med. Journ.* **1913**.

- I. 667. — 141. Voit, Über Fettbildung im Tierkörper. Zentralbl. f. Biol. 5. 79. 1869. — 142. W. Liepmann, Die Steigerung der Milchsekretion durch gesteigerte Eiweißernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1912. 1422. — 143. Grumme, Über die Möglichkeit, den Fettgehalt der Milch zu steigern. Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Therap. 14. 549. 1913. — 144. Hindhede, Die Ernährungsfrage. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 19. S. 502. — 145. Pletzer, Zur Ernährung stillender Frauen. Münch. med. Wochenschr. 1899. S. 1529. — 146. — Temesvary, Volksbräuche und Aberglaube in der Geburtshilfe. Leipzig 1900. — Grumme, Therap. Monatsh. 1919. Nr. 1 bis 3. — 147. Moll, Über Fettvermehrung der Frauenmilch durch Fettzufuhr. Arch. f. Kinderheilk. 48. 161. 1909. — 148. Engel-Plaut, Art und Menge des Fettes in der Nahrung stillender Frauen und die Wirkung seiner Entziehung auf das MilCHFett. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 24. — 149. Bericht des deutschen Landwirtschaftsrates an das Reichsamt des Innern betr. Untersuchungen über die Wirkung des Nahrungsfettes auf die Milchproduktion der Kühe. Berlin 1907. — 150. Engel, Über das Fett in der Frauenmilch. Zeitschr. f. physiol. Chem. 44. 353. 1905. — Engel, Zur Sekretionsphysiologie des Milchfettes. Med. Klin. 1905. Nr. 24. — 151. Rosenfeld, Fettbildung. Ergebn. d. Physiol. (Biochemie). 1. 651. 1902 u. 2. 50. 1903. — 152. Basch, Physiologie der Milchabsonderung. Ergebn. d. Physiol. (Biochemie). 2. 326. 1903. — 153. Gogitidse, Vom Übergang des Nahrungsfettes in die Milch. Zeitschr. f. Biol. 45. 353. 1904 u. ibid. 46. 403. 1905. — 154. Lusk, Über Phlorizindiabetes. Zeitschr. f. Biol. 42. 31. 1901. — 155. Lusk, The science of nutrition. S. 239. Philadelphia 1909. — 156. von Noorden und Zülzer, Über alimentäre Glykosurie in Krankheiten und über puerperale Laktosurie; in von Noorden's Beitr. z. Lehre vom Stoffwechsel 2. 46. Berlin 1894. — 157. Bucura, Über den Übergang von Arzneistoffen in die Frauenmilch. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. 4. 398. 1907. (Hier Literatur.) — 158. D. N. Paton und Cathcart, On the mode of production of lactose in the mammary gland. Journ. of Physiol. 42. 179. 1911. — 159. H. Mollmann, Über den Übergang von Opiumbestandteilen in die Milch. Inaug.-Diss. Zürich 1911. — 160. Hansson, Wert der Zuckerschnitzel bei der Fütterung von Milchkühen, Pferden, Schweinen. Maly's Jahresber. 39. 676. 1909. 161. Ad. Bornstein und A. Bornstein, Über Salvarsan in der Milch. Deutsche med. Wochenschr. 1911. S. 1520. — 162. Balvay et Chaspoul, Rech. expér. sur les injections de sels de radium solubles chez l'animal. Lyon méd. 1912. S. 386. — 163. F. Lust, Über den Milchzucker der Frauenmilch. Monatsschr. f. Kinderheilk. 11. 236. 1912. — 164. W. Völtz und J. Pächtnr, Über den Alkoholgehalt der Milch etc. Biochem. Zeitschr. 52. 73. 1913. — 165. A. Leibecke, Beitrag zur Sekretion des Urotropins durch Schleimhäute und seröse Häute. Berl. klin. Wochenschr. 1913. 1698. — 166. v. Wendt, Zur Variabilität der Milch. Skand. Arch. f. Physiol. 21. 89. 1909. — 167. v. Bokay, Vernachlässigte Indikationen erdiger Quellen. Zeitschr. f. Balneologie 1910. S. 467. — 168. Fingerling, Einfluß organischer und anorganischer Phosphorverbindungen auf die Milchsekretion. Biochem. Zeitschr. 39. 239. 1912. — 169. von Noorden-Fischer, Über Getreidekeimlinge als Volksnahrungsmittel und Nährpräparat. Therap. Monatsh. 1917. S. 9. — 170. Kettner, Über fehlerhafte Behandlung stillender Mütter. Med. Klin. 1916. Nr. 44. — 171. Falta-Grote-Stähelin, Über Stoffwechsel und Energieverbrauch bei pankreaslosen Hunden. Hofmeister's Beitr. 10. 199. 1907. — 172. Schlayer, Schwangerschaft und Nierenleiden. Monatsschr. f. Geb. u. Gynäk. 38. 27. 1913. — 173. Wolff-Zade, Diagnose und Prognose der Nierenveränderungen in der Schwangerschaft. Monatsschr. f. Geb. 40. 639. 1914. — 174. Geßner, Zur Eklampsie-statistik der Kriegszeit. Zentralbl. f. Gynäk. 1917. Nr. 37. — 175. Bleibtreu, Über den Einfluß der Schilddrüse auf die Entwicklung des Embryos. Deutsche med. Wochenschr. 1917. S. 15. — 176. v. Braun, Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege. Berlin 1918. — 177. Kellner-Fingerling, Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. VII. Aufl. Berlin 1917. — 178. v. Braun, Thyreoidin bei Beckenenge. Zentralbl. f. Gynäk. 1896. S. 722. — 179. Lange, Beziehungen der Schilddrüse zur Schwangerschaft. Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk. 40. 34. 1899. — 180. Landsberg, Eiweiß- und Mineralstoffwechsel-Untersuchungen bei der schwangeren Frau. Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk. 76. 53. 1915. — 181. Sirtori, Sull contegno delle isole del Langerhans in gravidanza. Ann. Ost. e. Gin. 28 (Zitiert nach A. Biedl, Innere Sekretion, II. Aufl. Wien 1913). — 182. Benzell, Die Behandlung der Osteomalazie. Arch. f. Gynäk. 107. 268. 1917. — 183. v. Graff-Novak, Basedow und Genitale. Arch. f. Gynäk. 102. 18. 1914. — 184. Schmidt, Über den Einfluß der Kriegsernährung auf das Körpergewicht der Neugeborenen. Monatsschr. f. Geb. u. Gynäk. 47. 390. 1918. — 185. Kellner-Fingerling, Grundzüge der Fütterungslehre. V. Aufl. Berlin 1916. — 186. Frommer, Das Vorkommen des Arsens im menschlichen Organismus, mit besonderer Berücksichtigung des weiblichen Organismus. Arch. f. Gynäk. 103. 338. 1914. — 187. Müller, Der Weltkrieg und sein Einfluß auf den weiblichen Organismus. Bern 1918. — 188. Grumme, Über Ätiologie der Eklampsie. Deutsche med. Wochenschr. 1917. 655. — 189. Ewald, in von Noorden-Kaminer, Krankheiten und Ehe, II. Aufl. S. 388. Leipzig 1916. — 190. Embden Isaac, Über Bildung von Milchsäure und Azetessigsäure in der diabet. Leber. Zeitschr. f.

physiol. Chem. **99**. 297. 1917. — Embden, Über den Kreislauf der Kohlenhydrate und seine krankhaften Störungen. Ther. Monatsh. **1918**. 315. — 191. Edelmann, Über gehäuftes Auftreten von Osteomalazie. Wien. klin. Wochenschr. **1919**. 82. — Schlesinger, Zur Kenntnis der gehäuften osteomalazieähnlichen Zustände in Wien, ib. S. 245. — Porges-Wagner, Über eine eigenartige Hungerkrankheit (Hungerosteopathie), ib. S. 385. — 192. McCarrison, Brit. med. Journ. Nr. 3033. 1919 (nach Referat). — 193. Schlesinger, Zur Klinik der Hunger-Osteomalazie und ihrer Beziehungen zur Tetanie. Wien. klin. Wochenschr. **1919**. S. 336. — 194. Momm-Krämer, Hat der Krieg einen Einfluß auf die Zusammensetzung der Milch? Münch. med. Wochenschr. **1917**, 1449. — 195. Looser, Rachitis, Spätrachitis, Osteomalazie, Korr.-Bl. f. Schweiz. Ärzte **1919**. 579. — 196. Hofmann, Einfluß der Kriegskost auf die Geburtsmaße. Arch. f. Gynäk. **110**. 451. 1919. — 197. Binz, Über den Zusammenhang zwischen Krieg und Geburt. Münch. med. Wochenschr. **1919**. S. 12. — 198. Aschner, Die Blutdrüsenkrankungen des Weibes. Wiesbaden **1918**. — 199. Köhler, Kriegsamennorrhoe. Zentralbl. f. Gynäk. **1919**. Nr. 19. — 200. von Noorden, Ernährungsfragen der Zukunft. Heft VI/VII der Sammlung, Berlin **1918** (Bund deutscher Gelehrter und Künstler). — 201. Keyzer, Prochowniksche Diätkur. Tijdschr. v. Geneesk. **1918**. 16. Nov. Nach Ref. in d. Med. Wochenschr. **1919**. 53. — 202. Richardsen, Fütterungsversuche mit Chlorkalzium. Landwirtschaftl. Zeitschr. der Rheinprovinz **1918**. Nr. 29. — 203. Zangemeister, Der Hydrops gravidarum, sein Verlauf und seine Beziehungen zur Nephropathie und Eklampsie. Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk. **81**. 491. 1919. — 204. Zuntz, Einfluß der Ernährung des Muttertieres auf die Frucht. Arch. f. Gynäk. **110**. 244. 1919. — 205. Wintz, Experimentelle Kastration durch Cholin. Arch. f. Gynäk. **110**. 397. 1919. — 206. Schwarz, Über die Wirkung der Radiumstrahlen. Pflügers Arch. **100**. 532. 1903. — Werner, Über die Wirkung von Radiumstrahlen auf tierisches Gewebe und die Rolle des Lezithins bei derselben. Zentralbl. f. Chir. **81**. 1233. 1904. — 207. Schlesinger, Blutdruck, Blutzucker und Hämoglobingehalt bei Kriegsamennorrhoe. Arch. f. Gynäk. **110**. 475. 1919. — 208. Watson, Influence of an excessive meat diet on fertility and lactation. Brit. med. Journ. **1907**. 26. Jan. — 209. Geßner, Diätet. Prophylaxie der Graviditätsnephritis. Zentralbl. f. Gynäk. **1919**. Nr. 13. — 210. Winter, Ätiologie und Behandlung der Hyperemesis gravidarum. Med. Klinik **1919**. 527. — 211. Sigwart, Zur Ätiologie der Hyperemesis gravidarum. **1919**. Nr. 20. — 212. Kramer-Petersen, Über die Magensekretion bei Schwangeren. Boas-Archiv. **25**. 3. 1919. — 213. Fromme, Über eine endemisch auftretende Erkrankung des Knochensystems. Deutsche Med. Wochenschr. **1919**. 510. — Simon, Über Hungererkrankungen des Skelettsystems. Münch. med. Wochenschr. **1919**. 799. — 214. Cramer, Zur Theorie und Therapie der Osteomalazie. Deutsche Med. Wochenschr. **1919**. 475. — 215. Schick, Der Nährwertbedarf der stillenden Frau. Wien. Med. Wochenschr. **1919**. 1557. — 216. Behre, Weiterer Beitrag zur Frage, welchen Einfluß der Futtermangel auf die Beschaffenheit der Vollmilch ausübt. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- und Genußm. **37**. 165. 1919. — 217. Röhm, Über die Bildung des Milchzuckers in der Milchdrüse. Bioch. Zeitschr. **93**. 237. 1919. — 218. Loew, Über den Kalkstoffwechsel bei Schwangerschaft. Deutsche med. Wochenschr. **1919**. 826. — 219. v. Wild, Über ein einfaches Mittel gegen das Schwangerschaftserbrechen. Zentralbl. f. Gynäk. **1919**. Nr. 32. — 220. Winter, Künstliche Sterilisierung der Frau bei Herz- und Nierenkrankheiten. Med. Klin. **1919**. 835. — 221. Winter, Künstliche Sterilisierung der Frau bei Erkrankungen des Stoffwechsels und der endokrinen Drüsen. Med. Klin. **1919**. Nr. 37. — 222. Lehnerdt, Warum bleibt das rachitische Knochengewebe unverkalkt? Ergebn. d. inn. Med. und Kinderheilk. **6**. 120. 1910. — Alwens, Über Beziehungen der Unterernährung zur Osteoporose und Osteomalazie. Münch. med. Wochenschr. **1919**. 1071. — 223. Kellner-Fingerling, Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. 8. Aufl. Berlin **1919** (ausführlichere und neuere Ausgabe des unter Lit. Nr. 185 zitierten Werkes; nur für Landwirte usw.).

Autorenregister.

Die kursiv gedruckten Zahlen beziehen sich auf die Literaturverzeichnisse.

- Abderhalden, E. 5, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 18, 25, 32, 39, 44, 46, 56, 57, 86, 94, 97, 141, 145, 156, 475, 495, 657, 670, 1075, 1132, 1164.
— und C. Brahm 34.
— und G. Ewald 4, 8.
— — Fodor, Róse 25, 155, 559, 887, 910.
— F. Frank und A. Schittenhelm 14, 25, 1058, 1084.
— und Grigorescu 1085.
— -Kapfberger 1085.
— und E. A. Lampé 4, 5, 8.
— und H. Schaumann 110, 130, 171, 224, 526, 561, 645, 670, 803, 804.
— und W. Voltz 259, 302.
— und Wildermuth 1085.
Abel, M. H. 442, 445, 466, 524.
Abelin, E., und M. Perelstein 679, 697.
Achard, Ch.-Löper 912, 915, 934.
Adam, A. 572, 621.
Adametz 265.
Adamkiewicz, A. 461, 467, 653.
Adler 304.
— -Hensel 820.
— und Thaler 1142, 1165.
— J. 276, 815.
— O., und L. Pollak 103, 106.
— S. 1050, 1051, 1053, 1054, 1057, 1058, 1083, 1084.
Aëtius 1050.
Agata, G. d' 1054, 1083.
Albanese, M. 681, 697.
Albertoni, P. 30, 33.
— und F. Rossi 234, 241.
Albu, A. 149, 156, 454, 466, 630, 653, 667, 884, 891, 892, 895, 897, 904, 906, 910, 911, 1023, 1037, 1103, 1118.
— und C. Neuberg 69, 79, 80, 85, 94, 97, 98, 105, 164, 475, 558.
Aldor, L. v. 460, 466, 1055, 1062, 1064, 1083, 1110, 1119.
Alford 1137, 1165.
Alt, K. 909, 911.
Alwens, W. 920, 934, 1149, 1168.
Ambard, L. 920, 922, 934.
— -Beaujard 934.
Amsler, C. 413, 438.
Andersen, A. C. 16, 19, 25, 1073, 1085.
Andès 797, 803.
Antweiler 654.
Appert, F. 574, 621.
Aravandinos, A. 1092, 1118.
Arbenz, E. 474, 536, 558, 566, 621.
Arnheim, J. 1059, 1061, 1084.
Aron, H. 5, 8, 33, 39, 110, 130, 245, 253, 1010, 1037.
— und F. Hocson 371, 383.
Aronsohn, E. 134, 156.
Aschner, B. 1122, 1134, 1142, 1148, 1168.
Aschoff, L. 45, 47, 148.
Aso 706.
Assmann, H. 1097, 1119.
Atwater, W. O. 174, 192, 222, 223, 530.
— und F. Benedict 56, 57.
— und A. P. Bryant 445, 466, 553, 561, 614, 622.
Auer, J. 102, 106.
Auerbach, N. 630, 667.
Aufrecht, S., und F. Simon 245, 253.
Austin, J. H., und Eisenbrey 1073, 1085.
Bab, H. 1149, 1166.
Babkin, B. P. 39, 170, 224, 794, 795, 802, 804, 1065, 1084.
Bach, F. W. 145, 157, 470, 558.
Bachudaroff, M. 838.
Bachhaus, A. 324, 330, 365, 384, 442, 466, 643, 669.
Backmann, W. 895, 911.
Bacmeister, A. 45, 46, 47.
Bader, A. 636, 668.
Baginsky, A. 628.
— -Sommerfeld 666.
Baier, E. 243, 253, 261, 302, 444, 466, 577, 621.
Bailey, H. C. 1144, 1166.
Baldes 26.
Balint, R. 909, 911.
Balland, A. 162, 344, 348, 349, 383, 437, 524, 530, 532, 560, 597, 599, 618, 619, 794, 795, 803.
Ballod, C. 503, 560.
Balvay und Chaspoul 1162, 1167.
Bälz, E. 889, 910.
Bamberger, H. v. 867, 875.
— J. 103, 106.
Bames, E. 742, 770.
Bang, J. 40, 43, 84, 86.
Banting 1008.
Bárány, R. 27, 33, 406, 416, 432, 433, 438, 481, 559.
Baranyi, A. v. 1079, 1086.
Barbieri, N. A. 243, 244, 253.
Barrenscheen, H. 349, 383.
Barschall, N. 231.
Barthel, Chr., und O. Stenström 268, 304.
Bartholomew, H. S. 354, 384.
Basch, K. 1160, 1167.
Bateman, W. G. 245, 246, 254.
Batke, V. 913, 933.
Battelli, F., und L. Stern 50, 52.
Baudrexel, A. 55, 58, 234, 241, 646, 670.
Bauer, J. 1050, 1052, 1056, 1059, 1083.
Baum, E. W. 1064, 1084.
Baumann, W. 169, 224.
Baumm, P. 1119, 1155, 1163, 1166.
Baur, E., und N. Barschall 231.
Bayer 1037.
— Fr. 571.
— G. 1149, 1166.
— R. 922, 934.

- Bayliß, W. M. 786.
 — -Starling 786.
 Beaujard, E. 922, 934.
 Bech-Larsen, R. 681, 697.
 Bechhold, H. 906, 911, 921,
 935, 955, 992.
 Becker 546, 560, 622.
 — und Olsen 130.
 — F. C. 124.
 — H. 574.
 Beddies, A., und W. Tischer
 631, 667.
 Beebe, S. P. 55, 58.
 Begemann, H. 1131, 1132,
 1164.
 Begtrup, E. 14, 25, 1057, 1058,
 1062, 1084.
 Begun, A. 76.
 — Herrmann und Münzer 79.
 Behm, K. 338, 341, 849, 851.
 Behre, A. 1156, 1168.
 — und Frerichs 1156, 1166.
 Behring, E. v. 266, 269, 302.
 Beijerinck, M. W. 283.
 Belák, A. 679, 697.
 Belgardt, K. 105, 106.
 Bender, G. 590, 621.
 — und Hobein 633.
 Benedict 57, 129.
 — und Carpenter 130.
 — und Roth 156.
 — F. 56, 116, 117, 118, 119,
 121, 122, 124, 125, 1091,
 1118.
 — F. G. 126, 128.
 — und Smith, H. M. 120, 129.
 — H., und E. Török 56, 57.
 — R. 101, 106.
 Bentley, W. H. 138, 156.
 Benzel, F. 1149, 1167.
 Berendes, J. 1077, 1085.
 Berg, R. 21, 26, 73, 74, 79, 100,
 106, 123, 130, 140, 142,
 157, 160, 223, 244, 254,
 256, 258, 333, 341, 384,
 403, 420, 435, 440, 475,
 476, 477, 490, 492, 504,
 515, 521, 523, 529, 552,
 558, 559, 567, 578, 603,
 621, 853, 878, 926, 934,
 953, 1023, 1037.
 — und C. Röse 74, 75, 76.
 Bergell, P. 365, 366, 383, 421,
 440, 640.
 Bergmann 559.
 Bergmann, v. und Castex 1036.
 — C. v. 873, 876.
 — G. v. 418, 933, 935, 996,
 997, 998, 1032, 1035, 1036.
 — und F. W. Strauch 438,
 555, 561.
 — J. v. 434, 439.
 — P. 490.
 Bergonié 1029.
 Bernard, Cl. 245, 254.
 Bernegau, L. 605, 622.
 Bernstein, S., und W. Falta
 153, 157, 944, 992.
 Berry, E. 89, 93.
 Bersch, W. 385, 426.
 Bertels, E. R. 767, 770.
 Bertram, J. 98, 105.
 — und Renvall 102.
 Berzelius 550.
 Bessau, G. 536.
 — und J. Schmid 184, 222,
 468, 558.
 Besser, A. 681, 697, 717, 719.
 Best, F. 460, 466, 791, 792,
 — und O. Cohnheim 460, 466.
 Bettmann, S. 919, 934.
 Beyer, O. 792, 792.
 Beythien, A. 191, 201, 587,
 621.
 — Hempel, Pannwitz und
 Spreckels 224.
 Bial, A. 1056, 1062, 1063, 1065
 1068, 1083.
 Bickel, A. 53, 57, 169, 170,
 171, 223, 229, 233, 241,
 244, 413, 414, 438, 475,
 497, 558, 577, 608, 622,
 632, 641, 669, 680, 691,
 697, 703, 706, 803, 804,
 930, 934, 1083, 1118.
 — -Roeder 667.
 Biedermann, W. 473, 482, 562.
 Biedert, Ph. 292, 297, 622.
 Biedl, A. 1092, 1118, 1148,
 1166.
 Biegler 561.
 Bienstock 271, 272, 303.
 Bier 224.
 Biernatzki, E. 271, 303.
 Bienthal 632, 667.
 Bigelow, W. D., und F. C.
 Cook 227.
 Bingel, A. 1059, 1061, 1074,
 1080, 1084, 1085, 1086.
 Binswanger, O. 909, 911, 961,
 992.
 Binz, A. 25, 366, 666.
 — C. 52, 679, 683, 696, 778,
 783, 787, 809, 810, 817,
 820.
 — F. 1120, 1168.
 Birk, W. 297, 304, 1153, 1166.
 Birkner, K. 1023, 1037.
 — und Berg 79, 1023, 1037.
 Birnbaum, R. 1133, 1164.
 Bischoff, E. 234, 241.
 Bittorf, A. 922, 934.
 Blanchard, O. 509, 521, 561.
 Bleibtreu, M. 1150, 1167.
 Blett 293.
 Blix, G. 62, 68.
 Bloch, E. 625, 630, 666, 667.
 Block, J. 189, 223, 428, 439.
 Bloor, W. R. 41, 44.
 Bluhm, F. 633.
 Blum 36, 93, 224, 241, 668,
 — F. 188, 238, 637, 1073.
 Blum, L. 93.
 Blumel 633, 668.
 Blumenfeld, F. 328, 330, 663,
 671, 957, 991.
 Blumenfeldt, E. 95, 97.
 Blumenthal, F. 300, 304, 676,
 696.
 Blunschli 413, 438.
 Boas, J. 25, 39, 57, 223, 241,
 303, 315, 383, 652, 653,
 664, 670, 1025, 1037, 1068,
 1083, 1084.
 Bock, J., und R. Bech-Larsen
 681.
 Bodenius 549.
 Bodin, E. und F. Chevrel 200,
 224.
 Bodinus, Fr. 389, 439, 561.
 Bodmer, H. 463, 467.
 Bohne, J. 915, 933.
 Boidin 934.
 Bokay, A. v. 1161, 1167.
 Bokorny, Th. 644, 670.
 Bolaffio, S., und F. Tedesko
 83.
 Boldyreff, W. 35, 39.
 Boll, F. 1088, 1118.
 Bolle, A. 42, 44.
 Bömer 302.
 Bondi, J. 1120, 1133, 1163,
 1164.
 — J. und S. 1133, 1164.
 — S. 287, 1045, 1048, 1082,
 1086, 1133.
 Bondzynski, St., und R. Gott-
 lieb 681, 697, 717, 719.
 Bonewitz, W. 604, 622.
 Boenheim, F. 6, 8.
 Bonne, G. H. 346, 383.
 Bönniger, M. 929, 934.
 Boorsma, W. G. 604, 622.
 Bordet, J. 40.
 — -Delange 43.
 Borinski 304.
 — P. 645.
 Bornstein 44, 667, 669, 671.
 — und v. Oven 1036.
 — -Peritz 42.
 — A. 41, 997, 1036.
 — Ad., und A. 1162, 1167.
 — K. 629, 632, 649, 651, 652,
 665, 940, 967, 991.
 Boruttaw, H. 8, 27, 33, 109,
 156, 349, 365, 383, 384,
 423, 434, 437, 438, 439,
 642, 643, 669, 678, 690,
 696.
 — und F. Röhmman 5.
 — und H. Steck 140.
 Bosch 307.
 Bossi, L. M. 460, 467, 1149,
 1166.
 Bosworth, A. W. 260, 281, 304.
 Bouchardat, A. 447, 466, 505,
 560.
 Bouma 299, 1102.

- Bourot 324.
— und Jean 329.
Bourget, L. 1066, 1084.
Boveri, P. 815, 820.
Boyd, Fr. D., und Robertson 1057, 1083.
Brahm, C. 34, 298, 304, 434, 440, 452, 466, 626, 628, 629, 631, 635, 649, 656, 661, 662, 666, 882, 887, 952, 992.
— und N. Zuntz 192, 224, 242.
Braitmaier 653, 670.
Bramwell, B. 1156, 1166.
Brandenburg, K. 629, 656, 667, 670, 1052, 1053, 1055, 1058, 1062, 1065, 1069, 1083, 1084.
— und Hupperz 1057, 1084.
Brat, H. 192, 224.
Bratge 886, 887.
Bratke, H. 860, 862.
Braucher, L. 1021, 1037.
Braun, R. v. 33, 1150, 1158, 1167.
Bräuning, H. 996, 1036.
Brehm, C., und N. Zuntz 233.
Brehmer 991.
— H. 957.
Bremer, W. 741, 770.
Breuer, R. 1097, 1118.
Brezina, E. 56, 57.
Brieger 223, 670.
— L. 202.
— W. 645.
Brillat-Savarin, A. 147, 156, 337, 341, 672, 675, 676, 680, 696.
Brion, A. 51.
Broca 936.
Brodrick, N. A.-Pittard 260, 302.
Brugsch, Th. 92, 93, 224, 467, 873, 876, 878, 882, 884, 887, 937, 945, 949, 982, 991, 1016, 1025, 1032, 1035, 1035, 1082, 1085, 1100, 1113.
— und A. Hesse 536, 560.
— und A. Schittenhelm 175, 224.
Bruns, H. 197, 223, 711, 719.
Brunzel, H. F. 489, 539, 544, 561, 607.
Bruglanto, J. 791, 792.
Bryant, A. P. 445, 466, 553, 561, 614, 622.
Buchheim 787.
Buchka, K. v. 223, 253, 466, 696, 706, 719, 769, 736, 820.
Buchner, E. 724, 751.
— und H., und M. Hahn 769, 770.
Buchwald, J., und W. Herter 364, 384, 669.
Buckhauser 668.
Budde, G. 269.
Büdingen, Th. 461, 467, 1078, 1079, 1085.
Bujard, A. 577.
— und E. Baier 243, 253, 261, 302, 621.
Bukura, C. J. 1161, 1162, 1167.
Bull, E. 208, 223.
Bunge, G. v. 69, 79, 86, 94, 96, 97, 98, 107, 188, 235, 241, 243, 244, 253, 457, 466, 496, 520, 558, 559, 567, 910, 911, 912, 1132, 1164.
Burekhardt 111, 130.
Burger 304.
Bürger, M. 461, 467, 956, 992.
— und A. Reinhart 474, 511, 562.
Burghart und Blumenthal 300, 304.
Bürgi, E. 234, 241, 473, 474, 558, 561.
Burian, R., und H. Schur 681, 697.
Burkart, R. 961, 992.
Burkhauser, H. 637.
Burr, A. 277, 303.
Buschan, G. 543, 560.
Busk, G. 350, 383.
Buslik und Goldhaber 640, 669.
Busolt, E. 472, 518, 522, 525, 558.
Busquet, H., und M. Tiffeneau 678, 696.
Bussenius und Siegel 266, 303.
Buttenberg, P. 208, 223, 335, 341, 705, 706.
— und L. v. Noel 201, 202, 224.
Buttersack, P. 323, 330.
Büttner, O. 1133, 1140, 1164.
Buzzi 376.
Bywaters, H. W., und A. Rendle Short 1053, 1058, 1083.
Cabella, M. 162, 223.
Cackovic, M. v. 1043, 1082.
Cahn, A. 650, 669, 934.
Camerer, W. 270.
Camphausen, A. 636, 668.
Campo, E. del 186, 224.
Cannon, E. B. 320, 329.
Carles, P. 185.
Carpenter 130.
Carter, A. H. 461, 467.
Caspari, W. 630, 667, 888, 889, 895, 910.
— und M. Moszkowski 4, 8.
Cassel, J., und H. Kamnitzer 632, 667.
Castaigne, J., und F. Rathéry 88, 93.
Castex 1036.
Cathcart 1167.
Cavina, O. 634, 671.
Celsus 1050.
Cerbelaud, R. 665, 671, 1081, 1086.
Cesa-Bianchi, D. 358, 384.
Chace, E. M. 601.
— -Tolman-Munson 621.
Chaspout 1162, 1167.
Chassel, L. 1051, 1083.
Chauffard, A. 45, 47.
— -Boidin 921, 934.
Chevalier, J. 365, 333.
Chevrel, F. 200, 224.
Chiari 253.
— -Januschke 106.
— H. 25.
— R. 103, 104, 106.
Chittenden 57, 129, 155, 199, 627.
— A. H., und W. Commins 172.
— R. H. 53, 119, 121, 132, 141, 142, 144, 146, 889, 897, 910.
Chotzen, H. 629, 667.
Christofoletti, R. 1143, 1148, 1165.
Christomanos, A. 1051, 1083.
Chvostek, F. 909, 911.
Claassen, H. 509.
Clemm, N. W. 460, 464, 466.
Cloetta, M. 576, 621.
Clopatt, A. 596, 621.
Cohendy, M. 287, 303.
Cohn 644, 666, 670.
— Ad. 628.
— H. 711, 719.
— J., und W. Heimann 44, 47.
Cohnheim, J. 996, 1036.
— O. 14, 25, 144, 145, 157, 173, 205, 222, 224, 233, 241, 415, 438, 460, 466, 467, 670, 657, 1052, 1083.
— und F. Marchand 51.
Coleman, W. 135, 155.
Collins 58.
Colomi, C. 1147, 1166.
Combe, A. 284, 287, 295, 303.
Commins, W. 172.
Constantinidi, A. 497, 559, 639, 668.
Cook, F. C. 227, 232.
Constantino, A. 160, 222.
Cotoni 93.
Cramer, H. 1133, 1149, 1164, 1168.
Crämer, F. 679, 683, 697, 703, 706, 814, 815, 820.
Credé, B. K. 657, 658, 670.
Cremer, M. 790.

- Crichton-Browne, J. 1088, 1118.
 Crofett, E. F. 1075, 1085.
 Croner 33.
 Cronheim, W. 650, 669.
 Currie, J. N. 333, 341.
 Curschmann, H. 136, 157, 1096, 1119.
 Czadek, O. v. 410, 439, 635, 668, 692, 697.
 Czapek, F. 472, 483, 511, 558, 563, 565, 621, 622.
 Czerny, A. 1107, 1119.
 — und H. Kleinschmidt 33, 39.
 — V. und Latschenberger, 1052, 1060, 1083.
 Czerwenka, K. 1128, 1164.

 Dangelmeyer, H. 819, 820.
 Dapper-Saalfels, C. v. 61, 68, 71, 72, 79, 92, 93, 256, 257, 438, 481, 559, 667, 860, 862, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 906, 921, 934, 961, 992, 1003, 1009, 1011, 1014, 1036, 1036.
 — -Mohr 876.
 — M. 629.
 Dastré, A. 35, 39.
 Dauber 1051, 1083.
 Daughlish 390.
 David, O. 1044, 1045, 1082.
 Davidus, H. 377, 383, 458.
 — -Holle 799.
 Davidsohn, H. 35, 39.
 Davis 669.
 Debove, M. 837, 851, 1039, 1082.
 Decastello, A. v. 372, 384, 410, 439.
 Decker, J. 419, 439.
 Degener 427.
 Deiters, O. 654, 670.
 Delange, L. 40, 43.
 Delbruck, M. 751.
 Demange 1118.
 Dangler, F. 119, 121, 130, 132, 629, 940, 991.
 — und Mayer 155, 667.
 Dennig, A. 67, 68, 864, 865, 872, 873, 875.
 Dennstedt, M. 676, 696.
 Determann, H. 882, 887, 904, 908, 909, 911, 953, 992.
 Dettweiler, P. 957, 991.
 Deucher, P. 40, 43, 84, 86, 633, 668, 1062, 1063, 1065, 1084.
 Deusch 1119.
 Deutschland, A. 646, 670.
 Devarda, A. 581.
 Diels, L. 506, 510, 543, 560, 561, 619, 622.
 Diesselhorst, C. 18, 25.
 Dietl, M. J. 679, 696.

 Dietrich 57, 58, 222.
 — H. A. 1128, 1164.
 — M. 159.
 — W. 55, 56.
 Dummit, F. W. 22, 26.
 Dungle, H. 461, 467.
 Duppelt, W., und Begemann 1131, 1132, 1164.
 Djenab, Kemel 475, 558.
 Dochmann 295.
 Doll, H. 883, 887.
 — -Siebeck 887.
 Dorée, Ch. 44, 46.
 Dormeyer, C. 160, 223.
 Dörr, G. 260, 304.
 Dorst, Chr. 340.
 Dosquet, W. 211, 223.
 Douglas, C. G. 76, 79.
 Drake 494.
 Drescher 44.
 — A. H. 41.
 Dreser, H. 236, 241, 650, 679, 697.
 Drews, R. 650, 669.
 Dreyfuß, G. L. 102, 106.
 Dubois 94, 1091, 1118.
 — D. E. 116, 130.
 — E. 116, 130.
 — R. 89.
 Ducháček, F. 280, 283, 304.
 Duchesne-Dupark 551, 561.
 v. Dungen 273, 279.
 Dunner, L. 100, 106.
 Dupark 551, 561.
 Durg, A. 56, 57, 940, 991.
 During, A. v. 353, 384.

 Ebeler, F. 1128, 1164.
 Ebstein, E. 103, 106, 668.
 — W. 366, 383, 638, 1008, 1009, 1016, 1036, 1100, 1106, 1118.
 Eckels, C. H. 260, 304.
 Eckelt, K. 1133, 1164.
 Eckstein, E. 1128, 1164.
 Edelmann 1168.
 — A., Schlesinger, Porges und Wagner 1149.
 Edkins, J. S. 233, 241.
 Edsall, D. L. 1084.
 — und Miller 1064, 1065, 1084.
 Effront, J. 234, 241.
 Ehrenberg 265.
 Ehrenfeld, R. 810, 811, 820.
 Ehrlich, F. 471, 553.
 Ehrmann, C., und K. Kornauth 625, 666.
 — R. 84, 418, 438.
 — und E. Kruspe 40, 43, 86.
 Ehrström, R. 80, 85, 1052, 1053, 1083.
 Eichelbaum, G. 248, 253.
 Eichhorst, H. 519, 560, 1050, 1057, 1083.

 Eichinger, A. 546, 560.
 Eijkmann 353.
 Einhorn, M. 287, 1044, 1045, 1047, 1049, 1083.
 — und Rosenbloom 1046, 1082.
 — Wood und Zublin 303.
 Enselsberg, A. v. 1043, 1044, 1082.
 Eisenbrey, A. B. 1073, 1085.
 Eisenhardt, W. 233, 475, 558, 803, 804.
 Eisenstadt, H. L. 271, 303.
 Eisner, G. 100, 106.
 Ekenberg 301.
 Ekholm, K. 1091, 1118.
 Elias, Neubauer, Porges und Salomon 44.
 Ellenberger, W. 27, 33, 490, 559.
 Ellinger, Ph. 40, 43.
 Ellis, G. W. 44, 46.
 Elsnor, H. 664, 671.
 Eltzbacher, P. 204, 224, 247, 253, 440, 769, 770, 889, 910.
 Embden, G. 33, 39, 32, 38, 80, 81, 82, 85, 159, 223, 461, 467, 680, 697, 1168.
 — -Balde 26.
 — -Isaac 39, 1144, 1167.
 Emmerich, K. 437, 439.
 — und O. Loew 69, 79, 97, 98, 100, 101, 102, 105, 106, 1132, 1164.
 Emmes, L. E. 125.
 Emmet, A. D. 225.
 Engel, S. 438, 1160, 1167.
 — und Plaut 1159, 1167.
 Engelbrecht, Th. H. 196, 223, 341, 383.
 Engelhardt 191.
 Engels, H. 514, 560.
 — W. 62, 68.
 Enriquez und Ambard 920, 934.
 Eppinger, H. 61, 62, 69, 87, 93, 153, 915, 933, 1031, 1037, 1112, 1119.
 — Falta und Rudinger 157.
 — und Heß 68.
 Erb, W. 733, 815, 820.
 Erben, F. 90, 93, 94, 97, 198, 202, 333, 519, 560, 763, 770, 788, 789.
 — W. 598, 617, 622.
 Erdmann, J., und Stumme 1144.
 v. Ermengen 221.
 Ernberg, H. 138, 156.
 Ernst, J. 135.
 Esbach 474, 536, 566, 700, 704.
 Escher, H. H. 243, 254, 474, 562.
 Escherich 272.
 Eßlen, J. B. 204, 224.

- Eulenburg-Samuel 875.
 Euler, H. v. 467.
 — und E. Impens 461.
 Evans, D. J. 1140, 1165.
 Ewald 8, 25, 155, 223, 241, 304, 559, 622, 667, 669, 887, 910.
 — und Huber 1054.
 — und Rost 1083.
 — C. A. 193, 226, 240, 604, 631, 792, 792, 828, 998, 1001, 1016, 1031, 1032, 1036, 1037, 1054, 1055, 1068, 1072, 1083, 1084, 1092, 1101, 1118, 1142, 1167.
 — G. 4.
 Exner 813.
- Fahlberg, C. 790.
 Falk, E. 1091, 1118.
 — F., und Hesky 1134, 1144, 1145, 1165, 1166.
 Falta, W. 18, 24, 25, 83, 86, 91, 93, 93, 153, 157, 245, 253, 254, 462, 467, 510, 561, 868, 944, 992, 1092, 1118, 1122, 1142, 1148.
 — Grote und Stähelin 1167.
 — und M. Quittner 92, 93, 93, 875.
 Faust, E. S. 50, 51.
 Fauvel, P. 681, 697, 717, 719.
 Favarger, H. 814, 820.
 Feder, E. 556, 561.
 Fehling, H. 1148.
 Fehrmann, K. 749, 752, 770.
 Feigl, J. 42, 44, 954, 992, 1001, 1119.
 Feilchenfeld, J. 933, 934.
 Feldhahn, M. 169, 224.
 Feldmann, A. 797, 798, 803.
 Fellenberg, Th. v. 163, 164, 223, 235, 242, 333, 341, 368, 384, 469, 471, 472, 536, 558, 561, 562, 565, 610, 621, 622.
 Feltz und Ritter 95.
 Fendler, G., und P. Borinski 645, 670.
 — — und Burger 304.
 Fenger, S. 1091, 1101, 1118.
 Ferry 25.
 Feßler, K. 350, 383.
 Fetzer, M. 1133, 1164.
 Feustel, F. 634.
 Fiehe, J. 448, 466.
 Filippi, F. de 1063, 1084.
 Filsinger 314.
 Fine, M. S. 640, 669.
 Fingerling, G. 41, 43, 262, 304, 561, 1156, 1158, 1159, 1161, 1167, 1168.
 Finkelstein, H. 299, 849, 851.
 — und Meyer 304, 851.
- Finkler, D. 7, 398, 404, 409, 423, 438, 626, 666, 899.
 Fisch 297, 304.
 Fischer 44, 47, 86, 383, 440, 669.
 — A. 311, 312, 313, 315.
 — B. 46.
 — E. 437.
 — H. 1053, 1086.
 — J. 42, 82, 189, 350, 365, 372, 410, 424, 439, 643, 1128, 1161, 1164, 1167.
 Fischer-Treuenfeld, R. v. 707, 708.
 Fischler 26, 224.
 — B. 206.
 — F. 19.
 Fischmann, A. 680, 690.
 Flatau, G. 652, 670.
 Flater, E. 576, 622.
 Fleischmann, W. 258, 261, 290.
 Fletscher, H. 141, 142, 156, 171, 829.
 Flügge, K. 234, 241, 265, 834.
 Fodor, A. 9, 13, 25, 155, 559, 887, 910.
 Fofanow, L. 369, 383, 480, 488, 559.
 Foges, A. 1156, 1166.
 Folin, O. 20, 22, 23, 26, 159, 629.
 Folkmar, E. O. 1076, 1085.
 Forbes, E. B. 82, 84, 85.
 — und Keith 41, 42, 43, 80, 85.
 Fornava und Micheli 1074, 1085.
 Forster, J. 87, 93, 234, 425, 440, 828.
 — und H. Bruns 711, 719.
 Förster, C. 174, 222, 241.
 — R. 748.
 Foussagrines 863.
 Frank, E. 1145, 1166.
 — F. 14, 15, 25, 1058, 1084.
 — und A. Schittenhelm 26, 656, 657, 670, 1073, 1084.
 — O. 882, 887.
 Franke 706.
 — E. 676, 695, 696, 699, 710, 719.
 — F. 1035, 1037.
 Fränkel 79.
 — E. und J. Kister 319, 329.
 — L. 1124, 1149, 1166.
 — und v. Jaschke 1130, 1163.
 — S. 69, 256.
 — und K. Linnert 187, 222.
 Frankfurter Magistratsverordnung 310.
 Frankl-Hochwart, L. v. 813, 817, 818, 820, 1142, 1163, 1165.
 Franklin, S. N. 1140, 1165.
 — Evans 1165.
 Franz 621.
- Franz, Fr. 575, 577.
 — R. 874, 876.
 — Th. 1137, 1165.
 Frenzel, J., und Toriyama 234, 241.
 Frerichs, H. 1156, 1166.
 — Th. 1052, 1083.
 Fresenius, E. 67, 97.
 Freudenreich, E. v. 292, 303.
 Freund 155, 1165.
 — und Redlich 1064.
 — E., und H. Popper 1073, 1084.
 — H. 1081, 1086.
 — und Grafe 1080, 1085.
 — H. W. 1144.
 — R. 1134, 1135, 1137.
 Friedberger, E. 13, 36, 199, 224, 1073, 1085, 1086.
 Friedemann, M. 1078, 1086.
 — U., und Isaac 1073, 1085.
 Friedenthal, H. 434, 439, 484, 485, 525, 548, 555, 559.
 Friedrich, G. 365, 384.
 — J. C. 542, 560.
 Fritz, A. 433.
 — G. 397.
 Fröhlich 997.
 Fröhner und Hoppe 626, 666.
 Fromme, A. 1149, 1168.
 Frommer, V. 1151, 1167.
 Frouin, A., und Molinier 1066, 1084.
 Fuchs, A. 436, 440.
 Fuhge, G. 878, 887.
 Fuhr 19.
 Fullerton, W. D. 1140, 1165.
 Funck 670.
 Funk, Cas. 3, 4, 5, 8, 109, 357, 383, 645.
 Fürbringer, P. 618, 622.
 Fürst, L. 634, 671.
 Fürth, O. v., und J. Schütz 35, 39.
- Gabbe, E. 54, 58.
 Gaber, A. 741, 770.
 Galant, A. E. 433, 440.
 Galen 1050.
 Gammeltoft, S. A. 1123, 1144, 1145, 1163, 1166.
 Gardner, J. A. 44.
 — Dorée und Ellis 46.
 Garré 467.
 Garrod 95.
 Gaertig, H. 649, 669, 1056, 1064, 1083.
 Gärtner 299.
 — G. 937, 991, 1015, 1029, 1032, 1035.
 Gauthier, A. 295.
 Gehe 452.
 Geiser, M. 679, 696.
 Geißler, E. 452, 467.
 le Gentre-Martinet 926, 934.
 Geppert, J. 55, 57, 125.

- Gerber 1086.
 — -Hesse 317.
 — E. 248, 253.
 — N. 270.
 — O. P. 1076.
 Geret, L. 227, 228, 241.
 Gerhardt, C. 514, 875.
 — D., und W. Schlesinger 99, 105.
 Gerlach, V. 576, 621, 711, 719.
 Geßner, W. 1127, 1138, 1167, 1168.
 Gettler, A. O. 858, 862.
 Giesecke, A. 1128, 1164.
 Gigon, A. 145, 148, 418, 439.
 Glax, J. 61, 68, 876.
 Glikin, W. 42, 43, 44, 46, 109, 130, 446, 467.
 Gluzinski, A. 1096, 1119.
 Goedecke 428.
 Gogitidse, G. 1160, 1167.
 Goldberg, J., und R. Hertz 92, 93.
 Goldflam, S. 815, 820.
 Goldhaber 366, 333, 640, 669.
 Golding-Bird 1043, 1082.
 Goldmann, A. 628, 666, 669.
 — F. 649.
 Goldscheider, A. 1100, 1118.
 — und E. Mosler 838, 851.
 Goldschmidt, S. 16.
 Goodman, E. H. 46, 47.
 Görge 671.
 Gormidor 92, 93.
 Göthlin, G. F. 1140, 1165.
 Gotschlich, E. 953, 992.
 Gottfried, A. 227, 241, 335, 341.
 Gottheil, O. 191, 224.
 Gottlieb, R. 43, 53, 57, 58, 83, 86, 106, 677, 681, 696, 697, 717, 719, 919, 933, 934, 935, 1149, 1166.
 — und R. Stangassinger 22, 26.
 Gottschalk, G. 307.
 Gottsche, B. 695, 697.
 Goudberg, A. 505, 560.
 Goulston, A. 461, 467.
 Grabley, P. 83, 86.
 Grafe, E. 117, 120, 124, 128, 134, 135, 136, 142, 444, 944, 945, 991, 992, 997, 1036, 1080, 1085.
 — und E. Abderhalden 16, 25.
 — und V. Schläpfer 25.
 — -Freund 155.
 — und D. Graham 129.
 — -Koch 129, 991, 1036.
 — V. 505, 519, 560, 692.
 — und Völtz 944.
 — -Vouk 560.
 Graefe, M. 1128, 1164.
 Graff, E. v., und Novak 1150, 1167.
 Graham 388, 396.
 — D. 129.
 Graham, G., und E. P. Poulton 135, 155.
 Granström, E. 802, 803.
 Graßmann, K. 815, 820.
 Grawitz, E. 67, 68, 207, 224, 867, 875, 908, 911.
 Greisel, J. G. 837.
 Greve, Ch. 413, 438.
 Griebel, C. 695, 697.
 — und E. Bames 742, 770.
 Grigaut, A. 45, 47.
 Grigorescu, L. 1085.
 Grimmer, W. 490, 559.
 Grindley, H. S. 162, 176, 180.
 — und A. D. Emmet 225.
 Gröbbel, F. 236, 241.
 Grober, J. 603, 622.
 Groß 57, 223, 241, 400, 670, 899.
 — M. 1048, 1082, 1084.
 — O. 656, 1058, 1082.
 — S. 167, 919, 934, 999.
 — W. 233, 234.
 — und L. Kast 53.
 Großer, P. 82, 84, 85, 86.
 — und J. Husler 41, 43, 84, 86.
 Großfeld, J. 246, 254, 255, 256, 257.
 Großmann, J. 62, 68.
 Grote, F. 1122, 1167.
 Grothe 795, 795.
 Grotthoff, F. J. 637.
 Growitt 400.
 Gruber, M. v. 88, 494, 559, 639, 663, 768, 770.
 Grumme, F. 75, 79, 145, 157, 276, 304, 514, 560, 877, 887, 1127, 1129, 1138, 1157, 1158, 1164, 1167.
 Grünhut, L. 389, 439.
 — H. Schellbach und Fr. Bodinus 389.
 Grünwald, H. F. 88, 94, 918, 931, 935.
 Grütznern, P. 1051, 1083.
 Guérilthault, B. 92, 93.
 Guggenheim, M. 40.
 — -Löffler 43.
 Guggisberg, H. 1145, 1166.
 Gumpert, E. 81, 85, 86, 631, 667, 940, 991.
 Gumprecht, F. 867, 875, 1076, 1079, 1085.
 Günther, A. 720, 724, 726, 727, 769.
 Gutowitz, H. 636, 668.
 Haberlandt, G. 440, 517, 522, 560.
 — -Zuntz 440.
 Habermann, J. 807, 809, 810, 820.
 — und Ehrenfeld 810, 811, 820.
 Hacker, V. v. 1042, 1082.
 Hagemann, O. 1123, 1163.
 Hahn, M. 206, 769, 770.
 — Massen, Nencki und Pawlow 224.
 Haig, A. 909, 911, 1091, 1118.
 Hakmaker 301.
 Halacz, A. v. 1059, 1061, 1062, 1084.
 Halban, J. 1156, 1166.
 Halbey 874, 876.
 Haldane, S. J., und J. G. Priestley 76.
 Halenke und Krug 724.
 Hall, W. 536, 560.
 Hallion, L. 1081, 1086.
 Halpin, J. G. 41, 44.
 Hamill, Ph. 57, 57.
 Hamm, A. 1128, 1137, 1164.
 Hanausek, T. F. 771.
 Hannes, W. 1128, 1164.
 Haensel, E. 260, 476, 559.
 Hansemann, D. v. 504, 560, 1092, 1118.
 Hansen, E. Chr. 751, 770..
 Hanssen, O. 926, 934.
 Hanssen, N. 1160, 1167.
 Hanzlik, P. J., und R. J. Collins 53, 58.
 Harley, V. 460, 467.
 Harnack, E. 680, 676, 690, 696, 703, 712, 716, 719, 748, 770, 810.
 — und Kleine 1132, 1164.
 — -Meyer 820.
 Hart, E. B., und W. H. Bentley 138, 156.
 — und E. V. Mc Callum, 15, 26.
 — und Humphrey 1156, 1158, 1166.
 Hartmann, M. 804, 820.
 Hartung, C. 244, 253.
 Hartwich, C. 804, 820.
 Harvey-Banting 1008.
 Hasenbäumer, J. 639, 668.
 Hasselbalch, K. A. 76, 79, 1121, 1122, 1144, 1163, 1165.
 — und Gammeltoft 1144, 1145, 1166.
 Haßler, C. 444.
 Hasterlik, A. 673, 696, 699, 701, 704, 706, 771, 783.
 — und H. Röttger 695.
 Hatzfeld, A. 576, 621.
 Hauer, A. 895, 911.
 Hauschka, R. v. 656, 671.
 Hauser 328, 330.
 Hausmann, W. 473, 558.
 Haußleiter, H. 996, 999, 1035, 1036.
 Haußmann, V. 788, 789, 862.
 Hawk, P. B. 62, 63, 68.
 Hayduck, F. 644, 670, 741, 756, 770, 770.
 Heddenhausen, G. 632, 667.

