

J. Königs  
Chemie  
der  
menschlichen Nahrungs- und Genussmittel.

Nachtrag zu Band I.

A. Zusammensetzung der tierischen Nahrungs-  
und Genussmittel.

Bearbeitet von

**Dr. J. Grossfeld,**

Untersuchungsamt  
in Recklinghausen.

**Dr. A. Splittgerber,**

Untersuchungsamt  
in Mannheim.

**Dr. W. Sutthoff.**

Landw. Versuchsstation  
in Münster i. W.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1919.

ISBN-13: 978-3-642-98625-3

e-ISBN-13: 978-3-642-99440-1

DOI: 10.1007/978-3-642-99440-1

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

**Copyright 1919 by Julius Springer in Berlin.**

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1919

## Vorrede.

Bei Herausgabe der 4. Auflage des I. Bandes 1903 war von vornherein in Aussicht genommen, diesen Band nicht wieder in neuer Auflage erscheinen zu lassen, sondern ihn durch Nachträge mit den neu hinzukommenden Untersuchungen von Zeit zu Zeit zu ergänzen. Das Bedürfnis zu einem ersten Nachtrage ist nunmehr hervorgetreten. Denn das lange vernachlässigte, aber sehr wichtige Gebiet der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel hat in den letzten 15 Jahren eine so fleißige Bearbeitung gefunden, daß es notwendig erschien, durch eine erneute Sammlung des vielseitigen Stoffes einen Überblick über die Fortschritte zu erleichtern. Das gilt nicht allein für den Forscher auf diesem Gebiet, sondern auch ebenso sehr für den mit der praktischen Lebensmittelkontrolle beauftragten Nahrungsmittelchemiker, der bei Begutachtung von etwaigen Abweichungen, Verunreinigungen oder Verfälschungen eines Nahrungs- oder Genußmittels sich recht häufig über die vorliegenden Untersuchungen dieser Art eingehend unterrichten muß. Daß eine solche Zusammenstellung aller einschlägigen Untersuchungen vielfach willkommen ist, beweist wohl am besten der Umstand, daß die 4. Auflage des I. Bandes, die in erhöhter Anzahl gedruckt wurde, bis auf einen geringen Rest vorausgibt ist. Es ist daher anzunehmen, daß auch der Nachtrag, welcher die Vervollkommnung und Vertiefung der Untersuchungen seit der Zeit zum Ausdruck bringt, eine nicht minder günstige Aufnahme finden wird. Die Bearbeitung ist dieses Mal von meinen früheren Mitarbeitern Dr. J. Großfeld, Dr. A. Splittgerber und Dr. W. Sutthoff unter meiner Mitwirkung nach den früher befolgten Grundsätzen übernommen worden. Um der Zusammenstellung der Untersuchungen als Nachschlagewerk eine handliche Form zu geben und den Zwecken verschiedener Leserkreise anzupassen, wird der erste Nachtrag in zwei Teilen, nämlich A die tierischen und B die pflanzlichen Nahrungsmittel umfassend, ausgegeben werden. Der Teil A, welcher die Untersuchungen von 1903 bis 1918 umfaßt, hat leider durch den verheerenden Krieg mehrfach, sowohl in der Bearbeitung als auch in der Drucklegung, eine Störung erfahren. Der Teil B ist indes schon so weit vorbereitet, daß der Druck bereits begonnen hat und hoffentlich in einem ungestörten Frieden bald zu Ende geführt werden kann.

Münster, Frühjahr 1919.

**J. König.**

## Inhaltsübersicht.

	Seite
Fleisch von Warmblütern . . . . .	1
Rindfleisch. . . . .	1 u. 543
Einfluß der Zubereitung auf die Zusammensetzung des Rindfleisches . . . . .	2
Wirkung niedriger Temperatur auf Rindfleisch (und Geflügel) . . . . .	9
Hackfleisch aus Rindfleisch . . . . .	13
Gehalt und Preis von Rindfleisch . . . . .	16
Kalbfleisch. . . . .	16
Einfluß des Kochens, Gehalt und Preis von Kalbfleisch . . . . .	17
Hammelfleisch . . . . .	17
Einfluß des Kochens, Gehalt und Preis von Hammelfleisch . . . . .	18
Schweinefleisch . . . . .	18 u. 544
Einfluß des Kochens und Bratens . . . . .	19
Hackfleisch aus Schweinefleisch . . . . .	20
Gehalt und Preis von Schweinefleisch . . . . .	22
Büffelfleisch und -fett . . . . .	22
Pferdefleisch . . . . .	23 u. 544
Hundefleisch . . . . .	23
Kaninchenfleisch . . . . .	25
Entenfleisch . . . . .	25 u. 545
Hühnerfleisch . . . . .	25
Beeinflussung durch das Futter . . . . .	26
Veränderungen beim Aufbewahren in der Kälte . . . . .	27
Anhang zu Fleisch . . . . .	29 u. 546
Die stickstoffhaltigen Bestandteile des Fleisches . . . . .	29
Glykogengehalt des Fleisches . . . . .	39
Phosphor- und Schwefelgehalt des Fleisches. . . . .	42
Kieselsäuregehalt des Fleisches. . . . .	44
Eisengehalt des Fleisches . . . . .	45
Gehalt an Alkalien und Chlor . . . . .	47
Gesamter Mineralstoffgehalt . . . . .	48
Elementarzusammensetzung und Wärmewert . . . . .	50
Schlachtabgänge. Innere Organe . . . . .	58 u. 547
Blut S. 52; Gehirn S. 54; Leber S. 55; Niere S. 57; Milz S. 57; Pferdepankreas S. 57; Sehnen S. 57; Knochenmark S. 58; Tierische Fette S. 59, u. 548.	
Fleischdauerwaren . . . . .	60 u. 549
Fleischpulver S. 60; Biltong S. 60; Sonstige Fleischdauerwaren S. 60—65.	
Verhalten von Fleisch gegen Frischhaltungsmittel. . . . .	65
Würste . . . . .	68 u. 554
Einfluß von Stärke und Wasserzusatz . . . . .	70
Gehalt und Preis der Würste . . . . .	72
Nachweis von Wasserzusatz . . . . .	73
Anhang zu Wurst . . . . .	73

	Seite
Fleisch von Fischen . . . . .	75
Fischdauerwaren . . . . .	78 u. 557
Fischwurst S. 85; Indische Fischdauerwaren S. 86.	
Einfluß des Futters auf Karpfenfleisch . . . . .	86
Einfluß des Hungers auf Fischfleisch . . . . .	87
Zusammensetzung zu verschiedenen Zeiten . . . . .	89
Aalbrut . . . . .	89
Einfluß der Zubereitung . . . . .	90
Gekochtes Fischfleisch . . . . .	91
Anhang zu Fischfleisch . . . . .	93
Die Stickstoff-Verbindungen S. 93; Die Fette S. 108; Mineralstoffe S. 112.	
Muschel- und Krustentiere . . . . .	113 u. 559
Austern . . . . .	115 u. 562
Krabben und Krabbendauerwaren . . . . .	116
Kaviar . . . . .	120 u. 562
Stickstoffverbindungen des Fischrogens . . . . .	124
Stickstoffverbindungen des Fischspermas . . . . .	128
Fette des Fischrogens und Fischspermas . . . . .	129
Mineralstoffe des Fischrogens und Fischspermas . . . . .	131
Fleischextrakte . . . . .	132 u. 562
Liebig's Fleischextrakt S. 132; Sonstige Fleischextrakte S. 133; Amerikanische Fleischextrakte S. 136, 137; Selbsthergestellte Fleischextrakte (und Hefenextrakte) S. 138, 139; Verschiedenartige Fleischpräparate S. 140, 141; Aschenanalysen S. 142, 143; Fleischextrakte von Neuseeland S. 145; Phosphorgehalt in Fleischextrakten S. 146; Fleischsäfte des Handels S. 147 u. 564; Fleischbasen und Dipeptide im Fleischextrakt S. 148; Kryoskopie der Fleischextrakte S. 150; Fleischsaft Puro S. 151.	
Bouillonwürfel. . . . .	152 u. 564
Speisewürzen und Bouillonwürfel S. 154; Hydrolyse der Fleischextrakte S. 157; Weitere Untersuchungen über Bouillon- und Suppenwürfel S. 158.	
Peptone . . . . .	161 u. 565
Gelatine des Handels . . . . .	162 u. 566
Lecithinpräparate . . . . .	164 u. 566
Suppenwürzen . . . . .	165 u. 567
Hefenextrakte . . . . .	167 u. 568
Sonstige Extrakte und Nährmittel. . . . .	170
Ochsena Pflanzenfleischextrakt S. 171; Getreideextrakte S. 171; Diastasepräparate S. 171.	
Diätetische Erzeugnisse . . . . .	173
Hämoglobinerzeugnisse S. 172, 569; Sonstige Nährmittel S. 174, 175 u. 569.	
Suppentafeln . . . . .	176
Nährmittel. . . . .	180
Aus Fleisch S. 180; Aus Milch S. 181; Aus Blut S. 183; Aus Pflanzenstoffen S. 184.	
Eier . . . . .	187 u. 570
Eierdauerwaren S. 192; Ei-Ersatzmittel S. 194; Eßbare Vogelneester S. 196.	
Milch und Milcherzeugnisse . . . . .	197
Frauenmilch . . . . .	197
Colostrum und normale Milch S. 197; Aus linker und rechter Brust S. 203; Einzelne Bestandteile S. 203; Kindermilch-Präparate S. 206.	

	Seite
<b>Kuhmilch</b> . . . . .	<b>208 u. 572</b>
Colostrum und Übergang zu normaler Milch . . . . .	208
Anhang zu Colostrum S. 217.	
Milch von Kühen, deren Rasse nicht angegeben ist . . . . .	218
Käsereimilch S. 220; Westungar. Kuhmilch S. 220; Milch lombardischer Kühe S. 221.	
Milch von Kühen, deren Rasse angegeben ist . . . . .	223
Allgäuer Kühe S. 229; Steirische Kuh S. 230; Ostpreußische Holländer S. 231; Ungarische Kuhrassen S. 234; Milchleistungen verschiedener Kuhrassen S. 234.	
Kuhmilch zu verschiedenen Tages-, Jahreszeiten und Jahren . . . . .	240
Kuhmilch unter dem Einfluß verschiedener Lactationsverhältnisse . . . . .	251
Kuhmilch unter dem Einfluß der Kastration und Brunst . . . . .	254
Kuhmilch unter dem Einfluß von gebrochenem Melken und der Art des Melkens	259
Milch aus den einzelnen Strichen der Kuh . . . . .	267
Kuhmilch unter dem Einfluß der Fütterung . . . . .	272
Weidegang und Stallfütterung S. 272; Wechselnde Fütterung S. 274; Wirkung des Futterfettes S. 276; Einfluß verschiedener Futtermittel S. 280—299.	
Kuhmilch unter dem Einfluß der Arbeit . . . . .	300
Kuhmilch unter Einfluß des Versandes . . . . .	300
Einfluß des Gefrierens . . . . .	302
Einfluß des Erhitzens . . . . .	304
Abnorm zusammengesetzte und fehlerhafte Milch . . . . .	305 u. 573
Abnorm zusammengesetzte Kuhmilch, deren Ursache unbekannt war S. 305; Desgleichen, deren Ursache bekannt war S. 308; Milch von tuberkulösen Kühen S. 315; Milch von maul- und klauenseuchenkranken Kühen S. 316; Salzig-bittere Milch S. 320; Salzig schmeckende Milch S. 321; Träge Milch S. 321; Milch von scheidekranken Kühen S. 322; Alkohol- und Bakteriengehalt der Milch S. 322.	
Anhang zu Kuhmilch . . . . .	327
Reduktaseprobe zu andern Verfahren S. 322, 577; Säuregrad und Alkoholprobe S. 324; Alkalitäts- und Säuregrad S. 325; Gehalt an löslichen Stoffen S. 326; Refraktometrische Untersuchung S. 327 u. 574; Kryoskopie der Milch S. 334, 575; Elektrolytische Leitfähigkeit S. 335 u. 577.	
Protein S. 336; Ammoniakgehalt S. 337; Lecithin- und Cholesteringehalt S. 339; Citronensäuregehalt S. 340; Milchasche S. 341; Chlor-, Schwefelsäure- und Schwefelgehalt S. 342; Gasgehalt S. 343.	
Besondere Milchsorten und milchähnliche Zubereitungen . . . . .	344
<b>Ziegenmilch</b> . . . . .	<b>346 u. 580</b>
Colostrum und Übergang in normale Milch . . . . .	346
Normale Milch . . . . .	348
Ziegenmilch zu verschiedenen Tageszeiten . . . . .	354
Ziegenmilch in den einzelnen Monaten . . . . .	356
Ziegenmilch bei gebrochenem Melken . . . . .	357
Ziegenmilch unter dem Einfluß der Fütterung . . . . .	357
Beziehung zwischen Futter- und Milchlakt S. 357; Einfluß von Nahrungsfett und Reizstoffen auf die Milchleistungen der Ziegen S. 359; Einfluß von Reizstoffen S. 372; Desgleichen von Protein und Asparagin S. 564; Desgleichen von nichtproteinartigen Verbindungen S. 366; Desgleichen von kalk- und phosphorsäurearmer Nahrung S. 370.	

	Seite
Schafmilch . . . . .	372
Colostrum und Übergang in normale Milch . . . . .	372
Stickstoffverbindungen im Colostrum . . . . .	373
Normale Schafmilch . . . . .	374
Schafmilch zu verschiedenen Tageszeiten und in verschiedenen Monaten . . . . .	378
Schafmilch bei Weidegang . . . . .	379
Einfluß von Fett und Reizstoffen auf Schafmilch . . . . .	380
Desgleichen von Protein S. 383; Desgleichen von nichtproteinartigen Stickstoffverbindungen S. 385.	
Büffelmilch . . . . .	388
Colostrum und Übergang in normale Milch . . . . .	388
Normale Milch . . . . .	389
Zu verschiedenen Tageszeiten und in den einzelnen Monaten . . . . .	391
Citronensäuregehalt . . . . .	392
Stutenmilch . . . . .	392 u. 581
Colostrum S. 392; Normale Milch S. 393.	
Eselmilch . . . . .	394
Kamelmilch . . . . .	395
Renntiermilch . . . . .	395
Katzenmilch . . . . .	396
Schweinemilch . . . . .	396
Hundmilch . . . . .	397
Walmilch und Walfischmilch . . . . .	398
Anhang zu Milch . . . . .	400
Vergleichende Untersuchung verschiedener Milcharten S. 400; Stickstoffverteilung S. 401; Hydrolyse der Proteine S. 401; Lecithingehalt S. 402; Elementarzusammensetzung von Caseinen S. 404.	
Milchdauerwaren . . . . .	404 u. 582
Kondensierte Milch S. 404; Eingedickte Magermilch S. 407; Vollmilchpulver S. 409; Halbfettmilchpulver S. 411; Magermilchpulver S. 412; Milchpulver mit Zusätzen S. 413; Molken-, Buttermilch- und Rahmpulver S. 414.	
Yoghurt S. 415; Kefir S. 417; Kumys S. 417.	
Magermilch. . . . .	419
Leistungen von Kraftzentrifugen S. 419.	
Einfluß der Lactationsstufe auf die Entrahmung der Milch S. 420; Zunahme der fettfreien Trockensubstanz der Milch bei der Entrahmung S. 421.	
Anhang zu Zentrifugemilch: Zentrifugenschlamm . . . . .	422
Molken . . . . .	423
Buttermilch . . . . .	425
Serum der Buttermilch S. 427.	
Rahm (aus Kuhmilch) . . . . .	427
Zusammensetzung von Milch und dem daraus gewonnenen Rahm, sowie der Buttermilch S. 428. Verhalten der stickstoffhaltigen Bestandteile in Milch und Rahm S. 429.	
Ziegenmilchrahm . . . . .	430
Schafmilchrahm . . . . .	430
Anhang zu Rahm S. 431; Vergleichende Untersuchungen über die Sera von Vollmilch, Magermilch, Buttermilch und Rahm S. 431.	
Asche des Spontanserums S. 433; Fett, Asche und Aschenbestandteile in Milch und zugehörigem Serum S. 434.	

	Seite
Butter . . . . .	435
Kuhbutter . . . . .	435
Deutsche Butter . . . . .	435
Untersuchungen über Butterfett S. 440; Desgleichen über einzelne Fettbestandteile S. 445.	
Sibirische Butter . . . . .	447
Butter aus russischen Ostseeprovinzen . . . . .	448
Holländische Butter . . . . .	449
Dänische Butter S. 452; Norwegische Butter S. 453; Kärntner Butter S. 453; Ungarische Butter S. 454; Bulgarische Butter S. 582.	
Butter unter dem Einfluß des Futters . . . . .	455
Einfluß der Lactation und der Bearbeitung . . . . .	468
Sonstige Einflüsse . . . . .	470
Abnorme Butter . . . . .	478
Ziegenbutter . . . . .	479
Schafbutter . . . . .	482
Büffelbutter . . . . .	483
Kamelbutter . . . . .	484
Margarine . . . . .	484
Pflanzenbutter . . . . .	486
Käse . . . . .	488
Kuhmilchkäse . . . . .	488
Rahm- und überfetter Käse . . . . .	488
Fettkäse . . . . .	489
Anhang zu Fettkäse S. 492.	
Halbfettkäse . . . . .	501
Magerkäse . . . . .	506
Sauermilchkäse, Quarg, Topfen, Zieger . . . . .	509
Schafkäse . . . . .	514
Ziegenkäse . . . . .	524
Büffelkäse . . . . .	525
Renntierkäse . . . . .	526
Margarine- und Pflanzenkäse . . . . .	526
Anhang zu Käse . . . . .	529
Untersuchungen über Käsereifung S. 529; Käsefehler S. 540; Ausnutzungsversuch mit Käse S. 542.	
Zusätze zu vorstehenden Abschnitten . . . . .	543
Zusatz zu Rindfleisch S. 543; Schweinefleisch S. 544; Pferdefleisch S. 544; Wild- und Entenfleisch S. 545; Anhang zu Fleisch S. 546; Schlachtabgänge S. 547; Tierische Fette S. 548; Fleischdauerwaren S. 549; Würste S. 554; Fleisch von Fischen; Fischdauerwaren S. 557; Muschel- und Krustentiere S. 559; Austern S. 562; Krebse S. 562; Kaviar und Fischrogen S. 562; Fleischextrakt S. 562; Fleischsaft S. 564; Bouillonwürfel S. 564; Peptone S. 565; Gelatine S. 566; Lecithine S. 566; Vitamine S. 566; Suppenwürzen S. 567; Nährhefe S. 568; Hämoglobin S. 569; Sonstige Nahrungsmittel S. 569; Eier S. 570; Milch S. 572; Abnorme Milch S. 573; Refraktometrische Untersuchung der Milch S. 574; Kryoskopie der Milch S. 575; Elektrolytische Leitfähigkeit der Milch S. 577; Ziegenmilch S. 580; Stutenmilch S. 581; Milchdauerwaren S. 583; Butter S. 582.	

# Fleisch von Warmblütern.

## Rindfleisch.

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 3—15 und 1451 u. f.)

### Allgemeine Zusammensetzung.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz						In der Trockensubstanz			Untersucht von	
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Fleischbasen	N freie Extraktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff		
			%	%	%	%	%	%	%	%	%		
1	Lende	mager .	1904	75,46	18,93	3,08	1,16	1,48	1,02	76,73	12,55	12,28	H. S. Grindley <sup>1)</sup>
2		fett . .	„	60,39	16,07	20,89	0,84	1,39	1,11	40,32	52,72	6,46	
3	Schenkel	mager	„	76,22	18,46	2,36	1,23	1,71	1,08	77,63	9,92	12,42	
4		fett . .	„	74,01	18,71	4,63	1,21	3,13	1,05	71,99	17,81	11,52	
5	Mager (2 jährige Tiere)		1907	77,12	19,96	1,46	—	0,38	1,08	87,22	6,38	13,94	
6			„	74,54	22,56	1,50	—	0,18	1,22	88,62	5,89	14,18	
7	Mager . . . . .		1908	74,45	22,20	3,12	0,44	—	1,32	86,87	12,21	13,90	König und Splittgerber <sup>2)</sup>
8	Rindfleisch (Schwankungen)		1909	58,19	11,75	26,83	—	—	—	—	—	—	
9			„	77,79	24,12	2,39	—	—	—	—	—	—	
10	Beefsteak . . . . .		1907	76,36	21,30	0,74	—	—	0,98	90,10	3,13	14,42	M. Greshoff u. Mitarb. <sup>4)</sup>
11	Rindfleisch, mager (knackleß)	Proben 1	1909	74,84	21,39	2,52	—	—	1,25	88,68	10,01	14,19	Richardson und Scherubel <sup>5)</sup>
12				13	„	76,35	20,96	1,43	—	—	1,23	92,25	
13	Rindfleisch von äußerem Fett befreit*)	Schenkelstück (round)	1900	71,29*)	20,13**)	6,32*)	—	1,22	1,04	73,31	22,01	11,73	Emmett und Grindley <sup>6)</sup>
14		Rippenstück (rib)	„	65,92	17,65	14,46	—	1,06	0,91	55,75	42,13	8,92	

<sup>1)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1904, **26**, 1086; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **8**, 741: Über die Zerlegung der Stickstoffverbindungen vgl. weiter unten.

<sup>2)</sup> J. König u. A. Splittgerber, Bedeutung der Fischerei f. d. Fleischversorgung im Deutschen Reich. Paul Parey, Berlin 1909. S. 105. Die von Verf. an der Versuchsstation Münster i. Westf. mitgeteilten Fleischanalysen wurden nach den III. Bd., 2. Teil, S. 19 u. f. beschriebenen Verfahren ausgeführt.

<sup>3)</sup> Pharm. Weekbl. 1909, **46**, 1212; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **21**, 114.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 433.

<sup>5)</sup> Journ. of Industr. and Engin. Chemistry 1909, **1**, 413.

<sup>6)</sup> Ebendort 1909, **1**, 95.

\*) Das Fleisch war vorher 2 bzw. 6 Tage in der Kälte aufbewahrt und tunlichst von anhängendem Fett befreit. Die großen Schlachtstücke ergaben:

	Schenkelstück (round)	Rippenstück (rib)	Platte (plate)	Lende (loin)	Lende (loin)	Chuck
Wasser . . . . .	61,75%	49,08%	40,69%	50,02%	56,27%	60,77%
Fett . . . . .	18,73 „	36,02 „	46,56 „	34,76 „	26,02 „	20,98 „

\*\*\*) Aus der Differenz berechnet.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz			Untersucht von			
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Fleischbasen	N-freie Extraktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett		Stickstoff		
			%	%	%	%	%	%	%	%		%		
15	Rindfleisch von äußerem Fett befreit	Platte (plate)	1909	61,66	16,92	19,56	—	1,01	0,85	46,87	50,99	7,50	Emmett und Grindley <sup>1)</sup>	
16		Lende (loin)	„	67,26	17,89	12,66	—	1,35	0,84	60,50	38,67	9,68		
17		desgl.	„	71,12	19,10	7,35	—	1,44	0,99	69,00	25,45	11,04		
18		Chuck	„	70,71	18,56	8,51	—	1,24	0,98	66,12	29,05	10,58		
19		Platte (Plate)	1904	52,49	19,00	27,92	—	—	0,77	40,00	58,77	6,40		Grindley und Mojonnier <sup>2)</sup>
20		boil sehr fett	„	48,00	18,68	32,92	—	—	0,77	35,92	65,23	5,75		
21	Nackenstein	„	68,02	21,41	9,77	—	—	0,93	66,95	30,55	10,71			
22		„	62,96	24,13	12,18	—	—	1,06	65,12	32,88	10,42			
23		Schenkelstück (38 Proben)	1904	67,23	18,59	0,97	—	—	0,94	56,73	3,78	9,08		
		Höchst	„	77,54	23,46	13,28	—	—	1,44	91,30	40,52	14,61		
		Mittel	„	<b>71,25</b>	<b>21,14</b>	<b>6,17</b>	—	<b>0,39</b>	<b>1,05</b>	<b>73,53</b>	<b>21,46</b>	<b>11,76</b>		
	(vgl. Tab. S. 4 u. f.)													
24	Rippenstück (38 Proben)	Niedrigst	1904	42,69	10,58	14,46	—	—	0,49	18,44	42,45	2,95	Grindley und Mojonnier <sup>2)</sup>	
		Höchst	„	65,92	17,65	47,26	—	—	1,05	51,79	82,45	8,29		
		Mittel	„	<b>53,60</b>	<b>13,82</b>	<b>31,92</b>	—	—	<b>0,72</b>	<b>30,17</b>	<b>68,79</b>	<b>4,83</b>		
	(vgl. Tab. S. 5 u. 7)													

## Fleisch von kranken Kühen.

	Krankheit:											
25	Tuberkulose	1908	75,54	20,71	2,59	—	—	1,13	84,75	10,59	13,56	H. Schmidt <sup>3)</sup>
26	Hydrämie (wässrige Beschaffenheit des Blutes)	„	78,68	19,31	1,02	—	—	0,99	90,59	4,78	14,49	

## Einfluß der Zubereitung (Kochen, Braten) auf die Zusammensetzung des Rindfleisches.

Durch Erhitzen und Kochen des Fleisches nimmt in erster Linie der Wassergehalt ab und werden beim Kochen mit Wasser auch sonstige Stoffe ausgezogen, so daß das spezifische Gewicht und die chemische Zusammensetzung verändert werden.

Naviasky<sup>4)</sup> erhitzte Rind- und sonstiges Fleisch 1 Stunde im Dampfkochtopf und ermittelte mit Hilfe der Westphalschen Wage das spezifische Gewicht vor und nach dem Erhitzen im Mittel von 4 Einzelversuchen mit folgendem Ergebnis:

<sup>1)</sup> Journ. of Industr. and Engen. Chemistry 1909, 1, 95.

<sup>2)</sup> U. S. Depart. of Agricult. Washington 1904, Bulletin 141.

<sup>3)</sup> H. Schmidt, Über die chemische Zusammensetzung minderwertigen Schlachtfleisches. Inaug.-Dissert. Berlin 1908.

<sup>4)</sup> Archiv f. Hygiene 1907, 62, 147.

Ochsenfleisch	Verlust beim Erhitzen	Spezifisches Gewicht	
		mit 1,429% Fett	fettfrei
Rohes . . . . .	—	1,0635	1,0671
Erhitztes . . . . .	48,38%	1,0991	1,1526

Balland<sup>1)</sup> fand für gekochtes und gedämpftes Ochsenfleisch im Vergleich zu rohem folgende Zusammensetzung:

Ochsenfleisch	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz			
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	N-freie Extraktstoffe <sup>*)</sup>	Mineralstoffe	Stickstoff-Substanz	Fett	N-freie Extraktstoffe <sup>*)</sup>	Mineralstoffe
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Rohes . . . . .	74,50	21,67	1,37	1,39	1,07	84,98	5,36	5,46	4,20
Gekochtes . . . . .	56,90	35,28	2,09	4,83	0,90	81,87	4,84	11,20	2,10

Außer Wasser verliert also das Fleisch beim Kochen mit Wasser Stickstoff-Substanz, Fett und vor allem Mineralstoffe, die in die Brühe übergehen. Durch Braten oder Rösten geht der Wassergehalt ebenfalls herunter, nämlich auf 42–64%, andere Stoffe treten mehr oder weniger in das Bratenfett über.

Eine gleiche Gewichtsmenge von gekochtem bzw. gebratenem Fleisch enthält infolge des Wasserverlustes selbstverständlich mehr Nährstoffe als die von rohem Fleisch.

H. S. Grindley<sup>2)</sup> brachte rohes, von Knochen, Knorpeln und anhaftendem Fett befreites, mageres Rindfleisch 10 Minuten in heißes Wasser, darauf 5 Minuten in Wasser von 85° und fand folgende chemische Zusammensetzung:

Rindfleisch	In der frischen Substanz						In der Trockensubstanz				
	Wasser	Stickstoff-Substanz (N × 6,25)	Fett	N-freie Extraktstoffe	Mineralstoffe	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Fett	N-freie Extraktstoffe	Mineralstoffe	Stickstoff
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Rohes . . . . .	74,54	22,56	1,50	0,28	1,22	3,61	88,62	5,89	0,70	4,79	14,18
Gekochtes . . . . .	58,34	37,70	3,05	0,02	0,89	6,03	90,48	7,32	0,23	1,97	14,47

Hier sind von dem Verlust nur vorwiegend die Mineralstoffe und die stickstofffreien Extraktstoffe betroffen; dadurch daß Grindley das Fleisch direkt in heißes Wasser brachte, ist zweifellos das Albumin geronnen und nicht mit in Lösung gegangen.

H. S. Grindley<sup>3)</sup> und Timothy Mojonier<sup>3)</sup> haben diese Versuche weiter fortgesetzt und auch auf die Veränderungen des Rindfleisches beim Braten ausgedehnt. Die Ergebnisse sind in folgenden Tabellen enthalten:

<sup>1)</sup> Compt. rend. 1900, **130**, 531 u. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, **4**, 163.  
<sup>2)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1904, **26**, 1086 u. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **8**, 741.

<sup>3)</sup> H. S. Grindley u. Timothy Mojonier, Experiments on Losses in Cooking meat. U. S. Dept. of Agricult. Washington 1904, Bulletin **141**.

<sup>\*)</sup> Aus der Differenz von 100 angenommen.

Fleisch.

Nr.	Nähere Angaben	Angewandete Menge g	Zeit des Kochens Stunden	Natürliches Fleisch				Gekochtes Fleisch *)				Verlust***) beim Kochen in Prozenten des natürlichen Fleisches			
				Wasser %	Stickstoff-Substanz**)%	Fett %	Mineralstoffe %	Wasser %	Stickstoff-Substanz**)%	Fett %	Mineralstoffe %	Gesamtverlust %	Wasser %	Stickstoff-Substanz**)%	Fett %

1. Zusammensetzung des natürlichen, gekochten Fleisches und der Fleischbrühe.

Von H. S. Grindley.

1 a	Beef round, Schenkelsstück, mager, bei 80—85°	2142,3	2	73,37	20,31	5,23	1,08	58,16	32,61	8,38	0,96	43,10	40,37	1,80	0,45	0,48
1 b	desgl. desgl.	1139,5	2	71,83	20,58	6,55	1,04	56,94	31,45	10,53	0,94	40,15	37,66	1,76	0,25	0,48
2 a	desgl. desgl.	1383,1	2	69,62	20,53	8,82	1,03	56,45	30,34	12,84	0,90	36,72	33,88	1,53	0,85	0,46
2 b	desgl. desgl.	1409,6	2	69,59	20,10	9,29	1,02	58,19	28,74	12,67	0,94	31,98	29,00	1,32	0,68	0,38
3 a	desgl. bei 100°	1211,8	2	69,04	23,92	5,66	1,21	51,30	40,06	7,27	1,08	45,24	40,96	1,99	1,68	0,62
3 b	desgl. bei 100°	1152,6	2	69,77	23,33	6,01	1,07	51,50	39,95	7,95	0,93	46,49	42,21	1,95	1,75	0,58
4	desgl. kleine Stücke, würfelförmig, 80—85°	500	2	68,79	20,95	9,77	1,00	54,35	31,58	14,49	0,57	41,49	36,94	2,62	1,26	0,67
5	desgl. kleine Stücke	500	2	71,45	20,47	7,67	1,01	55,12	32,94	12,39	0,66	44,54	40,90	2,21	0,80	0,64
6	desgl. kleine Stücke	501,4	2	71,23	22,34	5,64	1,44	55,94	36,06	7,90	1,39	42,44	39,09	1,72	1,10	0,65
7	desgl. desgl.	500	2	71,53	22,25	5,73	1,06	56,13	35,20	8,99	0,69	42,99	39,53	2,18	0,61	0,67
8	desgl. große Stücke würfelförmig 80—85°	2500	2	72,85	18,59	7,65	1,14	54,08	32,66	12,70	0,60	50,20	45,92	2,33	1,33	0,62
9	desgl. große Stücke würfelförmig 80—85°	2500	2	70,90	21,31	6,77	1,02	55,73	34,02	10,75	0,75	45,22	41,05	2,67	0,89	0,61
10 a	desgl. magere, große Stücke bei 80—85°	1237,9	2	77,54	20,49	1,27	0,94	66,67	30,97	1,97	0,81	38,46	36,52	1,43	0,06	0,45
10 b	desgl. desgl. 3 Jahre altes	1210,2	5	76,81	21,40	0,94	1,00	61,96	35,95	1,65	0,75	45,90	43,30	1,95	0,05	0,60
11 a	desgl. desgl. 3 Jahre altes	2141,1	2	76,04	21,87	1,23	1,02	67,01	30,54	1,78	0,92	32,50	30,87	1,46	0,03	0,40
11 b	Tier	1529,9	5	75,45	21,21	2,45	0,95	60,90	34,70	3,80	0,72	43,89	41,28	1,73	0,32	0,55
12 a	desgl.	2108,6	2	76,40	20,58	2,46	0,98	68,04	28,21	3,45	0,92	30,76	29,30	1,04	0,07	0,34
12 b	desgl.	1128,0	5	74,92	22,00	2,58	0,95	64,01	32,27	3,69	0,76	36,41	34,22	1,47	0,24	0,47
13	desgl.	2502,6	2	71,20	21,94	5,90	1,01	58,43	32,80	8,56	0,96	38,32	35,57	1,69	0,63	0,42
14	desgl.	2500,0	2	70,59	21,58	6,89	1,05	62,37	27,65	9,23	0,94	27,24	25,21	1,46	0,18	0,33
15 a	Schenkelsstück, mittelfett, bei 80—85°	1917,1	3	68,97	20,08	10,09	1,00	53,97	32,83	12,54	0,93	44,41	38,97	1,83	3,12	0,49
15 b	80—85°	1740,5	3	67,23	18,59	13,28	0,97	54,10	26,89	18,18	0,91	36,68	32,97	1,56	1,77	0,39



Nr.	Nähere Angaben	Angewandete Menge g	Zeit des Kochens Stunden	Natürliches Fleisch				Gekochtes Fleisch *)				Verlust (***) beim Kochen in Prozenten des natürlichen Fleisches				
				Wasser %	Stickstoff-Substanz ** %	Fett %	Mineral-stoffe %	Wasser %	Stickstoff-Substanz ** %	Fett %	Mineral-stoffe %	Gesamt-verlust %	Wasser %	Stickstoff-Substanz ** %	Fett %	Mineral-stoffe %
26 a	Nackentstück, 1/2 Stunde in kaltes Wasser, 2 Stunden in Wasser von 60°, dann 3 Stunden bei 80—85° Mittel (Nr. 24 a—26 b) fett.	1523,7	5	68,02	21,41	9,77	0,93	58,33	28,15	12,92	0,82	27,92	25,98	1,13	0,46	0,34
26 b		1764,9		62,96	24,13	12,18	1,06	51,71	31,48	15,45	1,05	26,56	24,42	1,00	0,84	0,30
		<b>1886,7</b>	—	<b>57,26</b>	<b>19,65</b>	<b>22,46</b>	<b>0,82</b>	<b>49,32</b>	<b>24,10</b>	<b>26,05</b>	<b>0,75</b>	<b>21,38</b>	<b>18,74</b>	<b>0,88</b>	<b>1,52</b>	<b>0,24</b>

2. Gekocht mit 10 proz. Kochsalzlösung.

27 a	Schenkelstück, mit 2000 ccm Wasser u. 200 g Kochsalz gekocht wie Nr. 1	1945,6	3	—	19,45	9,13	—	55,68	28,78	13,06	1,40	34,88	—	0,80	0,63	—
27 b		2190,1		—	20,89	7,49	—	55,71	33,26	9,70	1,24	39,71	—	0,83	1,65	—
28 a	Wie vorstehend . . . . .	1529,6	3	—	19,97	4,39	—	61,85	30,39	5,81	1,90	37,30	—	0,92	0,74	—
28 b		1615,6		—	20,52	4,71	—	60,24	31,36	6,55	1,41	37,20	—	0,83	0,60	—

Nr.	Nähere Angaben	Angewandete Menge g	Dauer des Bratens Minuten	Natürliches Fleisch				Gebratenes Fleisch				Verlust (-) oder Zunahme (+) beim Braten in Prozenten des natürlichen Fleisches				
				Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineral-stoffe %	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineral-stoffe %	Gesamt-verlust %	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineral-stoffe %
29 a	Schenkelstück, 15 Minu- ten in der Pfanne ohne Fettzusatz gebraten (panbroiling) . . . . .	343,1	15	77,13	28,47	1,63	1,07	67,03	29,34	2,42	1,34	-32,24	-31,74	-0,59	+0,01	-0,09
29 b		348,6		74,50*	22,63	1,69	1,18	—	—	—	—	—	-30,89	-30,85	-0,20	+0,04
30 a	desgl. . . . .	256,5	15	76,87	20,90	1,49	0,90	69,99	26,88	2,25	1,26	-23,54	-23,35	-0,35	+0,23	+0,06
30 b		270,0		—	67,85	29,05	2,41	1,34	—	—	—	—	-29,35	-21,09	-0,37	+0,22
31 a	desgl. . . . .	246,4	15	77,16	20,98	1,06	0,91	70,09	27,21	1,58	1,38	-23,86	-23,82	-0,28	+0,14	+0,14
32 b		231,2		—	70,20	27,17	1,60	1,36	—	—	—	—	-23,89	-23,76	-0,32	+0,13
	Mittel Nr. 29 a—32 b ohne Fett gebraten (panbroiling)	<b>282,6</b>	—	<b>76,41</b>	<b>21,25</b>	<b>1,47</b>	<b>1,01</b>	<b>69,23</b>	<b>27,93</b>	<b>2,05</b>	<b>1,34</b>	<b>-27,26</b>	<b>-25,77</b>	<b>-0,35</b>	<b>+0,13</b>	<b>+0,03</b>

3. Veränderungen beim Braten des Fleisches.

29 a	Schenkelstück, 15 Minu- ten in der Pfanne ohne Fettzusatz gebraten (panbroiling) . . . . .	343,1	15	77,13	28,47	1,63	1,07	67,03	29,34	2,42	1,34	-32,24	-31,74	-0,59	+0,01	-0,09
29 b		348,6		74,50*	22,63	1,69	1,18	—	—	—	—	—	-30,89	-30,85	-0,20	+0,04
30 a	desgl. . . . .	256,5	15	76,87	20,90	1,49	0,90	69,99	26,88	2,25	1,26	-23,54	-23,35	-0,35	+0,23	+0,06
30 b		270,0		—	67,85	29,05	2,41	1,34	—	—	—	—	-29,35	-21,09	-0,37	+0,22
31 a	desgl. . . . .	246,4	15	77,16	20,98	1,06	0,91	70,09	27,21	1,58	1,38	-23,86	-23,82	-0,28	+0,14	+0,14
32 b		231,2		—	70,20	27,17	1,60	1,36	—	—	—	—	-23,89	-23,76	-0,32	+0,13
	Mittel Nr. 29 a—32 b ohne Fett gebraten (panbroiling)	<b>282,6</b>	—	<b>76,41</b>	<b>21,25</b>	<b>1,47</b>	<b>1,01</b>	<b>69,23</b>	<b>27,93</b>	<b>2,05</b>	<b>1,34</b>	<b>-27,26</b>	<b>-25,77</b>	<b>-0,35</b>	<b>+0,13</b>	<b>+0,03</b>

Rindfleisch.