- Hedinger, M. 503, 560, 838, 851, 1020, 1037.
 Hefelmann, R. 656, 671.
 Hefferan, M. 283, 304.
 Heiberg, K. 40, 43, 1109, 1119.
 Heide, R. v. d. 27, 410, 434, 439, 548, 549, 561.
 — Steuber, Zuntz 33, 439.
 Heidenhain, R. 199, 223.
 Heilner, E. 63, 68, 872, 876, 1075, 1077, 1085.
 Heim, M. 626, 633, 639, 649, 655, 666, 668.
 Heimann, W. 44, 47.
 Heinemann, P. G., und M. Hefferan 283, 304.
 Heinsheimer, F. 24, 25, 1043, 1082.
 Heise, K. 577, 621.
 Heisler, A. 235, 244, 420, 458, 466, 475, 476, 479, 535, 558, 602, 926, 928, 934, 1007.
 HeiB, F. 787.
 Hell, G. 452, 634.
 Hemmeter, J. C. 1044, 1051, 1082, 1083.
 Hempel 224, 603.
 Hempt, A. 664, 671.
 Henckel-Soxhlet 292.
 Henderson, L. J. 73, 79.
 — V. und Crofatt 1075, 1085.
 Henius, M. 546, 560, 989, 992.
 Henneberg, W. 877, 887.
 Henriques, V., und A. C. Andersen 16, 19, 25, 1073, 1085.
 Hensel, O. 815.
 Hermann, R., und Morgenroth 319, 329.
 — und E. Münzer 76.
 Herrmann, E. 79.
 — und J. Neumann 45.
 Herter, Chr. A. 19, 287, 303, 849, 851, 895, 911.
 — W. 364, 384, 669.
 Herthoge, E. 998, 1036.
 Hertz, R. 92, 93.
 Herxheimer, G. 99, 101, 105, 434, 439.
 — K. 919, 934.
 Herzfeld-Gormidor, C. 92, 93.
 Herzmann-Neumann 47.
 Hesky, O. 1134, 1144, 1145, 1165, 1166.
 Heß, L. 66, 68.
 Hesse 317, 560, 561, 671.
 — A. 536.
 — O. 550.
 — W. 656.
 Heublein, O. 389, 439.
 Heubner, W. 41, 43, 81, 83, 85.
 — und M. Reeb 43, 43, 160, 222.
 Heuser, G., und C. Haßler 444, 466.
 Heux, J. W. le 40, 44.
 Heyl, Hedwig 248, 253.
 Higgins, H. 142, 156.
 Hildebrandt, H. 649, 650, 669.
 Hilferding 1128, 1164.
 Hill, R. L. 1156, 1166.
 Hiller, A. 1057, 1084.
 Hindhede, M. 18, 25, 140, 141, 142, 144, 146, 147, 155, 156, 157, 262, 304, 346, 372, 383, 384, 407, 408, 420, 422, 424, 426, 430, 438, 439, 440, 497, 498, 499, 501, 503, 533, 559, 560, 603, 622, 858, 862, 877, 878, 884, 887, 888, 889, 910, 1025, 1157, 1167.
 Hippokrates 867.
 Hirata, G. 475, 558, 803, 804.
 Hirsch 46, 53, 383, 467, 670.
 — C. 462, 653.
 — J. 54.
 — R. 369.
 Hirschberg, M. 105, 106.
 Hirschfeld, F. 126, 130, 135, 145, 155, 156, 838, 851, 997, 1008, 1016, 1021, 1036, 1037, 1110, 1119, 1147, 1166.
 Hirschowitz, P. 343, 384.
 Hirschler, A. 271, 303.
 — H., und P. v. Perray 99, 105.
 Hirschstein, L. 629, 667.
 His, W. 788, 789, 838, 851, 862, 862.
 Hobein 633.
 Höber, R. 110, 130.
 Hochhaus, H. 499, 559.
 Hochwart 1165.
 Hooson, F. 371, 383.
 Hofbauer, J. 1134, 1164.
 Hofer, B. 197, 223.
 Hoff, F. 167.
 Hoffmann 851.
 — A. 821, 1130.
 — F. A. 296, 837, 840, 841, 863, 875, 1019, 1023, 1036, 1037.
 — F. H. 295.
 — P. 244, 253, 304.
 — R. 1149, 1164, 1166.
 Hoffström, K. H. 1124, 1131, 1132, 1163.
 Hofmann 561.
 — Fr. 234, 241.
 — H. 1120, 1168.
 — J. 547.
 Hofmeister 668, 851, 1167.
 — F. 5, 8, 15, 25, 39, 45, 47, 188, 189, 223, 243, 253, 357, 423, 428, 439, 636, 840, 914, 920, 934.
 — H. 573.
 Hohenadel, M. 272, 280, 283, 284, 303, 304.
 Holmes, W. H. 357, 383.
 Holsti, O. 80, 85, 98, 102, 105, Hommel 634.
 Hoogenhuyze, C. van 22, 26.
 — C. J. C. 679, 697.
 Hopkins, F. G. 3, 8, 15.
 Hoppe 626, 666, 667.
 — J. 631.
 — Th. 802, 803.
 — Seyler, G. 105, 106.
 Horbaczewski, J. 357.
 Horinchi 228, 241.
 Hornemann, O. 98, 105, 107, 881, 887.
 — Thomas 887.
 Horner, A. 922, 934.
 Horsford 389.
 Horsley, V. 1092, 1093, 1118.
 Hößlin, H. v. 15, 90, 93, 480, 559.
 — und E. J. Lesser 26, 559.
 Hubener, E. 220, 223, 266, 303, 336, 341.
 Huber 1054, 1083.
 Hübner, C. 79, 79.
 — E. 774, 783.
 Huchard, H. 907, 911, 922, 934, 1100, 1118.
 Hueck, W. 45.
 Hudler, W. 105, 106.
 Huffmann, M. 45, 47.
 Hügel 304, 466, 666.
 Hügel, K. 452, 626.
 — R. 298.
 Huizenga, H. E. 320, 325, 329.
 Hülse, W. 91, 104.
 Humboldt, A. v. 794.
 Humphrey, G. C. 1156, 1158, 1166.
 Hundshausen, J. 366, 427.
 — R. 638.
 Hünseler 494, 559.
 Hunt, C. L. 310, 310, 337, 340, 341.
 Huppe, F. 265, 385, 423, 440, 692, 697, 712, 719.
 Hupperz, G. 1057, 1084.
 Husler, J. 41, 43, 84, 86.
 Hüßy, P. 1143, 1165.
 Hutchison, R. 187, 223, 343, 356, 383, 543, 561, 627, 666, 703, 706.
 Illner, R. 1155.
 Imabuchi, P. 185, 222, 636, 668.
 Impens, E. 461, 467.
 Isaac, S. 39, 1073, 1085, 1144, 1167.
 Jackson, H. 909, 911.
 Jacob, L. 838, 851, 873, 876, 1019, 1020, 1037.

- Jacob, P. 1074, 1085.
 Jacobs, G. A. 1051, 1083.
 Jacobsohn, L., und Rewald 1058, 1061, 1062, 1065, 1067, 1069, 1070, 1084.
 Jacoby, M. 103, 106, 550, 561.
 Jacoby und G. Eisner 100, 106.
 — und R. Rosenfeld 100, 106.
 — -Schroth 106.
 Jaffa, M. E. 595, 602, 615, 616, 621, 622, 891, 892, 895, 910.
 Jager, L. de 435, 440.
 Jäger, Fr. 1143, 1145, 1165.
 Jägeroos, B. H. 1123, 1163.
 Jagic, N. v. 869, 875, 1025, 1164.
 — und H. Salomon 499, 561, 875.
 Jagoté-Laconnière 297.
 Jakob, F. 576, 622.
 Jaksch 783.
 Jalowetz, E. 428, 440.
 Jandin, J. Cl. 292, 304.
 Jansen, W. H. 75, 79, 133, 145, 156, 510, 562, 878, 887, 888, 910, 953, 954, 992, 1006, 1036.
 Januschke, H. 103, 106, 918, 919, 933.
 Jarrock 286.
 Jaschke, R. Th. v. 1124, 1130, 1137, 1138, 1163, 1165.
 Javal, A. 912, 933.
 Jaworski, J. v. 1128, 1164.
 Jea, F. 324.
 Jean 329.
 Jensen, C. D. 258.
 — O. 264.
 Jogaté-Lacoussière 304.
 Johannsen, W. 57, 57.
 Johnsohn, W. A. 40, 43.
 Jolles, A. 34, 39, 325, 330, 626, 634, 666, 786.
 Jolly, F. 909, 911.
 Jost, M. 495, 559.
 Juckenack, A. 434, 436, 439, 440.
 Jung, Ph. 1136, 1151, 1165, 1166.
 Junge, G. 890, 910.
 Jüngerich, W. 636, 668.
 Jungmann, E. 415, 438.
 Jürgensen 68, 223, 224, 697.
 — Chr. 171, 206, 309, 310, 310, 321, 329, 357, 362, 376, 383, 716, 862, 866, 874, 875, 926, 929, 934, 976, 982, 992, 1007, 1037.
 — R. 40.
 — Th. 68, 863, 864, 865, 867, 873, 875.
 Jurock 293.
 Just-Hakmaker 301.
 Kadner, P. 863, 875.
 Kakizawa 602, 622, 678, 696.
 Kakowski, A. 534, 560, 561.
 Kallert, E. 208, 210, 223, 224.
 Kaminer 1036, 1165.
 Kamnitzer, H. 632, 667.
 Kapeller, G., und A. Gottfried 227, 241, 335, 341.
 Kapfberger 1085.
 Karell, Ph. 837, 838, 839, 851.
 Karewski, F. 1043, 1082.
 Karst, 1072, 1084.
 Kassowitz 224, 559.
 — A. 210, 227, 253.
 — M. 485.
 Kast, L. 53, 57.
 Katz 696.
 — J. R. 392, 438, 676.
 Katz, B. A. 707, 708.
 Kauffmann, M. 192, 223, 1035, 1037.
 Kaufmann, M. 81, 991, 1036.
 — und L. Mohr 81, 85, 940, 991.
 Kaup, Ig. 626, 666.
 Kaupé, W. 474, 562.
 Kausch, W. 447, 466, 1076, 1077, 1079, 1085.
 Kayser, R. 325, 330.
 Kaznelson, H. 802, 803.
 — P. 1073, 1085.
 Keith, M. H. 41, 42, 43, 80, 85.
 — -Forbes 82, 84, 85.
 Kellner, O. 14, 25, 147, 156, 544.
 — und G. Fingerling 262, 304, 561, 1156, 1158, 1159, 1167, 1168.
 Kemel, Djenab 558.
 Kemmerich, E. 94, 234, 237, 235, 241.
 Kempner, W. 266.
 Kennedy 669.
 Kern, T. v. 287, 303.
 Kerp, W., Schröder, F., Pfyl, B. 434, 439.
 Kestner, O. 51, 51, 454, 460, 467, 953, 992, 1081, 1086.
 Kettner, A. H. 1162, 1167.
 Keyzer, W. H. 1130, 1168.
 Kickton, A. 160.
 — und A. Kruger 358, 367, 384.
 Kiebling, H. 962, 982, 992.
 Kirsten 260.
 Kisch 1008, 1016, 1019, 1025, 1036.
 Kießling, R. 808, 809.
 Kister, J. 319, 329.
 Kjargaard, N. C. 1101, 1118.
 Kjellberg, N. G. 816, 820.
 Klase 104, 106.
 Klebs, E. 284.
 Klein 227.
 Kleine, F. K. 1132, 1164.
 Kleinschmidt, H. 33, 39, 1107, 1119.
 Klemperer, G. 47, 288, 304, 453, 454, 466, 626, 662, 664, 666, 671, 850, 851, 962, 992.
 — und F. Umber 46, 47.
 Klien, G. 34, 39.
 Klimont, J. 34, 39, 260, 302, 317, 329.
 Klinkert, D. 45, 46, 47.
 Klinkowstein, J. 1064, 1084.
 Klopfer 8, 153, 298, 438.
 — B. 84.
 — V. 7, 82, 362, 364, 366, 372, 373, 384, 399, 414, 421, 423, 425, 427, 452.
 Klopstock, M. 631, 667.
 Klose, E. 474.
 Klostermann 548, 561.
 Klotz, M. 27, 32, 49, 51, 285, 301, 304, 347, 348, 375, 383, 394, 405, 419, 438, 463, 467.
 Knack, A. V., und J. Neumann 62, 69, 509, 560, 954, 992.
 Knauthe, K. 627, 666.
 Kobert 561, 624, 668, 670.
 — A. 792, 792.
 — E. 520.
 — H. 546.
 — R. 188, 189, 190, 223, 358, 384, 428, 439, 539, 544, 636, 637, 754, 1052, 1060, 1063, 1083.
 Koch 129, 991, 1036.
 — A. 679, 697.
 — E. 1064, 1083, 1084, 1091, 1101, 1118.
 — R. 574, 210, 436, 554.
 — W. 679, 1052, 1060, 1063, 1083, 1084.
 Kocher 86, 155.
 — R. A. 134.
 — Th. 84.
 Kohlenberger, L. 1056, 1083.
 Köhler, H. 1128, 1168.
 Kohlrausch 439.
 Kohnstamm, A. 149, 156.
 — O. und Oppenheimer 894, 911.
 Kloisch, E. 1139, 1165.
 — R. 906, 911, 1023, 1037.
 Koll, Ed. 1074, 1085.
 Kolle-Schloßberger 1086.
 König, J. 47, 94, 148, 160, 161, 162, 163, 172, 174, 176, 178, 180, 181, 183, 185, 191, 200, 212, 215, 218, 219, 225, 227, 230, 232, 235, 240, 244, 245, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 276, 277, 278, 279, 285, 293, 300, 301, 307, 310, 324, 328, 333, 334,

- 343, 356, 362, 366, 370, 374, 384, 400, 429, 430, 437, 442, 449, 450, 458, 495, 506, 507, 509, 515, 517, 522, 524, 530, 532, 535, 536, 545, 547, 548, 551, 552, 553, 554, 564, 565, 566, 567, 568, 580, 581, 597, 601, 602, 613, 614, 616, 627, 635, 639, 642, 654, 666, 667, 668, 673, 689, 691, 695, 697, 699, 704, 708, 710, 712, 714, 719, 726, 727, 728, 734, 738, 742, 746, 756, 771, 783, 790, 792, 794, 796, 800, 805, 806, 840, 898, 926.
- König, J. und J. Großfeld 255, 256, 257.
— und A. Splittgerber 197, 198, 210, 214, 223, 254, 257, 328, 330.
— M. 159.
- Konschegg, A. v. 103, 106.
Köpke, P. 254, 255, 257.
Koepe, H. 86, 93, 292.
v. Koranyi 1086.
- Korb, P. 636.
Korczynski, L. 802, 803.
Korn, O. 319, 329.
Kornauth, K. 625, 635, 666, 668, 791, 792.
— v. Czadek 668.
- Körner, M. 874, 876.
Kornfeld, S. 635, 668.
Körösy, K. v. 1073, 1085.
Kosminich, J. 802, 803.
Kosminski, E. 137, 156.
Kossel, A. 700, 706, 792, 792.
— -Ewald 792.
— und Weigmann 243.
- Kotako, Y. 681, 697.
Kövesi, G. 1101, 1118.
- Kramer-Petersen 1137, 1168.
Krämer 1155, 1168.
Kraemer, H. 99, 106.
Kraner 792, 793.
Kräpelin, E. 679, 697.
— und A. Koch 679, 697.
- Krasnogorski, N. 134, 135, 155.
Krasser 621.
Krause 622, 671.
— -Brusch 93, 224, 467, 1082, 1085.
— E. 664.
— Fr. 148, 528, 529, 560, 611, 867, 870, 875, 922, 934, 1041.
— -Ridder 1082.
Krause 621, 637.
— -Garré 467.
— G. A. 301.
— K. 571.
- Krecke 366.
- Krehl, L. v. 767, 770, 815, 820, 867, 875, 907, 911, 917, 935, 1097, 1118.
Kreis, H. 244, 253.
Kreiß, Th. 1142, 1165.
Kretschmer, J. 792, 793.
Krentz, A. 709, 710, 719.
Krewel 634.
Krieger, K. 55, 58.
Król, J. 748, 770.
Krueg, K. 1072, 1084.
Krug, B. 132, 155, 724, 943.
Krüger, A. 358, 367, 384.
— M. 681.
— und J. Schmidt, 681, 697.
Kruspe, E. 40, 43, 84, 86.
Kuczynski, R. 889, 910.
— -Zuntz 910.
- Kühl 851.
— H. 264, 304.
— P. 838.
- Kuhn, F. 1044, 1082.
— Ph., und M. Jost 495, 559.
— F., und K. Volker 649, 650, 669.
- Kühne, W. 174, 222, 649.
Külbs, Fr. 815, 820.
Kulisch, P. 566, 621.
Külz, E. 447, 466, 472, 505, 558, 560, 795, 795, 918, 933.
- Kümmel 384.
Kunert, A. B. 413, 438.
Kufmaul 665, 718, 970.
Küster, E., und Hünseler 494, 559.
- Kutscher, Fr. 810.
— und A. Lohmann 681, 697, 820.
- Kuttner, L. 464, 467, 910, 911.
— und Lydtin 838, 851.
- Kyes und Sachs 47.
- Laache, S. 870, 875.
Labbé et Guérithault 93.
Lacoussière 297, 304.
Lafar, F. 318, 329.
Lahmann 70, 71, 314.
— -Berg 521.
- Lallement, A. 218, 224.
— G. A., und O. Groß 656, 657, 670, 1058, 1084.
- Lampé, E. A. 4, 5, 8, 366, 383, 542, 560, 603, 622, 640, 669, 792, 793, 861, 862, 886, 887.
- Landauer, A. 872, 876.
Landergreen, E. 16, 20, 138, 156.
- Landois, L. 238, 241.
Landsberg, E. 1123, 1167.
- Landwirtschaftsrat, Bericht, Berlin 1907 1167.
- Lang 32, 466.
— G. 460.
— S. 27.
- Langé 560.
- Lange, F. 509.
— M. 1150, 1167.
Langen, Fr. 231.
Langer, J. 1078, 1086.
Langstein 466.
— H. 299.
— L. 297, 454, 485, 662, 840, 881, 887.
— und Kassowitz 559.
— und L. F. Meyer 261, 268, 302, 851, 1153, 1166.
- Langworthy, C. F. 162, 337.
— und C. L. Hunt 310, 310, 337.
- Lanz, O. 300, 304.
Laquer 666.
— B. 628, 852, 854, 856, 859, 862.
- Laqueur 820.
— A. 812.
— L. 35, 39, 68.
- Larsen 681, 697.
Laser, H. 319, 329.
Lassar-Cohn 644, 670.
- Latschenberger, J. 1052, 1060, 1083.
Laudenheimer, R. 918, 933.
Lavake, R. Th. 1137, 1138, 1165.
- Laves 668.
— E. 639.
- Lazarus, P. 1044, 1045, 1047, 1049, 1082.
- Leach, A. E. 445, 466.
Leathes, J. B. 41, 44.
- Lebbin 241, 372, 384, 384, 397, 398, 400, 404, 405, 407, 408, 409, 426, 437, 439, 667, 668, 671.
— G. 228, 229, 231, 242, 243, 244, 245, 246, 253, 395, 628, 633, 635, 711, 719, 786, 787, 789.
— P. 337.
- Leber, H. 81, 85, 734, 770, 788, 789, 862, 862.
- Leclere du Sablon 622.
- Leede, C. St. 596, 621.
- Leersum, E. C. v. 502, 559, 772, 783.
- Leeuwen, W. Storm van 807, 811, 820.
- Lehmann 97, 130, 241, 302, 621.
— J. 259.
— K. B. 94, 97, 235, 237, 397, 398, 404, 408, 414, 435, 437, 438, 575, 576, 676, 678, 690, 695, 696, 767, 806, 810, 811, 820.
— -Mori 770.
— K. B., und B. Tendlau 700, 706.
- Lehnerdt, F. 1149, 1168.
Leibecke, A. 1162, 1167.
- Leichtenstern, O. 998, 1030, 1031, 1036.

- Leimdörfer, A. 76, 79, 153, 157.
 — Novak und Porges 1144, 1166.
 Leitenstorfer, A. 460, 467.
 Lembke, W. 849, 851.
 Lemierre 92, 93.
 Lempp, H. 1043, 1082.
 Lenel, R. 792, 793.
 Lenhartz, H. 838, 851, 873, 962, 992.
 Lenk, E. 169, 223.
 Leo, H. 104, 106, 920, 934.
 Lesieur, Chr. 812.
 Lesser, E. J. 15, 26, 559.
 Leube, W. v. 961, 992, 1039, 1050, 1052, 1055, 1056, 1059, 1060, 1062, 1063, 1067, 1068, 1070, 1072, 1073, 1076, 1082, 1083, 1085.
 — Rosenthal 240.
 Leubuscher, G. 1065, 1070, 1084.
 — P. 83, 86.
 Leva, J. 287, 303, 333, 341, 926, 934.
 Leveland und Watson 318.
 Levinsohn 93.
 — L. A. 92, 93.
 Levites, S. 253, 320, 329.
 Levy 25, 68, 79, 93.
 Lewandowsky 1165.
 Lewin, L. 774, 783.
 Lewis, R. 505, 560.
 Leyden, E. v. 666, 669, 706, 945, 961, 991, 992, 1039, 1082.
 Lichtenfeldt, H. 384, 437, 626, 632, 633, 635, 636, 639, 640, 651, 652, 656, 666.
 Lichtenstein, F. 1127, 1165.
 Lichtheim, L. 867, 875.
 Lichtwitz, L. 44, 45, 46, 47, 134, 145, 155, 157, 461, 467.
 Liebe, J. P. 452.
 Liebig, J. v. 5, 97, 389, 395, 396, 453.
 Liebreich, O. 772, 783.
 Liepmann, W. 1157, 1163, 1167.
 Liermberger, O. 590, 621.
 Lilienfeld, C. 1073, 1085.
 Lindemann, A. 105, 106.
 Lindemuth, H. 1054, 1083.
 Lindet, L. 565.
 Lindheimer, E. 307.
 Lindner, P. 647, 670, 671.
 — und P. Wüst 644.
 Link, R. 89, 93.
 Linnert, K. 187, 222, 256, 257.
 Linser, P. 1135, 1165.
 Lipiner, J. 499, 561.
 Lippmann, E. O. v. 441, 445, 467.
 Lipschütz, A. 89, 94, 914, 918, 920, 934, 1120, 1163.
 Lissauer, M. 479, 480, 559.
 Loeb, A. 883, 887.
 — F. 682, 697.
 — J. 52, 69, 72, 79.
 Lobassoff, L. O. 237, 1065, 1084.
 Löbel 287, 288, 303, 304.
 Locke 1135.
 Lode, A. 357.
 Löffl, K. 620, 622.
 Löffler 561.
 — W. 40, 43, 473.
 Löfflund, Ed. 452.
 Loges, G., und Pingel 244, 253.
 Lohmann, A. 681, 697, 810, 820.
 Lohrisch, H. 27, 28, 32, 33, 471, 480, 483, 487, 551, 558, 559, 561.
 Lombroso, C. 358.
 Lommel, F. 1073, 1085.
 London, E. S. 85, 329.
 — und Sagelmann 320, 329.
 — und Schittenhelm 86.
 — und A. Th. Sulima 245, 253.
 Long, J. H., und W. A. Johnson 40, 43.
 Longworthy, C. F., und C. L. Hunt 340, 341.
 Looser, E. 1148, 1168.
 Löper 934.
 Lorand, A. 461, 466, 449, 687, 688, 697, 998, 999, 1036, 1092, 1095, 1107, 1112, 1113, 1118, 1119.
 Lorenz, B. A. 318, 329.
 Loetsch 480, 559.
 Lövegren, E. 1080, 1086.
 Loveland und Watson 329.
 Loew, O. 69, 79, 97, 98, 100, 101, 102, 105, 106, 435, 439, 1132, 1168.
 Loewenstein, C. 922, 934.
 Loewi, O. 14, 25, 72, 85, 86, 92, 93, 95, 103, 106, 657, 678, 1050, 1058, 1080, 1083, 1084, 1086.
 Loewy, A. 59, 63, 122, 123, 125, 126, 127, 882, 837, 952, 953, 992, 1006, 1036, 1113.
 — -Brahm 887, 992.
 — und v. d. Heide 548, 549, 561.
 — und Hirschfeld 126, 130, 997, 1036.
 — und M. Pickardt 366, 383, 639, 668.
 Loyal, A. v. 1043, 1082.
 Luff, P. 650, 669.
 Lühder 770.
 Lüher, E. 741.
 Lührig, H. 324, 325, 326, 329, 330.
 Luithlen, F. 71, 79, 103, 106, 919, 934.
 Lusk, Gr. 18, 25, 116, 117, 118, 119, 129, 130, 234, 241, 967, 992, 1160, 1167.
 Lust, F. 1160, 1167.
 Luthje, H. 464, 467, 629, 630, 667, 790, 1059, 1060, 1084.
 Lydtin 838, 851.
 Maase, C., und H. Zondek 104, 106, 954, 992.
 Mac Callum, E. V. 15, 26, 41, 83, 86, 642.
 Mac Carrison 1149, 1168.
 — -Davis 669.
 — Halpin und Drescher 44.
 — -Kennedy 669.
 Mackenzie, K. 1156.
 Mäder, W. 71, 79.
 Magendie 425, 439.
 Magnus, R. 87, 93.
 — -Alsleben, E. 838, 850, 851.
 — -Levy, A. 13, 25, 62, 63, 69, 72, 79, 87, 93, 96, 119, 121, 125, 126, 127, 129, 130, 141, 145, 156, 270, 275, 303, 748, 770, 788, 789, 838, 851, 944, 948, 991, 992, 997, 998, 1030, 1036, 1091, 1095, 1101, 1118, 1121, 1122, 1124, 1131, 1163.
 Maier 769.
 — H. W. 929, 934.
 — K. 731.
 Malcolin, J. 101, 106.
 Malfatti, A. 337, 341.
 — H. 356, 539, 560.
 Mallèvre, A. 48, 51.
 Malý 25, 304, 329, 330, 1167.
 Manasse, A. 243, 253.
 Mancini 192, 223.
 Mänge 265.
 Mansfeld 156.
 — G., und J. Ernst 135.
 — M. 247, 254, 434, 439, 641.
 Marcel, M., und B. Guéri-thault 92.
 Marchand 51.
 — F. 51.
 Marckwald, M. 1052, 1083.
 Marfori, P. 84, 86.
 Marggraf, S. 441, 442.
 Marischler, J. 915, 933.
 Markovici, E. 76, 79, 513.
 — -Pribram 562.
 Markus 635, 668.
 Markwalder, J. 918, 919, 933.
 Martensen, J. 654, 670.
 Martin 224.
 Martini-Grothe 795, 795.
 Marx 561, 668.
 — A. 333.

- Marx, K. 633.
 — W. 544.
 Massen 224.
 Masuda, N. 54, 58.
 Masuyama 186, 222.
 Matko 86.
 — J. 84.
 Matthes, H. 712, 719.
 — M. 873, 876, 996, 997, 998,
 1020, 1021, 1025, 1029,
 1032, 1035.
 Matti, H. 186, 224.
 Matzner, E. v. 634, 635, 668,
 671.
 Maurizio, A. 341, 342, 344,
 351, 357, 364, 383, 384,
 385, 389, 414, 429, 430,
 436, 437, 437, 440.
 Maxwell, W. 28, 33.
 May, R. E. 206, 224, 293, 303,
 502, 503, 518, 559, 560,
 889, 910.
 Maydl, C. 1043, 1082.
 Mayer 155, 647, 667, 671.
 — A. 1135, 1137, 1165.
 — H., und Gottlieb 1149,
 1166.
 — -Linser 1165.
 — L., und F. Dengler 119,
 121, 130, 132, 940, 991.
 — L. C. 629.
 — L. F. 1153, 1166.
 — Overton 1137.
 Meeh 116.
 Mége-Mouriés 325.
 Meisenheimer, J. 645, 671.
 Meltzer, S. J. 106.
 — und J. Auer 102, 106.
 Mendel 697.
 — F. 682.
 — L. B. 1, 8, 17, 25, 33, 39,
 141, 156, 505, 548, 560.
 — und R. Benedict 101, 106.
 — und M. S. Fine 640, 669.
 — und Th. B. Osborne 15, 16,
 25.
 Mendl, F. 397.
 Menicanti, G. 398, 408, 438.
 Mennig, P. 633, 668.
 Menschoff 1106, 1118.
 Menzel, A., und Perco 1072,
 1084.
 Menzer 635, 668.
 Merck, E. 84, 85, 86, 245.
 Merges, N. 212, 213, 223.
 Merian, L. 349, 350, 384.
 Mering, J. v. 48, 51, 53, 57,
 119, 328, 330, 446, 466,
 663, 664, 665, 671, 712,
 765, 770, 1052, 1054, 1056,
 1062, 1063, 1065, 1068,
 1069, 1076, 1085.
 Merkel 790.
 Merkel, G. 790.
 Merz, J. L. 726, 769.
 Mesnil, Fr. Th. du 1074, 1085.
 Metschnikoff, E. 271, 272, 283,
 284, 286, 287, 288, 303,
 304, 1102, 1104, 1118.
 — -Wollmann 303, 304.
 Mettler, A. J. 98, 106.
 Metzger, L. 765, 770, 1066,
 1084.
 Meyen, J. F. 612, 622.
 Meyer 43, 68, 302, 304, 706,
 770, 820.
 — E. 65, 765, 1064, 1065,
 1084,
 — G. 439.
 — H. 810.
 — H. H. 39, 103.
 — -Gottlieb 43, 53, 57, 58,
 83, 86, 106, 677, 696, 919,
 933, 934, 935.
 — und E. Overton 54.
 — L. F. 261, 268, 299, 840,
 849, 851.
 — M. 1020, 1025, 1037.
 Mezger 621.
 Michaelis, L. 77, 79, 1073,
 1085.
 Michaud, L. 15, 25.
 Micheli 1074, 1085.
 Micko, K. 227.
 Mieg, W. 474, 562.
 Miller, C. W. 1064, 1065, 1084.
 Minkowski, O. 474, 681, 697,
 700, 706, 761, 770, 873,
 876.
 Mitchell, Weir 960, 961, 991.
 Miura, K. 55, 57.
 Moebius 137, 300.
 Mochizuki, J. 1052, 1055,
 1053, 1083.
 Mohorcic, H. 391, 434, 439.
 — und Praußnitz 440.
 Mohr, Lotte 50, 81, 85, 88, 93,
 93, 94, 133, 180, 188,
 238, 241, 871, 876, 923,
 934, 940, 991, 996, 998,
 999, 1036, 1159, 1167.
 — und Freund 1134, 1137,
 1165.
 — R. 1060, 1086.
 — und Salomon 223.
 — -Stähelin 440.
 Molenaar, H. 815, 820.
 Moleschott, J. 800, 803.
 Molnier, M. 1066, 1084.
 Möller, H. 1054, 1083.
 — S. 863, 875.
 Möllmann, H. 1162, 1167.
 Molnar, B. 803, 803.
 Momm 1120, 1130, 1163.
 — und Krumer 1155, 1168.
 lo Monaco 467.
 Monakow, P. v. 868, 875.
 Monti 590, 621.
 Morawitz, P. 68, 69, 76, 79,
 91, 93, 920, 934.
 — und J. Ch. Walker 76, 79.
 Morgan, W. J. 464, 467.
 Morgenroth, J. 319, 329.
 — und K. Reicher 46, 47.
 Mori 767, 770.
 Moritz, F. 272, 304, 851, 1008,
 1019, 1020, 1037.
 — P. 838.
 Mörner, C. Th. 158, 547, 548.
 Mosler, E. 838, 851.
 — und P. Kühn 838, 851.
 Mossé, A. 499, 559.
 Mößner 1120, 1163.
 Mosso, U. 460, 679, 697.
 — -Paoletti 467.
 Moszkowski, M. 4, 8.
 Moulton, C. R. 116, 130.
 Mouneyrat 567.
 Mouriés 325.
 Much und Römer 303.
 Müller 129, 130, 156, 224, 303,
 304, 466, 559, 667, 1085,
 1163, 1166, 1167.
 — A. 119, 121, 940, 944, 991,
 997, 1036.
 — B. 1144.
 — E. 300, 502.
 — F. 270, 271, 895, 911.
 — Fr. 117, 136, 302.
 — Franz 1121, 1163.
 — Fr. v. 882, 887, 1102, 1118.
 — und Frank 887.
 — H. 186, 677, 696.
 — J. 369, 383, 454, 1076.
 — Joh. 630.
 — L. R. 114.
 — P. 1120, 1128, 1137.
 — Ph. 292.
 — und Schloß 304.
 — W., und G. Pathemann 299,
 304.
 Munk, J. 35, 39, 48, 51, 655,
 670.
 — und Rosenstein 1063, 1084.
 Munson, L. S. 601, 621.
 Münzer, E. 76, 77, 79.
 Murlin, J. R. 135, 155, 192,
 223, 1121, 1123, 1124, 1163.
 — und Bailey 1144, 1166.
 Nagel 241.
 Nägeli, O. 1148, 1166.
 Nasse, O., und J. Seegen 38.
 Nathan, L. 588, 621.
 Naumann, L. 379, 514, 799.
 Naunyn, B. 45, 46, 47, 505,
 506, 560, 1113, 1118.
 Neger, F. W., und L. Vanino
 707, 708.
 Neißer, E., und Bräuning 996,
 1036.
 Nencki, M. 224, 918, 933.
 — -Schoumow-Simanowski
 933.
 Nerking, J. 260.
 — und Hense 302.
 Neu, M. 1134, 1143, 1164,
 1165.

- Neubauer 44, 57, 241, 561.
 — C. 723.
 — H. 544.
 — O. 56, 238.
 Neuberg, C. 50, 51, 69, 79, 80, 85, 94, 97, 98, 105, 164, 475, 558, 787, 789.
 — -Saneyoshi 52.
 Neumann 47, 69, 129, 130, 466, 560, 561, 669, 1166.
 — A. 37, 39, 1101, 1118.
 — H. 542, 543, 1147.
 — J. 45, 62, 509, 954, 992, 1127, 1164.
 — M. P. 364, 384, 393, 394, 545.
 — P. W. 441, 442, 446.
 — R. 627, 649, 666.
 — R. O. 119, 121, 123, 398, 400, 404, 407, 409, 410, 417, 424, 427, 434, 437, 438, 439, 440, 627, 629, 666, 711, 712, 717, 718, 719.
 Neumayer, J. 756, 770.
 Neusser, E. 358, 384.
 — und Wiesel 1143, 1165.
 Nicot 804.
 Niederstein, Fr. 873, 876.
 Nippe 454, 466, 708, 708.
 NiBLE, A. 272, 304, 487, 559.
 Nobel, E. 111, 130.
 Noel, L. v. 201, 202, 224.
 Noorden, C. v. 4, 5, 8, 24, 25, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 50, 52, 57, 60, 62, 63, 66, 67, 68, 79, 79, 80, 81, 82, 83, 88, 92, 93, 95, 97, 97, 99, 101, 104, 105, 106, 113, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 129, 130, 132, 133, 135, 136, 139, 143, 145, 147, 149, 155, 156, 157, 174, 187, 189, 191, 192, 205, 211, 222, 223, 224, 231, 240, 242, 246, 250, 253, 256, 258, 288, 299, 304, 310, 310, 313, 314, 315, 320, 324, 329, 330, 337, 338, 339, 341, 348, 349, 363, 369, 383, 384, 405, 406, 407, 408, 410, 414, 415, 417, 419, 421, 422, 423, 424, 426, 428, 432, 434, 435, 438, 439, 440, 447, 454, 455, 458, 462, 463, 466, 467, 472, 474, 481, 498, 499, 504, 505, 512, 513, 514, 517, 525, 528, 529, 534, 539, 541, 542, 545, 558, 559, 560, 561, 562, 576, 602, 603, 607, 610, 611, 621, 622, 623, 629, 633, 636, 640, 641, 646, 648, 649, 652, 653, 654, 662, 666, 668, 669, 670, 671, 678, 680, 696, 716, 719, 733, 734, 761, 763, 770, 788, 789, 818, 820, 840, 841, 848, 850, 851, 851, 858, 860, 861, 862, 862, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 878, 886, 887, 889, 899, 900, 906, 907, 910, 911, 913, 914, 921, 931, 933, 934, 936, 939, 940, 948, 951, 952, 957, 961, 962, 974, 988, 989, 991, 992, 994, 996, 998, 999, 1003, 1008, 1009, 1017, 1023, 1025, 1027, 1029, 1030, 1032, 1035, 1035, 1036, 1037, 1045, 1057, 1058, 1069, 1076, 1079, 1080, 1082, 1084, 1085, 1089, 1093, 1094, 1097, 1099, 1100, 1103, 1104, 1105, 1110, 1118, 1119, 1119, 1120, 1126, 1129, 1133, 1139, 1141, 1143, 1144, 1147, 1151, 1163, 1165, 1167, 1168.
 Noorden, C. v.-Belgardt 106.
 — -Dapper 61, 68, 71, 72, 79, 92, 93, 934, 992, 1009, 1014, 1036.
 — und Embden 159.
 — -Fischer, J. 44, 86, 365, 372, 384, 410, 424, 425, 439, 643, 669, 1161, 1167.
 — und Jagic 1164.
 — und Kaminer 1036.
 — -Lampé 560.
 — und Salomon 1069, 1079.
 — und Schliep 1118.
 — und H. Strauß 131.
 — und Zülzer 1160, 1167.
 Nördlinger, H. 616, 618, 622.
 Nothnagel, H. 1051, 1083.
 Nothwang, Fr. 212, 223.
 Nottbohm, F. E., und G. Dörr 260, 304.
 Novak, J. 1124, 1133, 1142, 1144, 1145, 1146, 1148, 1150, 1151, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167.
 — Porges und Strisower 1145, 1147, 1166.
 Oberländer 651, 669.
 Obermüller, K. 319, 329.
 Odake, S. 3, 8.
 Oeder, G. 115, 129, 936.
 Offer, Th. R., und E. Rosenqvist 162, 163, 164, 222.
 Offergeld, H. 1147, 1166.
 Ogata, M. 680, 697.
 Ohly, C. H. 837, 841, 851.
 Ohta, K. 49, 51, 51, 52, 792, 793, 849, 851.
 Olschanetzky, M. A. 1052, 1083.
 Olsen, O. 124, 130.
 — O. J.-Sopp 288, 304.
 Opie und Alford 1137, 1165.
 Opitz, E. 1144, 1166.
 Oppenheimer, C. 93, 110, 130, 245, 253, 894, 911.
 — und H. Aron 245, 253.
 Orłowski, E. 1059, 1084.
 Ornstein 1085.
 Oertel 1008, 1009, 1011, 1016, 1036.
 — J. 246, 254, 458, 466.
 — und Schweningen 68.
 — M. J. 865, 867, 868, 870, 872, 873, 875.
 Ortweiler, L. 174, 222, 895, 911.
 Osawa, K. 542, 543, 560.
 Osborne 26.
 — P. O. 544.
 — Th. B. I, 15, 16.
 — und Mendel 8, 33, 39.
 — — Ferry 25.
 Osler, W. 1088, 1118.
 Ostertag 266, 302.
 Oswald, G. 630, 667.
 Ott 561.
 — A. 105, 106.
 — J. 552.
 — und Scott 1156.
 Ötvös, E. 646, 671.
 v. Oven 1036.
 Overton, E. 39, 43, 54, 1137.
 Pächtnr, J. 54, 58, 1162, 1167.
 Padtberg, J. H. 87, 93.
 Pal, J. 137, 156, 236, 241, 679, 697.
 Palmer, L. S., und C. H. Eckels 260, 304.
 Pannwitz 224.
 Panum 234, 241.
 Paoletti 467.
 Pape, W. 1106.
 Pardeller, J. 593.
 Paschkis, H., und J. Pal 236, 241, 679, 697.
 du Pasquier, P. A. 699, 706.
 Pasteur, L. 574.
 Pathemann, G. 299, 304.
 Paton, D. N. 1160.
 — und Cathcart 1167.
 Patrzek, F. 954, 992.
 Paul, Th. 447, 725, 726, 769.
 Pavy, F. W. 617.
 Pawinski, J. 815, 820.
 Pawlow, J. P. 169, 170, 171, 224, 233, 241, 256, 323, 413, 414, 438, 460, 475, 629, 691, 705, 786, 786, 794, 801, 802, 803, 950, 1040.
 — und L. O. Lobassoff 237.
 Pawlowsky, J. 703, 706.

- Payen 162.
 Peckelharng, C. A. 26, 765, 770, 1066, 1084.
 — und C. J. C. van Hoogenhuyze 22, 26, 679, 697.
 Peller, S. 1120, 1163.
 Penzoldt, F. 172, 173, 199, 215, 222, 270, 308, 336, 497, 703.
 Peperhowe 104, 106.
 Peico, H. 1072, 1084.
 Perelstem, M. 679, 697.
 Peritz, G. 42, 43, 44.
 Perles, M. 440.
 Peschek, E. 877, 887.
 Peschel, O. 884, 887.
 Petersen 1137, 1168.
 Petri, J. 319, 329.
 Pettenkofer v. 235.
 Pfannmüller 133, 156.
 Pfaundler-Schloßmann 302.
 Pfeiffer, E. 92, 93.
 — und Langen 458.
 — R. 933, 935.
 Pfeuffer 634.
 Pfitzer, H. 1076, 1085.
 Pflüger, E. 25, 35, 39, 51, 58, 94, 97, 116, 117, 118, 122, 130, 155, 156, 223, 224, 234, 241, 254, 303, 329, 940, 991, 1083.
 Pfungen, R. v. 894, 911.
 Pfyl, B. 434, 439.
 Phippsen 561.
 Philippsohn, H. 271, 303, 551.
 Phleps, E. 1142, 1166.
 Piaz, A. dal 722, 723, 726, 733, 735, 769, 770.
 Pick, R. 1072, 1085.
 Pickardt, M. 366, 383, 639, 668.
 Pieper, W. 480, 488, 559.
 Piering 460, 467.
 Pincussohn 706.
 — J. 711, 718, 719.
 — L. 680, 697, 703.
 Pingel 244, 253.
 Piorkowski 242, 253, 633.
 — -Lebbm 671.
 Pirquet, Cl. v. 110, 111, 130, 314, 1087, 1118.
 — und E. Wolfel 73, 79.
 Pittard 260, 302.
 Plage 397, 398, 400, 409.
 — und Lebbm 372, 384, 384, 397, 398, 400, 404, 405, 407, 408, 409, 426, 437.
 Plank, R. 210.
 Platenga, P. B. P. 650, 669, 1051, 1053, 1054, 1057, 1061, 1064, 1065, 1083.
 Plaut 1159, 1167.
 Playfair, W. S. 960, 961, 991.
 Plesch, J. 76.
 Pletzer 1158, 1167.
 Plinius 344.
 Pohl, J. 51, 51, 427, 544, 545, 562.
 Poehl, A. 271, 303, 1081, 1086.
 Pok, J. 1128, 1164.
 Pol, H. 4, 8.
 Pollak, L. 103, 106.
 Pontag, J. J. 811, 820.
 Popp, G. 311, 545.
 Popper, H. 1073, 1085.
 Porak 1151, 1166.
 Porges, O. 38, 39, 42, 44, 76, 153, 157, 969, 992, 1144, 1145, 1147, 1148, 1150, 1165, 1166.
 — Leimdörfer und Markovici 79.
 — und Novak 1144, 1146, 1148, 1166.
 — und Wagner 1150, 1168.
 Porter 851.
 Pott, E. 536.
 Poulssen, E. 550, 561.
 Poulton, E. P. 135, 155.
 Prall, Fr. 247, 253.
 Prantner, J. und Stowasser, R. 460, 467.
 Prausnitz, W. 270, 303, 398, 416, 434, 438, 440, 538, 560, 630, 667.
 — und G. Menicanti 398, 408, 438.
 Pribram 46, 47, 562, 669.
 — E., und O. Porges 153, 157, 969, 992.
 — H. 44, 45, 46, 660.
 Priestley, J. G. 76.
 Pringsheim, J. 46, 47, 54, 58, 792, 793.
 Prins, P. 414, 438.
 Prochownick, L. 1126, 1130, 1144, 1163, 1164, 1165.
 Quagliariello, G. 163, 223.
 Quinke, H. 79, 79, 354, 1042, 1082.
 Quinton 1086.
 — R. und Hallion 1081.
 Quittner 92, 93, 93.
 — M. 868, 875.
 Raebiger, H. 161, 223.
 Rabinowitsch 329.
 — -Kempner 302.
 — C. 802, 803.
 — L. 266, 319.
 Rademann, O. 101, 307, 370, 397, 418, 432, 434.
 Radzikowski, C. 759, 765, 770, 1066, 1084.
 Ramstedt, O. 428, 439, 706, 707.
 Rathéry, F. 88, 93.
 Raubitschek, H. 4, 8, 357.
 Raudnitz, R. W. 264, 279, 302.
 Rautenberg, E. 323, 330.
 Raynaud, F. 733, 769.
 Reach, F. 1051, 1055, 1057, 1059, 1060, 1062, 1063, 1068, 1083, 1084.
 Rechenberg, C. v. 952, 974, 991, 1106, 1118.
 Redlich 1064.
 Reeb, M. 43, 43, 160, 222, 1120, 1164.
 Regner, A. V. 735, 770.
 Regnier, A. 59, 62, 69.
 Reich, R. 334, 341.
 Reichenstein, M. 1145, 1166.
 Reicher, K. 44, 46, 47.
 Reichmann, F. 1049.
 Reinhart, A. 474, 511, 562.
 Reinsch, A. 159, 166, 198, 204, 223, 248, 253.
 Reiß, E. 462, 871, 907, 911, 1020, 1025, 1037.
 — F. 279.
 — und Meyer 1037.
 Reitter, K. 694, 697.
 Reitzenstem, A. 1042, 1082.
 Rendle Stort, A. 1053, 1058, 1083.
 Renk, F. 264, 302.
 Renvall, G. 98, 102, 105.
 Renvers 1118.
 — R. v. 1039, 1082.
 — -Watzold 1082.
 Reuß, E. 1046, 1047, 1083.
 Reuter, M. 210, 223.
 Rewald, B. 1058, 1061, 1062, 1065, 1067, 1069, 1070, 1084.
 Rheinboldt, M. 802, 803.
 Rhonheimer 440.
 Richardson 1132, 1168.
 Richartz, H. L. 920, 934.
 Richet, C. 116, 130.
 — und Toulouse 918, 933.
 Richter, A. 707, 708.
 — J. 1120, 1137, 1163.
 — P. F. 18, 25, 539, 560, 1023, 1025, 1037.
 Ridder, O. 1038, 1041, 1082.
 Rieder, H. 23, 26, 481, 559.
 Riegel 820.
 — F. 251, 814, 1055, 1083.
 — R. 369.
 Rieger, J. B. 681, 697.
 Rieler 44.
 — O. 679, 697.
 Rietschel, J. 292.
 Ringer 1135.
 — A. J. 16, 25.
 Rißmann, P. 1127, 1135, 1137, 1164, 1165.
 Ritter 95.
 Roberts, W. 703, 706.
 Robertson, J. 1057, 1083.
 Robin, A. 88, 105, 106.
 Rodella, A. 19, 25, 895, 911.

- Roeder, H. 454, 466, 632, 667, 708, 708.
 Roehl, W. 23, 26, 41, 43, 302, 304.
 Rohlf 235.
 Röhmman 8, 33, 39, 85, 438, 439, 642, 667.
 — F. 1, 5, 6, 15, 17, 29, 33, 82, 83, 140, 192, 352, 357, 383, 393, 423, 628, 629, 876, 1156, 1158, 1160, 1166, 1168.
 — R. 395.
 Röhrig, A. 793, 795.
 Rokitansky, P. v. 788,
 — und Rubner 789.
 Roland, J. 169, 195, 199, 209, 213, 224, 267, 268, 304, 332, 341, 389, 439, 498, 560, 564, 622, 674, 697.
 Rolland, A. 135, 155.
 Romberg, E. 407, 438, 815, 820, 865, 867, 870, 874, 875, 876.
 Römer, A. 260, 269, 303.
 Römheld, L. 838, 839, 851, 1020, 1021, 1027, 1037.
 Romkes, O. 920, 934.
 Rommel, W., und K. Fehrmann 749, 752, 770.
 Rona, P., und Michealis 1073, 1085.
 Röse, C. W. 25, 74, 75, 76, 79, 100, 102, 103, 106, 139, 141, 155, 413, 438, 497, 499, 501, 509, 529, 559, 560, 603, 858, 862, 878, 887, 888, 910.
 — und E. Abderhalden 18.
 — und R. Berg 21, 26, 79, 123, 130, 140, 157.
 — und F. W. Dimmit 22, 26.
 Rosemann, R. 57, 87, 90, 94.
 — und E. Abderhalden 56.
 Rosenberg 303.
 — E. 286.
 — S., und C. Oppenheimer 245, 253.
 Rosenberger, E. 1045, 1048, 1082.
 Rosenbloom, J. 1046, 1083.
 Rosenfeld 26, 39, 156, 223, 558, 559, 560, 622, 790, 1037.
 — C. 790.
 — F. 366.
 — G. 19, 37, 142, 174, 197, 340, 341, 472, 498, 499, 505, 603, 792, 793, 850, 851, 1025, 1059, 1084, 1160, 1167.
 — R. 100, 106.
 Rosenhaupt, H. 338, 341, 849, 851.
 Rosenheim 1038, 1041, 1082.
 Rosenqvist, E. 162, 163, 164, 222.
 Rosenstein, A. 1063.
 Rosenthal 240, 333.
 — und Patrzek, F. 992, 954.
 — F. 953, 954, 992.
 Rosin, H. 1100, 1119.
 Rossi, F. 234, 241.
 Roßmann 428, 439.
 — und Mayer 647, 671.
 Rost, E. 49, 50, 51, 244, 253, 577, 621, 681, 697, 717, 719.
 — und Fr. Franz 575, 621.
 — — Heise 621.
 Roth, N. 18, 25, 156, 238, 241.
 Rothe, I. K. 495, 562.
 Rothmann 26.
 Röttger, H. 261, 302, 310, 442, 496, 695, 697, 710, 719, 726, 730, 769, 775, 783, 786.
 Rovighi, A. 271, 294, 303.
 Rowland 319, 329.
 Rubner, M. 7, 8, 18, 25, 28, 33, 58, 69, 108, 109, 116, 117, 118, 119, 120, 129, 130, 139, 141, 143, 145, 153, 156, 174, 234, 241, 245, 253, 270, 303, 336, 341, 345, 363, 365, 372, 374, 383, 384, 394, 395, 403, 404, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 416, 417, 421, 423, 424, 425, 433, 434, 438, 439, 440, 470, 471, 480, 481, 482, 483, 494, 495, 497, 499, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 516, 517, 520, 523, 528, 536, 539, 544, 548, 558, 559, 560, 561, 594, 596, 612, 613, 614, 616, 622, 639, 642, 643, 644, 646, 668, 669, 670, 788, 739, 876, 877, 884, 887, 887, 893, 895, 910, 911, 944, 966, 1025.
 — -Kohlrusch 439.
 — -Thomas, K. 140, 410, 439, 562, 887.
 Rubow, V. 159, 223.
 Rübsamen, W. 1140, 1165.
 Rudinger 466.
 — H. 433, 439, 451.
 — K. 153, 157.
 Ruge, C. 1120, 1137, 1163.
 Ruhemann, J. 435, 440.
 Rulon, S. A., und P. B. Hawk 62, 63, 68.
 Rump 621.
 — R. 575.
 Rumpf, Th. 99, 100, 105, 105, 891, 892, 909, 910, 911.
 — und Schumm 910.
 Runge 770.
 — M. 763.
 Ruslik und Goldhaber 366, 383.
 Ruß 621.
 — K. 571.
 Ryser, H. 1144, 1165.
 Saalfels 1011, 1036.
 Sachs 47, 93.
 Sagelmann, A. 320, 329.
 Saiki, T. 551, 561.
 Salant, W., und J. B. Rieger 681, 697.
 Salkowski, E. 189, 202, 223, 332, 341, 366, 383, 428, 439, 628, 635, 636, 637, 652, 666, 668, 670, 791, 792, 1010, 1037.
 Salomon, H. 27, 33, 36, 40, 43, 44, 68, 84, 86, 186, 223, 354, 384, 415, 420, 422, 428, 434, 438, 440, 463, 474, 481, 499, 511, 561, 562, 581, 600, 604, 617, 621, 622, 645, 651, 670, 803, 860, 861, 862, 868, 869, 870, 872, 874, 875, 875, 876, 886, 887, 917, 935, 948, 989, 992, 1011, 1025, 1036, 1037, 1069, 1079.
 — und v. Jagic 1037.
 — und L. Mohr 188.
 — und A. Sassower 572, 621.
 — und Saxl 1132, 1134, 1164.
 — und G. Wallace 23, 24, 26, 467, 862, 887.
 Saltet, R. S. 548.
 Samuel, S. 867, 875.
 de Sandro, D. 287, 304.
 Saneyoshi, S. 51, 52.
 Sanotzki und Lobassow 1065, 1084.
 Sanson, A. 348, 383, 1083.
 Sasaki 241, 706.
 — K. 233.
 — T. 703, 802, 803.
 Sassower, A. 572, 621.
 Sauer, Fr. G. 229, 241.
 Sautier, F. E. 926, 934.
 Savarin 147, 156, 337, 341, 672, 675, 676, 680, 696.
 Saxl, P. 1132, 1134.
 Schabad, J. A. 329, 330, 663.
 — -Sorochowitsch 671.
 Schacht 864.
 Schäfer, E. A. 1156, 1157, 1166.
 — M. 413, 440.
 Schall, H., und A. Heisler 235, 244, 367, 420, 458, 466, 475, 476, 479, 535, 558, 602, 926, 928, 934, 1007.
 Schanz, F. 473, 558.
 Schaper, M. E. H. 379.
 Schaumann, H. 4, 8, 82, 110, 130, 171, 224, 475, 526, 561, 645, 670, 803, 804.