33a	Schenkelstück, Fleisch- schnitte von etwa 75 g wurden in geschmolzenes Schmalz Fett eingebracht und gebraten (sauteing)	285,4	15	77,19	20,48	1,63	1,07	59,84	32,01	2,42	1,34	-33,65	-37,47	+0,76	+3,28	-0,19**)	
33b		236,9	15	76,84	20,89	1,49	0,90	61,98	27,92	9,03	1,21	-37,33	-39,66	+0,42	+3,01	-0,13	
34a		236,3		76,08	20,90	1,49	0,90	61,78	29,58	7,44	1,24	-26,15	-36,31	-0,28	+5,18	-0,01	
34b		239,5	211,9	15	77,19	21,00	1,06	0,91	62,91	30,98	4,90	1,54	-30,28	-33,79	-0,28	+3,70	-0,03
35a		201,6	15	76,55	20,82	1,42	0,95	61,37	30,42	5,88	1,38	-32,88	-36,93	-0,09	+3,33	-0,02	
35b	Mittel Nr. 33a—35b mit Fett gebraten (sauteing)																

Nr.	Nähere Angaben	Angewendete Menge g	Dauer der Endrösthitze Minuten	Natürliches Fleisch***)				Gebratenes Fleisch***)				Vom natürlichen eßbaren Fleisch gingen in Prozenten in das Bratenfett***) über				
				Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Mineral- stoffe %	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Mineral- stoffe %	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Mineral- stoffe %	
36	Rippenstück, geröstet (roasting), die Rippen- stücke wurden auf einem in einer Bratpfanne befind- lichen Rost in einem Gas- ofen gebraten, und zwar erst 15 Minuten bei rund 2197,1 und dann bei 193° für 1856,9 die nebenstehende Zeit. Bei 1856,9 den ersten 15 Versuchen war die Bratpfanne offen. . . desgl. Bratpfanne bedeckt	2997,9	90	45,44†)	11,48	42,52	0,56	33,30	16,34	50,04	0,74	23,97	15,96	0,10	7,66	0,04
37		2310,5	90	44,61	11,57	43,30	0,51	28,02	27,94	49,60	0,87	42,48	24,84	0,13	17,44	0,06
38		2445,1	90	44,43	12,93	42,61	0,63	35,12	19,50	44,92	0,79	29,85	15,65	0,38	13,70	0,12
39		1771,9	80	54,03	14,65	30,61	0,71	49,63	21,95	28,26	0,95	27,59	15,40	0,16	11,92	0,07
40		1895,8	70	49,26	13,52	36,57	0,66	40,49	19,73	39,60	0,91	25,03	15,33	0,08	9,60	0,04
41		1963,2	70	42,68	10,58	47,26	0,49	32,94	15,78	51,32	0,72	27,79	15,34	0,03	12,42	0,01
42		2112,0	70	53,47	15,38	30,43	0,72	40,49	19,73	39,60	0,91	17,11	10,91	0,08	6,03	0,03
43		1600,8	65	51,87	15,24	32,24	0,65	42,45	20,97	36,85	0,82	20,35	14,38	0,17	5,75	0,06
44		2197,1	65	56,18	12,84	30,31	0,67	45,74	18,22	35,49	0,92	20,48	15,00	0,05	5,40	0,02
45		1856,9	60	65,61	(12,75)	21,15	0,59	62,89	17,89	18,34	0,80	20,03	11,83	0,05	8,13	0,02
46		1856,9	60	62,97	13,61	22,76	0,66	56,20	18,95	24,23	0,89	20,42	14,89	0,06	5,44	0,03
47		1367,9	45	63,53	15,11	20,50	0,78	54,83	19,26	25,16	0,97	12,68	11,66	0,08	0,93	0,02
48		1474,2	45	52,82	13,29	33,03	0,86	44,18	17,55	37,33	0,78	16,35	10,66	0,21	5,20	0,28
49		1321,8	45	50,95	12,28	35,88	0,89	40,85	16,75	41,57	0,80	16,35	9,69	0,24	6,09	0,32
50		1353,7	60	50,64	12,44	36,04	0,88	39,13	20,07	39,64	0,94	30,10	17,80	0,18	11,81	0,31
51	1346,6	45	51,48	12,65	34,82	1,05	39,72	18,98	40,80	0,75	25,27	15,49	0,49	8,70	0,58	
	Mittel Nr. 36—51 geröstet (roasting)	1854,6	—	52,50	13,14	33,75	0,71	42,88	19,00	37,11	0,83	23,49	14,68	0,16	8,52	0,13

\*) Aus der Differenz [100 - (Protein, Fett und Asche)] berechnet; nach den Angaben in der Quelle berechnen sich 86,31%, die nicht möglich sind.  
\*\*) Von den in Fett gebratenen Fleischstücken war Stickstoff-Substanz in das Bratenfett übergegangen:

Nr. 33a	34a	35a
0,60%	0,41%	0,12%
0,60%	0,52%	0,05%

Wasser und Asche des Fleisches waren nicht in das Bratenfett übergegangen.  
\*\*\*) Das Fleisch wurde von den Rippenknochen abgetrennt, in einer Wurstmühle zerkleinert, vermischt und ohne Berücksichtigung der Knochen untersucht. Unter „Bratenfett“ ist hier das beim Rösten ausgetropfte Fett usw. zu verstehen.  
†) Auch bei den Röstversuchen wurde das Wasser aus der Differenz berechnet, da hierfür Angaben im Original fehlen. Das Wasser als Gewichtsverlust schied beim gebratenen Fleisch auch noch sonstige flüchtige Stoffe ein.

H. S. Grindley und Timothy Mojonier<sup>1)</sup> ziehen aus ihren umfangreichen Untersuchungen folgende Schlüsse:

a) Der Hauptgewichtsverlust beim Kochen und Braten ist Wasser; beim Rösten Wasser und Fett. — b) Die Nährstoffverluste beim Braten ohne Fett sind sehr gering im Vergleich zu den Verlusten, die beim Braten mit Fett und Kochen entstehen. — c) Durch Kochen in Wasser verliert Rindfleisch, bezogen auf das ursprüngliche ungekochte Fleisch, 3,25—21,67% Stickstoffsubstanzen, 0,60—37,40% Fett, 20,04—67,39% Mineralbestandteile; die fettreichen Fleischstücke verlieren gegenüber den mageren weniger an Wasser, Stickstoff-Substanzen und Salzen. — d) Beim Braten von Fleisch mit Fett wurden durchschnittlich 2,15% Stickstoff-Substanz und 3,07% Asche durch das Fett aufgenommen, während das Fleisch 2,3 mal mehr Fett enthielt als vor dem Braten. — e) Beim Rösten des Fleisches gingen 0,25—4,55% der Stickstoff-Substanzen, 4,53—57,49% des Fettes und 2,47—27,18% der im ungekochten Fleisch vorhandenen Mineralbestandteile in das Bratenfett über je nach Dauer und Höhe der Temperatur. Fettreiche und große Fleischstücke verlieren unter sonst gleichen Verhältnissen weniger von ihren Bestandteilen als fettarme und kleine Stücke.

Die Unterschiede, welche durch Kochen und Braten mit dem Fleisch vor sich gehen, treten besonders deutlich hervor, wenn man die durch kaltes Wasser aus rohem, gekochtem und gebratenem Fleisch gelösten Bestandteile miteinander vergleicht.

H. S. Grindley und A. D. Emmett<sup>2)</sup> fanden auf diese Weise folgende durch kaltes Wasser gelöste Mengen:

Abgabe an kaltes Wasser	In Prozenten des Fleisches					In Prozenten der ursprünglich im Fleisch vorhandenen Stoffe				
	Gesamt-Stickstoff	Albumin	Extraktivstoffe		Asche	Gesamt-Stickstoff	Albumin	Extraktivstoffe		Asche
			N-haltige	N-freie				N-haltige	N-freie	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Rohes Fleisch	0,7	2,3	1,0	1,6	0,8	22,0	13,0	100	81,0	
Gekochtes „	0,3	0,4	0,6	0,8	0,4	1,0	1,0	100	67,0	
Gebratenes „	0,5	0,7	1,3	1,6	1,0	—	—	—	—	

Der Gewichtsverlust, den Fleisch durch Kochen und Braten erleidet, war für die einzelnen Bestandteile folgender:

Verlust durch	Gesamtverlust		Wasser		Gesamtprotein		Fett		Mineralstoffe	
	Schwank.	Mittel	Schwank.	Mittel	Schwank.	Mittel	Schwank.	Mittel	Schwank.	Mittel
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kochen . .	18—69	45	10—50	34	3—13	7	0,6—37	—	20—67	45
Braten . . .	—	—	—	35	—	9	—	7	—	12

Der Verlust an stickstofffreien Extraktivstoffen beim Braten betrug durchschnittlich 17%.

Die unfiltrierten Kochbrühen enthielten im Durchschnitt:

Wasser	Trocken-	Albumin	Extraktivstoffe		Fett	Mineralstoffe
97%	substanz	0,3%	N-haltige	N-freie	1,3%	0,5%
	3%		0,6%	0,7%		

Filtrierte Kochbrühen enthalten naturgemäß weniger Albumin und Fett.

<sup>1)</sup> U. S. Depart. Agricult. Bull. 141. Washington 1904. 95 S.; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 9, 98; Chem.-Ztg., Repert. 1904, 28, 307.

<sup>2)</sup> U. S. Depart. Agricult. Bull. 162. Washington 1906. 230 S.; Chem.-Ztg., Repert. 1906, 30, 108; Chem. Centralbl. 1906, I, 1839.

## Die Wirkung niedriger Temperatur auf Rindfleisch (und Geflügelfleisch).

(Vgl. Bd. I, S. 33, 34.)

1. W. D. Richardson und Erwin Scherubel<sup>2)</sup> untersuchten einerseits frisches, d. h. 7 Tage altes, bei 2—4° aufbewahrtes Fleisch (Rind- und Geflügelfleisch), andererseits gefrorenes Fleisch, welches 33—554 Tage in einem Kühlraum bei —9° bis —12° aufbewahrt worden war. Die Untersuchung lieferte folgende Ergebnisse:

Bestandteile	Frisches Fleisch		Gefrorenes Fleisch	
	Schwankungen %	Mittel %	Schwankungen %	Mittel %
Wasser . . . . .	75,26—77,26	76,35	75,32—77,11	76,39
Asche . . . . .	1,11—1,31	1,23	1,16—1,29	1,23
Fett . . . . .	0,78—3,34	1,43	1,17—2,12	1,65
Gesamtstickstoff . . . . .	3,34—3,65	3,49	3,31—3,65	3,51
Ammoniakstickstoff . . . . .	0,022—0,033	0,029	0,024—0,031	0,028
Stickstoff aus Fleischbasen . . . . .	0,360—0,398	0,355	0,337—0,379	0,357

Im kalten Wasserauszug:

Gesamttrockensubstanz . . . . .	5,55—6,24	6,01	5,56—5,94	5,94
Asche . . . . .			stimmt überein	
Gesamtstickstoff . . . . .	0,742—0,854	0,806	0,730—0,861	0,795
Stickstoff der koagulierbaren Substanz . . . . .	0,358—0,452	0,413	0,353—0,468	0,413
Albumosenstickstoff . . . . .	0,014—0,034	0,024	0,021—0,026	0,023

Im Geschmack war für einen nicht Eingeweichten zwischen einer gekochten Probe von frischem Fleisch und einer solchen von 610 Tage lang gefrorenem Fleisch ein Unterschied nicht zu finden. Nach dem chemischen, histologischen und bakteriologischen Befunde ist eine Aufbewahrung in Kühlräumen bei Temperaturen unter wenigstens —9,0° geeignet, um Rindfleisch bis zu 554 Tagen und wahrscheinlich noch länger haltbar zu erhalten.

2. Richardson und Scherubel<sup>1)</sup> haben diese Versuche fortgesetzt, indem sie zunächst 100 g mageres Rindfleisch mit Wasser und einer fäulnisserregenden Fleischinfusion versetzten und bei 21—33° C aufbewahrten. Hierbei trat natürlich sehr bald eine vollständige Zersetzung ein; schon nach 25 Tagen waren gestiegen (bzw. gefallen) im Kaltwasserauszuge:

Gesamt-Stickstoff	Koagulierbarer Stickstoff	Albumosen- Stickstoff	Basen-(Ammoniak-) Stickstoff	Milchsäure
von 0,82 auf 2,09%,	von 0,42 auf 0,63%,	von 0,03 auf 0,19%,	von 0,37 auf 1,17%,	von 0,83 auf 0,47%.

In weiteren Versuchen wurde Fleisch bei 2—4° C 120 Tage aufbewahrt, in einer zweiten Reihe ein Teil dieses Fleisches bei —9 bis —12° weiter aufbewahrt; in einer dritten Reihe blieb das Fleisch erst 33 Tage gefroren und gelangte dann zur weiteren Aufbewahrung bei 2—4° C. Endlich wurden dem bei 2—4° aufzubewahrenden Fleisch Frischhaltungsmittel zugesetzt und mit diesen bis 400 Tage lang aufbewahrt. Die Ergebnisse in verschiedenen Zwischenzeiten, von denen hier nur ein Teil wiedergegeben werden kann, waren folgende:

<sup>1)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1908, 30, 1515—1564; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 17, 275; Trans. Amer. Chem. Soc. New-Haven, 30./6.—2./7. 1908.

<sup>2)</sup> Journ. of Industr. and Engin. Chem. 1909, 1, 95.

Behandlung (Aufbewahrung)	Länge der Aufbewahrung Tage	Wasser %	Asche %	Fett %	Gesamt- Stickstoff %	Ammoniak- Stickstoff <sup>1)</sup> %	In kaltem Wasser lösliche Stoffe						Bemerkungen			
							Gesamt %	Asche %	Stickstoff in Form von					Säuren = Milchsäure %		
									Gesamt %	Koa- gulierbar %	Albu- mosen %	Basen %				
Ursprüngl. Fleisch .	0	76,35	1,23	1,43	3,49	0,029	6,01	1,14	0,806	0,413	0,024	0,355	0,68	frisch		
Bei 2—4° C auf- bewahrt	14	76,47	1,25	1,14	3,71	0,031	6,32	1,14	0,931	0,493	0,025	0,406	0,74	{ Oberfläche schleimig stärker Sehr schleimig, be- ginnt zu schimmeln. Dunkelrot, ver- dorben.		
	21	77,55	1,18	1,45	3,55	0,029	5,66	1,10	0,763	0,368	0,020	0,364	0,72			
	53	77,27	1,11	1,47	3,45	0,061	6,00	1,09	0,886	0,431	0,039	0,407	0,83			
	121	78,33	1,29	0,86	3,25	0,478	7,14	1,23	1,240	0,483	0,075	0,474	0,28			
53 Tage bei 2 bis 4°, dann bei —9 bis —12°	53	77,27	1,11	1,47	3,45	0,061	6,00	1,09	0,886	0,431	0,039	0,407	0,83			
	203	77,31	1,15	1,87	3,37	0,098	5,96	1,01	0,883	0,470	0,036	0,378	0,52			
	245	78,11	1,17	0,89	3,34	0,088	6,41	1,04	0,916	0,479	0,060	0,348	0,44			
33 Tage lang ge- frorenes Fleisch, weiter bei 2—4° C aufbewahrt	33	76,86	1,20	1,17	3,31	0,026	5,56	1,16	0,766	0,373	0,023	0,359	0,72	{ von Bakterien durchsetzt außen und innen gleich		
	48	76,05	1,21	1,50	3,51	0,042	6,86	1,07	0,907	0,449	0,043	0,392	0,59			
	72	76,18	1,30	2,01	3,63	0,106	6,60	1,11	0,931	0,516	0,041	0,380	0,73			
	120	76,70	1,24	1,89	3,56	0,198	6,97	1,18	1,074	0,534	0,056	0,467	0,39			
Ursprüngl. Fleisch .	0	74,84	1,25	2,52	3,57	0,034	6,11	1,25	0,819	0,417	0,027	0,370	0,83	frisch		
Frischhaltungsmittel																
Aufbewahrt bei 2—4° C.	Kein Zusatz	14	75,57	1,30	2,30	3,34	0,049	5,82	1,03	0,783	0,378	0,053	0,362	0,83		
		92	76,29	1,39	2,20	3,28	0,078	6,47	1,05	0,952	0,341	0,096	0,523	0,84		
		400	75,74	1,30	2,25	3,31	0,235	7,90	1,08	1,104	0,396	0,086	0,673	0,86		
	0,20% Bor- säure	14	74,82	1,48	2,31	3,36	0,036	5,74	1,09	0,759	0,358	0,036	0,372	0,81		
		94	74,75	1,37	2,43	3,50	0,062	6,23	1,07	0,893	0,358	0,089	0,459	0,74		
		400	75,53	1,57	2,25	3,46	0,194	7,33	1,10	1,131	0,392	0,101	0,581	1,07		
	0,45—0,33% Borsäure	14	74,82	1,70	2,24	3,43	0,040	6,12	1,38	0,765	0,357	0,054	0,352	0,81		
		110	75,27	1,59	2,23	3,33	0,073	7,51	1,46	0,931	0,307	0,090	0,544	0,78		
		183	76,18	1,55	2,13	3,31	0,091	7,40	1,42	0,930	0,302	0,104	0,524	0,63		
	4,70% Koch- salz	14	71,53	6,01	2,00	3,26	0,028	10,38	5,45	0,759	0,355	0,054	0,352	0,74		
		97	69,86	6,08	2,03	3,20	0,063	10,58	5,63	0,859	0,310	0,106	0,456	0,69		
		405	71,29	5,95	2,01	3,26	0,174	12,79	5,76	1,219	0,438	0,106	0,722	0,77		
	4,80% Koch- salz 0,44—0,26% Salpeter	14	70,60	6,22	2,00	3,19	0,029	10,82	5,87	0,762	0,354	0,050	0,367	0,74		KNO <sub>2</sub> 0,0012 % 0,0026 % vorhanden
		105	72,06	6,31	2,14	3,15	0,062	11,28	5,87	0,876	0,278	0,117	0,504	0,65		
		410	71,56	6,23	2,00	3,19	0,120	12,45	6,21	1,035	0,238	0,147	0,651	0,78		
	4,72% Koch- salz 0,23—0,13% Salpeter 0,20% Bor- säure	14	70,31	6,30	2,00	3,25	0,030	10,11	5,52	0,741	0,319	0,044	0,348	0,70		0 0,0007 vorhanden
		111	71,92	6,34	1,91	3,13	0,053	10,66	5,56	0,869	0,289	0,105	0,474	0,74		
		410	71,90	6,32	2,05	3,17	0,107	11,18	5,92	1,004	0,250	0,136	0,615	0,83		

<sup>1)</sup> Nach einem anderen, Methode II genannten Verfahren, wurde durchweg nur  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$  soviel Ammoniakstickstoff, als aufgeführt ist, gefunden.

Hiernach hält sich Fleisch, wenn es bei 2—4° C aufbewahrt wird, etwa 7 Tage; darnach verändert sich seine Beschaffenheit und Zusammensetzung um so mehr, je länger die Aufbewahrung dauert; es findet vorwiegend ein Zerfall der unlöslichen Proteine statt, indem sie in lösliche Zerfallstoffe übergehen und besonders eine erhöhte Menge Ammoniak bilden. Die Anwendung einer größeren Kälte macht sich dadurch geltend, daß sowohl bei dem Fleisch, das 53 Tage bei 2—4° und von da bei — 9 bis — 12° C aufbewahrt wurde, als auch bei dem Fleisch, welches erst 33 Tage gefroren gewesen war und dann bei 2—4° aufbewahrt wurde, die Zersetzung der unlöslichen Proteine entweder fast ganz aufgehalten oder doch wesentlich vermindert wurde. Der Säuregehalt nimmt im allgemeinen wegen der Bildung von Ammoniak ab. Die Frischhaltungsmittel halten bei Aufbewahrung bei 2—4° die Zersetzung auch etwas zurück, sind aber von geringerem Einfluß als größere Kälte.

3. Emmett und Grindley<sup>1)</sup> ermittelten die Veränderungen, welche Rind- und Hühnerfleisch beim Aufbewahren im gefrorenen Zustande erleiden und erhielten, indem sie die Analysenwerte auf fettfreie Substanz und Substanz von gleichem Wassergehalt berechnen, folgende Ergebnisse:

Dauer d. Lagerung im gefror. Zustande Tage	Fleisch	Natürliches Fleisch		Fettfreies Fleisch	Auf fettfreies Fleisch mit gleichem Wassergehalt berechnet:															
		Wasser %	Fett %		Wasser %	Wasser %	Gesamt		Lösliches Protein		Unlösliches Protein %	Organische Extraktiv- stoffe		Asche		Phosphor				
							löslich %	unlöslich %	koagulier- bar %	nicht- koagulier- bar %		stickstoff- haltig %	stickstoff- frei %	löslich %	unlöslich %	löslich		unlöslich %		
																un- organisch %	organisch %			
2 22	Rindfleisch:																			
	Mittel von je 4 Proben	66,52	13,25	76,47	76,49	5,83	17,70	2,16	0,21	17,57	1,21	1,33	0,91	0,13	0,106	0,054	0,075			
	desgl.																			
6 43	Mittel von je 2 Proben	65,47	14,41	76,38	76,49	5,69	17,84	2,07	0,27	17,70	1,11	1,35	0,88	0,15	0,124	0,048	0,061			
	Mittel von je 2 Proben	70,72	7,93	77,13	77,13	5,63	17,23	2,02	0,23	17,03	1,04	1,45	0,89	0,18	0,107	0,056	0,082			
0 120	Hühnerfleisch:																			
	frisch . . . . .	71,88	6,41	77,08	77,08	4,80	18,12	1,41	0,15	17,89	1,21	1,23	0,79	0,23	—	—	—			
	unausgeweidet . . . . .	67,77	11,65	76,32	77,08	5,30	17,62	1,68	0,16	17,46	1,15	1,46	0,84	0,16	0,130	0,021	0,054			
	ausgeweidet . . . . .	66,52	12,73	76,02	77,08	5,21	17,71	1,66	0,20	17,54	1,21	1,36	0,76	0,17	0,123	0,022	0,052			

Der Stickstoff verteilte sich für fettfreie Substanz mit gleichem Wassergehalt wie folgt:

Lage- rung Tage	Fleisch	Gesamt- Stickstoff %	Löslicher Stickstoff in Form von				Unlöslicher Stickstoff %
			Gesamt- %	löslichen Proteinen		Nicht- proteinen %	
				koagulier- bar %	nichtkoagu- lierbar %		
2 22	Rindfleisch:						
	Mittel von je 4 Proben	3,574	0,768	0,346	0,032	0,390	2,811
	desgl.:						
6 43	Mittel von je 2 Proben	3,560	0,731	0,332	0,043	0,356	2,829
	Mittel von je 2 Proben	3,422	0,695	0,322	0,039	0,334	2,727
0 120	Hühnerfleisch:						
	frisch . . . . .	3,501	0,640	0,227	0,024	0,389	2,861
	unausgeweidet . . . . .	3,458	0,664	0,269	0,025	0,370	2,794
	ausgeweidet . . . . .	3,485	0,678	0,266	0,030	0,382	2,644

<sup>1)</sup> Journ. of Industr. and Engin. Chem. 1909, I, 413.

Bei 22tägiger Aufbewahrung von gefrorenem Fleisch treten hiernach keine nennenswerten Veränderungen des Fleisches und seiner Bestandteile ein; bei 43tägiger und längerer Aufbewahrung nimmt der Wassergehalt etwas ab, die Menge an wasserlöslichen Stoffen, besonders an koagulierbaren Proteinen und stickstofffreien Extraktstoffen, sowie an löslichen organischen Phosphorverbindungen etwas zu. Bei gefrorenem Hühnerfleisch macht es keinen Unterschied, ob das Huhn vorher ausgeweidet war oder nicht.

4. Emmett und Grindley<sup>1)</sup> ermittelten auch die Zusammensetzung und Verluste, welche das nach S. 11 6 und 43 Tage lang aufbewahrte gefrorene Fleisch beim Kochen und Braten erleidet, und mögen aus den Ergebnissen hier folgende mitgeteilt werden:

Nähere Angaben	Gefrierzeit Tage	Wasser %	Trocken- substanz		Fett %	Protein			Organische Extraktiv- stoffe		Asche		Phosphor		
			löslich %	unlöslich %		löslich %	nicht- koagulierbar %	unlöslich %	N-haltig %	N-frei %	löslich %	unlöslich %	löslich		unlöslich %
													organisch %	unorganisch %	

**1. Proz. Zusammensetzung der Fleischrückstände:**

I a { Gekocht*) 3 Stunden bei 85° C }	6	61,60	3,05	35,70	10,14	0,09	0,16	25,37	0,90	1,20	0,71	0,19	0,048	0,096	0,073
	43	63,03	3,56	33,43	9,85	0	0,30	23,36	1,08	1,45	0,73	0,22	0,025	0,128	0,092
I b { Gekocht*) 3 Stunden bei 100° C }	6	61,66	2,84	35,87	9,32	0,14	0,44	26,33	0,75	0,92	0,60	0,22	0,031	0,093	0,073
	43	59,53	3,18	37,60	11,01	0	0,34	26,38	0,99	1,18	0,67	0,21	0,026	0,120	0,093
II a { Gebraten*) und 1 Stunde bei 195° C }	6	63,66	4,37	32,52	9,22	0,16	0,34	23,19	1,23	1,74	1,06	0,11	0,054	0,127	0,074
	43	64,95	4,42	31,06	9,12	0	0,41	21,73	1,22	1,86	0,93	0,21	0,045	0,145	0,065
II b { Gebraten*) und 2 Stunden bei 100° C }	6	65,68	4,27	30,50	8,95	0,49	0,61	21,46	1,11	1,59	0,96	0,09	0,047	0,129	0,060
	43	65,55	4,63	30,38	9,25	0,53	0,78	20,90	1,26	1,73	0,86	0,23	0,044	0,142	0,051

Von je 1000 g Fleisch			Tage	Die Prozentverluste verteilen sich wie auf obige Bestandteile											
Rück- stand g	Verlust g oder %			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

**2. Verluste beim Kochen und Braten auf ungekochtes Fleisch bezogen:**

I a { 708,84 291,16 29,12 759,31 240,69 24,07 }	6	27,22	1,56	0,35	0,27	0,02	0,24	0,08	0,40	0,57	0,34	—	0,024	0,041	—
	43	22,43	1,40	0,24	0,12	0	0,19	0,12	0,37	0,58	0,27	—	0,011	0,043	—
I b { 671,36 328,64 32,86 683,39 316,61 31,66 }	6	23,42	2,09	0,86	0,81	0,02	0,36	0,05	0,51	0,77	0,43	—	0,026	0,055	—
	43	29,17	1,93	0,56	0,28	0	0,33	0,03	0,48	0,74	0,37	—	0,014	0,057	—
II a { 779,61 220,39 22,04 829,22 170,78 17,08 }	6	21,33	0,36	0,35	0,28	0	0,13	0,06	0,05	0,09	0,10	—	0,006	0,011	—
	43	16,52	0,29	0,27	0,17	0	0,11	0,10	0,04	0,07	0,06	—	0,003	0,011	—
II b { 826,31 163,69 16,37 857,57 142,43 14,24 }	6	15,67	0,55	0,15	0,06	0	0,19	0,08	0,08	0,16	0,12	—	0,007	0,013	—
	43	13,66	0,46	0,12	0,03	0,02	0,21	0,09	0,06	0,10	0,09	—	0,005	0,014	—

Hiernach werden auch aus dem gefrorenen, längere Zeit gelagerten Fleisch durch Braten naturgemäß weniger Stoffe entfernt als durch Kochen. Dabei verliert das 43 Tage lang aufbewahrte Fleisch durchweg weniger Stoffe als das nur 6 Tage aufbewahrte Fleisch. Das 43 Tage

<sup>1)</sup> Journ. of Industr. and Engin. Chem. 1909, 1, 580.

\*) Je 1000 g Fleisch wurden in je 2000 g Wasser von 85° und 100° Temperatur gebracht und je 3 Stunden auf dieser Temperatur gehalten. Beim Braten wurden die 1000 g-Stücke Fleisch in kleinere Stücke zerlegt, erst 15 Minuten auf je 250° gebracht und dann bei den angegebenen Temperaturen 1 bzw. rund 2 Stunden weiter gebraten bzw. geröstet.

aufbewahrte gefrorene Fleisch bleibt beim Kochen saftiger, gehaltreicher, und ist dieses gekochte Fleisch mindestens ebenso nahrhaft als das von den nur kürzere Zeit gelagerten Proben. Der Gehalt der Brühen und Bratflüssigkeit verhält sich dementsprechend umgekehrt.

5. L. L. Sobel<sup>1)</sup> erhielt durch Einfrieren des Fleisches eigentümliche, von vorstehenden wesentlich abweichende Ergebnisse, nämlich für den Wassergehalt:

Zustand	Mageres Fleisch				Fettes Fleisch			
	Nr. 1	2	3	4	Nr. 1	2	3	4
Frisch geschlachtet . . . . .	73,53	71,63	70,58	74,65	54,65	55,71	54,21	53,58
Nach 14 tägigem Gefrieren . . . .	48,09	47,85	46,98	48,23	45,75	46,13	44,08	44,35
.. 30 .. .. .	46,35	45,85	45,53	46,12	44,12	43,05	44,85	42,95
.. 45 .. .. .	46,05	44,98	45,75	45,98	43,98	44,15	43,75	41,25

Die außerordentlich starke Abnahme des Wassers, besonders bei dem mageren Fleisch, kann nur dadurch erklärt werden, daß das Wasser aus den Fleischfasern ausgetreten und gefroren ist. Dabei ist allerdings merkwürdig, daß das mikroskopische Bild des Fleisches, wie Verfasser angibt, dasselbe geblieben sein soll. Auch die Verseifungszahlen der Fette hatten keine Änderung erfahren, ebenso wenig konnte die wiederholt behauptete Bildung von flüchtigem Schwefel bzw. schwefliger Säure bestätigt werden.

6. H. Kreis<sup>2)</sup> fand den Säuregrad (ccm N-Lauge für 100 g) bei frischem Hackfleisch zu 3,8 ccm, bei 8 Tage lang in der Kälte aufbewahrtem Fleisch zu 6,0 ccm, ohne daß das Fleisch sauren Geruch oder Geschmack angenommen hatte.

7. E. Valentini<sup>3)</sup> findet, daß durch das Gefrieren des Fleisches — wenigstens durch schnelles Gefrieren — der Wassergehalt etwas ab-, der an Stickstoff-Substanz und Trockensubstanz zunimmt, wie auch von Gauthier und Ascoli-Silvestri festgestellt war.

8. Nach Clayton S. Smith<sup>4)</sup> hat eine 9 monatige Aufbewahrung des Fleisches bei Gefriertemperaturen keine Änderungen im Gehalte an Wasser, Asche und koagulierbarem Albumin zur Folge gehabt; bei fettarmem Fischfleisch wurde auch keine Änderung der Acidität beobachtet, ebenso blieb nach einmonatiger Aufbewahrung auch der Ammoniakgehalt unverändert und bildeten sich keine reduzierenden Stoffe.