- Schauta, F. 1120, 1156, 1163, 1166.
 Scheel 576, 621.
 Scheer, K. 488, 561.
 Scheffer, W. 7, 8, 399, 438.
 Schellbach, H. 389.
 — und Fr. Bodinus 389, 439.
 Schenk, F. 1129, 1163.
 Schering, F. 632,
 — R. 452.
 Scheunert, A. 480, 490.
 — -Grimmer 559.
 — -Lötsch 559.
 Schick, R. 1154, 1168.
 Schickele, G. 132, 156, 1134, 1138, 1144, 1145, 1164, 1166.
 Schiemenz 224.
 Schild und Masuyama 186, 222.
 Schill, E. 646, 671.
 Schiller, W. 571, 621.
 Schilling, F. 488, 562.
 — Th. 1128, 1164.
 Schipin, D. 295, 304.
 Schittenhelm, A. 14, 15, 25, 26, 85, 86, 141, 156, 175, 224, 656, 657, 670, 681, 697, 884, 887, 953, 954, 956, 992, 1058, 1073, 1084.
 — und Schlecht 992.
 — und J. Schmid 535, 562.
 Schlager, C. 1076, 1133, 1164.
 Schläpfer, V. 25.
 Schlecht, H. 953, 954, 956, 992.
 Schlesinger 105, 330, 671, 1168.
 — H. 377, 383, 665, 718, 719, 1050, 1083, 1100, 1101, 1110, 1113, 1118, 1148, 1149.
 — und Neumann 1118.
 — O. 1128.
 — W. 99, 105, 316, 317.
 Schliemenz, P. 221.
 Schliep 303.
 — L. 1099, 1118.
 Schlimpert, H. 45.
 — und M. Huffmann 45, 47.
 Schloß, E. 300, 304.
 Schloß, H. 909, 911.
 Schloßberger 1086.
 Schloßmann 302.
 Schmerz, H., und Wischo, F. 103, 106, 1079, 1086.
 Schmey, M. 164, 222.
 Schmid 562.
 — J. 184, 222, 468, 535, 558.
 — und G. Bessau 536.
 Schmidt 303, 438, 467, 559, 621, 666, 669, 1167.
 — Ad. 24, 174, 271, 274, 365, 369, 415, 465, 479, 480, 482, 487, 493, 500, 626, 643, 856, 862, 894, 928, 911, 946, 947, 964, 989, 991, 1042, 1057, 1060, 1068, 1082, 1084.
 Schmidt und H. Lohrisch 551, 561.
 — -Strasburger 25, 222, 894, 911.
 — H. 575.
 — J. 681, 697.
 — Klostermann, Scholta 561.
 — Mor. 870, 875.
 — P. 548, 681.
 — Ph. 585, 586, 1120.
 — R. 1074.
 Schmiedeberg, O. 86, 185, 691, 692, 697, 748, 770.
 Schmilinsky, H. 627, 666.
 Schmitz, K. 271, 303.
 Schnee, A. 518, 560, 863, 875.
 Schneidemühl, G. 165, 200, 223, 264, 300, 302.
 Schnell, F. 1149, 1166.
 Schöll, F. 577, 621.
 Scholta, K. 548, 561.
 Scholz, W. 83, 86.
 Schön, W. 933, 934.
 Schönborn, S. 1061, 1084.
 Schöndorff, B. 31.
 Schöpp, Ph. 653, 656, 657, 670, 1057, 1058, 1067, 1083.
 Schottelius, M. 646, 671.
 Schottmüller 220.
 Schoumow-Simanowski, E. 918, 933.
 Schrader, Th. 132, 156, 1124, 1132, 1163.
 Schreiber 68, 304.
 — E. 1079, 1085.
 — und R. Waldvogel 632, 667.
 — G. 297.
 — J. 63.
 Schröder, F. 434, 439.
 Schöder, K. 802, 803.
 Schröter 265.
 Schroeter, G. 577, 621, 695, 697.
 Schroth 68, 106.
 — J. 863, 864.
 Schrumpf 242, 671.
 — F. 647.
 — P. 233, 646.
 Schücking, A. 448, 466.
 Schüle, A. 460, 466.
 Schülein, W. 1128, 1164.
 Schüller, M. 105, 106.
 Schulteß, P. v. 1076, 1086.
 Schultheß, H. 525, 560.
 Schultz 774, 783.
 — C.-Schultzenstein 703, 706.
 Schultze 561.
 — H. 546.
 Schultzenstein 703, 706.
 Schulz 58, 86, 561.
 — Fr. N. 712, 719, 1120, 1163.
 — H. 83, 679.
 Schulz, R. 517.
 Schulze 25, 669.
 — E. 14, 28, 42, 642.
 — und Maxwell 33.
 Schumann, O. 910.
 Schumburg, W. 460, 467.
 Schur, H. 681, 697.
 Schürmayer, B. 625, 666, 669.
 Schütz, J. 35, 39, 883, 887, 917, 935.
 Schwalbe, J. 1118.
 Schwarz, G. 1128, 1168.
 Schweisheimer, W. 53, 58.
 Schweitzer, B. 1128, 1164.
 Schweninger, E. 63, 68, 830, 872, 873, 876, 1011, 1015.
 — und Buzzi 876.
 Schwenkenbecher, A. 60, 68, 468, 466.
 Schwickerath, C. 652, 670.
 Scipiadès 1149, 1166.
 Scott 328.
 — J. C. 1156, 1166.
 Seegen, J. 38, 617.
 Seel, E. 453, 466.
 Seeligmann 1166.
 — L., Fränkel und Hoffmann 149.
 Seidelin, H. 1101, 1118.
 Seidl, F. 1048, 1086.
 Seißer, L. 705, 706.
 Seitz, L. 1134, 1135, 1142, 1164, 1165.
 Seler, C. 357, 383.
 Sell 741, 770.
 Selter-Biedert 292.
 Senator, H. 246, 254, 311, 315, 841.
 Sendtner 310.
 Serger, H. 227, 576, 597, 620, 622.
 — -Biegler 561.
 — -Flater 622.
 Seyler 105, 106.
 Shaffer und W. Coleman 135, 155.
 Sharp, G. 605, 622.
 Shermann, H. C. 858, 862.
 — -Mettler, A. J., und J. E. Sinclair 98, 106.
 Shimamura, T. 3, 8.
 Short, Rendle 1083.
 Siebeck, R. 883, 887.
 Siebelt, J. 818.
 Siebert, A. 358, 384.
 Siegel 266, 303.
 — P. W. 1128, 1164.
 Siegmund, A. 1156, 1166.
 Sieven, W. O. 884, 887.
 Siewert, A. v., und E. v. Zebrowski 175, 222.
 Sigwart, W. 1137, 1168.
 Silberstein, J. 635, 668.
 Simmonds, M. 137, 156, 948, 991.

- Simon, F. 245, 253, 279, 299.
— W. V. 1149, 1168.
Simons, A. 948, 991.
Simpson, S. 1156, 1166.
Sinclair, J. E. 98, 106.
Singer, G. 874, 876, 1050, 1083, 1086.
— H. 650, 669.
Sirtori 1143, 1167.
Sivén, V. O. 138, 139, 141, 144, 156, 235, 242.
Skaller, M. 237, 241, 814, 820.
Slemons, J. M. 1124, 1152, 1163.
Slyke, L. L. v., und A. W. Bosworth 260, 281, 304.
Smith, H. L. 700, 706.
— H. M. 120.
— M. 129.
Snowman, J. 632, 667.
Snyder, H. 405.
Sohlern, E. R. v. 996, 1036.
Sommer 1074, 1085.
Sommerfeld, P. 258, 303, 304, 628, 666.
Sonden, K. 1091, 1118.
Sonnenberger, M. 263, 276, 304.
Sopp 288, 304.
Sorochowitsch, R. F. 663, 671.
Soxhlet 292.
Spargo, J. 268, 303.
Spaeth, F. 1128, 1163.
Speth, M. 293, 294, 303.
Spiro, P. 678, 697.
— R. 765, 770, 1066, 1084.
Splittgerber 162, 197, 198, 210, 214, 223, 254, 257.
— A. 328, 330.
Spreckels, E. 224, 509, 521, 523, 529, 560.
Stadelmann, E. 77, 79, 454, 466, 656, 671, 748.
— und Magnus-Levy 770.
Stähelin 440.
— R. 894, 896, 904, 908, 910, 911, 1122, 1167.
Stahl 546, 561.
— J. 792, 792.
Stamme, E. 1144, 1165.
Stammreich, M. 55, 57.
Stangassinger, R. 22, 26.
Stange 278, 296.
Starkenstein, E. 99, 105, 626, 665, 666.
— W. 1074, 1086.
Starling, E. H. 258, 786, 786.
Stauffacher, H. 266, 302.
Steck, H. 18, 19, 25, 117, 140, 156.
Steffen, H. 929, 934.
Steinert, H. 254, 255, 257.
Steinhardt, J. 1155, 1166.
Steinitz, F. 246, 254.
Steinitzer, A. 460, 467.
Steinmetz, St. 398, 439.
Stenström, O. 268, 304.
Stepp, W. 4, 5, 8, 41, 43, 47, 423, 440, 1010, 1037.
Stern, L. 50, 52.
Sternberg, W. 142, 156, 193, 223, 485, 559, 801, 804, 835.
Stetefeld 210, 223, 267, 304.
Steuber, M. 27, 33, 434, 439.
Steydn, E. 443, 466.
Stickel, M. 1128, 1164.
Sticker, G., und C. Hübner 79, 79.
Stift, A. 791, 792.
Stille, G. 890, 910.
Stiller, B. 948, 949, 957.
Stintzing 1142.
Stock, G. 647.
Stocklasa, J. 398, 423, 438.
Stolper, L. 1143, 1165.
Stoeltzner, W. 474, 562.
Storm van Leeuwen 807, 811, 820.
Stowasser, R. 460, 467.
Strasburger, J. 24, 25, 222, 415, 440, 480, 562, 894, 911.
Straßer, A. 850, 851.
Straßmann, Fr. 748, 770.
Straßner, H. 928, 934.
Straub, W. 691, 697, 706, 706, 872, 876.
Strauch, F. W. 27, 32, 438, 484, 485, 525, 559, 561.
Straus, N. 268.
Strauß, H. 68, 131, 156, 235, 241, 271, 333, 341, 415, 448, 454, 460, 466, 505, 506, 560, 666, 577, 621, 626, 838, 851, 871, 876, 912, 913, 915, 920, 922, 923, 925, 926, 928, 929, 930, 933, 934, 961, 982, 992, 1016, 1021, 1036, 1037, 1053, 1057, 1059, 1061, 1069, 1070, 1074, 1079, 1083, 1084, 1085, 1101, 1110, 1113, 1118.
— und J. Großmann 62.
— und Philippssohn 303.
Strelinger, H. 303.
Strisower 1145, 1147, 1166.
Strohmer, F. 548.
Strümpell, A. v. 538, 539, 560, 767, 770, 1163, 1164, 1165.
Strunk, H. 399, 425, 438, 787, 789.
Sturm, A. J. 1050.
Stutetzky, A., und E. Starckenstein 626, 665, 666.
Stutzer, A. 199, 256, 296, 304, 460, 467, 710, 711, 719.
Stüve, R. 323, 328, 329, 629, 663, 664, 667, 671, 1054, 1064, 1083.
Suárez, P. 357, 383.
Sudendorf, Th. 227.
Sulima, A. Th. 245, 253.
Suzuki, U. 3, 6.
— Shimamura, Odake 8.
Svenson, N. 121, 130, 944, 991, 997, 1036.
Swartz, M. D. 550, 551, 561.
Swiczynski, J. 1051, 1083.
Tabora, D. v. 24, 25, 1046, 1082.
Tachau 92, 93.
Tallqvist, W. T. 65, 68.
Talma, S. 170, 224.
Tandler, J. 999, 1036.
— und S. Groß 167, 223, 1036.
Tangl, F. 117, 118, 130.
Tappeiner v. 384.
Tartarini-Gallerani, A. 1101, 1118.
Taylor, A. E., und A. J. Ringer 16, 25.
Tedesko, F. 83, 462, 467.
Temesvary, R. 1158, 1167.
Tendlau, B. 700, 706.
Terray, P. v. 99, 105.
van Teutem 438.
Thaler 1142, 1165.
Thannhauser, S. J. 1076, 1085.
— und Pfitzer 1085.
Thierry, H. 1142, 1165.
Thomas 25, 140, 155, 222, 292, 439, 562, 887.
— E. 881.
— -Hornemann 887.
— K. 18, 20, 23, 139, 174, 371, 383, 410, 497, 642, 877.
Thoms, H. 591, 605, 819, 820.
Thomsen, E. 460, 464, 466.
Thörl, F. 542.
Thunberg, T. 50, 52.
Tiffeneau 678, 696.
Tigerstedt, R. 80, 85, 98, 100, 102, 105, 1091, 1118.
Tillmann, J. 389, 643.
— und O. Heublein 389, 439.
Timm, H. 588.
Tischer, W. 631, 667.
Tischler, H. 926, 934.
Tittel, C. 630, 667.
Tobias 1022, 1037.
Tobler 303.
Togami 803, 803.
Tögel, O., und E. Brezina 56.
— — Durig 57.
Tolmann, L. M. 601, 621.
Tomaszewski 229, 242.
Töpfer, M. 555.
Toriyama, N. 234, 241.
Török, E. 56.
Toth, J., und Dangelmeyer 819, 820.
Toulouse 918, 933.

- Traube, J., und F. Blumenthal 676, 696.
 Trendelenburg, F. 1042.
 Treuenfeld 707, 708.
 Treupel, A. 667, 792, 792.
 — G. 631.
 Troller, J. 170, 224.
 Trunecek, C. 1081, 1086.
 Tscheinig, M. 431, 439.
 Tschelzow, M. 802, 803.
 Tschirsch, A. 1120, 1155, 1163.
 Tschirwinsky, N. 789, 790.
 Tufnell, J. 870, 875.
 Tuteur, R. 923, 934.
- Uffelmann, J. 270, 273, 303, 548.
 Uhlmann, Fr. 4, 8, 475, 558, 559, 803, 804.
 — R. 1101, 1118.
 Ullmann, B. 500.
 Ulrich, A. 918, 919, 929, 933, 934.
 — Chr. 178, 181.
 Ulzer, F. 260.
 — und J. Klimont 34, 39, 302, 317, 329.
 Umber, F. 46, 47, 303, 354, 384, 505, 546, 560, 611, 622, 792, 793, 873, 876, 940, 982, 991, 996, 1003, 1008, 1016, 1020, 1025, 1031, 1032, 1035, 1035, 1036, 1058, 1062, 1066, 1080, 1084, 1085.
 Underhill, F. P., und S. Goldschmidt 16, 25.
 Urbeanu, A. 4, 8, 69, 79, 94, 95, 96, 97, 357, 358, 333, 496, 559.
 Ury, H. 463, 467.
 Usuki, S. 453, 467.
- Vallardi, C. 358, 384.
 Vanino, L. 707, 708.
 Vaughan, V. 336, 341.
 Veil, J. 1134, 1164.
 — W. H. 59, 60, 61, 62, 68, 69, 87, 90, 93.
 Velden, R. v. d. 100, 106, 1079, 1085.
 Vermehren, F. 1092, 1096, 1112, 1118, 1119.
 Verschaffelt und van Teutem 438.
 Verzár, F. 369.
 Vetlesen, H. J. 597, 621.
 v. Vietinghoff-Scheel 576, 621.
 Vintschgau, M. v., und M. J. Dietl 679, 696.
 Virchow 39, 47, 223, 241, 667, 668, 670.
 — C. 366, 383, 630, 639, 652.
 — -Hirsch 46.
- Virchow, R. 202.
 Vis, G. N., und G. Treupel 631, 667.
 Vischer, F. Th. 583.
 Vogt 803.
 — C. 800.
 — H. 18, 25.
 Voisin, J. und R. 909, 911.
 Voit 116, 145, 222, 223, 302, 666, 669, 803.
 — C. v. 110, 132, 160, 187, 372, 800, 889, 891, 892, 910, 939, 1009, 1050, 1085, 1157, 1160, 1167.
 — und J. Bauer 1052, 1056, 1059, 1082, 1083.
 — F. 260, 626, 649, 1075, 1076.
 Volhard, F. 35, 39, 462, 467, 871, 872, 875, 886, 887, 1139.
 Volker, K. 649, 650, 669.
 Volkmann 129.
 Vollmering, J. 54, 58.
 Völtz, W. 32, 33, 259, 302, 670, 769, 770, 877, 887, 944.
 — und A. Baudrexel 55, 58, 234, 241, 646, 670.
 — und W. Dietrich 55, 56, 57, 58.
 — und J. Pächtner 54, 58, 1162, 1167.
 Vorhoeve, N. 99, 103, 105, 105, 106.
- Wacker, L. 223.
 — und W. Baumann 169.
 — und W. Hueck 45, 47.
 Wagner 1150, 1168.
 — und Bayer 1037, 1166.
 — J., v. Jauregg 1032.
 — R. 1149.
 — v. 1149.
 Wahl 284, 303.
 — F. 809.
 Wahlgren, V. 87, 93.
 — W. 919, 934.
 Waldvogel, R. 632, 667.
 Walker, J. Ch. 76, 79.
 Walkhoff, F. O. 413, 440.
 Wallace, G. 23, 24, 26, 463, 467, 862, 887.
 Waltherhöfer, G. 1078, 1085.
 Wamser, H. P. 140, 156.
 Warburg 820.
 — H. 807.
 — O. 72.
 Warnekros, K. 1137, 1165.
 Wasser, E. 577, 621.
 Wassermann, M. 774, 783.
 Watson 318, 329.
 — Ch. 1129, 1168.
 Wätzold 1082.
 Wawrinski 245.
- Weber, A. 266, 295, 302, 304.
 — Hermann 703, 1090, 1113, 1118.
 Weck, J. 574.
 Wegele, C. 199, 224, 287, 596, 621, 652, 669.
 Weichardt, W. 660, 669.
 Weigert, R. 88, 93.
 Weigl, J. 684, 697.
 Weigmann, H. 243, 264, 265, 277, 280, 282, 283, 292, 295, 304, 315, 329, 711, 719.
 Weiland, W. 461, 467, 603, 622.
 Weinert, B. 287.
 Weinland, E. 273, 304, 1075, 1085.
 Weir Mitchell 850, 960, 961, 991.
 Weiske, H. 512.
 Weiß 666, 669.
 — H. 628.
 — O. 643.
 Weißenfeld 625, 666.
 Weitzel 255, 257.
 Weizsäcker, V. v. 103, 106.
 Wejnert 303.
 Wenckebach, K. F. 1089, 1094, 1118.
 Wendelstedt, H. 1036.
 — und Leichtenstern 998, 1030, 1031.
 Wendt, E. 1051, 1083.
 — G. v. 1161, 1167.
 Werner 1168.
 — P., und Kolisch 1139, 1165.
 — R. 1128, 1135, 1165.
 Wernitz, J. 1060, 1062, 1063, 1071, 1084.
 Weyl, Th. 304.
 Whithaker 1072, 1085.
 Wibbens, H. 325.
 — und Huizenga 320, 325, 329.
 Wichelhans 466.
 Wicke, H. 407.
 Widal, F. 90, 92, 871, 876, 912, 915, 926, 933, 934.
 — -Javal 933.
 — Lemierre, Cotoni 93.
 — -Strauß 876.
 Widen, J. 1138, 1165.
 Wieland, E. 454, 466.
 Wienhaus, O. 539, 561.
 Wiesel, J. 999, 1036, 1143, 1165.
 Wilbrand, E. 513, 561.
 Wild, C. v. 1137, 1168.
 Wildermuth, E. 1085.
 Wiley, H. W. 576, 621.
 Wilhelm, J. 202, 224.
 Wilcock, E. G., und F. G. Hopkins 15, 25.
 Willebrand, E. A. v. 1059, 1084.

- Williams 874.
 — K. J. 178.
 Willstätter, R. 473, 544, 558.
 — und H. H. Escher 243, 254, 474, 562.
 — -Marx 561.
 — und W. Mieg 474, 562.
 Wilm 242, 253.
 Wimmer, K. H. 690.
 — -Meyer 706.
 Winckel, F. v. 650, 669, 670, 1152, 1166.
 — M. 644, 645.
 Windaus, A. 44, 46, 47.
 Windecker 573.
 Windisch 770.
 — E., und Ph. Schmidt 585, 586, 621.
 — K. 741.
 Winter, G. 1137, 1140, 1148, 1168.
 Winternitz 39, 303, 341.
 — H. 34, 271, 1074, 1075, 1085.
 — J. 332.
 — -Strasser 850, 851.
 — W. 837, 849, 850, 851.
 Winterstein, E. 547.
 — H. 461, 467.
 — und Hofmann 561.
 Wittgen, M. 630, 639, 640, 667, 668.
 Wintz, H. 646, 671, 1128, 1168.
 Wischo, F. 103, 106, 1079, 1086.
 Witte, H. 786, 805, 808, 809, 820.
 Wittgen, M. 539.
 Wohlmann, F. 345, 383.
 Wolf 25.
 — Ch. G. L. 15.
 Wölfel, E. 73, 79.
 Wolff 241, 466, 820.
 — A. 454.
 — E. 164, 496.
 — H. 234.
 — L. 680, 697, 814.
 — P., und Zade 1141, 1167.
 Wolffin, A. 388, 438.
 Wolfsberg, O. 460, 466.
 Wollmann 303, 304.
 Wood, Fr. 287, 303, 719.
 Wortmann, J. 724, 769.
 Wüst, P. 644.
 Wyß, A. v. 92, 93.
 — H. v. 918, 933.
 Zacharjewsky, A. H. 1124, 1151, 1163.
 Zade, A. 347, 384.
 — M. 1141, 1167.
 Zak, E. 40, 43.
 Zammit, T. 276, 303.
 Zangemeister, W. 265, 1133, 1134, 1137, 1139, 1164, 1165, 1168.
 Zebrowski, E. v. 175, 222, 815, 820.
 Zehmisch, F. 1052, 1054, 1064, 1065, 1083.
 Zeller, H. 139, 155, 552, 561.
 Ziarko, J. 1086.
 Ziarko und Metzger 1066.
 Ziegelroth, S. 445, 467.
 Ziegler 47.
 v. Ziemßen 227.
 Zinsser, A. 1133, 1164.
 Zirn 265.
 Zitowitsch, J. S. 1066, 1084.
 Zobeltitz, H. v. 720, 769.
 Zondek, H. 104, 106, 954, 992, 1097, 1119.
 Zschokke, E. 266, 304.
 Zublin, E. 287, 303.
 Zülzer 40.
 — G. 1160, 1167.
 Zuntz 33, 130, 156, 242, 304, 330, 384, 1163, 1163.
 — -Geppert 125.
 — und Müller 1163.
 — und Steck 117.
 — L. 1120, 1121, 1129, 1132, 1148.
 — N. 27, 28, 30, 55, 58, 76, 101, 106, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 141, 142, 165, 192, 204, 208, 212, 223, 224, 233, 258, 328, 337, 341, 348, 405, 410, 423, 432, 434, 438, 439, 440, 455, 467, 502, 559, 630, 649, 667, 669, 712, 719, 889, 892, 910, 1076, 1144.
 — -Loewy 122, 125, 130, 1006, 1036.
 — und W. Mäder 71, 79.
 — und J. v. Mering 48, 51, 1085.
 Zwaardemaker 95, 97.

Sachregister.

- Aal, Verdaulichkeit 185.
 Abendessen 827.
 — Trinken beim 830, 831.
 Abführmittel,
 — Greisenalter und 1116.
 — Mastkuren und 989.
 — Schwangerschaft und 1130.
 Abhärtung, diätetische 821, 823.
 Abmagerung (s. a. Magerkeit) 945.
 — Abspannung (Übermüdung) und 949.
 — Appetitlosigkeit und 950.
 — Diabetes mellitus und 950, 951.
 — Fieber und 948, 950.
 — freudige Erregungen und 949.
 — Greisenalter und 1094, 1095.
 — hypophysäre 948,
 — bei Intoxikationen 950.
 — Körperanstrengungen und 952.
 — Kost, unzumutbare, und 951.
 — Kreislaufserkrankungen und 950.
 — Kriegskost und 952.
 — Kummer (Sorge) und 949.
 — Literatur 991.
 — Mangel (Entbehrungen) und 952.
 — Mastkuren (s. a. diese) bei 965.
 — Nierenkrankheiten und 950.
 — Rahm-Milchmischungen bei 298.
 — Resorptionsstörungen und 950.
 — Schmerzaffekte und 949.
 — thyreogene 946.
 — Triebstörungen und 949, 950.
 — Verdauungskrankheiten und 950.
 Abnützungquote, Eiweiß- 138.
- Absinth 745.
 Abtreibung (s. Frucht-
 treibung).
 Achlorismus 913.
 Achylia gastrica (s. a. Ana-
 ciditas gastrica).
 — Ananassaft bei 605.
 — Bier bei 767.
 — Brotbacke bei 415.
 — Eierklar und 245.
 — Eiweißbeschränkung bei 883.
 — Eiweißnährpräparate bei 659.
 — Fleischausnutzung bei 174.
 — Gemüse (Zellulose)-Aus-
 nutzung bei 487.
 — Käse bei 338.
 — Kaviar bei 256, 257.
 — Speck, gebratener, bei 327.
 — Zuckergenuß bei 465.
 Acidosis 77.
 — Alkoholwirkung auf 54.
 — diabetica, Alkoholika bei 763.
 — Hediosit bei 792.
 — Kalkbehandlung 104.
 — Schwangerschafts- 1144.
 Adrenalininjektionen bei
 Osteomalazie 1149.
 Agar-Agar 551.
 — Obstgallertenbereitung mit 593.
 Agar-Agar-Brot 387, 432.
 Agaricus Shitake 546.
 Agaroma 433, 551.
 Ahornzucker 445.
 Akne,
 — Käsegenuß und 340.
 — kochsalzarme Diät bei 919.
 — rosacea, Kaffeemilch-
 brauch und 686.
 Akromegalie, Nikotinüber-
 empfindlichkeit 817.
 Aktinomykose bei Schlach-
 tieren 221.
 Aktinomyzespilze in Mahl-
 produkten (Gebäcken) 437.
 Akustikusreizungen, Kaf-
 feegenuß und 684.
- Alaunmolke 290.
 Alboferrin 634.
 Albulaktin 632.
 Albumine, pflanzliche und
 tierische 9.
 Albuminurie,
 — Eier, rohe, und 245,
 246.
 — Paprika und 777.
 — Senfgenuß und 772.
 Albumosen 10, 12.
 — Rektalernährung mit 1056.
 Albumosenklistiere, Aus-
 nutzung 1056.
 Albumosen-Peptonprä-
 parate 239, 648.
 Ale 753.
 Aleuronat 366, 638.
 Aleuronatbrot 427.
 Algen 550, 551.
 Alkalien,
 — Anreicherung des Körpers
 mit 76.
 — Verhältnis von Säuren und
 73.
 Alkaloide in Gemüsen 475.
 Alkarnoseklistiere, Aus-
 nutzung 1057.
 Alkohol 52.
 — Abstinenzbestrebungen 57.
 — Apfeltresterbranntwein
 565.
 — Azetonkörperbildung aus
 54.
 — Azidosisbekämpfung durch
 54.
 — Birentresterbranntwein
 565.
 — Blut und 53.
 — Blutgefäße und 54.
 — Diabetes mellitus und 54,
 56.
 — Eiweißmästung (-erspa-
 rung) und 133.
 — Eiweißumsatz und 55.
 — Epilepsie und 763.
 — Fieberzustände und 133.
 — Frauenmilch und 54.
 — Gebäcklockerung durch
 390.

- Alkohol,**
 — Gehirn und 54.
 — Gicht und 55, 56.
 — Giftwirkungen 54.
 — Herkunft 52.
 — Herz und 54.
 — Kalorienwert 54, 108.
 — Keimplasma und 54.
 — Leber und 54.
 — Literatur 57.
 — Magensekretion (-motilität) und 53.
 — Muskeln und 54.
 — Nährklistiere mit Zusatz von 1065.
 — Nährwert 56.
 — Nerven und 54.
 — Nieren und 54.
 — Oxydation im Körper 54.
 — Purinstoffwechsel und 55.
 — Resorption 53.
 — Signalst und 54.
 — Sparwirkung in bezug auf Eiweiß, Fette und Kohlenhydrate 55, 56.
 — Speichelsekretion und 53.
 — therapeutische Anwendung 56, 57.
 — Verwendung im Körper 53.
Alkoholabstinz 57.
Alkoholische Getränke (s. a. Wein, Schaumwein, Bier, Branntwein etc.) 720.
 — Alkoholkonzentration 757.
 — appetitbewirkende Eigenschaften 759.
 — diätetische Bedeutung und Verwendung 757.
 — Entfettungskuren und 1010.
 — Greisenalter und 1107, 1112.
 — Hyperaziditätsbeschwerden und 759.
 — Kaloriengehalt 758.
 — Krankendiät und 758ff.
 — kochentechnische Verwendung als Wurzeln 759.
 — Laktation und 1162.
 — Literatur 769.
 — Mastkuren und 981.
 — Mittagessen und 830.
 — Schwangerschaft und 1151.
 — Schwangerschaftsnephritis und 1140.
 — Wirkungen und die sie bestimmenden Faktoren 757.
 — Zuckergehalt 757.
Alkoholmißbrauch, Abmagerung bei 950.
Alkoholismus
 — acutus, Kaffeeaufgüsse bei 683.
 — Nikotinüberempfindlichkeit bei 818.
- Alkoholismus,**
 — vegetarische Kuren bei 910.
Alkoholneuritis 54.
Alkoholprobe, Milchuntersuchung durch 269.
Alligator-Pear 530.
Altbackenbrot 391.
Amblyopie (Amaurose),
 — Obstbranntweine und 565.
 — Tabakmißbrauch und 816.
Ameisensäure 51.
 — Konservierung von Fruchtsäften und Fleischextrakten durch 577.
 — Obst, Gehalt an 566.
Amenorrhoe,
 — Ernährung und 1128.
 — Krieg und 953.
Aminosäuren 13.
 — Eiweißbedarf (-aufbau) und 14.
 — Hülsenfruchte und 535.
 — Kartoffel und 495.
 — Obst und 562.
Aminosäuregemische,
 — Ernährung durch 138, 656.
 — Nährklysmen mit dens., Ausnutzung 1058.
Ammoniak, Harngehalt an 21.
Ammonverbindungen,
 Eiweißaufbau durch Zufuhr von 16.
Amovin 433.
Amylalkohol in Branntweinen 740, 747.
Amylazeenödem, Diabetes mellitus und 92.
Amylorrhexis 415.
Amyloverfahren bei Branntweinbereitung 740.
Amylum und Amylumpaltung 26.
Amylumklistiere, Ausnutzung 1060.
Anaciditas gastrica (s. a. Achylia).
 — Ananassaft bei 605.
 — drusige Organe, Genuß ders. bei 184.
 — Eier, hartgekochte, und 250, 251.
 — Eiweißnährpräparate bei 659.
 — Fleischausnützung und 174.
 — Kaffeegenuß bei 686.
 — Krustazeenfleisch bei 197.
 — Mastkuren bei 961.
 — Pfeffer und 775.
 — Speck und 327.
 — Wurstwaren und 219.
Anämie,
 — Eiweißnährpräparate bei 658.
 — Fleischbrühe und 236.
 — Käse bei 340.
- Anämie**
 — Materna, bei 643.
Anämie, perniziöse,
 — Cholestermbefunde 46.
 — Fleischgenuß und 207.
 — vegetarische Kuren 908.
Ananas 604, 605.
Anaphylaxie, Eiweißzufuhr, parenterale, und 1073.
Angioneurosen, Eiweißzufuhr und 150.
Anis 778.
 — Stern- 773.
Anisette 778.
Anorexie, nervöse, Duodenalsondenernährung 1049.
Analtsbehandlung,
 — Entfettungskuren und 1018.
 — Hyperemesis und 1036.
 — Mastkuren und 987.
Anstrengungen, körperliche, und Branntweingenuß 766.
Antialkoholismus 57.
Antikörper, Anreicherung ders. in der Milch 300.
Antithyreoidin Moebius bei Mastkuren 989.
Antweilers Fleischpepton 654.
Anurie,
 — Kaffeegenuß bei 686.
 — Zuckermfusionen bei 1079.
Aortenaneurysma,
 — Durstkuren bei 870.
 — Kaffeeverbot bei 686.
Aortitis, Kaffeeverbot bei 686.
Äpfel 593.
Apfelkognak 743.
Apfelsäure 51.
 — Obst, Gehalt an 566.
Apfeltee 590.
Apfeltresterbranntwein 565.
Apfelwein 731.
Aphthae tropicae, Erdbeeren bei 596.
Aphthenseuche, Milchbeeinflussung durch 266.
Apoplexie,
 — Alkoholika bei 763.
 — Kaffeeverbot bei 684.
 — Rauchverbot 818.
Appetit, Fleischbrühe und 233, 236.
Appetitlosigkeit,
 — Abmagerung und 950.
 — Kochsalzhunger und 913, 914
 — Kümmelsuppe bei 778.
 — psychogene, Sondenernährung 1039.
 — Somatose bei 650.
Appetitweine 733.

- Arbeitshypertrophie der Muskeln 132.
 Aromstoffe in
 — Dörrobst 580.
 — Gemüse 474.
 — Kaffee 673.
 — Kaffee-Ersatz 691.
 — Obst 569.
 — Obstsaft 585.
 — Tee 700.
 — Tee-Ersatz 706.
 Arrak 741.
 Arrowroot 661.
 — ostindisches 783.
 Arrowroot-Stärke 360.
 Arsenbehandlung bei
 — Mastkuren 989.
 — Osteomalazie 1149.
 Arteriosklerose,
 — alkoholische Getränke und 762.
 — Biermißbrauch und 768.
 — Durstkuren bei 870.
 — Eiweißüberfütterung und 150, 151.
 — Greisenalter und 1088, 1115.
 — Hypercholesterinämie bei 45.
 — kalkarme Kost bei 105.
 — Kochsalzentziehung und 88, 322.
 — Natronbicarbonat-Ödem bei 92.
 — Rauchverbot 817.
 — Tabakmißbrauch und 815.
 Arthritis deformans, kalkarme Kost bei 105.
 Artischocke 524.
 — Erd- 505.
 Artorrhöxis 415.
 Arzneien,
 — Übergang auf den Säugling 1162.
 — Übergang auf den Fötus 1151.
 Asa foetida bei Gasblähungen 540.
 Asche (s. a. Mineralstoffe).
 — Getreide-, Ausnützung 370, 372.
 — Milch- 260.
 Asthenie,
 — Abmagerung bei 948.
 — Mastkuren bei 957, 959.
 Asthma, Kalkmedikation bei 103.
 Aszites,
 — Durstkuren bei 864, 875.
 — kochsalzarme Diät 921.
 Ätherische Öle in
 — Mandeln und Nüssen 614, 616.
 — Tee 700.
 Ätherschwefelsäuren im Harn 23.
 Äthylalkohol (s. a. Alkohol) 52.
 Atmungsorgane, Erkrankungen,
 — Brotsorten bei 419.
 — Durstkuren 874.
 — Hülsenfrüchte und 540.
 — Obstgenuß (-tage) 610.
 — Rauchverbot 818.
 — Senfverbot 772.
 Atropin bei Entfettungskuren 1035.
 Aubergine 529, 530, 533.
 Aufläufe 252, 380.
 Aufstehen, Wassertrinken beim 829.
 Ausleseweine 722.
 Ausmahlung, Getreide-,
 — Brotausnutzung und 405, 406, 408.
 — Brotbeschaffenheit und 392, 394.
 Ausnützung (s. a. Darmverdauung, Resorption, Verdaulichkeit).
 Austern 199.
 — kiemengrüne, Verfälschungen und deren Nachweis 200.
 — kochsalzarme Diät und 925.
 Austernvergiftungen 200, 221.
 Auswaschung 62.
 Autointoxikation, proteino gene 149.
 Autoklaven, Fleischkonservierung in 210.
 Avedvcks Vollkornbrot 397.
 Avenin 348.
 Avitaminosen 6.
 — Eiweißnährpräparate bei 659.
 — Kriegs- 953ff.
 — Ödemkrankheit 954.
 Azetonkörperbildung, Alkohol und 54.
 Azetonurie, Hediosit bei 792.
 Azidbutyrometer Gerbers 270.
 Bachforelle, Verdaulichkeit 194.
 Backen,
 — Brot 391.
 — Fleisch 182.
 — Gemüse 493.
 Backmehle (s. a. Mehl) 392, 393.
 — Eiweißanreicherung (eiweißreiche B.) 427.
 — niedrig ausgemahlene 428.
 — Zusammensetzung 400.
 Backprozeß 391.
 Backpulver bei Brotbereitung 389.
 Badian 773.
 Bakterien,
 — Butter- 318.
 — Darm-, Gemüseverdauung und 479, 486.
 — — Milchkost und 271, 272.
 — Eier, Eindringen von 242.
 — Essig- 784.
 — Fleischinfizierung mit 220, 221.
 — Fleischkonserven und 211.
 — Käse und 336.
 — Milchsäure- 280.
 — Nahrungsmittelverunreinigung durch, und ihre Verhütung 833.
 — Obst und 571.
 Bakteriotoxine, Lezithin und 42.
 Bamiéfrucht 530.
 Bananen 601.
 Bananenkaffee 693.
 Bananemehl 661.
 — Brotgebäcke mit Zusatz von 386, 430.
 — Diabetes mellitus und 604.
 — Gebäcke aus 602, 603.
 — Kakaostreckung durch 714.
 Bananenwein 732.
 Bandwurmliden, Kürbissamen bei 531.
 Bantings Entfettungsschema 1008.
 Bärenlauch 512.
 Barsch, Bothriocephalusfinnen beim 220.
 Basedowsche Krankheit,
 — Abmagerung 946.
 — Eiweißüberfütterung und 153.
 — Fleischbrühe und 238.
 — Kaffeegenuß und 684.
 — Kalkbehandlung der Schweißse 104.
 — Kalorienumsatz 127, 128.
 — Mastkuren 963, 967, 971.
 — Milch entkropfter Tiere bei ders. 300.
 — Natron phosphoricum-Medikation 83.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 — Pflanzenmilch und 313.
 — Rodagenpulver (-tabletten) bei ders. 300.
 — Schwangerschaft und 1150.
 — vegetarische Kuren 908.
 Basen-Säure-Verhältnis 73.
 — Bananen 603.
 — Brotgebäcke 403.
 — Eiweißbedarf und 140.
 — Gemüse 477.
 — Nüsse und Mandeln 613.
 — Obst 567, 568.
 Bataten 504.

- Bauchoperationen, Karell-
kost nach 839.
Bauernbutter 317.
Bauernschrotbrot 395.
Baumwollsamöl 323.
Bay-Rum 742.
Bazillenruhr (s. a. Ruhr,
Dysenterie), Semmelkur
bei 864.
Beefsteak, vegetabiles 544.
Beeftea 226.
Beerenweine 732.
Beifuß 780.
Beignets 380.
Bekömmlichkeit (s. Ver-
daulichkeit).
Beluga-Malasal-Kaviar
254.
Benediktiner 746.
Benzoesäure,
— Konservierung von Fleisch
und Fischen durch 216.
— Obst, Gehalt an 566.
— Obstkonservierung durch
576.
Beriberi 352.
— Hefezufuhr bei 645.
— Kaliverarmung bei 95.
— Vitamine und 3.
Berliner
— Fastnachtskrapfen 381.
— Weißbier 753.
Bewegungsorgane, Fett-
sucht (Entfettungskuren)
und 1002.
Bewußtlosigkeit, Sonden-
ernährung bei 1039.
Biederts
— Ramogen und natürliches
Rahmgemenge 297.
— Somatose-Milch 651.
Bienenzucht 456.
Bier 748.
— Ale 753.
— Allgemeines 748.
— Bekömmlichkeit und Vor-
züge 766.
— Belgische Biere 754.
— Bereitung und Eigenart
der verschiedenen Sor-
ten 749.
— Bitterbiere 753.
— Diurese nach Genuß von
767.
— Doppelbiere 753.
— Dünnbieren (Einfachbiere)
752.
— englische Biere 753, 754.
— Entfettungskuren und
1005.
— Erzeugung in verschie-
denen Staaten 749.
— Fehler und Krankheiten
756.
— Frischbier 752.
Bier,
— Geschmack der verschie-
denen Sorten 754.
— Gesundheitsschädigungen
durch 768.
— Glykosurie, alimentäre,
nach Genuß von 767.
— Harnzwang nach Genuß
von jungem 767.
— Hopfenzusatz 750.
— Jungbier 752.
— Kaloriengehalt 758.
— Konservierungsmittel 757.
— Kraftbiere 753.
— Krankendiät und 767.
— Kwas 754.
— Lagerbier 752.
— Maische 750.
— Malzbereitung 749.
— Malzbieren 452, 752, 753.
— Mastkuren und 981.
— Mißbrauch 768.
— obergäriges 748, 752.
— säuerliche Sorten 753.
— Schankbier 752.
— Sorten 752, 753, 754.
— Stammwürze 751.
— Stoffwechsel und Bierge-
nuß 767.
— Stout 754.
— Süßbiere 752, 753.
— Tagesverbrauch, angemes-
sener 767.
— Trübungen 756.
— untergäriges 748, 751.
— Verbrauch in verschie-
denen Staaten 749.
— Vergärung 751.
— Volkswirtschaftliches zum
Biermißbrauch 768.
— Weißbier 752, 753.
— Würze und ihre Bereitung
750.
— Ya-Urt-Bier 753.
— Zusammensetzung 755.
Bierherz, Münchener 768.
Biersuppe 796.
Bierwürze und ihre Berei-
tung 750.
Bimbernell 780.
Bindegewebe, Verdaulich-
keit 184.
Bindehaut, Tabakrauchen
und 813.
Biologische Wertigkeit der
Eiweißträger 139, 140.
Bioson 632.
— Milchaneicherung durch
298.
Birkenzucker 445.
Birnen 594.
Birnentresterbrannt-
wein 565.
Birnenwein 732.
Biskuitmasse 380.
Biskuits, Fortose- 652.
Bitterbier Rheinlands und
Westphalens 753.
Bitterbranntweine 744.
Blähen des Käses 336.
Blähsucht d. Neugeborenen,
Fenchelteebehandlung 778.
Blähungen (s. a. Tympanie),
— Brotsorten und 418, 419.
— Hülsenfrüchte und 540.
— Kohlarten 523.
— Leguminosenschoten und
525.
— Nüsse und 614.
— Rohgemüse und 489.
— Rohobst und 609.
— Sauerkraut und 557.
— Traubenkuren und 855.
Blase (s. a. Harnwegeerkran-
kungen), Kardamomreiz-
wirkung auf die 774.
Blasenblutungen (-hyper-
ästhesie), kochsalzarme
Diät und 921.
Blasentang 551.
Blätterteig 380.
Blattgemüse 489, 514.
— diätetische Bedeutung 526.
— Zusammensetzung 514, 515.
Blattgewürze 780.
Blaukohl 522.
Blausäure in Mandeln 616.
Bleichfenchel 519.
Bleichsellerie 512.
Bleichzichorie 519.
Blini 257, 350.
Blumenkohl 518.
Blut,
— Alkohol und 53.
— Arzneipräparate aus 634.
— Ausnützung 188, 189, 190.
— Cholesterin im 44.
— Dauerpräparate 189.
— Genußwert 188.
— Krankenküche und 190.
— Resorption der Gewürz-
stoffe vom Blute aus,
und ihre Wirkung auf
die Nerven 803.
— Zusammensetzung 188.
Blutbildung, Chlorophyll-
aufnahme und 473.
Blutbrot 427, 428.
— Analyse 402.
Blutdruck, Kaffee und 677.
Blut-Eiweißpräparate
634.
Blüten,
— Verwendung als Gemüse
514.
— Verwendung als Gewürze
779.
Blutgefäße, Alkohol und 54.
Blutgerinnung, Kalzium-
salze und 103.
Blutkalk, Kriegskost und
954.

- Blutklistiere, Ausnützung 1054.
 Blutkörperchen, Kriegskost und 954.
 Blutkrankheiten,
 — Gemüse bei 529.
 — Kalkbehandlung 103.
 — Milchkost bei 275.
 — vegetarische Kuren 908.
 Blutlipoide, Kriegskost und 954.
 Blut-Nährmittel 636.
 Blutserum, Hypalbuminose dess. während des Krieges 954.
 Blutspeisemehl 189.
 Blutspeisepulver (-trockenpulver, Krauses Blutmehl) 428, 637.
 Blutungen (Blutverluste, s. a. Hämorrhagien),
 — Durstkuren bei 875.
 — Eiweißretention und 131, 132.
 — Gelatine bei 193.
 — Kaffeeverbot bei 686.
 — Wasserbedarf und 64.
 — Zuckereinflüssen bei 1079.
 Blutwurst 217.
 Bohnen (s. a. Hülsenfrüchte),
 — grüne 524, 525.
 — Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 694.
 Bohnenkonserven, Botulismus nach Genuß von 554.
 Bohnenkraut 780.
 Bombieren 211, 575.
 Borowitschka 744.
 Borratsch 780.
 Borsäure,
 — Konservierung von Fleisch und Fischen mit 216.
 — Obstkonservierung durch 576.
 Bothriocephalusfinnen bei Fischen 220.
 Botulismus 221.
 — Bohnenkonserven und 554.
 — Fleischkonserven und 211.
 Bouillon (s. a. Fleischbrühe) Genußwert 170.
 Bouillonheringe 213.
 Bouillonwürfel 227.
 Boumas Diabetikermilch 299.
 Bovisan 637.
 Brands Essence of beef (fluidbeef) 193, 228.
 Brandteige 380.
 Branntweine und Liköre 739.
 — Absinth 745.
 — Amylalkohol und 740, 747.
 — Amyloverfahren zur Bereitung der 740.
 — Anisette 778.
 Branntweine,
 — aromatisierte 744.
 — Arrak 741.
 — Ausgangsmaterial 739.
 — Bauersches Verfahren bei Herstellung der 740.
 — Benediktiner 746.
 — Bitterbranntweine 744.
 — Borowitschka 744.
 — Chartreuse 746.
 — Danziger Goldwasser 747.
 — Destillation 740.
 — Dornkaat 741.
 — Eierkognak 746.
 — Enziangeist 744.
 — Essenzen und Extrakte zur Likörbereitung 746.
 — Faßlagerung 741.
 — Franzbranntwein 744.
 — Fruchtäther zur Likörbereitung 746.
 — Fruchtsaftliköre 745.
 — Fuselöl und 740, 747.
 — Genever 741.
 — Getreidebranntwein 740, 741.
 — Gilka 741.
 — Hausmacherlikör 745.
 — Herstellung 739, 740.
 — Holzspiritus 740.
 — Idiosynkrasien 766.
 — Kartoffelbranntwein 739, 741.
 — Kersebeer 746.
 — Kirschwasser 743.
 — Kognak 741, 742.
 — Kornbranntweine 741.
 — Krankendiät und 764.
 — Kümmel 778.
 — Kunstbranntweine 747.
 — Kurfürstlicher Magen 747.
 — Liköre 745.
 — — Zusammensetzung 747.
 — Maischen 739.
 — Maraschino 744.
 — Melassebranntweine 740, 741.
 — Methylalkoholverfälschungen (-vergiftung) 748.
 — Mißbrauch ders. 765.
 — Obstbranntweine 740, 743.
 — Persico 744.
 — Pfirsichgeist 744.
 — Phantasieliköre 746.
 — Ratafias 745.
 — Rektifikation 740.
 — Rum 740, 741.
 — „Schärfe“ 747.
 — Sherry-Brandy 746.
 — Tresterbranntwein 744.
 — Trinkbranntweine 741.
 — Typage des Kognaks 742, 743.
 — Verdünnungen als Tafelgetränke 766.
 — Verfälschungen 747.
 Branntweine,
 — Vergärung 740.
 — Wacholdergeist 744.
 — Weichselgeist 744.
 — Weindestillate 742.
 — Whisky 741.
 — Wodka 741.
 — Zusammensetzung 745.
 — Zwetschenwasser 743.
 Branntweinschärfe 747.
 Braten,
 — Fleischbereitung durch 180.
 — Gemüsebereitung durch 493.
 — Bratenfleisch 176, 180, 182.
 — Bratwürste 216.
 Brauerei-Nährhefe 644.
 Braunschweiger Mumme 452, 753.
 Breie,
 — Getreidemehl- 378, 381.
 — Greisenalter und 1107.
 — Nährhefe als Anreicherung (Wüze) für 646.
 Breipflanzen 342.
 Brennwert der Nährstoffe (s. a. Kalorien usw.) 108.
 Bromatik 158.
 Brombeerblätter, Tee-Ersatz durch 705.
 Bromvergiftung, Kaffeaufgüsse bei 683.
 Bromwirkung, kochsalzarme Diät und 915, 918.
 Bronchialasthma, Senfverbot bei 772.
 Bronchialkatarrh,
 — Gerstenschleim bei 378.
 — Malzzuckerplätzchen bei 451.
 — Tabakrauchen und 814.
 Bronchiektasie, Durstkuren 874.
 Bronchitis putrida, Durstkuren 874.
 Brot (Brotgebäcke, s. a. die verschiedenen Sorten: Weizenbrot, Finklerbrot etc.) 384.
 — Abarten 427.
 — Agar-Agar-Brot 433.
 — Alkoholzusatz bei Gebäcken 390.
 — altbackenes 391.
 — Arzneizusätze 434.
 — Aschengehalt 403.
 — Aschenverlust 395.
 — Ausgangsmaterial 385.
 — Ausnützung 403ff.
 — Avedycks Vollkornbrot 397.
 — Backmehle und ihre Zusammensetzung 392, 393, 400.
 — Backprozeß 391.
 — Backpulver 389.
 — Bananemehlgebäcke 602, 603.

Brot,

- Bananemehlzusätze 386, 430.
- Basen-Säurenverhältnis 403.
- Bauernschrotbrot 395.
- Bereitung 386.
- blähende Wirkung 418.
- Blutbrot 402.
- Buchweizen und 386.
- chlorarmes 403.
- Darmverdauung 415, 416.
- Daughish- 390.
- Diätetisches 412.
- Duodenalgeschwür und 415.
- Eierklarschaum bei Bereitung von Gebäcken 387, 390.
- Eiweißanreicherung 427.
- — Einfluß ders. auf ihre Zusammensetzung 428, 429.
- fadenziehendes 436.
- Feinbrot aus niedrig ausgemahlenem Korn 426.
- Feinmehlgebäcke 394.
- Fettanreicherung 429.
- Fettverlust 394.
- Finklerbrot 398.
- Frischerhaltung 392.
- Fritz' D.-K.-Schrotbrot 397.
- Fruchtgebäcke 431, 432.
- Gallensekretion und 415.
- Gelinckbrot 397.
- Gerste und 386.
- Gerstenschrotbrot 398.
- Getreideaussmahlung 392, 394.
- Gewöhnung an schwer verdauliches 405, 419.
- Grahambrot 396.
- Greisenalter und 1108.
- Growittbrot 400.
- Hafer und 386.
- Haferschrotbrot 397.
- Hefegärung 388, 389.
- Holzmehlstreckung 434.
- Honigkuchen 431.
- Hygienisches 437.
- Inulinzusatz 430.
- isländisches Moos, Benutzung zur Herstellung von 550.
- Kalkzusätze 434, 435.
- Keimgehalt 436, 437.
- Kleber und Kleberersatz 386.
- Kleienbeimischung und Ausnützung 403, 404, 405, 426.
- Kleienbrot 395, 396, 432.
- Klopfers Vollkornbrot und Klopfers Kleie - Vollmehlbrot 399.
- Knäckebrot 397.

Brot,

- kochsalzarme Diät und 925.
- Kohlenhydratanreicherung 429.
- kohlenhydratarms 421.
- Kölner, Analyse 402.
- Kommißbrot 400.
- Kotlockerung (-vermehrung) durch 416.
- Kraki-Gebäck 397.
- Krankendiät und 414, 415.
- Kriegsbrot 400.
- Kuchengebäcke 431.
- Kümmelzusatz 777.
- Liebigbrot 396.
- Lipoidverlust 394.
- Literatur 437.
- Lockerungsverfahren 387.
- Luftbrötchen 421.
- Magen und 413, 414.
- Mais und 386.
- Milchbrote 395.
- Mischbrote 400, 430.
- Mundhöhle und 413.
- Mutterkornbeimengungen 436, 437.
- Nährhefe als Anreicherung für 647.
- Nährstoff(-salz)verluste durch Kleienabgang 423, 424.
- Pankreassekretion und 415.
- Pentosaneverlust 394.
- Porenvolumen 387.
- Pottasche-Lockerung 390.
- PreBlutverfahren 390.
- Proteinverlust 394.
- Pumpnickel 397.
- Purinkörpergehalt 419, 420.
- Rademanns D.-K.-Schrotbrot 397.
- Reis und 386.
- Reizwirkung verschiedener Sorten 418.
- Roggen und 385.
- Roggenschrotbrot 396, 398.
- Rohfaserverlust 394.
- Rolandbrot 402.
- rotes 436.
- Sauerteiglockerung 388.
- Schäden 435.
- Schlüterbrot 399.
- Schrotbrot 395.
- Schwarzbrot, rheinisches (Kölner) 396.
- Selbstgärung des Teiges 388.
- Semmel 395.
- Simonsbrot 397.
- Sojamehlbrot 542.
- speckiges 435.
- Spelz und 385.
- Steinmetzbrot 398.
- Streckungen dess. 430, 431.

Brot,

- Strohbrod 402, 433.
- Tagesverbrauch 412.
- Überkleinbrot 432.
- übersaures 435.
- vegetarische Kuren und 899.
- Verunreinigungen (Unkrautsamen, Mäusekot, Insektenreste) 436.
- Vitamineverluste 395, 425, 426.
- Vollkornbrote 397, 398.
- Vollkornmehle 411.
- Wahl der verschiedenen Sorten bei Gesunden 421.
- Wasserdampf-Lockerung 387.
- Weizen und 385.
- Weizenschrotbrot 396, 398.
- Zahnkaries und 413.
- Zelluloseanreicherung 432.
- Zuckerzusätze 431.
- Zusammensetzung der wichtigsten Gebäcke 400.
- Zwiebacke 395.
- Brotpflanzen 342.
- Brottschäden 435.
- Brotwasser 377.
- Broyhan-Bier 753.
- Brühwürste 216.
- Brunnengräbers sterilisierter Fleischsaft 228.
- Brunnenkuren, Greisenalter und 1114.
- Bu-Co nach Selter-Biedert 292.
- Bucheckernöl 323.
- Buchweizen 349.
- Brot und 386.
- Buchweizenpfannkuchen 257, 350.
- Budde-Milch 269.
- Büffelmilchbutter 318.
- Butter 315.
- Aroma 316.
- Bauern- (Land-, Markt-) 317.
- Büffelmilch- 318.
- diätetische Bedeutung 320.
- Farbe und Färbungen 316.
- Fehler der 318.
- Fette der 317.
- Geschmack 315.
- Kakao (Schokolade)-Anreicherung durch 712.
- Kleiengehalt 318, 319.
- Kokos- 324.
- Krankendiät und 320, 321.
- Mastkuren und 976, 977.
- Pflanzen- 324.
- Ranzigwerden 318.
- Resorption 320.

- Butter,**
 — Schafmilch- 318.
 — Schimmeln der 319.
 — Schmelz- (Butterschmalz) 317.
 — Süßrahm- und Sauerrahm- 315, 316.
 — Talgigwerden 319.
 — Verdauung 319.
 — Verwendung 321.
 — Weigmann'sche Edulgärung 315.
 — Ziegenmilch- 318.
 — Zusammensetzung (Bestandteile) 316.
Buttersatz (s. a. Butter), Knochenverarbeitung zu 191.
Butterkohl 522.
Buttermilch 291, 292.
Buttermilchkuren 844.
Buttermilchtage, Entfettungskuren und 1027.
Buttersäure 48.
Butterschmalz 317.
Butterteig 380.

Cacao (s. a. Kakao) 708.
Calcifarin, Brotbereitung unter Zusatz von 101, 435.
Calcium carbonicum bei Urolithiasis 82.
Calorose 447.
 — Ernährung, parenterale, mit 1076.
Candiolin 461.
Carne pura 208.
Carraghen-Moos 550.
Cassavastärke 360.
Cassia Fistula 605.
Catarrhus gastricus (s. a. Magenkatarrh) alcoholicus 53.
Cenovis 644.
Cerebrossalz 793.
Champagner (s. a. Schaumweine) 734.
Champignon 546.
Chartreuse 746.
Chaudeau 253.
Chemikalien,
 — Fleischkonservierung (Fischkonservierung) durch 21.
 — Obstkonservierung durch 575.
Chinawein 733.
Chlorakne, kochsalzarme Diät bei 919.
Chloralhydratvergiftung, Kaffeeaufgüsse bei 683.
Chlorate, Konservierung von Fleisch und Fischen durch 216.
Chlorentziehung (s. kochsalzarme Diät).

Chlorophyll 11.
 — Gemüse und 473.
Chlorosan 473.
Chlorose,
 — Durstkuren 874.
 — Milch, homogenisierte, bei 297.
 — Spinat bei 520.
Chlorotoid, Säuglings- 1133.
Cholelithiasis (s. a. Gallen...) — Feigen bei 600.
 — Glycerinverordnung bei 789.
 — Hypercholesterinämie bei 46.
 — Rettigsaft bei 514.
 — Schrotbrot bei 415.
 — Traubenkuren 859.
Cholera
 — asiatica, Dextroseinfusionen bei 1079.
 — nostras paratyphosa 220.
Cholerabakterien,
 — Butter mit 319.
 — Eier und 242.
 — Käse und 336.
Cholesterin 44.
 — Fleisch- 160.
 — Herkunft, Entstehung und Befunde bei Krankheiten 45.
 — Literatur 46.
 — Milch- 259.
Cholezystitis, Pflanzenmilch bei 313.
Cholin 40.
 — Amenorrhoe und 1128.
Chondromukoid 11.
Chorea, Kaffeeverbot bei 685.
Coffeinismus chronicus 679.
Colica mucosa,
 — Abmagerung bei 950.
 — Mastkuren bei 961.
 — Milchkuren bei 848.
Coma diabeticum,
 — Alkoholika bei 57, 761, 763.
 — Lävulose bei 447.
 — Zuckerinfusionen bei 1079.
Condurangowein 733.
Conglutin 544, 641.
 — Brotbereitung unter Zusatz von 427.
Corpus luteum, Laktation und 1157.
Cremes, Eidotter- 253.
Curry 777.
Cystitis,
 — kochsalzarme Diät 921.
 — Senfgenuß und 772.
 — Traubenkuren (Obstkuren) und 857.

Dämpfen,
 — Fleisch 181, 183.
 — Gemüse 492.

Dampfstrom (strömender Dampf),
 — Fleischzubereitung im 178.
 — Gemüsezubereitung im 493.
Danziger
 — Goldwasser 747.
 — Jopenbier 753.
Darmabhärtung (-anregung), Gemüsekost und 526.
Darmamyloid, Milch, fettarme, bei 299.
Darmbakterien,
 — Gemüseverdauung und 479, 480, 486.
 — Glidine und 641.
 — Greisenalter und 1103.
 — Milchkost und 271, 272.
 — Milchsäurebazillen und 849.
 — Ya-Urt-Genuß u. 286, 287.
Darmbeschwerden, Gemüsekost und 486.
Darmblähung (s. a. Blähungen), Tympanie).
 — Hülsenfrüchte und 540.
 — Kohlarten 523.
 — Leguminosenschoten und 525.
 — Nüsse und 614.
 — Obst, rohes, und 607.
 — Rohgemüse und 489.
 — Sauerkraut und 557.
Darmblutungen,
 — Durstkur bei 875.
 — kalte Speisen und Getränke bei 833.
Darmfäulnis,
 — Eiweißbeschränkung bei 881.
 — Eiweißüberfütterung und 149.
 — Greisenalter und 1102, 1103.
 — Käse und 337, 338.
 — Milchkost und 271, 274.
 — Pflanzenmilch bei 314.
 — Ya-Urt-Genuß u. 286, 287.
Darmgeschwüre, Feinmehle bei dens. 661.
Darminsuffizienz, Gurken und 531.
Darmkanal,
 — Alkoholbildung im 52.
 — alkoholische Getränke und 760.
 — Amylumabbau im 27.
 — Eiweißabbau im 12.
 — — bakterieller 174.
 — Fettverdauung im 35.
 — Getränke, kalte, Wirkung auf den 832.
 — Kartoffelüberfütterung und 504.
 — Kümmel und 778.
 — Tabakrauchen und 814.
 — Traubenkuren und 854.
 — Zitronensäure und 787

- Darmkatarrh,
 — Eichelkakao bei 714.
 — Eiweißbeschränkung bei 883.
 — Fleischbrühe und 237.
 — Kakaoarten, fettarme, und 712.
 — Kartoffelbrei bei 500.
 — Marzipan und 617.
 — Milchkuren bei 848.
 — Obstkraut und 591.
 — Reiskost bei 354.
 — Reiswasser bei 377.
 — Zitronenkuren und 788.
 Darmkrankheiten,
 — Abmagerung bei 950.
 — Blumenkohl und 518.
 — Branntwein bei 765.
 — Eiweißbeschränkung bei 881, 883.
 — Erdbeeren bei 596.
 — Fleischernährung bei 173.
 — Gemüse bei 527.
 — Gesülze (Marmeladen) bei 584.
 — Gurkengerichte und 531.
 — Hülsenfrüchte und 540.
 — Kaffeegetränk und 687.
 — Kakao, entzuckerter, bei 714.
 — Kartoffeln bei 500.
 — Käse und 338.
 — kochsalzarme Diät 921.
 — Krustazeenfleisch und 198.
 — Milchkuren bei 848.
 — Mutaflor Nibbe bei 487.
 — Nährhefe bei 648.
 — Obst(säfte) bei 608.
 — Pfefferverbot bei 775.
 — Sauerkraut bei 557.
 — Stärkeausnutzung 369, 370.
 — Steckerrübenkost und 508, 509.
 — Taette (Zähmilch) bei 288.
 — Tee und 703.
 — Trockenfeigen und 600.
 — vegetarische Kuren 908.
 — Ya-Urt-Gebrauch bei 287.
 — Zuckergenuß bei 465.
 Darmperistaltik (s. a. Darmtätigkeit), Nahrungsschlacken und 8.
 Darmreizungen, Eiweißnährpräparate und 659.
 Darmsekretion, Gemüse und 475.
 Darmspasmen, Fenchel (Kümmel, Anis) gegen 778.
 Darmtätigkeit,
 — Kaffee und 680, 687.
 — — koffeinfreier, und 690.
 — Kaffee-Ersatzstoffe und 691.
 — Kakaopräparate und 718.
 — Tabakrauchen und 814.
 — Tee und 703.
 Darmträgheit, Eiweißüberfütterung und 149.
 Darmtuberkulose, Sauerkraut bei 557.
 Darmverdauung (s. a. Resorption, Verdaulichkeit).
 — Bananen 602.
 — Brotgebäcke 415, 416.
 — Butter 320.
 — Dörrobst 581.
 — Eiweißnährpräparate 659.
 — Erdbeeren 596.
 — Gemüse 479, 480, 486.
 — Glidine 641.
 — Greisenalter und 1101, 1102.
 — Hülsenfrüchte 537, 538, 539.
 — inulinhaltige Knollen 505.
 — Käse 336.
 — Milch 270, 271, 273.
 — Nüsse und Mandeln 614.
 — Obst 570, 607, 608, 609.
 — Rahm 308.
 — Riba 652, 653.
 — Rohgemüse 488, 489.
 — Schrotbrot 416, 417.
 — Stärke 369.
 — vegetables Material 373, 374.
 — Weintrauben 594, 595.
 Dattelfleisch, Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 693.
 Datteln 598.
 Dauerklee 522.
 Dauerwürste 217.
 Dauglish-Brot 390.
 Degeneratio
 — adiposo-genitalis 999.
 — genito-sclerodermica, Eiweißumsatz bei 136, 137.
 Denayers sterilisiertes Fleischpepton 654.
 Dermatosen (s. a. Hautkrankheiten).
 — Schwangerschafts-, Therapie 1135.
 Desazon 571.
 Desinfektion, Obst- 571, 572.
 Desmolyse 184.
 Dessertweine 726.
 Deventer-Koek 432.
 Devonshire-Cream 310.
 Dextrine in Gemüse 469.
 Dextrinklistiere, Ausnutzung 1060.
 Dextrose 30, 440, 446.
 Dextroseklistiere, Ausnutzung 1061, 1062.
 Diabetes insipidus,
 — Brotgebäcke bei 421.
 — Milchkuren 851.
 — Wasserbedarf bei 65.
 Diabetes mellitus,
 — Abmagerung bei 950, 951.
 — Agar-Agar bei 551.
 — Albulaktin-Milch bei 632.
 — Aleuronat bei 366.
 — Aleuronatgebäcke bei 638.
 — Alkapanbrausesalz bei 97.
 — Alkohol und 54, 56.
 — Alkoholika bei 753, 761, 763.
 — Artischocken bei 524.
 — Austergenuß und 199.
 — Azidosis 77.
 — Bananentage (-mehl) bei 603, 604.
 — Birnen bei 594.
 — Blumenkohl bei 518.
 — Boumas-Milch bei 299.
 — Branntweine bei 765.
 — Brotgebäcke bei 420, 421.
 — „Brut“-Champagner (zuckerfreier Ch.) bei 736, 737.
 — Butterzufuhr bei 320.
 — Datteln und 599.
 — Dulzin und Gluzin bei 792.
 — Eier bei 249.
 — Ei-Kaffee bei 689.
 — Eiweißbeschränkung 881, 883, 886.
 — Eiweißmilch bei 299.
 — Eiweißnährpräparate bei 660.
 — Eiweißüberfütterung und 150, 153.
 — Eiweißzerfall bei 136.
 — Erdartischocken bei 505.
 — Essigkonservengemüse bei 558.
 — Fleischbrühe und 238.
 — Fleischgetränk und 207.
 — Früchte, entzuckerte, bei 579.
 — Fruchtgemüse bei 533, 534.
 — Fruchtmark bei 583.
 — Fruchtsäfte und 590, 591.
 — Gallerten bei 193.
 — Gänsefettleber bei 186.
 — Gärtners Milch bei 299.
 — Gemüse bei 528.
 — — eingesalzene, bei 558.
 — Gesülze (Marmeladen) bei 584.
 — Getreidepräparate und 375.
 — Glycerin bei 789.
 — Greisenalter 1110.
 — Grünkernsuppen bei 344.
 — Hafer bei 348.
 — Hediosit bei 792.
 — Heidelbeerblätter und 596.
 — Hülsenfrüchte bei 541.
 — Hypercholesterinämie bei 46.
 — Inulin-Gebäcke 430.
 — Kaffee und Kaffee-Ersatz bei 684, 687, 693.

Diabetes mellitus,
 — Kaffee-Essenzen (-extrakte) bei 689.
 — Kakao, entzuckerter, bei 714.
 — Kalisalze im Harn bei 95, 96, 97.
 — Kalkbehandlung 104.
 — Kartoffelkur (-kost) bei 499, 500.
 — Käse und 337, 339.
 — Kastanien und 619.
 — Kaviar und 256, 257.
 — Kefirgenuß 294.
 — Kleieausnützung 372.
 — kochsalzarme Diät 921.
 — Kohlenhydratstoffwechsel und 32.
 — Kohlrabi bei 522.
 — Kumys bei 296.
 — Lävulose bei 447.
 — Lävuloseinfusionen 1079.
 — Lezithineweiß Klopfer's bei 366, 641.
 — Lichen islandicus-Brot bei 550.
 — Linsenmehltag bei 541.
 — Litonbrote bei 365.
 — Mannit und 472.
 — Mastkuren (-mittel) bei 965, 966, 967.
 — Milch, zuckerarme, bei 299
 — Milchkost bei 275.
 — Milchkuren 850.
 — Milchzucker und 302.
 — Nährhefe und 647.
 — Nährkakao (-schokolade) 715.
 — Natrium citricum neutrale bei 862.
 — Natronbikarbonatödem bei 92.
 — Natronphosphatmedikation 84.
 — Nikotinuberempfindlichkeit bei 815, 817.
 — Nuß- und Mandelgebäcke bei 617, 618.
 — Obstgallerten bei 593.
 — Obstgenuß (-tage) bei 611, 612.
 — Obstmoste, alkoholfreie, und 589.
 — Obsttage bei 611, 612, 861.
 — Omalkanwasser bei 97.
 — Pampelmus (Grapefruit) bei 598.
 — Pflanzen- und Tiereiweiß bei 18.
 — Pflanzenmilch bei 314.
 — Pilze bei 550.
 — Plasmonbiscuits bei 630.
 — Pökelfleisch (-fische) bei 213.
 — purinreiche Nahrung (drüsig Organe) und 184.

Diabetes mellitus,
 — Rahm bei 308, 309.
 — Reiskur bei 354.
 — Rettige (Radiese) und 514.
 — Rüben, rote bei 510.
 — Saccharin bei 791.
 — Sauerkraut bei 557.
 — Sauermilchrahm 282.
 — Schminkbohnen (grüne Bohnen) und 525.
 — Schwangerschaft und 1143, 1147.
 — Schwarzwurzgemüse bei 511.
 — Sellerieverwendung bei 512.
 — Senfkonserven-Gemüse 558.
 — Sojabohnen bei 542.
 — Stickstoffausnützung bei Mehlspeisen 370.
 — vegetarische Kuren 906.
 — Wasserbedarf bei 64.
 — Wechselkost 881.
 — Wurstwaren bei 219.
 — Ya-Urt-Gebrauch bei 288.
 — Zellulosebrot bei 433.
 — Zichorie bei 519.
 — Zitronensäure bei 788.
 — Zuckerüberfütterung und 459.
 — Zuckerzufuhr (-einschränkung) bei 464.
 — Zwiebelgenuß und 513.
 Diabetikermilch 299.
 Diamalt 431.
Diarrhoen,
 — alkoholische Getränke und 760.
 — Bananen bei 603.
 — Branntwein bei 765.
 — Eichelkaffee (-kakao) 694.
 — Eiweißnährpräparate und 659.
 — Essig und 786.
 — Fleischbrühe und 237.
 — Gärungs-, Kalkzwieback bei 435.
 — gastrogene, Fleischernährung und 173.
 — — Gemüse (Zellulose)-Ausnützung und 487.
 — — Käse und 338.
 — — Kaviar und 256.
 — — Sauerkraut und 557.
 — — Stärkeausnützung 369.
 — — Gemüsekost und 527.
 — — Gemüseverdauung und 488.
 — Gurkengenuß und 531.
 — Heidelbeertee bei 596.
 — Kaffeegenuß und 687.
 — Kalkbehandlung 104.
 — Karotten bei 510.
 — Kaviar und 257.
 — kochsalzarme Diät 921.

Diarrhoeen,
 — Krustazeenfleisch und 198.
 — Marzipan und 617.
 — Mastkuren und 990.
 — Milchkost und 273, 848.
 — Milchkuren als Ursache von 843.
 — Obstmoste, alkoholfreie, und 588, 589.
 — Peptone und 648.
 — Rohobst und 570.
 — Saccharin bei 791.
 — Somatose und 650.
 — Tee bei 703.
 — Tomaten und 533.
 — Traubenkuren und 854.
 — Wasserbedarf und 64.
 — Wurstwaren und 219.
 — Zuckergenuß bei 463, 465.
 — Zwiebel bei 513.
 Diastase 26.
 Diätkuren 821.
 — Abhärtung 821, 823.
 — Durstkuren 862.
 — eiweißarme Kost (s. a. Eiweißarme K.) 876.
 — Entfettungskuren 992, 1000.
 — fleischlose Kost 903.
 — flüssige Kost 848. j
 — Karellkuren und modifizierte Karellkuren 932, 933.
 — kochsalzarme Kost 911.
 — Krankenkost und ihre Besonderheiten 834.
 — Mastkuren (Überernährung) 935, 956ff.
 — Milchkuren (s. a. diese) 837.
 — Obstkuren 851.
 — Schonungstherapie 821.
 — Schroth'sche Semmelkur 862.
 — Substitutions- und Superpositionstherapie 821.
 — Traubenkuren 852.
 — Übungstherapie 822.
 — vegetarische Kuren 887.
 — Zitronenkuren 861.
 Diätmodifikation, Jürgensen's makro- und mikrokrimmioide 171, 206.
 Dickdarmdiarrhoe, Kaffeegenuß und 687.
 Dickdarmerkrankungen, Mutaflor Nible bei 487.
 Dickmilch 280.
 — gequirte 282.
 Digitaliswirkung, Kalziumsalze und 103.
 Dill 780.
 Dinkel 344.
 Dipeptide 12.
 Disaccharide 29.

- Diurese,
 — Biergenuß und 767.
 — Kaffeewirkung auf die 678.
 — Kakaogenuß und 717.
 — Petersilienabkochungen und 780.
 Doldenblütler - Spaltfrüchte und deren Verwendung als Gewürze 777.
 Doppelbiere 753.
 Doppelrahm 305, 306.
 Dornkaat 741.
 Dörrgemüse 554.
 — Krankendiät und 555.
 Dörrobst 579.
 — Ausnützung 581.
 — Volkswirtschaftliches 582.
 Dorsch, getrockneter 208.
 Dosquet'sches Konservierungsverfahren 211.
 Drüsige Organe,
 — Bindegewebsgehalt 184.
 — Genußwert 183.
 — Idiosynkrasien gegen Genuß ders. 184.
 — Nährwert und Kontraindikationen 183, 184.
 — Purinkörpergehalt 183, 184.
 Dulzin 792.
 Dünnbieren 752.
 Dünndarmkatarrh, Saccharin bei 791.
 Dunstere 253.
 Dunste (Mehl-), Begriff 343.
 Duodenalgeschwür,
 — Biergenuß bei 767.
 — Brotgebäcke und 415.
 — Branntweine und 764.
 — Duodenalsondenernährung bei 1048.
 — Feinmehle bei 661.
 — Gänsemastleber bei 186.
 — Kaffeegenuß und 686.
 — Kaviar bei 256.
 — Milchkuren bei 848.
 — Pflanzenmilch bei 313.
 — Somatose bei 650.
 Duodenalsondenernährung 1044.
 — Bekömmlichkeit und Resorption 1045.
 — Eklampsie 1139.
 — Hyperemesis gravidarum 1136.
 — Indikationen 1048.
 — Mastkuren und 990.
 — Nährmischungen 1046, 1047.
 — Technik 1045.
 Duodenum, Fettverdauung im 35.
 Durst 59, 61.
 — Nachmittags- 830.
 — Pfeffer und 775.
- Durstkuren 862.
 — Eiweißzerfall bei 68.
 — Eklampsie und 1139.
 — Formen, neuere 865.
 — Hydrohypodiät Jürgen-sen's 866.
 — Indikationen 864, 866.
 — kochsalzarme Diät bei 915, 917.
 — Literatur 875.
 — Stufenleiter der Flüssigkeitseinschränkung 865, 866.
 Dysenterie (s. a. Ruhr),
 — Kaffeegenuß und 687.
 — Käse bei 338.
 — Kefir bei 294.
 — Semmelkur bei 864.
 Dysgenitalismus, Fettsucht und 998.
 Dyspepsia nervosa,
 — Duodenalsondenernährung bei 1049.
 — Mastkuren 961, 990.
 Dystrophia
 — adiposo-genitalis, Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 — genito-sclerodermica, Abmagerung bei 948.
- Ebereschenblätter, Teeersatz durch 706.
 Ebstein's Entfettungsdiät-schemata 1008.
 Edelfäule der Weinbeere 722.
 Edelgärung des
 — Rahms 315.
 — Tabaks 805.
 — Weins 724.
 Edelkastanien 618.
 Eichelkaffee (-kaka) 694.
 Eichelkakao 714.
 Eicheln 620.
 Eidotter 243,
 — Kaffee mit 689.
 — Kakao mit 716.
 — Kognak mit 746.
 — Küchentechnisches 252.
 — Tee mit 702.
 — Pankreatinklistiere, Ausnützung 1064, 1065.
 Eier (Eierspeisen und -getränke) 242.
 — Albuminurie nach Genuß roher 245, 246.
 — Arten 242.
 — Aufläufe 252.
 — Ausnützung 244, 245.
 — Bau 242.
 — Bekömmlichkeit 249.
 — Brotanreicherung durch 427.
 — Chaudeau 253.
 — Cremes 253.
- Eier,
 — diarrhoische Wirkung roher 246.
 — Dunstere 253.
 — Eidotter 243.
 — — Küchentechnisches 252.
 — Eierklar 242.
 — — Küchentechnisches 252.
 — Eierkuchen 251.
 — Eierschnee 252.
 — Eierwein (-grog) 253.
 — Einlauf 250.
 — Eisengehalt 244, 249.
 — Eiweißkörper 243.
 — Ersatzmittel 248.
 — Fischeier 254.
 — Gefrorenes mit und ohne Zusätze (Schokolade, Kaffee, Fruchtsaft etc.) 253.
 — Gewicht 242.
 — Greisenalter und 1104.
 — hart gekochte 250.
 — Idiosynkrasien 249.
 — kernweiche 250.
 — Kochen, Veränderungen durch dass. 244.
 — Konservierung 247, 248.
 — Krankendiät (-küche) 249.
 — Küchentechnisches 252.
 — Literatur 253.
 — Luftbrot 252.
 — Mastkuren und 976.
 — Mayonnaise 252.
 — Mikrobenaufnahme 242.
 — Nierenreizung nach Genuß roher 246.
 — Pfannkuchen (Palatschinken) 252.
 — Phosphorgehalt 243, 244, 249.
 — Produktion und Bedarf in Deutschland 247, 248.
 — Proteinübertritt in den Harn nach Genuß roher 245.
 — Prüfungsmethoden auf Frische 246.¹
 — rohe 245, 246, 249.
 — Rührei 251.
 — Schaumeierkuchen 251.²
 — Schaumgerichte („Schaumköche“) 252.
 — Spiegeleier 250, 251.
 — stopfende Wirkung 246.³
 — Tunken nach holländischer Art 252.
 — Verdauung und Verdaulichkeit 244, 249, 250.
 — verlorene 250.
 — Voceleier 242.
 — Zusammensetzung 243, 244.

Eiereiweißpräparate 633.
 Eierfrucht 529, 530, 533.
 Eierklar 242.
 — Kuchentechnisches 252.
 Eierklarschaum, Brot-
 und Kuchenbereitung mit
 387, 390.
 Eierklistiere, Ausnutzung
 1054.
 Eierkognak 746.
 Eier-Milch-Klistiere, Aus-
 nutzung 1055.
 Eierpilz 546, 547.
 Eierpulver, Brotanreiche-
 rung durch 427.
 Eierschnee 252.
 Eierschneekakao, steifer
 716.
 Eierteigwaren 361.
 Eikonserven 248.
 Eintachbiere 752.
 Einkorn 344.
 Einmachfleisch 210.
 — aseptische Herstellung
 nach Dosquet 211.
 — Bakterien im 211.
 — Herstellung mit und ohne
 Überdruck 210.
 Einpokeln von Fleisch 211,
 212.
 Einsalzen von Fleisch 211,
 212.
 Eisen 107.
 Eisengehalt,
 — Gemüse 476.
 — Leber 185.
 — Obst 567.
 Eisenbrot 434.
 Eisenpräparate,
 — Blut- 634.
 — Entfettungskuren und
 1035.
 Eisenomatoze 651.
 Eisenumsatz (-bedarf),
 Schwangerschaft und 1132.
 Eiskaffee, Wiener 689.
 Eisschrank, Fleischkonser-
 vierung im 208.
 Eiweiß (s. a. Eiweißkörper,
 Stickstoff, Aminosäuren,
 Proteine).
 — Brotanreicherung durch
 427.
 — Entfettungskuren und
 1008.
 — Lupinen und 545.
 — Milchreicherung durch
 298.
 — Organ- und Reserve- 939,
 940.
 — Plasma-, pflanzliches, Ver-
 daulichkeit 482.
 — Stickstoffsubstanz und
 876.
 Eiweißabbau, bakterieller,
 im Darmkanal 174.

Eiweißabgabe 134.
 — endogene Ursachen 134.
 — exogene Ursachen 137.
 — Greisenalter und 134.
 — Krankheiten und 134.
 — Untätigkeit und 134.
 — Unterernährung und 137.
 Eiweißarme Kost 876.
 — Begriff 878.
 — Diabetes mellitus und 881.
 — hochgradige Eiweißbe-
 schränkung 884.
 — Kontraindikation bei Tu-
 berkulose 881.
 — Literatur 887.
 — mäßige Eiweißbeschrän-
 kung 879.
 — — Speisezettel (Beispiel)
 880.
 — starke Eiweißbeschrän-
 kung 881.
 — Nierenkrankheiten u. 907.
 — Stickstoffsubstanz und Ei-
 weiß 876.
 — Stufenleiter der Eiweißbe-
 schränkung 879.
 Eiweißaufbau 14.
 Eiweißbausteine 12, 13.
 — Atomgruppen, „strengexo-
 gene“ 15, 16.
 — Ernährung mit Gemischen
 der 138.
 Eiweißbedarf 137.
 — Entfettungskuren bei 1008.
 — Greisenalter und 1098.
 — Schwangerschaft und 1123.
 — Vegetarismus und 154.
 Eiweißbestand 935.
 Eiweißernährung, subku-
 tane 658, 1072.
 Eiweißfaulnis, intestinale,
 — Eiweißüberfütterung und
 149.
 — Käse und 338.
 — Milchkost und 274.
 — Pflanzenmilch und 314.
 — Ya-Urt-Genuß und 286,
 287.
 Eiweißklistiere, Ausnut-
 zung 1052.
 Eiweißkörper (-stoffe) 9.
 — Abbau im Magen und
 Darm 12.
 — Ammoniumsalze und Ei-
 weißaufbau 16.
 — arteigenes Eiweiß, Aufbau
 14.
 — Atomgruppen, „strengexo-
 gene“ 15.
 — Bausteine des Eiweißmole-
 kuls 12.
 — biologische Wertigkeit 139,
 140.
 — Darmverdauung der 12.
 — Eier- 243.
 — einfache 9.

Eiweißkörper,
 — Eiweißträger (Fleisch,
 Milch etc.) und ihre Be-
 deutung für die Ernäh-
 rung 17.
 — Endprodukte im Harn 20,
 21.
 — Farbstoff- 11.
 — Fleisch- 158.
 — Gerüst- 9.
 — Getreide- 366.
 — Glykoproteide 11.
 — Harnstoffzufluhr und Ei-
 weißaufbau 16.
 — Hulsenfruchte und 535.
 — Kalorienwert 108, 109.
 — Literatur 25.
 — Magenverdauung der 12.
 — Mastkuren und 966.
 — Milch- 259.
 — parenterale Ernährung
 und 1072.
 — Pilze und 545.
 — Proteide 10.
 — Proteine 9.
 — Resorption (Reaktion) der
 Spaltprodukte im Ver-
 dauungskanal 13, 14.
 — Rückstände im Kot 23.
 — Spaltprodukte 10.
 — spezifisch-dynamische
 Wirkung der 117.
 — Tier- und Pflanzeneiweiß
 18, 19, 903.
 — unvollständige Eiweißstof-
 fe 5.
 — Verbindungen der 10.
 — Verwendung im Organis-
 mus, intermediäre 19.
 — Zusammensetzung 11, 12.
 Eiweißmast 939.
 Eiweißmilch 298, 299.
 Eiweißminimum 18, 138.
 — ertragliches (zweckmäßi-
 ges) 143.
 — physiologisches 138.
 Eiweißmaximum, zulassig-
 es 148.
 Eiweißnährpräparate,
 — Albulaktin 632.
 — Albumosen-Peptide 239,
 240.
 — Albumosen 648.
 — Aleuronat 638.
 — Antweiler's Fleischpepton
 654.
 — Bionon 632.
 — Blutpräparate 634.
 — Blutrockenpulver (Krau-
 ses Blutmehl) 637.
 — Bovisan 637.
 — Conglutin 641.
 — Denayers sterilisiertes
 Fleischpepton 654.
 — diätetische Bedeutung 658.
 — Energim 640.

- Eiweißnährpräparate,**
 — Erepton 656.
 — Eukasin 628.
 — Fersan 634.
 — Fortose 651.
 — Galaktogen 628.
 — Getreide- 366.
 — Hämalb 637.
 — Hapan 657.
 — Hefe 644.
 — Kakaoanreicherung durch 713, 714.
 — Kalodal 657.
 — Krankendiät und 658.
 — Leube-Rosenthal's Fleischsolution 655.
 — Lezithineiß Klopfer's (Glidine) 640.
 — Literatur 666.
 — Mastkuren und 969.
 — Materna 642.
 — Merck-Pepton e carne 653.
 — Mosquerafleischmehl 627.
 — Mutase 642.
 — Nährstoff Heyden 655.
 — Nutrose 629.
 — Peptidgemische 14, 241, 656.
 — Peptone 648.
 — pflanzliche 638.
 — Plasmon 630.
 — Polypeptidgemische 656.
 — Prothämin 635.
 — Protogen 633.
 — Puro 633.
 — Riba 652.
 — Roborat 639.
 — Roborin 635.
 — Sanatogen 631.
 — Sanol 637.
 — Sanose 632.
 — Somatose 649.
 — Sosen 627.
 — Tropon 626.
 — Tutulin 642.
 — Visvit 642.
 — Witte-Pepton 648.
- Eiweißnahrung,**
 — Eklampsie und 1138.
 — Entfettungskuren und 1008.
 — Greisenalter und 1098, 1103, 1104.
 — Laktation und 1157.
 — Schwangerschaft und 1126.
 — Schwangerschaftsnephrose und 1140.
- Eiweißpulver,**
 — animalische 427.
 — vegetabile 427, 899.
- Eiweißreiche Nahrungsmittel mit wenig Fett und Kohlenhydraten** 1012.
- Eiweißretention** (s. a. Stickstoffretention) 131.
- Eiweißträger,**
 — Bedeutung, ernährungsphysiologische, der verschiedenen 17.
 — Eiweiß-, Albumosen- und Aminosäuren-Verhältnis 877.
 — Eiweißbedarf und 139, 140, 903.
 — Greisenalter und Auswahl der 1103.
 — Mastkuren und 968.
 — stickstoffreiche, für vegetarische Kuren 898.
 — Wertigkeit, biologische 139, 140.
- Eiweißüberfütterung,**
 — Schädigungen durch 149.
- Eiweißumsatz** 131.
 — Abgabe 134.
 — Abnutzungsquote 138.
 — Alkohol und 55.
 — Bedarf 137.
 — Biergenuß und 767.
 — Degeneratio genito-sclerodermica und 136, 137.
 — endogener 21.
 — Literatur 155.
 — Schilddrüse und 153.
 — Schwangerschaft und 1123.
 — wünschenswerte 145.
 — Zuwachs 131, 939, 1124.
- Eiweißverluste,**
 — Eiweißretention und 131.
 — Kriegskost und 953.
- Eiweißverzehr,**
 — maximal zulässiger 148.
 — wünschenswerter 145.
- Eiweißzerfall,**
 — Durstkuren und 68.
 — kachektischer 136.
 — toxogener 134, 135.
- Eiweißzuwachs (-retention)** 131, 132.
- Eklampsia gravidarum,**
 — Ernährung und 1137, 1138, 1139.
 — Sterilisation, prophylaktische 1140, 1148.
 — Therapie 1135.
- Ekzem,**
 — Eiweißbeschränkung bei 881.
 — Fischfleischgenuß und 195.
 — kochsalzarme Diät bei 919.
 — Senfgenuß und 772.
- Elbkaviar** 254.
- Emmer** 344.
- Endiviensalat** 520.
- Endokrine Drüsen,**
 — Abmagerung (Magerkeit) und 946, 948.
 — Eiweißzerfall und 135, 136.
 — Fettsucht und 997.
 — Greisenalter und 1092.
 — Kalorienumsatz und 127.
- Endokrine Drüsen.**
 — Laktation und 1156.
 — Nikotinempfindlichkeit und 817.
 — Osteomalazie und 1148.
 — Schwangerschaft und 1122, 1142.
 — Energiegleichgewicht 131.
 — Energieumsatz (s. a. Kalorienumsatz).
 — Greisenalter und 1091, 1092.
 — Schwangerschaft 1119, 1121.
 — Energin 366, 640.
 — Energischokolade 714.
 — Englisches Gewürz (Nelkenpfeffer) 777.
 — Enteritis,
 — — Alaunmolke bei 291.
 — — Buttermilch bei 291.
 — — Eiweißbeschränkung bei 886.
 — — Obsttage bei 861.
 — — Zuckerdiät bei 463, 465.
 — Enteritis bazillen Gärtner's und Fleischvergiftung 221.
 — Enterocolitis, Zuckergenuß bei 465.
 — Enteroptose, Mastkuren bei 962.
 — Entfettungskuren (s. a. Fettsucht) 992, 1000.
 — — Abstufung der 1003, 1004.
 — — Alkoholika 1005, 1010.
 — — Anstaltsbehandlung 1034.
 — — Atropin bei 1035.
 — — Banting's Diätschema 1008.
 — — Bewegungsorgane und 1002.
 — — Buttermilch bei 281.
 — — Buttermilchtag 1027.
 — — Diätbehandlung und ihr Prinzip 1003.
 — — Diätstufe I 1004.
 — — Diätstufe II 1005.
 — — — Kostbeispiel 1007.
 — — Diätstufe III 1007.
 — — — Alkoholika 1010.
 — — — Anwendungsbreite 1016.
 — — — Eiweißmenge 1008.
 — — — eiweißreiche Nahrungsmittel mit wenig Fett und Kohlenhydraten 1012.
 — — — fettarme Kohlenhydrat-träger 1013.
 — — — Fetteinschränkung 1009.
 — — — Flüssigkeitszufuhr 1011.
 — — — Gefahren ders. und ihre Vermeidung 1018, 1019.
 — — — kalorienarme Speisen und Getränke 1014.

Entfettungskuren,
 — Diätstufe III,
 — — Kohlenhydrateinschränkung 1009.
 — — Kontraindikationen 1017, 1018.
 — — Kostbeispiele 1016.
 — — Nahrungsmittelauswahl 1012.
 — — v. Noorden-Salomon's Kostgerüst 1016.
 — — Umber's Kostgerüst 1017.
 — — Ebstein's Diätschema 1008.
 — Eisenpräparate bei 1035.
 — Eiweißmenge 1008.
 — Fettsucht, endogene, und 1002.
 — Flüssigkeitszufuhr 1011.
 — Geheimmittel bei 1035.
 — Gemüsetage 1005.
 — Herz und 1001.
 — Hirschfeld's Diätschema 1008.
 — Hydrotherapie bei 1030.
 — Indikationen 1000.
 — Jodpräparate bei 1034.
 — Kakao bei 716.
 — kalorienarme Speisen und Getränke 1014.
 — Karenztage -Einschaltung bei 1025.
 — Kaviar und 256, 257.
 — Kisch's Diätschema 1008.
 — Koffein bei 1035.
 — Kosmetische Rücksichten 1002.
 — Kreislaufsorgane und 1001.
 — Kurorte und 1005, 1030.
 — Literatur 1035.
 — Magermilch bei 289.
 — Medikamente bei 1034.
 — Milchkuren 1019.
 — — Indikationen 1021, 1022.
 — — Nachteile 1020.
 — Milchtage bei 1005, 1022, 1027.
 — Molkentage bei 290.
 — Moritz' Diätschema 1008.
 — Muskelarbeit bei 1029.
 — Nahrungsmittelauswahl 1012.
 — v. Noorden's Diätschema 1008.
 — Obstgenuß bei 610.
 — Obsttage bei 1005, 1027.
 — Örtels Diätschema 1008.
 — Palladium bei 1035.
 — physikalisch-mechanische Methoden 1029.
 — Rosenfeld's Kartoffelkur 1025.
 — Rückblick 1028.
 — Schilddrüsenpräparate bei 1030.

Entfettungskuren,
 — Schilddrüsenpräparate,
 — — endogene Fettsucht 1032.
 — — exogene Fettsucht 1031.
 — Schnellkuren 1019.
 — — Kontraindikationen 1017, 1018.
 — Schwangerschaft und 1125.
 — Schwitzprozeduren bei 1030.
 — vegetarische 1005, 1022.
 — — Beurteilung 1025.
 — — Eiweißverluste 1023.
 — — Kostbeispiele 1023, 1024.
 — — milde Form 1024.
 — — strenge Form 1024.
 — — Vorzüge 1022.
Entziehungskuren, Milch-
 kost bei 838.
Enzephalomalazien, Al-
 koholika bei 763.
Enziangeist 744.
Epilepsie,
 — Alkoholverbot 763.
 — Kaffeeverbot bei 683.
 — kochsalzarme Diät bei 918, 924.
 — Phosphormedikation bei 83.
 — Rauchverbot 818.
 — vegetarische Kuren 909.
Epithelkörperchen,
 Schwangerschaft und 1142.
Erbrechen,
 — unstillbares (s. a. Hyperemesis), Duodenalsondenernährung 1049.
 — zerebrales, Karellkost 839.
Erbsen (s. a. Hülsenfrüchte),
 Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 694.
Erdalkalien 97, 101, 102.
 — Krankheiten und 102.
 — Literatur 104.
Erdartischecke 505.
Erdbeerblätter, Tee -
 Ersatz durch 705.
Erdbeeren 596.
 — Tee-Ersatz durch getrocknete 706.
Erden, eßbare 794.
Erdnüsse 616.
 — Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 694.
Erdnußmehl (-grütze) 616.
 — Brotbereitung (Gebäcke) unter Zusatz von 427, 618.
Erdnußöl 323.
Erepton 14, 656.
Erepton - Dextrose - Salz-
 lösungen, parenterale Zufuhr 1073.
Ereptonklistiere, Ausnüt-
 zung 1058.

Ergänzungstoffe (s. a. Vi-
 tamine) 1, 109, 352.
 — Begriff 5.
Ergotismus 436.
Erhaltungskost 111.
 — Milchkur als 840.
Ernährung,
 — Amenorrhoe und 1128.
 — Eiweißträger (Milch, Fleisch etc.) und 17.
 — extrabukkale, Calorose fur 448.
 — — Lävulose fur 447.
 — Fruchtbarkeit und 1128, 1129.
 — gemischte, Bedeutung 14, 15.
 — Geschlechtsbestimmung und 1129.
 — Greisenalter 1087, 1089, 1091.
 — — Literatur 1118.
 — künstliche 1037.
 — — Literatur 1082.
 — Laktation und 1119, 1153, 1157.
 — parenterale (s. a. Parenterale) 1072.
 — Schwangerschaft 1119.
 — Schwangerschaftsbereitschaft und 1128.
 — Schwangerschaftstoxikosen 1135.
 — Wochenbett 1119, 1152.
Ernährungszustand 935.
 — Eiweißbestand (Muskelbestand) 935.
 — Fettbestand 936.
 — Gewicht 936, 937.
Ererschöpfungszustände,
 Mastkuren und 960.
Erytheme,
 — Käsegenuß und 338.
 — Reiskuren und 354.
Eselinnenmilch 277.
 — Kuren mit 844.
Eßangst, Duodenalsonden-
 ernährung bei 1049.
Essen,
 — Flüssigkeitsaufnahme beim 829.
 — Hygiene beim 821.
 — langsames 829.
Essenzen,
 — Gewürz- 795, 798.
 — Likörbereitung mit 746.
Essig 783.
 — Ausgangsmaterial 784.
 — Diätetisches 785.
 — Literatur 786.
 — Obstkonservierung mit 577.
 — Reizwirkung auf Schleimhäute 785.
 — Salizylsäurezusatz 785.
 — Sekretionen unter Einwirkung von 785, 786.

- Essig,
 — Verwendung 785.
 — Zitronensäure und 787,
 788.
 — Zusammensetzung 785.
 Essigkonserven-Gemüse
 558.
 Essigsäure 50.
 — Kalorienwert 108.
 Estragon (Beifuß) 780.
 Eukasin 628.
 — Milchanreicherung durch
 298.
 Eulaktol 665.
 — Milchanreicherung durch
 298.
 Eutonine 109, 110, 171,
 475.
 Eutertuberkulose Milch
 und 266.
 Exsudate, Durstkuren 864.
 Exsudative Diathese,
 — Fischfleischgenuß und 195.
 — Kalkbehandlung 103.
 — Krustazeefleischgenuß
 und 199.
 Extrakte,
 — Fleisch- 228ff., 795.
 — Gemüse- 796.
 — Gewurz- 795.
 — — zur Likörbereitung 746.
 — Hefe- 647, 795.
 — Kaffee- 689.
 — Knochen- 796.
 — Pflanzen- 798.
 — Pilz- 797.
 Extraktivstoffe 1.
 — Fleisch- 159, 162.
 — — Genußwert 170.
 — Leber- 184.
 Fagopyrismus 350.
 Familientee 702.
 Farbstoffeiweißkörper
 11.
 Farinzucker 443.
 Faro 754.
 Fäulnisprozesse im Fleisch
 221.
 „Federweißer“ 724.
 Feigen 599.
 Feigenkaffee 601, 692, 693.
 Feinbrot, Volksernährung
 und 428.
 Feinmehle 661.
 Feinmehlgebäcke 394.
 Feldsalat 520.
 Fenchel 519, 778.
 Fermente,
 — Ananas, proteolytische
 604.
 — diastatische 26.
 — Kefir- 292.
 — Taette (Zähmilch)- 288.
 — Ya-Urt- 283.
 Fersan 634.
 Fett (Fette),
 — Alkohol, Sparwirkung in
 bezug auf 56.
 — Bedeutung 38.
 — Brotanreicherung mit 429,
 Butter- 317.
 — Chemisches 33.
 — Eiweißbedarf und 139.
 — Eiweißmästung (-erspa-
 rung) und 133.
 — Entfettungskuren und
 1005, 1008.
 — Erstarrungspunkt 34.
 — Fleisch- 159.
 — Gemüse und 472.
 — Gemusebereitung (-anrei-
 cherung) mit 493,
 528.
 — Getreidekeimlinge und 643.
 — Greisenernährung und
 1105.
 — Hülsenfruchte und 535.
 — Kakao und 710.
 — Kalorienwert 108, 109.
 — Kartoffel und 495.
 — Ketonkörperbildung 38.
 — Knochenverarbeitung zu
 191.
 — Kohlenhydrate (Zuckerbil-
 dung) und 31, 32.
 — Leber und 37.
 — — Gehalt an 185.
 — Literatur 39.
 — Mastkuren und 971.
 — Milch- 259, 260.
 — Milchanreicherung durch
 298.
 — Nahrungs- 33.
 — Nüsse (Mandeln) und 612.
 — Obst und 563.
 — Ödemkrankheit und 39,
 954.
 — Resorption 36.
 — Schmelzpunkt 34.
 — Talgabsonderung 340.
 — Verdauung der 34.
 — Verwendung und Schick-
 sale im Körper 37.
 — Vorkommen 33.
 — Wert und Wirkung ver-
 schiedener Fetträger 33.
 — Wiederaufbau 35.
 — Zuckerbildung und 37, 38.
 Fettansatz, Kalorienum-
 satz und 120.
 Fettarme Kohlenhydratträ-
 ger 1013.
 Fettbestand 936.
 Fettdiarrhöen 256, 453, 487.
 — Mastkuren bei 971.
 Fetternährung, parente-
 rale 1074.
 Fetthefe 647.
 Fettkäse 331.
 Fettklistiere, Ausnützung
 1063.
 Fettmangel 951.
 Fettmast 942.
 Fettnährpräparate 662.
 — Literatur 671.
 Fettnahrung,
 — Ekklampsie und 1137, 1138.
 — Greisenalter und 1105.
 — Laktation und 1159.
 Fett-Pankreas-klistiere,
 Ausnützung 1064, 1065.
 Fettsucht (Fettleibigkeit,
 s. a. Entfettungs-
 kuren),
 — alkoholische Getränke und
 758.
 — Bananentage bei 603.
 — Bewegungsorgane und
 1002.
 — Biergenuß und 768.
 — Blasenang bei 551.
 — Buttermilch bei 291.
 — Datteln und 599.
 — Diagnose der 992.
 — Durstkuren 872.
 — Dysgenitalismus und 998.
 — Eiweißbeschränkung bei
 886.
 — endogene 996.
 — — Entfettungskuren 1002.
 — — Schilddrüsentherapie
 1032.
 — endokrine Drüsen und 997.
 — Entfettungskuren (s. a.
 diese) 1000.
 — Essigkonservengemüse bei
 558.
 — eunuchoiden 997.
 — exogene 993.
 — — Schilddrüsentherapie
 1031.
 — Fruchtmark bei 583.
 — Gänseleberpaste und 220.
 — Gemüse bei 528.
 — Gesülze (Marmeladen) bei
 584.
 — Getreidepräparate und 375.
 — Gewicht und 992.
 — Greisenalter und 1093,
 1094.
 — Herz und 1001.
 — Hülsenfrüchte und 511.
 — hypophysäre (zerebrale)
 997, 999.
 — — Schilddrüsentherapie
 1034.
 — Hypothyreoidismus und
 996.
 — Kakaosorten, fettarme, bei
 712.
 — Kartoffelkur (-kost) bei
 499.
 — Käse und 339.
 — Kaviar und 256, 257.
 — Klimakterium und 999.
 — konstitutionelle 997.
 — Kreislauforgane und 1001.