### Hackfleisch aus Rindfleisch.

Nach vorstehenden und zahlreichen früheren Untersuchungen von Fleisch fällt der Wassergehalt mit steigendem Fettgehalt, also mit sinkendem Gehalt an organischem Nichtfett, er steigt dagegen mit zunehmendem Gehalt an organischem Nichtfett. Es ließ sich daher von vornherein vermuten, daß zwischen dem Gehalt eines Stückes Fleisch an Wasser und organischem Nichtfett ein bestimmtes, ziemlich gleichbleibendes Verhältnis bestehen würde. E. Feder<sup>5)</sup> hat dieses in der Tat nachgewiesen, und zwar sowohl an von ihm selbst gehackten Proben Rindfleisch als auch an zahlreichen von anderen Seiten untersuchten Proben. Die von ihm selbst gehackten Proben Rindfleisch wurden wie folgt untersucht:

Der Wassergehalt wurde zur möglichsten Vermeidung von Umsetzungen im Vakuumtrockenschrank bei hohem Vakuum bestimmt, und zwar ging nach dem Vorschlage von A. Löwenstein<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> Schweizer. Wochenschr. f. Chemie u. Pharmazie 1912, 50, 205.

<sup>2)</sup> Bericht über die Lebensmittelkontrolle im Kanton Basel-Stadt 1911, S. 19, 20; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24 408.

<sup>3)</sup> Giorn. R. Soc. Ital. d'Igiene 1913.

<sup>4)</sup> Biochemical Bulletin 1913, 3, 54.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 577.

<sup>6)</sup> Chem. Centralbl. 1910, II, 1683.

ein etwa halbstündiges Vortrocknen auf dem Wasserbade voraus. In einem Zinnschälchen wurden 10 g Fleischmasse mit 10—15 g ausgeglühtem Seesand sorgfältig verrieben und dann, wie vorstehend ausgeführt, behandelt. In der Regel war nach etwa 8stündigem Trocknen gleichbleibendes Gewicht erreicht. Doch mag hervorgehoben werden, daß die auf diese Weise erhaltenen Ergebnisse nur wenig von denen abweichen, die durch Trocknen der mit Sand verriebenen Fleischmasse im gewöhnlichen Trockenschrank erhalten wurden.

Das Fett wurde durch Ausziehen der mit Sand verriebenen getrockneten Fleischprobe mit Äther im Soxhletschen Apparat erhalten. Dauer der Ausziehung etwa 14—16 Stunden. Nach dem Abdestillieren des Äthers wurden die letzten Anteile desselben im Vakuum bei etwa 60° entfernt

Die Asche wurde durch Veraschen von 5 g des sorgfältig gemischten Untersuchungsobjektes in einer Platinschale ermittelt und die Stickstoff-Substanz als Differenz der Summe (Wasser + Fett + Asche) von 100 berechnet (entsprechend den Vorschlägen der „Vereinbarungen“). Jedoch soll im folgenden zur Vermeidung von Mißverständnissen nicht von Stickstoff-Substanz<sup>1)</sup> sondern von „organischem Nichtfett“ die Rede sein. Die Ergebnisse waren folgende:

Nähere Angaben	Wasser	Fett	Asche	Organisches Nichtfett	Verhältniszahl	
	%	%	%	%	Organ. Nichtfett : Wasser wie 1 :	
Halsstück . . . . .	70,10	6,81	1,24	21,85	3,21	
Lende . . . . .	69,51	8,23	0,94	21,32	3,26	
Von denselben Tieren stammend	Halsstück . . . . .	71,15	6,15	0,98	21,72	3,28
	Bruststück . . . . .	64,34	15,60	0,80	19,26	3,34
	Roastbeef . . . . .	57,62	23,44	0,76	18,18	3,17
	Bein . . . . .	64,92	13,50	0,98	20,60	3,15
Lende . . . . .	67,00	11,60	1,00	20,40	3,28	

Weiter wurde das Verhältnis aus früheren Analysen<sup>2)</sup> unter Auslassung der als zuverlässig angezweifelte Analysen von Mène berechnet. Es ergaben sich hierbei folgende 247 „Verhältniszahlen“:

Nähere Angaben der Fleischart	Gesamtzahl der Analysen	Anzahl der Fälle, in welchen das Verhältnis Wasser : organischem Nichtfett beträgt			
		weniger als 3	3—3,5	3,5—4	mehr als 4
Ochsenfleisch . . . . .	46	6	12	27	1
Kuhfleisch . . . . .	15	—	3	11	1
Amerikanisches Rindfleisch . .	93	3	68	20	2
Kalbfleisch . . . . .	31	—	12	17	2
Hammelfleisch . . . . .	39	7	24	7	1
Schweinefleisch . . . . .	23	3	15	5	—

Die aus den vorhandenen Analysen für Pferdefleisch berechnete mittlere Verhältniszahl beträgt 3,42.

Als oberste Grenze für das Verhältnis Wasser: organischem Nichtfett dürfte hiernach die Zahl 4 bezeichnet werden können.

Die mehr als 4 betragenden Verhältniszahlen sind für Ochsenfleisch und Kuhfleisch 4,06 bzw. 4,03, für amerikanisches Rindfleisch 4,28 und 4,51, für Kalbfleisch 4,12 und 4,05 und für Hammel-

<sup>1)</sup> Vgl. die Ausführungen unter „Wassergehalt“.

<sup>2)</sup> Bd. I, 1903, S. 2—29.

fleisch 4,14<sup>1</sup>). Sämtliche Werte betreffen mit Ausnahme des letzteren für „sehr fettes Hammelfleisch“, nur mageres und sehr mageres Fleisch mit geringem Fettgehalt.

Die Berechnung des Verhältnisses aus den Analysen, welche Busson<sup>2)</sup> von Rindfleisch aus den verschiedenen Gegenden Frankreichs und seiner Kolonien (und zwar von Tieren des verschiedensten Alters) ausführte, ergab eine weit größere Konstanz des Wertes, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht, nämlich:

Zahl der Analysen	Anzahl der Fälle, in welchen das Verhältnis Wasser: organ. Nichtfett beträgt			
	weniger als 3	3—3,5	3,5—4	mehr als 4
86	3	70	13	0

Auch eine größere Reihe von Fleischanalysen (und zwar von Rind-, Schweine- und Schaffleisch) von A. Beythien<sup>3)</sup> bestätigen im ganzen ebenfalls die Geltung des Höchstverhältnisses 4 für Wasser zu organischem Nichtfett; die aus den zahlreichen Untersuchungen berechneten Werte für Muskelfleisch der verschiedenen Tiere liegen mit einer Ausnahme sämtlich unter 4.

In den seltenen Fällen, in denen es gelingen sollte, zu einer beanstandeten Probe Hackfleisch aus dem gleichen Fleischerladen eine von demselben Tier stammende, durch Abschneiden verschiedener Fleischstücke gewonnene Vergleichsprobe mit durchschnittlicher Verhältniszahl für das Fleisch des betreffenden Tieres zu beschaffen, würde es gelingen, den annähernden Grad der erfolgten Wässerung — und zwar ausgedrückt in Gramm Wasser in 100 g gewässertem Hackfleisch ( $x$ ) und in Gramm zugesetztem Wasser zu 100 g reinem Hackfleisch ( $x_1$ ) — nach folgenden Formeln<sup>4)</sup> zu ermitteln:

$$(I) \quad x = a_1 - \frac{a b_1}{b} \quad (II) \quad x_1 = \frac{a_1 b}{b_1} - a,$$

wobei  $a$  den Wassergehalt und  $b$  den Gehalt „an organischem Nichtfett“ der Vergleichsprobe,  $a_1$  den Wassergehalt und  $b_1$  den Gehalt an organischem Nichtfett der beanstandeten Probe bedeuten.

Wie bereits hervorgehoben, wird es aber wohl nur in den allerseltensten Fällen gelingen, einigermaßen stichhaltige Vergleichsproben zu einem beanstandeten Hackfleisch zu beschaffen. Man wird sich deshalb damit begnügen müssen, in obige Formeln I und II für den Wert  $\frac{a}{b}$  den Höchstwert der Verhältniszahl für unverfälschtes Fleisch, also die Zahl 4, zu setzen; man findet dann für das beanstandete Erzeugnis den Grad der mindestens erfolgten Wässerung nach den Formeln:

$$(III) \quad x = a_1 - 4 b_1 \quad (IV) \quad x_1 = \frac{100 a_1 - 400 b_1}{100 - a_1 + 4 b_1}.$$

<sup>1)</sup> Die Zahlen sind der Reihe nach aus den Analysen in Bd. I, 1903, Nr. 31, S. 3 (ungarisches Ochsenfleisch 2. Güte), Nr. 6, S. 6 mageres Kuhfleisch, Nr. 1, S. 7 sehr mageres Fleisch, knochenfrei, Lende (einzelne Analyse), Nr. 2, S. 8 mageres Fleisch (Platte), Nr. 1 und Nr. 3, S. 16 mageres Kalbfleisch, und Nr. 3, S. 19 sehr fettes Hammelfleisch, berechnet.

<sup>2)</sup> *Monit. scientif.* 1901, 15, 597; *Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel* 1902, 5, 280. Vgl. Bd. I, S. 1451.

<sup>3)</sup> *Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel* 1901, 4, 10. Vgl. Bd. I, S. 1452.

<sup>4)</sup> Ableitung der Formeln:

$$(I) \quad \begin{cases} a_1 = \frac{(100-x)a}{100} + x \text{ und } b_1 = \frac{(100-x)b}{100}, \text{ also } a_1 - x = \frac{(100-x)a}{100} \text{ und} \\ \frac{a_1 - x}{b_1} = \frac{(100-x)a \cdot 100}{100(100-x)b} = \frac{a}{b}; \text{ mithin } x = a_1 - \frac{a b_1}{b}. \end{cases}$$

$$(II) \quad \begin{cases} (100-x_1):(a+x_1) = 100:a_1 \text{ und } (100-x_1):b = 100:b_1, \text{ also } \frac{a_1}{b_1} = \frac{100(a+x_1)}{100b} = \frac{a+x_1}{b} \text{ oder} \\ x_1 = \frac{a_1 b}{b_1} - a. \end{cases}$$

Gehalt und Preis von Rindfleisch.  
Von Toyokichi Kita.<sup>1)</sup>

Fleischsorte *)	Anzahl der Proben	Preis für ¼ kg Pfg.	Erhaltene abs. Menge			Prozentgehalt des eßbaren Teiles		Für 1 Mark erhaltene Menge			
			Gesamt-Gewicht g	Nicht eßbar g	Eßbar g	Trocken-substanz**) %	Fett %	Nicht eßbare Menge g	Eßbare Menge g	Im eßbaren Anteil	
										Trocken-substanz**) g	Fett g
Brust { Schwankungen Mittel	7	30—35 34	250—292 266	21—69 43	216—258 223	37—60 50	20—36 27	60—197 126	526—737 650	228—416 324	123—250 175
		Rippe { Schwankungen Mittel	12	35—40 35	249—310 271	12—94 42	181—294 229	51—77 63	26—51 37	34—268 122	452—840 643
Keule { Schwankungen Mittel	11			38—50 43	241—307 273	0—59 10	241—307 263	25—40 32	3—16 8	0—155 26	514—735 605
		Bug { Schwankungen Mittel	5	40—60 47	229—270 257	0 0	229—270 257	28—43 32	5—19 9	0 0	433—600 552
Lende { Schwankungen Mittel	5			80—80 80	210—268 249	0 0	210—268 249	25—33 29	1—11 6	0 0	262—335 311

Kalbfleisch.

Allgemeine Zusammensetzung.

(Nachträge zu Bd. I, 1903, S. 15—15.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz			Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Fleischbasen %	Sonstige stickstoffige Extraktstoffe %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		Stickstoff %
1	Keule . . . .	1904	75,97	19,17	0,96	1,26	1,94	1,15	90,25	3,99	14,44	} A. S. Grindley <sup>2)</sup>
2	desgl. . . . .	1904	75,53	18,02	3,99	1,08	1,37	1,10	83,50	16,30	13,36	
3	Mager . . . .	1907	71,71	22,77	3,97	—	—	1,17	80,49	14,03	12,88	} Grindley und Mojonnier <sup>3)</sup> J. König und A. Splütgerber <sup>4)</sup>
4	desgl. . . . .	1907	74,51	21,16	3,31	—	—	1,07	83,01	12,98	13,28	
5	desgl. . . . .	1908	78,16	20,23	1,07	0,31	0,78	1,07	92,63	4,90	14,84	
	Keule, Mittel (Nr. 1—4).		<b>74,43</b>	<b>21,66</b>	<b>3,06</b>	—	—	<b>1,12</b>	<b>84,72</b>	<b>11,82</b>	<b>13,53</b>	

<sup>1)</sup> Archiv f. Hyg. 1904, 51, 129.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. 1 unter Rindfleisch S. 1.

<sup>3)</sup> U. S. Depart. Agricult. Washington 1904, Bulletin Nr. 141.

<sup>4)</sup> Vgl. Anm. 2 unter Rindfleisch S. 1.

<sup>\*)</sup> Die Fleischstücke wurden im Gewicht von ¼ kg in Kleingeschäften gekauft, von den nicht eßbaren Teilen (Knochen, Sehnen u. a.) befreit, der eßbare Teil wurde 5—7 mal durch eine Fleischhackmaschine getrieben, um eine gleichmäßig beschaffene Masse zu erhalten. Hiervon dienten 50 g zur Bestimmung der Trockensubstanz (Trocknen bei 100° bis zur Gewichtsbeständigkeit), 2,5—5,0 g der frischen Substanz zur Bestimmung des Fettes nach dem gerberacidimetrischen Verfahren (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 200 und von T. Kita. Archiv f. Hyg. 1904, 51, 165).

<sup>\*\*)</sup> Die Differenz von Trockensubstanz minus Fett ergibt den Prozentgehalt bzw. die für 1 Mark erhaltene Menge Stickstoffsubstanz + Salze. Da letztere bei fettarmem Fleisch etwa 1,2%, bei mittelfettem Fleisch 1,0% und bei fettreichem Fleisch 0,8% betragen, so läßt sich unter Berücksichtigung dieser Mittelwerte auch die Menge an Stickstoff-Substanz leicht berechnen.

Einfluß des Kochens auf die Zusammensetzung des Kalbfleisches.

Von H. S. Grindley und Timothy Mojonnier<sup>1)</sup>.

Nr.	Nähere Angaben	Angewendete Menge g	Dauer des Kochens Std.	Natürliches Fleisch					Gekochtes Fleisch					Verlust beim Kochen in Proz. des natürlichen Fleisches			
				Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineralstoffe %	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineralstoffe %	Gesamt-Verlust %	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineralstoffe %	
1 a	Keule, 10 Min. in kochendem Wasser, dann bei 80—85°	1648,3	3	71,71	22,77	3,97	1,17	64,88	28,27	5,11	1,05	25,24	23,02	1,69	0,14	0,38	
1 b		1949,1		74,51	21,16	3,31	1,04	68,31	26,40	4,33	0,99	24,93	23,22	1,35	0,06	0,30	
2 a	desgl.	1774,2	3	—*)	—	—	—	—	—	7,79	—	33,00	30,40	1,50	0,80	0,30	
2 b		2334,7		—*)	—	—	—	—	—	4,18	—	31,60	29,90	1,30	0,10	0,30	
3 a	desgl. mit 10% iger Kochsalzlösung gekocht	1835,1	3	—	19,63	7,62	—	61,82	26,07	10,23	1,40	27,43	—	0,70	0,19	—	
3 b		1988,4		—	19,33	7,24	—	61,21	26,68	10,14	1,25	30,14	—	0,69	0,16	—	
Mittel 1a—2b		—	—	<b>73,11</b>	<b>21,97</b>	<b>3,64</b>	<b>1,11</b>	<b>66,60</b>	<b>27,33</b>	<b>4,72</b>	<b>1,02</b>	<b>28,69</b>	<b>26,64</b>	<b>1,46</b>	<b>0,28</b>	<b>0,32</b>	

Nawiasky bestimmte wie bei Rindfleisch (S. 2) auch bei Kalbfleisch das spezifische Gewicht von rohem und erhitztem gekochtem Kalbfleisch wie folgt:

Kalbfleisch	Gewichtsverlust beim Erhitzen	Spezifisches Gewicht mit 1,099% Fett	Spezifisches Gewicht fettfrei
Rohes . . . . .	—	1,0644	1,0672
Erhitztes (gekochtes) . . . . .	47,30%	1,1047	1,1263

Gehalt und Preis von Kalbfleisch.

Von T. Kita<sup>2)</sup>.

Fleischarte <sup>3)</sup>	Anzahl der Proben	Preis für ¼ kg Pfr.	Erhaltene abs. Menge			Prozentgehalt des eßbaren Anteiles		Für 1 Mark erhaltene Menge			
			Gesamt g	Nicht eßbar g	Eßbar g	Trocken- subst. <sup>2)</sup> %	Fett %	Nicht eßbar g	Eßbar g	Im eßbaren Anteil	
										Trocken- subst. <sup>2)</sup> g	Fett g
Kamm, Keule, Rücken, Rippe, Lende,											
Schwankungen	10	35—70	240—345	0—63	177—345	23—31	0,1—9	0—180	425—694	89—173	1—50
Mittel		<b>46</b>	<b>264</b>	<b>29</b>	<b>235</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	<b>522</b>	<b>137</b>	<b>19</b>

Hammelfleisch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 19—26.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz				In der Trockensubstanz			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz (N x 6,25) %	Fett %	A tche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %	
1	Indisches, mager . . . . .	1909	72,69	19,97	7,06	1,06	73,12	25,85	11,70	Greshoff und Mitarbeiter <sup>3)</sup> Grindley und Mojonnier <sup>4)</sup>
2	Keule . . . . .		65,06	20,10	14,19	1,09	51,52	40,61	9,20	
3	desgl. . . . .		60,63	18,03	20,77	0,86	45,80	52,74	7,33	

<sup>1)</sup> Vgl. unter Rindfleisch S. 3, wo auch die Versuchsanordnung mitgeteilt ist.

<sup>2)</sup> Vgl. unter Rindfleisch Anm. 1 u. \*\*, S. 16.

<sup>3)</sup> Zaitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 483; 1910, 19, 747.

<sup>4)</sup> Vgl. unter Rindfleisch Anm. 2, S. 2.

\*) Für diesen bereits früher ausgeführten Versuch ist die Zusammensetzung des ungekochten und gekochten Fleisches an besagter Stelle nicht mitgeteilt.

### Einfluß des Kochens auf die Zusammensetzung des Hammelfleisches. Von H. S. Grindley und Mojonnier<sup>1)</sup>.

Nr.	Nähere Angaben	Angewendete Menge g	Dauer des Kochens Std.	Natürliches Fleisch				Gekochtes Fleisch				Verlust beim Kochen in Proz. des natürlichen Fleisches				
				Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineralstoffe %	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineralstoffe %	Gesamtverlust %	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineralstoffe %
1a	Keule, 10 Min. in kochendem Wasser, dann bei 80—85°	912,8	3	65,06	20,10	14,19	1,09	57,67	27,60	14,35	1,05	32,46	26,11	1,46	4,50	0,39
1b		1268,1		60,63	18,03	20,77	0,86	53,95	25,02	20,69	0,79	33,18	24,58	1,31	6,95	0,33
2a	desgl.	964,7	3	—*)	—	—	—	—	—	25,50	—	39,20	28,90	1,60	8,30	0,40
2b		1284,2		—	—	—	—	—	—	18,57	—	34,90	27,60	1,60	5,30	0,40
Mittel		—	—	<b>62,85</b>	<b>19,57</b>	<b>17,48</b>	<b>0,98</b>	<b>55,81</b>	<b>26,31</b>	<b>17,52</b>	<b>0,92</b>	<b>34,93</b>	<b>26,87</b>	<b>1,49</b>	<b>6,26</b>	<b>0,38</b>

C. F. Langworthy und Caroline L. Hunt<sup>2)</sup> ermittelten den durchschnittlichen Gewichtsverlust beim Zubereiten von Hammelfleisch fast genau so hoch wie beim Ochsenfleisch; hinsichtlich Zusammensetzung und Nährwert sind beide Fleischsorten gleichwertig, ebenso wie auch hinsichtlich der Verdaulichkeit. Der charakteristische Geschmack des Hammelfleisches hat augenscheinlich seinen Ursprung im Fett.

### Gehalt und Preis von Hammelfleisch.

Von T. Kita<sup>3)</sup>.

Fleischsorte <sup>3)</sup>	Anzahl der Proben	Preis für 1/4 kg Pfg.	Erhaltene abs. Menge			Prozentgehalt des eßbaren Anteiles		Für 1 Mark erhaltene Menge			
			Gesamt g	nicht-eßbar g	eßbar g	Trocken- subst. <sup>3)</sup> %	Fett %	nicht-eßbar g	eßbar g	im eßbaren Anteile	
										Trocken- subst. <sup>3)</sup> g	Fett g
Rippe, Lende, Kamm, Keule, Bauch											
Schwankungen	10	30—40	235—275	0—49	200—262	40—70	18—37	0—129	529—748	235—524	116—322
Mittel		36	258	29	229	57	33	72	649	374	216

### Schweinefleisch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 26—29 und S. 1454.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz				In der Trocken-Substanz			Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz (N × 6,25) %	Fett %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %		
1	Indisches, mager . . . . .	1906	72,71	19,68	6,30	1,28	72,12	23,09	11,54	Greshoff und Mitarbeiter <sup>4)</sup>	
2	Speck, frisch . . . . .	1909	9,69	2,82	85,20	1,67	3,12	94,34	10,50		
3	Schiaiken (vgl. folgende Tabelle, 18 Proben)	niedrigst	1904	50,21	12,35	19,06	0,59	24,80	54,81	3,97	Grindley und Mojonnier <sup>5)</sup>
		höchst	1904	65,23	14,97	36,59	0,81	43,05	73,48	6,89	
		Mittel	1904	<b>57,93</b>	<b>14,51</b>	<b>26,86</b>	<b>0,72</b>	<b>34,49</b>	<b>63,84</b>	<b>5,52</b>	

<sup>1)</sup> Vgl. unter Rindfleisch S. 3, wo auch die Versuchsanordnung mitgeteilt ist.

<sup>2)</sup> U. S. Depart. Agricult., Farmers Bulletin 525, Washington 1913, 32 S. — Mutton and its value in the diet.

<sup>3)</sup> Vgl. unter Rindfleisch Anm. 1, \* u. \*\*, S. 16.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 433; 1909, 18, 483.

<sup>5)</sup> Vgl. unter Rindfleisch Anm. 2, S. 2.

<sup>6)</sup> Für diesen bereits früher ausgeführten Versuch ist die Zusammensetzung des ungekochten und gekochten Fleisches an besagter Stelle nicht mitgeteilt.

## Einfluß des Kochens und Bratens auf die Zusammensetzung des Schweinefleisches.

Von H. S. Grindley und Timothy Mojonnier<sup>1)</sup>.

Nr.	Nähere Angaben	Angewendete Menge	Dauer des Kochens	Natürliches Fleisch				Gekochtes Fleisch				Verlust beim Kochen in Proz. des natürlichen Fleisches										
				Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Mineralstoffe	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Mineralstoffe	Gesamtverlust	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Mineralstoffe						
																	Std.	%	%	%	%	%
a b	Schinken, frisch, 10 Min. in kochendes Wasser getaucht dann bei 80—85° weiter erhitzt	1838,5	3	56,42	16,46	26,59	0,80	47,11	19,67	32,83	0,73	20,43	18,94	0,81	0,46	0,22						
		1608,5		50,21	12,35	36,59	0,70	38,56	16,02	44,66	0,64	28,20	22,53	0,91	4,53	0,24						
a b	desgl.	1882,7	3	53,15	15,32	30,38	0,72	44,02	18,44	36,82	0,65	21,33	18,84	0,82	1,42	0,26						
		2016,7		54,02	13,82	31,18	0,68	40,41	17,97	40,64	0,56	27,95	24,90	0,88	1,91	0,28						
Mittel (1a—2b)				<b>53,45</b>	<b>14,49</b>	<b>31,18</b>	<b>0,73</b>	<b>42,95</b>	<b>18,03</b>	<b>38,76</b>	<b>0,65</b>	<b>24,48</b>	<b>21,30</b>	<b>0,86</b>	<b>2,08</b>	<b>0,25</b>						
a b	Schinken, geräuchert, in derselben Weise gekocht	1410,4	3	—	11,26	37,59	—	39,50	13,81	43,08	3,54	21,99	—	0,49	3,99	—						
		1664,0		—	16,67	16,66	—	50,49	20,72	23,50	4,90	21,42	—	0,40	0,78	—						
Schinken, geröst. (roasting) wie Rindsrippen S. 7				Natürliches Fleisch				Geröstetes Fleisch				Vom natürlichen eßbaren Fleisch gingen in Proz. in das Bratenfett über										
Bratfäme offen	Anfangs-temperatur 15 Min. Darauf folgende Tem-peratur Minuten	Angewendete Menge	Minuten	Natürliches Fleisch				Geröstetes Fleisch				Vom natürlichen eßbaren Fleisch gingen in Proz. in das Bratenfett über										
				260°	193°	240	—	—	3742,1	54,02	13,64	31,78	0,56	41,20	29,15	29,63	0,99	46,21	27,46	0,37	18,27	0,11
				249°	193°	120	160°	90	4124,8	62,78	14,48	22,03	0,71	53,37	23,00	23,38	1,02	29,04	21,13	0,25	7,57	0,08
				232°	141°	325	—	—	3642,9	51,60	13,88	33,81	0,71	50,45	16,76	31,92	0,79	18,69	16,73	0,25	7,85	0,07
				249°	193°	120	160°	135	6013,6	63,67	15,73	19,83	0,77	56,05	26,52	17,09	1,08	34,52	23,98	0,42	9,97	0,04
				249°	193°	150	160°	90	4706,0	62,25	15,45	21,51	0,79	53,62	24,77	21,04	1,00	34,03	24,17	0,70	8,96	0,19
				249°	193°	90	160°	135	4344,6	61,35	16,48	21,34	0,83	53,57	26,40	19,73	1,01	33,03	22,27	0,74	9,79	0,22
				249°	193°	90	160°	135	4153,2	58,74	15,14	26,39	0,73	51,40	25,88	22,46	0,99	35,49	20,99	0,58	13,72	0,17
				249°	193°	90	160°	135	4932,8	61,25	15,61	22,35	0,79	55,43	24,52	19,44	1,05	30,47	19,49	0,49	10,36	0,14
				249°	193°	225	—	—	4351,6	61,21	15,24	22,82	0,73	51,77	28,38	19,45	1,08	40,96	27,52	0,53	12,77	0,17
				238°	193°	120	160°	105	4294,9	65,23	14,97	19,06	0,74	59,12	23,47	17,36	1,02	28,54	19,89	0,39	8,25	0,11
				249°	193°	120	160°	90	4052,9	58,31	14,03	26,91	0,75	49,38	23,63	26,36	1,08	34,77	22,53	0,40	11,71	0,13
				249°	193°	120	160°	75	3940,6	54,82	13,02	31,51	0,65	48,17	21,42	29,80	0,91	31,68	17,29	0,37	13,91	0,11
				238°	193°	160	—	—	4266,6	54,75	12,78	31,79	0,68	51,22	18,95	23,39	0,96	25,77	13,50	0,11	12,14	0,04
				249°	193°	85	—	—	1842,7	58,91	12,76	27,71	0,62	51,61	18,99	28,78	0,87	22,30	13,46	0,17	8,63	0,05
Mittel (Nr. 4—17)				<b>59,21</b>	<b>14,51</b>	<b>25,63</b>	<b>0,72</b>	<b>51,89</b>	<b>23,70</b>	<b>23,99</b>	<b>0,99</b>	<b>31,82</b>	<b>20,53</b>	<b>0,41</b>	<b>10,78</b>	<b>0,12</b>						

Nawiaskey bestimmte wie bei Rindfleisch (vgl. S. 2) das spez. Gewicht von rohem und gekochtem Schinken vor und nach dem Erhitzen im Dampfkochtopf mit folgendem Ergebnis:

<sup>1)</sup> Vgl. unter Rindfleisch S. 3, wo auch die Versuchsanordnung angegeben ist.

<sup>2)</sup> Der Gehalt an Wasser ist aus der Differenz (100 — Protein, Fett, Mineralstoffen) angenommen, weil die Angaben zu seiner Berechnung in der Quelle fehlen.

	Gewichtsverlust beim Erhitzen	Fettgehalt	Spezifisches Gewicht vor dem Erhitzen	Spezifisches Gewicht nach dem Erhitzen
Roher Schinken . . . . .	44,05%	6,85%	1,1267	1,1455
Gekochter Schinken . . . . .	23,77%	6,88%	1,1035	1,1042

Daß roher Schinken ein höheres spez. Gewicht als Rindfleisch (S. 2) und Kalbfleisch (S. 17) trotz höheren Fettgehaltes hat, hat seinen Grund in dem durch vorheriges Einsalzen aufgenommenen höheren Gehalt an Salz. Weil bei dem gekochten Schinken das Salz durch Kochen wieder ausgezogen wird, sinkt das spez. Gewicht wieder und wird auch durch weiteres Erhitzen nicht wesentlich mehr geändert.

### Hackfleisch aus Schweinefleisch.

Wenn Hackfleisch aus reinem Schweinefleisch zubereitet wird, muß es naturgemäß eine dem natürlichen Schweinefleisch bis auf etwas weniger Wasser gleiche Zusammensetzung haben. A. J. Sinning<sup>1)</sup> fand u. a. in 6 solcherweise gewonnenen Proben Schweinehackfleisch:

Wasser	Gesamt-Stickstoff-Substanz (N × 6,25)	Rein-Protein	Fett	Asche	Stickstoff			Verhältnis von organ. Nichtfett zu Wasser wie 1:
					Gesamt-	in Form von Protein	Extraktstoffen	
%	%	%	%	%	%	%	%	
71,00	20,06	18,18	9,10	0,81	3,21	2,91	0,14	3,72

E. Feder (S. 13) untersuchte, da Schweinehackfleisch noch mehr wie Rindhackfleisch mit Wasser vermennt wird, wie von letzterem (vgl. S. 13) eine größere Anzahl Proben von Schweinehackfleisch und nahm in den meisten Fällen darauf Bedacht, daß das Fleisch aus möglichst kleinen und für die ärmere Bevölkerung liefernden Geschäften entnommen wurde, um nach Möglichkeit minderwertiges Fleisch zur Untersuchung zu erhalten. Die Fleischstücke, jedesmal ein halbes Pfund, wurden dann von Knochen befreit und je viermal durch die Hackmaschine getrieben. Die bei der Untersuchung gefundenen Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle enthalten:

Nr.	Nähere Angaben	Wasser	Fett	Asche	Organisches Nichtfett	Verhältniszahl	Nr.	Nähere Angaben	Wasser	Fett	Asche	Organisches Nichtfett	Verhältniszahl
		%	%	%	%				%	%	%	%	
1	Magerer Speck <sup>*)</sup>	40,77	40,77	3,58	14,88	2,74	10	Magerer Speck <sup>*)</sup>	34,38	50,64	2,23	12,75	2,70
2		30,77	51,95	3,52	13,76	2,23	11		26,19	58,09	2,42	13,30	1,97
3		31,41	44,66	6,88	17,05	1,84	12		68,15	10,23	1,18	20,44	3,34
4		37,39	46,61	0,71	15,29	2,45	13	Schinken	62,39	17,21	1,19	19,21	3,24
5		30,04	55,70	2,06	12,20	2,46	14 <sup>***)</sup>		62,26	18,25	0,92	18,57	3,35
6		24,82	57,51	4,30	13,37	1,86	15		66,40	12,07	1,08	20,45	3,25
7		23,45	59,94	6,16	10,45	2,24	16	Rippenstück	54,79	27,31	0,92	16,98	3,22
8 <sup>**)</sup>		46,81	37,40	0,71	15,08	3,10	17		50,38	29,29	1,10	19,23	2,62
9		27,29	55,80	4,80	12,11	2,25	18		56,27	24,35	0,87	18,51	3,04

<sup>1)</sup> A. J. Sinning, Inaug.-Diss. Jurjew (Dorpat) 1903 und Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 751.

<sup>\*)</sup> Die Proben Speck waren mit einer Ausnahme gesalzen.

<sup>\*\*)</sup> Die Fleischteile waren gepökelt und ergaben beim Zerkleinern ein scheinbar sehr nasses Gehäck.

<sup>\*\*\*)</sup> Die Proben stammten von der Freibank.

Nr.	Nähere Angaben	Wasser	Fett	Asche	Organisches Nichtfett	Verhältniszahl	Nr.	Nähere Angaben	Wasser	Fett	Asche	Organisches Nichtfett	Verhältniszahl							
		%	%	%	%	%			%	%	%	%	%	%						
19*)	Rippenstück	63,17	17,38	1,02	18,43	3,43	28	Halsstück . . .	58,58	23,68	0,85	16,89	3,47							
20		58,84	20,68	0,98	19,50	3,02	29*)	Beinfl. . .	58,84	23,40	1,08	16,68	3,53							
21	Schwanzstück .	35,82	49,30	0,72	14,16	2,53	30**)	Schnauze . . .	52,54	25,95	4,75	16,76	3,13							
22	Bauchfleisch . .	50,43	30,00	0,72	18,85	2,68	31**)	Eisbein . . . .	44,34	29,94	6,43	19,29	2,30							
23	„	49,12	31,30	0,66	18,92	2,59	32	Von denselben Tiere stammend	Schinken	49,64	34,18	0,74	15,44	3,21						
24	Rippenstück . .	56,31	23,38	1,07	19,24	2,92	33		Lende . .	62,09	18,15	0,82	18,94	3,27						
25	Halsstück	48,83	34,30	0,74	16,13	3,02	34		Rippen-	stück .	47,08	35,19	0,59	17,14	2,75					
26		55,68	26,72	0,80	16,80	3,31	35		Halsstück							51,68	31,16	0,77	16,39	3,15
27		61,27	22,19	0,88	15,66	3,91														

Auf Veranlassung des Deutschen Fleischerverbandes<sup>1)</sup> führte Dr. Meineke die Untersuchung des Fleisches von ausgemästeten Schweinen im Gegensatz zu dem aufgeschwemmter aus. Das Ergebnis war folgendes\*\*\*):

Beschaffenheit	Wasser	Fett	Eiweiß	Salze
	%	%	%	%
Gut . . . . .	67,53	13,80	17,54	1,13
Aufgeschwemmt . . . .	71,10	6,50	21,27	1,13

Die aus diesen Zahlen berechneten Verhältniszahlen (Organ. Nichtfett : Wasser) betragen 3,85 und 3,34. Für keine einzige der in der vorliegenden Abhandlung erwähnten bzw. von E. Feder ausgeführten Untersuchungen von Schweinefleisch steigt also die Verhältniszahl auf 4, sie besitzt vielmehr durchweg einen viel niedrigeren Wert. Dagegen ergaben sich bei der Untersuchung einer Reihe aus dem Handel stammender Proben Schweinehackfleisch folgende Zahlen:

Nr.	Wasser	Fett	Asche	Organisches Nichtfett	Verhältniszahl	Zugesetztes Wasser mindestens	Nr.	Wasser	Fett	Asche	Organisches Nichtfett	Verhältniszahl	Zugesetztes Wasser mindestens
	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%	%	%
1	48,41	26,55	2,55	22,49	2,15	—	10	56,34	26,96	2,14	14,56	3,87	—
2	44,13	41,50	1,00 †)	13,37	3,30	—	11	52,50	34,80	1,00 †)	11,70	4,48	5,7
3	47,00	38,40	1,00 †)	13,60	3,46	—	12	56,36	30,40	1,00 †)	12,24	4,60	7,4
4	45,73	40,48	1,00 †)	12,79	3,58	—	13	53,31	33,56	2,01	11,12	4,79	8,8
5	50,82	35,82	1,00 †)	12,36	4,11	1,4	14	54,91	31,83	1,84	11,42	4,81	9,2
6	57,85	26,45	1,00 †)	14,70	3,94	—	15	56,52	30,12	1,77	11,59	4,88	10,2
7	57,50	28,64	1,00 †)	12,86	4,47	6,0	16	51,63	37,17	1,54	9,66	5,34	13,0
8	44,65	43,06	2,00	10,29	4,34	3,5	17	59,31	28,74	1,83	10,12	5,86	18,8
9	54,92	27,46	2,06	15,56	3,53	—							

<sup>1)</sup> Amtl. Zeitung des deutschen Fleischverbandes 38, 8. Aug. 1908; nach Deutschem Nahrungsmittelbuch, 2. Aufl., S. 129.