- Fettsucht,**
 — Literatur 1035.
 — Mastkuren und 973.
 — Milchkuren 849.
 — Milchtage bei 839.
 — Mischformen endogener und exogener Fettsucht 1000.
 — Muskelträchtigkeit und 995.
 — Myxödem und 996.
 — Nüsse (Mandeln) und 617.
 — Obstgallerten bei 593.
 — Obstgenuß bei 610.
 — Obstmooste, alkoholfreie, bei 589.
 — Obsttage bei 861.
 — Pubertatsfettsucht 999.
 — Reis bei 354.
 — relative 993, 1000.
 — Saccharin bei 791.
 — Schilddrüse und 978, 997.
 — Schilddrüsenpräparate bei 1030.
 — Schrotbrote bei 420.
 — Senfkonserven-Gemüse bei 558.
 — thyreogene 996.
 — — Kalorienumsatz 126, 127.
 — — primäre und sekundäre 997.
 — Trägheitsfettsucht 994.
 — Traubenkuren 856.
 — Triebstörungen und 995.
 — Überfütterungsfettsucht 994.
 — Ursachen 993.
 — vegetarische Kuren 906.
 — Wurstwaren und 219.
 — Zellulosebrot bei 433.
Fettträger 315, 322.
 — Literatur 329.
Fettverdauung, Greisenalter und 1101, 1102.
Fettzufuhr, ungenügende 973, 974.
Fieberkrankheiten (-zustände, s. a. Infektionskrankheiten),
 — Abmagerung bei 948, 950.
 — Alkoholika und 133.
 — Biedert's Rahmgemenge bei 297.
 — Bier bei 767.
 — Brotwasser bei 377.
 — Buttergenuß bei 321.
 — Buttermilch 292.
 — Eiweißbeschränkung bei 881.
 — Eiweißüberfütterung und 153.
 — Eiweißzerfall (-umsatz) und 134.
 — Fleischbrühe und 236, 238.
 — Fruchtgemüse bei 531.
 — Fruchtsäfte bei 592.
- Fieberkrankheiten,**
 — Gerstentee bei 377.
 — Hülsenfrüchte bei 541.
 — Kalorienumsatz und 127.
 — Karotten bei 510.
 — Käse bei 339, 340.
 — Kaviar und 256.
 — Kohlenhydratzulagen 135.
 — Mandelmilch bei 311.
 — Mastmittel bei 966.
 — Melonensaft bei 532.
 — Milchkuren bei 848.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 — Obstgenuß bei 612.
 — Obsttage bei 861.
 — Pflanzenmilch bei 313.
 — Phosphorsäuremixturen bei 84.
 — Rhabarber bei 525.
 — Schilddrüse und 135.
 — Tomatensaft bei 533.
 — Wasserbedarf bei 64.
 — Weinmolke bei 281.
Finalmehlbrot, Ausnutzungsversuche 409.
Finkelstein-Meyer's Eiweißmilch 299.
Finklerbrot 398.
 — Ausnutzungsversuche 409.
Finnen bei Schlachttieren 220.
Fische,
 — Frische, Merkmale ders. 195.
 — giftige 197, 222.
 — Mastkuren und 976, 980.
Fischeier (-rogen) 254.
 — Zusammensetzung 255, 256.
Fischfleisch 160, 194.
 — Ausnützung 194.
 — Autolyse (Fäulnis) 195.
 — Bekömmlichkeit 194.
 — Bothriozephalusfinnen im 220.
 — Buchsenkonserven 213.
 — Dauerwaren, Zusammensetzung 215.
 — Flußfische 195.
 — gebratenes 181.
 — Idiosynkrasien nach Genuß von 195.
 — Kochen, Veränderungen durch 178.
 — Konservierung 207, 208, 209ff.
 — Mineralbestandteile 160ff.
 — Nährwert 195, 196.
 — Ölkonserven 213.
 — Pökelfische 197, 212, 213.
 — Puréesuppe von 208.
 — Räucherfische 197, 214.
 — Salzfish 212.
 — Säugetierfleisch und, Nährwert, relativer 196, 197.
- Fischfleisch,**
 — Seetische 195.
 — Trocknen von 208.
 — Vergiftungen durch 197.
 — Verwendbarkeit (Krankenküche) 195.
 — Volksernährung und 197.
 — Zusammensetzung 196.
Fischfleischpulver 208.
Fischkonserven, Zusammensetzung 215.
Fischmehl, Brotbereitung unter Zusatz von 427.
Fischvergiftungen 197, 220, 221, 222.
Flammeris 380, 381.
Flaschenfleischbrühe 226.
Flaschenreifeung des Weines 725.
Flatulenz (s. a. Gasblähung, Blähung, Darmblähung, Tympanie.)
 — Anisabkochungen gegen 778.
Flechten 550.
Fleisch (Schlächterwaren) 158.
 — Ausnützung 169.
 — Autolyse 222.
 — Backen 182.
 — bakterieller Eiweißabbau im Darmkanal 174.
 — Bakterien im 220, 221.
 — Bedeutung, diätetische 203.
 — Bekömmlichkeit 206.
 — Braten 176, 180, 182.
 — Dämpfen von 181, 183.
 — Dauerwaren 207.
 — — Zusammensetzung 215.
 — Dauerwurst 217.
 — drüsige Organe, Genußwert 183.
 — Einsalzen 212.
 — Eiweißkörper 158.
 — Extraktivstoffe 159, 162.
 — Farbe 158, 163.
 — Fäulniskeime im 221.
 — Fettgehalt 159.
 — Fisch- (s. a. Fischfleisch) 160ff., 168.
 — Fisch- und Säugetierfleisch, relativer Nährwert 196, 197.
 — Fliegenmaden im 221.
 — Geflügel 160ff., 169.
 — Genußwert 164, 204.
 — — Ablagern 168.
 — — Alter des Tieres 166.
 — — Arbeitsleistung des Tieres 167.
 — — Blutgehalt 168.
 — — Fleischteile (Lendestück etc.) 165.
 — — Fütterungsart 166.
 — — Kastration 167.
 — — Tiergattung 164, 168.

- Fleisch,**
 — — Zubereitung 171, 206.
 — Grillieren 182.
 — Hautgout 169, 222.
 — Kochen 183.
 — — Veränderungen durch 176.
 — kochsalzarme Diät und 925.
 — Kohlenhydrate im 159.
 — Konservierungsmethoden 207.
 — — Kälte 208.
 — — Trocknen 207.
 — Krustentierfleisch 198ff.
 — Kümmelzusatz 777.
 — Lezithin im 159.
 — Literatur 222.
 — Löslichkeitstabelle 172.
 — Magensekretion und 169.
 — Mastkuren und 968, 969, 976, 980.
 — Milben im 221.
 — Milchsäure 159.
 — Mineralbestandteile 160, 164.
 — Panierung 182.
 — Pasteten 219, 220.
 — Pökel- 212.
 — Purinkörper im 159, 162.
 — Purinkörperresorption und -ausnützung 175.
 — Rauchfleisch 214.
 — Reaktion 168.
 — Resorption der Verdauungsprodukte 174.
 — rohes 175, 182.
 — Rösten 182.
 — Salz- 212.
 — Salzsäuresekretion 169.
 — Schabe- 175.
 — Schäden dess. (Schlachtierkrankheiten, Fäulnis, Gifte etc.) 220ff.
 — Schädigungen durch Genuß von, bei Krankheiten 206, 207.
 — Schimmelpilze im 221.
 — Schlachtabfall, Genußwert 183.
 — Schmoren von 181, 183.
 — Seetiere 168.
 — Spicken und Einhüllen mit Speck 327.
 — Tiergattung 164.
 — Trocknen von 207.
 — Verbrauch in Deutschland 204, 205.
 — Verweildauer verschiedener Sorten im Magen 171, 173.
 — Wassergehalt 160.
 — Wild 160ff.
 — Würste 175, 216.
 — Zerteilungsgrad als Maßstab. der Bekömmlichkeit 206.
- Fleisch,**
 — Zubereitung 175.
 — — Zusammenfassung 182.
 — Zusammensetzung, quantitative 160.
Fleischbrühe (extrakt, s. a. Bouillon) 177, 224.
 — Abarten 226.
 — Anwendungsgebiet bei Krankheiten 236.
 — Appetit und 233, 236.
 — Dauerware 227.
 — Genußwert der 170.
 — Giftigkeit, angeblicher 235.
 — Greisenalter und 1111.
 — Herstellung 224.
 — Herz und 235.
 — Knochen und 190, 191.
 — Krankendiät und 236.
 — Literatur 241.
 — Magensaft und 233.
 — Nährwert der 234.
 — Nervensystem und 235.
 — Pankreassekretion und 234.
 — Purinkörper 235.
 — Resorption und 234.
 — Stoffwechsel und 233.
 — Verdauung und 233.
 — Wert und Bedeutung 226, 235, 236.
 — Zusammensetzung 225.
Fleischeiweiß, Sonderwert 18, 19.
Fleischeiweißpräparate 626.
Fleischextrakte (s. a. Fleischbrühe) 228, 795.
 — feste 231.
 — flüssige 232.
 — Hefeextrakt und 232, 233.
 — Herstellung 228, 229.
 — Knochenextrakte und 231.
 — Konservierung mit Ameisensäure 577.
 — Literatur 241.
 — Verdauung (Stoffwechsel) und 233.
 — Zusammensetzung 230.
Fleischextraktivstoffe, Genußwert 170.
Fleischkonserven 207.
 — Bakterien in 211.
 — Zusammensetzung 215.
Fleischkost,
 — Greisenalter und 1091, 1102, 1103.
 — Schwangerschaftsnephrose und 1140.
Fleischlose Kost 903.
Fleischlösungen (-solutionen) 239.
 — Herstellung 240.
 — Literatur 241.
Fleischmast 939.
- Fleischmehl,**
 — Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 — Mosquera- 604, 627.
Fleischmilchsäure 159.
Fleischpasteten 220.
Fleischpepton (s. a. Eiweißnährpräparate, Pepton) 239.
 — Denayer's sterilisiertes 654.
 — Literatur 241.
Fleischphosphorsäure 169.
Fleischpreßsaft 227.
Fleischpulver 208.
Fleischsaft (gefrorener) 227.
Fleischsaftpräparate (Dauerware) 228.
Fleischschäden 220.
Fleischsolution, Leube-Rosenthal's 655.
Fleischüberfütterung, Schädigungen durch 149.
Fleischvergiftungen 220, 221.
Fletscher's Kautheorie 141.
Fliegenmaden im Fleisch 221.
Fluorwasserstoffsäure 216.
Flußfische 195.
Flüssigkeitseinschränkung (s. a. Durstkuren) 865.
Flüssigkeitsverteilung, Mahlzeiten und 829.
Flüssigkeitszufuhr,
 — Eklampsie und 1139.
 — Entfettungskuren und 1011.
 — Greisenalter 1113.
 — Laktation und 1162.
 — Mastkuren und 981, 982.
Flußkrebse 198.
 „Force“ 343.
Formalin (Formol),
 — Konservierung von Fleisch und Fischen mit 216.
 — Obstdesinfektion durch 572.
 — Obstkonservierung mit 577.
Fortose 651.
 — Milch anreicherung durch 298.
Fötus (s. Frucht).
Frankfurter Wurstchen 216.
Franzbranntwein 744.
Frauen, Kalorienumsatz bei 125.
Frauenmilch,
 — Kalkgehalt 98.
 — Kuhmilch und 297.
 — Magnesiumgehalt der 102.

- Friedenthal's Gemüsepulver 484, 555.
 — Zusammensetzung 556.
 Frischbier 752.
 Frostschäden, Kalkbehandlung (-prophylaxe) 103.
 Frucht (Foetus),
 — Arzneien und Gifte, Übergang auf die 1151.
 — Kopfgröße der, und mütterliche Ernährung 1180.
 — Nahrungsmangel, mütterlicher, und 1119, 1120.
 Fruchtabtreibung,
 — Muskatnußgebrauch behufs 772.
 — Safranverwendung zur 779.
 — Senfgenuß behufs 772.
 — Zimtanwendung zur 782.
 Fruchttäther zur Likörbereitung 746.
 Fruchtbarkeit,
 — Ernährung und 1128, 1129.
 — Kalkzufuhr und 98, 99.
 Früchte (s. a. Obst),
 — entzuckerte 611.
 — Gewürz- 773.
 — Literatur 621.
 Fruchtblammeris (-sulzen) 381.
 Frucht-Flaschente 590.
 Fruchtgebäcke 431.
 — Feigen und 601.
 Frucht-Gefrorenes, Magenschädigungen durch 609.
 Fruchtgemüse (Gurken, Tomaten etc.) 489, 529.
 — Arten 529, 530.
 — Aubergine (Eierfrucht) 533.
 — Gurken 531.
 — Krankendiät und 533, 534.
 — Kürbis (Kerne) 531, 532.
 — Melonen 532.
 — Pflanzensäuren (Fruchtsäuren) im 529, 530.
 — Tomaten 533.
 — Verdaulichkeit 530.
 — Zusammensetzung 530.
 Fruchtkonserven (-zubereitungen), Zuckergehalt verschiedener 458.
 Fruchtmarmeladen 582.
 Fruchtmarmeladen, Zuckergehalt 579.
 Fruchtmus 583.
 Fruchtsäfte,
 — ausgefrorene (System Monti) 590.
 — Dauerware 586.
 — eingedickte natürliche 590.
 — frische 585.
 — gezuckerte 592.
 — Konservierung mit Ameisensäure 577.
 Fruchtsäfte,
 — vergorene 591.
 — Zusammensetzung (Analysen) 585, 586.
 Fruchtsaftgallerten 192, 193.
 Fruchtsaftliköre 745.
 Fruchtsäuren 565, 566.
 — Fruchtgemüse und 529, 530.
 Fruchtsirupe 592.
 Fruchtzucker 30, 446.
 Frühstück 824, 825.
 — Getränke (Flüssigkeitsaufnahme) beim 829.
 Frühstückstee 702.
 Fruktose 446.
 Fugafische, Giftigkeit der 197.
 Fuselöl 740, 747.
 Futterwickenmehl, Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 Galaktane 28.
 Galaktogen 628.
 — Milchanreicherung durch 298.
 Galaktose 28, 30.
 Galgant 782, 783.
 Gallensekretion,
 — Brotgenuß und 415.
 — Zuckergenuß und 460.
 Gallensekretionsstörungen (-abschluß, -stauung),
 — Abmagerung bei 950.
 — Buttermilch bei 291, 292.
 — Gemüseverdauung bei 488.
 — Kakaoarten, fettarme, bei 712.
 — Käse und 338.
 — Magermilch bei 289, 299.
 — Mastkuren (-mittel) bei 971.
 — Milchkost bei 274.
 — Traubenkuren bei 859.
 — Wurstwaren und 219.
 Gallerten,
 — islandisches Moos und 550.
 — Krankenküche und 192.
 — Obst- 592.
 — Rezepte 193.
 Gänsebraten, Verdaulichkeit 327.
 Gänsefett 326.
 Gänseleber (pasteten) 219, 220.
 — Genußwert 185.
 — Indikationen 186.
 Gänseleberwurst 217.
 Garantol, Eierkonservierung in 247.
 Gartenmelde 520.
 Gärtners
 — Diabetikermilch 299.
 — Enteritisbazillen bei Fleischvergiftung 221.
 Gärungsdyspepsie (-diarrhöen),
 — alkoholische Getränke und 758.
 — Eiweißmilch bei 299.
 — Gemüse (Zellulose)-Ausnützung bei 487.
 — Kalkwieback bei 435.
 — Karotten und 510.
 — Kartoffelkost und 500.
 — Saccharin bei 791.
 — Stärkeausnutzung bei 369.
 — Traubenkuren und 856.
 Gärungsessig 784.
 Gasblähung (-gärung),
 — Brotsorten und 418, 419.
 — Gurkengenuß und 531.
 — Hülsenfruchte 540.
 — Kohlarten 523.
 — Leguminosenschoten und 525.
 — Milchkuren als Ursache von 842.
 — Nüsse und 614.
 — Obst, rohes, und 607, 609.
 — Rohgemüse und 489.
 — Sauerkraut und 557.
 Gasthausküche 835.
 Gastritis toxica, Schleimsuppen bei 378.
 Gastroenteritis
 — acuta, Eiweißbeschränkung bei 886.
 — fibrosa der Milchtiere und Milchbeschaffenheit 266.
 — paratyphosa 220.
 — Rahmkuren und 979.
 — Senfgenuß und 772.
 — toxica (Sublimatvergiftung), Stärkeausnutzung 370.
 — Zuckergenuß bei 465.
 Gastroenterostomien, Gasbeschwerden nach 609.
 Gaumenlähmung, Gallerten bei 193.
 Gebäcke (s. a. Brot),
 — Analysen 401.
 — fettreiche 429.
 — Greisenalter und 1108.
 — Nuß- und Mandel- 617.
 — Zuckergehalt verschiedener 459.
 Gefäßbrüchigkeit, Kaffeeverbot bei 686.
 Gefäßkrämpfe, Rauchverbot 818.
 Gefäßkrankheiten,
 — Fleischbrühe und 237.
 — Kakao und 718.
 — Kumys und 296.
 — Milchkost 274.

Gefäßkrankheiten,
— vegetarische Kuren 907.
Gefäßneurosen,
— Eiweißzufuhr bei 150.
— Fischfleischgenuß und 195.
— Kaffeegenuß und 685, 686.
Gefäßsystem, Eiweißüber-
fütterung und 150.
Geflügelcholera (-di-
phtherie) 221.
Geflügelfleisch 160ff.
Gefrierfleisch 209.
Gefrorenes 227, 591, 689,
702.
— Eierverwendung bei Be-
reitung dess. 253.
— Magendarmkanal und 609,
832.
Gehirn (s. a. Hirn), Alkohol-
ablagerung im 54.
Gehirnerweichung, Alko-
holika bei 763.
Geisteskrankheiten,
— Eiweißzufuhr bei 152.
— Magerkeit bei 949.
Gelatine 103, 192.
— Brotbereitung mit 387.
— Herstellung 191.
— Kuchentechnisches 192.
— Nähr- und Genußwert 192.
— Zusammensetzung 192.
Gelatineklistiere, Ausnüt-
zung 1057.
Gelatinieren von Obst 565,
573.
Gelenkerkrankungen,
— Durstkuren bei 864.
— rheumatoide, Eiweißzu-
fuhr und 152.
Geliermittel 593.
Gelinckbrot 397.
Gemüse 468.
— Algen 550, 551.
— Alkaloide im 475.
— Aromstoffe 474.
— Arten 516ff.
— Artischocke 524.
— Aufschließen durch Ko-
chen 490.
— Backen in trockener Hitze
493.
— Basen- und Säure-Äqui-
valente 477.
— Bataten 504.
— Begleitkost 487.
— Begriff und Arten 468.
— Bekömmlichkeit und die sie
beeinflussenden Fak-
toren 482ff.
— Blanchieren 552.
— Blattgemüse und Blüten
als Gemüse 489, 514.
— — diätetische Bedeutung
526.
— — Zusammensetzung 514,
515.

Gemüse,
— Blumenkohl 518.
— Bohnen, grüne 524,
525.
— Braten von 493.
— Chlorophyllgehalt 473.
— Dämpfen 492.
— Darmabhärtung (-anre-
gung) durch 526.
— Darmbeschwerden nach
Genuß von 486.
— Darmverdauung 479, 480,
486.
— Dauerwaren 552.
— Demineralisation der 69,
70, 491, 515, 523.
— Dextringehalt 469.
— Dörrgemüse 554.
— Einsalzen 557.
— Eisengehalt 476.
— Ergänzungsstoffe 526.
— Essigkonserven 558.
— Fenchel 519.
— Fettgehalt 472.
— Fettzusätze (-anreiche-
rung) 493, 528.
— Flechten 550.
— Fruchtgemüse (s. a. diese)
489, 529.
— Gardünsten in geschlos-
sener Papierdüte
493.
— gekochte 483, 490ff.
— Gewurzkräuter 528, 780.
— Greisenalter und 1107,
1109.
— Hemizellulosegehalt 469.
— Hitzesterilisation 552.
— Hopfen 518.
— Hulsenfruchte (s. a. diese)
534.
— Idiosynkrasien 485.
— Infektionen durch rohe
490, 491.
— inulinhaltige 469, 505, 519,
524.
— junges und altes 483.
— Kartoffel (s. a. diese)
494.
— Kauen 485.
— Kochen in strömendem
Dampf 493.
— kochsalzarme Diät und
926.
— Kohlarten 522.
— Kohlenhydrate der 469.
— Kohlrabi 521.
— Krankendiät 486, 487, 488,
489, 526, 527ff.
— Kummelzusatz 778.
— Leguminosenschoten (-hül-
sen) 524.
— Lipochrome im 474.
— Literatur 558.
— Luzerne (Dauerklee) 522.
— Magenverdauung 487.

Gemüse,
— Mannitgehalt 472.
— Materialverlust beim Ko-
chen (Abbrühen)
491, 515, 523, 529,
552.
— Methylalkoholbildung aus
Pektin und Lignin
471.
— Mineralstoffe 475.
— Nährhefen als Anreiche-
rung (Würze) für
646.
— Nährstoffverluste beim Zu-
bereiten 491, 515, 523,
552.
— Oxalsäuregehalt 474.
— Pektinengehalt 471.
— Pentosane und 469.
— Pilze 545.
— Preßsäfte der 490.
— Proteingehalt 468.
— Purinkörpergehalt 468.
— Rhabarber 525.
— rohe 483, 488.
— Rohfasergehalt 470.
— Rübstiel (Maikohl, rheini-
sches Stielmus) 522.
— Salzen 494.
— saponinhaltige 520, 521.
— Sauerampfer 519.
— Sauerkraut 556.
— Säure- und Basen-Äqui-
valente 477.
— Schönen von 552.
— schwerverdauliche, Gewöh-
nung an dies. 486.
— Sekretine 475.
— Selbstsäuerung 556.
— Senfkonserven 558.
— Spargel 516.
— Spinat 520.
— Stärkegehalt 469.
— Stengelgemüse 489, 514.
— — diätetische Bedeutung
526.
— — Zusammensetzung 514,
515.
— sterilisierte 552.
— — diätetische Bedeutung
554.
— — Nährstoffverluste 552,
553.
— — Zusammensetzung 554.
— Stickstoffverluste im Kot
nach Genuß von,
Versuche 481.
— Trockengemüse 554.
— Trockensubstanz der 470,
471.
— Verdauung (Verdaulich-
keit) 478, 482ff., 488,
489.
— Vitamingehalt 472, 473,
489, 490.
— Wassergehalt 468.

- Gemüse,**
 — Wurzelgewächse 489, 494, 506ff.
 — — diätetische Bedeutung 526.
 — Würzen der 494.
 — zartes 484.
 — Zellulose-Ausnützung 487.
 — Zellulosegehalt und Zellmembran 470, 483.
 — Zerkleinerung 484.
 — Zichorie 518.
 — Zubereitung 484, 485, 490.
 — Zuckergehalt 469.
 Gemüseextrakte 796.
 — Analysen 797.
 Gemüsefrüchte (s. a. Fruchtgemüse) 529.
 Gemüse-Preßsäfte 490.
 Gemüsepulver 555.
 — Friedenthal's 484, 555.
 — Saponingehalt 521.
 — Zusammensetzung 556.
 Gemüsetage, Entfettungskuren und 1005.
 Genever 741.
 Genußmittel 2.
 — Alkohol als 56.
 — koffein- und theobrominhaltige 671.
 Gerber's Azidbutyrometer 270.
 Gerbsäure im Obst 566.
 Gerste 345.
 — Breie und Suppen 346.
 — Brot und 386.
 Gerstenbrot, Analyse 401.
 Gerstenmehl, Kaliarmut 95.
 Gerstenschleim, hustenstillende und stopfende Wirkung 378.
 Gerstenschrotbrot 398.
 Gerstentee (-wasser) 377.
 Gerstenzucker 443.
 Gerstenzwieback, Analyse 401.
 Gerüsteweißkörper 9.
 Geschlechtsbestimmung, Ernährung und 1129.
 Gesülze 583.
 Geschlechtstätigkeit der Frauen und Lipoidstoffwechsel 1128.
 Getränke,
 — Greisenalter 1112, 1113.
 — Temperatur der 831.
 Getreide 341.
 — Arten 342.
 — Aschenanalysen (Tabelle) 367.
 — Aschenausnützung 370, 372.
 — Ausnützung der Getreidepräparate 369.
 — Bekömmlichkeit 363.
 — Branntweinherstellung aus 740.
- Getreide,**
 — Breie 378, 381.
 — Demineralisation 69, 70, 424.
 — Grützen 378.
 — Kleiausnützung 372.
 — Krankendiät und 374, 375.
 — Küchentechnisches 376.
 — Literatur 383.
 — Mahlprodukte 343.
 — Mehlspeisen, Formen (Zubereitung) und Bekömmlichkeit 379, 381, 382.
 — Purinbasen im 368.
 — Resorption vegetabilen Materials 369ff.
 — Schleimsuppen 377.
 — Stickstoffausnützung 370.
 — Trockensubstanzausnützung 370.
 — Verdaulichkeit 373.
 — Verwendung, diätetische 363.
 — Zusammensetzung (Tabelle) 367.
 Getreideausmahlung,
 — Brotausnützung und 405, 406, 408.
 — Brotbeschaffenheit und 392, 394.
 Getreidebranntwein 740, 741.
 Getreide-Eiweiße 9ff., 366.
 Getreideersatz 358.
 Getreidekaffee 694.
 Getreidekeimlinge 364, 642.
 Getreidekeimlingsöl 324.
 Getreidekorn, Bau 341, 342, 392.
 Getreidepräparate 358.
 — Literatur 383.
 — Zusammensetzung (Tabelle) 367.
 Gewebehunger, Magen hunger und 112, 113.
 Gewicht, Körperlänge und 936, 937.
 Gewürz, englisches (Nelkenpfeffer) 777.
 Gewürze 1, 528, 770.
 — Blätter 780.
 — Blüten und Blütenteile als 779.
 — diätetische Bedeutung 800.
 — Doldenblütler-Spaltfrüchte 777.
 — Essig 783.
 — Extrakte (Essenzen) 795, 796, 798.
 — Früchte als 773.
 — Gewöhnung an 776.
 — Greisenalter und 1111.
 — kochsalzarme Diät und 929.
 — Kräuter 528, 780.
 — Küchen- und Tafelsalz 793.
- Gewürze,**
 — Literatur 803.
 — pflanzliche 771.
 — — Literatur 783.
 — Rinden 782.
 — Samen 771.
 — Schwangerschaftsnephritis und 1140.
 — Süßstoffe 789.
 — Tunken 795, 799, 800.
 — Wirkungsmechanismus 801, 802.
 — Wurzeln 782.
 — Zitronen 786.
 Gewürzextrakte (-Essenzen, -Tunken) 795ff.
 Gewürzkräuter 528.
 Gewürznelken 779.
 Gewürzsalze 794.
 Gewürzweine 733.
 Gicht (s. a. Harnsaure Diathesen),
 — Alkohol und 55, 56.
 — alkoholische Getränke bei 761.
 — Auswaschung bei 63.
 — Bananen bei 603.
 — Brotgebäcke und 419, 420.
 — Eier bei 249.
 — Eiweißbeschränkung bei 880, 886.
 — Erdbeertee bei 596.
 — Fischnahrung bei 195.
 — Fleischbrühe bei 235.
 — Fleischgenuß und 149.
 — Fruchtgemüse bei 533.
 — Getreidepräparate und 375.
 — Greisenalter und 1099.
 — Hülsenfrüchte und 535.
 — Kaffee und 687.
 — — koffeinfreier, bei 690.
 — Kaviar bei 256.
 — kochsalzarme Diät 922.
 — Mastmittel bei 967.
 — Milch, fettarme, bei Fettleibigen mit 299.
 — Milchnahrung bei 849.
 — Molkenstage bei 290.
 — Nährhefe und 647.
 — Natronbikarbonat und 92.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 — Obsttage bei 861.
 — Purinkörperüberfütterung und 149, 183.
 — Spinat und 521.
 — Tomaten und 533.
 — Traubenkuren 857.
 — vegetarische Kuren 905.
 — Wasserbedarf bei 66.
 — Zitronenkur bei 788.
 Gifte, Übergang von der Mutter auf den Fötus 1151.
 Giftpilze 545, 546, 547.
 Gifttiere, Fleisch der 197, 222.

Gilka 741.
 Gioddu 277.
 Glasieren des Kaffees 696.
 Glidine 640.
 Glidinemakkaroni 362, 363.
 Globuline, pflanzliche und tierische 9.
 Gluzin, Zuckersersatz durch 792.
 Glykobakter peptolyticus zur Ya-Urt-Bereitung 287.
 Glykogen,
 — Fleisch- 159.
 — Leber- 31.
 — — Gehalt bei verschiedenen Tieren 185.
 Glykoproteide 11.
 Glykose 30, 440, 446.
 Glykosurie (s. a. Diabetes mellitus).
 — alimentäre 31.
 — — Biergenuß und 767.
 — — Traubenzucker zum Nachweis ders. 446.
 — — Zuckergenuß und 459.
 — Greisenalter und 1109.
 — Kaffee genuß und 687.
 — Pflanzen- und Fleischiweiß in ihrer Wirkung auf 18.
 — Schwangerschaft und 1143.
 Glycerolphosphat, Sana-togen und 631.
 Glycerin,
 — Literatur 790.
 — Zuckersersatz durch 789.
 Glycerinphosphorsäure, therapeutische Anwendung 84.
 Goldwasser, Danziger 747.
 Gonorrhoe, Obstkuren (Traubenkuren) und 857.
 Gose, Leipziger 753.
 Grahambrot 396.
 Graneelen 198.
 Grapefruit 597.
 Grape-Nuts 343.
 Grätzer Bier 753.
 Graubrot, Analyse 401.
 Graupen, Begriff 343.
 Greisenalter,
 — Abführmittel 1116.
 — Abmagerung im 946.
 — — Bekämpfung 1094, 1095.
 — Alkoholika im 1107, 1112.
 — Arteriosklerose und 1088, 1115.
 — Ausnützungsversuche 1101.
 — Beginn 1088.
 — Brot 1108.
 — Darmfäulnis (-bakterien) und 1102, 1103.
 — Darmverdauung 1101, 1102.
 — Diabetes im 1110.

Greisenalter,
 — Eiergenuß im 1104.
 — Eiweißabgabe und 134.
 — Eiweißernährung (-bedarf) 1098.
 — Eiweißträger, Auswahl im 1103, 1104.
 — endokrine Drüsen 1092.
 — Energieumsatz 1091, 1092.
 — Ernährung im 1087, 1089, 1091.
 — — Literatur 1118.
 — Fettanreicherung im 1093.
 — Fette 1105.
 — Fettverdauung 1101, 1102.
 — Fettsucht und ihre Bekämpfung 1094.
 — Fleischbrühe 1111.
 — Fleischkost 1091, 1102, 1103.
 — Gebäcke 1108.
 — Gemüse 1107, 1108, 1109.
 — Gewohnheiten 1089.
 — Gewürze 1111.
 — Gicht und 1099.
 — Glykosurie im 1109.
 — Harnsäurestoffwechsel 1099.
 — Harnstoffstauung 1099.
 — Hülsenfrüchte 1105.
 — Hyperglykämie 1110.
 — Jodtherapie im 1097.
 — Kaffee 1114.
 — Kakao 1114.
 — Kalorienbedarf im 124, 125, 1091.
 — Käse 1105.
 — Kauvermögen 1098.
 — Kochsalzbedarf im 922, 1112.
 — Kohlenhydrate 1107.
 — Kostzettel 1116, 1117.
 — Magensekretion (-entleerung) 1101, 1102.
 — Mahlzeiten und ihre Einteilung 1097.
 — Metschnikoffs Theorien über Ursachen der Alterserscheinungen 1102.
 — Milchkost und 275, 1102, 1104, 1105.
 — Mineralwässer, kohlensaure 1114.
 — Nahrungsmittelauswahl und -verteilung 1097 1098.
 — Obst 1109.
 — Ödem im 1111, 1112.
 — Pankreassekretion 1101, 1102.
 — Reizmittel 1091.
 — Schilddrüse 1092.
 — Schilddrüsenfütterung im 1095.
 — Stoffwechsel 1091.

Greisenalter,
 — Stuhlträchtigkeit und ihre Bekämpfung 1115.
 — Suppen 1107, 1111.
 — Süßspeisen 1108.
 — Tabak 1114.
 — Tee 1114.
 — Vegetarismus und 1090, 1091.
 — Verdauungsorgane 1101.
 — Wasserbedarf 1113.
 — Zerealien 1109.
 Griechische Weine 729.
 Grieß, Begriff 343.
 Grillieren, Fleisch 182.
 Growittbrot 400.
 — Analyse 402.
 — Ausnützungsversuche 410.
 Grundumsatz und seine Ermittlung 125.
 Grünkern 344.
 Grünkohl 522.
 Grützen 354, 356, 378.
 — Begriff 343.
 Gugelhupf 380.
 Gurken 489, 531.
 — Selbstsäuerung bei 557.
 Gurkenextrakt 797.
 Gurkenkraut 780.
 Hackfleisch 175, 182.
 Hackfleischvergiftung 221.
 Hafer 347.
 — Bitterwerden 348.
 — Brotgebäcke und 386.
 — Reizwirkung 348.
 — Vorbehandlung 347.
 Haferasche, Kieselsäuregehalt 403.
 Haferbrot, Analyse 401.
 Hafergrütze 347, 348, 378.
 Haferkakao 710, 714.
 Hafermehle,
 — feine 661.
 — Kaliarmut 95.
 Haferödem 349.
 — Diabetes mellitus und 92.
 Haferschleifmehl, Ausnützung 373.
 Haferschleim, Abführwirkung 378.
 Haferschrotbrot 397.
 Haferzwieback, Analyse 401.
 Hagebutten, Tee-Ersatz durch 706.
 Hagebuttenkaffee 693.
 Halbmilchkost mit ergänzenden Zulagen 845.
 — Beispiele 846, 847.
 — Vorteile ders. 846.
 Halbziaben 722.
 Hämalb 637.
 Hämatinalbumin 634.
 Hämatogen 634.

- Hämaturie,**
 — Rettiggenuß und 513.
 — Rhabarbergenuß und 525.
 — Sauerampfergenuß und 519.
Hämogallol 634.
Hämoglobin 11.
Hämoglobinpasten Pfeufers 634.
Hämoglobinurie, paroxysmale, Cholesterininjektionen und 46.
Hämol 634.
Hämorrhagien (s. a. Blutungen), Kaffeeverbot bei 686.
Hämorrhagische Diathese, Kaffeeverbot 686.
Hämorrhoiden, — alkoholische Getränke und 760.
 — Essig und 786.
 — Ingwer und 782.
 — Kaffeegetränk und 687.
 — Pfeffer und 775.
 — Traubenkuren 854.
Hapan 14, 657.
Hapanclistiere, Ausnützung 1058.
Harn, — alkalischer und saurer 73, 74.
 — Alkalisierung dess. 78.
 — Ammoniak im 21.
 — Ätherschwefelsäure im 23.
 — Brotgenuß und 420.
 — Eiweiß-Endprodukte im, bei normaler, eiweißreicher und eiweißarmer Kost 20, 21.
 — Essig (Zitronensäure) und 787, 788.
 — Gemüsekost und 477.
 — Glycerin im 789.
 — Harnsäure im 22.
 — Indolderivate im 23.
 — Kaligehalt 96.
 — Kalziumzufuhr und 100.
 — Kreatin und Kreatinin im 22.
 — Kümmelgenuß und 778.
 — Obstgenuß und 568.
 — Protein-Übertritt in den, nach Eiergenuß 245.
 — Sauerung dess. 78.
 — Schwefel, neutraler, im 23.
Harnazidität (s. a. Harnreaktion), — Gemüse und 529.
 — Kalkbrot bei hoher 434.
Harnrang (-zwang), — Biergenuß und 767.
 — Ingwer und 782.
 — kochsalzarme Diät 921.
 — Paprika und 777.
 — Senfgenuß und 772.
 — Traubenkuren und 857.
Harnentleerung, — Kaffee und 678.
 — Kakaogenuß und 717.
Harnkalk, Kotkalk und 99.
Harnphosphate, Herabdrückung ders. bei Urolithiasis 85.
Harnreaktion (s. a. Harn und Harnazidität), — Beeinflussung der 78.
 — Nüsse (Mandeln) und 613.
 — Obstgenuß und 568.
 — Traubenkuren und 857, 858.
Harnröhrenhyperästhesie, kochsalzarme Diät 921.
Harnsaure Diathesen (s. a. Gicht), — alkoholische Getränke und 761.
 — Calcium carbonicumgaben 82.
 — Eier und 249.
 — Eiweiß und 660, 880.
 — Fischrogen und 256.
 — Fleischbrühe und 235.
 — Fleischgenuß und 149, 207.
 — Fruchtgemüse und 533.
 — Gemüse und 529.
 — Glycerin und 789.
 — Hefeextrakte und 796.
 — Hulsenfrüchte und 540.
 — Kaffee, koffeinfreier, und 690.
 — Kaffeegetränk und 687.
 — Kakao- bzw. Schokoladegenuß und 717.
 — Kartoffelkost und 501.
 — Käse und 339.
 — Milchkost 274.
 — Milchkuren 849.
 — Milchtage 839.
 — Nährhefe und 647.
 — Obstkuren 610.
 — Pankreasfütterung und 187.
 — Pflanzenmilch 313.
 — Phosphorzufuhr (Verminderung) 82.
 — purinreiche Nahrung und 183.
 — Tee und 704.
 — Thymusfütterung und 187.
 — Tomaten und 533.
 — Traubenkuren 857.
 — vegetarische Kuren 905.
 — Wurstwaren und 219.
 — Zitronenkuren 788.
Harnsäureausscheidung, 21. (s. Harns. Diathesen).
Harnsäurestoffwechsel, Greisenalter und 1099.
Harnstoff, Eiweißaufbau bei Zufuhr von 16.
Harnstoffstauung, Greisenalter und 1099.
Harnwegeerkrankungen, — alkoholische Getränke und 760.
 — Essig und 786.
 — Getreidepräparate und 375.
 — Gurkengerichte und 531.
 — kochsalzarme Diät 921.
 — Natrium citricum neutrals bei 862.
 — Paprika und 777.
 — Pfeffer und 776.
 — Rettiggenuß und 513.
 — Senfverbot 772.
 — Traubenkuren 857.
 — Wasserbedarf bei 66.
 — Zwiebelgenuß und 513.
Hartensteins Leguminose 661.
Hartkäse 330.
Haselnüsse 612, 613.
Hauenblässengelatine 191.
Hausmacherlikör 745.
Hautgout 169, 222.
Hautkrankheiten, — Eiweißbeschränkung bei 881.
 — Fischfleischgenuß und 195.
 — Kalkbehandlung (-prophylaxe) bei 103.
 — Käse und 340.
 — kochsalzarme Diät 919.
 — Krustazeenfleisch und 198.
 — Milchkost bei 275.
 — Pilze und 548.
 — Reiskuren bei 354.
 — Wurstwaren und 219.
Hecht, Bothriocephalusfinnen im 220.
Hediosit 792.
 — Literatur 793.
Hefe, — Branntwein- 740.
 — Essig- 784.
 — Kefir- 292.
 — Kumys- 295.
 — Nähr-, Brotbereitung unter Zusatz von 428.
 — Wein- 723, 724.
Hefebrote 428.
 — Ausnutzung 405.
Hefeextrakte 232, 233, 647, 795.
 — Analysen 796.
Hefegärung, — Brotbereitung und 389.
 — Weinmost und 723.
Hefepräparate 644.
Heidelbeerblätter 596.
 — Tee-Ersatz durch 708.
Heidelbeeren 595.
Heidenkorn 349.
Helianthusarten 505.
Hemizellulosen 28.
 — Gemüse und 469.
 — Obst und 564.
 — Obstipation, bei 433, 894

- Herz,**
 — Alkohol und 54.
 — Chlorophyll (Chlorosan) und 474.
 — Eiweißüberfütterung und 150.
 — Entfettungskuren (Fettsucht) und 1001.
 — Fleischbrühe und 235.
 — Genußwert 187.
 — Kaffeewirkung auf das 677.
Herzarbeit, Kalkzufuhr und 103.
Herzhyoplasie Jugendliche, Rauchverbot 818.
Herzkrankheiten (s. a. Kreislaufserkrankungen),
 — Auswaschung bei 63.
 — Buttermilch bei 291.
 — Cholesterinbefunde bei 45.
 — Durstkuren bei 867, 869.
 — Ei-Kaffee bei 689.
 — Eiweißbeschränkung bei 886.
 — Eiweißüberfütterung und 150.
 — Fleischbrühe und 237.
 — hydropische, Kartoffelkuren 499.
 — Kakao und 718.
 — Käse und 339.
 — Kefirgenuß und 294.
 — kochsalzarme Diät bei 917, 924.
 — — Verschlimmerungen bei ders. 913.
 — Kumys und 296.
 — Milch, fettarme, bei Fettleibigen mit 299.
 — Milchkost 274.
 — Milchtage bei 839.
 — Rauchverbot 818.
 — vegetarische Kuren 907.
Herzmuskelerkrankungen,
 — Biergenuß und 768.
 — Rauchverbot 818.
 — Zuckerinfusionen bei 1079.
Herzneurosen,
 — Kaffeegeuß bei 685.
 — Rauchverbot 818.
Herzschwäche,
 — Alkohol bei 57.
 — Kaffeeaufgüsse bei 683.
 — Traubenzuckerinfusionen bei 461.
 — Tabakrauchen und 814.
Heuschnupfen, Kalkmedikation bei 103.
Hexamethylen tetramin, Nahrungsmittelkonservierung mit 577.
Hexosen (Hexosane) 28, 30.
Heyden's Nährstoff 655.
Himbeerblätter, Tee-Ersatz durch 705.
- Himbeeren, Tee-Ersatz durch getrocknete 703.**
Hinken, intermittierendes, Rauchverbot 818.
Hirn (s. a. Gehirn),
 — Genußwert und Ausnützung 187.
 — Purinbasengehalt 184.
Hirnapoplexie, Kaffeeverbot bei 684.
Hirschfelds Entfettungsdiätschema 1008.
Hirse 350.
Histone 9.
Hitze,
 — Konservieren von Nahrungsmitteln durch 210.
 — Obstkonservierung durch 574.
Hochgewächse (Süßweine) 726.
Höhlenergüsse,
 — Durstkuren und 864.
 — kochsalzarme Diät und 921.
Holländische Säuglingsnahrung 292.
Holunderbeeren 596, 737.
Holunderblüte, Aromatisieren von Ersatz-Tee durch 706.
Holzessig 215, 784.
Holzmehl, Brotstreckung durch 434.
Holzspiritus 740.
Honig 448.
 — Diätetisches 449.
 — künstlicher 450.
 — Mastkuren und 971.
 — Obst- 590.
 — Produktion in Deutschland 448.
 — Zusammensetzung 448, 449.
Honigkuchen 431.
Hopfen 518.
 — Bierbereitung und 750.
Hormone, Anreicherung derselben in der Milch 300.
Hornextrakt 233.
Hühnereierklistiere, Ausnützung 1054.
Hülsenfrüchte 534.
 — Arten 534.
 — Bekömmlichkeit 537.
 — Bohnen 524, 534.
 — Darmverdauung (-ausnützung) 537, 538, 539.
 — diätetische Bedeutung 539.
 — Erbsen 524, 534.
 — Greisenalter und 1105.
 — junge (unreife) 537.
 — Kochvorschrift für 538.
 — Krankendiät 539ff.
 — Lupinen 544.
 — Mehle ders. und ihre Zusammensetzung 536.
- Hülsenfrüchte,**
 — Phasingehalt 539, 544.)
 — Purinkörper 535, 536.
 — reife 537.
 — Resorption 538.
 — rohe 539.
 — Rohfaser 535.
 — Sojabohnen 542.
 — vegetarische Kuren und 899.
 — Verdaulichkeit 537.
 — Volksernährung und 539.
 — Wicken 543.
 — Zusammensetzung 534, 535.
Hummern 168, 198.
Hunger, Magen- und Gewebe- 112, 113.
Hungerkur, Eklampsie und 1139.
Hunger-Osteopathie 1149.
Hungerzustand, Kalorienfaktor und 121, 122.
Husten, Gerstenschleim bei 378.
Hutzelbrot, württembergisches 432.
Hydrohypodiät Jürgensen's 866.
Hydrops
 — articulo- intermittens, kochsalzarme Diät 920.
 — cardialis, Kartoffelkuren bei 499.
 — — kochsalzarme Diät 917.
 — — Zuckerzufuhr bei 462.
 — Höhlen-, Durstkuren bei 864.
 — — kochsalzarme Diät 921.
Hydropsien,
 — Bananenkost bei 604.
 — Eiweißbeschränkung bei 886.
 — Entfettung durch Milch- kuren bei 1022.
 — kochsalzarme Diät bei 924.
 — Pflanzenmilch bei 313.
Hydrotherapie, Entfettungskuren und 1030.
Hygiene Theinhardt's 664.
Hygiene,
 — bakteriologische Hygiene und Ästhetik der Mahlzeiten 833.
 — diätetische (im Essen und Trinken) 821.
 — Flüssigkeitsverteilung (auf die Mahlzeiten) 829.
 — Gasthausküche 835.
 — Kauen und langsames Essen 141, 829.
 — Krankenkost 834.
 — Küchenhygiene 833.
 — Mahlzeiten (s. a. diese) und 823, 824, 833.

Hygiene,

- Nährwertverteilung auf die einzelnen Mahlzeiten 827.
- Reisen 836.
- Ruhe nach dem Mittagessen 825.
- Temperatur der Speisen und Getränke 831.
- Tischreden 834.
- Hyp.... (s. a. Hypo...., Sub....).
- Hypaciditas gastrica, — drüsige Organe, Genuß ders. bei 184.
- Eiweißnährpräparate bei 659.
- Gänselebergenuß und 186.
- Kaffeegenuß bei 686.
- Wurstwaren und 219.
- Hyperaciditas gastrica, — Abmagerung bei 950.
- alkoholische Getränke und 759.
- Branntweine bei 764, 765.
- Brotgebäcke bei 414.
- Datteln und 599.
- Eier, hartgekochte, bei 251.
- Eiweißnährpräparate bei 659.
- Fleischbrühe und 237.
- Gänselebergenuß bei 186.
- Gemüsepulver Friedenthal's bei 555.
- Gewürze und 802, 803.
- Honig und 449.
- Hülsenfrüchte und 540.
- Kaffeegenuß bei 686.
- Kakao, entfetteter, bei 718.
- Kastanien, geröstete, und 619.
- Kaviar bei 256.
- kochsalzarme Diät 920.
- Krustazeengenuß bei 198.
- Mastkuren 961.
- Milchkuren 848.
- Nutrose bei 629.
- Obstgenuß und 609.
- Obstmoste, alkoholfreie, und 589.
- Paprika und 776.
- Pfeffer und 775.
- Pflanzenmilch bei 313.
- Rahm bei 308.
- Räucherfleisch (-fische) und 215.
- Reiskost bei 354.
- Rohobst und 570.
- Saccharin und 791.
- Somatose bei 650.
- Speck und 327.
- Stärkeausnutzung bei 369.
- Würste und 219.
- Zuckerzufuhr und 464.

Hyperästhesia gastrica,

- Fleischernährung bei 174.
- kochsalzarme Diät 920.
- Hyperchlorhydrie, — kochsalzarme Diät 920.
- Kochsalzquellen bei 921.
- Milchkuren bei 848.
- Hyperemesis gravidarum, — Ernährung bei 1136.
- Therapie 1135.
- Hyperglykämie, — alimentäre 31.
- Greisenalter 1110.
- Rauchverbot bei 818.
- Hyperhidrosis 104, 1076.
- Hyperlipämie, alimentäre 37.
- Hyperorexie, Fettsucht und 996.
- Hyperthyreosen, — Abmagerung bei 946.
- Eiweißzerfall bei 135, 136.
- Fettsucht und 996.
- Fleischbrühe bei 237.
- Kalorienumsatz und 128.
- Mastkuren bei 963, 966.
- Mastmittel bei 969.
- Milch entkropfter Tiere bei 300.
- Nikotinempfindlichkeit des Nervensystems bei 815, 817.
- Rodagenpulver (-tabletten) bei 300.
- Tee bei 704.
- Hypertonie, — Kaffeeverbot bei 686.
- kochsalzarme Diät 922.
- Rauchverbot 818.
- Hypo . . ., s. a. Sub. . . .
- Hypochylie, — Branntweine bei 765.
- Eierklar und 245.
- Gewürze und 802, 803.
- Speck, gebratener, bei 327.
- Zuckergenuß bei 465.
- Hypoparathyreoidismus, — Fleischgenuß und 207.
- Hypophyse, — Abmagerung und 948.
- Laktation und 1156.
- Hypophysenerkrankungen, Kalorienumsatz und 127.
- Hypophysenpräparate bei Osteomalazie 1149.
- Hypothyreoidismus, Kalorienumsatz bei 127, 128.
- Hypoxanthin, Fleisch- 159.
- Hysterie, — Duodenalsondenernährung bei 1049.
- Kaffeegenuß und 684.
- kochsalzarme Diät 921, 922.

Hysterie,

- Mastkuren bei 960.
- Nikotinüberempfindlichkeit 817.
- vegetarische Kuren 909.

Ichthulin 10, 11.

- Idiosynkrasien, — Branntwein und 766.
- Eier und 249.
- Erdbeeren 596.
- Fischfleischgenuß und 195.
- Gemüse und 485.
- Kardamom 774.
- Käse und 338.
- Krustazeenfleischgenuß und 199.
- Muskatnuß 773.
- Nierengewebe 184.
- Senf(öl) 772.
- Thymus 184.
- Waldmeister (Maitrank) 781.
- Zichorienkaffee 692.
- Zimt 782.

Ikterus,

- Gemüse- (Zellulose-) Ausnutzung bei Fettstuhl und 487.
- haemolyticus, Hypocholesterinämie bei 46.
- Pflanzenmilch bei 313.
- Schwangerschaft und 1142.
- Stauungs-, Hypercholesterinämie bei 46.
- Traubenkuren bei 859.
- Ileus paralyticus, — Obst, rohes, und 607.
- Rohgemüse und 489.
- Schneidebohnen, rohe, und 539.

Indikanurie bei Eiweißüber-

- fütterung 149.
- Indische — Reistafel 777.
- Vogelnester 551.
- Indikan im Harn 23.
- Infektionskrankheiten (Infektionen, s. a. Fieberkrankheiten), — Alkoholika bei 758, 763.
- Auswaschung bei 63.
- Eiweißzerfall (-umsatz) und 134.
- Fleischbrühe bei 239.
- Hypocholesterinämie bei 46.
- Milchkuren 848.
- Phosphatzufuhr nach 84.
- Rohgemüse und 489.
- Infusionen, intravenöse und subkutane 461, 1175 ff.
- Calorose 448.
- Kochsalz 1080.
- Lävulose 448.
- Meerwasser 1081.

Infusionen,
 — Ringerlösung 1080.
 — Zucker 1075.
Infusionsfieber 1080.
Ingwer 782.
Inosit, Bohnen, grüne, und ihr Gehalt an 525.
Intoxikationen (s. a. Vergiftungen).
 — Abmagerung bei 950.
 — Auswaschung bei 63.
 — Nikotinüberempfindlichkeit bei verschiedenen 817, 818.
Inulin, Brotbereitung unter Zusatz von 430.
Inulinhaltige Gemüse 469, 505.
 — Artischooken 524.
 — Zichorie 519.
Invertzucker 29, 447.
 — Ernährung, parenterale, mit 1076.
Isländisches Moos 550.
Isodynamie der Nährstoffe 109.
 — Mastkuren und 966.
Jam 584.
Jamaika-Rum 741.
Jause 826.
 — Getränke bei der 830.
Jejunalfistelernährung 1042.
Jodpräparate, Entfettungskuren und 1034.
Jodproteide 10.
Jodtherapie, Greisenalter und 1097.
Johannisbeerblätter (*Ribes nigrum*), Tee-Ersatz durch 706.
Johannisbrot 605.
 — Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 693.
Johnston's fluidbeef 228.
Jopenbier, Danziger 753.
Jungbier 752.
Jungwein 724.
Jürgensen's
 — Hydrohypodiät 866.
 — makro- und mikrokrimnoide Diätmodifikation 171, 206.
Jus (s. a. Fleischbrühe) 226.
Kabeljau, getrockneter 208.
Kachexien, Kochsalznährschäden und 90.
Kaffee (und Kaffee-Ersatz) 671.
 — arzneiliche Anwendung 689.
 — Bananenkaffee 693.
 — Bereitung (Aufguß) 675.

Kaffee,
 — Carobbe-Kaffee 693.
 — Darmtätigkeit und 680.
 — Dattelfleisch-Kaffee 693.
 — diätetische Verwendung 681.
 — Diurese und 678.
 — Eichelkaffee 694.
 — Ei-Kaffee 689.
 — Eiskaffee, Wiener 689.
 — Ersatzstoffe (s. a. Kaffee-streckung) 691.
 — — Verfälschungen 696.
 — Essenzen und Extrakte 689.
 — Familienkaffee 688.
 — Feigenkaffee 601, 692.
 — Gerichte aus 688.
 — Getreidekaffee 694.
 — Gewinnung 672.
 — Glasieren 696.
 — Greisenalter 1114.
 — Hagebuttenkaffee 693.
 — Hausgetränk, stärkeres 688.
 — Heimat 671.
 — Indikationen und Kontraindikationen 683.
 — Johannisbrotkaffee 693.
 — Kaffeemilch 688.
 — Karamelisieren 696.
 — Kastanienkaffee 695.
 — Kerne als Kaffee-Ersatz 695.
 — koffeinfreier 690.
 — Kreislauforgane und 677.
 — Literatur 696.
 — Löwenzahnkaffee 692.
 — Lupinenkaffee 694.
 — Magenverdauung und 680.
 — Malzkaffee 694.
 — Milchkaffee 688.
 — Mißbrauch von 682.
 — Muskelleistung und 679.
 — Nachtischkaffee (Mokka) 688.
 — Nervensystem und 679.
 — physiologisch-pharmakologische Wirkung 677.
 — Produktionsländer 672.
 — Rösten 674.
 — Rübenkaffee 692.
 — Sakkakaffee 696.
 — Spargelbeerenkaffee 695.
 — Stoffwechsel und 681.
 — Sultankaffee 696.
 — Surrogat 691.
 — Verbrauch in verschiedenen Ländern 673.
 — Verfälschungen 695.
 — Zichorienwurzel 692.
 — Zusammensetzung 673.
Kaffeegewürz, Karlsbader 693.

Kaffeemilch 688.
Kaffeemißbrauch, Abmagerung bei 950.
Kaffeerahm 305.
Kaffeestreckung (s. a. Kaffee) durch
 — Maronen, geröstete 619.
 — Mohrrüben 511.
 — Zichorie 519.
Kaicham 733.
Kakao 708.
 — Aufschließen 711.
 — Bananemehlzusätze 714.
 — Buttersanreicherung 712.
 — Eichelkakao 714.
 — Eidotter- 716.
 — Eierschnee-, steifer 716.
 — Eiweißanreicherung 713.
 — Entfetten 712.
 — entzuckerter 714.
 — Fett 710.
 — fettarme und fettreiche Sorten 712.
 — Greisenalter 1114.
 — Haferkakao 710, 714.
 — Herkunft und Herstellung 708.
 — Krankendiät und 716.
 — Literatur 719.
 — Milchkakao 715.
 — Nährkakao 715.
 — Nährwert 716.
 — Präparate 711, 713, 714.
 — Rahmschnee-, steifer 715.
 — Samenschalen 709.
 — Schokolade (s. a. diese) 712.
 — Sojabohnenmehlzusatz 714.
 — Theobromin 710.
 — Theobrominwirkungen 717.
 — unentfetteter 715.
 — Verdaulichkeit 711.
 — Verfälschungen 719.
 — Verwendung in der Küche 715.
 — Wasserkakao 715.
 — Würzen von 710.
 — Zusammensetzung 710.
 — Zusätze 713, 714.
Kakaobutter 710.
Kälberdiphtherie (-ruhr) 221.
Kalbsbries (-milcher, Thy-mus),
 — Genußwert (Krankenküche) 186, 187.
 — Indikationen 186.
 — Purinbasengehalt 184.
 — Zubereitung 186.
Kalbshirn, Genußwert und Ausnützung 187.
Kalbskopf, Genußwert und Zubereitung 190.
Kalbsleberwurst 217.

Kalisalze 94, 955.
 — Beriberi und 95.
 — Diabetes mellitus 95, 96.
 — Giftwirkungen 94.
 — Harn und 96, 97.
 — Kartoffelnahrung und 94, 496, 501.
 — Literatur 97.
 — Nahrungsmittel-tabelle nach Kalorien und Kaligehalt 96.
 — Pellagra und 95.
 — Radioaktivität 95.
 — Retention 95.
 — Skorbut und 95.
 — Zufuhr 94 ff., 496.
Kalk (s. a. Kalzium),
 — Blut-, Kriegskost und 954.
 — Obst, Gehalt an 567.
Kalkansatz, Lebertran und 329.
Kalkbrot (-zwieback) 101, 434.
Kalkmilch, Eierkonservierung in 247.
Kalkstoffwechsel, Zitronensäure und 788.
Kalkzufuhr, Laktation und 1161.
Kallusbildung, Thymusfütterung und 186.
Kalmus 783.
Kalodal 657.
Kalorienarme Speisen und Getränke 1014.
Kalorienbedarf (s. a. Nahrungsbedarf und Kalorienfaktor) 111.
 — Nahrungszufuhr und ihre Einstellung auf den 112.
Kalorienbegriff 108.
Kalorienfaktor,
 — Alter und 124, 1091 ff.
 — empirischer 111.
 — endogene Einflüsse 124.
 — exogene Einwirkungen auf den 116.
 — Fettansatz und 120.
 — Geschlecht und 124.
 — Hungerzustand und 121, 122.
 — Körpermasse, Änderungen ders. und 120.
 — Krankheiten und 127.
 — Kriegskost und 121.
 — Muskelansatz und 120.
 — Nahrungsbedarf und 118.
 — psychogene Reize und 124.
 — spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrung 116.
 — Schwangerschaft und 127.
 — Schwankungen, periodische, der Umsatzgröße 126.
 — Spannweite, physiologische, des Umsatzes 125.

Kalorienfaktor,
 — Stillen und 127.
 — Temperament (Lebhaftigkeit) und 123.
 — Überernährung und 118.
 — Unterernährung und 121.
 — Wochenbett und 127.
Kalorien-gleichgewicht 131.
Kalorienmenge, Eiweißbedarf und 139, 141.
Kalorienumsatz (s. a. Energieumsatz) 108.
 — Abweichungen von den Durchschnittswerten 125.
 — — Ursachen 127.
 — Alter und 124.
 — Brennwert der Nährstoffe 108.
 — Diabetes 153.
 — Eiweißbedarf und 142.
 — Eiweißüberfütterung und 116, 153, 905.
 — endokrine Drüsen und 127, 128.
 — Erhaltungskost 111.
 — exogene Einflüsse 116.
 — Fettansatz und 120.
 — Geschlecht und 124.
 — Greisenalter 1105.
 — Grundumsatz und seine Ermittlung 125.
 — Hungerzustand und 121, 122.
 — Hypophyse und 999.
 — Kalorienfaktor (s. a. diese), empirischer 114.
 — Körpergewicht(-länge) und 114.
 — Körpermasse, Änderungen ders. und 120.
 — Krankheiten und 127.
 — Kriegskost und ihre Anpassung an den 121.
 — Literatur 129.
 — Luxuskonsumption 116, 119, 120, 944.
 — Muskelwachstum und 120, 939.
 — Nahrungsbedarf und seine Berechnung 114, 116.
 — Nernst v. Pirquet's 110.
 — psychogene Einflüsse 124.
 — Rubner's abundante Kost 117.
 — Rückblick 129.
 — Schilddrüse und 127, 128, 153, 881, 905, 946, 947, 960, 963, 969, 989, 996 ff., 1030, 1092 ff., 1095, 1122.
 — Schwangerschaft und 127, 1119 ff.
 — Schwankungen, periodische 126.

Kalorienumsatz,
 — Spannweite, physiologische, dess. 125.
 — Stillen und 127, 1153.
 — Temperament (Lebhaftigkeit) und 123.
 — Überernährung 118, 940.
 — Unterernährung 121, 945.
 — Wassertrinken 63, 872, 1011.
 — Wochenbett und 127.
Kälte,
 — Fleischkonservierung durch 208.
 — Obstkonservierung durch 574.
Kalzium 97.
 — Antagonismus von Kalzium-Magnesium 102.
 — antidiarrhoische Wirkung 104.
 — Arthritis und 105.
 — Asthma und 103.
 — Aufnahme von 98.
 — Ausscheidung 99.
 — Blutgerinnung und 103.
 — Entzündungen, gegen 103.
 — Erdalkalien und Krankheit 102.
 — Harn bei Zufuhr von 100.
 — Haut, Heilwirkung auf die 103.
 — Herzarbeit und 103, 1080.
 — Kalk-Magnesiumverhältnis 101.
 — Kalkverschiebungen in den Geweben 105.
 — Kostformen nach Kalk- und Magnesiumgehalt 100, 101.
 — Literatur 105.
 — Nahrungsmittel und ihr Gehalt an 98.
 — Nieren und 100.
 — Säuren und ihre kalkziehende Wirkung 99.
 — Schwangerschaft und 1132.
 — Soldatenkost nach Kalk- und Magnesiumgehalt 100, 101.
 — Speicherung im Körper 99, 100.
 — stopfende Wirkung 100.
 — Zufuhr, obere Grenze 99.
 — — Schwangerschaft und 1132.
 — — untere Grenze 97.
Kandiszucker 443.
Kanditen, Zuckergehalt von 579.
Kaneel 782.
Kapern 779.
Karamel 444.
Karamelisieren des Kaffees 696.
Kardamom 774.

Karellkuren 838, 932.
 — modifizierte 932, 933.
Karelltage 839.
Karlsbader Kaffeegewürz 693.
Karotin 474.
Karotten 510.
Kartoffel 494.
 — Branntweinherstellung 739.
 — Dauerware (Sago, Stärke, Trockenkartoffeln) 502.
 — Dunkelfärbung der Schnittfläche 498.
 — Ernteertrag 494.
 — Hygienisches 501.
 — Kali 94, 496.
 — Krankendiät und 498ff.
 — Magenverdauung 497.
 — Purinkörpergehalt 501.
 — Resorption 497.
 — Solaninvergiftung 495.
 — Verbrauch in Deutschland 494.
 — Verbrauchsmenge, empfehlenswerte 503.
 — Verdaulichkeit 497.
 — Verluste bei Eierntung und Bewirtschaftung 501, 502.
 — Volkswirtschaftliches 501.
 — Zusammensetzung und Bestandteile 495.
Kartoffelbranntwein 739, 741.
Kartoffelbrei (-suppen), Ausnützung 497, 498.
Kartoffelkur 498, 503, 1025.
Kartoffelmehl (-stärke) 359, 502.
 — Ausnützung 369.
 — Brotstreckung durch 429, 430.
Kartoffelnahrung, Kalizufuhr bei 94.
Kartoffelsago 359, 360, 502.
Kartoffelstärke (s. a. Kartoffelmehl) 359, 502.
Käse 330.
 — Analysen 334.
 — Arten 330.
 — Ausnützung 336.
 — Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 — diätetische Bedeutung 337.
 — Eiweißgehalt 334.
 — Färbungen, abnorme 336.
 — Fehler 336.
 — Fettgehalt 331, 335.
 — Gifte im 336.
 — Greisenernährung und 1105.
 — Idiosynkrasie gegen 338.
 — Kaloriengehalt 334.
 — kochsalzarme Diät und 926.
 — Krankendiät und 338.

Käse,
 — Krankheitskeime im 336.
 — Literatur 341.
 — Maccaroni mit 362.
 — Maden (Milben) 336.
 — Mastkuren und 976, 980.
 — Reifung 330, 331, 332ff.
 — Schafsmilch- 277.
 — Sojakäse 543.
 — Verdaulichkeit 336.
 — Ya-Urt- 283.
 — Zusammensetzung 332ff.
Käsegift 336.
Käsemilch 289.
Kasein und **Kaseinogen** 259.
Kaseinpräparate (s. a. Eiweißnährpräparate), Milch-anreicherung durch 298.
Kastanien 618.
Kastanienkaffee 695.
Kastanienmehl 619, 661.
Kastration bei Osteomalazie 1149.
Kathreiner's Malzkaffee 694.
Katatyk 277.
Kauen 141, 829.
 — Gemüsebekömmlichkeit und 485.
Kaustörungen, Feinmehl bei 661.
Kautabak 809.
Kautheorie Fletscher's 141.
Kauvermögen, Greisenalter und 1098.
Kaviar 254.
 — Anwendung bei Krankheitszuständen 256, 257.
 — Bekömmlichkeit (Verdaulichkeit) 256.
 — Literatur 257.
 — Sorten 254.
 — Urotropin zur Konservierung von 577.
 — Zusammensetzung 255, 256.
Kayennepfeffer 776.
Kefir 292.
 — Ausnützung 293.
 — Abführwirkung 294.
 — Bakterienresistenz gegen 295.
 — Bereitung 293.
 — Ferment (Hefe) des 292.
 — fettarmer 293.
 — Krankendiät und 294.
 — Zusammensetzung 293, 294.
Kefirkuren 844.
Keimlinge, Getreidekörner- 364, 642.
Keimlingspulver, entfettetes 365.
Keimplasma, Alkohol und 54.
Kerbelrube 510.
Kersebeer 746.

Ketonämie. Schwangerschaft und 1144, 1145.
Ketonkörperbildung 38.
 — Alkohol und 56.
Kichererbsen, Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 694.
Kiebitzeier 242, 244, 250.
Kindermehl 662.
 — Buttermilch-, von Dr. Thomas 292.
Kindermilch, Keimgehalt 264.
Kindesalter,
 — Abhärtung, diätetische, im 424, 823.
 — Früchte im 607.
 — Kaffeeverbot im 684.
 — Kakaogenuß (Schokoladengenuß) im 717, 718.
 — Kalorienbedarf (-umsatz) im 124, 125.
 — Mohnverbot im 773.
 — Nikotinüberempfindlichkeit im 817.
 — Spinat im 520.
 — Zuckergenuß im 454, 460.
Kirschenwein 732.
Kirschwasser 743.
Kisch's Entfettungsdiät schema 1008.
Kleber,
 — Brotbereitung und 386.
 — Ersatz dess. bei der Brotbereitung 387.
Kleie,
 — Aufschließungsmethoden 409.
 — Ausnützung 372.
 — Brotausnützung bei Zusatz von 404, 405, 406, 408.
 — Volksernährung und 423, 426.
Kleienbrot (s. a. Schrotbrot) 395, 396.
 — Stuhl und 416, 417.
 — Überkleienbrot 432.
Klimakterium, Fettsucht im 999.
Klippfisch, getrockneter 208.
Klopperbrot,
 — Analyse 402.
 — Ausnützungsversuche 410.
Klopperkleie, Überkleienbrot unter Zusatz von 433.
Klopfers Lezithineiweiß (Gline) 366, 640.
 — Milchanreicherung durch 298.
Klopfers Vollkornbrot und **Klopperkleie-Vollmehlbrot** 399.
Knäckebrot, schwedisches 397.

Knackwurst 217.
 Knoblauch 512, 513.
 Knochen,
 — Kuchentechnisches 190, 191.
 — Nährpräparate aus 191, 231.
 Knochenbrüche, Thymusfütterung und 186.
 Knochenextrakte 231, 796.
 Knochenmark, Genußwert, Zusammensetzung und Verwendung 193, 194, 975.
 Knorpel, Genußwert (Küchentechnik) 190.
 Knorr's
 — Feinmehlpräparate 661.
 — Maisstärkepulver 356.
 Kochen, Veränderungen durch, bei
 — Eiern 244.
 — Fischen 178.
 — Fleisch 176.
 — Gemüsen 490.
 — Milch 268.
 — Obst 572.
 Kochfleisch 176, 183.
 — Zubereitung 177.
 — — Kochkistenverfahren 179.
 — — Papierdütenverfahren 179, 182.
 — — strömender Dampf 178.
 Kochkistenverfahren, Fleischzubereitung durch das 179.
 Kochsalz 86, 793.
 — Bedarfsminimum 912.
 — Bedeutung und Wirkungen 86.
 — Diätetisches 794.
 — Entziehung (s. a. kochsalzarme Diät) 87, 88.
 — Giftwirkungen 90.
 — Greisenalter und 922, 1111.
 — Herkunft 793.
 — Literatur 93, 795.
 — Nahrungsschäden durch 90.
 — Nahrungsmitteltabelle nach Gehalt an 926.
 — Nierenkrankheiten und 90, 91, 915 ff.
 — Ödeme (kachektische) und 90, 92, 93.
 — Salzfieler 90, 1080.
 — Schwangerschaftsnephrose und 1140.
 — Speicherung von 87.
 — Toleranzbestimmung 922.
 — Verbrauchsnorm 91.
 — Verteilung im Körper 87.
 — Zufuhr, Optimum, obere und untere Grenze 89, 90.
 — Zusammensetzung 793.

Kochsalzarme Diät 911.
 — Abstufungen 912.
 — Achlorismus 913.
 — Aufgaben 914.
 — Begriffsbestimmung 912.
 — Indikationen 915.
 — Karellkuren und modifizierte Karellkuren 932, 933.
 — Kochsalzhunger 87, 89, 913, 914.
 — Kochsalztoleranzbestimmung 922.
 — Literatur 933.
 — mittelstrenge Form 913.
 — — Beurteilung 930.
 — — Kostformen 930.
 — — Technik und Indikationen 924.
 — Nahrungsmittel, kochsalzarme 925.
 — Reis und 353, 354.
 — Sedobrolwürzung 929.
 — strenge Form 913.
 — — Beurteilung 930.
 — — Kostformen 930.
 — — Technik und Indikationen 924.
 — strengste Form 913.
 — — Kostformen (Beispiele) 932.
 — — Schontage, Technik und Indikationen 931.
 — Technik 923.
 — Vorstufe (milde Form) 912.
 — — Technik und Indikationen 924.
 — Würzen der Speisen 929.
 Kochsalzarme Nahrungsmittel 925.
 Kochsalzausscheidung, kochsalzarme Diät und 915.
 Kochsalzfieler 1080.
 Kochsalzhaushalt (-beschränkung), Schwangerschaft und 1133.
 Kochsalzhunger 87, 89, 913.
 Kochsalzinfusionen 1080.
 Kochsalzplethora 87.
 Kochsalzquellen bei Hyperchlorhydrie 921.
 Kochsalztoleranzbestimmung 922.
 Koffein,
 — Entfettungskuren und 1035.
 — Kaffee-Ersatz-Anreicherung durch 691.
 — Tee-Ersatz-Anreicherung durch 706.
 — Wirkungen 677.
 Koffeinhaltige Genußmittel 671 ff.
 Kognak 741, 742.

Kohlarten 522.
 — Ausnützungsversuche 523.
 Kohlenhydrate 26.
 — Alkohol, Sparwirkung in bezug auf 56.
 — Amylum 26.
 — Ausnutzung 369.
 — Brotanreicherung durch 429.
 — Disaccharide 29.
 — Eiweißbedarf und 139.
 — Eiweißmästung (-ersparung) und 132.
 — Endprodukte 32.
 — Fettbildung und 31.
 — Fettumwandlung im 32.
 — Fieber und 135.
 — Fleisch- 159.
 — Gemüse und 469.
 — Hemizellulosen 28.
 — Hulsenfruchte und 535.
 — Kalorienwert 108, 109.
 — Kartoffel und 495.
 — Leber und 31.
 — — Glykogengehalt bei verschiedenen Tieren 185.
 — Literatur 32.
 — Milchsäurebildung 32.
 — Nährklistiere 1059.
 — Obst und 563.
 — Polysaccharide 26.
 — Resorption 30.
 — Schicksale 26, 30.
 — Stärke 26.
 — Talgabsonderung und 340.
 — Zellulose 27.
 Kohlenhydratnahrung,
 — Eklampsie und 1138, 1139.
 — Entfettungskuren und 1003, 1009.
 — Greisenalter 1107.
 — Laktation und 1190.
 — Mastkuren und 970, 972.
 Kohlenhydratnährpräparate 660.
 — Literatur 671.
 Kohlenhydratstoffwechsel, Diabetes mellitus und 32.
 Kohlenhydratträger, fettarme 1013.
 Kohlensäurewässer, Greisenalter und 1114.
 Kohlrabi 521.
 Kohlrübe 508.
 Kokosbutter 324.
 Kokosmilch 315.
 Kolanuß und deren Präparate 708.
 Kolatschen 380.
 Kollapszustände,
 — Calorose-Infusionen und 448.
 — Kaffee und 683.
 Kölner Brot, Analyse 402.

- Kommißbrot** 400.
 — Analyse 401.
Konditorwaren, Mastkuren und 973.
Konglutin 427, 544.
Konserven (s. a. Konservierungsmethoden),
 — Buttermilch- 292.
 — Fruchtsaft- 586.
 — Milch- 300.
 — Obst- 573ff.
 — Pflanzenmilch- 314.
 — Rahm- 306, 307.
Konservierungsmethoden 207.
 — Bier 757.
 — chemische 216, 575.
 — Dosquet'sche Methode 211.
 — Eier 246, 247, 248.
 — Fleisch (Fische) 207ff.
 — Gemüse 552.
 — Hitze 210.
 — Kälte 208, 267, 574.
 — Kartoffeln 502.
 — Milch 267.
 — Obst 573ff.
 — Ölkonserven 213.
 — Pastetenbereitung 219.
 — Pökeln 197, 212.
 — Räuchern 214.
 — Schnellpökeln 213.
 — Schnellräucherung 215.
 — Trocknen 207.
 — Überdruck 210.
 — Verwurstung 216.
Kopfgröße der Frucht, Ernährung der Mutter und 1130.
Kopfsalat 520.
Kopfschmerzen, Kaffee bei 683.
Koriander 779.
Korinthen 595.
Kornbranntweine 741.
Koronargefäße, Kaffeewirkung auf die 677.
Koronarsklerose, Rauchverbot 818.
Körperanstrengungen, Branntweingenuß und 766.
Körpereweißverluste, Kriegskost und 953.
Körpergewicht,
 — Fettleibigkeit und 992.
 — Körperlänge und 936, 937.
 — Nahrungsbedarf und seine Berechnung aus Länge und 114.
 — normales, Berechnung 993.
Kosmetik,
 — Entfettungskuren und 1002.
 — Mastkuren und 964.
Kost (s. a. Diätikuren, Nahrung, Ernährung),
Kost,
 — eiweißarme (s. a. Eiweißarme) 876.
 — Eiweißbedarf bei eiweißreicher und eiweißarmer 142.
 — Rubners abundante, und Kalorienumsatz 117.
Kostformen, Kalzium- und Magnesiumgehalt verschiedener 100.
Kostgerüste (Beispiele),
 — Duodenalsondenernährung 1046 ff.
 — Eiweißarme Kost 879, 883, 885.
 — Entfettungskuren 1020 ff.
 — Greisenalter 1116.
 — Jejunalfistelernährung 1043.
 — Kochsalzarme Kost 923, 930, 932.
 — Laktation 1163.
 — Mastkuren 983 ff.
 — Milchkost 841, 844, 847, 884, 930, 1020.
 — Obstkost 595, 602, 603, 615, 884, 1027.
 — Rektale Ernährung 1066 ff.
 — Schontage 884, 931, 1025.
 — Traubenkur 595, 852.
 — Vegetarische Kost 615, 891, 900 ff., 1022.
 — Wochenbett 1153.
Kot (s. a. Stühle),
 — Gemüsekost und 479, 480.
 — Milchkuckerzufuhr und 302.
 — Stickstoffverluste nach Pflanzenkost, Versuche 481.
Kotcholesterin 44.
Kotkalk, Harnkalk und 99.
Kotlockerung (-vermehrung), Brotgenuß und 416.
Kotstickstoff 23, 24.
 — Eiweißbedarf und 139.
Krabben 168, 198.
Kraftbiere 753.
Kraftschokolade 664.
Krämpfe,
 — Eiweißzufuhr und 152.
 — Nikotinverbot 818.
Krankenkost, Besonderheiten der 834.
Krapfen 381.
Krauseminze 780.
Krause's Blutmehl 637.
Krauskohl 522.
Kräuter, Gewürz- 780.
Kreatin 236.
 — Fleisch- 159.
 — Harn- 22.
Kreatinin,
 — Fleisch- 159.
 — Harn- 22.
Kreatorrhoe, Kaviar und 256.
Krebse 168, 198.
Kreislauf, Wasserzufuhr, vermehrte, und 64.
Kreislaufserkrankungen (s. a. Herz- und Gefäßkrankheiten),
 — Abmagerung bei 950.
 — alkoholische Getränke bei 762.
 — Branntweine bei 764.
 — Brotgebäcke bei 419.
 — Durstkuren bei 867.
 — Entfettungskuren (Fettsucht) und 1001.
 — Hülsenfrüchte und 540.
 — Kaffee, koffeinfreier, bei 690.
 — Kaffeegenuß 677, 685.
 — Milchkuren 850, 1022.
 — Obstgenuß und 610.
 — Obsttage bei 860.
 — Rauchverbot bei 818.
 — Tee bei 704.
 — Traubenkuren bei 858.
Krentenroggenbrot, holländisches 432.
Kribbelkrankheit 436.
Kriegsamenorrhoe 1128.
Kriegsavitaminosen 953, 954.
Kriegsbrot 400.
Kriegskost 121, 952 ff., 1119 ff.
 — Einseitigkeit 954.
 — Kalorienumsatz und seine Anpassung an die 121.
Kriegsnephritis, Obstkuren bei 610.
 — Zuckerkost 462.
Kriegsödem (s. a. Ödemkrankheit).
Kristallzucker 443.
Kruste, Brot- 391.
Krustentiere, Fleisch der 198ff.
Küchenbrot 396.
Kuchengebäcke 431.
Küchenhygiene 833.
Küchensalz (s. a. Kochsalz) 793.
Kugelfische, Giftigkeit der 197.
Kugelhupf 380.
Kühlräume (-häuser),
 — Eierabewahrung 247.
 — Fleischkonservierung 209.
 — Obst 573.
Kuhmilch (s. a. Milch).
 — Frauenmilch und 297.
 — Kalkgehalt 98.
Kümmel 777.
Kümmelöl, Rauschzustände nach 778.
Kumys 278, 295.

- Kumyskuren 844.
 Kunstbranntweine 747.
 Kunstthonig 450.
 Kürbis 489, 531.
 Kürbiskuren, Nierenkrankheiten und 534.
 Kürbissamen 531, 532.
 Kurfürstlicher Magen 747.
 Kurkuma 783.
 Kurorte, Entfettungskuren und 1005, 1030.
 Kwas 754.
- Labkäse** 330.
Labpräparate 279.
Lactobacilline Metschnikoff's 283.
Lagerbier 752.
Lahmanns vegetabile Milch 314.
Laktalbumin (-oglobulin) 259.
Laktase 29, 273.
Laktation (s. a. Stillen).
 — Alkoholgenuß 1162.
 — Arzneiverordnung (-übergang in die Milch) 1162.
 — Eiweißzuwachs und 131.
 — endokrine Drüsen und 1156.
 — Ernährung und 1119, 1153, 1157.
 — Flüssigkeitszufuhr 1162.
 — Literatur 1163.
 — Nahrungsbedarf 1153.
 — Nahrungsmenge und 1155, 1156.
 — Normalkostzettel 1163.
 — Überfütterung 1154.
Laktochrom 260.
Laktose (s. Milohzucker) 29.
Laktoseklistiere, Ausnutzung 1061, 1062.
Laktosurie, Schwangerschaft und 1143.
Lambic 754.
Landbutter 317.
Langusten 198.
Larosan, Milchanreicherung durch 298.
Lävulose 30, 446.
 — Ernährung, parenterale, mit 1076.
Lävuloseklistiere, Ausnutzung 1061, 1062.
Lävulosurie, Schwangerschaft und 1145.
Lebensalter, Eiweißbedarf und 140.
 — Kalorienumsatz und 124.
Leber,
 — Alkoholablagerung in der 54.
 — Eiweißüberfütterung und 150.
 — Fettstoffwechsel und 37.
- Leber**,
 — Kohlenhydrate in der 31.
 — Nährstoffe in der, und Verwendung als Nahrungsmittel 184, 185.
 — Purinbasengehalt 184.
 — Schwangerschaft und 1144.
 — Verdaulichkeit der 184, 185, 186.
 — Verwendung in der Krankenküche 186.
Leberatrophie, akute gelbe, 1139, 1141, 1142.
Leberkrankheiten,
 — Fleischnahrung bei 173, 207.
 — Hypocholesterinämie bei 46.
 — Käse und 338.
 — kochsalzarme Diät 921.
 — Kumys und 296.
 — Milchkost bei 274.
 — Milchkuren bei 849.
 — Traubenkuren bei 859.
 — Würstwaren und 219.
 — Zuckerkost 1139, 1142.
Lebertran 328, 663.
 — als Abführmittel 329.
 — Mastkuren und 976, 980.
Lebertranemulsion 664.
Lebertranschokolade 714.
Leberwurst 217.
Leberzirrhose,
 — Durstkuren bei 864, 875.
 — Pflanzenmilch bei 313.
 — Traubenkuren bei 859.
Lebhaftigkeit des Temperaments und Kalorienumsatz 124.
Lebkuchen 431.
Leguminosenmehle 661.
Leguminosenextrakt (Gehe) 452.
Leguminosenschoten (-hulsen) 524.
Leipziger Gose 753.
Leube-Rosenthal's Fleischsolution 240, 655.
Lezithin 40.
 — Arzneiwert 42, 84.
 — Bakteriotoxine und 42.
 — Cholin 40.
 — Eier 243.
 — Fleisch- 159.
 — Hülsenfrüchte und 535.
 — Leber, Gehalt an 185.
 — Literatur 43.
 — Materna 643.
 — Milch- 260.
 — Nahrungsmittel und ihr Gehalt an (Tabelle) 42, 43.
 — Neurin 40.
 — Spaltung 40.
 — Verdauung des 40.
 — Verwertung im Organismus 41.
- Lezithineisweiß Klopfer's** 366, 640.
 — Ausnutzungsversuche 641.
 — Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 — Milchanreicherung durch 298.
 — vegetarische Kuren und 899.
Lichtenhainer Bier 753.
Liebigbrot 396.
Liebig's Fleischextrakt 228.
Lignine in Gemüsen 469, 470, 471.
Liköre (s. a. Branntweine) 739, 745.
 — Zusammensetzung 747.
Limonaden 587.
Limonadenessenzen 799.
Lindenblütentee 706.
Linsensmehl, Brotbereitung unter Zusatz von 427.
Linsensmehltag bei Diabetes mellitus 541.
Liparin 328, 663.
 — Schokoladenanreicherung mit 712.
Lipochrome,
 — Gemüse und 474.
 — Milch- 260.
Lipodystrophia progressiva, Abmagerung bei 948.
Lipogenschokolade 664.
Lipoide (s. Cholesterin und Lezithin) 39.
 — Geschlechtstätigkeit der Frauen und 1128.
 — Kriegskost und 954.
 — Milch- 260.
Litonmehl 365.
Locke-Lösung, Injektion bei Schwangerschaftstoxikosen 1135.
Lockerungsverfahren bei Brotbereitung 387.
Lorbeerblätter (Vergiftungserscheinungen) 781.
Lorcheln 546.
Löwenzahn 520.
Lowenzahnkaffee 692.
Luftbrötchen 421.
 — Eierschnee und 252.
Lungenblutung, Durstkur bei 875.
Lungengerichte 188.
 — Purinbasengehalt 184.
Lungenödem bei Senfvergiftung 772.
Lungentuberkulose (s. a. Tuberkulose).
 — Eiweißnährpräparate bei 658.
 — Käse bei 340.
 — Kefirkuren 294, 844.
 — Kumyskuren 296, 845.
 — Lebertran bei 328.
 — Mastkuren bei 957.

- Lungentuberkulose,
 — Milchkuren 849.
 — Molkenkuren bei 290.
 — Rahm bei 309.
 — Rohrzuckerinjektionen, in-
 tramuskuläre, bei 463,
 1076.
 — Ya-Urt 286.
 Lupinen 544.
 — Gifte 544.
 — Sparteingehalt 544.
 Lupinenkaffee 694.
 Lupinenmehl 545.
 — Brotbereitung unter Zu-
 satz von 427.
 Lupinenpaste 545.
 Luxuskonsumption 116,
 119, 120, 142, 944.
 Lycoplin 474.
 Macis 773.
 Maden, Käse- 336.
 Magen,
 — Alkoholbildung im 52.
 — Eiweißabbau im 12.
 — Fleisch, Verweildauer ver-
 schiedener Sorten im
 171.
 — Getränke, kalte (heiße),
 Wirkung auf den 832.
 — Kaffeewirkung 681.
 — Kardamomreizwirkung auf
 den 774.
 — Kummel und 778.
 — Pfeffer und 775.
 — Tee Wirkung 703.
 — Zitronensäure und 787.
 — Zuckergenuß bei Stauungs-
 zuständen 465.
 Magenatonie,
 — Abmagerung bei 950.
 — Durstkuren bei 874.
 — Mastkuren bei 961, 962.
 Magenbeschwerden, Milch-
 kuren als Ursache von 843.
 Magenblutungen,
 — Durstkuren bei 875.
 — kalte Speisen und Getränke
 bei 833.
 Magendarmkrankheiten
 (s. Magenkrankheiten),
 — Bindegewebe, bei 175,
 186.
 — Blutgenuß bei 190.
 — Brotsorten bei, und ihre
 Reizwirkung 418, 419.
 — Gänseleberpastete 220.
 — Gemüseausnützung (Zellu-
 loseausnützung) bei ver-
 schiedenen 487.
 — Gemüsekost und 526.
 — Getreidepräparate (Mehl-
 speisen) und 375, 376.
 — Hopfensprossen und 518.
 — Kaffee, koffeinfreier, und
 690.
 Magendarmkrankheiten,
 — Kochsalznährschäden bei
 90.
 — Kohlrabi und 522.
 — Leguminosenschoten und
 525.
 — Mastkuren bei 961, 989,
 990.
 — Pankreas bei 186.
 — Pilze und 548, 549.
 — Pökelfleisch (-fische) und
 213.
 — Räucherfleisch (-fische)
 und 176, 215.
 — Safran und 779.
 — Senfverbot bei 772.
 — Spargel und 517.
 — Spinat bei 520.
 — Stärkeausnützung 370.
 — Würste und 219.
 Magendehnung, Durstku-
 ren bei 874.
 Magenfistelernährung
 1040.
 Magengeschwür,
 — Biedert's Rahmgemenge
 bei 297.
 — Bier bei 767.
 — Branntweine und 764.
 — Duodenalsondenernährung
 bei 1048.
 — Eiweißnährpräparate bei
 659.
 — Feinmehle bei 661.
 — Fleischernährung bei 174.
 — Gänselebergenuß bei 186.
 — Gemüsekost bei 527.
 — Kaffeegenuß und 686.
 — Karellkur bei 839.
 — Kaviar bei 256.
 — kochsalzarme Diät 920.
 — Mandelmilch bei 311.
 — Mastkuren bei 962.
 — Melonensaft bei 532.
 — Milchkuren bei 848.
 — Nutrose bei 629.
 — Pfeffer und 775.
 — Pflanzenmilch bei 313.
 — Somatose bei 650.
 — Tomatensaft bei 533.
 Magen hunger, Gewebshun-
 ger und 112, 113, 950.
 Magenhyperästhesie,
 — Biedert's Rahmgemenge
 bei 297.
 — Butter bei 321.
 — Buttermilch bei 291.
 — Milch, gelabte, bei 280.
 — — homogenisierte, bei
 297.
 Mageninsuffizienz,
 — Alkoholische Gärung 52.
 — Eier, hart gekochte, und
 250.
 — Gurken und 531.
 Magenkarzinom, Albumo-
 sepräparate bei 659.
 Magenkatarrh,
 — alkoholischer 53.
 — Biedert's Rahmgemenge
 bei 297.
 — Bier bei 767.
 — Kaffeegenuß und 686.
 — Molkentage bei 290.
 — Pfeffer und 775.
 — Zuckergenuß bei 465.
 Magenkrankheiten (s.
 Magendarmkrankheiten),
 — Abmagerung bei 950.
 — Biergenuß bei 767.
 — Blumenkohl und 518.
 — Branntweine bei 764.
 — Brotgebäcke und 414.
 — Buttermilch bei 291.
 — Butterzufuhr bei 320,
 321.
 — Duodenalsondenernährung
 1048.
 — Eiweißnährpräparate bei
 658.
 — Erdbeeren bei 596.
 — Fleischbrühe bei 236.
 — Frucht-Gefrorenes und
 609.
 — Fruchtgemüse bei 531.
 — Fruchtmark bei 583.
 — Gelatine 103, 192.
 — Gemüsekost bei 527.
 — Gesülze (Marmeladen) bei
 584.
 — Hülsenfrüchte und 540.
 — Kaffeegenuß und 686.
 — Kakao, entzuckerter, bei
 714.
 — Kakaopräparate bei 718.
 — Karotten bei 510.
 — Kartoffelkost bei 499.
 — Käse und 338.
 — Kaviar bei 256.
 — kochsalzarme Diät 913,
 920.
 — Milch 273, 843, 848.
 — Nährhefe bei 648.
 — Obstgallerten bei 593.
 — Obstsaft bei 608.
 — Rauchverbot 818.
 — Saccharin bei 791.
 — Speck und 327.
 — Tabakrauchen und 814.
 — Tee und 703.
 — Trockenfeigen und 600.
 — vegetarische Kuren 908.
 — Ya-Urt bei 286.
 — Zuckergenuß und 464.
 Magenlikör, kurfürstlicher
 747.
 Magenmotilität,
 — Alkohol und 53.
 — kochsalzarme Diät und
 913.
 — Pflanzenmilch bei 313.

- Magensekretion** (s. a. Magenverdauung).
 — Alkohol und 53, 759, 1065.
 — Essig und 50, 786.
 — Fleischbrühe und 233.
 — Fleischnahrung und 169.
 — Gemüse und 475.
 — Gewürze und 801, 802.
 — Greisenalter und 1101.
 — Kaffee 681, 686.
 — Kaffee, koffeinfreier, und 690.
 — Kakao 718.
 — kochsalzarme Diät und 913, 914, 920.
 — Milchkuren 848.
 — Nährklistiere und 1065.
 — Peptonweine und 733.
 — Säuren 50, 608.
 — Tabakrauchen und 814.
 — Tee 703.
- Magenverdauung**,
 — Branntweine und 765.
 — Brotgebäcke und 413, 414.
 — Butter 319.
 — Eiweißnährpräparate und 659.
 — Fleisch 169.
 — Gänsefett (-braten) 326, 327.
 — Gemüse 487.
 — Kaffee 680.
 — Kaffee-Ersatzstoffe 691.
 — Kakao (Schokolade) 718.
 — Kartoffeln 497.
 — Käse 336.
 — Kochsalz 794, 913, 920.
 — Milch und 270, 273.
 — — homogenisierte 297.
 — — vegetabile 312.
 — Nutrose und 629.
 — Rahm 308, 979.
 — Rohobst und 570.
 — Somatose und 650.
 — Speck 327.
 — Stärke 369.
 — Tee 703.
 — Zucker 459, 460.
- Magerkäse** 331.
- Magerkeit** (s. a. Abmagerung) 944.
 — Asthenie, konstitutionelle und 948, 949.
 — endogene 946.
 — endokrine Drüsen und 946, 948.
 — exogene 949.
 — Fettmangel 951.
 — Geisteskrankheiten und 949.
 — Literatur 991.
 — Mastkuren bei 959.
 — Neurasthenie und 949.
 — Psychasthenie und 949.
 — thyreogene 947.
- Magerkeit**,
 — Triebstörungen und 113, 949, 950.
 — Ursachen 944, 946ff.
- Magermilch** 288.
 — Bakteriengehalt 289.
 — Fettsucht bei 1013.
 — Krankendiät und 289.
 — Satten- und Zentrifugen- 288.
- Magermilchkuren** 838, 844.
- Maggis**
 — Leguminose 661.
 — Suppenwürze 799.
- Magnesiadiarrhoe** 370.
- Magnisonwasser** 329, 1116.
- Magnesium** 97.
 — Antagonismus d. Kalzium- und Magnesiumsalze 102.
 — Erdalkalien und Krankheit 102.
 — Körperbedarf an 102.
 — Kostformen nach Kalk- und Magnesiumgehalt 100, 101.
 — Literatur 105.
 — Nahrungsmittel und ihr Gehalt an 98.
- Mahlprodukte, Begriffsbestimmung** 343.
- Mahlzeiten**,
 — bakteriologische Hygiene und Ästhetik der 833.
 — Verteilung 823.
 — — Greisenalter 1097.
 — Flüssigkeitsverteilung und 829.
 — Krankenernährung und 829.
 — Nährwertverteilung auf die einzelnen 827.
- Maidismus** 437.
- Maikohl** 522.
- Mais** 355.
 — Analysen 356.
 — Breirezept 357.
 — Brot 386, 401.
 — Kalorienwert 355.
 — Keimlinge 364.
 — Krankendiät 356.
 — Mehle (Stärke) 356.
 — — Kaliarmut 95.
 — Pellagra und 357.
 — Polenta 356.
 — Puddingrezept 357.
 — Stärke 359.
 — Verwendung 355.
 — Zusammensetzung 355.
- Maische**,
 — Bier- 750.
 — Branntwein- 739.
 — Wein- 722.
- Maiskeimöl** 324.
- Maismon** 356.
- Maisstärke** 357, 359.
- Maizena** 356, 661.
- Majoran** 781.
 — Aromatisieren von Ersatztee durch 706.
- Makkaroni** 361.
 — Kochvorschrift für 363.
 — vegetarische Kuren und 899.
- Malagawein** 731.
- Maltafieber**, Ziegenmilch und 276.
- Maltonweine** 734.
- Maltose** 29, 441.
 — Gewinnung 451.
 — Milchanreicherung 298.
- Maltoseklistiere**, Ausnutzung 1062.
- Maltyl-Maté** 708.
- Malz**, Riba- 653, 1062.
- Malzbereitung** 749.
- Malzbiere** 452, 752, 753.
- Malzextrakt (-zucker)** 450.
 — Anwendung und diätetischer Wert 453.
- Malzkaffee** 694.
- Malzzucker** 29, 298, 441, 1062.
- Mandarinen** 597.
- Mandelgebäcke** 617.
- Mandelmilch** 311.
- Mandeln** 612.
 — diätetische Verwendung 617.
- Mangold** 520.
- Manie**, Kaffeeverbot bei 683.
- Mannitgehalt**,
 — Blumenkohl 518.
 — Bohnen, grüne 525.
 — Gemüse 472.
 — Pilze 547.
- Mannose** 30.
- Manolin** 356.
- Maraskino** 744.
- Marasmus**, hypophysärer 948.
 — seniler 1088 ff.
- Margarine** 325.
- Marmeladen** 583, 584.
 — Volksernährung und 455.
- Maronen (-mus)** 618, 619.
- Mars (-Bier)** 754.
- Marzipan** 617, 973.
 — Schokoladegemische mit 717.
- Massage** bei Mastkuren 964, 987.
- Mastkuren** 935.
 — Alkoholika 981.
 — Anstaltsbehandlung 987.
 — Appetitwecker 965.
 — Brotgebäcke, fettreiche, bei 429.
 — Butter bei 976, 977.
 — Duodenalsondenfütterung bei Zwischenfällen 990.
 — Eier bei 976.

Mastkuren,
 — Eiweißkörper (-mengen) bei 966.
 — Eiweißmast (Fleischmast) 939.
 — Eiweißnährpräparate 969.
 — Eiweißträger und ihre Auswahl bei 968.
 — Ernährungsformen bei 982.
 — — fest-breiig-flüssige 983
 — — flüssig-breiige 985.
 — Fette und Fettmengen bei 971, 973, 975.
 — Fettmast 942.
 — Fetträger und ihre Auswahl bei 975, 876.
 — Fleisch, Fisch und Käse bei 968, 976, 980.
 — Fleischbrühe bei 236.
 — Flüssigkeitszufuhr bei 981, 982.
 — Gänsefettleber bei 186.
 — Gemüse bei 528.
 — Gemüsepulver Friedenthal's bei 555.
 — Gewichtszunahmen 943.
 — Hilfsmittel bei 986.
 — Honig 971.
 — Hülsenfrüchte bei 541.
 — Indikationen 941, 956.
 — Isolierung 986.
 — Kakao bei 716.
 — Kartoffeln bei 500.
 — Käse bei 338.
 — Kaviar bei 256.
 — Kohlenhydrate bei 970 ff.
 — Kohlenhydratträger u. ihre Auswahl bei 972.
 — kosmetische Ziele 964.
 — Kostpläne 983, 985.
 — Lebertran 976, 980.
 — Literatur 991.
 — Massage und Muskelübungen bei 964.
 — Mastmittel (s. a. diese) 964.
 — Mastzulage 937, 938.
 — Medikamente bei 988.
 — Milch bei 841, 976, 977.
 — Muskelbetätigung bei 941, 987.
 — Nachkur 965, 990.
 — Nüsse (Mandeln) bei 617.
 — Pflanzenmilch bei 313, 979.
 — Rahm bei 308, 976, 978, 979.
 — Reservveiß und 940.
 — Ruhe bei 986.
 — Sauermilchrahm bei 282.
 — Sauerstoffverbrauch 940.
 — Speck bei 981.
 — spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrung bei 117, 118, 966.
 — Sultaninen (Korinthen) bei 595.

Mastkuren,
 — Traubenkuren 856.
 — Vorbedingungen der Mast 937.
 — Zerealienbreie und -suppen 378, 972, 976.
 — Zuckerzufuhr bei 461, 971 ff.
 — Zwischenfälle bei 989.
Mastzulage (Begriff) 937, 938.
Materna 365, 642.
 — vegetarische Kuren und 900.
Maternitätstetanie 1142.
Matté 706.
 — Literatur 708.
Maul- und Klauenseuche, Milchbeeinflussung durch 266.
Mayaferment 282.
Mayonnaise, Eidotter- 252.
Mazun, armenischer 295.
Meerlattig 551.
Meerwasser, Injektionen, intravenöse, von 1081, 1082.
Mehle (s. a. Backmehle).
 — aufgeschlossene (Kindermehle) 662.
 — Begriff 343.
 — feine 661.
 — Hülsenfrucht- 536.
 — Roßkastanien- 620.
 — stärkereiche 429.
Mehlpräparate 661.
Mehlspeisen, Formen (Zubereitung) und Bekömmlichkeit 379, 381.
Melasse 442, 443.
Melassebranntwein 740, 741.
Melis 443.
Melliturie (s. a. Glykosurie), alimentäre 459.
Melonen 532.
Menstruation,
 — Eiweißretention und 132.
 — Nikotinüberempfindlichkeit bei 817.
Mesenterialdrüsen-erkrankungen, Abmagerung bei 950.
Meteorismus s. Tympanie.
Methylalkohol,
 — Branntweinverfälschung mit 748.
 — Obst, Abspaltung von 565.
 — Pektin(Lignin)-Umsetzung in 471, 472.
Mettwurst 217.
Metschnikoffs
 — Laktobazilline 283.
 — Milchsäuretheorie 282 ff., 1102.
Miesmuscheln 200.

Miesmuschelvergiftungen 202.
Migräne,
 — Kaffee bei 683.
 — Rauchverbot 818.
Mikroben (s. a. Bakterien),
 — Backprozeß und 391.
 — Brot und 436, 437.
 — Brotbereitung und 388.
 — Feigen und 599.
 — Kefir- 292.
 — Kumys- 295.
 — Rohgemüse und 490.
 — Sauerkraut 556.
 — Saure Milch 280.
 — Ya-Urt 282.
Milben,
 — Maul- und Klauenseuche, Käse- 336.
Milch 258.
 — Abänderungen zu diätetischen therapeutischen Zwecken 296.
 — Abarten (Kefir, Dickmilch etc.) 279.
 — — Kuren mit dens. 843.
 — Alkoholübertritt in die 54.
 — Allgemeines 258.
 — Alter der Milchtiere und 262.
 — Analysen 261.
 — Antikörperanreicherung in der 300.
 — Arbeit, körperliche, der Milchtiere und 262.
 — Arzneien, Übergang in die 1162.
 — Ausnutzung 270.
 — Bakterien in der 263, 265 ff.
 — Bekömmlichkeit 273, 274, 842.
 — Beurteilung der 269.
 — Biedert's natürliches Rahmgemenge 297.
 — bittere 265.
 — blaue 265.
 — Brunst und 263.
 — buddisierte 269.
 — Buttermilch 291.
 — Chemikalienzusätze 269.
 — Darmfäulnis (-verdauung) bei Milchkost 270, 271, 273, 282 ff., 1102.
 — Diabetiker für 299.
 — Diarrhoen bei Milchkuren 273, 842.
 — diätetischer Wert 272.
 — Dickmilch 280.
 — Einfrieren 259, 267.
 — Eisenarmut 5, 261, 840.
 — Eiweißmilch 299.
 — Eiweißzusätze 298.
 — entkropfter Tiere (Ziegen 300.
 — Eselinnenmilch 277.

Milch,

- Fälschungen und ihr Nachweis 269.
- Fehler der 263.
- Fettverringern zu diätetischen Zwecken 299.
- Fortosezusatz 298.
- Frauenmilch und Kuhmilch 297.
- Fütterung und 262.
- gekochte 258, 268, 843.
- gelabte 279, 844.
- gelbe 265.
- Genußwert (Krankenküche) 187.
- Gerinnung 259.
- Gifte der 263.
- Haltbarmachen der 267.
- homogenisierte 297.
- Hormonanreicherung in der 300.
- Hungergefühl bei Milch kost 275, 1020.
- Kaseinzusätze 298.
- Käsemilch 289.
- Kefir 292.
- Keimgehalt 263.
- Kochen 258, 268.
- kochsalzarme Diät und 838, 925, 1020.
- Kokos- 315.
- kondensierte 300.
- Krankheiten und 274.
- Kriegseinflüsse auf die 953.
- Kühlung 267.
- Kuhmilch und Frauenmilch 297.
- Kumys 295, 844.
- Kuren s. Milchkost.
- Labpräparate 279.
- Laktationszeit und 263.
- Larosan 298.
- Literatur 302.
- Magenverdauung und 270, 273.
- Mager- 288, 838, 844, 1013.
- Marktmilch 264.
- Mandel- 311.
- Mastkuren 841, 976, 977.
- Mazun, armenischer 295.
- Melkverfahren und 262.
- Milchsäurebakterien 280.
- Milchschnitz 264.
- Milchtierkrankheiten und 265.
- Milchwein 296.
- Milchzucker 301, 302, 972, 1062.
- Mischmilch 261.
- Molken 259, 289.
- — Analysen 290.
- — saure und süße 289.
- — Verwendung 290, 844, 1013.
- Nährsalzzusätze 298.
- Nernstwert 100.