\*) Vgl. vorige Seite \*.

\*\*\*) Vgl. vorige Seite \*\*.

\*\*\*) Der Wassergehalt des aufgeschwemmten Fleisches übersteigt also trotz des geringen Fettgehaltes den des guten Fleisches nur wenig, die Verhältniszahl ist sogar niedriger.

†) Die Menge der Asche ist mit 1,00% angenommen.

Es ist bezeichnend, daß die Analysen mit sehr hoher Verhältniszahl sämtlich aus der letzten Zeit stammen (von Nr. 8 ab), während die niedrigen Werte für die Verhältniszahl vorwiegend auf Untersuchungen zurückzuführen sind, welche 6—7 Jahre zurückliegen (Analysen Nr. 1—7). In den letzten Jahren ist eben mehr und mehr der elektrisch angetriebene „Cutter“ eingeführt worden, mittels dessen man, wie bekannt, große Mengen Wasser in das Hackfleisch hineinarbeiten kann.

### Gehalt und Preis von Schweinefleisch.

Von T. Kita<sup>1)</sup>.

Fleischsorte <sup>1)</sup>	Anzahl der Proben	Preis für ¼ kg Pfg.	Erhaltene abs. Menge			Prozentgehalt des eßbaren Teiles		Für 1 Mark erhaltene Menge			
			Gesamt-g	nicht eßbar g	eßbar g	Trocken-substanz <sup>1)</sup> %	Fett %	nicht eßbar g	eßbar g	im eßbaren Anteile	
										Trocken-substanz <sup>1)</sup> g	Fett g
Bauch { Schwan- kungen Mittel	4	30—40	260— 282	21—64	218— 244	66—74	47—60	52—213	610— 743	403— 537	287— 436
		<b>34</b>	<b>268</b>	<b>38</b>	<b>230</b>	<b>70</b>	<b>52</b>	<b>120</b>	<b>686</b>	<b>483</b>	<b>360</b>
Rücken { Schwan- kungen Mittel	6	35—40	261— 307	0—60	201— 284	48—64	24—40	0—171	574— 811	303— 519	151— 324
		<b>37</b>	<b>279</b>	<b>36</b>	<b>243</b>	<b>55</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>662</b>	<b>368</b>	<b>217</b>
Rippe { Schwan- kungen Kamm Mittel	5	30—45	262— 330	0—62	215— 268	45—68	20—53	0—156	589— 717	268— 487	125— 380
		<b>39</b>	<b>279</b>	<b>37</b>	<b>242</b>	<b>59</b>	<b>32</b>	<b>99</b>	<b>628</b>	<b>373</b>	<b>205</b>
Keule { Schwan- kungen Mittel	5	45—60	240— 265	0	240— 265	30—49	8—24	0	442— 578	133— 283	35— 128
		<b>49</b>	<b>255</b>	<b>0</b>	<b>255</b>	<b>42</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>520</b>	<b>221</b>	<b>84</b>
Lende { Schwan- kungen Mittel	5	45—50	240— 279	0	240— 279	35—61	10—36	0	480— 618	197— 377	56— 222
		<b>48</b>	<b>261</b>	<b>0</b>	<b>261</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>546</b>	<b>239</b>	<b>110</b>

### Büffelfleisch und -Fett.

Fr. Puntigam<sup>2)</sup> fand für das Büffelfett folgende Konstanten:

Fett von	Schmelzpunkt		Erstarrungspunkt		Säurezahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Refraktometerzahl bei 40°
	Fett	Fettsäuren	Fett	Fettsäuren				
Muskeln . . . . .	51,2°	45,3°	43,5°	40,1°	19,52	171	48,17	—
Fettgewebe . . . . .	48,1—	46,4—	40,1—	43,8—	1,0—	185—	30,98—	47
	51,5°	54,1°	43,2°	51,1°	5,62	190	42,66	

Puntigam hält das Büffelfett ebenso wie das Büffelfleisch für minderwertiger als Rindsfett bzw. Rindfleisch und ist der Ansicht daß die Unterschiebung von Büffelfleisch für Rindfleisch als Übertretung des Nahrungsmittelgesetzes aufzufassen ist.

Im Gegensatz hierzu hält G. Magini<sup>3)</sup> das Büffelfleisch, aber ohne Angaben von Zahlen für die chemische Zusammensetzung<sup>4)</sup>, für wertvoller als Rindfleisch. Das spez. Gewicht des Büffelfleisches ist höher, es enthält mehr Proteine, mehr Nuclein und ist auch infolge seines höheren Gehaltes an Myohämatin eisenreicher als Rindfleisch. Das Büffelfleisch hat einen oberflächlich an den des Moschusbockes erinnernden Geruch, das rein weiß aussehende Fett, das nach Magini bei 44—53° schmilzt, riecht noch stärker als das Fleisch; aber die aus Fleisch durch Kochen hergestellte Brühe, die weißlich trübe aussieht, soll angenehm schmecken.

<sup>1)</sup> Vgl. unter Rindfleisch, Anm. 1, \* u. \*\*. S. 16.

<sup>2)</sup> Tierärztl. Centralbl. 1910, II, 588.

<sup>3)</sup> Atti della R. Accad. dei Lincei Roma 1911 [5], 20, II, 40; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24, 245.

<sup>4)</sup> Der Abhandlung sind mikroskopische Abbildungen des Muskelfleisches von Büffel und Rind angefügt.

### Pferdefleisch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 29.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz				In der Trockensubstanz		Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	
1	Pferdefleisch . . . . .	1911	70,8	23,18	5,84	—	—	—	} van den Driesen <sup>1)</sup>
2		„	bis 75,4	bis 20,18	bis 2,48	—	—	—	

### Hundefleisch.

Einfluß von Reis und Fleisch als Futter auf die Zusammensetzung des Hundefleisches und auf andere Organe.\*)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz				Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Glykogen %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Glykogen %	Stickstoff %	
	Nahrung:											
1 a	Ältere Hunde	1909	Reis . . .	18,49	12,25	1,50	1,02	55,59	36,83	4,51	8,89	} J. Stockhausen <sup>2)</sup>
1 b			Fleisch . .	21,97	11,14	0,12	1,15	65,82	33,37	0,36	10,53	
2 a	Jüngere Hunde	„	Reis . . .	17,68	20,66	0,48	1,07	44,32	51,79	1,20	7,09	
2 b			Fleisch . .	19,02	15,91	0,13	1,05	52,67	44,06	0,36	8,43	

Für die sonstigen Organe und an sonstigen Bestandteilen wurde gefunden:

Bestandteile	Organe	1 a	1 b	2 a	2 b
		Reis- hund %	Fleisch- hund %	Reis- hund %	Fleisch- hund %
1 Trockensubstanz . . . . .	Blut . . . . .	22,00	21,95	24,40	20,32
	Leber . . . . .	30,33	34,10	31,42	29,39
	Niere . . . . .	23,89	27,80	29,88	25,37
2 Asche in der Trockensubstanz . . . . .	Muskeln . . .	3,07	3,46	2,68	2,91
	Blut . . . . .	(6,18)	4,17	4,30	4,75
	Leber . . . . .	5,79	8,37	4,12	5,97
3 Fett in der aschenfreien Trockensubstanz . . . . .	Niere . . . . .	7,57	7,46	6,82	6,80
	Muskeln . . .	38,00	34,55	54,62	45,37
	Blut . . . . .	—	0,86	1,22	1,51
4 Glykogen in der asche- und fettfreien Trockensubstanz . . . . .	Leber . . . . .	9,80	6,70	21,97	9,83
	Niere . . . . .	16,42	16,93	31,11	24,26
	Muskeln . . .	7,50	0,53	2,78	0,69
	Leber . . . . .	23,41	3,28	30,46	2,76

<sup>1)</sup> Pharm. Weekbl. 1909, 46, 1211; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 114.

<sup>2)</sup> B. ochem. Zeitschr. 1909, 22, 244.

\*) In einer älteren und jüngeren Gruppe erhielt von je zwei Hunden das eine Tier ein proteinreiches (Fleisch-), das andere ein proteinarmes (Reis-) Futter.

Bestandteile		Organe	1 a Reis- hund %	1 b Fleisch- hund %	2 a Reis- hund %	2 b Fleisch- hund %
5	Stickstoff in der asche-, fett- und glykogen- freien Trockensubstanz	Muskeln . . .	14,95	15,37	15,11	15,44
		Blut . . .	14,88	(19,18)	15,17	15,06
		Leber . . .	13,98	14,99	13,34	13,45
		Niere . . .	14,85	15,26	(17,47)	15,35
6	Kohlenstoff in der asche-, fett- und glykogen- freien Trockensubstanz	Muskeln . . .	50,46	51,25	51,49	51,38
		Blut . . .	56,58	55,19	56,30	58,49
		Leber . . .	52,72	52,16	50,24	53,41
		Niere . . .	51,59	52,57	51,68	49,36

Die Versuche zeigen deutlich, daß durch die Reisnahrung vorwiegend der Fett- und Glykogen-  
gehalt, durch die Fleischnahrung der Proteingehalt der Muskeln erhöht worden ist.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz				Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff- Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Glykogen %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Glykogen %	Stickstoff %	
3a	Hinter- schenkel nach Wolf- linker { Hunger	1911	75,90	19,25	2,78	0,564	1,09	80,00	11,53	2,34	12,80	G. Dissel- horst <sup>1)</sup>
3b	spitz rechter { Nahrung	,,	71,67	20,43	6,86	0,240	1,09	72,06	24,21	0,84	11,53	
4a	Bull- linker { Hunger	,,	71,44	20,06	7,67	0,114	0,98	70,24	26,75	0,40	11,24	
4b	dogge rechter { Nahrung	,,	72,75	21,62	4,84	0,535	1,08	79,34	17,76	1,96	12,70	
Mittel Nr. 1a—4b			<b>68,64</b>	<b>19,81</b>	<b>10,26</b>	<b>0,46</b>	<b>1,06</b>	<b>63,17</b>	<b>32,72</b>	<b>1,46</b>	<b>10,11</b>	

Elementarzusammensetzung:

Hund	Hinter- schenkel	a) der asche- und fettfreien Trockensubstanz				b) der asche-, fett- und glykogen- freien Trockensubstanz				Verhältnis von N : C
		Kohlen- stoff %	Wasser- stoff %	Stick- stoff %	Gly- kogen %	Kohlen- stoff %	Wasser- stoff %	Stick- stoff %		
Wolfspitz . . . . .	linker . .	51,21	7,31	15,51	2,84	51,40	7,34	15,96	1 : 3,221	
	rechter . .	52,24	7,32	16,01	1,18	52,34	7,33	16,20	1 : 3,230	
Bulldogge . . . . .	linker . .	51,83	7,30	16,18	0,58	51,87	7,30	16,28	1 : 3,188	
	rechter . .	52,23	7,39	16,06	2,48	52,43	7,40	16,46	1 : 3,185	

<sup>1)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 1911, 140, 256.

<sup>2)</sup> Zwei Hunde erhielten in einem Vorversuch eine stickstoffarme, aus Reis, Schmalz und Knochen be-  
stehende unzureichende Nahrung, nach welchem Versuch jedem Tiere der linke Hinterschenkel amputiert  
wurde. Hiernach erhielt der eine Hund (Wolfspitz) reichlich Fleisch, während der andere (Bulldogge) eine gemischte  
Nahrung erhalten sollte. Hiervon verzehrte der Hund aber nur das Fleisch, hungerte also gleichsam weiter. Nach  
diesem Versuch wurde der rechte Schenkel amputiert und dessen Fleisch ebenso wie das des linken Schenkels unter-  
sucht. Die Dauer der Versuche und das Gewicht der Tiere waren folgende:

	Vorversuch (Hunger)			Nachversuch (Fütterung)	
	Anfangsgewicht	Dauer	Gewicht der Tiere	Dauer	Gewicht der Tiere
Wolfspitz . . . . .	8,65 kg	2 Mon. 10 Tage	6,35 kg	3½ Mon.	11,1 kg
Bulldogge . . . . .	15,82 ,,	1 Mon. 18 Tage	12,25 ,,	3 Mon.	15,2 ,,

Das Verhältnis von N: C im Fleischrest (d. h. in der asche-, fett- und glykogenfreien Fleisch-trockensubstanz) ist daher bei jeder Fütterungsweise dasselbe geblieben, der Gehalt an Glykogen dagegen je nach der Fütterung nicht unwesentlich verschieden.

### Kaninchenfleisch (Lapins).

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 40.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trocken-substanz			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Sonstige stickstoff-freie Ex-trakte	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %	
1	Fleisch des ausge-schlachteten Tieres	1913	59,85	20,20	18,85	—	1,10	50,31	46,95	8,05	H. Raebiger <sup>1)</sup>
2		Leber, Herz, Nieren	„	69,25	16,50	6,85	7,45		53,66	22,27	
3	Fleisch, mager . .	1909	76,70	21,19	1,03	—	1,26	90,94	4,42	14,55	Greshoff u. Mitarbeiter <sup>2)</sup>

### Entenfleisch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 42.)

1	Indische, wilde Ente	1908	74,20	21,00	3,35	—	2,31	81,40	12,98	13,02	Greshoff <sup>3)</sup>
---	----------------------	------	-------	-------	------	---	------	-------	-------	-------	------------------------

### Hühnerfleisch.

(Nachtrag zu Bd. I, S. 1903, 41.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trocken-substanz			Untersucht von		
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Fleisch-basen %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %			
1	Hühnerfleisch . . . . .	1909	71,88	18,48 <sup>*</sup>	6,41	1,13	0,95	72,53 <sup>**</sup>	22,79	11,59	Emmett und Grindley <sup>4)</sup> H. W. Houghton <sup>5)</sup>		
2a	desgl., helles <sup>***</sup> . . . . .	1911	69,33	23,37 <sup>**</sup>	6,71	—	1,18	76,19	21,87	12,19			
3a	Helles Muskelfleisch <sup>***</sup>	Plymouth Rock broiler . . . . .	1908	75,50	23,46	0,49	1,10	1,17	95,75	2,00	15,32	H. W. Wiley <sup>6)</sup>	
4a			desgl., young roaster or broiler . . . . .	„	75,73	21,84	0,17	1,01	1,33	90,11	0,70		14,42
5a			desgl., roaster . . . . .	„	73,30	22,52	0,51	0,92	1,24	84,34	1,91		13,49
6a			Rhode Is- roaster . . . . .	„	73,56	23,50	0,98	1,01	1,26	88,88	3,71		14,22
7a			land Red large roaster . . . . .	„	75,01	21,95	0,53	1,02	1,21	87,80	2,12		14,05
Mittel Nr. 2a 7a, helles Hühnerfleisch			<b>73,24</b>	<b>22,77</b>	<b>1,57</b>	<b>1,01</b>	<b>1,23</b>	<b>85,09</b>	<b>5,86</b>	<b>13,61</b>			

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1913, **23**, 37. — Das Gewicht von zwei ausgeschlachteten Kaninchen betrug 3465 g; davon waren 71,0% Fleisch, 10,1% innere Organe (Leber, Herz, Nieren) und 18,9% Knochen.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 747.

<sup>3)</sup> Ebendort 1909, **18**, 483.

<sup>4)</sup> Journ. of Industr. and Engin. Chemistry 1909, **1**, 413.

<sup>5)</sup> Ebendort 1911, **3**, 497.

<sup>6)</sup> Bureau of Chemistry, U. S. Depart. Agricult. Washington 1908, Bulletin Nr. 115.

<sup>\*</sup>) Aus der Differenz berechnet.

<sup>\*\*</sup>) Durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25 berechnet.

<sup>\*\*\*</sup>) Die mit a) bezeichneten Proben (helles Fleisch) gehören zu den folgenden mit b) bezeichneten Proben (dunkles Fleisch) derselben Tiere.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trocken-Substanz			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Fleisch-basen %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %	
2b	Hühnerfleisch, dunkles*) . . . . .	1911	71,76	21,44**)	5,74	—	1,14	75,92	20,22	12,15	H.W.Houghton <sup>1)</sup>
3b	Dunkles Plymouth { broiler . . . . . Muskel- { young roaster fleisch*) { or broiler Rock { roaster . . . . . 5b { Rohde Is- { roaster . . . . . 6b { land Red { large roaster . . . . . 7b {	1908	71,57	21,40	2,40	0,83	1,21	75,27	8,44	12,05	H.W.Wiley <sup>2)</sup>
4b		„	75,86	21,07	1,38	0,64	1,48	87,32	5,71	13,97	
5b		„	74,48	20,69	2,88	0,74	1,18	81,07	11,28	12,97	
6b		„	73,02	23,13	2,99	0,64	1,35	85,66	11,08	13,86	
7b		„	75,94	19,77	2,15	0,79	1,13	82,17	8,93	13,15	
Mittel 2b-7b, dunkles Hühnerfleisch			<b>73,27</b>	<b>21,28</b>	<b>2,92</b>	<b>0,73</b>	<b>1,25</b>	<b>79,61</b>	<b>10,96</b>	<b>12,74</b>	

### Hühnerfleisch und seine Beeinflussung durch das Futter.

Von der Agric. Exper. St. of the Rhode Island State College<sup>3)</sup> wurde der Einfluß des Futters auf die Zusammensetzung des Hühnerfleisches wie folgt ermittelt:

Fütterung	Prozente des Stickstoffes			Prozente des Fettes			Prozente der Rohasche		
	in trockenem, ge- kochtem Fleisch und Fleischbrühe %	in trockenem, ge- kochten Knochen %	in trockenem, ge- kochtem ganzen Tier %	in trockenem, ge- kochtem Fleisch und Fleischbrühe %	in trockenem, ge- kochten Knochen %	in trockenem, ge- kochtem ganzen Tier %	in trockenem, ge- kochtem Fleisch und Fleischbrühe %	in trockenem, ge- kochten Knochen %	in trockenem, ge- kochtem ganzen Tier %
1. Fein geschabtes Fleisch + N-freies Futter . . .	10,71	6,45	9,64	29,86	20,53	27,03	3,06	36,04	13,06
2. Grob geschabtes Fleisch + N-freies Futter . . .	10,65	6,68	9,45	29,42	18,93	26,25	3,15	35,80	13,01
3. Baumwollsamemehl + N-freies Futter . . .	10,11	6,52	9,08	30,21	20,80	27,52	3,12	34,09	11,97
4. N-freies Futter . . . .	10,32	6,24	8,92	33,40	26,90	31,16	3,35	31,22	12,95
5. Geschabtes Fleisch . .	11,59	6,59	10,12	24,78	16,98	22,49	3,49	37,80	13,55
6. Baumwollsamemehl . .	12,09	6,53	10,48	21,09	14,90	19,30	3,65	38,90	13,84

Durch Verabreichung von proteinreichem Futter ohne Zugabe von stickstofffreiem Futter wird der Stickstoff- (bzw. Protein-) Gehalt des Fleisches erhöht, der Fettgehalt vermindert. Hierbei ist es einerlei, ob das Protein in Form von Fleisch oder Baumwollsamemehl verabreicht wird. Die zugeführte Proteinmenge ist, wenn sie in vernünftigen Grenzen gehalten wird, wichtiger für das Wachstum der Hühner als Fett und Kohlenhydrate. Durch Verabreichung von letzteren tritt eine erhebliche Vermehrung des Fettes im Körperfleisch auf. Das Baumwollsamemehl hat einen schädlichen Einfluß auf das Befinden der Tiere nicht ausgeübt.

<sup>1)</sup> Journ. of Industr. and Engin. Chemistry 1909, I, 413.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. 6, S. 25.

<sup>3)</sup> Kingston, R. I. U. S. A. 1914, Bulletin Nr. 156.

\*) Die mit b) bezeichneten Proben (dunkles Fleisch) gehören zu dem mit a) bezeichneten Proben (helles Fleisch) derselben Tiere.

\*\*) Durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25 berechnet.

## Veränderung von Hühnerfleisch beim Aufbewahren in der Kälte.

H. W. Houghton<sup>1)</sup> hat in derselben Weise wie Richardson und Scherubel u. a. (S. 9) bei Rindfleisch die Wirkung niederer Temperaturen auf Hühnerfleisch festgestellt, indem er dasselbe 5 Monate in Luft und Kohlenoxydgas bei Temperaturen von  $-6^{\circ}$  bis  $+6^{\circ}$  aufbewahrte.

Dauer der Aufbewahrung Tage	Wasser %	Mineralstoffe %	Fett (Ätherauszug) %	Gesamt-Stickstoff %	Freier Ammoniak- Stickstoff %	Kaltwasser-Anzug							Gesamt- Stickstoff %	Säure = Milchsäure %	
						Gesamt- Extrakt %	Mineralstoffe %	Organische Stoffe %	Stickstoff in Form von						Gesamt- Stickstoff %
									Koa- gulig- bar %	Proteasen u. Pepton %	Amino- säuren %	Am- moniak %			

## 1. In der Kälte und in Kohlenoxydluft aufbewahrt.

## Helles Hühnerfleisch.

0	69,33	1,18	6,71	3,74	0,021	4,79	1,17	3,62	0,305	0,144	0,387	0,022	0,858	1,08
30*)	68,72	1,11	6,48	3,68	0,042	4,38	1,13	3,25	0,023	0,170	0,530	0,035	0,758	1,35
61	68,45	1,12	6,25	3,74	0,049	5,08	1,11	3,97	0,046	0,202	0,595	0,042	0,885	1,26
90	68,40	1,16	6,55	3,80	0,044	6,05	1,16	4,89	0,156	0,131	0,590	0,042	0,924	1,39
118	68,69	1,11	6,73	3,76	0,036	5,80	1,08	4,72	0,252	0,161	0,530	0,037	0,980	1,26
150	67,32	1,13	6,65	3,72	0,052	5,92	1,09	4,83	0,243	0,128	0,602	0,035	1,008	1,26

## Dunkles Hühnerfleisch.

0	71,76	1,14	5,74	3,43	0,019	4,89	1,18	3,71	0,252	0,167	0,203	0,019	0,641	0,72
30*)	71,61	1,11	5,68	3,39	0,030	3,76	1,18	2,58	0,014	0,105	0,406	0,028	0,553	0,67
61	71,56	1,16	5,70	3,33	0,032	3,88	1,09	2,79	0,091	0,115	0,403	0,021	0,630	0,72
90	70,88	1,19	5,99	3,54	0,034	4,25	1,08	3,17	0,163	0,115	0,327	0,028	0,633	0,85
118	71,22	1,16	5,97	3,51	0,031	4,26	1,12	3,14	0,191	0,030	0,363	0,029	0,613	0,81
120	71,51	1,15	5,76	3,47	0,033	4,37	1,10	3,27	0,207	0,057	0,338	0,028	0,630	0,72

## 2. In der Kälte und gewöhnlicher Luft aufbewahrt.

## Helles Hühnerfleisch.

0	69,33	1,18	6,71	3,74	0,021	4,79	1,17	3,62	0,305	0,144	0,387	0,022	0,858	1,08
30	68,92	1,15	6,97	3,73	0,035	3,98	1,06	2,92	0,014	0,060	0,483	0,028	0,585	0,99
61	68,35	1,18	7,07	3,64	0,032	5,25	1,19	4,06	0,075	0,089	0,522	0,028	0,714	0,99
90	68,86	1,12	6,92	3,82	0,038	6,05	1,08	4,97	0,144	0,308	0,514	0,042	1,008	1,08
118	68,64	1,15	6,85	3,68	0,029	5,50	1,15	4,35	0,178	0,250	0,527	0,031	0,994	1,17
150	68,77	1,13	6,80	3,73	0,039	5,92	1,09	4,83	0,266	0,159	0,541	0,035	1,001	1,08

## Dunkles Hühnerfleisch.

0	71,76	1,14	5,74	3,43	0,019	4,89	1,18	3,71	0,252	0,167	0,203	0,019	0,641	0,72
30	71,39	1,07	6,22	3,37	0,032	3,36	1,00	2,36	0,007	0,070	0,323	0,017	0,417	0,54
61	71,16	1,11	6,30	3,44	0,021	3,93	1,08	2,85	0,051	0,089	0,329	0,021	0,490	0,63
90	70,85	1,18	6,14	3,47	0,027	4,08	1,01	3,07	0,170	0,019	0,389	0,024	0,602	0,81
118	70,62	1,18	6,26	3,48	0,024	4,26	1,18	3,08	0,187	0,036	0,375	0,019	0,637	0,72
150	70,68	1,16	6,17	3,24	0,026	4,50	1,08	3,42	0,217	0,052	0,298	0,021	0,588	0,63

In der Trockensubstanz des unter Anwendung von Kälte und Kohlenoxyd aufbewahrten Fleisches (1) waren ferner enthalten:

<sup>1)</sup> Journ. of Industr. and Engin. Chemistry 1911, 3. 497.

\*) Im Kühlgefäß  $12^{\circ}$  C, für die weitere Aufbewahrung  $0^{\circ}$  C im Kühlraum.

Dauer der Aufbewahrung Tage	Schwefel als Schwefelsäure SO <sub>4</sub>			Phosphor als P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Fett des Hühnerfleisches		Schwefel als Schwefelsäure SO <sub>4</sub>			Phosphor als P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Fett des Hühnerfleisches		
	% gesamt	% löslich	% flüchtig	% gesamt	% löslich	Refraktion bei 40°	Jodzahl	% gesamt	% löslich	% flüchtig	% gesamt	% löslich	Refraktion bei 40°	Jodzahl	
Helles Hühnerfleisch.								Dunkles Hühnerfleisch.							
0	2,67	0,489	—	1,96	1,24	1,4660	39,92	3,65	1,20	—	2,23	0,92	1,4680	40,74	
30 <sup>1)</sup>	2,49	0,416	0,013	2,01	1,34	1,4645	49,08	—	1,16	0,017	2,22	1,23	1,4680	53,33	
61	2,54	0,444	0,038	1,88	1,49	1,4660	45,78	3,34	1,02	0,028	2,14	1,48	1,4685	52,00	
90	2,34	0,570	0,031	—	1,52	1,4615	47,38	3,37	1,10	0,049	2,06	1,48	1,4650	53,79	
118	—	0,639	0,025	1,89	1,47	1,4610	47,92	3,61	1,09	0,031	2,19	1,39	1,4630	53,03	
150	2,45	0,520	0,027	1,90	1,47	1,4610	48,05	3,59	1,08	0,031	2,21	1,47	1,4635	53,50	

In der Trockensubstanz des unter Anwendung von Kälte und gewöhnlicher Luft aufbewahrten Fleisches (2) waren ferner enthalten:

Helles Hühnerfleisch.								Dunkles Hühnerfleisch.							
0	2,67	0,489	0,000	1,92	1,24	1,4660	39,92	3,65	1,200	0,000	2,23	0,92	1,4680	40,74	
30	2,57	0,485	0,009	1,93	1,19	1,4655	40,70	3,31	0,979	0,012	2,17	1,12	1,4670	41,15	
61	2,40	0,348	0,028	1,86	1,42	1,4660	44,58	3,30	0,937	0,045	2,08	1,43	1,4685	42,11	
90	2,67	0,546	0,022	—	1,57	1,4630	47,14	3,36	1,060	0,044	2,02	1,44	1,4645	50,66	
118	2,77	0,604	0,019	1,88	1,50	1,4615	52,23	3,47	1,090	0,031	1,97	1,40	1,4635	53,80	
150	2,82	0,576	0,022	1,89	1,54	1,4615	52,50	3,48	1,020	0,034	2,01	1,43	1,4630	53,00	

Das Hühnerfett als solches lieferte beim Aufbewahren in gewöhnlicher Zimmerwärme und Kälte folgende Ergebnisse:

Fett	Spez. Gewicht	Jodzahl	Verseifungszahl	Hehnerzahl	Lösliche Säure = Buttersäure	Freie Fettsäuren = Ölsäure	Freie Fettsäuren		
							Spez. Gewicht	Jodzahl	Verseifungszahl
Frisch . . . . .	0,9002	59,77	193,30	88,52	0,38	0,247	0,8659	56,74	216,52
Zwei Wochen bei Zimmertemperatur . . . . .	0,8977	58,48	196,75	91,20	1,67	2,47	0,8715	53,60	—
30 Tage im Kaltraum aufbewahrt . . . . .	0,9013	59,80	193,47	87,00	0,40	0,269	0,8670	57,02	214,25

Houghton zieht aus seinen Untersuchungen folgende Schlussfolgerungen:

- Es ist praktisch gleich, ob die Aufbewahrung in Luft oder Kohlenoxyd erfolgt.
- Die kalte Lagerung bewirkt ein Weichwerden des Fleisches und erteilt ihm einen kennzeichnenden Geruch.
- Der Gehalt an Feuchtigkeit, Gesamtstickstoff, Ätherauszug und Asche bleibt fast unverändert.
- In den hellen Fleischteilen ist der Ammoniakgehalt etwas erhöht; in den dunklen Fleischteilen der Gehalt an wasserlöslichen Stickstoff-Verbindungen und an gesamten festen Bestandteilen vermindert.
- Innerhalb der ersten 30 Tage tritt in beiden Fleischsorten eine Verminderung des koagulierbaren Stickstoffs, dagegen eine Vermehrung der Aminosäuren, der Proteosen und Peptone ein, ferner eine Vermehrung des löslichen Phosphorgehaltes sowie eine Bildung von flüchtigem Schwefel nach längerem Lagern.
- Die Jodzahl des Fettes wird größer, der Brechungsindex dagegen kleiner.

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. \*, S. 27.

g) Die wesentlichste Wirkung der kalten Lagerung des Fleisches beruht in der Hemmung der Einwirkung der Enzyme, als welche Peroxydase, Katalase, Protease, Invertase und ein stickstoffreduzierendes Enzym nachgewiesen wurden.

### Ammoniakgehalt von Hühnerfleisch.

Pennington und Greenlee<sup>1)</sup> bestimmten in Hühnerfleisch das Ammoniak nach dem Verfahren von Folin, indem sie nach Zusatz von Natriumcarbonat das Ammoniak unter Anwendung einer Luftpumpe absaugten und das Ammoniak in titrierter Schwefelsäure auffingen. Sie fanden Ammoniak:

In frischem Kückenfleisch	In 4—5 Tage altem Kückenfleisch
0,011—0,012%	0,014—0,019%

Mit der längeren Aufbewahrung stieg auch der Ammoniakgehalt noch höher.

## Anhang zu Fleisch.

### I. Die stickstoffhaltigen Bestandteile des Fleisches.

1. Einen Vergleich zwischen den Bestandteilen von Rindfleisch und Kalbfleisch, namentlich hinsichtlich der Stickstoffkörper, stellte H. S. Grindley<sup>2)</sup> an.

10—15 g frisches Fleisch wurden nacheinander mit geringen Mengen kalten Wassers solange ausgezogen, bis der Auszug 500 ccm betrug.

### Übersicht über die in kaltem Wasser löslichen und unlöslichen Bestandteile des Fleisches.

Art des Fleisches	In Prozenten									
	Wasser	Protein	Fleischbasen	Fett	Asche	Sonstige Bestandteile	Zusammen	Gesamtstickstoff		
a) Gesamtnährstoffe im ursprünglichen Fleisch:										
Rohes Rindfleisch	Lende	mager	75,46	18,93	1,16	3,08	1,02	1,48	25,67	3,401
		fett	60,39	16,07	0,84	20,89	1,11	1,39	40,30	2,840
	Schinken	mager	76,22	18,46	1,23	2,36	1,08	1,71	24,84	3,348
		fett	74,01	18,71	1,21	4,63	1,05	3,13	28,74	3,382
		Mittel	71,52	18,04	1,11	7,74	1,07	1,93	29,89	3,243
Rohes Kalbfleisch (Keule, mager)	zwei Proben		75,97	19,17	1,26	0,96	1,15	1,94	24,47	3,470
			75,53	18,02	1,08	3,99	1,10	1,37	25,57	3,230
	Mittel	75,75	18,60	1,17	2,48	1,13	1,66	25,02	3,350	
b) In Wasser lösliche Stoffe:										
Rohes Rindfleisch	Lende	mager	—	2,31	1,16	0	0,91	1,48	5,86	0,742
		fett	—	1,81	0,84	0	0,77	1,39	4,81	0,559
	Schinken	mager	—	2,44	1,21	0	0,84	3,13	7,63	0,779
		fett	—	2,21	1,23	0	0,82	1,71	5,97	0,748
		Mittel	—	2,19	1,11	0	0,84	1,93	6,07	0,707
Rohes Kalbfleisch (Keule, mager)	zwei Proben		—	2,83	1,26	0	1,00	1,94	7,02	0,855
			—	1,90	1,08	0	0,91	1,37	5,26	0,650
	Mittel	—	2,37	1,17	0	0,96	1,66	6,14	0,753	

<sup>1)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1910, **32**, 561; Chem. Centralbl. 1910, I, 1755.

<sup>2)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1904, **26**, 1086—1107; auch Proceedings of the 20. Annual Convention of the Association of Official Agricultural Chemists, 19.—21. Nov. 1903, S. 110—115. Hrsggeg. von H. W. Wiley, Washington, Gouvernementsbuchhandlung 1904. — Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **8**, 741—745.

Art des Fleisches	In Prozenten							Gesamtstickstoff		
	Wasser	Protein	Fleischbasen	Fett	Asche	Sonstige Bestandteile	Zusammen			
c) In Wasser unlösliche Stoffe:										
Rohes Rindfleisch	Lende . .	mager . . . . .	—	16,62	0	3,08	0,11	0	19,81	2,659
		fett . . . . .	—	14,26	0	20,89	0,34	0	35,49	2,281
	Schinken	mager . . . . .	—	16,25	0	2,36	0,26	0	18,87	2,600
		fett . . . . .	—	16,27	0	4,63	0,21	0	21,11	2,603
		Mittel	—	15,85	0	7,74	0,23	0	23,82	2,536
Rohes Kalbfleisch (Keule, mager)	zwei Proben . . . . .		—	16,34	0	0,96	0,15	0	17,45	2,615
			—	16,12	0	3,99	0,19	0	20,30	2,580
			Mittel	—	16,23	0	2,48	0,17	0	18,88

Auch über die Natur der Stickstoff-Verbindungen des Fleisches führte H. S. Grindley a. a. O. Untersuchungen aus:

Doppelt abgewogene Mengen dieser Proben wurden mit eiskaltem, stickstoffreiem Wasser 15 Minuten lang gerührt, wobei die Temperatur 10° nicht überstieg, und diese Behandlung solange wiederholt, bis nichts mehr in Lösung ging. Der Auszug wurde dann untersucht.

Der Fleischrückstand wurde mit 10%iger Kochsalzlösung bis zur Erschöpfung ausgezogen, die Lösung untersucht und der Rückstand weiter mit 0,15%iger Salzsäure behandelt; ebenso geschah es nach Entfernung dieses Auszuges mit 0,15%iger Kalilauge. Der Rückstand der Fleischproben nach der Behandlung mit Kalilauge wurde mit Salzsäure unter Verwendung von Phenolphthalein als Indikator neutralisiert und schließlich noch mit heißem Wasser ausgekocht.