Milch,

- Paranaß- 311, 312.
- Paratyphusbazillen in der 265.
- Pasteurisieren 267.
- Perhydase- 269.
- Präparate (Konserven) 300.
- Quarkmolke 289.
- Rahm (s. a. diesen) 259, 305.
- Rahmzusätze 298, 841, 977.
- Ramogen 297.
- Rasse der Milchtiere und 261.
- Reinhaltung 267.
- Rektale Einfuhr 1055, 1057.
- Renntiermilch 278.
- Rodagenpulver (-tabletten) 300.
- rohe, Kuren mit ders. 843.
- rote 265.
- Sättigungsgefühl bei Milch kost 275, 842, 1020.
- saure (dicke) 259, 265, 280.
- — Kuren mit ders. 844.
- — Zusammensetzung 281.
- Säureüberempfindlichkeit bei Genuß von 275.
- Schafsmilch 276.
- schleimige 265.
- seifige 265.
- Sekretion und Produktion 258.
- Sojamilch 542 (s. Soyama).
- Sorten (Kuh-, Ziegenmilch etc.) 258, 276.
- Soyama- 311, 312, 542, 898, 925, 979.
- Stutenmilch 278.
- Taette (Zähmilch) 288.
- Teemilch 702.
- Temperaturschwankungen, plötzliche, und 262.
- Trockenmilch (Milchpulver) 301.
- Typhusbazillen in der 265.
- vegetabile 311 ff., 542, 898, 925, 979.
- Verdauung der 270.
- Verstopfung bei Milch kost 273.
- Ziegenmilch 276.
- zuckerarme Präparate 299.
- Zuckerzusätze (Maltose, Milchzucker) 298.
- Zusammensetzung, (Beschaffenheit, Bestandteile) 259.
- Milchbrote 395.
- Milch-Eiweißpräparate 628.
- Milchergiebigkeit 99, 1157 ff.
- Milchfälschungen 269.
- Milchkakao 715, 930.

- Milchklustiere, Ausnützung 1054, 1055, 1057.
- Milchkunde, Literatur 258.
- Milchkost 837.
- Abneigung gegen Milch kost 842.
- Begriff 837, 838.
- Buttermilch 844.
- Diarrhoen bei 843.
- einseitige; Gefahren 5, 17, 261, 840.
- Entfettung durch 838, 1019.
- Erhaltungskost 840.
- erweiterte Milch kost 845.
- — Beispiele 846, 847.
- — Vorteile ders. 846.
- Eselinnenmilch 844.
- Gasblähung bei 842.
- im Greisenalter 1102, 1104.
- gelabte Milch 844.
- Indikationen 272, 848.
- Karellaure 838, 869.
- Karellauretage 839.
- Kefir- und Kumyskuren 844.
- Kreislaufstörungen 838, 869, 917.
- Literatur 851.
- Magenbeschwerden bei 843.
- Magermilch s. Magermilch.
- Milchtage 839.
- Molken 844.
- Nierenkrankheiten 274, 849, 916, 1040.
- Obstipation bei 842.
- reine 838.
- Rohmilch und gekochte Milch bei 843.
- Sauermilch 844.
- Schonkuren 839.
- Schwierigkeiten bei 275, 842.
- Stutenmilch 844.
- Technik 838.
- Überernährungskuren 841.
- Ya-Urt-Kuren 844.
- Zugaben, ergänzende, bei 845.
- Milch-Maltyl 452.
- Milchmastkuren 837, 841.
- Milchpräparate 300.
- Milchpulver 301.
- Milchsäure (s. Metschnikoff) 48, 50.
- Kalorienwert 108.
- Milchsäurebakterien 280.
- Darmflora und 271, 849.
- Milchsäurebildung 32.
- Milchschnitz 264.
- Milchschokolade 715.
- Milchsomatose 651.
- Milchtage 257, 839.
- Entfettungskuren und 1005, 1022, 1027.

- Milchtierkrankheiten,
 Milch und 265.
 Milchwein 296.
 Milchezucker 29, 260, 301,
 302, 333.
 — Abfuhrwirkung 302.
 — Anwendung 298, 302, 972.
 Mild-Ale 754.
 Milzbrandtiere,
 — Fleisch der 220.
 — Milch der 266.
 Mineralhefe 644.
 Mineralquellen (-wässer),
 — Greisenalter und 1114.
 — Kochsalzarme Diät und
 926.
 — Kochsalzgehalt (Tabelle)
 928.
 Mineralsalzinfusionen
 1080.
 Mineralstoffe 69.
 — Anreicherung des Körpers
 mit Alkalien und
 Säuren 73.
 — Azidosis und 77.
 — Backmehle und 393.
 — Basen-Säurenverhältnis
 der Kost 73, 143, 160,
 244, 403, 477, 568,
 1023.
 — Brotgebäcke und 395, 403,
 424.
 — Demineralisation 69, 70ff.,
 395, 424, 491, 509,
 523, 553.
 — — Unterernährung und
 72.
 — Eier 244.
 — Eisen 107, 840, 941, 1132.
 — Erdalkalien 97, 101, 102.
 — Fleisch und 160ff., 164.
 — Gemüse und 475, 514.
 — Gesamtbedarf und seine
 Deckung 69.
 — Getreide-, Analysen 367,
 368.
 — — Ausnützung 370, 372.
 — Harnreaktion und 73, 74.
 — — Beeinflussung ders. 78.
 — Hülsenfrüchte und 535.
 — Kalisalze 94, 235, 498.
 — Kalzium 97, 1132, 1135.
 — Kartoffeln und 496.
 — Kochsalz 86, 793.
 — künstliche Ernährung und
 1081.
 — Laktation und 1161.
 — Literatur 79.
 — Magnesium 97.
 — Milch- 260.
 — Nährsalze s. diese.
 — Natronbikarbonat 92.
 — Nemsalz 73.
 — Obst und 567.
 — Phosphor (s. a. diesen) 80.
 — Schwangerschaft und 1131.
 Mineralstoffe,
 — spezifisch-dynamische
 Wirkung der 118.
 — Tee und 700.
 — Vollkornfeinbrot und 424.
 Minzenkraut 780.
 Mischbrote 400, 430.
 — Analyse 401.
 Misch-Nährpräparate 664.
 Miso, japanischer 800.
 Mittagessen 825, 826.
 — Alkoholika beim 830.
 — Ruhe nach dem 825.
 — Trinken beim 829.
 Mixed-Pickles 558.
 Mockturtle soup 203.
 Mohnöl 323.
 Mohnsamen 773.
 Mohrrüben 510.
 — Ausnützung 511.
 — Kaffee-Ersatz (-streckung)
 durch 692.
 Mohrrübenextrakt 797.
 Mokka 688.
 Molken 259, 289.
 — Abarten 290, 291.
 — saure und süße 289.
 — Zusammensetzung 290.
 Molkenkäse 331.
 Molkenkuren 290, 844.
 — Greisenalter und 1105.
 Mondamin 356.
 Monoaminokarbonsäure
 und Monoaminodikarbon-
 säuren 13.
 Monosaccharide 29.
 — bei rektaler Einfuhr 1061.
 — bei intravenöser Einfuhr
 447, 1075.
 Moos, isländisches und ir-
 ländisches 550.
 Morcheln 546.
 Morphinismus, Nikotin-
 überempfindlichkeit bei
 818.
 Morphinum, Übergang von
 der Mutter auf den Fötus
 1151.
 Mosquerafleischmehl 604,
 627.
 Moste,
 — alkoholfreie 587, 589.
 — süße 445.
 — Wein-, und deren Berei-
 tung 722.
 Mostrieh 771.
 Motorische Übererregbar-
 keit, Eiweißzufuhr und 152.
 — Kaffee und 685.
 — Tabak und 818.
 Möveneier 242, 244, 250.
 Mucilaginoso 378.
 Mucine (Mucoide, Mucinoide)
 11.
 Mumme, Braunschweiger
 254, 753.
 Münchener Bierherz 768.
 Mundhöhle,
 — Brotgenuß und 413.
 — Schlundsondenernährung
 1038.
 — Tabakrauchen und 814.
 Mundschleimhaut, Pfeffer-
 reizwirkung auf die 775.
 — Säurereiz 49.
 Mürbteig 380.
 Muscheln (s. a. Miesmu-
 scheln, Schalentiere) 168.
 — giftige 222.
 Muschelvergiftungen 221
 Muskatnuß 772.
 Muskelansatz, Kalorienum-
 satz und 120.
 — durch Arbeit 132.
 — — Mast 935, 939.
 Muskularbeit,
 — Eiweißretention und 132,
 939.
 — Entfettungskuren und
 1029.
 — Kaffee und 679.
 — Mastkuren bei 941, 964,
 987.
 — Phosphorsäure bei 80,
 680.
 — Zuckerezufuhr und 460.
 Muskelbestand (-entwick-
 lung) 935.
 Muskelerkrankungen,
 Kaffeegenuß und 685.
 Muskelglykogen 159.
 Muskeln,
 — Alkoholablagerung in den
 54.
 — Fleischbrühe und 235, 236.
 — Kalkzufuhr und 103.
 Muskelträglichkeit, Fettsucht
 und 995.
 Mutaflor Nibbles bei Dick-
 darmerkrankungen 487.
 Mutase 642.
 Mutterkorn, Brotverunrei-
 nigung durch 436, 437.
 Myalgie, Eiweißzufuhr bei
 152.
 Mytilismus 202.
 Myxödem, Fettsucht und
 996.
 — Greisenalter und 1092.
 N-Brot 647.
 Nachmittagsimbiss 826.
 — Getränke beim 830.
 Nachmittagsstee 702.
 Nachtschweiße der Phthi-
 siker, Kalkbehandlung
 104.
 — Zuckereinjektion 463, 1076.
 Nacktweizen 344.
 Nägelchen, Gewürz- 779.
 Nagelprobe, Milchuntersu-
 chung durch 269.

Nährhefe 644.
 — Brotbereitung unter Zusatz von 428.
 — vegetarische Kuren und 900.
 Nährkakao 715.
 Nährklistiere (s. a. Rektalernährung).
 — Amylum 1060.
 — Antweilers Fleischpepton für 655.
 — Dextrin 1060, 1068.
 — Eiweißnährpräparate für 659.
 — Erepton 657, 1058.
 — Fette 1063.
 — Fortose für 651.
 — Merck'sches Pepton für 654.
 — Nährstoffmengen 1067.
 — Nährwert und Zusammensetzung 1066.
 — Riba für 652, 653, 1057.
 — Somatose und 650, 1057.
 — Zuckerlösungen für 448, 463, 1061.
 Nährpräparate.
 — Allgemeines 622.
 — Eigenschaften guter 625.
 — Eiweißpräparate (s. a. diese) 626.
 — Erepton 656.
 — Fett-Nährpräparate 662.
 — Hapan 657, 1058.
 — Kohlenhydratpräparate 660.
 — Kritisches 622, 623.
 — Literatur 666.
 — Mischpräparate 664.
 — Wert und Bedeutung 623, 624.
 Nährsalze vgl. Mineralstoffe.
 — Gemische 73, 1081.
 — Laktation und 1161.
 — Mangel s. Mineralstoffe, Demineralisation.
 — Milchanreicherung durch 298.
 — Ringerlösung 1080, 1135.
 — Vollkornfeinbrot und 424.
 Nährschokolade 715.
 Nährstoff Heyden 655.
 Nährstoff Heyden-Klistiere, Ausnützung 1057.
 Nährstoffe I.
 — akzessorische 109.
 — Allgemeines I.
 — — Literatur 8.
 — anorganische I.
 — Besonderes (die einzelnen N.) 9.
 — Brennwert (Kalorienwert) 108.
 — Isodynamie der 109.
 — organische I.

Nährstoffe,
 — Sondernährwert der 110.
 — Übersicht der I.
 Nahrung,
 — Kriegskost 952.
 — osmodynamische Einflüsse ders. auf die Wasseraufnahme 59.
 — spezifisch-dynamische Wirkung der 116, 944, 966 ff.
 Nahrungsbedarf (s. a. Kalorienbedarf, Kalorienfaktor, Kalorienumsatz).
 — Berechnung dess. 114, 116.
 — Kalorienfaktor, empirischer, und 116.
 — Körpergewicht (-länge) und 114.
 — persönliche Gleichung 113.
 Nahrungsbedürfnis (trieb) 113, 949, 965, 995, 1093, 1122, 1154.
 Nahrungsmittel 158.
 — Alkohol als 56.
 — bakterielle Verunreinigung und ihre Verhütung 833.
 — Eiweiß-Albumosen-Aminosäuren-Verhältnis 877.
 — eiweißreiche mit wenig Fett und Kohlenhydraten 1012.
 — Entfettungskuren 1012.
 — fettarme Kohlenhydratträger 1013.
 — Greisenalter 1097, 1098.
 — Kalorien- u. Kaligehalt 96.
 — kalorienarme Speisen und Getränke 1014.
 — Kalziumgehalt 98, 926.
 — kochsalzarme 925.
 — Kochsalzgehalt (Tabelle) 926.
 — Konservieren 207 ff.
 — Lezithingehalt der (Tabelle) 42.
 — lezithinreiche 84.
 — Magnesiumgehalt 98.
 — Nennwerte der 110.
 — Phosphorgehalt 80.
 — Zuckergehalt verschiedener 458.
 Nahrungsmittelvergiftungen 220.
 Nahrungsschlacken 6, 373, 395, 403 ff., 416, 422, 478 ff., 540, 893 ff.
 Nahrungsverweigerung,
 — Duodenalsondenernährung bei 1049.
 — Schlundsondenernährung bei 1039.
 Nahrungszufuhr, Kalorienbedarf und 112.
 Nährwert (Begriff) 109.
 Nährwerte, Verteilung auf die einzelnen Mahlzeiten 827.

Napfkuchen 380.
 Nase, Tabakrauchen und 814.
 Natron,
 — ameisensaures (milchsauer) bei kochsalzreicher Diät 930.
 — bicarbonicum 92, 93, 535, 700, 1080.
 — — Literatur 93.
 — citricum neutrale, Indikationen 862.
 — phosphoricum bei Basedow'scher Krankheit 83.
 Nebennieren, Schwangerschaft und 1143 (s. Adrenalin).
 Nelken, Gewürz- 779.
 Nelkenpfeffer 777.
 Nemsalz 73.
 Nennwert der Nahrungsmittel 110.
 Neoplasmen, Eiweißzerfall und 136.
 Nephritis (s. a. Nierenkrankheiten),
 — Auswaschung bei 63.
 — Biermißbrauch und 768.
 — Durstkuren bei 870, 871, 872.
 — Eiweißeinschränkung bei 907.
 — Glycerinzufuhr und 790.
 — Hypercholesterinämie bei 45.
 — kochsalzarme Diät 931.
 — Kochsalztoleranzbestimmung bei 923.
 — lakto-vegetabile Diät bei 907.
 — Molkenstage bei 290.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 — Reiskuren bei 354.
 — Sauerampfergenuß 519.
 — Schwangerschaftsunterbrechung bei 1140, 1141.
 — Senfgenuß und 772.
 — Zichorie bei 519.
 — Zuckerinfusionen bei 1079.
 — Zuckerkost bei 462, 1141.
 Nephroptose, Mastkuren bei 962.
 Nerven, Gewürze und 802.
 Nervenkrankheiten,
 — Alkoholika bei 762.
 — Eiweißbeschränkung bei 881.
 — Kaffee, koffeinfreier 690.
 — Kaffeeverbot bei 683.
 — Kakao und 718.
 — kochsalzarme Diät 922.
 — Milchkost 274, 850.
 — Nikotinüberempfindlichkeit (-verbot) bei 818.
 — Tee bei 704.
 — vegetarische Kuren 909.

- Nervensyphilis, Rauchverbot bei 818.
 Nervensystem,
 — Alkohol und 54.
 — Eiweißüberfütterung und 151, 152.
 — Fleischbrühe und 235.
 — Kaffeewirkung auf das 679.
 — Kalkzufuhr und 103.
 — Kardamomreizwirkung auf das 774.
 — Tabakmißbrauch und 815.
 Neugeborene,
 — Blähsucht, Fencheltee 778.
 — Kriegskost und 953.
 Neu-Gewürz (Nelkenpfeffer) 777.
 Neuralgien,
 — Alkoholika und 763.
 — Eiweißzufuhr bei 152.
 — Holunderbeeren-saft bei 597.
 — Kaffeegenuß bei 684.
 — Tabak und 816, 818.
 Neurasthenie,
 — Asthenie 957 ff.
 — Eiweißüberfütterung und 151.
 — Fleischbrühe bei 238.
 — Kaffeegenuß und 684.
 — kochsalzarme Diät 921, 922.
 — Magerkeit bei 949.
 — Mastkuren bei 960, 968.
 — Milchkuren 850.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 — Phosphorbehandlung 84.
 — vegetarische Kuren 909.
 Neurin 40.
 Neuritis (s. a. Polyneuritis),
 — Alkoholika und 763.
 — enterotoxica, Milchkuren bei 848.
 — Rauchverbot bei 818.
 — Tabak- 816.
 Neurodermatosen,
 — Eiweißarme Kost 886.
 — Idiosynkrasien 184, 195, 249, 596.
 — Kochsalzarme Kost 919.
 fleischgenuß und 195.
 Neurosen, Eiweißüberfütterung und 151.
 Nieren,
 — Alkohol und 54.
 — Eiweißüberfütterung und 150.
 — Fleischgenuß und 207.
 — kochsalzarme Diät und 88, 914, 915.
 — Oedemkrankheit 91, 953.
 — Purinbasengehalt 184.
 — Schwangerschaftsglykosurie und 1144, 1145.
 — Verwendung als Nahrungsmittel 184, 187.
 Nieren,
 — Zitronensäure und 787.
 Nierenbeckensteine, Traubenkuren und 858.
 Nierenkonkremente (s. a. Harnsaure Diathese, Oxalurie usw.) 63, 82, 149, 164, 183, 188, 235, 274, 420, 501, 533, 540, 610, 687, 704, 718, 761, 849, 858, 886, 905, 921.
 Nierenkrankheiten (s. a. Nephritis),
 — Abmagerung bei 950.
 — alkoholische Getränke und 54, 760, 764.
 — Bananen bei 603, 933.
 — Bleichsellerie (englische Sellerie) und 512.
 — Brotgebäcke und 419, 925.
 — Buttermilch bei 291.
 — Durstkuren 871.
 — Eier bei 245, 249, 250.
 — Eiweißbeschränkung bei 880, 882, 886, 907.
 — Eiweißnährpräparate bei 660.
 — Essig und 50, 786.
 — Fenchel bei 519.
 — Fischfleisch bei 195.
 — Fleisch bei 149, 907.
 — Fleischbrühe bei 237.
 — Fruchtgemüse bei 534.
 — Gemüse bei 527.
 — Getreidepräparate und 375.
 — Gewürzkräuter und 528.
 — Hülsenfrüchte bei 541.
 — Kaffee, koffeinfreier, bei 690.
 — Kaffeegenuß und 686.
 — Kakao und 718.
 — Kaliwirkung 95, 499, 933.
 — Kalziumwirkung 100.
 — Kartoffelkur (-kost) bei 499, 500.
 — Käse und 339.
 — Kefirkuren bei 292.
 — kochsalzarme Diät 88, 90, 914, 915, 917, 924, 931.
 — Kochsalztoleranzbestimmung 923.
 — Krustazeenfleisch bei 198.
 — Kumys und 296.
 — Kümmel 778.
 — Kürbiskuren 534.
 — lakto-vegetabile Diät bei 907.
 — Mastmittel bei 965, 967.
 — Miesmuscheln und 202.
 — Milchkuren 274, 849, 930, 1022.
 — Milchtage bei 839.
 — Natronödem bei 92.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 — Obstkuren bei 462, 610.
 — Obsttage bei 860, 932.
 — Paprika 777.
 — Pfeffer und 776.
 — Pflanzenmilch bei 313, 932.
 — Pilze und 549.
 — Pökelfleisch und 213.
 — Purinkörper bei 183.
 — Räucherfleisch (-fische) und 215.
 — Rhabarber und 525.
 — Sauerampfer und 519.
 — Sauerkraut bei 557.
 — Schwarzwurz bei 511.
 — Selleriegenuß und 512.
 — Spargel bei 517, 518.
 — Traubenkuren bei 610, 857.
 — vegetarische Kuren 906, 907.
 — Wasserbedarf bei 65, 870.
 — Wurstwaren und 219.
 — Zitronensäure und 50, 788.
 — Zuckerkost 462, 871.
 Nierensteine (s. a. Nierenkonkremente, Urikolithiasis, harnsaure Diathese).
 Nikotin 806, 810.
 Nikotinamblyopie (-amaurose) 816.
 Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 Nikotinvergiftung, akute und chronische 813.
 Nocken 380.
 Nordseegraneeelen 198.
 Normalgewicht, Berechnung 993.
 Notschlachtungen 221.
 Nudeln 362, 380.
 — Kochvorschrift 363.
 — vegetarische Kuren und 899.
 Nukleoproteide 10.
 — Bausteine der 13.
 — therapeutische Anwendung 85.
 Nuklein(säure), therapeutische Anwendung 85.
 Nüsse 612.
 — diätetische Verwendung 617.
 — vegetarische Kuren und 899.
 Nußgebäcke 617.
 Nutramine 109, 110, 475.
 Nutrose 629.
 — Milch-anreicherung durch 298.
 Obst (s. a. Früchte u. Obstkost) 562.
 — Analysentabelle 569.
 — Ananas (saft) 604.
 — Äpfel 593.
 — Aromstoffe 569.

Obst,

- Ausnutzung 568, 569.
- Bakteriengehalt 571.
- Bananen 601.
- Basen-Säure-Verhältnis 567, 568.
- Bekömmlichkeit 564, 570.
- Birnen 594.
- Branntweine aus 565.
- Cassia Fistula 605.
- Chemikalienzusätze behufs Konservierung 575.
- Darm, Wirkung auf den 570, 608 ff.
- Darmverdauung 607.
- Datteln 598.
- Dauerwaren 573 ff., 582.
- — Zuckergehalt 579.
- Desinfizieren von 571, 572.
- diätetische Bedeutung 606.
- Dörrobst 579.
- Eicheln 618, 620.
- Eisengehalt 567.
- entzuckertes 611.
- Erdbeeren 596.
- Feigen 599.
- Fettsubstanzen 563.
- Fruchtmark 582.
- Fruchtmas 583.
- gekochtes 572.
- Gelatinieren 565, 573.
- Genußwert 564, 606.
- Gestülze 583.
- Greisenalter 1109.
- Heidelbeeren 595.
- Hitzeeinwirkung behufs Konservierung 574.
- Holunderbeeren 596.
- Jam 584.
- Johannisbrot 605.
- Kalkgehalt 567.
- Kalorienwert 606, 607.
- Kastanien 618.
- Kohlenhydrate im 563.
- Krankendiät und 607.
- Literatur 621.
- Mandeln 612.
- Marmeladen 583, 584.
- Methylalkoholabspaltung 565.
- Mineralstoffe 567, 606.
- Moste, alkoholfreie 587, 589.
- Nüsse 612.
- Oliven 620.
- Orangen 597.
- Pampelmus (Grape fruit) 597.
- Pektinstoffe 565.
- Pflanzensäuren 565, 566.
- Pflanzenschleime 564.
- Preßsäfte und deren Präparate 585.
- Purinkörper 562, 563.
- Reife (Vollreife und Nachreife) 564, 565.

Obst,

- rohes 569, 570, 608.
- — Konservierung 573.
- Rohfaser 563.
- Säurearten im 566.
- Säurewirkung 608.
- Stärkegehalt 563.
- sterilisiertes, im eigenen Saft 579.
- Stickstoffsubstanzen 562.
- Temperatureinfluß auf den Geschmackswert 572, 609.
- Verdaulichkeit 564, 569, 570.
- Verwendung 606.
- Weintrauben 594.
- Zellwandmaterial 563.
- Zitronen 598, 786.
- Zuckergehalt 563.
- Zuckerzusätze (-anreicherung) 577, 578, 607.
- Zusammensetzung 562.
- Obstbranntwein 740, 743.
- Obstdauerwaren 573, 582.
- Zuckergehalt verschiedener 579.
- Obstgelee (-gallerten) 592.
- Obsthonig 590.
- Obstipation,
 - Abmagerung bei 950.
 - Agar-Agar bei 433.
 - alkoholische Getränke und 760.
 - Amovin bei 433.
 - Ananas (-saft) bei 605.
 - Brotwahl bei 416 ff., 422, 432.
 - Cassia Fistula bei 605.
 - Datteln bei 598.
 - Feigen bei 599, 600.
 - Fruchtbrote bei 432.
 - Gemüsekost bei 520, 526, 488.
 - Gurken bei 531.
 - Hemizellulosen bei 894.
 - Holzmehlbrot bei 434.
 - Honig bei 449.
 - Honigkuchen bei 431.
 - Kaffee bei 683.
 - Kakao 718.
 - Kartoffelkost bei 500.
 - Kefir bei 294.
 - Lebertran bei 329.
 - Leguminosen bei 525, 540.
 - Mastkuren und 961.
 - Melonensaft 532.
 - Milchkuren und 273, 848.
 - Milchkuren als Ursache von 842.
 - Milchzucker 302, 972.
 - Mohrrüben 510, 511.
 - Obstgenuß und 607, 609.
 - Obstmoste, alkoholfreie, bei 589.

Obstipation,

- Orangensaft (-fleisch) bei 597.
- Paprikapfeffer und 777.
- Pilze bei 549.
- Rohgemüse bei 489.
- Sauerkraut bei 556, 557.
- Schonungsdiät bei 418.
- Schwangerschaft und 1130 1131.
- senile, Bekämpfung 1115.
- Somatose bei 650.
- Tee bei 703.
- Traubenkuren 854.
- vegetarische Kuren 908.
- Zellulosebrot bei 433.
- Zelluloseverdauung bei 487.
- Obstkonserven,
 - Eigensaft- 579.
 - Schönen 584.
 - Volksernährung und 455.
 - Zuckergehalt verschiedener 458, 579.
- Obstkost, ausschließliche, und ihre Indikationen 860.
- Obstkraut 591.
- Obstkuren (s. a. Obsttage und Traubenkuren) 610, 851.
 - Literatur 862.
- Obstmoste, alkoholfreie 587, 589.
- Obstpaste (-speck) 585.
- Obst-Rahm-Gebäck 310.
- Obstsäfte (s. a. Fruchtsäfte) 585.
- Obsttage (-perioden),
 - Entfettungskuren und 603, 861, 1005, 1027.
 - Indikationen 860.
 - Zuckerkranken bei 603, 861.
- Obstweine 731.
 - alkoholfreie 587.
 - Branntweinherstellung aus dens. 740.
 - Schaumweine 738.
 - Zusammensetzung 738.
- Ochsenschнауze, Genußwert 190.
- Odda 665.
- Oedema fugax,
 - kochsalzarme Diät 920.
 - Muskatnußwürzung und 773.
- Ödemereitschaft, kochsalzarme Diät bei 915, 917.
- Ödeme,
 - Greisenalter und 1111, 1112.
 - Hafer- 349.
 - kachektische 90.
 - kochsalzarme Diät und 90, 92, 93, 915.
 - Natronbikarbonat und 92.
 - Pflanzenmilch und 313.
 - Quincke'sche, Reiskuren und 354.

Ödemkrankheit,
 — Avitaminosencharakter der 954.
 — Fettstoffwechsel und 39.
 — Kalkmangel (-therapie) bei 104.
 — Kochsalzzufuhr und 91.
 — Krieg und 953.
 — Steckrübenkost und 509.
 — Wasseraufnahme und 62.
 Ohrensausen, Kaffeegenuß und 684.
 Öle,
 — Abführwirkung 329.
 — Getreidekeimlingsöl 643.
 — Roßkastanienöl 620.
 Öle, ätherische, in
 — alkoholischen Getränken 725, 742.
 — Gewürzen, s. die einzelnen Gewürze.
 — Kaffee 673, 678.
 — Mandeln und Nüssen 614, 616.
 — Tee 700.
 Oligurie, Kaffeegenuß bei 686.
 Oliven 620.
 Olivenöl 323, 620.
 Ölkonserven 213.
 Omalkanwasser (-brause-salz) 97, 926.
 Omelette (soufflée) 251.
 Operationen,
 — Dextroseinfusionen, intravenöse, nach 1079.
 — Kochsalzinfusionen bei 1080.
 — Ringerlösung bei 1080.
 Orangen 597.
 Organeweiß, Reserveeiweiß und 939, 940.
 Orypan 3.
 Oryzanin 3.
 Ossin 664.
 Ossosan 191, 232.
 Osteomalazie,
 — Erdalkalien und 102.
 — Phosphormedikation bei 83.
 — Schwangerschaft und 1148.
 — Therapie 1149.
 Osteopathie,
 — Hunger- (Kriegs-) 953, 955, 1149.
 Ostindisches Arrowroot 783.
 Otitis fibrosa, Kalkbehandlung 103.
 Ostseekrabben 198.
 Ovarium,
 — Laktation und 1156.
 — Osteomalazie und 1148.
 Ovo-lakto-vegetabile Kost (s. a. vegetarische Kuren) 903.
 Ovomukoid 11.

Ovoproteine 243.
 Ovoskopie 246.
 Oxalsäure im Tee 700.
 Oxalsäurehaltige Gemüse 474.
 — Bohnen 536.
 — Hülsenfrüchte 536.
 — Rhabarber 525.
 — Sauerampfer 519.
 — Tomaten 533.
 — Obstsorten 566.
 Oxalurie,
 — Eier bei 249.
 — Gemüse bei 529.
 — Hülsenfrüchte und 540.
 — Kartoffelkost bei 501.
 — Knorpelgerichte (Ochsen-maul, Kalbskopf) und 190.
 — Lungengerichte und 188.
 — Milchkost bei 274.
 — Rhabarber 525.
 — Sauerampfer und 519.
 — Tee bei 704.
 — Tomaten und 533.
 Palatschinken 252.
 Pale-Ale 754.
 Palladium bei Entfettungskuren 1035.
 Palmbutter 324, 886.
 Palmenwein 733.
 Palmkernöl 324.
 Pampelmus 597.
 Panin 356.
 Pankreas, Schwangerschaft und 1143.
 Pankreasfütterung 186.
 Pankreasinsuffizienz (-abschluß),
 — Abmagerung bei 950.
 — Brotgebäcke bei 415.
 — Buttermilch bei 291, 292.
 — Eiweißnährpräparate bei 659.
 — Eiweißzerfall und 136.
 — Fleischernährung bei 173.
 — Gemüseverdauung (-ausnützung) bei 487, 488.
 — Kakaosorten, fettarme, bei 712.
 — Käse und 339.
 — Kaviar und 256, 257.
 — Krustazeenfleisch und 198.
 — Magermilch bei 289, 299.
 — Mastkuren (-mittel) bei 971.
 — Milchkost bei 274.
 — Milchkuren bei 849.
 — purinreiche Nahrung und 184.
 — Räucherfleisch (-fische) und 215.
 — Stärkeausnutzung 370.
 — Thymusfütterung bei 186.
 — Wurstwaren und 219.

Pankreassekretion,
 — Brotgenuß und 415.
 — Essig und 785.
 — Fleischbrühe und 234.
 — Gemüse und 475.
 — Gewürze und 801, 802.
 — Greisenalter 1101, 1102.
 — Zucker und 460.
 Pannierung, Fleisch- 182.
 Papierdütenverfahren der
 — Gemüsedunstung 493.
 — Kochfleischherstellung 179, 182.
 — Obstdunstung 572.
 Papinscher Topf, Dämpfen des Fleisches in dems. 182.
 Paprika 776.
 Paraguay Tee 706.
 — Literatur 708.
 Paraldehydvergiftung, Kaffeeaufgüsse bei 683.
 Paralyse, Lezithinspiegel im Blut bei 42.
 Paramilchsäure 159.
 Paranaßmilch 311, 312.
 Parasiteneier, Rohgemüse und 490.
 Parästhesien,
 — Kaffeegenuß und 684.
 — Salbeiblätter und 781.
 Paratyphus,
 — Austerngenuß und 200.
 — Milch und 265.
 — Schlachttiere und 220.
 Paratyphusbazillen,
 — Fleischvergiftungen und 220, 221.
 — Käse und 336.
 Parenterale Ernährung 1072.
 — Eiweißkörper 1072.
 — Fettinjektionen 1074.
 — Mineralsalzinfusionen 1080.
 — Zuckereinjektion (-infusion) 1075.
 Parmesankäse, Makkaroni mit 362.
 Pasteten 219.
 Pasteurisieren von Milch 267.
 Pavesen 381.
 Pegnin 279.
 Pektinstoffe (-säure) im — Gemüse 471.
 — Obst 565.
 Pellagra 357, 437.
 — Kaliverarmung bei 95.
 — Vitamine und 4.
 Pemican 208.
 Pemphigus, kochsalzarme Diät bei 919.
 Pentosen (Pentosane) 28, 29, 30.
 — Brot im 393.

- Pentosen,
 — Gemüse und 469.
 — Obst und 564.
 Pentosurie, alimentäre 28.
 Pentzoldt's Tabellen für Verweildauer verschiedener Fleischsorten im Magen 172, 173.
 Peptide 12.
 Peptidgemische 656.
 — Rektalernährung durch 14.
 — — Ausnützung 1058.
 Pepton (s. a. Eiweißnährpräparate),
 — Merck'sches (e carne) 653.
 — Witte'sches 649.
 Peptone 12, 648.
 — Fleisch- 239.
 — Rektalernährung durch 1056.
 Peptonweine 733.
 Perhydrase-Milch 269.
 Peritonealreizung, Pflanzenmilch bei 313.
 Peritonitis tuberculosa, kochsalzarme Diät bei 921.
 Perlgerste 346.
 Perlsucht, Milch und 266.
 Persico 744.
 Petersilie 780.
 Pfannkuchen 252, 380.
 Pfeffer 775.
 — Kayenne- (und Paprika-) 776.
 — Nelken- 777.
 Pfefferkraut 780.
 Pfefferminzblätter, Aromatisierung von Ersatztee durch 706.
 Pferdebohnenmehl, Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 Pfifferlinge 546, 547.
 Pfirsichgeist 744.
 Pflanzen, Würz- 771.
 Pflanzenbutter 324.
 Pflanzeneiweiß,
 — Präparate aus 638.
 — Tier- und 18, 903.
 Pflanzeneiweiß-Klistiere, Ausnützung 1054.
 Pflanzenextrakte, Analysen 798.
 Pflanzenkost (s. a. Vegetarismus, vegetarische Kuren), Stickstoffverluste im Kot nach 478 ff., 896.
 — Einfluß auf den Darm 894.
 — Nutzeffekt, physiologischer 895.
 Pflanzenmilch 311 ff., 542, 898, 925, 979.
 — Analysen 312.
 — Konserven 314.
 — Krankendiät und 313.
 Pflanzenmilch,
 — Literatur 315.
 — Magenverdauung und 312.
 — Verwendung 313.
 Pflanzenpulver in
 — eiweißreiche 427.
 Pflanzensäuren in
 — Fruchtgemüse 529, 530.
 — Obst 565.
 Pflanzenschleim im Obst (s. Schleimsuppen) 564.
 Pflanzenspeisefette 322.
 Pflanzen-Zellwand, Verdaulichkeit und 475.
 Pflaumenröster, Tiroler 584.
 Pfortaderverschluß, Fleischgenuß und 207.
 Phantasieliköre 746.
 Phasine in
 — Hülsenfrüchten 539.
 — Lupinen 544.
 Phosphaturie, Milchkost und 274.
 Phosphor 80.
 — Anreicherung der Kost mit 82.
 — Harnphosphate, Herabdrückung ders. bei Urinkolithiasis 85.
 — Literatur 85.
 — Mineralbedarf des Erwachsenen 80.
 — Nährschäden durch Mangel an 81.
 — Nahrungsmittel und ihr Gehalt an (vergl. Analysen bei den einzelnen Nahrungsmitteln) 80.
 — organisch gebundener, und seine Bedeutung 82.
 — Präparate, pharmazeutische 83.
 — rektale Resorption 1052.
 — Umsatz 80.
 Phosphorglukoproteide 11.
 Phosphormedikation bei
 — Osteomalazie 1149.
 — Rachitis, Osteomalazie und Epilepsie 83.
 Phosphorproteide 10.
 Phosphorsaure Salze, therapeutische Anwendung 83, 680, 1081.
 Phosphorsäuremixturen bei Fieberzuständen 84.
 Phosphorvergiftung, Eiweißzerfall bei 135.
 Phosphorzufuhr, Verminderung der 82.
 Phthisikerschweiße, Kalkbehandlung 104.
 — Rohrzuckerinjektion 1076.
 Phytin, therapeutische Anwendung 85.
 Pilkra 796.
 Pilze 545, 546.
 — diätetische Bedeutung 549.
 — eßbare 546.
 — giftige 545, 546, 547.
 — Krankendiät und 548, 549.
 — Mannitgehalt 472.
 — Verdaulichkeit 548.
 — Zusammensetzung 547.
 Pilzextrakte 549, 797.
 Piment 777.
 Pimpernell 780.
 Pinealextrakt, laktogogische Wirkungen 1156.
 Pirquet's Nernwert 110.
 Plasmaeiweiß, pflanzliches, Verdaulichkeit 482.
 Plasmon 630.
 — Milchaneicherung durch 298.
 Plasmonbrot 427.
 Plazenta,
 — Eklampsie und 1134.
 — Laktation und 1156.
 Pleroceroide in Fischen 220.
 Pleuritis,
 — Trockendiät bei 874.
 — tuberculosa, kochsalzarme Diät 921.
 Plockwurst 217.
 Pökefische 197.
 Pökefleisch 212.
 — Krankenküche und 213.
 Polenta, Mais- 356.
 Polydipsie 64.
 Polyneuritis (s. Neuritis),
 — Austerngenuß und 200.
 — Eiweißzufuhr bei 152.
 — enterotoxica, Käse bei 338.
 — — Wasserbedarf (Oliguric) 66.
 — Hefe bei 645.
 — Milchkuren 848.
 Polypeptide 12.
 Polypeptidgemische 656.
 Polysaccharide 26.
 — Abbau 27.
 — bei Nüchtklistieren 1061.
 — bei intravenöser Injektion 1075.
 Polyserositis tuberculosa, Durstkuren bei 864.
 Pomeranzen 597.
 Porree 512.
 Porter, deutscher und englischer 753, 754.
 Portwein 730.
 Pottasche, Gebäcklockerung durch 390.
 Preiselbeerblätter, Teeersatz durch 706.
 Preßluftverfahren bei Brotbereitung 390.
 Prochownik'sche Entfettungskur bei Schwangeren 1125.

- Protamine 9.
 Proteine (Proteide, s. a. Eiweißkörper) 9, 10.
 — Aspezifität ders. bei par-enteraler Einverleibung 1074.
 — biologische Wertigkeit der 139, 140.
 — Gemüse und 468.
 — Kartoffel und 495.
 — Roggen- und Weizen-, Ausnützung 403.
 Prothämin 428, 635.
 Protogen 633.
 Prurigo,
 — Eiweißbeschränkung bei 881.
 — kochsalzarme Diät bei 919.
 Pruritus senilis, kochsalzarme Diät bei 920.
 Psoriasis, Durstkuren bei 864.
 Psychasthenie,
 — Magerkeit und 949.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 Psychogene Reize, Kalorienumsatz und 124.
 Psychosen,
 — Alkoholika bei 763.
 — Duodenalsondenernährung bei 1049.
 — Eiweißzufuhr bei 152.
 — Fleischextrakt bei 237.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 Ptisane 377.
 Pubertätsfettsucht 999.
 Pudarin 356.
 Pudding 380.
 Pulsbeschleunigung, Alkoholverbot bei 764.
 — Kaffeeverbot bei 685.
 Pumpnickel 397, 407.
 — Analysen 401.
 Purinkörper 10, 21.
 — Brotgebäcke und 419, 420.
 — drüsige Organe und 183, 184.
 — Fleisch- 159, 162.
 — — Resorption und Ausnützung 175.
 — Fleischbrühe(-extrakt) und 235.
 — Gemüse und 468.
 — Gemüseextrakte und 798.
 — Getreide (-präparate) und 368.
 — Hefepräparate und 645, 660.
 — Hülsenfrüchte und 535.
 — Kartoffeln und 501.
 — Käse und 333.
 — Knochenextrakte und 796.
 — Obst und 562, 563.
 — Pflanzenextrakte und 798.
 Purinkörper,
 — Pflanzenmilch und 311, 313.
 — Proteine und 149, 629, 880.
 — Spinat und 520.
 Purinreiche Nahrung 149.
 — Kontraindikation 183, 184.
 Purinstoffwechsel,
 — Alkohol und 55.
 — Kaffeegenuß und 681.
 — Kakao- bzw. Schokoladegenuß und 717.
 Puro 228, 633.
 Pyämische Prozesse bei Schlachttieren 221.
 Pylorusstenose, Durstkur bei 874.
 Quappen, Bothriozephalusfinnen bei 220.
 Quarkmolke 289.
 Quinckesches Ödem, Reiskuren 354.
 Racahout 665.
 Racahont-Fresenius 666, 718.
 Rachenkrankheiten,
 — Schlundsondenernährung 1038.
 — Tabakrauchen und 814.
 Rachitis,
 — Erdalkalien und 102.
 — Lebertran bei 329, 663.
 — Phosphormedikation bei 83.
 Rademann's D.-K.-Schrotbrot 397.
 Radioaktives Gebäck 435.
 Raffinade 443, 457.
 Rahm 259, 305.
 — Analysen 307.
 — Anwendungsformen 308, 309.
 — Bekömmlichkeit 308, 979, 1107.
 — Devonshire Cream 310, 978.
 — diätetische Bedeutung 308.
 — Fettgehalt verschiedener Sorten 305, 306.
 — Kalorienwert 307.
 — Konserven 306.
 — — Analysen 307.
 — Krankendiät und 308, 309.
 — Literatur 310.
 — Mastkuren und 976, 978, 979.
 — Milchaneicherung durch 298.
 — Nährwert 307.
 — Rahmspeisen 309, 310, 978.
 — Resorption 308.
 — Satten- 305.
 Rahm,
 — saurer und süßer 308, 309.
 — vegetabiler 311.
 — Verdaulichkeit 308.
 — Weigmann'sche Edulgärung 315.
 — Zentrifugen- 305.
 Rahmcreme, lockere 310.
 Rahmmenge, Biedert's natürliches 297.
 Rahmkäse 331.
 Rahmschnee 310.
 Rahmschneekakao (-schokolade), steifer 715.
 Ramogen 297.
 Rapsöl 324.
 Ratafias 745.
 Rauchen (s. a. Tabakrauchen).
 Räucherfische 197, 214.
 Rauchfleisch 214, 215.
 Rauchtobak 807.
 Rauchverbot (s. a. Tabakverbot) 816.
 Rauschbrand 221.
 Regulin 433, 551.
 Reichmann'sche Krankheit, kochsalzarme Diät 920.
 Reis 351.
 — Beriberi und 352.
 — Brot und 386, 430.
 — diätetische Bedeutung 353.
 — Enthüllung 352.
 — Kaliverarmung durch unzweckmäßige Behandlung 95.
 — Krankendiät und 353.
 — Küchentechnisches 354.
 — Risotto 355.
 — Silberhäutchen 352.
 — Stärke 359.
 — Stickstoffausnützung 371.
 — Verwendung 351, 352, 879, 923, 930, 932.
 — Vitaminlehre 3, 352.
 Reisbier (-weine) 353.
 Reisen, Kost auf 836.
 Reismehl, Brotstreckung durch 430.
 Reismelde 358.
 Reisschleim, Stopfwirkung 378.
 Reisstärke 359.
 Reistafel, indische 777.
 Reiswasser (-schleim) 377.
 Rekonvaleszenten nach akuten Infektionskrankheiten,
 — Eiweißnährpräparate bei 659.
 — Mastkuren (-mittel) 960, 968.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.

- Rektalernahrung (s. a. Nährklistiere) 1050.
 — Ausnützung (Resorption) der verschiedenen Nährstoffe und Präparate 1051.
 — — Albumosen 1056.
 — — Alkohol 1065, 1066.
 — — Aminosäuregemische 14, 1058.
 — — Amylum 1060.
 — — Dextrin 1060.
 — — Dextrose 1061, 1062.
 — — Eiweiß 1052ff.
 — — Fett 1063.
 — — Kohlenhydrate 1059.
 — — Milch 1055.
 — — Peptone 1056.
 — — Salz 1051.
 — — Traubenzucker 1061, 1062.
 — — Wasser 1051.
 — — Zucker 1061.
 — Dauer, zulässige 1072.
 — Indikationen und Kontraindikationen 1050.
 — Magensekretion bei 1065.
 — Nährgemische und ihre Wertberechnung 1068, 1069, 1070.
 — Nährklistiere, desinfizierende Zusätze 1070.
 — — Nährstoffmengen 1067.
 — — Opiumzusatz 1070.
 — — Zusammensetzung und Nährwert 1066.
 — Rückblick 1072.
 — Technik 1070, 1071.
 — Tropfklistiere 1050, 1060, 1061.
 — — Nährmischung 1070.
 — — Technik 1071.
 Renn tiermilch 278.
 Reserveeiweiß, Organeiweiß und 939, 940.
 Resorption (s. a. Darmverdauung, Nahrungsschlacken, Verdaulichkeit)
 — Fleischbrühe und 234.
 — Fleischnahrung und 174.
 — Kartoffeln und 497.
 — Nahrungsschlacken und 893.
 — Nüsse und Mandeln 614.
 — Pilze 548.
 — Wasserzufuhr und 63.
 Resorptionsstörungen, Abmagerung bei 950.
 Retinitis albuminurica, Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 Rettigarten 513.
 Revalenta arabica 543.
 Rexgläser 210.
 Rhabarber 525.
 Rheumatismus,
 — Erdbeertee bei 596.
 — Kalkstoffwechsel bei 105.
 — Kochsalzarme Diät und 922.
 — Zitronenkuren bei 788.
 Riba 652.
 Ribaklistiere, Ausnützung 1057.
 Ribamalz 452.
 Ribapulver 208.
 — Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 Rinderblut, Zusammensetzung 188.
 Rinderfett 326.
 Rinderpest (-seuche) 221.
 — Milch und 266.
 Rindertuberkulose, Milch und 265, 266.
 Rindfleisch, Finnen im 220.
 Ringerlösung, Ersatz der Kochsalzinfusion durch 1080.
 Ringer-Lockelösung bei Schwangerschaftstoxikosen 1135.
 Risotto 355.
 Roborat 366, 639.
 — Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 Roborin 635.
 Rodagenpulver (-tabletten) 300.
 Rogen, Fisch- 255.
 Roggen 344.
 — Brotgebäcke und 385.
 Roggenanbau, Weizenanbau und, in Deutschland 345, 421.
 Roggenbrot,
 — Analysen 401.
 — Ausnützung 403, 406, 408.
 Roggenfeinbrot 394.
 — Ausnützung 407.
 Roggenkeimlinge 642.
 Roggenkeimöl 324.
 Roggenmehl, Kaliarmut von 95.
 Roggenproteine, Ausnützung 403.
 Roggenschrotbrot 396, 398.
 — Analyse 401.
 — Ausnützung 407.
 Roggenzwieback, Analyse 401.
 Rohfaser,
 — Gemüsegehalt an 470.
 — Obstgehalt an 563.
 Rohfleisch 175, 182.
 Rohfrüchte 569, 570, 860, 1109.
 — Konservierung 573.
 Rohgemüse 488, 1109.
 Rohkaffee, Verfälschungen 695.
 Rohkostler 896.
 Rohmilch, Milchkuren mit 843.
 Rohrzucker 29, 441.
 — Ausgangsmaterial und Gewinnung 441, 442ff.
 — Ernährung, parenterale, mit 1075.
 — Historisches 441.
 — Melasse 442, 443.
 — Statistisches 441.
 Rohrzuckerklistiere, Ausnützung 1061, 1062.
 Rohzucker,
 — Obsteinmachen mit 578.
 — sozialhygienische (diätetische) Bedeutung 457, 458.
 Rolandbrot, Analyse 402.
 Rollgerste 346.
 Rosenblätter (Rosa canina), Tee-Ersatz durch 706.
 Rosenkohl 522.
 Rosenpaprika 776.
 Rosinen 595.
 Rosinenwein 729.
 Robkastanien 619.
 — Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 695.
 Rösten, Fleischzubereitung durch 182.
 Röstkaffee 674.
 — Verfälschungen 695.
 Rote Rübe 510.
 Rotkohl 522.
 Rotwurst 217.
 Rotz, Schlachttiere mit 220.
 Rübe, rote 510.
 Rübenkaffee 692.
 Rübenkraut (-saft) 444, 458.
 — Obsteinmachen mit 578.
 Rübenzucker 442.
 — Farinzucker 443.
 — geläuterter 444.
 — Gerstenzucker 443.
 — Gewinnung 442.
 — Kandiszucker 443.
 — Karamel 444.
 — Kristallzucker 443.
 — Melasse und Melis 443.
 — Raffinade und Rohzucker 443.
 — Zuckerkultur 444.
 Rubners abundante Kost und Kalorienumsatz 117.
 Rüböl 324.
 Rübstiel 522.
 Rückenmarkserkrankungen, Alkoholika bei 763.
 Rückenspeck 327.
 Rührei 251.
 Ruhrerkrankungen (s. a. Dysenterie),
 — Gemüse bei 527.