Die einzelnen Auszüge wurden wie folgt untersucht: Zur Abscheidung des koagulierbaren Eiweißes wurde bis auf die Hälfte des Volumens eingedampft, neutralisiert, nochmals erwärmt, filtriert und der Rückstand nach Kjeldahl verbrannt; die Albumosen wurden in bekannter Weise mit Zinksulfat gefällt, die Peptone durch Brom; im Filtrat der Peptonfällung wurde der durch obige Reagenzien nicht gefällte Stickstoff bestimmt.

Die Ergebnisse sind (kurz zusammengefaßt) folgende:

a) Die lösliche Stickstoff-Substanz in Prozenten des Fleisches ausgedrückt.

Form des Stickstoffs	In kaltem Wasser			In 10%iger Kochsalzlösung			In 0,15%iger Salzsäure			In 0,15%iger Kalilauge			In heißem Wasser		
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II	
		roh	roh		gekocht	roh		roh	gekocht		roh	roh		gekocht	roh
Koagulierbares Eiweiß . . . . .	0,3485	0,4454	0,0080	0,7234	0,8370	0,0195	0,2861	0,3393	0,1842	0,2370	0,3398	0,5419	0,0083	0,0517	0,7145
Durch Zinksulfat gefällt (Albumosen)	0,0126	0,0387	0,0190	0,0192	0,0189	0,0113	0,0095	0,0647	0,1329	0,1125	0,0396	0,1391	0,0020	0,0302	0,2600
Durch Brom gefällt (Pepton) . . . . .	0,0043	0,0053	0,0160	0,0138	0,0125	0,0068	0,0107	0,0143	0,0071	0,0944	0,0138	0,0126	0,0019	0,0113	0,0268
Nicht gefällter Stickstoff . . . . .	0,3365	0,3205	0,2788	0,0451	0,1536	0,1104	0,0112	0,0152	0,0228	0,0773	0,0648	0,1252	0,0066	0,0085	0,0162
Gesamtstickstoff (berechnet) . . . . .	0,7019	0,8099	0,3218	0,8015	1,0220	0,1480	0,3165	0,4335	0,3468	0,5212	0,4570	0,8188	0,0188	0,0997	1,0175
Gesamtstickstoff (bestimmt) . . . . .	0,7351	0,9175	0,3656	0,8449	1,1101	0,0886	0,3603	0,3855	0,3669	0,5771	0,3509	0,7739	0,0206	0,1325	0,9987

b) Die Stickstoff-Verbindungen in Prozenten des Fleisches  
und Gesamtstickstoffs.

Art des Fleisches	a) In Prozenten des frischen Fleisches							b) In Prozenten des Gesamtstickstoffs							
	Gesamtstickstoff	Stickstoff, löslich in						ungeföst gebliebener Stickstoff	Stickstoff, löslich in						Stickstoff-Verlust
		kaltm Wasser	10% iger Kochsalz-lösung	0,15% iger Salzsäure	0,15% iger Kalilauge	heißem Wasser	kaltm Wasser		10% iger Kochsalz-lösung	0,15% iger Salzsäure	0,15% iger Kalilauge	heißem Wasser	ungeföst gebliebener Stickstoff		
I. Roh . . .	3,1900	0,7351	0,8449	0,3603	0,5771	0,0206	0,1130	23,05	26,49	11,29	18,09	0,65	3,54	16,89	
II. { Roh . . .	3,6100	0,9175	1,1101	0,3855	0,3509	0,1325	0,2170	25,42	30,76	10,68	9,69	3,67	6,02	13,76	
{ Gekocht . . .	6,0300	0,3656	0,0886	0,3669	0,7739	0,9987	2,9856	6,07	1,47	6,09	12,83	16,56	49,51	7,47	

Um einen weiteren Einblick in die Natur der Stickstoff-Verbindungen zu erhalten, wendete Grindley verschiedene Fällungsmittel an, nämlich 1. Brom in schwach salzsaurer Lösung; 2. 1 g Kochsalz und einen geringen Überschuß einer wässrigen Tanninlösung; 3. Phosphorwolframsäure nach dem Ansäuern mit 5 ccm einer 50 proz. Schwefelsäure in der Kälte. In diesen drei Fällen wurde die Stickstoff-Substanz nach 12stündigem Stehen und Abfiltrieren nach Kjeldahl bestimmt. 4. Wurde mit Phosphorwolframsäure in der Wärme gefällt, nach 3—4 minutenlangem Kochen rasch abfiltriert und der Rückstand verbrannt.

Auf diese Weise wurde in Prozenten der Gesamtstickstoff-Substanz gefunden:

Art des Fleisches	Durch kaltes Wasser ausgezogen	Durch Hitze koagulierbar	Fällung durch									
			Zinksulfat (Albumosen)	Brom im Filtrat der Zinksulfat-fällung	Brom direkt	Phosphorwolframsäure in der Wärme	Phosphorwolframsäure in der Kälte	Tannin- und Salzlösung	Als Protein im wässrigen Auszuge	Als Nichtprotein im wässrigen Auszuge	Als freies Ammoniak	
Rindfleisch	Lende . . .	21,80	8,57	1,74	0,57	8,59	5,20	10,93	11,06	10,88	10,92	—
	Lende . . .	19,66	9,53	0,52	0,13	8,67	9,37	9,49	9,02	10,18	9,48	0,22
	Schinken . .	22,04	10,63	0,79	0,11	7,24	10,59	11,27	11,32	11,53	11,51	0,62
	Schinken . .	22,34	9,80	0,65	0,10	9,13	9,77	11,47	10,79	10,55	11,79	0,34
	Mittel	21,71	9,63	0,93	0,23	8,41	8,73	10,79	10,55	10,79	10,92	0,39
Kalbfleisch	Lende . . .	24,64	11,42	1,26	0,35	10,67	11,20	12,10	12,74	13,03	11,61	0,39
	Lende . . .	20,13	8,18	0,74	0,46	6,99	7,28	7,84	8,97	9,38	10,75	0,61
	Mittel	22,39	9,80	1,00	0,41	8,83	9,24	9,97	10,86	11,21	11,18	0,50

Hiernach sind die Protein- und Mineralstoffe des Kalbfleisches etwas mehr in Wasser löslich, als die des Rindfleisches. Im Mittel ist etwa  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  der gesamten Nährstoffe dieser Fleischsorten in kaltem Wasser löslich; je mehr Stickstoff-Substanz im Fleisch vorhanden ist, um so mehr wird auch von kaltem Wasser gelöst. Der Gehalt an Albuminstickstoff ist im allgemeinen 10 mal höher als der an Albumosenstickstoff. Peptone und Ammoniak sind nur in geringer Menge vorhanden.

Die vorstehenden Untersuchungen haben P. F. Trowbridge und H. S. Grindley<sup>1)</sup> durch weitere ergänzt und gefunden, daß die Gesamtacidität der wässrigen Extrakte 0,66—1,07%, im Mittel 0,85%, berechnet als Milchsäure und bezogen auf frisches Fleisch, beträgt. Vom Gesamtproteingehalt des mageren Rindfleisches sind 13,56% in kaltem Wasser löslich; 90,04% der gelösten Proteine werden beim Erhitzen der neutralen bzw. fast neu-

<sup>1)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1906, 28, 469—505; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 556. Chem. Centralbl. 1906 [5] 10, II, 1338.

tralierten Lösung<sup>1)</sup> koaguliert; 8,40% sind in Form von Albumosen und eine sehr kleine Menge als Pepton zugegen<sup>2)</sup>. — Von den durch Neutralisation und Koagulation ausgefallenen Gesamteiweißstoffen des Kaltwasserextraktes werden 11,71% durch Neutralisation ausgeschieden; 36,65% werden bei Temperaturen unter 50°, 39,93% zwischen 51°—75° und 11,71% bei 76—85° gefällt. — Von dem Gesamtprotein des mageren rohen Fleisches sind ca. 16% in kaltem Wasser unlöslich, aber löslich in 10proz. Ammoniumsulfatlösung. Letztere enthält mindestens zwei verschiedene Proteinwerte. Das mit kaltem Wasser und 10proz. Ammoniumsulfatlösung erschöpfte rohe Fleisch, d. h. der Fleischrückstand nach solcher Behandlung, ist vollständig in  $\frac{1}{20}$  N-Kalilauge löslich. Das aus dieser Lösung ausgeschiedene Protein hat, welches Fällungsmittel auch angewendet werden mag, stets die gleiche chemische Zusammensetzung.

2. J. König und A. Splittgerber<sup>3)</sup> zerlegten die Stickstoff-Verbindungen von Rind- und Kalbfleisch im allgemeinen nach den im III. Bande, 2. Teil, 1914, S. 23 angegebenen Verfahren mit nachstehenden Ergebnissen:

a) Der gefundene Gesamtstickstoff verteilt sich folgendermaßen:

Art des Fleisches	Wasser %	Gesamt- Stick- stoff %	Albu- min- Stick- stoff %	Leim- Stick- stoff %	Stickstoff in Form von Fleischbasen			Protein- Stick- stoff %
					Insgesamt gefunden als Basen- stickstoff %	Gefunden als Summen von N bei der Einzel- untersuchung auf Basen %	Folglich Verlust bei der Einzel- untersuchung %	
In der natürlichen Substanz:								
Rindfleisch . . . . .	74,45	3,55	0,29	0,17	0,44	0,17	0,27	2,65
Kalbfleisch . . . . .	78,16	3,24	0,13	0,13	0,31	0,19	0,12	2,67
In der Trockensubstanz:								
Rindfleisch . . . . .	—	13,90	1,14	0,67	1,72	0,65	1,07	10,37
Kalbfleisch . . . . .	—	14,84	0,60	0,60	1,42	0,86	0,56	12,22

b) Oder in Prozenten des Gesamtstickstoffs:

Art des Fleisches	In Prozenten des Gesamtstickstoffs					
	Albumin- Stickstoff	Leim- Stickstoff	Stickstoff in Form von Fleischbasen			Protein- Stick- stoff
			Insgesamt gefunden als Basen- stickstoff	Gefunden als Summe v. Stick- stoff bei der Einzel- untersuchung auf Basen	Folglich Verlust bei der Einzel- untersuchung	
Rindfleisch . . . . .	8,16	4,79	12,39	4,79	7,60	74,66
Kalbfleisch . . . . .	4,01	4,01	9,57	5,86	3,71	82,41

c) Die in kaltem Wasser löslichen Stickstoffverbindungen wurden dann weiter zerlegt; es wurde hierfür gefunden in Prozenten des Fleisches:

<sup>1)</sup> Die vollständigste Ausfällung durch Erhitzen findet statt, wenn ein Viertel des Gesamtsäuregehaltes neutralisiert wird.

<sup>2)</sup> Albumosen und Peptone werden bis jetzt in rohem Fleisch nicht angenommen. Die Albumosen müssen sich daher wohl, ähnlich wie beim Fleischextrakt (Liebig), durch Kochen der sauren Fleischlösung gebildet haben.

<sup>3)</sup> J. König u. A. Splittgerber, Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reiche. Paul Parey, Berlin 1909. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 515.

Art des Fleisches	Wasser %	Kreatin %	Kreatinin %	Xanthinbasen %	Stickstoff im Filtrat vom Kreatinin-Chlorzink %	Fällung des Filtrats vom Kreatininchlorzink mit Phosphorwolframsäure		Stickstoff in Form von Aminosäuren %	Stickstoff in Form unbestimmter Verbindungen %
						in der Fällung %	im Filtrat %		

## In dem natürlichen Fleisch:

Rindfleisch . . . . .	74,45	0,095	0,019	0,034	0,122	0,046	0,026	0,008	0,018
Kalbfleisch . . . . .	78,16	0,055	0,128	0,064	0,098	0,040	0,055	0,010	0,045

## Oder in der Trockensubstanz:

Rindfleisch . . . . .	—	0,372	0,068	0,133	0,478	0,184	0,102	0,031	0,071
Kalbfleisch . . . . .	—	0,252	0,586	0,293	0,449	0,183	0,254	0,047	0,207

d) Die prozentuale Verteilung des Basenstickstoffs (= 100) war folgende:

Art des Fleisches	Stickstoff in Form von					
	Kreatin	Kreatinin	Xanthinbasen	Im Filtrat vom Kreatininchlorzink		
				durch Phosphorwolframsäure fällbarer N	durch Phosphorwolframsäure nicht fällbarer N	Verlust bei der Trennung durch Phosphorwolframsäure
Rindfleisch . . . . .	17,88	3,69	7,32	26,85	15,20	29,06
Kalbfleisch . . . . .	9,58	25,53	12,77	21,28	28,95	1,89

3. M. Adler<sup>1)</sup> bestimmte die im Fleische vorkommenden Fleischbasen mit folgendem Ergebnis:

Fleischsorte	Gesamtstickstoff %	Extraktivstickstoff %	Basenstickstoff %	Fleischsorte	Gesamtstickstoff %	Extraktivstickstoff %	Basenstickstoff %
Rindfleisch, roh *) . . . . .	3,52	0,46	0,129	Sehr mag. Schweinefleisch, roh	3,87	0,45	0,015
„ gebraten *) . . . . .	3,60	0,429	0,031	Jung. Huhn (Schenkel), gebrat.	4,97	0,11	0,034
Kalbfleisch, roh *) . . . . .	3,44	0,37	0,014	Magerer, gekochter Schinken .	—	0,15	—
„ gebraten *) . . . . .	—	0,063	0,025	Roher, stark geräuch. Schinken	—	0,51	—

## 4. Weitere Angaben über den Purinstickstoffgehalt des Fleisches:

Fleischsorte	Purinstickstoff %	Untersucht von	Fleischsorte	Purinstickstoff %	Untersucht von
Rindfleisch . . . . .	0,059	<i>K. M. Vogel</i> <sup>2)</sup>	Kaldaunen . . . . .	0,023	} <i>S. Walther Hall</i> <sup>3)</sup>
„ . . . . .	0,052	<i>S. Walther Hall</i> <sup>3)</sup>	Huhn . . . . .	0,052	
Leber . . . . .	0,099	<i>K. M. Vogel</i> <sup>2)</sup>	Truthahn . . . . .	0,050	
„ . . . . .	0,110	} <i>S. Walther Hall</i> <sup>3)</sup>	Kaninchen . . . . .	0,038	
Hammelfleisch . . . . .	0,039		Schinken . . . . .	0,046	
Kalbfleisch . . . . .	0,046		Thymus . . . . .	0,402	
Schweinefleisch . . . . .	0,048				

<sup>1)</sup> Berliner klin. Wochenschr. 1908, 45, 393—396; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 100.

<sup>2)</sup> Münch. med. Wochenschr. 58 2433. Nach Malys Jahresber. üb. d. Fortschritte d. Tierchemie 1911, 41, 494.

<sup>3)</sup> Rind- und Kalbfleisch von denselben Teilen, wie sie zum Braten gewählt worden waren, in 800 bis 1000 cm<sup>3</sup> Wasser als Suppenfleisch handelsüblich ganz weich gekocht, ergab für ersteres an Extraktivstoffen 0,42%, für letzteres 0,05%.

<sup>3)</sup> S. Walther Hall, Inaug.-Diss. Manchester 1902. Chem. Centralbl. 1902, I, 1169; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 317. Verfahren von Burian u. Schur, in Zeitschr. f. physiol. Chemie 1897, 27, 55.

5. Bei einer vergleichenden Untersuchung der stickstoffhaltigen Extraktivstoffe des Kalb- und Rindfleisches fand Wladislaw Skworzow<sup>1)</sup> nach einem ausführlich beschriebenen Verfahren (siehe Original) folgende Zahlen:

Fleisch	Nähere Angaben	Ausgangs-	1. Phosphor-	2. Phosphor-	Phosphor-	1. Silberbaryt-	1. Silberbaryt-	2. Silberbaryt-	2. Silberbaryt-	Zwei Silber-	Wismutjodid-	Sublimat-
		extrakt	wolframmieder-	wolframmieder-	wolframfiltrat	niederschlag	filtrat	niederschlag	filtrat	barytnieder-	niederschlag	niederschlag
Kalb- fleisch 2149 g	Stickstoff in g . . . . .	8,98	4,10	—	—	1,48	2,03	1,34	0,37	2,82	0,16	0,078
	Zum Gewicht des Fleisches	0,42	0,19	—	—	0,069	0,094	0,062	0,012	0,13	0,007	0,004
	Zum Stickstoff des Ausgangs-	} %	45,8	—	—	16,5	22,6	14,9	4,1	31,4	1,7	0,87
	extrakt . . . . .											
Zum Stickstoff des 1. Phos-	—	—	—	—	36,1	49,5	32,7	9,0	68,8	3,9	1,9	
Kalb- fleisch 2054 g	Stickstoff in g . . . . .	7,88	3,88	0,66	2,14	1,33	1,77	0,91	0,76	2,24	0,16	0,040
	Zum Gewicht des Fleisches	0,38	0,19	0,032	0,10	0,065	0,086	0,044	0,037	0,11	0,007	0,002
	Zum Stickstoff des Ausgangs-	} %	49,2	8,4	27,1	16,9	22,4	11,5	9,6	28,4	2,0	0,51
	extrakt . . . . .											
Zum Stickstoff des 1. Phos-	—	—	17,1	55,2	34,3	45,9	23,4	19,6	57,7	4,1	1,0	
Rind- fleisch 980 g	Stickstoff in g . . . . .	4,22	2,28	0,28	0,61	1,17	0,91	0,49	0,31	1,66	0,031	—
	Zum Gewicht des Fleisches	0,43	0,23	0,029	0,062	0,12	0,09	0,05	0,03	0,17	0,003	—
	Zum Stickstoff des Ausgangs-	} %	54,0	6,6	14,4	27,7	21,4	11,6	7,3	39,3	0,7	—
	extrakt . . . . .											
Zum Stickstoff des 1. Phos-	—	—	12,3	27,0	51,3	39,9	21,5	13,6	72,8	1,4	—	

6. O. v. Fürth und C. Schwarz<sup>2)</sup> zogen behufs Ermittlung der Verteilung des Extraktivstickstoffs im Säugetiermuskel 1—5 kg, durchweg 3—5 kg Muskelfleisch mit Wasser aus, engten die Lösung stark ein, füllten auf ein bestimmtes Volumen auf und bestimmten in aliquoten Teilen dieser Lösung die Albumosen durch Ausfällen mit Zinksulfat, Ammoniak durch Destillation mit Magnesia, Gesamtbasen durch Fällen mit Phosphorwolframsäure, die Purin- (Xanthin-) Körper nach Krüger und Schmidt durch Kombination der Silber- und Kupferfällung, Kreatin und Kreatinin colorimetrisch nach Folin, Carnosin nach Gulewitsch und Krimberg bzw. Kutscher, nämlich durch Fällen der Lösung mit Bleiessig, Entbleien des Filtrats, Fällen des neutralisierten Filtrates hiervon mit Silberlösung, Abfiltrieren der ausgeschiedenen Purinbasen, dann unter weiterer Zuführung von Silbernitrat Fällen des Carnosins mit Barythydrat und Bestimmen des Stickstoffs in diesem Niederschlage. Sie fanden auf diese Weise folgende Verteilung des Extraktivstickstoffs, für 100 g von Fett und Bindegewebe befreiten Muskel, nämlich Stickstoff in Form von:

Nr.	Muskel	Albu- mosen	Am- moniak	Purin- körper	Kreatin + Krea- tinin	Carno- sinfrak- tion	Basen- rest- frak- tion	Amino- säuren	Poly- peptide	Harn- stoff	Rest
		g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
1	} Skelettmuskel	I 0,0441	0,0172	0,0233	0,1013	0,1157	0,0584	0,0223	0,0091	0,0302	0,0045
2		II 0,0690	0,0229	0,0364	0,1216	0,1052	0,0270	0,0077	0,0025	0,0039	—
3	} Pferdeherz	I 0,0635	0,0260	0,0347	0,0729	0,0864	—	—	—	—	0,0103
4		II 0,0480	0,0236	0,0316	0,0778	0,1088	—	—	—	—	0,0042
5	} Hunde- muskel	normal 0,0516	(0,0179)	0,0274	0,1075	0,1086	0,0494	0,0262		—	—
6		ermüdet 0,0584	0,0179	0,0234	0,1075	0,1186	0,0355	0,0204		—	—

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1910, 68, 26—39. |

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschr. 1911, 30, 413.

Oder in Prozenten des Extraktivstickstoffs:

Nr.	Muskel	Albu-	Am-	Purin-	Kreatin	Carno-	Basen-	Amino-	Poly-	Harn-	Rest	
		mosen	moniak	körper	+ Krea-	sinfrak-	rest-	säuren	peptide	stoff		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
7	Skelettmuskel	I	10,34	4,03	5,47	23,77	27,19	13,72	5,22	2,13	7,10	1,03
8		II	17,43	5,80	9,18	30,69	26,55	6,80	1,94	0,63	0,98	—
9	Herzmuskel	I	21,62	8,85	11,81	24,80	29,41	—	—	—	—	3,51
10		II	16,33	8,04	10,74	26,45	37,01	—	—	—	—	1,43
11	Hunde- muskel	normal	13,28	(4,72)	7,01	27,66	27,95	12,64	6,74		—	—
12		ermüdet	15,37	4,72	6,17	28,30	30,74	9,34	5,36		—	—

7. Buglia und Costantino<sup>1)</sup> fanden für die stickstoffhaltigen Extraktivstoffe im glatten Muskel (Retractor penis), quergestreiften Muskel und Herzmuskel folgende Mengen stickstoffhaltiger Extraktivstoffe:

Stickstoff in Form von	In Prozenten des Muskels			In Prozenten des Stickstoffs		
	Glatter Muskel	Quer- gestreifter Muskel	Herzmuskel	Glatter Muskel	Quer- gestreifter Muskel	Herzmuskel
Kreatinin *) . . . . .	0,036	0,117	0,079	1,24	3,44	2,85
Purinen **) . . . . .	0,049	0,068	0,085	1,68	2,00	3,06
Carnosin . . . . .	0,036	0,105	0,045	1,24	3,08	1,60
Monoaminosäuren ***) . . . . .	—	—	—	0,58	0,53	0,68
Diaminosäuren . . . . .	—	—	—	0,97	1,17	0,83

In den Muskeln verschiedener Vertebraten und Invertebraten fanden die Verfasser folgende Verteilung der Stickstoffverbindungen in der bei 110° getrockneten Muskelsubstanz:

Tiere	Gesamt- Stickstoff %	Extraktiv- Stickstoff %	Durch Formol titrier- barer Stickstoff			Protein- Stickstoff %		
			Gesamt- %	Mono- amino- %	Dia- mino- %			
Säugetiere, Bos taurus . . . . .	15,31	1,61	0,26	0,08	0,18	13,70		
Vögel	Gallus bankivus . . . . .	13,79	—	0,52	—	—		
	Passer domesticus . . . . .	14,01	1,95	0,52	0,19	0,33	12,06	
Amphibien, Rana temp. u. escul. . . . .	13,87	—	0,34	0,20	0,14	—		
Wirbel- tiere	Knochenfische	Gobio fluviatus . . . . .	14,11	—	0,35	0,13	0,22	12,28
		Labrus turdus . . . . .	14,85	2,19	0,28	—	—	12,66
	Crenilabrus pavo . . . . .	14,83	2,93	0,33	—	—	11,90	
	Congo niger . . . . .	15,23	—	0,46	0,37	0,09	—	
	Knorpelfische	Torpedo ocellata . . . . .	16,40	6,33	0,82	0,35	0,47	10,07
Seyllium catulus . . . . .	17,57	8,07	0,19	0,11	0,08	9,50		
Wirbellose Tiere	Krebse, Maja squinata . . . . .	14,40	—	2,35	1,25	1,10	—	
	Mollusken	Octopus vulgaris . . . . .	13,89	4,62	0,94	0,25	0,69	9,27
		Eledone moschata . . . . .	14,27	—	0,90	—	—	—
	Würmer, Sipunculus nudus . . . . .	13,01	6,14	2,75	1,48	1,27	6,87	

Hiernach ist das Muskelfleisch der wirbellosen Tiere im allgemeinen reicher an Extraktivstickstoff als das der Wirbeltiere.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, 81, 109, 120, 130; 1912, 82, 439.

\*) Nach Inversion colorimetrisch nach Folin bestimmt.

\*\*) Nach Burian u. Hall bestimmt.

\*\*\*) Durch Formol titrierbarer Stickstoff.

8. Bestimmung einzelner Fleischbasen:

a) A. D. Emmett, H. S. Grindley und Ch. Woods<sup>1)</sup> fanden nach dem Folinschen Verfahren (Zeitschr. f. physiolog. Chem. 1904, **41**, 223) im Fleisch einen Gesamtgehalt an Kreatin + Kreatinin von 0,45%.

b) Nach Wl. Skworzow<sup>2)</sup> betrug (vgl. S. 34) der Prozentgehalt des Stickstoffs im wässerigen Extrakt bei Kalbfleisch 0,38—0,42%, bei Rindfleisch 0,43%; gewonnen wurde ferner aus den I. Silberbarytniederschlägen des Kalbfleischextraktes 0,176% (vom Gewicht des Kalbfleisches) Carnosinnitrat; aus den II. Silberbarytniederschlägen 0,022% Methylguanidin; aus den Quecksilberchloridverbindungen 0,019% (des Fleischgewichtes) Carnitin; schließlich 0,83 g Kreatin-Krystalle aus dem II. Phosphorwolframsäureniederschlag.

c) Kiyohisa Yoshimura<sup>3)</sup> fand im Fleisch des Wildkaninchens organische Basen, und zwar in 1 kg:

Kreatin 2,00 g; Hypoxanthin 0,04 g; Xanthin vorhanden; Carnosin 2,23 g.

Die sonstige Zusammensetzung des Fleisches war folgende:

	Wasser . . . . .	73,58 %.		
In 100 Tln. Trockensubstanz:			In 100 Tln. Extraktivstoffe:	
Gesamt-Stickstoff . . . . .	13,688		Gesamt-Stickstoff . . . . .	4,006
Bindegewebe-Stickstoff . . . . .	0,652		Eiweiß-Stickstoff . . . . .	2,088
Bindegewebe [N × 6,25] . . . . .	3,619		Nichteiweiß-Stickstoff . . . . .	1,918
Fett . . . . .	7,867		Davon durch Phosphorwolframsäure	
Muskelfaser . . . . .	52,833		fällbarer Stickstoff . . . . .	0,768
Extraktivstoffe . . . . .	26,379		Stickstoff in anderer Form . . . . .	1,150
Asche . . . . .	5,293			
Gesamtphosphorsäure . . . . .	2,102			

d) Carnosinengehalt der Säugetiermuskeln. Das Carnosin ist wahrscheinlich mit dem von Fr. Kutscher im Fleischextrakt gefundenen Ignotin identisch und als ein aus Histidin und  $\beta$ -Alanin zusammengesetztes Dipeptid aufzufassen. Es wird mit Silbernitrat direkt nicht gefällt, wohl aber bei weiterem Zusatz von Barytwasser. Nach Zerlegung des Silberniederschlags mit Schwefelwasserstoff kristallisiert es aus der mit Salpetersäure neutralisierten Flüssigkeit als leicht lösliches Carnosinnitrat in Form strahliger Nadeln aus. Es fanden in 100 g natürlicher wasserhaltiger Substanz Stickstoff in der Carnosinfraktion:

	W. Skworzow <sup>4)</sup>		Buglia u. Costantino <sup>5)</sup>	
	Rindfleisch	Kalbfleisch	Skelettmuskel	Herzmuskel
	0,120 g	0,065—0,069 g	0,105 g	0,045 g
				Retractor penis
				0,036 g N

O. v. Fürth<sup>6)</sup> hat in Gemeinschaft mit Th. Hryutschak die vorstehenden Untersuchungen fortgesetzt, indem er das Carnosin colorimetrisch einerseits durch ein Gemenge von salzsaurer Sulfanilsäure mit Natriumnitrit (1:2) (Rotfärbung), andererseits durch Kochen mit Kupfercarbonat (blaue Lösung) bestimmte, beide Färbungen mit solchen von bekanntem Gehalt verglich und auch aus dem Stickstoffgehalt der Carnosinfraktion den Gehalt berechnete. Es wurde für 1 kg Fleisch gefunden:

			Gesamtmittel	
	Diazocolori-	Kupfer-	Diazocolori-	Kupfer-
	metrie	colorimetrie	metrie	colorimetrie
			Kjeldahl-Wert	berechnet
Pferdefleisch . . . . .	2,20—3,16 g	1,80—3,38 g	2,60 g	2,79 g
Schweinefleisch . . . . .	1,99—3,01 g	2,31—3,38 g		

Durch Berechnung des Carnosins aus dem Stickstoffgehalt der Carnosinfraktion erhält man daher erheblich mehr als nach den colorimetrischen Bestimmungsverfahren. Nach letzteren

<sup>1)</sup> Chemie des Fleisches **6** u. Chem. News 1907, **95**, 145.  
<sup>2)</sup> Diss. 1909, 61 S. a. d. Physiol. Chem. Inst. d. Universität Moskau; Zeitschr. f. physiol. Chemie 1910, **68**, 26—39; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **22**, 522.  
<sup>3)</sup> Biochem. Zeitschr. 1911, **37**, 477—481.  
<sup>4)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1910, **68**, 33.  
<sup>5)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, **61**, 112.  
<sup>6)</sup> Biochem. Zeitschr. 1914, **64**, 162.

Bestimmungen kann man den Carnosin Gehalt der Säugetiermuskeln auf rund 0,3% veranschlagen.

e) J. Walther Hall und R. Burian<sup>1)</sup> ermittelten nach dem Verfahren von Burian und Schur<sup>2)</sup> den Gehalt des Fleisches von Warmblütern an Purin-Stickstoff mit folgendem Ergebnis:

Rind	Kalb	Hammel	Schwein	Huhn	Truthuhn	Kaninchen	Schinken	Leber	Thymus
0,052%	0,046%	0,039%	0,048%	0,052%	0,050%	0,038%	0,046%	0,110%	0,402%

Weiter haben sich mit diesem Gegenstande beschäftigt:

Bigelow und Cook, The separation of proteoses and peptones from the simples amino-bodies. Journ. Amer. Chem. Soc. 1906, **28**, 25—63. (Vgl. unter Fleischextrakt.)

Georg Bessau, Untersuchungen über den Gehalt der Nahrungsmittel an Purinkörpern. Inaug.-Diss. Breslau 1909. 22 S.

R. Krimberg, Zeitschr. f. physiolog. Chem. 1906, **48**, 412—418; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 645, fand in frischem Ochsenfleisch Carnosin, Carnitin, Methylguanidin, und zwar präformiert schon zu Lebzeiten des Tieres.

9. Spaltungserzeugnisse des Fleischproteins.

a) Über die bei der Hydrolyse von Fleisch entstehenden Spaltungserzeugnisse sind folgende Angaben gemacht:

Spaltungserzeugnisse	Ochsenmuskel <sup>3)</sup>	Syntonin <sup>4)</sup> aus Rindfleisch	Hühnerfleisch <sup>5)</sup>	Spaltungserzeugnisse	Ochsenmuskel <sup>3)</sup>	Syntonin <sup>4)</sup> aus Rindfleisch	Hühnerfleisch <sup>5)</sup>
Glykokoll . . . . .	2,06	0,5	0,68	Serin . . . . .	?	—	?
Alanin . . . . .	3,72	4,0	2,28	Tyrosin . . . . .	2,2	2,2	2,16
Valin . . . . .	0,81	0,9	?	Arginin . . . . .	7,47	—	6,50
Leucin . . . . .	11,65	7,8	11,19	Histidin . . . . .	1,76	—	2,47
Prolin . . . . .	5,82	3,3	4,74	Lysin . . . . .	7,59	—	7,24
Phenylalanin . . . . .	3,15	2,5	3,53	Ammoniak . . . . .	1,07	—	1,67
Asparaginsäure . . . . .	4,51	0,5	3,21	Tryptophan . . . . .	vor-	—	vor-
Glutaminsäure . . . . .	15,49	13,6	16,48		handen		handen

b) L. F. Barker und B. A. Cohoe<sup>6)</sup> haben ebenfalls die bei der Hydrolyse von Rind-, Kalb-, Schweine-, Hühner- und Fischfleisch sowie einigen inneren Organen gebildeten Stickstoffverbindungen zerlegt, und zwar unter besonderer Berücksichtigung ihres Gehaltes an Amid- (d. h. Ammoniak-), Melanoidin- (d. h. Humin-), Diamino- und Monoamino-Stickstoff. Sie bedienen sich dabei des Hausmannschen<sup>7)</sup>, von Gümbel und Osborne<sup>8)</sup> veränderten Verfahrens. Die Hydrolyse wurde in der Weise vorgenommen, daß 1 g des von Fett befreiten, gepulverten und bei 107° bis zur Gewichtsbeständigkeit getrockneten Fleisches mit 20 ccm konz. Salzsäure (1,20 spez. Gewicht) 8—10 Stunden am Rückflußkühler gekocht, die Lösung behufs Entfernung der Salzsäure auf dem Wasserbade oder im Vakuum

<sup>1)</sup> J. Walther Hall, Über die Purinkörper der Nahrungsmittel usw. Inaug.-Dissert., Manchester 1912; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, **6**, 317.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1897, **23**, 55.

<sup>3)</sup> Thomas B. Osborne u. B. Jones, Amer. Journ. of Physiol. 1909, **24**, 437; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **22**, 256; Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1909, **39**, 20.

<sup>4)</sup> E. Abderhalden u. T. Sasaki, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1907, **51**, 404—408; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **15**, 85. (Das Syntonin wurde erhalten durch Einwirkung von verdünnter Säure auf Muskeleiweiß; die Werte beziehen sich auf 100 g aschefreies trockenes Syntonin nach Abzug des gebildeten Humins.)

<sup>5)</sup> Thomas B. Osborne u. Frederik W. Heyl, Amer. Journ. of Physiol. 1908, **22**, 433—439; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 599. (Auf Oxyprolin und Cystin war nicht geprüft worden.)

<sup>6)</sup> Journ. of Biol. Chemistry 1906, **1**, 229.

<sup>7)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1899, **21**, 95.

<sup>8)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1903, **25**, 323; Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. 1904, **5**, 297.

eingedampft und zur Bestimmung der einzelnen Bestandteile verwendet wurde. Die fettfreie Trockensubstanz lieferte folgende Spaltungserzeugnisse:

Fleischart	In Prozenten der fettfreien Fleisch-Trockensubstanz					In Prozenten des Gesamtstickstoffs																										
	Ammoniakstickstoff <sup>1)</sup>	Huminstickstoff <sup>2)</sup>	Diaminostickstoff	Monoaminostickstoff	Summe des Stickstoffs	Gesamtstickstoff (direkt)	Ammoniakstickstoff <sup>1)</sup>	Huminstickstoff <sup>2)</sup>	Diaminostickstoff	Monoaminostickstoff																						
Kalbfleisch . . . . .	1,04	0,25	3,74	9,62	14,65	16,04	7,10	1,71	25,53	65,65																						
Schweinefleisch . . . . .	1,06	0,29	4,94	10,17	16,46	15,44	6,43	1,76	30,01	61,78																						
Von demselben	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="border: none;">Lendenstück . . . . .</td> <td style="border: none;">1,04</td> <td style="border: none;">0,37</td> <td style="border: none;">4,32</td> <td style="border: none;">9,65</td> <td style="border: none;">15,38</td> <td style="border: none;">15,44</td> <td style="border: none;">6,76</td> <td style="border: none;">2,40</td> <td style="border: none;">28,08</td> <td style="border: none;">62,72</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Flankenstück . . . . .</td> <td style="border: none;">1,13</td> <td style="border: none;">0,32</td> <td style="border: none;">4,38</td> <td style="border: none;">10,09</td> <td style="border: none;">15,92</td> <td style="border: none;">15,05</td> <td style="border: none;">7,09</td> <td style="border: none;">2,01</td> <td style="border: none;">27,51</td> <td style="border: none;">63,38</td> </tr> </table>										Lendenstück . . . . .	1,04	0,37	4,32	9,65	15,38	15,44	6,76	2,40	28,08	62,72	Flankenstück . . . . .	1,13	0,32	4,38	10,09	15,92	15,05	7,09	2,01	27,51	63,38
Lendenstück . . . . .	1,04	0,37	4,32	9,65	15,38	15,44	6,76	2,40	28,08	62,72																						
Flankenstück . . . . .	1,13	0,32	4,38	10,09	15,92	15,05	7,09	2,01	27,51	63,38																						
Ochsen	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="border: none;">Nackenstück . . . . .</td> <td style="border: none;">1,08</td> <td style="border: none;">0,31</td> <td style="border: none;">4,13</td> <td style="border: none;">10,75</td> <td style="border: none;">16,27</td> <td style="border: none;">15,49</td> <td style="border: none;">6,65</td> <td style="border: none;">1,91</td> <td style="border: none;">25,46</td> <td style="border: none;">65,98</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Herz . . . . .</td> <td style="border: none;">1,09</td> <td style="border: none;">0,40</td> <td style="border: none;">4,12</td> <td style="border: none;">10,30</td> <td style="border: none;">15,91</td> <td style="border: none;">15,37</td> <td style="border: none;">6,85</td> <td style="border: none;">2,51</td> <td style="border: none;">25,89</td> <td style="border: none;">64,73</td> </tr> </table>										Nackenstück . . . . .	1,08	0,31	4,13	10,75	16,27	15,49	6,65	1,91	25,46	65,98	Herz . . . . .	1,09	0,40	4,12	10,30	15,91	15,37	6,85	2,51	25,89	64,73
Nackenstück . . . . .	1,08	0,31	4,13	10,75	16,27	15,49	6,65	1,91	25,46	65,98																						
Herz . . . . .	1,09	0,40	4,12	10,30	15,91	15,37	6,85	2,51	25,89	64,73																						
Vom Kalb	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="border: none;">Leber . . . . .</td> <td style="border: none;">1,13</td> <td style="border: none;">0,46</td> <td style="border: none;">5,09</td> <td style="border: none;">9,89</td> <td style="border: none;">16,57</td> <td style="border: none;">15,16</td> <td style="border: none;">6,82</td> <td style="border: none;">2,78</td> <td style="border: none;">30,72</td> <td style="border: none;">59,68</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Thymus . . . . .</td> <td style="border: none;">1,19</td> <td style="border: none;">0,36</td> <td style="border: none;">6,38</td> <td style="border: none;">7,87</td> <td style="border: none;">15,78</td> <td style="border: none;">15,72</td> <td style="border: none;">7,54</td> <td style="border: none;">2,28</td> <td style="border: none;">40,31</td> <td style="border: none;">49,87</td> </tr> </table>										Leber . . . . .	1,13	0,46	5,09	9,89	16,57	15,16	6,82	2,78	30,72	59,68	Thymus . . . . .	1,19	0,36	6,38	7,87	15,78	15,72	7,54	2,28	40,31	49,87
Leber . . . . .	1,13	0,46	5,09	9,89	16,57	15,16	6,82	2,78	30,72	59,68																						
Thymus . . . . .	1,19	0,36	6,38	7,87	15,78	15,72	7,54	2,28	40,31	49,87																						
Hühnerfleisch . . . . .	1,15	0,31	4,09	10,51	16,06	15,85	7,16	1,93	25,46	65,44																						
Fischfleisch . . . . .	1,12	0,25	4,87	10,69	16,93	15,08	6,62	1,48	28,47	63,14																						

c) Vorrat an Aminosäuren bei Tieren von E. Abderhalden, A. Gigon und E. Strauß.<sup>1)</sup>

Bei einer Verarbeitung der ganzen Tiere (in Wegfall kamen nur das Fell bzw. das Gefieder und der Darminhalt) mit rauchender Salzsäure wurden erhalten auf 100 g Protein:

	Katzen			Kaninchen		Huhn
	1	2	3	1	2	—
Glykokoll . . . . .	3,34	2,97	3,29	2,33	3,27	3,15 g
Glutaminsäure . . . . .	12,45	13,97	12,77	14,41	13,97	12,02 g

d) Den Gehalt der Leber an durch Hydrolyse gebildeten Hexonbasen bei normalen und durch Phosphor vergifteten Hunden fand A. J. Wakeman<sup>2)</sup> wie folgt:

Leber	In 100 g trockenem Lebergewebe				Stickstoff der Basen in Prozenten des Gesamtstickstoffs in		
	Gesamtstickstoff g	Arginin g	Histidin g	Lysin g	Arginin %	Histidin %	Lysin %
Normale Hunde(3)	11,28—12,48	3,22—3,59	0,88—1,10	2,55—3,22	8,72—10,25	2,08—2,41	3,91—5,48
Phosphorvergiftete Hunde (2)	7,34—7,90	1,02—1,15	0,37—0,49	1,12—1,48	4,14—5,05	1,26—1,81	2,71—3,87

Hiernach wird die Leber während der Phosphorvergiftung ärmer an Stickstoff; der Stickstoff in den Hexonbasen nimmt in größerem Maße ab als der Gesamtstickstoff.

### 10. Spaltungserzeugnisse verschiedener Proteine.

Über die Spaltungserzeugnisse verschiedener Proteine, der Nahrungs- und Körper-

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1907, **51**, 311—322; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **15**, 84.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1905, **44**, 335.

\*) In der Quelle als „Amidostickstoff“ bezeichnet, wurde aber durch Zusatz von gebrannter Magnesia und Erwärmen bei 45° im Vakuum bestimmt, welcher Stickstoff allgemein als Ammoniakstickstoff bezeichnet wird.

\*\*) In der Quelle als „Melanoidinstickstoff“ bezeichnet; die Zahl bedeutet die in Form von Flocken vorhandene Menge Stickstoff und wurde dadurch gefunden, daß der Rückstand von der Behandlung mit Magnesia filtriert, ausgewaschen und nach Kjeldahl verbrannt wurde. Von anderer Seite (Kosel) wird dieser Stickstoff „Huminstickstoff“ genannt.

proteine des Menschen machen E. Abderhalden<sup>1)</sup> und Mitarbeiter folgende Angaben für 100 Teile Protein:

Aminosäuren	Syntonin *) aus Kindfleisch	Globin aus Oxyhämoglobin vom Pferde	Nahrungs- protein		Körperproteine des Menschen					
			Milch		Blutserum		Hämo- globin	Leim	Elastin	Haare Keratin
			Ca- sein	Albu- min	Albu- min	Glo- bulin				
Glykokoll . . . . .	0,5	—	0	0	0	3,5	0	16,5	25,75	4,7
Alanin . . . . .	4,0	—	0,9	2,5	2,70	2,2	4,2	0,8	6,6	1,5
Valin . . . . .	0,9	1,0	1,0	0,9	—	—	—	—	1,0	0,9
Leucin . . . . .	7,8	17,5	10,5	19,4	20,0	18,7	29,0	2,1	21,4	7,1
Serin . . . . .	—	—	0,2	—	0,6	—	0,6	—	—	0,6
Cystin . . . . .	—	—	0,06	—	2,3	0,7	0,3	—	—	10,0
Asparaginsäure . . . . .	0,5	2,5	1,2	1,0	3,1	2,5	4,4	0,6	0,76	0,3
Glutaminsäure . . . . .	13,6	1,2	10,7	10,1	8,5	8,5	1,7	0,9	3,9	10,0
Phenylalanin . . . . .	2,5	2,5	3,2	2,4	3,1	3,8	4,2	0,4	3,9	—
Tyrosin . . . . .	2,2	—	4,5	0,85	2,1	2,5	1,3	0	0,34	3,2
Prolin . . . . .	3,3	4,5	3,1	4,0	1,0	2,76	2,3	5,2	1,74	3,4
Oxyprolin . . . . .	—	—	0,25	—	—	—	1,0	3,0	—	—
Tryptophan . . . . .	—	—	1,5	—	—	—	—	0	—	—
Histidin . . . . .	—	—	2,6	—	—	—	11,0	0,4	0	—
Lysin . . . . .	—	—	5,8	—	—	—	4,3	2,75	0	—
Arginin . . . . .	—	—	4,8	—	—	—	5,4	7,6	0,3	—
Diaminotrioxydodecan- säure . . . . .	—	—	0,75	—	—	—	—	0	—	—

## II. Der Glykogengehalt des Fleisches.

(Zu Bd. I, S. 30 und 1455.)

I. Über die Verteilung des Glykogens in den wichtigsten Muskeln des geschlachteten Pferdes berichten R. Hefelmann und P. Mauz<sup>2)</sup>.

Nähere Angaben des Muskels	Glykogengehalt **) in der fettfreien Trockensubstanz		
	Mageres Pferd %	Fettes Pferd %	Zwei mittelfette Pferde %
Kaumuskel . . . . .	0,24	0,047	0,17 bzw. 0,23
Vorderschenkelmuskel . . . . .	1,80	7,97	—
Rückenmuskel . . . . .	2,87	10,80	—
Bauchmuskel . . . . .	3,92	10,15	—
Hinterschenkel . . . . .	4,22	10,51	—

Vom nahrungsmittelchemischen Standpunkt aus kommt den niedrigen Glykogenwerten beim Kaumuskel insofern eine besondere Bedeutung zu, als gerade das sehr magere und sehnige, von anhängendem Fett fast freie Kaumuskelfleisch in erster Linie auf Hackfleisch und Wurst verarbeitet zu werden pflegt.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1902/03, **37**, 499; 1907, **51**, 397.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1906, **12**, 61—63; nach Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **12**, 743.

\*) Vgl. auch S. 37.

\*\*) Die Bestimmung des Glykogens geschah nach einer bis dahin noch nicht veröffentlichten Abänderung des von Mayrhofer zum Nachweis von Stärke in Fleischwaren ausgearbeiteten Verfahrens: das mit absolutem Alkohol und darauf mit Äther gewaschene Glykogen wurde, zunächst mit 40° ansteigend 1 Stunde, und schließlich bei 100° bis zum gleichbleibenden Gewicht getrocknet. Der Aschengehalt des Glykogens wurde stets in Abzug gebracht und betrug bei den Einzelbestimmungen 0,8—10,0 mg, im Mittel 4,2 mg.

2. Weitere Angaben über den Glykogengehalt in Pferde- und Rindfleisch und den Rückgang desselben bei längerem Lagern machen A. Kickton und R. Murdfield<sup>1)</sup>.

Dauer der Aufbewahrung nach der Schlachtung	Ungesalzen			Gesalzen		
	Fettfreie Trocken- substanz %	Glykogen *) in Prozenten		Fett- und kochsalzfreie Trockensubst. %	Glykogen *) in Prozenten	
		des Fleisches	d. fettfreien Trocken- substanz		des gesalzenen Fleisches	der fett- und kochsalzfreien Trockensubst.
I. Pferdefleisch vom Mittelfuß:						
1 Tag . . . . .	21,95	0,371	1,69	—	—	—
4 Tage . . . . .	22,46	0,366	1,63	24,11	0,407	1,69
6 „ . . . . .	23,23	0,367	1,58	23,02	0,366	1,59
12 „ . . . . .	23,63	0,354	1,50	22,92	0,325	1,42
20 „ . . . . .	33,04	0,205	0,62	22,86	0,174	0,76
34 „ . . . . .	—	—	—	22,75	0,116	0,51
II. Pferdefleisch von der Brust**):						
1 Tag . . . . .	23,10	0,758	3,28	—	—	—
9 Tage . . . . .	23,10	0,952	4,12	23,01	0,819	3,56
17 „ . . . . .	24,36	0,823	3,38	23,12	0,543	2,35
24 „ . . . . .	37,63	0,636	1,69	22,83	0,167	0,73
32 „ . . . . .	40,24	0,394	0,98	22,65	0,156	0,69
40 „ . . . . .	—	—	—	21,67	0,119	0,55
47 „ . . . . .	—	—	—	21,03	0,095	0,45
53 „ . . . . .	—	—	—	19,30	0,058	0,30
III. Rindfleisch vom Halse:						
3 Tage . . . . .	21,72	0,18	0,81	—	—	—
6 „ . . . . .	21,95	0,07	0,30	22,62	0,18	0,80
17 „ . . . . .	27,19	0,06	0,21	20,75	0,14	0,67
22 „ . . . . .	37,25	0,09	0,24	19,47	0,06	0,29
27 „ . . . . .	—	—	—	18,68	0,05	0,27
IV. Rindfleisch von der Rippe:						
4 Tage . . . . .	22,09	0,08	0,37	—	—	—
10 „ . . . . .	23,01	0,05	0,23	22,40	0,10	0,44
18 „ . . . . .	24,93	0,05	0,19	21,87	0,07	0,31
25 „ . . . . .	31,62	0,05	0,17	20,81	0,07	0,33
31 „ . . . . .	—	—	—	19,56	0,06	0,29

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 501—511.

\*) Bestimmung des Glykogengehaltes nach dem von Polenske (Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1906, 24, 576; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 355) abgeänderten Mayrhofer'schen Verfahren durch Behandeln von je 50 g des Fleisches mit alkoholischer Kalilauge auf dem Wasserbade, Lösen des abfiltrierten und mit Alkohol ausgewaschenen Bodensatzes in wässriger Kallilauge, Ansäuern mit Essigsäure, Fällen des Filtrates mit Alkohol, Wägen des abfiltrierten und mit Alkohol und Äther ausgewaschenen, bei 100° getrockneten Niederschlages auf gewogenem Filter und Abzug des Gehaltes des gewogenen mineralstoffhaltigen Glykogens an Mineralbestandteilen.

\*\*) In dem ungesalzenen Pferdefleisch der Versuchsreihe II wurde auffallenderweise der Glykogengehalt am 9. Tage erheblich höher gefunden; er war selbst am 17. Tage noch nicht so weit zurückgegangen, wie er einen Tag nach der Schlachtung erhalten worden war. Diese Zunahme ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß das frei aufgehängte Fleisch in den kalten Tagen des Dezember 1906 zeitweilig einer Temperatur von unter 0° ausgesetzt war, und daß unter diesen Umständen möglicherweise eine Neubildung von Glykogen stattgefunden hat.

## V. Würste:

A. Pferdefleischhaltige Würste			B. Pferdefleischfreie Würste		
Art der Würste	Fett- u. kochsalzfreie Trockensubst. %	Glykogen der fett- und kochsalzfreien Trockensubst. %	Art der Würste	Fett- u. kochsalzfreie Trockensubst. %	Glykogen der fett- und kochsalzfreien Trockensubst. %
1. Salamiwurst, nur aus Pferdefleisch hergestellt, etwa 3 Monate alt. . .	38,86	0,35	1. Cervelatwurst, aus Schweinefleisch, alt gelagert . . . . .	32,08	0,28
2. Weiche Fleischwurst, hergestellt aus halb Pferde- und halb Schweinefleisch, 2 Tage alt	22,13	0,55	2. Salamiwurst, aus Rind- u. Schweinefleisch, alt gelagert	33,42	0,19
3. Dieselbe Wurst wie 2., 3 Wochen alt .	23,40	0,34			

## VI. Gebratenes Pferdefleisch:

Nähere Angaben	A. Fleisch vom Mittelfuß am Tage nach der Schlachtung, nach etwa 10 Minuten langem Braten in Schmalz und Butter in offener Pfanne		B. Fleisch aus der Hinterkeule am 5. Tage nach der Schlachtung, nach 1½ stündigem Braten in Schmalz unter zeitweisem Zusatz von Wasser in bedeckter Pfanne	
	Fettfreie Trockensubstanz %	Glykogen der fett- bzw. fett- und kochsalzfreien Trockensubstanz %	Fettfreie Trockensubstanz %	Glykogen der fett- bzw. fett- und kochsalzfreien Trockensubstanz %
Im rohen Fleisch . . .	21,95	1,69	22,55	5,35
Im gebratenen Fleisch .	34,53 (kochsalzfrei)	1,40	39,55 (kochsalzfrei)	5,46
Im gebratenen Fleisch nach 6tägigem Aufbewahren bei etwa 14 bis 15° C . . . . .	—	—	43,18 (kochsalzfrei)	4,51

3. Nach M. Händel<sup>1)</sup> betrug der Glykogengehalt:

Körperteile	Bei einem frisch getöteten Hund	Bei einem gutgenährten 3jährigen Ochsen
In den Knochen . . . . .	0,0079 % Glykogen	—
„ „ Sehnen . . . . .	0,0306 % „	0,0059 % Glykogen
„ „ Knorpeln . . . . .	0,160 % „	0,2168 % „
„ „ Epiphysenknochen . . . . .	—	0,01689 % „
„ „ Diaphysenknochen . . . . .	—	0,0071 % „
„ dem Fettmark . . . . .	—	0,0306 % „
„ „ Nackenband . . . . .	—	0,0072 % „

<sup>1)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 19, 92, 104—114; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 798.

4. E. Pflüger<sup>1)</sup> fand in frischen Rippenknorpeln vom Pferde, die auf das sorgfältigste von allen umgebenden Weichteilen, besonders Muskeln, befreit wurden, 0,0237% Zucker aus Glykogen. Einige Jahre später tritt E. Pflüger (Pflügers Archiv 1906, **113**, 465 bis 479; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **14**, 354) der Ansicht entgegen, daß Pferdefleisch mehr Glykogen enthalte als Rindfleisch und bezeichnet diese Ansicht als durchaus irrig.

5. Daß auf Grund des Glykogengehaltes eine Unterscheidung von Rind- und Pferdefleisch unmöglich ist, behaupten auch P. F. Trowbridge und C. K. Francis<sup>2)</sup>.

Verfasser fanden im Muskel des Rindes 0,1—0,7% Glykogen; in der Leber 0,2—3,8%; in magerem frischen Muskelfleisch übersteigt der Glykogengehalt  $\frac{2}{3}\%$  nicht; dabei enthält das Fleisch der älteren Tiere mehr Glykogen als das der jüngeren Tiere. Beim Lagern nimmt der Glykogengehalt langsam ab; verschwindet aber nicht vollständig.

6. Den Glykogengehalt des Froschfleisches und der Froschleber behandelt eine Dissertation von Kan Kato, Greifswald 1908.

Äthylalkohol in tierischen Organen. G. Landsberg<sup>3)</sup> hat auch in ganz lebensfrischen Organen (Leber und Muskelfleisch von Kaninchen) Äthylalkohol nachweisen können. Die Ernährung scheint auf seine Menge von Einfluß zu sein. Bei der sterilen Autolyse der Organe findet keine Vermehrung des Alkohols statt, wohl aber bei der bakteriellen Zersetzung.

### III. Phosphor- und Schwefelgehalt des Fleisches.

Mit der Untersuchung über die verschiedenen Bindungsformen des Phosphors im Fleisch beschäftigten sich u. a.: A. D. Emmett und H. S. Grindley<sup>4)</sup>, T. F. Trowbridge in Gemeinschaft mit C. K. Francis<sup>5)</sup> und L. Stanley<sup>6)</sup>. Sie bestimmten den Phosphor im Rind- und Kalbfleisch teils durch direktes Verbrennen in der Asche, teils durch Zerstören der organischen Substanz mit konz. Schwefelsäure in der Lösung und erhielten folgende Ergebnisse:

1. Von dem Gesamtphosphor sind beim Rindfleisch 75%, im Kalbfleisch 64% in kaltem Wasser löslich und zwar ist davon im Rindfleisch  $\frac{1}{4}$ , im Kalbfleisch  $\frac{1}{3}$  als löslicher organischer Phosphor vorhanden; dieser lösliche organische Phosphor bildet beim Rindfleisch  $\frac{1}{3}$ , beim Kalbfleisch  $\frac{1}{4}$  des löslichen Gesamtphosphors. Das Verhältnis des löslichen organischen zum unlöslichen anorganischen Phosphor ist beim Rindfleisch 3 : 5, beim Kalbfleisch 3 : 9.

Beim Rindfleisch bestehen 23,4%, beim Kalbfleisch 20,2% der Mineralbestandteile aus Phosphor, davon bei Rindfleisch 17,8%, bei Kalbfleisch 12,8% in löslicher Form.

<sup>1)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 1902, **92**, 102—103; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel **6**, 798.

<sup>2)</sup> Vortrag, gehalten auf der 40. Hauptversammlung der American Chemical Society in Detroit 1909; Transactions of the Amer. Chem. Society Detroit 1909, 29./6.—2./7., nach Science **30**, 252; Zeitschr. f. angew. Chemie 1909, **22**, II, 2241; Journ. of Industr. and Engin. Chemistry 1910, **2**, 21—24, 215; Chem. Centralbl. 1910, II, 42 u. 1153; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **22**, 737; 1912, **23**, 277; Zeitschr. f. angew. Chemie 1910, **23**, II, 1734.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1904, **41**, 505.

<sup>4)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1906, **28**, 25—63; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **12**, 352; Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1906, **36**, 483.

<sup>5)</sup> Vortrag, gehalten auf der 40. Hauptversammlung der American Chemical Society in Detroit 1909; Chem.-Ztg. 1909, **33**, 989ff.; Journ. of Biol. Chemistry **7**, 481—501; **8**, 81—93; Chem. Centralbl. 1910, II, 985; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **23**, 275.

<sup>6)</sup> Transactions of the Amer. Chem. Society, Detroit 1909, 29./6.—2./7., nach Science **30**, 252; Zeitschr. f. angew. Chemie 1909, II, 2241; Journ. of Industr. and Engin. Chemistry 1910, **2**, 212—215; Chem.-Ztg., Rep. 1910, **34**, 278; Chem. Centralbl. 1910, II, 1165; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **23**, 275.

2. Im Ochsen-, Kalb-, Hammel- und Geflügelfleisch ermittelte Balland<sup>1)</sup> bis 0,45% Phosphorsäure (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

3. Im Pferdefleisch stellten W. Heubner und M. Reeb<sup>2)</sup> nach dem Verfahren von A. Neumann unter Berücksichtigung der Abänderungen von v. Wendt und Gregersen folgende Verteilung des Phosphors (in Fleisch mit 26,0% Trockensubstanz) fest:

Vorhanden sind	In der frischen Substanz %	In der Trockensubstanz %
Im ganzen . . .	$\left. \begin{array}{l} \text{direkt bestimmt} \left\{ \begin{array}{l} \text{P}_2\text{O}_5 \\ \text{P} \end{array} \right\} \\ \text{addiert . . . . .} \left\{ \begin{array}{l} \text{P}_2\text{O}_5 \\ \text{P} \end{array} \right\} \end{array} \right\} 0,192 \text{ P}$	1,70
		0,74
		1,68
		0,73
Als Phosphatid . . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} \text{P}_2\text{O}_5 \\ \text{P} \end{array} \right\}$	0,34
	0,039	0,15
„ lösliches Phosphat . . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} \text{P}_2\text{O}_5 \\ \text{P} \end{array} \right\}$	1,0
	0,114	0,44
„ wasserlöslicher Ester . . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} \text{P}_2\text{O}_5 \\ \text{P} \end{array} \right\}$	0,11
	0,010	0,04
„ Nuclein und Phosphoreiweiß . . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} \text{P}_2\text{O}_5 \\ \text{P} \end{array} \right\}$	0,23
	0,026	0,10

4. A. Costantino<sup>3)</sup> bestimmte den Gesamtphosphor in dem bei 70—80° getrockneten und gepulverten Fleisch durch Verbrennen von 2—3 g des Pulvers nach A. Neumann mit konz. Schwefelsäure und Salpetersäure, den Phosphatid- (bzw. Lipoid-) Phosphor durch Ausziehen des Pulvers erst mit Äther, dann mit Alkohol und Verbrennen des Ätheralkoholextraktes ebenfalls nach A. Neumann, den unorganisch gebundenen Phosphor durch Ausziehen des von der Behandlung mit Ätheralkohol verbliebenen Rückstandes mit verdünnter Salzsäure (20 ccm 10 proz. Salzsäure, 160 ccm Wasser und 20 ccm Alkohol), Fällen der Phosphorsäure in einem aliquoten Teile des Filtrates mit Bariumnitrat und Ammoniak, Lösen des filtrierten Niederschlages mit verdünnter Salpetersäure und Bestimmen der Phosphorsäure in dieser Lösung nach dem Molybdänverfahren. Die Ergebnisse für trockenes Fleisch waren folgende:

Muskel vom Ochsen bzw. Kuh	Gesamt-Phosphor als		Anorganisch gebundener Phosphor als			Lecithin- bzw. Lipoid-Phosphor als			Sonstiger organisch gebund. Phosphor als			
	Phosphor %	Phosphorsäure %	Phosphor %	Phosphorsäure %	In Proz. d. Gesamt-Phosphors %	Phosphor %	Phosphorsäure %	In Proz. d. Gesamt-Phosphors %	Phosphor %	Phosphorsäure %	In Proz. d. Gesamt-Phosphors %	
Querstreifte Muskeln	Fleisch . . .	0,704	1,617	0,571	1,306	81,43	0,115	0,263	16,34	0,019	0,048	2,23
	Herz . . . . .	1,062	2,234	0,414	0,945	38,98	0,441	1,009	41,53	0,207	0,477	19,49
Glatte Muskeln	Retractor penis	0,566	1,327	0,258	0,585	45,58	0,144	0,329	25,44	0,164	0,375	28,98
	Magen . . .	0,601	1,376	0,315	0,721	52,38	0,152	0,348	25,25	0,134	0,307	21,37
	Uterus (Kuh).	0,789	1,807	0,275	0,635	34,45	0,186	0,427	23,43	0,328	0,745	41,62

<sup>1)</sup> Compt. rend. de l'Acad. des Sc. 1906, **143**, 969—970; Journ. de Pharm. et de Chim. [6] **25**, 9—13; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **17**, 274.

<sup>2)</sup> Archiv f. experiment. Therapie 1908, Suppl.-Bd., 265—272. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **20**, 274.

<sup>3)</sup> Biochem. Zeitschr. 1912, **43**, 165.

5. Der Phosphor des Rindfleisches findet sich nach G. J. Jebbink<sup>1)</sup> vorwiegend im Muskel- und Bindegewebe, nur in geringer Menge im Fett. Von dem Gesamtphosphorgehalt kalt bereiteter Auszüge sind 52—60% in organischer Form gebunden vorhanden; nach dem Erhitzen auf etwa 70° nur noch 9—20%.

Schwefelgehalt von Myosin bzw. Myogen. A. Costantino<sup>2)</sup> ermittelte den Gesamtschwefel von Myosin verschiedener Tiere durch Verbrennen mittels Wasserstoff-superoxyds bei Gegenwart von Kalium- und Natriumcarbonat, den bleischwärenden Schwefel durch Kochen mit 30 proz. Natronlauge und Bleinitrat, und fand:

Substanz	Gesamt-Schwefel *) %	Bleischwärender Schwefel *) in Prozenten	
		der Substanz	des Gesamt-Schwefels
Myosin (Hund) . . . .	1,5	0,774	51,6
„ (Ochse) . . . .	1,5	1,119	76,6
„ (Stier) . . . .	—	1,360	—
Myogen (Stier) . . . .	1,54	1,079	66,03

Im Gesamtschwefelgehalt der verschiedenen Muskeln (glatten und quergestreiften) war kein wesentlicher Unterschied vorhanden.

#### IV. Kieselsäure im Tierkörper.

H. Schulz<sup>3)</sup> ermittelte in 1 kg Trockensubstanz von Hausenblase 0,0693 g Kieselsäure; nach wiederholtem Auskochen der Hausenblase mit Wasser blieb stets ein gewisser Teil derselben ungelöst. Die Kieselsäurebestimmung bei diesen Membranfetzen ergab in 1 kg Trockensubstanz 0,05711 g Kieselsäure.

Verfasser untersuchte ferner embryonales Bindegewebe, und zwar die „Whartonsche Sulze“ menschlicher Früchte, d. h. die embryonalen Bindegewebe des menschlichen Nabelstranges; in 1 kg Trockensubstanz derselben waren 0,2436 g Kieselsäure, 0,4034 g Eisenoxyd, 0,6929 g Magnesia, 3,2966 g Kalk, 3,7938 g Phosphorsäure.

Beim Menschen ist der Kieselsäuregehalt der Gewebe in der Jugend höher als im Alter.

In 1 kg Trockensubstanz wurden gefunden:

Im alten Muskel	Im jungen Muskel	In alter Haut	In junger Haut	In alter Sehne	In junger Sehne	In Whartonscher Sulze
g Kieselsäure						
0,0191	0,0257 0,0270	0,0385	0,0510	0,0408	0,0865	0,2436

Weitere Angaben über die in den Organen vorhandene Kieselsäure bringt Verfasser in der folgenden Tabelle:

<sup>1)</sup> G. J. Jebbink, Inaug.-Diss. Amsterdam 1910.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, 81, 163.

<sup>3)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 1901, 84, 67—100; 1902, 89, 112—118; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungsmittel 1901, 4, 1028; 1902, 5, 979.

\*) Der Schwefelgehalt wurde durch Erhitzen der Mischungen in einer Leuchtgasatmosphäre bestimmt, dürfte also wohl etwas zu hoch sein.

## In den Organen vorhandene Kieselsäure.

Nähere Angaben des Gewebes	Mittlerer Kiesel- säuregehalt der Asche %	1 kg Trocken- substanz enthält Kieselsäure g	Gesamtmittel		
			Kieselsäure in der Asche %	Kieselsäure in 1 kg Trockensubstanz g	
a) Tierische Gewebe	Rindfleisch . . . . .	0,0346	0,0182	0,0826	0,0423
		0,0545	0,0213		
		0,0510	0,0257		
		0,1042	0,0578		
	Rinderaorta . . . . .	0,1688	0,0885	0,2846	0,0987
		0,2846	0,0987		
	Kälbersehnen . . . . .	0,2292	0,0730	0,4864	0,1086
		0,5682	0,1155		
	Rindersehnen . . . . .	0,6617	0,1374	0,2373	0,1141
		0,2644	0,1412		
	Bulbuskapsel . . . . .	0,2102	0,0871	0,1651	0,1495
		0,1847	0,1632		
	Milzpulpa . . . . .	0,1429	0,1358	0,4556	0,1879
		0,4168	0,2038		
Milzkapsel . . . . .	0,4944	0,1720	0,1593	0,5814	
	0,1762	0,5805			
Glaskörper . . . . .	0,1424	0,5824			
b) Menschliches Gewebe	Muskel . . . . .	0,0422	0,0191	0,0531	0,0239
		0,0558	0,0257		
	Haut . . . . .	0,0612	0,0270	0,1484	0,0447
		0,1090	0,0385		
		0,1878	0,0510		
	Sehne . . . . .	0,1051	0,0408	0,3385	0,0637
		0,4249	0,0865		
	Dura mater . . . . .	0,4856	—	0,3361	0,0870
0,3361		0,0870			
Fascie . . . . .	0,2462	0,1064	0,2462	0,1064	
Gelatine . . . . .	1,7228	0,2834	—	—	
	1,7776	0,2979	—	—	
Glutin . . . . .	1,5397	0,2272	aus Gelatine hergestellt		
	0,4536	0,0467	aus Rindersehnen hergestellt		

## V. Eisengehalt des Tierkörpers.

Über den Eisengehalt des Tierkörpers bringt Max Schmey<sup>1)</sup> ausführliche Untersuchungen\*), deren Ergebnisse in folgender Tabelle zusammengefaßt sind:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1903, 39, 215—282.

\*) Das Verfahren war folgendes: Die Muskeln wurden verascht, die Kieselsäure wurde abgeschieden, die salzsaure Lösung mit Natriumphosphat versetzt mit Ammoniak ausgefällt und mit Essigsäure angesäuert; das gefällte Ferriphosphat gegläht und gewogen.

Muskel von	In der frischen Substanz		In der Trocken-substanz		Muskel von	In der frischen Substanz		In der Trocken-substanz	
	Fe %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %		Fe %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %
<b>Tabelle I.</b>					Hund . . . . .	0,00483	0,00683	0,0205	0,0290
Eisengehalt der weißen und roten Muskulatur vom Kaninchen, Huhn und Schwein:					Katze . . . . .	0,00400	0,00586	0,0161	0,0235
Kaninchen, rot . . . . .	0,00140	0,00196	0,0060	0,0085	Hase . . . . .	0,00594	0,00850	0,0243	0,0347
Kaninchen, weiß . . . . .	0,00118	0,00169	0,0051	0,0073	Gans . . . . .	0,00465	0,00696	0,0182	0,0273
Schwein, rot . . . . .	0,00395	0,00571	0,0145	0,0210	Ente . . . . .	0,00574	0,00809	0,0203	0,0286
Schwein, weiß . . . . .	0,00455	0,00680	0,0617	0,0250	Huhn . . . . .	0,00337	0,00474	0,0106	0,0154
Huhn, rot . . . . .	0,00326	0,00460	0,0102	0,0145	Schwein . . . . .	0,00425	0,00600	0,0156	0,0230
Huhn, weiß . . . . .	0,00348	0,00488	0,0110	0,0163	Kaninchen . . . . .	0,00129	0,00182	0,0055	0,0079
<b>Tabelle II.</b>					<b>Tabelle IV.</b>				
Eisengehalt von Muskel und Darm eisengefütterter und nicht eisengefütterter Tiere:					Eisengehalt der Herzmuskulatur bei den Tieren:				
Muskel vom normalen Kaninchen . . . . .	0,00166	0,00232	0,0072	0,0100	Pferd . . . . .	0,01098	0,01597	0,0462	0,0672
Darm vom normalen Kaninchen . . . . .	0,00554	0,00862	0,0242	0,0372	Rind . . . . .	0,00798	0,01130	0,0330	0,0468
Muskel vom Eisenkaninchen Nr. 1 . . . . .	0,00212	0,00288	0,0091	0,0124	Schwein . . . . .	0,00600	0,00867	0,0221	0,0320
Muskel vom Eisenkaninchen Nr. 2 . . . . .	0,00178	0,00254	0,0077	0,0109	Schaf . . . . .	0,00694	0,00958	0,0308	0,0426
Darm v. Eisenkaninchen Nr. 1 . . . . .	0,00730	0,00983	0,0316	0,0439	Hund . . . . .	0,00797	0,01162	0,0338	0,0493
Darm v. Eisenkaninchen Nr. 2 . . . . .	0,00445	0,00643	0,0288	0,0409	Ziege, alt . . . . .	0,00593	0,00818	0,0245	0,0344
Eisenei, Eiweiß (Handelsware) . . . . .	0,00475	0,00668	0,0426	0,0667	Ziege, jung . . . . .	0,00308	0,00443	0,0133	0,0192
Eisenei, Eigelb . . . . .	0,01029	0,01460	0,0223	0,0317	Schwein, ausgelaugt	0,00332	0,00499	0,0119	0,0179
Muskel v. Eisenhuhn . . . . .	0,00437	0,00616	0,0138	0,0195	<b>Tabelle V.</b>				
Muskel vom normalen Huhn . . . . .	0,00337	0,00474	0,0106	0,0154	Eisenbestimmungen bei Muskulatur und Leber von jungen und alten Tieren:				
<b>Tabelle III.</b>					Muskel vom alten Hund . . . . .	0,00483	0,00683	0,0205	0,0290
Eisengehalt der verschiedenen Muskelarten:					Muskel vom jungen Hund . . . . .	0,00287	0,00446	0,0121	0,0189
Rind . . . . .	0,00665	0,00955	0,0275	0,0415	Leber vom jungen Hund . . . . .	0,01481	0,02099	0,0783	0,1110
Pferd . . . . .	0,00610	0,00872	0,0256	0,0367	Leber, Hund I . . . . .	0,02595	0,03711	0,1806	0,2586
Mensch . . . . .	0,00793	0,01127	0,0289	0,0410	Leber, Hund II . . . . .	0,02689	0,03868	0,1872	0,2694
Reh . . . . .	0,00278	0,00424	0,0109	0,0167	Leber, Hund III . . . . .	0,02877	0,04108	0,1977	0,2823
Hirsch . . . . .	0,00695	0,01026	0,0281	0,0415	Muskel vom alten Schwein . . . . .	0,00425	0,00600	0,0156	0,0230
Schaf . . . . .	0,00431	0,00682	0,0214	0,0303	Muskel vom fötalen Schwein . . . . .	0,00431	0,00613	0,0198	0,0282
Ziege . . . . .	0,00514	0,00737	0,0210	0,0299	Leber vom fötalen Schwein . . . . .	0,02606	0,03736	0,1709	0,2458
					Leber vom alten Schwein . . . . .	0,02123	0,03018	0,1394	0,1983

### VI. Chlorgehalt des tierischen Organismus.

R. Rosemann<sup>1)</sup> findet in Übereinstimmung mit Bunge und Magnus - Levy, daß der Fötus reicher an Chlor ist, als das Neugeborene und dieses wieder reicher als der aus-

<sup>1)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 1910, **135**, 177; 1911, **142**, 208, 447 u. 459.

gewachsene Organismus. Für den ausgewachsenen Hund fand Rose mann 0,119, 0,136 und 0,105% Chlorgehalt; für den menschlichen Fötus 0,25—0,27%, ein Höchstwert, der sich dem Chlorgehalt des Blutes nähert.