- Ruhrerkrankungen,
 — Käse bei 338.
 — Steckrübenkost und 509.
 — Zwiebel bei 513.
 Rum 740, 741.
 — Tee mit 702.
 Runkelrüben, Kaffee-Er-
 satz (-streckung) durch
 692.
 Saatwicke 543.
 Saccharin 790.
 Saccharose (s. Rohrzucker)
 29, 440, 441.
 Saccharosurie 29, 1076.
 Safran 779.
 Saftbrühe 226.
 Sago 359.
 Sahne (s. a. Rahm) 305.
 — vegetabile 311.
 Saibling, Verdaulichkeit
 194.
 Sakkakaffee 696.
 Sal physiologicum Poehl
 1081.
 Salamiwurst 217.
 Salbeiblätter (Vergiftungs-
 erscheinungen) 781.
 Salep 360.
 Salizylsäure,
 — Konservierung von Fleisch
 und Fischen mit 216.
 — Obst, Gehalt an 566.
 — Obstkonservierung durch
 575.
 Salm, Verdaulichkeit 195.
 Salpeter, Konservierung
 von Fleisch und Fischen
 durch 212, 216.
 Salze, Gewürz- 794.
 Salzfieber 90, 1080.
 Salzfisch (-fleisch) 212.
 Salzsäuresekretion,
 — Alkohol und 53, 759, 765,
 1066.
 — Fleischnahrung und 169.
 — Gewürze und 802.
 — Kaffee und 680.
 — Kakao und 718.
 — Kochsalzentziehung und
 87, 913.
 — Rohgemüseverdauung und
 488.
 — Tabak und 814.
 — Tee und 703.
 Salzstauung, Auswaschung
 bei 63.
 Samen, Würz- 771.
 Samowartee der Russen
 701.
 Sana 325.
 Sanatogen 631.
 — Milchaneicherung durch
 298.
 Sanatogenbrot 427.
 Sanguinal 634.
 Sano 428.
 Sanol 189, 637.
 Sanose 632.
 Saponin in Gemüsen 520,
 521.
 Saprophytische Prozesse
 im Fleisch 221.
 Sattenmagermilch 288.
 Sattenrahm 305.
 Saucen (s. Tunken).
 Sauerampfer 519.
 Sauerkraut 556.
 — Krankendiät und 557.
 Sauermilch 280, 1102.
 — bulgarische 282.
 — gequirlte 282.
 Sauermilchkäse 330.
 Sauermilchkuren 844.
 Sauerrahmbutter 315, 316.
 Sauerteig, Brotbereitung
 mit 388.
 Sauerteigbrote, Ausnut-
 zung 405.
 Säuglingschlorotoid 1133.
 Säuglingsnahrung,
 — Albulaktin 632.
 — Eiweißmilch 299.
 — Gemüse in der 520.
 — holländische 292.
 — Kindermehle 662.
 — Molke 290.
 Säurelocker (s. a. Magenver-
 dauung und Salzsäure-
 sekretion),
 — Albumosen 659.
 — Alkoholika 759.
 — Aminosäuren 648, 659.
 — Brotgebäcke als 413.
 — Eierklar als 244.
 — Fleisch als 169.
 — Fleischbrühe als 236.
 — Gemüse als 475.
 — Kaffee 680, 686.
 — Kaffee-Ersatzstoffe 691.
 — Kakao 718.
 — Peptone 648, 659.
 — Somatose 650.
 — Tee 703.
 — Wurstwaren als 219.
 Säuren,
 — Ammoniak und 20.
 — Anreicherung des Körpers
 mit 76.
 — Borsäure 576.
 — Dörrobst und 580.
 — Eiweißumsatz und 878.
 — im Harn 78.
 — kalkentziehende Wirkung
 der 99.
 — Obst und 565, 566.
 — Verhältnis von Basen und
 (s. a. Basen-Säure-Ver-
 hältnis) 73.
 Säuren, organische,
 — Ameisensäure 51, 577.
 — Apfelsäure 51, 566.
 Säuren, organische
 — Benzoesäure 576.
 — Buttersäure 48.
 — Energiewert 47.
 — Essigsäure 50, 215, 577,
 783.
 — Geschmackswert 49.
 — Intermediärstoffwechsel
 48.
 — Keimwidrigkeit 49, 577.
 — Literatur 51.
 — Milchsäure 48, 50, 169, 271,
 280 ff., 332, 388, 556,
 753.
 — Oxalsäure 474, 566.
 — Prozentgehalt in reifen
 Früchten 47.
 — Reizwirkung, lokale 49.
 — Stuhlförderung durch 49.
 — Weinsäure 51.
 — Zitronensäure 50, 566, 598,
 786.
 Scampi 198.
 Schabefleisch 175, 182.
 Schabefleischvergiftung,
 221.
 Schafmilch 276.
 Schafmilchbutter 318.
 Schafmilchkäse 331.
 Schalentiere, Fleisch der
 168, 198 ff.
 Schankbier 752.
 Schaumeierkuchen 251.
 Schauküche (-gerichte)
 252.
 Schaumweine 720, 734.
 — Flaschengärung (französi-
 sche Art) 735.
 — künstliche 737.
 — Obstschaumweine 738.
 — zuckerfreie („Brut“-Cham-
 pagner) 736, 737.
 — Zusammensetzung 738.
 Schellfisch, getrockneter
 208.
 Schilddrüse,
 — Eiweißumsatz und 153.
 — Eiweißzerfall und 135, 136.
 — Fettsucht und 997.
 — Greisenalter und 1092.
 — Kalorienumsatz (vgl. Kalo-
 rienumsatz) und 127.
 — Laktation und 1156.
 — Schwangerschaft und 1144,
 1150.
 Schilddrüsen-therapie.
 — Fettsucht und 1030, 1031,
 1032.
 — Greisenalter und 1095.
 — Schwangerschaft und 1150.
 Schildkrötenfleisch 168.
 Schildkrötensuppe 202.
 Schimmelpilze im Fleisch
 221.
 Schinken, Räucher- 214,
 215.

- Schlachtabgänge (-abfall) 158, 183.
 — Literatur 222.
 Schlachttiere, Parasiten und Infektionskrankheiten der 220.
 Schlafengehen, Wassertrinken vor dem 831.
 Schlaflosigkeit, Kaffeeverbot bei 684, 1115.
 — Alkoholwirkung 1113.
 — Tabakwirkung 815, 1115.
 Schlafmittel bei Mastkuren 988.
 Schlagrahm 305, 978.
 Schlangenbiß, Alkoholika bei 763.
 Schlehenblätter, Tee-Ersatz durch 706.
 Schleimkoliken des Darms, Mastkuren bei 961.
 Schleimsuppen 377.
 — Krankendiät und 378.
 Schlempe, Branntwein- 740.
 Schluckstörungen (-hindernisse),
 — Duodenalsondenernährung bei 1048.
 — Eiweißnährpräparate bei 658.
 — Gallerten bei 193.
 — Mehle, feine, bei 661.
 — Schlundsondenernährung bei 1039.
 Schlundsondenernährung 1037.
 — Hyperemesis gravidarum und 1136.
 — Indikationen 1038, 1039.
 — Nährstoffgemisch für 1039.
 Schlüterbrot 399.
 Schmalz 326.
 Schmalzgebackenes 380.
 Schmalzen 380.
 Schmelzbutter 317.
 Schminkbohnen 524.
 Schmorfleisch 181, 183.
 Schnecken 168.
 Schneidebohnen 524.
 — Selbstsäuerung bei 557.
 Schnellpökelverfahren 213.
 Schnellräucherungsverfahren 215.
 Schnelltee 701.
 Schnittlauch 512.
 Schnupfen, Trockendiät bei 874.
 Schnupftabak 809.
 Schokolade 708, 712.
 — Butteranreicherung 712.
 — Energin- 714.
 — Gewürzzusatz 712.
 — Kraftschokolade 664, 712.
 — Lävulose- 447.
 — Lebertranschokolade 714.
 Schokolade,
 — Lipogen- 664.
 — Literatur 719.
 — Milchschokolade 715.
 — Nähr- 715.
 — Pepton-, Merck'sche 654.
 — Rahmschnee-, steife 715.
 — Riba- 353.
 — Verdaulichkeit 713.
 — Verwendung in der Küche 715.
 — Weichschokolade 712.
 — Zusammensetzung 713.
 — Zusätze 713.
 Schönen,
 — Fruchtkonserven (Gesülze) 584.
 — Gemüse 552.
 — Wein 724.
 Schonungsdiät 821, 822.
 — Milchkuren und 839.
 — Stufen der 206.
 Schrot, Begriff 343.
 Schrotbrot (s. a. Kleienbrot) 395.
 — Analysen 401.
 — blähende Wirkung 418, 419.
 — Darmabhärtung durch 422.
 — Krankendiät und 417.
 — Reizwirkung verschiedener Sorten 418.
 — Volkersnahrung und 422.
 — Vollkorn- 422.
 Schroth'sche Semmelkur 862.
 Schruppfniere,
 — alkoholische Getränke 760.
 — Durstkuren 870.
 — Eiweißbeschränkung bei 882.
 — Gewürze s. einzelne Gewürze.
 — hypertonische, Kaffeegenuß und 686.
 — Kochsalzentziehung und 88, 913.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 Schwächezustände,
 — Eiweißnährpräparate und 658, 659.
 — Kaffee bei 685.
 — Malzextrakt und 453.
 — Mastkuren bei 956.
 — Materna und 643.
 Schwangerschaft,
 — Alkoholgenuß 1151.
 — Arzneien, Übergang auf den Fötus 1151.
 — Aufmästen bei 1125.
 — Azidose in der 1144.
 — Basedowsche Krankheit und 1150.
 — Diabetes mellitus und 1143, 1147.
 Schwangerschaft,
 — Eisenumsatz (-bedarf) bei 1132.
 — Eiweißernährung bei 1126.
 — Eiweißnährpräparate in der 658.
 — Eiweißumsatz (-bedarf, -zuwachs) und 131, 1123.
 — endokrine Drüsen und 1122, 1142.
 — Energieumsatz (-zufuhr) in der 1119, 1121, 1122, 1123.
 — Entfettung bei 1125.
 — Ernährung 1119.
 — Fruchtentwicklung bei ungenügender Ernährung 953, 1119, 1120.
 — Geschlechtsbestimmung und Ernährung 1129.
 — Gifte, Übergang auf den Fötus 1151.
 — Glykosurie 1143.
 — Hypercholesterinämie bei 45.
 — Iktus und 1142.
 — Kalorienumsatz und 127, 1119.
 — Kalziumstoffwechsel (-zufuhr) 1132.
 — Kochsalzhaushalt (-beschränkung) 1133.
 — Kopfgröße des Kindes und Ernährung 1130.
 — Kostvorschriften 1124.
 — Krankheiten in der, und Ernährung 1131.
 — Laktosurie 1143.
 — Leber und 1144.
 — Leberatrophie, akute gelbe 1141.
 — Literatur 1163.
 — Mineralstoffanreicherung von Mutter u. Kind 1131.
 — Morphinverordnung in der 1151.
 — Nikotinüberempfindlichkeit in der 817.
 — Osteomalazie 1148.
 — Schilddrüse und Schilddrüsenpräparate in der 1150.
 — Schwefelumsatz 1132.
 — Stuhlträgheit und Ernährung 1130.
 — Tabakrauchen 1151.
 — Tetanie und 1142, 1143.
 — Triebänderung und ihre Ursachen 1122.
 Schwangerschaftsazidose 1144.
 Schwangerschaftsbereitschaft (Amenorrhoe), Ernährung und 953, 1128.
 Schwangerschaftserbrechen 1135, 1136.

- Schwangerschaftsglykosurie 1143.
 — Ernährung und Maßnahmen bei 1146, 1147.
- Schwangerschaftsnephrose,
 — Eklampsie und 1138.
 — Ernährung und Prophylaxe 1140.
- Schwangerschaftstoxikosen 1134.
 — Ernährung 1135.
 — Therapie 1135.
- Schwangerschaftsunterbrechung, Nephritis und 1140, 1141.
 — unstillbares Erbrechen und 1137.
 — Zuckerkrankheit und 1147.
- Schwarzbrot, rheinisches (Kölner) 396.
- Schwarzdornblätter, Teeersatz durch 708.
- Schwarzwurz 505, 511.
- Schwedisches Kräckebrot 397.
- Schwefel, neutraler, im Harn 23, 1132.
- Schwefelumsatz, Schwangerschaft und 1132.
- Schweiflige Säure,
 — Dörrobst und 580, 581.
 — Konservierung von Fleisch und Fischen durch 216.
 — Obstkonservierung durch 575.
- Schweinefleisch, Finnen und Trichinenlarven im 220.
- Schweinerotlauf (-seuche, -pest) 221.
- Schweineschmalz 326.
- Schweinespeck 327.
- Schweißbildung, Wasseraufnahme und 58.
- Schweißsekretion, Essig und 786.
 — Rohrzuckerinjektion 1076.
- Schwimmprobe, Eier- 246.
- Schwitzprozeduren, Entfettungskuren und 1030.
- Scotts Emulsion 328, 664.
- Sedobrol, kochsalzarme Diät und 929.
- Seefahrtsbier 452.
- Seefische 195.
 — kochsalzarme Diät und 925.
- Seefischrogen, gesalzener 255.
- Seeforellen, Bothriocephalusfinnen bei 220.
- Seekrebse 198.
- Seetiere 168.
- Sehstörungen, Salbeiblätter und 781.
 — Tabak und 816.
- Sekretine,
 — Essig und 786.
 — Fleischextrakt und 323.
 — Gemüse und 475, 520.
 — Gewürze und 803.
 — Obst und 608.
- Selbstgärung des Teiges bei Herstellung von Gebäcken 388.
- Sellerie 512.
- Selleriesalz 794.
- Selter-Biedert's Buttermilchkonserve 292.
- Semen Lini 894.
- Semen Psylli 894.
- Semmel 395.
- Semmelkur, Schrothsche 862.
- Senfkonserven-Gemüse 558.
- Senf(mehl) 771.
- Sepsis, Alkoholika bei 763.
- Septikopyämie der Rinder, Milchbeeinflussung durch 266.
- Serum, künstliches (anorganisches) 1081.
- Serumtherapie bei Schwangerschaftstoxikosen 1135.
- Sesamol 323, 328, 663.
- Sèves 730.
- Sexualneurasthenie,
 — kochsalzarme Diät 920.
 — Rauchverbot 818.
- Sherry-Brandy 746.
- Signaldienst, Alkohol und 54.
- Simonsbrot 397.
- Sirona 356.
- Skorbut,
 — Gemüse bei 529.
 — Hefe bei 645.
 — Kaliverarmung bei 95.
 — Rohgemüse bei 489, 490.
 — Sauerampfer bei 519.
 — Spinat bei 520.
- Sofli 286.
- Sojabohnen (s. Soyama) 542.
 — Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 694.
- Sojabohnenmehl,
 — Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 — Kakaostreckung durch 714.
- Sojakäse 543.
- Sojamilch 542.
- Sojasaucen 543.
- Soja-Würze 800.
- Solanin 475.
 — Kartoffeln und 495.
 — Tomaten, unreife, und 530.
 — Vergiftungen durch 495.
- Soldatenkost, Kalk- und Magnesiumgehalt in der 101.
- Somatose 649, 1126.
 — Präparate 651.
- Somatose-Klistiere, Ausnutzung 1057.
- Sondenernährung (s. a. Duodenalsonden-, Schlundsondenernährung) 1037.
- Sondernährwerte 110.
- Soson 627.
- Soyamamilch (-rahm) 311, 312.
 — kochsalzarme Kost und 932.
 — Mastkuren und 979.
 — vegetarische Kuren und 808.
- Spargel 516.
- Spargelsamenkaffee 695.
- Spasmophilie,
 — Eiweißzufuhr bei 152.
 — vegetarische Kuren 909.
- Spätzle 362.
- Speck 327.
 — Mastkuren und 981.
- Speichelsekretion,
 — Alkohol und 53.
 — Essig und 785.
 — Kochsalz und 794.
- Speiseessig, Magenschädigungen durch 609.
- Speisen (s. a. Nahrungsmittel),
 — kalte 832.
 — Temperatur der 831.
 — warme (lauwarme) 831.
 — Zuckergehalt verschiedener 458.
- Speiseröhrenverengung,
 — Magenfistelernährung bei 1040.
 — Schlundsondenernährung bei 1038.
- Speisesenf 771.
- Spelzweizen 344.
 — Brotgebäcke und 385.
- Spiegeleier 250, 251.
- Spinat und Ersatzgemüse 520.
- Spiritus (s. a. Alkohol, Brantweine), 739ff.
- Sprue,
 — Bananenmus bei 603.
 — Eiweißbeschränkung bei 883, 886.
 — Erdbeeren bei 596.
- Squash 531.
- Stachys affinis 506.
- Stammwürze, Bierbereitung und 751.
- Stärke 26.
 — Backprozeß und 391.
 — Gemüse und 469.
 — Kartoffel- 495.
 — Nährklistiere und 1060.

- Stärke,**
 — Obst und 563.
Stärke-Kakao Fresenius 666, 718.
Stärke-*mehle* 359.
 — Ausnützung 369.
 — Begriff 343.
 — diätetische Bedeutung 360.
Stärkezucker 446.
Stauungsikterus, Hypercholesterinämie bei 46.
Steatorrhoe, Pankreasfütterung bei 186.
Steckrübe 508.
Steinmetzbrot 398.
Stengelgemüse 489, 514.
 — diätetische Bedeutung 526.
 — Zusammensetzung 514, 515.
Stenokardie, Zuckerinfusionen bei 1079.
Sterilisation,
 — Fleischwaren 210.
 — Gemüse- 552.
 — Milch- 267 ff.
 — Nährpräparate 625.
 — Obst- 574.
Sterilisieren von Frauen behufs Eklampsieverhütung 1140, 1148.
Sterinmangel, Amenorrhoe und 1128.
Sternanis 773.
Sterz, steiermärkischer 350.
Stickstoff (s. a. Eiweiß, Aminosäuren, Proteine),
 — Kleien-, Ausnützung 372, 373.
 — Kot-, Getreidemehle und 370.
 — Obst und 562.
Stickstoffgleichgewicht 131.
 — Eiweißarme Kost und 878.
 — Entfettungskuren und 1009.
 — Getreidepräparate und 370, 371.
 — Kartoffeln und 503, 878.
 — Milchkuren und 1020.
 — Vegetarismus und 891.
Stickstoffretention (s. a. Eiweißretention), Ammonsalzfütterung und 877.
Stickstoffsubstanz,
 — angemästete 940.
 — Eiweiß und 876.
Stickstoffverluste (s. Stickstoffgleichgewicht), Pflanzenkost und, Versuche 481.
 — Schilddrüsentherapie und 1033.
Stielmus, rheinisches 522.
Stillen (s. a. Laktation), — Bier beim 758.
- Stillen,**
 — Eiweiß-Nährpräparate beim 658.
 — Kalorienumsatz und 127.
 — Kostzettel 1163.
 — Materna beim 643.
 — Nahrungsbedarf 1153.
 — Somatose beim 650.
Stoffwechsel (s. Kalorienbedarf und -umsatz; Stickstoffgleichgewicht).
 — Biergenuß und 767.
 — Fleischbrühe und 233.
 — Greisenalter 1091.
 — Kaffee und 681.
 — thyreogene Beeinflussung 127, 128.
 — Wasserzufuhr und 63, 68.
Störkaviar 254.
Stout 754.
Strangurie (s. a. Harn-drang), Senfgenuß und 772.
Straßburger Gänseleberpaste 219.
Strohaufschließung 433, 434.
Strohbrod, Analysen 402.
Strohmehl, Brotstreckung durch 433.
Strohweine 729.
Strophanthinwirkung, Kalziumsalze und 103.
Strudel 380.
Stühle,
 — Agar-Agar und 551, 894.
 — Dörrobstgenuß und 581.
 — Feigengenuß und 600.
 — Gurkengenuß und 531.
 — Hemizellulose und 894.
 — Hülsenfrüchte und 540.
 — Kleienbrot und 416, 417.
 — Kohlenhydratnahrung und 369, 370.
 — Mohrrübengenuß und 510.
 — Nüsse und 614.
 — Obstgenuß und 564, 570.
 — Orangengenuß und 597.
 — Sauerkrautgenuß und 557.
 — Samen Lini 894.
 — Samen Psylls 894.
Stuhlträgheit (s. a. Obstipation),
 Stutenmilch 278.
 — Kuren mit 844.
 Sub... (s. a. Hyp...).
Subaciditas gastrica,
 — Eier, hart gekochte, und 250, 251.
 — Fleischbrühe bei 236.
 — Kaviar bei 256.
 — Krustazeenfleisch bei 198.
 — Rahm bei 308.
 — Speck und 327.
Sublimatenteritis, Stärkeausnützung 370.
- Substitutionstherapie,** arznei-diätetische 821.
Südweine, Mastkuren und 758, 759, 981.
Sukkade 598, 788.
Sukrol 792.
Sultankaffee 696.
Super... (s. a. Hyper...) Superpositionstherapie, arznei-diätetische 821.
Suppen 376, 378.
 — Greisenalter und 1107, 1111.
 — Mastkuren und 972, 976.
 — Nährhefen zur Anreicherung (Würzung) von 646.
Suppenwürze 799.
 — Mohrruben als 511.
 — Sellerie als 512.
Süßbiere 752, 753.
Süßmilchkäse 330.
Süßrahmbutter 315, 316.
Süßspeisen 458.
 — Greisenalter 1108.
 — Mastkuren und 972.
 — Volksernährung und 454, 455.
Süßstoffe 789.
 — Literatur 792.
Süßweine (Südweine) 726.
 — gespritete 730.
Sympathikusreizungen, Kaffeeverbot bei 684.
Syphilis,
 — Durstkuren bei 864.
 — Nerven-, Rauchverbot 818.
Syphilitoxine, Lezithin und 42.
Systemerkrankungen, spinale, und Alkoholika 763.
- Tabak** 804.
 — Abstinenzerscheinungen nach Verbot von 819.
 — Ersatzmittel 819.
 — Fermentieren 805.
 — Giftwirkung 810, 812.
 — Greisenalter 1114.
 — Herkunft 805.
 — Kautabak 809.
 — Literatur 820.
 — Nikotin 806, 810.
 — Nikotinvergiftung, akute und chronische 813.
 — Nikotinüberempfindlichkeit 817.
 — Produktion 804.
 — Rauch und seine Zusammensetzung 809.
 — Rauchtabak 807.
 — Schnupftabak 809.
 — Verarbeitung 805, 807.
 — Verbot von 816, 817.
 — Verbrauch 804.
 — Vorsichtsmaßregeln beim Rauchen 819.

Tabak,
 — Zigarren und Zigaretten 808.
 — — nikotinfreie 811.
 — Zusammensetzung 806.
 Tabakabstinenzerscheinungen 819.
 Tabakamblyopie (-amaurose) 816.
 Tabakersatz 819.
 Tabakmißbrauch, Abmagerung bei 950.
 Tabakneuritis 816.
 Tabakpflanze 805.
 Tabakpsychosen 816.
 Tabakrauch 809.
 Tabakrauchen,
 — Schwangerschaft und 1151.
 — Verbot 817.
 — Vorsichtsmaßregeln 819.
 — Wirkungen, günstige 817.
 Tabakverbot 816ff.
 Tabes dorsalis,
 — Alkoholika bei 763.
 — Lezithinspiegel im Blut bei 42.
 Taette 288.
 Tafelgetränke 830.
 Tafelsalz 793.
 Tafelsenf 771.
 Talgabsonderung, Fette (Kohlenhydrate) und 340.
 Tamarindenmolke 290.
 Tännienfinten, Schlachttiere und 220.
 Tao-Tjung, chinesischer 800.
 Tapiokagrütze 360.
 Tee und Tee-Ersatz 698.
 — Auffärben 705.
 — Aufgüsse 700, 701.
 — Beurteilung 704.
 — Bleigehalt 705.
 — diätetische Bedeutung 702, 703.
 — Eidotter mit 702.
 — Ersatzstoffe 705.
 — — Blätter und Früchte 705, 706.
 — Familientee 702.
 — Frühstückstee 702.
 — gelber 698.
 — Genußwert 702.
 — Gewinnung 698.
 — Greisenalter und 1114.
 — grüner 698.
 — koffeinfreier 705.
 — Krankendiät und 703.
 — Literatur 706.
 — Milchtee 702.
 — Mißbrauch von 702.
 — Nachmittagstee 702, 826, 830.
 — Paraguay-Tee (Matte-Tee) 706.
 — Rumzusatz 702.

Tee,
 — Samowartee 701.
 — Schnelltee 701.
 — schwarzer 698.
 — Sorten 698.
 — Verbrauch in verschiedenen Ländern 699.
 — Verfälschungen 704.
 — Zitronenscheiben im 702.
 — Zusammensetzung 699.
 — Zusätze 702.
 Tee-Gefrorenes 702.
 Teemilch 702.
 Teerahm 305, 702.
 Teigwaren 361.
 — diätetische Bedeutung 362.
 Temperament, Kalorienumsatz und 124.
 Tessaio 208.
 Tetanie,
 — Fleischgenuß und 207.
 — Kaffeeverbot bei 685.
 — Nikotinverbot 818.
 — Schwangerschaft und 1142, 1143.
 — vegetarische Kuren 909.
 Tetanus,
 — Kaffeeverbot bei 685.
 — Magnesiumtherapie des 102.
 Thein 699.
 Theinhardt's Hygiama 664.
 Theobromin im Kakao 710.
 Theobrominhaltige Genußmittel 671.
 Theobrominwirkungen (-vergiftungen), Kakaogenuß und 717.
 Theophyllin 700.
 Thymus (s. a. Kalbsbries),
 — Idiosynkrasie gegen Genuß von 184.
 — Verfütterung von, und ihre Wirkungen 186.
 — Zubereitung (Krankenküche) 186, 187.
 Thymusbrei-Klistiere, Ausnützung 1055.
 Tiereiweiß, Pflanzen- und, unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen 18, 888, 903.
 Tisane 377.
 Tischgetränk, Branntweinverdünnungen als 766.
 Tischredner, Hygiene der 834.
 Tischweine und ihre Bereitung 721.
 To-fu (Sojakäse) 543.
 Tokaier und ähnliche Weine 727.
 Tomaten 489, 533.
 — Selbstsäuerung bei 557.

Tomatenextrakt 797.
 Topinambur 505.
 Toxine, Bakterien-, Lezithin und 42.
 Training, sportlicher, und Eiweißretention 132.
 Träsch 565.
 Traubenkuren 610, 852.
 — Ausführung 852.
 — Darm und 854.
 — Indikationen und Kontraindikationen 854ff.
 — Literatur 862.
 — Mastkuren und 856.
 — Nebenkost bei 852, 854, 855.
 — Wirkungen und Ziele 854.
 Traubenmoste, alkoholfreie 589.
 Traubenwein (s. a. Wein), Branntweinherstellung aus 740.
 Traubenzucker 30, 440, 446.
 — Ernährung, parenterale, mit 1076.
 Traubenzuckerklistiere, Ausnützung 1061, 1062.
 Tremor,
 — Kaffeeverbot bei 685.
 — Nikotinverbot bei 818.
 Trester, Wein- 722.
 Tresterbranntwein 744.
 Triage 695.
 Trichinenlarven im Schweinefleisch 220.
 Triebstörungen (-änderungen) 112ff.
 — Fettsucht und 995.
 — Magerkeit (Abmagerung) bei 949.
 — Schwangerschaft und 1122.
 Trinkbranntweine 741.
 Trinken (s. a. Hygiene, Getränke),
 — Hygiene beim 821.
 — Mahlzeiten und 829.
 Trochisci seripari 289.
 Trockenbeeren bei Bereitung des Weins 722.
 Trockendiät (s. a. Durstkuren).
 Trockengemüse 554.
 Trockenhefe, Brotbereitung unter Zusatz von 428.
 Trockenmilch 301.
 Trockenrogen 255.
 Trocknen von
 — Blut 189.
 — Fischfleisch 208.
 — Gemüse 554.
 — Kartoffeln 502.
 — Milch 301.
 — Obst 579.
 — Säugetierfleisch 207.

- Tropfklysmen,
 -- Rektalnahrung mit 1050,
 1060, 1061.
 -- -- Nahrungsmischungen 1070.
 -- -- Technik 1071.
 Troponbrote 427.
 Trüffeln 546.
 Tuberkelbazillen,
 -- Butter und 319.
 -- Käse und 336.
 -- Kefir und 295.
 Tuberkulose (s. a. Lungen-
 tuberkulose),
 -- Eiweißzufuhr bei 881.
 -- Eselinnenmilch bei 277.
 -- Kalkstoffwechsel bei 104.
 -- Kefirkuren bei 294, 844.
 -- Kumyskuren 296.
 -- Mastkuren bei 957.
 -- Materna bei 643.
 -- Milch bei 837.
 -- Molken bei 290.
 -- Pflanzenmilch bei 313.
 -- Rinder-, und Milch 265,
 266.
 -- Schafsmilch und 277.
 -- Schlachttiere und 221.
 -- Stutenmilch (Kumys) und
 278.
 -- Ziegenmilch und 276.
 Tumorwachstum, Eiweiß-
 zerfall und 136.
 Tunken,
 -- Curryverwendung für 777.
 -- Gewurz- 795, 799, 800.
 -- Nährhofen als Anreicher-
 rung (Würze) von 646.
 -- Tomaten 533.
 -- Pilze 549.
 -- weiße, nach holländischer
 Art 252.
 Tutulin 642.
 Tympanic,
 -- Brotsorten und 419.
 -- Fenchelabkochungen bei
 778.
 -- Hülsenfruchte und 540.
 -- Kohlarten 523.
 -- Kreislaufstörungen bei 540.
 855, 858, 908.
 -- Leguminosenschoten und
 525.
 -- Nüsse und 614.
 -- Obst, rohes, und 607, 609.
 -- Rohgemüse und 489.
 -- Sauerkraut und 557.
 -- Traubenkuren und 855.
 -- Vegetarische Kost 897.
 Ty page des Kognaks 742, 743.
 Typhus abdominalis,
 -- Austerngenuß und 200.
 -- Obstbreie (-säfte) bei 612.
 -- Pflanzenmilch bei 313.
 -- Rahm bei 309.
 -- Stoffansatz in Rekonvales-
 zenz 960.
 Typhusbazillen,
 -- Butter und 319.
 -- Eier und 242.
 -- Käse und 336.
 -- Kefir und 295.
 Tyrotoxikon 336.
 Überarbeitung, Phosphor-
 präparate bei 84, 461.
 Überdruck, Einmachen mit
 und ohne 210.
 Überernährung, s. Über-
 fütterung.
 Überernährungskuren (s.
 a. Mastkuren) 935.
 -- Milchkost, reine, bei 841.
 -- Pflanzenmilch bei 313.
 Übererregbarkeit, motori-
 sche, Eiweißzufuhr bei
 ders. 152, 909.
 -- Kaffee bei 685.
 Überfütterung,
 -- Fett, Bedeutung des 994.
 995.
 -- Fettsucht und 993 ff.
 -- Greisen, bei 1093, 1095.
 -- Kalorienumsatz und seine
 Anpassung an 118, 940.
 -- Schwangeren, bei 1025,
 1026.
 -- Stickstoffretention und
 132, 939 ff.
 -- Stillen, beim 1154.
 Überkleienbrot 432.
 Überleitungsstörungen,
 Rauchverbot 818.
 Übungstherapie, diäteti-
 sche 822.
 Untätigkeit, Eiweißabgabe
 und 134, 1029.
 Unterernährung,
 -- Eiweißabgabe bei 137.
 -- Eiweißüberfütterung und
 152.
 -- Kalorienumsatz und seine
 Anpassung an 121.
 -- Ursachen der 944.
 Unterernährungskuren
 (s. a. Entfettungskuren) 992.
 Urämie,
 -- Kaffeegenuß und 686.
 -- Zuckerinfusionen bei 1079
 Urämiegefahr,
 -- Eiweißbeschränkung bei
 886.
 -- Obstkuren bei 610.
 -- Zuckerkost 462.
 Urethritis, kochsalzarme
 Diät bei 921.
 Urikolithiasis (s. a. Harn-
 saure Diathese, Nieren-
 konkremete),
 -- Auswaschung bei 63.
 -- Bananen bei 603.
 -- Brotgebäcke bei 420.
 Urikolithiasis,
 -- Calcium carbonicum-
 Gaben bei 82.
 -- Eiweißbeschränkung bei
 886.
 -- Getreidepräparate und 375.
 -- Harnphosphate und ihre
 Herabdrückung bei 85.
 -- Kaffee und 687.
 -- Milchkuren 849.
 -- Nahrhefe und 647.
 -- Obsttage bei 861.
 -- Phosphorzufuhr (Vermin-
 derung) 82.
 -- Traubenkuren 857, 858.
 Urotropin, Nahrungsmittel-
 konservierung mit 577.
 Urticaria,
 -- Eiweißbeschränkung bei
 881, 886.
 -- Erdbeergenuß und 596.
 -- Fischfleischgenuß und 195.
 -- Kasegenuß und 338.
 -- kochsalzarme Diät bei 919.
 -- Krustazeenfleisch und 198.
 -- Reiskuren bei 354.
 Uterussenkung, Mastkuren
 bei 962.
 Vagotonie, Kalkbehandlung
 der Schweiß bei 104.
 Vagusneurose,
 -- Kaffeewirkung bei 678.
 -- Wasserbedarf bei 66.
 Valentines meat-juice 228.
 Vanille 773.
 Vanillevergiftungen 774.
 Vasomotorenzentrum,
 Kaffeewirkung auf das 677.
 Vegetabile Milch (s.
 Pflanzenmilch) 311.
 Vegetable marrow 531.
 Vegetarische Kuren (s. a.
 Vegetarismus) 887.
 -- Anwendungsgebiet 904.
 -- Entfettung durch (s. a.
 Entfettungskuren)
 906, 1005, 1022.
 -- fleischlose Kost (ovolakto-
 vegetabile Kost) 903.
 -- Literatur 910.
 -- Nervenkrankheiten und
 909.
 -- Nierenkrankheiten 907.
 -- rein-vegetabile Kost 890.
 -- -- Allgemeines 896.
 -- -- Ausnützung 893 ff.
 -- -- breiig-flüssige Kost 900.
 -- -- Eiweißarmut 891.
 -- -- Eiweißträger, stick-
 stoffreiche 898.
 -- -- Fettarmut 892.
 -- -- flüssige Kost 900.
 -- -- kochwertige Kost 901,
 902.
 -- -- kalorienarme Kost 902.

- Vegetarische Kuren,**
 — rein-vegetabile Kost,
 — — Körper- und Organ-
 leistungen bei ders.
 897.
 — — Kostformen (Beispiele)
 900.
 — — kurz- und langfristige
 Kuren 897.
 — — Schlackenreichtum der
 Kost 893.
 — — Technik 897.
 — — Volumen 892.
 — Wirkungen und leitende
 Gesichtspunkte 904,
 905.
Vegetarismus 17, 203, 204.
 — Beurteilung 887ff.
 — Eiweißbedarf und 142, 154.
 — Ernährungstechnik und
 888.
 — Formen 890.
 — Greisenalter und 1090,
 1091.
 — rein-vegetabile Kost 890.
 — — Allgemeines 896.
 — — Ausnützung 893ff.
 — — Eiweißarmut 891.
 — — Fettarmut 892.
 — — Körper- und Organlei-
 stungen bei ders. 897.
 — — Schlackenreichtum
 893.
 — — Volumen 892.
 — Rohkostler 896.
 — wirtschaftlicher Stand-
 punkt 889.
 — wissenschaftlicher Stand-
 punkt 888.
**Verdaulichkeit (Ausnüt-
 zung, Bekömmlichkeit,
 Resorption, Verdauung),**
 — Austern 199.
 — Bananen 602, 603.
 — Bindegewebe 184.
 — Blumenkohl 518.
 — Brotgebäcke und 413ff.
 — Butter 319.
 — Dörrobst 581.
 — Eier 244, 249, 250.
 — Erdbeeren 596.
 — Feigen 600.
 — Fischfleisch 194.
 — Fleischbrühe und 233.
 — Fruchtgebäcke 432.
 — Fruchtgemüse 530.
 — Gänsebraten 327.
 — Gänsefett 326.
 — Gänseleberpastete 220.
 — Gemüse 478, 482ff.
 — Gurken 531.
 — Heidelbeeren 595.
 — Hülsenfrüchte 537.
 — Kaffee-Ersatzstoffe 691.
 — Kakao (Schokolade) 711,
 718.
Verdaulichkeit,
 — Kastanien 619.
 — Kaviar 256.
 — Kohlarten 523.
 — Krustazeen 198.
 — Leber 185, 186.
 — Lebertran 328.
 — Leguminosenschoten 525.
 — Lezithin-Eiweiß Klopfer
 641.
 — Materna 643.
 — Milch 270.
 — Nährhefe 646.
 — Nährmischungen (-präpa-
 rate) für rektale Ernäh-
 rung 1051.
 — Nüsse und Mandeln 614.
 — Obst 564, 569, 570.
 — Oliven 620.
 — Pflanzenkost 481, 482.
 — Pflanzenspeisefette 322,
 323.
 — Pilze 548.
 — Plasmaeiweiß, pflanzliches
 482.
 — Pöckelfleisch (-fische) 213.
 — Rahm 308.
 — Räucherwaren 214, 215.
 — Riba 552, 553.
 — Rohgemüse 488, 489.
 — Rohobst 608.
 — Sauerkraut 556, 557.
 — Schokolade 713.
 — Schweineschmalz 326.
 — Spargel 517.
 — Speck 327.
 — Tee 703.
 — Überkleienbrot 432.
 — vegetables Material 373.
 — Vollkornfeinbrot und 424.
 — Weintrauben 594, 595.
 — Wurzelgemüse 506, 507.
 — Zellulose- 478ff.
 — Zellwände, pflanzliche,
 und 478.
 — Zucker 459, 460.
Verdauungskanal,
 — Alkohol, Einfluß und Ver-
 halten im 53.
 — Eiweißabbau im 12.
 — Greisenalter und 1101.
**Verdauungsstörungen (s.
 a. Magendarmkrankhei-
 ten),**
 — Abmagerung bei 950.
 — Durstkuren bei 874.
 — Eiweißnährpräparate bei
 658.
 — Fenchel bei 519.
 — Mastkuren bei 961.
 — Rahmgenuß und 308.
 — Rauchverbot 818.
**Vergiftungen (s. a. Intoxi-
 kationen),**
 — Alkoholika bei 763.
 — Eiweißzerfall bei 135.
Vergiftungen,
 — Kaffeeaufgüsse bei 683.
Veronalvergiftung, Kaffee
 bei 683.
**Verstopfung (s. a. Obsti-
 pation), Milchkost und 273.**
Vesperimbiß 826.
 — Getränke beim 830.
Visvit 642.
**Vitamine (s. Ergänzungs-
 stoffe, Eutonine, Nu-
 tramine), 3 ff., 109, 352,
 357, 425, 803, 942,**
 — Beriberi 4, 352.
 — Begriff 5 ff.
 — Brot 395, 425.
 — Deraturalisierung der Nah-
 rung 7, 69ff., 457, 491,
 515.
 — Gemüse 472, 473, 489, 490.
 — Getreide 7, 69, 81, 95, 101,
 425.
 — Getreidekeimlinge 642.
 — Hefe 645.
 — Honig 449.
 — Hurgerosteopathie 955.
 — Lipoide 4, 15, 41, 954.
 — Milch 5, 840.
 — Mineralstoffe 4, 5, 8, 69ff.,
 81, 88, 101, 425, 491,
 496, 515, 573, 840, 955,
 1081, 1132.
 — Ödemkrankheit 954.
 — Proteine, unvollständige
 5, 15.
 — Pellagra 4, 357.
 — Reis 3, 352.
 — Skorbut 3, 489.
 — Sondernährwerte von Nah-
 rungsmitteln 110, 490.
 — Zucker 457.
**Vogelbeerenblätter, Tec-
 ersatz durch 706.**
Vogeleier 242.
 — Literatur 253.
Vogelner, indische 551.
Volksernährung,
 — Bienezucht und 456.
 — Blutdauerpräparate und
 638.
 — Brotsorten und 422.
 — Dörrobst 582.
 — Gemüse und 526.
 — Gesülze (Marmeladen) und
 584.
 — Hülsenfrüchte und 539.
 — Kartoffeln und 501.
 — Rohobstverzehr und 570.
 — Süßspeisen und 455.
 — Zucker und 454.
Vollkornbrot 395, 411, 922.
 — Analyse 401.
Vollkornfeinbrot 398, 399.
 — Bekömmlichkeit 424.
 — Mineralstoffgewinne durch
 424.

- Vollkornfeinbrot**,
 — Nährstoffzuwachs 423.
 — Vitamine und 425.
 — Volksernährung und 422, 423 ff.
Vollkornmehle 411.
Wacholdergeist 744.
Wachstum, Thymusfütterung und 186.
Waldmeister,
 — Aromatisierung von Er-satztee durch 706.
 — Vergiftungserscheinungen 781.
Wasser 58.
 — Aufnahme des Gesunden 58, 829.
 — — Anpassung (Gewöh-nung) 59, 60.
 — — osmodynamische Ein-flüsse der Nahrung auf dies. 59.
 — — Reize, örtliche, durst-erregende 61.
 — — Bedarfssteigerung unter pathologischen Ver-hältnissen 64.
 — — Blutverluste 64.
 — — Diabetes insipidus 65, 871.
 — — Diabetes mellitus 64.
 — — Diarrhoen 64.
 — — Fieberzustände 64.
 — — Gicht 66.
 — — Harnwegeerkrankun-gen 66.
 — — Nierenkrankheiten 65, 871.
 — — Vagusneurose 66.
 — Fleisch, Gehalt an 160 ff.
 — Gemüsegehalt an 465.
 — Literatur 68.
 — Schweißbildung 58.
 — Verarmung des Körpers an 67.
 — Verdunstung 58.
 — Zufuhr, vermehrte 61.
 — — Anreicherung 61.
 — — Auswaschung 62.
 — — Energieumsatz 63, 872.
 — — Kreislaufbelastung 64, 867.
 — — Resorption der Nah-rung 63.
 — — Zufuhrverringering (vergl. Durstkuren) 67.
 — — Einfluß ders. auf den Stoffwechsel 68, 864.
Wasserausscheidung, Kochsalzarme Diät und 915.
Wasserbedarf, Greisenalter und 1113.
 — Stillen und 1162.
Wasserglaslösung, Eiereinlegen in 247.
Wasserretention (s. Hy-drops, Ödemkrankheit), Kohlehydraternahrung und 349.
Wasserstoffsuperoxyd-Milch 269.
Wassersucht, Höhlen- (s. a. Hydropsie), Durstkuren bei 864.
Wasserteigwaren 361.
Wassertrinken, morgendliches 829.
Wasserverluste, Behand-lung mit intravenösen In-fusionen 448, 1078, 1080.
Weckgläser 210.
Wehen, Zuckerezufuhr und 460.
Weibezahn's Hafermehl 661.
Weichkäse 330.
Weichschokolade 712.
Weichselgeist 744.
Weichselkaviar 254.
Weigmann'sche Edelgärung des Rahms 315.
Wein 720.
 — Abstechen 724.
 — Anbau in Deutschland 721.
 — Apfelwein 731.
 — Appetitweine 733.
 — aromatisierte Weine 733.
 — Ausleseweine 722.
 — Bananenwein 732.
 — Beerenweine 732.
 — Birnenwein 732.
 — Branntweine und Liköre (s. a. diese) 739.
 — Champagner (s. a. Schaum-weine) 734.
 — Chinawein 733.
 — Condurangowein 733.
 — Dessertweine 726.
 — diätetische Verwendung 757 ff.
 — Edelfäule 722.
 — Edelgärung 724.
 — Entfettungskuren und 1005.
 — Entsäuern 725.
 — Faßlagerung 725.
 — „Federweiße“ 724.
 — „firner“ 725.
 — Gewürzwein 733.
 — Greisenalter und 1112, 1113.
 — griechischer 729.
 — Halbzibeben 722.
 — Handel mit, in Deutsch-land 721.
 — Hefegärung 723.
 — Hochgewächse (deutsche Süßweine) 726.
 — Jungwein 724.
 — Kaicham 733.
Wein,
 — Kirschenwein 732.
 — Lagergärung 725.
 — -Lese 721.
 — Maische 722.
 — Malaga 731.
 — Maltonweine 734.
 — Mastkuren und 981.
 — Mostbereitung 722.
 — Moste, süße 445.
 — Nachgärung 724.
 — Obstschäumweine 738
 — Obstweine 731.
 — — Zusammensetzung 738
 — Palmenwein 733.
 — Peptonweine 733.
 — Portwein 730.
 — Reben und ihre Schädlinge 720.
 — Reifen 725.
 — Rosinenwein 729.
 — Schaumwein (s. a. diesen) 720, 734.
 — — Flaschengärung (fran-zösische Art) 735.
 — — künstliche 737.
 — — Obstschäumweine 737.
 — — zuckerfreie („Brut“-Champagner) 736, 737.
 — — Zusammensetzung 738.
 — Schönen 724.
 — Sèves 730.
 — Strohweine 729.
 — Süßweine (Südweine, Des-sertweine) 726.
 — — gespritete 730.
 — Tischweine und ihre Be-reitung 721.
 — Tokaier und ähnliche Weine 727.
 — Trester 722.
 — Trockenbeeren 722.
 — Wermutwein 733.
 — Zusammensetzung 738.
Weinbau 720.
 — in Deutschland 721.
Weinbergslauch 512.
Weindestillate 742.
Weinessig 784.
Weingeist (s. a. Alkohol) 52.
Weinhandel in Deutschland 721.
Weinhefe 723, 724.
Weinlese 721.
Weinmolke 291.
Weinrebe und ihre Schäd-linge 720.
Weinsäure 51, 725.
 — Obst und 566.
Weintrauben 594.
Weißbier 752.
 — Berliner 753.
Weißdornblätter, Tee-Er-satz durch 706.
Weißkohl 522.

- Weißwürste 217.
 Weizen 342.
 — Brotgebäcke und 385.
 — Stärke 359.
 Weizenanbau und Roggenanbau in Deutschland 345, 421.
 Weizenbrot 342.
 — Analysen 401.
 — Ausnützung 403, 405.
 Weizenfeinbrot 394.
 Weizenfinalbrot, Ausnutzungsversuche 409.
 Weizenkeimlinge 364, 642.
 Weizenkeimöl 324.
 Weizenkleber-Makkaroni 362, 363.
 Weizenmehl, Kaliarmut von 95.
 Weizenmehlextrakt 452.
 Weizenproteine, Ausnützung 403, 404.
 Weizen-Roggen-Mischbrot, Analysen 401.
 Weizenschrotbrot 396, 398.
 — Analyse 401.
 Weizenstärke 359.
 Weizenzwieback, Analysen 401.
 Wermutwein 733.
 Wertigkeit, biologische, der Eiweißträger 139, 140.
 Westfälischer Pumpernickel 397.
 Whisky 741.
 Wicken 542, 543.
 — Kaffee-Ersatz (-streckung) durch 694.
 Wickenmehl, Brotbereitung unter Zusatz von 427.
 Wiener
 — Eiskaffee 689.
 — Fastnachtskräpfen 381.
 — Würstchen 216.
 Wild (s. a. Fleisch) 160ff.
 Wildseuche 221.
 Winterkohl 522.
 — Frühjahrssprossen dess. 520.
 Wirsingkohl 522.
 Witte-Pepton 648.
 Witte-Pepton-Klistiere, Ausnützung 1056.
 Wochenbett,
 — Ernährung im 1119, 1152.
 — — Kostbeispiel 1153.
 — Kalorienumsatz 127.
 — Literatur 1163.
 — Stoffverluste im 1151.
 Wodka 741.
 Wruke 508.
 Wuchteln 380.
 Würste 175, 216.
 — Krankenernährung und 218, 219.
 Würste,
 — Zusammensetzung (Analyse) der verschiedenen Sorten 218.
 Wurstvergiftung 221.
 Würze, Bier- 750.
 Wurzelgemüse 489, 494, 506ff.
 — Arten 508ff.
 — Bekömmlichkeit 506.
 — diätetische Bedeutung 526.
 — inulinhaltige 505.
 — Krankendiät und 507.
 — Nährwert 507.
 — Trockensubstanz der 471.
 — Verdaulichkeit 506, 507.
 — Zusammensetzung 507, 508.
 Wurzelgewärze 782.
 Würzstoffe 2.
 — kochsalzarme Diät und 929.
 Würztunken, gemischte 799.
 Xanthosis,
 — Lipochrome und 474.
 — Möhrrüben und 474.
 — Tomatengenuß und 533.
 Ya-Urt (Yaourt, Yoghurt) 282.
 — Bakteriologie (Fermente) des 283.
 — Bereitung von 284.
 — Darmfäulnis (-bakterien) und 286, 287.
 — diätetische Bedeutung 286.
 — Doppel- und Einfach-Ya-Urt 284.
 — Glykobakter peptolyticus-Zusatz bei Bereitung von 287.
 — Sorten und ihre Bereitung 284, 285.
 Ya-Urt-Bier 753.
 Ya-Urt-Käse 286.
 Ya-Urt-Kuren 844, 930, 1104.
 Zähmilch 288.
 Zahnkaries, Brot und 413.
 Zahnkrankheiten, Kalkzufuhr und 102.
 Zeanin 356.
 Zehrkrankheiten s. a. Ödem, Schwächezustände.
 Zeismus 357.
 Zellulose 27.
 — Brotanreicherung mit 432.
 — Gemüse und 470.
 — Obst und 564.
 — Verdauung 27ff., 478.
 Zellwandmaterial,
 — Dörrobst und 581.
 — Gemüse und 478.
 Zellwandmaterial,
 — Obst und 563.
 — Verdauung und 478ff.
 Zentralnervensystem,
 — Eiweißüberfütterung und 152, 909.
 — Kaffee und 679.
 Zentrifugenmagermilch 288.
 Zentrifugenrahm 305.
 Zerealien (s. a. Getreide),
 — Greisenalter 1109.
 — kochsalzarme Diät und 925.
 — vegetarische Kuren und 899.
 Zervelatwurst 217.
 Zichorie 518.
 Zichorienwurzel (-kaffee) 692.
 Ziegenmilch 276.
 Ziegenmilchbutter 318.
 Ziegenmilchkäse 331.
 Ziegeerkäse 331.
 Zigarren (Zigaretten) 808.
 — nikotinfrei 811.
 Zimt 782.
 Zitronen (Zitronat, Zitronenschalen) 598, 786.
 — diätetische Bedeutung 787.
 — Literatur 789.
 Zitronenkuren 50, 81, 861.
 Zitronensäure 50.
 — Essig und 787, 788.
 — Kalorienwert 108.
 — Milch, Gehalt an 260.
 — Obst und 566.
 Zitronenschale 598, 788.
 Zitronenscheiben, Tee mit 702.
 Zitwer 783.
 Zucker (s. a. Rohr-, Trauben-, Invertzucker etc.) 440.
 — Ahornzucker 445.
 — Anzeigen für Darreichung von 460.
 — Arten 440, 441.
 — Ausgangsmaterial 442.
 — Bekömmlichkeit 459.
 — Birkenzucker 445.
 — Calorose 447.
 — Darmkrankheiten und 465.
 — Dextrose 440.
 — Diabetes mellitus und 464.
 — diätetische Bedeutung 454.
 — Farinzucker 443.
 — Fruktose 446.
 — Gebäcke mit Zusatz von 431.
 — Gegenanzeigen für 464.
 — Gehalt verschiedener Speisen an 458.
 — geläuterter 444.
 — Gemüse, Gehalt an 469.
 — Gerstenzucker 443.

- Zucker,**
 — Glykose 440.
 — Honig 448.
 — Invertzucker 447.
 — Kandiszucker 443.
 — Karamel 444.
 — Krankendiät und 460.
 — Kristallzucker 443.
 — Kuleur- 444.
 — Kunsthonig 450.
 — Lävulose- 446.
 — Literatur 466.
 — Magenkrankheiten und 464.
 — Magenverdauung und 459, 460.
 — Maltose 441.
 — Malzextrakt (-zucker, Maltose) 450.
 — Mastkuren und 971, 972.
 — Melasse 442, 443.
 — Melis 443.
 — Melliturie, alimentäre, nach Genuß von 459.
 — Milchzucker (s. a. diesen) 260, 440.
 — Muskelarbeit und 460.
 — Nephritis 460, 871, 886.
 — Obst, Gehalt an 563.
 — Obstkonservierung (-anreicherung) mit 577, 578, 607.
- Zucker,**
 — Raffinade 443.
 — Rohrzucker 441.
 — Rohzucker 443.
 — — sozialhygienische (diätetische) Bedeutung dess. 457, 458.
 — Rübensaft (-kraut) 444, 458.
 — Rubenzucker 442ff.
 — Schädigungen durch Genuß von Süßigkeiten 454, 460.
 — Stärkezucker 446.
 — Tagesverbrauch, empfehlenswerter 456.
 — Traubenzucker 440, 446.
 — Verdauung und 459, 460.
 — Volksernährung und 454.
 Zuckerahornbaum, sozialhygienische Bedeutung 456.
 Zuckerbildung, Fette und 32, 37, 38.
 Zuckerdurst 59.
 Zuckerernährung, parenterale 1075.
 — Auswahl des Zuckers 1075, 1076.
 — Indikationen 1078.
 — Infusionen, intravenöse 1077.
- Zuckerernährung,**
 — Infusionsfieber 1078.
 — Konzentration 1076.
 — Subkutaninjektionen 1077.
 Zuckerersatz 789.
 — Literatur 792.
 Zuckerrubenschnitzel, Brotstreckung durch 431.
 Zuckersirup, Obst in 579.
 Zunge,
 — Genußwert 187.
 — Purinbasengehalt 184.
 Zweikorn 344.
 Zwetschenwasser 743.
 Zwiebacke 395.
 Zwiebelgewächse 512.
 — Reizwirkungen auf Schleimhäute und Krankendiät 513.