Die Magensaftabsonderung hängt von dem allgemeinen Ernährungszustande und dem Chlorvorrat des Organismus ab. Im Hunger nimmt die Beschaffenheit des gelieferten Saftes ab, und zwar die Salzsäure mehr als das Gesamtchlor. Ein völliges Versiegen der Magensaftsekretion tritt schon zu einer Zeit ein, wo der Körper noch über beträchtliche Chlormengen verfügt. Von dem Gesamtchlorvorrat ist nur ein Teil, etwa 20%, für die Magensaftabsonderung verfügbar. Jede Herabminderung des Chlorvorrates im Körper bewirkt eine Verminderung der Lust zur Nahrungsaufnahme. Durch chlorreiche Nahrung kann der Chlorgehalt des Körpers bedeutend (bis zu 114%) gesteigert werden; dabei kommt das Blut als Aufspeicherungsort (und wahrscheinlich die Körpersäfte überhaupt als Aufspeicherungsstelle) nicht in Betracht.

## VII. Gehalt der Muskeln verschiedener Tiere an Alkalien und Chlor.

Von A. Costantino<sup>1)</sup>.

Die Zerstörung der organischen Substanz erfolgte nicht durch Veraschen, sondern durch Aufschließen mit Schwefelsäure und Salpetersäure nach A. Neumann (Archiv f. Anat. u. Physiol. 1905, S. 208).

Die Ergebnisse im Mittel je zweier Bestimmungen waren folgende:

Bestandteile	Stierfleisch		Kuhfleisch	Büffel-	Kaninchen-	Hündin-	Hahnenfleisch			Truthahnfleisch			
	Muskeln		Muskeln	Muskeln	Muskeln	Muskeln	Muskeln			Muskeln			
	glatte		glatte	glatte	quergestreifte	quergestreifte	glatte	quergestreifte		glatte	quergestreifte		
	Magen	Retractor penis	Uterus	Retractor penis	rote	weiße	Schenkel	Magen	rote	weiße	Magen	rote	weiße
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

### I. In der ursprünglichen Substanz.

Wasser	79,81	79,57	81,67	81,02	74,94	74,95	74,80	78,75	75,41	73,18	76,97	73,86	72,57
<b>K</b>	0,3655	0,2666	0,2247	0,2628	0,4275	0,3802	0,3249	0,3564	0,3734	0,4099	0,4551	0,3625	0,3703
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,4403	0,3211	0,2706	0,3166	0,5208	0,4579	0,3913	0,4293	0,4491	0,4935	0,5481	0,4364	0,4461
<b>Na</b>	0,08869	0,1093	0,1539	0,1513	0,05871	0,04407	0,0485	0,0715	0,07694	0,0890	0,07301	0,05976	0,0423
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,1194	0,1473	0,2066	0,2038	0,07919	0,05937	0,0654	0,0963	0,1013	0,1199	0,09834	0,08049	0,0570
<b>Cl</b>	0,1045	0,1276	0,1107	0,1003	0,02884	0,02621	0,02779	0,08367	0,03283	0,02558	0,09856	0,02797	0,03344

### II. In der Trockensubstanz.

<b>K</b>	1,8105	1,3058	1,226	1,269	1,725	1,5184	1,290	1,681	1,519	1,5282	1,9764	1,3865	1,350
<b>K<sub>2</sub>O</b>	2,180	1,572	1,476	1,528	2,077	1,807	1,552	2,025	1,826	1,8401	2,38	1,669	1,625
<b>Na</b>	0,4392	0,5357	0,8397	0,7302	0,2343	0,1750	0,1927	0,3372	0,3128	0,3318	0,3166	0,2285	0,1543
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,5916	0,7216	1,131	0,9836	0,3156	0,2370	0,2596	0,4542	0,4119	0,4469	0,4270	0,3078	0,2079
<b>Cl</b>	0,5179	0,6251	0,6041	0,5023	0,1150	0,1046	0,1102	0,3936	0,1335	0,0953	0,3851	0,1069	0,1219

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1911, **37**, 52—77.

Der Chlorgehalt wurde außerdem noch in folgenden Fleischsorten ermittelt:

Gehalt in	Stierfleisch	Kuhfleisch	Büffel Fleisch	Pferdefleisch		Schweinefleisch
	Muskeln	Muskeln	Muskeln	Muskeln		Muskeln
	quergestreifte	quergestreifte	quergestreifte	glatte*)	quergestreifte	glatte*)
	%	%	%	%	%	%
Natürlicher Wasser	77,65	75,73	76,52	78,73	76,11	79,40
Substanz { Chlor	0,0247	0,0304	0,0468	0,0976	0,0318	0,1299
Trockensubstanz	0,1106	0,1254	0,1992	0,4569	0,1332	0,6306

Hiernach sind die glatten Muskeln durchweg reicher an Wasser und Chlor als die quergestreiften; auch im Kalium- und Natriumgehalt sind Unterschiede vorhanden; jedoch läßt sich hierfür keine allgemeine Regel aufstellen.

Verfasser gibt auch eine Zusammenstellung früherer ähnlicher Untersuchungen:

- Kalb fleisch:  $\text{Na}_2\text{O} = 2,35$ ;  $\text{K}_2\text{O} = 34,40$ ;  $\text{NaCl} = 10,59$  [% der Asche]; (Stoffel: Archiv f. Pharm. **76**, 372).
- Schweinefleisch;  $\text{Na}_2\text{O} = 3,31$ ;  $\text{K}_2\text{O} = 35,83$ ; Chlor = 0,59 [% der Asche]; (Echevarria: Ann. d. Chem. u. Pharm. 1852, **81**, 373).
- Ochsenfleisch:  $\text{Na}_2\text{O} = 0$ ;  $\text{K}_2\text{O} = 35,94$ ;  $\text{KCl} = 10,22$  [% der Asche]; (Stoelzel: Ann. d. Chem. u. Pharm. 1851, **77**, 256).
- Säugetiere:  $\text{Na}_2\text{O} = 0,4-0,41$ ;  $\text{K}_2\text{O} = 3,0-3,9$ ;  $\text{NaCl} = 0,04-0,1$  [‰ von frischen Muskeln]; (K. Hoffmann: Lehrb. d. Zoochemie. Wien. S. 104).
- Kalb fleisch:  $\text{Na}_2\text{O} = 0,77$ ;  $\text{K}_2\text{O} = 4,654$ ;  $\text{Cl} = 0,672$  [‰ vom entfetteten Fleisch]; (G. Bunge: Zeitschr. physiol. Chem. **9**, 60).
- Kalb fleisch:  $\text{Na}_2\text{O} = 1,15$ ;  $\text{K}_2\text{O} = 4,5776$ ;  $\text{Cl} = 0,6729$  [‰ vom frischen Fleisch]; (J. Katz: Archiv f. d. ges. Physiol. 1896, **63**, 1).

### VIII. Gesamter Mineralstoffgehalt der Fleischsorten.

Nachstehend entnehmen wir dem Werke von A. Albu und C. Neuberg<sup>1)</sup> und einigen Einzelangaben anderer Autoren folgende Werte:

Nr.	Nähere Angaben	Wasser	Gesamt-Asche**)	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{SO}_2$	$\text{SiO}_2$	$\text{Cl}$	Literatur <sup>1)</sup>
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	

In Prozenten der Asche:

1 || Rindfleisch . . . . | 78 | 7,60 | 48,91 | — | 0,91 | 2,30 | 0,82 | 36,08 | 3,84 | 2,47 | 6,04 | W 147<sup>1)</sup>

In Prozenten der Trockensubstanz:

2 || Rindfleisch . . . . | — | — | 1,66 | 0,32 | 0,029 | 0,15 | 0,024 | 1,83 | — | — | 0,28 | G. v. Bunge<sup>2)</sup>

In Prozenten der fettfreien Trockensubstanz:

3 || Ochsenfleisch . . . . | — | 4,01 | — | — | 0,060 | 0,100 | — | 1,490 | — | — | — | E. Feder<sup>3)</sup>

In Prozenten der Asche:

4 || Frische Ochsenzunge | 68,3 | (1,33) | 42,17 | 4,40 | 2,13 | 1,28 | 0,30 | 45,63 | 1,28 | — | 0,94 | A-N<sup>1)</sup>

5 || Kalbfleisch . . . . | 75 | — | 34,40 | 7,96 | 1,99 | 1,45 | 0,27 | 48,13 | — | 0,81 | 6,43 | W 147<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> A. Albu und C. Neuberg, Physiologie und Pathologie des Mineralstoffwechsels. Berlin 1906. S. 240 ff. Die in dem Werk erwähnten Analysen greifen zurück auf W = Aschenanalysen von E. Wolff, Berlin 1871; K = J. König, Nahrungs- und Genußmittel, Bd. I u. II, Berlin 1904; A-N = eigene Analysen.

<sup>2)</sup> G. v. Bunge, Zeitschr. f. Biol. 1904, **45**, 532—539. Nach Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1904, **34**, 804.

<sup>3)</sup> E. Feder, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **17**, 192.

\*) Retractor penis.

\*\*\*) Die Angaben für Gesamt-Asche beziehen sich auf Trockensubstanz; in den Fällen, wo der Aschengehalt in Prozenten der frischen Substanz angegeben ist, sind die entsprechenden Werte durch eine Klammer (—) kenntlich gemacht.

Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Gesamt- % Asche*)	K <sub>2</sub> O %	Na <sub>2</sub> O %	CaO %	MgO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	SO <sub>3</sub> %	SiO <sub>2</sub> %	Cl %	Literatur <sup>1)</sup>
-----	----------------	-------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	----------	----------	-------------------------------------	------------------------------------	----------------------	-----------------------	---------	-------------------------

In Prozenten der fettfreien Trockensubstanz:

6	Kalbfleisch(Schnitzel)	—	4,24	—	—	0,086	0,195	—	1,960	—	—	—	} E. Feder <sup>2)</sup>
7	„ (Beinflleisch)	—	4,58	—	—	0,058	—	—	1,760	—	—	—	

In Prozenten der Asche:

8	Kalbsleber . . . . .	72,7	(1,36)	18,13	7,80	3,30	—	—	47,10	0,82	—	6,51	A-N <sup>1)</sup>
---	----------------------	------	--------	-------	------	------	---	---	-------	------	---	------	-------------------

In Prozenten der fettfreien Trockensubstanz:

9	Sehnen und Knorpel des Kalbes . . . . .	—	2,82	—	—	0,226	0,020	—	0,660	—	—	—	E. Feder <sup>2)</sup>
---	--	---	------	---	---	-------	-------	---	-------	---	---	---	------------------------

In Prozenten der Asche:

10	Schweinefleisch . . .	78	4,06	37,53	4,54	7,53	4,83	0,35	44,41	—	—	0,62	W 147 <sup>1)</sup>
----	-----------------------	----	------	-------	------	------	------	------	-------	---	---	------	---------------------

In Prozenten der fettfreien Trockensubstanz:

11	Schweinefleisch . . .	—	4,44	—	—	0,066	0,040	—	1,570	—	—	—	} E. Feder <sup>2)</sup>
12	Schweinefleisch (Bein- fleisch) . . . . .	—	4,00	—	—	0,134	0,092	—	1,410	—	—	—	
13	Haut des Schweines	—	1,05	—	—	0,114	0,043	—	0,258	—	—	—	

In Prozenten der Asche:

14	Pferdefleisch. . . . .	75	—	39,40	5,64	1,80	3,88	1,00	46,74	0,30	—	0,89	W 147 <sup>1)</sup>
----	------------------------	----	---	-------	------	------	------	------	-------	------	---	------	---------------------

A. Kickton<sup>3)</sup> ermittelte die Zusammensetzung der Fleischasche\*\*) unter gleichzeitiger Bestimmung der Alkalität mit folgendem Ergebnis:

Basen	Prozente	Milligramm in 1 g Äquivalente	Säuren	Prozente	Milligramm in 1 g Äquivalente
Calciumoxyd (CaO) . . . . .	1,82	0,65	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) . . . . .	38,42	16,23
Magnesiumoxyd (MgO) . . . . .	3,62	1,79	Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> ) . . . . .	1,09	0,27
Kaliumoxyd (K <sub>2</sub> O) . . . . .	38,47	8,16	Chlor (Cl) . . . . .	6,01	1,70
Natriumoxyd (Na <sub>2</sub> O) . . . . .	9,47	3,05	Kieselsäure (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	0,70	—
Eisenoxydphosphat (Fe <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>8</sub> ) . . . . .	0,90	—	—	—	—
Basen . . . . .	54,28	13,65	Säuren . . . . .	46,22	18,20
Säuren . . . . .	46,22	—			
	100,50	—			
ab O für Cl	1,35	—			
	99,15	—			
			Alkalitätsberechnung:		
			Basen . . . . .	+13,65	
			Säuren . . . . .	—18,20 (ohne SiO <sub>2</sub> )	
			Alkalität (nach Farn- steiner) für 1 g Asche	—4,55	
			(gefunden)	—4,50.	

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 1 vorige Seite.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. 3 vorige Seite.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 561—574.

\*) Vgl. Anm. \*\* vorige Seite.

\*\*) Die Asche wurde durch Verkohlen einer größeren Menge getrockneten Fleischpulvers in einer Platinschale, Auslaugen mit heißem Wasser, Verbrennen des aschefreien Filtes mit der Kohle, Hinzugeben und Eindampfen des wässrigen Auszuges mit einigen Tropfen Ammoniumcarbonatlösung und gelindes Glühen des Rückstandes erhalten.

Um den Einfluß eines Zusatzes von überschüssigem Natriumcarbonat zum Fleisch auf die Zusammensetzung der Asche festzustellen, verbrannte A. Kickton je 4 g Fleischpulver (mit einem Wassergehalt von 1,85% und einem Aschegehalt von 4,25%) sowohl direkt als auch nach dem Durchmischen mit 0,2 g reinem  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  und etwas Wasser. Hierbei fand er:

Angaben der Säuren	Direkt hergestellte Asche		Nach einem Zusatz von überschüssigem $\text{Na}_2\text{CO}_3$ hergestellte Asche	
	Prozent der Asche	Prozent des Fleischpulvers	Prozent der Asche	Prozent des Fleischpulvers
Phosphorsäure ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) . . . . .	38,81	1,649	39,19	1,665
Schwefelsäure ( $\text{SO}_3$ ) . . . . .	2,02	0,086	6,05	0,257
Chlor (Cl) . . . . .	5,84	0,25	8,35	0,355

### IX. Elementarzusammensetzung und Wärmewert des Fleisches.

1. A. Köhler<sup>1)</sup> ermittelte unter Anwendung zuverlässiger Verfahren\*) die Elementarzusammensetzung und den Wärmewert von Fleisch landwirtschaftlicher Nutztiere mit folgenden Ergebnissen:

In der asche- und fettfreien Trockensubstanz.

Angaben der Fleischproben	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Schwefel	Sauerstoff	Wärmewert für 1 g Substanz cal.
	%	%	%	%	%	
Ochse (Halsmuskel) . . . . .	52,62	7,20	16,56	0,54	23,08	5561,2
Ochse (Hinterschenkel) . . . . .	52,86	7,11	16,55	0,46	23,02	5734,8
Kuh A (Hinterschenkel) . . . . .	52,11	7,16	16,67	0,58	23,48	5639,8
Kuh B (Hinterschenkel) . . . . .	52,58	7,10	16,90	0,50	22,92	5674,4
Mittel für Rindfleisch	<b>52,54</b>	<b>7,14</b>	<b>16,67</b>	<b>0,52</b>	<b>23,12</b>	<b>5677,6</b>
Schwein A (Rippenstück) . . . . .	52,64	7,10	16,72	0,56	22,98	5681,8
Schwein B (Vorderschenkel) . . . . .	52,77	7,23	16,47	0,61	22,92	5669,7
Mittel für Schweinefleisch	<b>52,71</b>	<b>7,17</b>	<b>16,60</b>	<b>0,59</b>	<b>22,95</b>	<b>5675,8</b>
Hammel A (Keule) . . . . .	52,40	7,27	16,42	0,67	23,24	5618,9
Hammel B (Keule) . . . . .	52,65	7,11	16,85	0,71	22,68	5658,5
Mittel für Hammelfleisch	<b>52,53</b>	<b>7,19</b>	<b>16,64</b>	<b>0,69</b>	<b>22,96</b>	<b>5638,7</b>
Kaninchenfleisch (im Vakuum getrocknet) . . . . .	52,82	7,09	16,88	—	—	5600,1
Dasselbe (im Soxhletapparat getrocknet) . . . . .	52,82	7,11	16,92	0,42	22,73	5633,1
Mittel für Kaninchenfleisch	<b>52,82</b>	<b>7,10</b>	<b>16,90</b>	—	—	<b>5616,6</b>

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1901, **31**, 479—519; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, **4**, 639.

\*) Aus der vorgetrockneten gepulverten Substanz wurde das Fett durch 48stündiges Behandeln mit Äther möglichst ausgezogen und die letzten Reste des jetzt in der Substanz noch vorhandenen Fettes dann nach dem Dormeyerschen Verdauungsverfahren bestimmt (Archiv f. d. ges. Physiol. 1895, **61**, 341; 1897, **65**, 90). Die mit Äther ausgezogenen Fleischpulver wurden der Elementaranalyse unterworfen, und der durch das Verdauungsverfahren erhaltene Rest an Fett entsprechend in Abzug gebracht.

Die anderen Werte wurden folgendermaßen ermittelt:

- Wasser im Vakuum über Schwefelsäure;
- Schwefel nach Carius im geschlossenen Rohr;
- Kohlenstoff durch Verbrennung mit chromsaurem Blei;
- Stickstoff nach Kjeldahl;

Asche nach den Angaben von Argutinsky (Archiv f. d. ges. Physiol. 1894, **55**, 353) durch tagelanges vorsichtiges Erhitzen der Substanz unter öfterem Zerreiben der verkohlten Fleischmasse;

Wärmewert auf calorimetrischem Wege mittels der Bombe von Berthelot-Mahler in der von O. Kellner abgeänderten Modifikation.

Angaben der Fleischproben	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Schweffel	Sauerstoff	Wärmewert für 1 g Substanz cal.
	%	%	%	%	%	
Huhn A (alt) . . . . .	52,53	6,95	16,88	0,48	23,16	5614,9
Huhn B (jung) . . . . .	52,18	7,02	16,88	0,52	23,40	5619,6
Mittel für Hühnerfleisch	<b>52,36</b>	<b>6,99</b>	<b>16,88</b>	<b>0,50</b>	<b>23,28</b>	<b>5617,3</b>
Pferd A (Brust) *) . . . . .	52,85	7,18	15,68	0,65	23,64	5580,6
Pferd A (Hinterschenkel) . . . . .	52,29	7,00	15,45	0,70	24,56	5567,6
Pferd B (Hinterschenkel) *) . . . . .	52,77	7,11	15,51	0,58	24,03	5648,9
Mittel für Pferdefleisch	<b>52,64</b>	<b>7,10</b>	<b>15,55</b>	<b>0,64</b>	<b>24,08</b>	<b>5599,0</b>
Gesamt-Mittelwert						<b>5640,2</b>

2. Einige weitere Angaben über den Wärmewert von verschiedenen Fleischsorten bringt A. Studensky<sup>1)</sup>, der für 1 g folgende Calorien fand:

Hammelfleisch . . . . .	5729,2;	5738,3;	5733,7
Pferdefleisch . . . . .	5737,7;	5733,6;	5735,6
Fuchsfleisch . . . . .		5745,3	

3. J. König und A. Splittgerber<sup>2)</sup> erhielten nach ähnlichen Verfahren, wie sie A. Köhler anwendete, folgende Ergebnisse für die Elementarzusammensetzung und den Wärmewert der fett- und aschefreien Trockensubstanz:

Fleisch	C	H	N	S	O	Wärmewert für 1 g
Rindfleisch . . .	52,72%	7,38%	16,31%	1,15%	22,44%	5657,1 cal.
Kalbfleisch . . .	52,37%	7,12%	16,41%	0,71%	23,49%	5628,0 cal.

Über die von denselben Verfassern bei Fischfleisch ermittelten Werte für Elementarzusammensetzung und Wärmewert vgl. weiter unten S. 100.

Über die Elementarzusammensetzung von Hundefleisch vgl. S. 24.

## Schlachtabgänge. Innere Organe.

Ermittlung von Bestandteilen für alle inneren Organe.

1. Lecithingehalt tierischer Organe. Nerking<sup>3)</sup> bestimmte den Gehalt der tierischen Organe an Lecithin mit folgendem Ergebnis für die Trockensubstanz:

Tier	Lunge	Herz	Gehirn	Rückenmark	Nieren	Milz	Leber	Blut	Muskeln	Knochen	Nebennieren
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kaninchen . . .	5,96	5,86	12,41	35,18	5,02	4,23	3,82	0,86	2,59	0,27	5,54
Katze . . . . .	6,10	4,55	13,74	26,20	6,26	0,39	4,99	—	—	—	5,36
Igel . . . . .	4,28	10,49	22,31	18,19	8,55	6,56	5,23	—	3,71	0,87	92,00

2. Georg Grund<sup>4)</sup> ermittelte den Gehalt der Organe von Rind und Kalb an gebundenen Pentosen\*\*) nach dem Tollensschen Verfahren und erhielt folgende Ergebnisse:

<sup>1)</sup> Russky Arch. 1899, 7, 283—285; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 164.

<sup>2)</sup> J. König u. A. Splittgerber, Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reiche. Berlin 1909. S. 138f. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 497.

<sup>3)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, 17, 189.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1902, 35, 111.

\*) Bei diesen Fleischsorten wurden nach dem Verfahren von Brücke - Kütz mit der Verbesserung von Pflüger (Archiv f. d. ges. Physiol. 1899, 75 u. 240) größere Mengen von Glykogen (3,72 bzw. 3,58%) gefunden, während alle anderen Fleischproben nur Spuren Glykogen enthielten.

\*\*) Phloroglucid  $\times 1,148 + 0,0025 =$  Arabinose.

„  $\times 1,045 + 0,00305 =$  Xylose.

	Ursprüngliche Substanz	Trocken-Substanz		Ursprüngliche Substanz	Trocken-Substanz
Pankreas . . . . .	0,45	2,48	Niere . . . . .	0,08	0,49
Leber . . . . .	0,10	0,56	Submaxillaris . . . . .	0,10	0,53
Thymus . . . . .	0,10	0,56	Großhirn . . . . .	0,03	0,22
Thyreoidae . . . . .	0,09	0,50	Muskel . . . . .	0,02	0,11
Milz . . . . .	0,08	0,46			

Unter der Voraussetzung, daß die menschlichen Organe im wesentlichen denselben Pentosegehalt aufweisen als die des Rindes, was mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, stellt Verf. für den menschlichen Organismus nachstehende Tabelle auf:

	Durchschnitts-gewicht des Organs	Gewicht der in ihm enthaltenen Pentosen		Durchschnitts-gewicht des Organs	Gewicht der in ihm enthaltenen Pentosen
	g	g		g	g
Pankreas . . . . .	88,0	0,393	Niere . . . . .	292,0	0,245
Leber . . . . .	1856,0	1,856	Speicheldrüsen . . . . .	74,0	0,071
Thymus . . . . .	7,0	0,007	Gehirn . . . . .	1430,0	0,415
Thyreoidae . . . . .	15,0	0,014	Muskel . . . . .	35158,0	7,382
Milz . . . . .	246,0	0,199			

3. G. Moriya<sup>1)</sup> gewann aktive Milchsäure (Fleischmilchsäure) aus dem Gehirn von Mensch, Pferd, Rind und Hund, ferner bei Rindern aus der Lymphdrüse, dem Thymus, den Nieren, der Milz, Schilddrüse und Pankreas.

### I. Blut.

(Zu Bd. I, S. 34 u. f.)

1. Balland<sup>2)</sup> gibt an, daß das Blut der Rinder, Kälber, Schafe und Schweine bis 83% Wasser enthalte, ferner weniger als 0,5% Asche, Spuren von Fett, und gleiche Stickstoffmengen wie Fleisch.

2. M. Greshoff<sup>3)</sup> und J. E. Quintus Bosz<sup>3)</sup> untersuchten Rinderblut aus Indien mit folgendem Ergebnis:

Wasser	Natürliche Stickstoff-Substanz	Substanz Fett (Ätherauszug)	Asche	Nährwert-einheiten*) in 100 g	Trockensubstanz Stickstoff-Substanz	Fett (Ätherauszug)	Asche	Nährwert-einheiten*) in 100 g
80,48%	18,07%	0,12%	0,67%	100	92,57%	0,61%	3,43%	512

3. Globuline des Blutserums. Perges und Spiro<sup>4)</sup> konnten durch fraktionierte Fällung des Blutserums (Pferdeblut) mit Ammonsulfat drei verschiedene Globuline von folgender Elementarzusammensetzung und optischer Eigenschaft darstellen, nämlich:

Fraktion-sättigung mit Salzlösung	Elementarzusammensetzung						Drehung [α]D
	C	H	S	N	C:N		
%	%	%	%	%	%		
30—37	52,62	7,70	1,13	16,03	3,28	49°	
37—44	50,41	7,75	0,98	15,50	3,25	41°	
44—50	47,46	8,08	0,92	14,45	3,28	42°	

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1904/05, 43, 397.

<sup>2)</sup> Compt. rend. de l'Acad. des Sc. 1900, 130, 531—533; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 163.

<sup>3)</sup> Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums zu Haarlem, Serie IX, S. 401—450; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 483; 1910, 19, 747—756.

<sup>4)</sup> Beiträge z. chem. Physiol. u. Pathol. 1903, 3, 277.

<sup>\*)</sup> Die Berechnung der Nährwert-einheiten erfolgte durch Addition der Prozentzahlen für Eiweiß und Fett nach der Multiplikation mit den Faktoren 5,5 bzw. 2,3.

Alle 3 Fraktionen geben die typischen Eiweißreaktionen, die erste Fraktion gibt die Molichsche Reaktion\*) besonders stark.

4. Albumosen im Blut. L. Langstein<sup>1)</sup> konnte die Angaben von Zanetti, daß im Blut ein dem Ovomuroid ähnlicher Proteinkörper (mit 47,6% C, 7,1% H, 12,93% N und 2,36% S) enthalten sei, bestätigen. Pferdeblutserum wurde mit der vierfachen Menge physiologischer Kochsalzlösung verdünnt, mit Essigsäure schwach angesäuert und durch Kochen von Albumin befreit. Das Filtrat wurde bis zum Sirup eingedampft und mit der mehrfachen Menge Alkohol gefällt. Durch wiederholtes Lösen und Fällern wurde schließlich eine weiße Masse erhalten, welche alle Eigenschaften der Albumosen teilte. Langstein ist der Ansicht, daß dieser nicht gerinnbare Eiweißkörper im Blut präformiert enthalten ist.

5. Gehalt des Blutes an Lipoiden (d. h. fettähnliche Stoffe, nämlich Lecithine und Cholesterine). H. Iscovesco<sup>2)</sup> fand, auf 1000 ccm frische Substanz bezogen, folgende Mengen Cholesterin-Fettsäuren:

	Mensch	Pferd	Kaninchen
Rote Blutkörperchen . . . . .	3,85—3,90 g	3,62—4,10 g	4,07—4,53 g
Serum . . . . .	4,25—7,06 g	3,30—4,99 g	4,11—4,32 g

F. Kanders<sup>3)</sup> gibt den Gehalt des Blutes verschiedener Tiere an Cholesterin und Cholesterinestern für 1000 Teile Blut wie folgt an:

		Rind	Hammel	Pferd	Kaninchen
Serum . . . . .	{ Cholesterin . . . . .	0,768	0,87	0,768	—
	{ Cholesterinester . . . . .	0	0,29	0,0199	0,29
Blutkörperchen . . . . .	{ Cholesterin . . . . .	0,589	0,589	—	0,589
	{ Cholesterinester . . . . .	0,019	0,689	—	0,019

Anmerkung: Einteilung der Lipoide. S. Fränkel<sup>4)</sup> teilt die Lipoide wie folgt ein:

1. Phosphor- und stickstoffhaltige Lipoide, die sog. Phosphatide, die nach dem Verhältnis des Stickstoffs zum Phosphor weiter eingeteilt werden in:

a) Monoamidomonophosphatide . . . . .	N:P wie 1:1	} Diese zerfallen wieder in gesättigte Phosphatide und solche mit un- gesättigter fetter Seitenkette.**)
b) Monoamidodiphosphatide . . . . .	N:P „ 1:2	
c) Diamidomonophosphatide . . . . .	N:P „ 2:1	
d) Diamidodiphosphatide . . . . .	N:P „ 2:2	
e) Triamidomonophosphatide . . . . .	N:P „ 3:1	
f) Triamidodiphosphatide . . . . .	N:P „ 3:2	

usw.

2. Phosphorfreie und stickstoffhaltige Lipoide, die sog. Cerebroside (Glykoside).

3. Phosphor- und stickstofffreie Lipoide, Cholesterine (Sterine).

4. Stickstofffreie ungenau gekennzeichnete Stoffe und organoplastische Stoffe, die sog. Chromophane oder Lipochrome, Antigene

<sup>1)</sup> Beiträge z. chem. Physiol. u. Pathol. 1903, 3, 373.

<sup>2)</sup> Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1913, 72, 257.

<sup>3)</sup> Biochem. Zeitschr. 1913, 55, 96.

<sup>4)</sup> Vgl. R. Burow, Biochem. Zeitschr. 1910, 25, 165.

\*) Das Reagens besteht aus 20 g  $\alpha$ -Naphтол in 100 g Alkohol. Zu 1 ccm der zu prüfenden Flüssigkeit gibt man 2 Tropfen Reagens und 5 ccm konzentrierte Schwefelsäure. Bei Anwesenheit von Protein oder Pepton entsteht eine rote oder violette Färbung (Monatsh. f. Chemie 7, 198).

\*\*) Der Sättigungsgrad wird durch die Menge des anzulagernden Cadmiumchlorids bestimmt.

## II. Gehirn.

## I. Zusammensetzung des Gehirns.

Mensch bzw. Tier	Gehirnteile	Gesamt- gewicht g	Gewicht der 3 Teile g	Wasser %	Gesamt- stickstoff %	Gesamt- Phosphor %	Fettsäuren %	Cholesterin in Unver- seifbares %	Asche		Unter- sucht von
									Gesamt- %	wasser- löslich %	
Mensch I	Großhirn	1291,1	1120,85	86,45	1,057	0,1838	2,181	1,675	0,8336	0,2859	N. Masuda <sup>1)</sup>
	Kleinhirn		127,00	86,36	1,281	0,1593	1,774	1,135	0,8873	0,2851	
	Mittelhirn		42,15	81,69	1,294	0,2638	2,882	2,248	0,8368	0,1767	
Mensch II	Großhirn	1133,0	949,60	76,56	2,758	0,3324	6,823	3,517	1,4260	0,4688	
	Kleinhirn		111,02	81,13	2,034	0,2829	3,072	1,987	1,1491	0,3085	
	Mittelhirn		71,25	75,69	2,598	0,3437	7,658	4,304	1,8003	0,4218	
Rind . . .	Großhirn	417,4	309,26	81,69	1,490	0,2545	3,455	2,507	1,2522	0,2834	
	Kleinhirn		40,95	81,32	1,380	0,2760	3,591	3,142	1,3160	0,2401	
	Mittelhirn		66,28	73,80	1,659	0,4002	6,114	4,455	1,1971	0,3745	
Pferd . . .	Großhirn	493,2	366,22	79,61	1,616	0,2813	3,819	3,036	1,8890	0,3612	
	Kleinhirn		60,56	78,49	1,700	0,2971	4,421	3,105	1,7797	0,4113	
	Mittelhirn		65,55	73,15	1,607	0,3736	5,836	4,454	1,4970	0,4415	
Schwein . . .	Großhirn	106,6	76,77	80,91	1,558	0,2743	3,989	2,508	1,7317	0,2535	
	Kleinhirn		9,85	79,52	1,542	0,2824	2,796	2,767	1,6720	0,3734	
	Mittelhirn		18,93	75,17	1,646	0,3480	4,922	4,109	1,4275	0,4381	

2. Lipotide der Gehirne und des Rückenmarkes. S. Fränkel und K. Lin-  
nert<sup>2)</sup> zerlegten die Lipotide verschiedener Gehirne durch verschiedene Lösungsmittel\*)  
und fanden:

Gehirn von	Wasser- gehalt %	Gesamt- Lipide in der Trocken- substanz %	In Prozenten der gesamten Lipotide löslich				
			in Aceton		Gesättigte Lipotide löslich in		
			in Aceton %	in Petrol- äther %	Benzol %	ab- solu- tem Alkohol %	ver- dünntem Alkohol %
Kaninchen . . . . .	81,00	54,98	22,25	44,72	25,57	5,50	1,95
Katze . . . . .	77,72	54,43	29,94	41,80	17,69	7,38	3,21
Hund . . . . .	83,52	55,63	24,36	48,49	19,27	6,30	1,57
Schwein . . . . .	76,91	62,62	22,48	41,16	25,02	8,72	2,63
Kalb . . . . .	81,10	56,40	17,50	51,69	17,65	10,79	2,36
Rind . . . . .	77,44	59,23	32,83	35,26	23,67	7,48	0,77
Pferd . . . . .	71,25	61,84	30,52	37,45	22,50	8,39	1,14
Affe (Macacus) . . . . .	77,66	50,88	17,26	52,86	18,22	9,93	1,71
Kind (6 Monate) . . . . .	79,85	42,77	24,24	40,81	23,85	9,67	1,42
Erwachsenen . . . . .	76,10	61,33	23,87	47,04	20,00	7,27	1,81
Rückenmark . . . . .	66,23	79,09	29,18	64,45	4,44	1,57	0,37

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1910, **25**, 161.

<sup>2)</sup> Ebendort 1910, **26**, 44.

\*) Die gesamte Trockensubstanz des Gehirns oder ein aliquoter Teil wurde im Soxhlet-Apparat der Reihe nach warm mit Aceton, niedrig siedendem Petroläther, Benzol und absolutem Alkohol erschöpfend ausgezogen und zum Schluß mit 80 Proz. Alkohol ausgekocht. Aceton nimmt das gesamte Cholesterin und ein ungesättigtes, durch Cadmiumchlorid fällbares Phosphatid auf, Petroläther die ungesättigten Phosphatide Cephalin, Myelin und Saffidin. Benzol, absoluter und verdünnter Alkohol lösen dagegen die gesättigten Phosphatide, nämlich: Sphingogalaktoside, das Sphingomyelin, die Sulfatide und einige noch unbekannte Körper.

## III. Leber.

1. W. Profitlich<sup>1)</sup> fand für die Leber des Hundes und Ochsen folgende Zusammensetzung:

Leber von	Trocken- substanz %	In der bei 95° getrockneten Leber						In der glykogen- u. fett- freien Trockensubstanz		
		Gly- kogen %	Fett %	Asche %	Stick- stoff %	Kohlen- stoff %	Wasser- stoff %	Stick- stoff %	Kohlen- stoff %	Wasser- stoff %
Hund 1 . . .	31,8	3,85	9,84	4,05	11,64	51,82	7,06	13,48	49,31	6,52
Hund 2 . . .	24,8	21,86	15,65	3,84	9,69	51,27	6,98	15,50	47,29	5,98
Hund 3 . . .	31,2	11,66	17,15	4,09	10,83	51,05	6,90	15,21	45,96	5,77
Hund 4 . . .	29,9	7,57	16,37	3,84	11,63	52,47	7,11	15,29	48,05	6,14
Ochse 1 . . .	29,0	5,72	18,04	3,83	11,34	52,16	6,61	14,87	46,93	5,35
Ochse 2 . . .	28,6	8,63	21,78	—	10,69	51,70	6,80	15,39	44,79	5,38
Ochse 3 . . .	29,2	4,88	15,94	—	11,64	50,96	6,77	14,61	46,38	5,78
Ochse 4 . . .	27,6	1,64	14,60	—	12,18	52,32	7,14	14,54	48,23	6,29
Ochse 5 . . .	29,2	6,53	20,92	—	11,31	51,66	6,93	15,58	45,09	5,51
Ochse 6 . . .	27,1	4,24	15,12	—	12,11	50,72	7,00	15,02	46,18	6,10
Ochse 7 . . .	27,7	4,11	10,87	—	12,30	51,61	6,87	14,47	48,75	6,23

2. Für die rohe indische Kalbsleber fanden W. Greshoff und Mitarbeiter<sup>2)</sup> folgende Zusammensetzung:

Wasser	Stickstoff- Substanz	Fett	Asche
72,03%	19,74%	6,09%	2,04%

3. Über den Gehalt der Leber an reduzierenden Stoffen berichtet P. Carles<sup>3)</sup>:

	Entenleber	Gänseleber	Rindsleber	Schweineleber	Kalbsleber
Reduzierende Stoffe . . . . .	1,55%	2,15%	2,48%	3,09%	8,90%
Entsprechende Stärke . . . . .	1,39%	1,93%	2,23%	2,77%	8,01%

(Bei der Beurteilung der Analysen von Leberpasteten müssen daher die reduzierenden Substanzen der Leber mit berücksichtigt werden.)

4. J. Wohlge mut<sup>4)</sup> kochte Leberbrei vom Rind mit Wasser aus, dampfte das Filtrat ein, filtrierte und fällte mit verdünnter Essigsäure. Das in Flocken ausgeschiedene Nukleoprotein enthielt 2,29—2,38% Phosphor und lieferte durch Spaltung mit Bromwasserstoffsäure eine Pentose, die als l-Xylose erkannt wurde.

5. In der Leber vom Hund fand A. J. Wakemann<sup>5)</sup> folgende Verteilung des Stickstoffs in der Trockensubstanz:

Gesamtstickstoff . . . . .	11,77%
Stickstoff im Arginin in Prozenten des Gesamtstickstoffs . . . . .	9,32%
„ „ Histidin „ „ „ „ . . . . .	2,291%
„ „ Lysin „ „ „ „ . . . . .	4,757%
Menge der Basen, { Arginin . . . . .	3,40%
bezogen auf 100 Teile { Histidin . . . . .	0,99%
Trockengewebe { Lysin . . . . .	2,90%

<sup>1)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 1907, **119**, 465—482; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **18**, 227.

<sup>2)</sup> Untersuchungen aus dem Kolonialmuseum zu Haarlem, Serie VIII; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 433.

<sup>3)</sup> Ann. Falsific. 1911, **4**, 154; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **22**, 737.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1902/03, **37**, 475.

<sup>5)</sup> Ebendort 1905, **44**, 341.

6. Stickstoffhaltige Extraktivstoffe der Leber. J. Smorodinzew<sup>1)</sup> konnte außer den 14 aus Leber dargestellten N-haltigen Stoffen: Leucin, Taurin, Cystin, Rhodanwasserstoff, Harnsäure, Xanthin, Hypoxanthin, Gerontin, Kreatinin, Harnstoff, Dipentosamin, Diacetyldipentosamin, Iecorin und Lecithin nach dem Verfahren von Gulewitsch noch nachweisen: 0,072% Cholin, 0,0004% Adenin, 0,0002% Methylguanin und Guanin. Dagegen konnten die Bestandteile des Muskelsaftes, Carnosin und Carnitin, nicht gefunden werden, ebenso keine methylierten Purine.

7. Die Verteilung des Eisens in der Leber von Kaninchen ermittelte V. Scaffidi<sup>2)</sup>. Untersucht wurden die Lebern von normalen Kaninchen und von solchen, die mit paranucleinsäurem Eisen (Triferrin, Handelspräparat) gefüttert worden waren.

Die Leber wurde nach dem Zerkleinern mit destilliertem Wasser gekocht; aus dem Auszug wurde mit Essigsäure nach Hammarsten<sup>3)</sup> das Nucleoprotein ausgefällt und auf Fe untersucht, nachdem mit Alkohol und Äther gewaschen worden war. In dieser Lösung wurde ebenfalls Fe bestimmt. Schließlich wurde auch im festen Rückstande der ausgewaschenen Leber selbst der Eisengehalt ermittelt (als FePO<sub>4</sub>); in dem nicht weiter gereinigten Nucleoprotein auch der Gehalt an Phosphor. Es wurden im Mittel gefunden:

Nähere Angaben	Gewicht der Leber g	Nucleoprotein in der ganzen Leber g	100 g Leber enthalten Nucleoprotein %	Eisengehalt des Nucleoproteins %	Prozentgehalt des Phosphors i. Nucleoprotein	100 g Leber enthalten Fe			
						i. Nucleoprotein mg	in löslicher Form mg	im Rückstand mg	insgesamt mg
Serie I (Normale Kaninchen 5) . . . . . } Mittel	75,5	0,4792	0,6189	0,26	2,69	1,44	1,35	6,25	9,04
Serie II (Versuchskaninchen 5) 1. Gruppe . . } Mittel	56,3	0,3555	0,6719	0,72	2,66	4,33	2,77	11,75	18,85
2. Gruppe (4) . . . . . Mittel	80	0,4923	0,6577	0,61	2,65	3,57	2,06	13,55	19,18

8. Über den Eisengehalt in der Leber von Kaninchen bei normaler Fütterung und bei Fütterung mit dem Eisenalbuminpräparat „Ferratin“ stellte T. Imabuchi<sup>4)</sup> Untersuchungen mit folgendem Ergebnis an:

Nähere Angaben	Körpergewicht g	Gewicht der Leber g	Eisen in der ganzen Leber mg	Eisen in 100 g Leber mg	Eisengehalt der Leber für 1 kg Körpergewicht mg
Normale Kaninchen (3) . . . Mittel	2623	97,6	11,00	11,15	4,16
Versuchskaninchen (4) . . . . Mittel	2532	95,5	13,49	14,08	5,38

9. Eisengehalt der Leber des Menschen. P. Bielfeld<sup>5)</sup> bestimmte den Gehalt der Leber des Menschen an Eisen in der Weise, daß er die natürliche und von Blut befreite Leber (etwa 2 g) mit 3 ccm konz. reiner Schwefelsäure unter tropfenweisem Zusatz von reiner Salpetersäure oxydierte und in der von organischen Stoffen freien Lösung nach dem Verdünnen das Eisenoxyd durch 2proz. Rhodanammionlösung colorimetrisch bestimmte; er fand:

	Leber von Männern	Leber von Frauen
Eisen*) . . . . .	0,048—0,367%	0,05—0,092%

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, 80, 218.

<sup>2)</sup> Ebendort 1907/08, 54, 448—460.

<sup>3)</sup> Ebendort 1894, 19, 19.

<sup>4)</sup> Ebendort 1910, 64, 10—15.

<sup>5)</sup> Beiträge z. chem. Physiol. u. Pathol. 1902, 2, 250.

\*) Es läßt sich aus der Abhandlung nicht ersehen, ob metallisches Eisen oder Eisenoxyd gemeint ist; es heißt darin einfach „Eisen“.

## IV. Niere.

1. K. Bebeschin<sup>1)</sup> fand in Ochsenieren Betain, während die für das quergestreifte Muskelgewebe charakteristischen Basen Carnosin, Methylguanidin und Carnitin in den Nieren fehlten.

2. A. Nogueira<sup>2)</sup> hat in der Rinderniere drei Lipoide, nämlich außer einem Lipoid, welches mit dem Cephalin (C<sub>42</sub>H<sub>79</sub>NPO<sub>13</sub>) identisch ist, ein ungesättigtes Diaminophosphatid (C<sub>34</sub>H<sub>74</sub>N<sub>2</sub>PO<sub>10</sub>) und ein ungesättigtes Triaminodiphosphatid (C<sub>78</sub>H<sub>133</sub>N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>O<sub>11</sub>) gefunden.

Das Cephalin, das vorwiegend im Gehirn vorkommt, ist nach S. Fränkel und L. Dimity<sup>3)</sup> ein ungesättigtes Monoaminophosphatid, das kein Cholin im Molekül enthält und wahrscheinlich aus zwei Homologen, Palmityl-Cephalin, das vorwaltet, und dem Stearyl-Cephalin besteht.

## V. Milz.

1. Die Milz enthält nach R. Burow<sup>4)</sup> ein Lipoid (Phosphatid) von folgender Zusammensetzung: 55,63% C, 11,46% H, 1,23% N, 1,37% P, 0,41% Fe und 29,90% O. Das Atomverhältnis von Stickstoff : Phosphor ist wie 2 : 1, weshalb es, und weil es gleichzeitig Eisen enthält, als Diamidoferromonophosphatid (Ferroid) bezeichnet werden kann.

2. Über die eisenhaltigen Körper der Milz schreibt Cesare Capezzuoli<sup>5)</sup>: Die Milz des Rindes enthält wie die Leber ein eisenhaltiges, nur schwer in siedendem Wasser lösliches Nucleoprotein, dessen Phosphorgehalt (mit einer Ausnahme) zwischen 2,32 und 2,68% gefunden wurde. Der Eisengehalt des ersten durch Auskochen erhaltenen Nucleoproteids ist höher als der des bei der zweiten Auskochung erhaltenen; im ersteren Falle beträgt er 1,48—2,00%, im letzteren 0,41—0,97%. In den Nucleoproteiden sind 75—80% des gesamten durch Wasser ausziehbaren Eisens enthalten, in den Filtraten 25—20%. Der Eisengehalt des Rückstandes scheint großen Schwankungen zu unterliegen (gef. 0,0667 g und 0,277 g bei zwei Milzuntersuchungen).

## VI. Pferdepankreas.

S. Fränkel konnte in Gemeinschaft mit C. A. Pari<sup>6)</sup> im Rinderpankreas neben einem von R. Offer gefundenen gesättigtem Phosphatid ein ungesättigtes Phosphatid (C<sub>32</sub>H<sub>63</sub>NPO<sub>9</sub>) nachweisen, welches sie Vesalthin nennen, das bei der Spaltung neben Cholin Myristinsäure und eine ungesättigte Fettsäure mit geringerem Kohlenstoffgehalt als Ölsäure liefert.

In derselben Weise wiesen S. Fränkel und Offer<sup>7)</sup> im Pferdepankreas ein gesättigtes Diaminomonophosphatid von der Zusammensetzung C<sub>72</sub>H<sub>147</sub>N<sub>2</sub>PO<sub>11</sub> nach.

## VII. Sehnen.

L. Bürger und William J. Gies<sup>8)</sup> geben für 100 g frische Achillessehnen von Ochsen folgende Zusammensetzung:

Sehnen vom	Wasser	Globulin + Albumin	Mucoid	Elastin	Kollagen	Fett	Extraktstoffe	Mineralstoffe	Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> )	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Chlor
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ochsen . . .	62,87	0,22	1,28	1,63	31,59	1,04	0,89	0,47	0,031	0,039	0,147
Kalb . . . .	(67,51)	—	—	—	—	—	—	(0,61)	—	—	—

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1911, **72**, 380.

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, **16**, 366.

<sup>3)</sup> Ebendort 1909, **21**, 337.

<sup>4)</sup> Ebendort 1910, **25**, 165.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1909, **60**, 10—14; Zeitschr. f. angew. Chemie 1909, **22**, II, 1604.

<sup>6)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, **17**, 68; 1909, **18**, 37.

<sup>7)</sup> Ebendort 1910, **26**, 53.

<sup>8)</sup> Amer. Journ. of Physiol. 1901, **6**, 219; Chem. Centralbl. 1903, I, 1233; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **7**, 544.

**VIII. Knochenmark.**

(Vgl. Bd. I, S. 13.)

I. J. Nerking<sup>1)</sup> fand als Mittel einer größeren Anzahl von Analysen für die Zusammensetzung des Knochenmarkes und dessen Fettes folgende Werte:

Bestandteile	Rotes Knochenmark	Gelbes Knochenmark
Wasser *) . . . . . %	5,17	3,63
Mineralstoffe . . . . . %	0,13	0,13
In kaltem Wasser löslich **) %	1,21	0,84
Ätherlösliche Stoffe . . . %	92,11	98,1
Lecithin . . . . . %	0,2017	0,1841
Glykogen . . . . . %	0,0398	—
Eisen (mg in 100 g) . . .	14,39	8,53

Die Proteine des Knochenmarks konnten getrennt werden in Serumalbumin, Serumglobulin, Deuteroalbumosen, ein eisenhaltiges Nucleoprotein, das Pentosan enthält, und Mucin; die Prüfung auf Parahiston war unsicher, auf Myosin negativ.

Die Untersuchung des aus dem Knochenmark gewonnenen Fettes ergab:

Säuren und Konstanten	Rotes   Gelbes Knochenmark	
	Rotes Knochenmark	Gelbes Knochenmark
Ölsäure . . . . . %	47,38	77,95
Stearinsäure . . . . . %	36,25	14,22
Palmitinsäure . . . . . %	16,36	7,83
Cholesterin . . . . . %	0,2853	0,2968
Verseifungszahl:		
a) des Fettes . . . . .	197,4	190,1
b) der Fettsäuren . . . . .	202,15	189,26
Reichert-Meißl-Zahl:		
a) des Fettes . . . . .	0,55	0,55
b) der Fettsäuren . . . . .	0,247	0,357
Hehnerzahl . . . . .	96,1	—
Jodzahl: a) des Fettes . .	40,0	66,86
b) der Fettsäuren . . . . .	47,7	70,2
Acetylzahl . . . . .	34,12	—

2. A. Bolle<sup>2)</sup> untersuchte das Knochenmark von Menschen und verschiedenen Tieren auf Fett und Lecithingehalt mit folgendem Ergebnis:

Ursprung des Knochenmarkes	Anzahl der Proben	Markgehalt		Fettgehalt des Markes		Lecithingehalt des Markes		Lecithingehalt des Fettes	
		Schwan- kungen %	Mittel %	Schwan- kungen %	Mittel %	Schwan- kungen %	Mittel %	Schwan- kungen %	Mittel %
Mensch (Femur) . . . . .	13	3,0—25,0	<b>12,33</b>	18,05—82,71	<b>54,34</b>	0,23—1,99	<b>0,67</b>	0,33— 4,97	<b>1,61</b>
Rind (Femur und Tibia)	37	4,0—25,0	<b>16,32</b>	(0,94)—87,66	<b>38,69</b>	0,13—1,36	<b>0,46</b>	0,17—22,79	<b>2,96</b>
Schwein (Femur u. Tibia)	8	4,3—25,0	<b>14,70</b>	12,51—84,39	<b>53,78</b>	0,16—0,85	<b>0,43</b>	0,22— 6,21	<b>1,19</b>
Schaf (Femur, Radius u. Tibia) . . . . .	9	3,5—25,0	<b>12,34</b>	3,79—92,87	<b>66,63</b>	0,18—0,56	<b>0,40</b>	0,29—11,36	<b>1,72</b>
Pferd . . . . .	9	10,0—25,0	<b>18,55</b>	40,51—93,20	<b>71,66</b>	0,13—0,58	<b>0,32</b>	0,15—18,80	<b>2,63</b>
Hund . . . . .	6	2,0— 8,0	<b>5,00</b>	56,83—94,04	<b>78,43</b>	0,58—1,53	<b>0,83</b>	0,76— 1,74	<b>1,05</b>
Katze (Femur und Tibia)	6	1,6— 4,5	<b>3,11</b>	34,86—67,80	<b>55,67</b>	0,76—2,19	<b>1,17</b>	1,27— 6,27	<b>2,37</b>

Der Lecithingehalt nimmt mit zunehmendem Alter ab; bei Paralytikern tritt eine allmähliche Verarmung des Knochenmarkes an Lecithin ein.

Dasselbe hat früher schon Glikin<sup>3)</sup> nachgewiesen, indem er den Gehalt des Knochenmarkfettes an Lecithin, wie folgt, fand:

Alter	Rind	Pferd	Schwein	Hammel	Hund	Mensch
Jung . . . . .	4,25%	2,09%	30,65%	5,10%	37,70%	61,19%
Alt . . . . .	2,45%	1,45%	2,34%	2,15%	3,06%	2,40%

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1908, **10**, 167ff.   
<sup>2)</sup> Beiträge z. chem. Physiol. u. Pathol. 1904, **4**, 235.   
<sup>3)</sup> Trocknungsdauer und -temperatur: 6 Stunden bei 60—75°; dann mindestens 2 Stunden bei 100°.   
<sup>\*\*)</sup> Im Kaltwasserauszug wurde gefunden: 0,0066% Hypoxanthin, 0,0153% Milchsäure und geringe Mengen von Inosit.

Das Lecithin stand in nahem Zusammenhange zum Eisengehalt des Knochenmarkes.

3. Purinbasen im Knochenmark. H. Thar<sup>1)</sup> fand in 1000 g Knochenmark folgende Mengen Purinbasen:

Guanin	Adenin	Hypoxanthin	Xanthin
0,3125 g	0,1710 g	0,0724 g	0,0287 g

### IX. Tierische Fette.

(Vgl. Bd. I, S. 38 u. f.)

1. Die durchschnittliche Zusammensetzung von Fetten einiger Arten von frischem und konserviertem amerikanischen Büchsenfleisch zeigt folgende Tabelle von W. D. Bigelow<sup>2)</sup>:

Fette von Fleishdauerwaren	Spezifisch. Gewicht		Refraktometerzahl	Schmelzpunkt ° C	Erstarzungspunkt ° C	Jodzahl	Verseifungszahl	Lösliche Säuren %	Unlösliche Säuren %
	bei 100° 100°	bei 100° 15°							
Gebratenes und gekochtes Büchsenrindfleisch . . . . .	0,8953	0,8589	52,8	40,1	32,2	45,6	194,8	0,45	93,54
Büchsen-Cornd beef (gesalzenes Rindfleisch) . . . . .	0,8934	0,8572	54,0	40,14	31,0	42,7	196,3	0,60	92,37
Geröstetes und geräuchertes Büchsenrindfleisch . . . . .	—	—	55,2	39,3	26,0	54,1	—	—	—
Pferdefleisch . . . . .	0,9767	0,8699	62,3	29,7	17,2	66,4	201	1,32	91,37
Büchsen-schinken und -speck . . . . .	0,8893	0,8533	53,4	27,7	20,3	57,8	193	0,98	90,80
Büchsenzunge . . . . .	0,8929	0,8565	54,0	35,8	26,7	48,79	193	0,97	90,91
Büchsen-geflügel (unbekannten Ursprungs) . . . . .	0,8999	0,8633	56,7	31,2	19,6	76,1	198	0,51	95,58
Büchsen-geflügel . . . . .	0,9003	0,8635	60,3	32,4	21,7	64,63	195	1,69	91,61
Rindfleischkonserven . . . . .	0,8909	0,8634	55,3	37,4	28,2	47,8	188	0,28	91,29
Eingemachtes Huhn u. Truthahn . . . . .	0,9100	0,8776	58,2	35,3	20,6	54,4	197	—	89,32
Eingemachter Schinken . . . . .	0,9036	0,8669	54,1	34,8	24,2	—	198	1,95	89,03
Eingemachte Zunge . . . . .	0,8992	0,8627	55,1	33,9	24,8	53,3	194	0,61	92,93
Verschieden eingemachte Fleischwaren . . . . .	0,9082	0,8713	56,5	35,9	23,6	52,1	193	0,70	92,33
Stark gewürzte Fleischwaren . . . . .	0,8968	0,8605	55,5	32,9	20,7	57,2	197	0,75	92,97
Büchsenwurst . . . . .	0,8953	0,8596	54,6	35,2	22,3	55,0	193	0,70	90,76
Pasteten . . . . .	0,9013	0,8648	55,0	34,1	23,5	50,9	197	0,55	93,00
Vermischte Fleischspeisen . . . . .	0,9033	0,8866	56,9	36,4	24,6	50,6	196	1,10	91,00

2. Die Konstanten des Bärenfettes bestimmte P. N. Raikow<sup>3)</sup> mit folgendem Ergebnis:

Art des Fettes	Spezifisches Gewicht bei 15° (Wasser bei 15° = 1)	Schmelzpunkt der unlöslichen Säuren	Säurezahl	Esterzahl	Jodzahl	Reichert-Meißelsche Zahl	Refraktometerzahl	
							bei 25°	bei 40°
Bauchfett . . . . .	0,9209	32 — 32 $\frac{1}{4}$ °	2,2	192,6	98,5	1,66	61,2	53,0
Nierenfett . . . . .	0,9211	30,5 — 31,0°	2,2	198,1 — 198,3	107,4 — 106,5	1,15	61,2	53,0

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1910, 23, 43.

<sup>2)</sup> Experiment Station Record 1902, 14, 68; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 800.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 1904, 28, 272.

## Fleischdauerwaren.

### 1. Fleischpulver (getrocknetes Fleisch).

Von Girard<sup>1)</sup>.

Fleisch von	Reaktion	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Extraktivstoffe	Asche	Phosphorsäure	Chlor	Extrakt		Peptonisierbarer Anteil
									wässriger	alkoholischer	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Ochse . . .	sauer	5,40	78,90	10,40	1,03	4,00	1,113	0,35	15,80	12,50	80,98
2. „ . . .	„	10,80	77,00	2,60	5,50	4,10	0,43	0,47	8,00	7,60	82,07
3. „ . . .	„	6,60	79,35	10,80	0,95	2,30	(0,17)	(0,10)?	8,47	(17,00)?	(67,89)?
4. „ . . .	„	11,20	77,75	3,20	5,10	3,00	0,52	0,29	8,00	7,60	84,24
5. Pferd . . .	„	5,04	80,76	7,20	2,60	4,40	1,22	0,31	16,01	12,05	80,90
6. „ . . .	„	4,30	83,70	5,60	2,10	4,30	1,20	0,42	18,00	15,60	81,20
7. „ . . .	„	4,80	81,80	6,90	3,05	4,25	1,19	0,38	19,10	14,80	80,10
8. „ . . .	„	4,80	(42,75)	(1,80)	(49,85)	(0,80)	(0,17)	(0,10)	(47,00)	(28,00)	(70,59)
9. „ . . .	„	4,40	85,15	4,80	1,05	4,60	1,15	0,67	18,40	16,10	85,36

Anmerkung. Die Proben Nr. 3 und 8 sind zweifellos verfälscht.

### 2. Biltong.

Das an der Sonne getrocknete Fleisch vom Springbock (Antilope euchore Forst.), das in Südafrika viel verwendet wird, hat nach W. S. Halliburten<sup>2)</sup> folgende Zusammensetzung:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett*)	Glykogen**)	Zucker	Extraktivstoffe (Rest)	Mineralstoffe
19,41%	65,87%	5,14%	0,133%	0,090%	2,77%	6,59%

### 3. Österreichische Fleischdauerwaren in Büchsen.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz							Refraktion des Fettes	Untersucht von
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Albumosen (Leim)	Fett	N-freie Extraktstoffe	Asche	Kochsalz		
			%	%	%	%	%	%	%		
1	Carnisfix . . . .	1909	67,61	19,23	1,48	7,23	2,28	3,65	2,48	50,0°	} <i>M. Mansfeld</i> <sup>3)</sup>
2	Gulyaskonserve . .	„	74,82	2,29	0,02	20,89	0,46	1,54	0,83	50,0°	
3	Rindshaschee . .	„	70,42	15,57	0,24	11,51	0,64	1,86	1,13	50,5°	

4. Fr. Schulze<sup>4)</sup> untersuchte einen sog. Gulyas- (Gulasch-) Extrakt (von Roth) mit folgendem Ergebnis:

Wasser (bei 93–100°)	Stickstoff-Substanz (N × 6,25)	Fett (Ätherauszug)	Stickstofffreie Extraktstoffe	Roh'aser	Asche
11,03%	4,83%	54,72%	21,53%	5,30%	2,54%

<sup>1)</sup> Girard, Etude chim. et pharmacol. des préparations de viande. Thèse Toulouse Pharmacie 1903.

<sup>2)</sup> Brit. med. Journ. 1902, April.

<sup>3)</sup> 22. Bericht der Untersuchungsanstalt für Nahrungs- u. Genußmittel des Allgem. österr. Apotheker-Vereins 1909/10, S. 10; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 685.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 15, 287.

\*) Nach der ersten Ausziehung mit Äther wurde der Rückstand nach Dormeyer mit Pepsinsalzsäure behandelt und dann mit Äther weiter ausgezogen.

\*\*) Das Glykogen wurde aus der Zunahme des Reduktionsvermögens nach dem Kochen mit Schwefelsäure berechnet.

Das Fett ergab folgende Konstanten:

Säurezahl	Esterzahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl	Meißl- Reichert- Zahl	Polenske- Zahl	Schmelzpunkt des Fettes	der Fett- säuren	Verseifungs- zahl der Fettsäuren
7,82	197,82	205,64	38,29	1,65	1,10	45,6°	45,1°	204,7

Die Asche enthielt in Prozenten:

Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Chlor	Kiesel- säure	Kohlen- säure
25,96%	19,38%	2,37%	3,93%	1,63%	14,72%	2,34%	20,36%	3,32%	5,25%

Der sog. Extrakt bestand aus Talg, Dörrzwiebeln, Paprika und etwas Kochsalz. Eine Tafel von etwa 30 g enthielt: 16,4 g Fett (Talg), 13,3 g Dörrzwiebeln und Paprika und 0,3 g Kochsalz.

5. Über ein mittels Papayotin hergestelltes Fleischpulver berichtet Et. Bar-ral<sup>1)</sup>, daß von Silva Brager in Ouro Preto (Brasilien) aus Ochsenfleisch und einer wässrigen Lösung der Carica Papaya unter Zusatz von sehr wenig Salzsäure ein Fleischpulver hergestellt wird, das eine hellbraune Farbe, einen angenehmen Geruch nach gebratenem Fleisch und einen schwach salzigen angenehmen säuerlichen Geschmack besitzt. Die Zusammensetzung war folgende:

Wasser	Stickstoff- Substanz	Peptone (in Wasser löslich)	Fett	Extraktiv- stoffe	Säure auf Salzsäure berechnet	Mineralstoffe
14,07%	69,81%	24,81%	8,99	2,58%	1,13%	4,55%

Die in Wasser unlöslichen Proteine bestehen hauptsächlich aus Myosin und Plastein; das letztere ist in Säuren sowie in den Carbonaten und Bicarbonaten der Alkalien löslich. Die in Wasser löslichen Albuminoide bestehen fast ausschließlich aus Peptonen, doch finden sich auch Spuren Albumosen usw.

Die Asche enthielt auf 100 Teile Fleischpulver berechnet, 1,53% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,53% NaCl und 0,83% Eisen.

6. Indische und andere Fleischdauerwaren von Greshoff u. Bosz<sup>2)</sup> (Nr. 1—11), G. Ambühl<sup>3)</sup> (Nr. 12).

Nr.	Fleischdauerware	In der natürlichen Substanz						In der Trockensubstanz					
		Wasser %	Stickstoff %	Stickstoff- Substanz (N × 6,25) %	Fett %	Asche %	Nährwert- heiten in 100 g Substanz *)	Stickstoff %	Stickstoff- Substanz (N × 6,25) %	Fett %	Asche %	Nährwert- heiten in 100 g Substanz *)	
1	Rinderzunge . . . . .	47,91	3,26	20,38	27,77	2,33	176	6,26	39,12	53,31	4,47	338	
2	Rindfleisch, getrocknet „Dendeng“ . . . . .	24,67	5,74	35,88	4,80	10,57	208	7,61	47,56	6,37	14,03	276	
3	Rindfleisch, gebraten, von Java . . . . .	43,29	2,87	17,94	36,37	2,09	182	5,06	31,63	64,11	3,68	322	
4	Rindfleisch in Büchsen . .	47,06	5,22	32,62	18,41	2,91	222	9,86	61,61	34,77	5,50	419	
5	„Cornedbeef“ . . . . .	48,73	3,87	24,17	23,46	4,46	187	7,54	47,13	45,75	8,70	365	
6	„Trikkadel“ in Büchsen . .	52,69	3,86	24,12	20,98	1,99	181	8,16	51,00	44,35	4,21	382	
7	Huhn, gebraten, von Java .	53,50	5,79	36,19	8,27	2,25	218	12,45	77,81	17,78	4,84	469	
8	„in Gelee, „ „ . . . . .	77,28	2,68	16,75	4,37	2,26	102	12,79	73,70	19,23	9,97	450	
9	Speck in Essig. . . . .	52,70	2,43	15,19	29,99	1,36	152	5,14	32,12	63,42	2,87	322	

<sup>1)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1905 [6], 22, 392—395; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 745.

<sup>2)</sup> Chem.-Ztg. 1903, 27, 801; Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums zu Haarlem, Serie IX, S. 401—450; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 483; 1910, 19, 747—756.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 102.

\*) Die Berechnung der Nährwertheiten erfolgte durch Addition der Prozentzahlen an Eiweiß und Fett nach der Multiplikation mit den Faktoren 5,5 bzw. 2,3.

Nr.	Fleischdauerware	In der natürlichen Substanz						In der Trockensubstanz				
		Wasser %	Stickstoff %	Stickstoff-Substanz (N x 6,25) %	Fett %	Asche %	Nährwert- koeffizient (100 g Substanz) %	Stickstoff %	Stickstoff-Substanz (N x 6,25) %	Fett %	Asche %	Nährwert- koeffizient (100 g Substanz) %
10	Gänseleberpastete, einge- führt aus Straßburg .	28,90	2,27	14,20	53,40	2,45	201	3,19	19,97	75,11	3,44	283
11	Leberwurst . . . . .	50,70	1,38	8,62	32,10	3,05	121	2,80	17,48	65,15	6,18	246
12	Ochsenfleisch (Schweizer. Armeedauerware) . .	68,73	3,14	19,62	9,76	1,71	—	10,05	62,78	31,23	5,47	—

7. Veränderungen einer Fleischdauerware. Garlifanti u. Manetti<sup>2)</sup> untersuchten eine Fleischdauerware, d. h. Rindfleisch, das durch Wasserdampf unter Druck bei 120,5° während 1 Stunde haltbar gemacht war, bei 6jähriger Aufbewahrung alljährlich mit folgendem Ergebnis:

Zeit der Untersuchung	Acidität in ccm von n KOH 10 ccm	Wasser %	In der Trockensubstanz							Flüchtige Basen, Am- moniak %
			Asche %	Fett %	Stickstoff- Substanz (aus der Differenz) %	Stickstoff als			Ge- latine %	
						Gesamt- %	In der Wärme unlöslich %	In der Kälte löslich %		
Dezember . . . 1897	5,7	59,87	6,10	47,37	46,53	8,14	5,99	0,74	1,42	0,11
„ . . . 1898	6,1	66,82	7,29	47,04	45,63	7,80	6,06	0,69	1,04	0,12
Januar . . . . 1900	6,3	65,56	4,12	33,77	58,11	9,95	6,88	0,61	2,46	0,13
Februar . . . . 1901	5,12	72,34	7,44	37,45	55,11	9,68	6,65	0,87	2,15	0,10
„ . . . . 1902	5,11	73,32	7,30	21,21	71,39	12,14	8,81	0,82	2,50	0,14
„ . . . . 1903	6,90	69,19	5,48	25,93	68,59	11,06	7,34	1,92	2,20	0,25

Das Fleisch hat daher durch die Zubereitung und Aufbewahrung nicht solche Umwandlungen erfahren, daß sich dadurch der Widerwille gegen solches und die physiologischen Erscheinungen erklären lassen.

Bei der künstlichen Verdauung mit Pepsin zeigte das Büchsenfleisch ebenso wie gekochtes Fleisch einen größeren Widerstand gegen die Verdauung als frisches Ochsenfleisch.

8. Veränderungen des Fleisches beim Schimmeln. P. W. Butjagin<sup>3)</sup> sterilisierte feingehacktes frisches Rindfleisch zweimal — am 1. Tage 1 Stunde, am 2. Tage 1/2 Stunde — im Dampftopf, impfte die Masse mit auf Kartoffeln gezogenen Reinkulturen von *Penicillium glaucum* und *Aspergillus niger* und bewahrte die Fleischproben bis 115 bzw. 152 Tage in einem Kellerraum bei 15—17° C auf. Die Zusammensetzung des schimmelfenden Fleisches wurde in den verschiedenen Zeitabschnitten wie folgt gefunden:

Nähere Angaben	Wasser %	Trocken- substanz %	In der Trockensubstanz					Wasserlösliche Anteile %	Flüchtige Säuren = Menge N - KOH auf 100 g Fleisch Reaktion = Menge N - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> auf 100 g Fleisch	Stickstoff in Form von		
			Stickstoff			Fett (Äther- auszug) %	Ammoniak %			Amido- säureamid %	Amido- säuren %	
			Ge- samt- %	In Wasser löslich %	In Was- ser un- löslich %							

Veränderungen durch *Penicillium glaucum*:

Frisch gekocht . . .	59,14	40,86	12,60	0,29	12,31	19,47	3,15	—	—	Spur	0,26	
Verschimmelt nach {	34 Tagen	64,21	35,79	12,58	1,36	11,23	15,95	6,07	1,0	10,7	0,30	—
	73 „	66,93	33,07	12,32	1,84	10,48	12,20	7,32	1,3	12,2	0,37	0,23
	115 „	66,66	33,34	12,45	2,15	10,30	12,36	7,39	2,1	13,5	0,40	0,23
Zu- (+) bzw. Abnahme (-) im ganzen .	+7,52	-7,52	-0,15	+1,86	-2,01	-7,11	+4,24	+2,1	+13,5	+0,40	+0,23	+1,29

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. \* vorige Seite.

<sup>2)</sup> Archivio di farmacologia sperimentale e scienze affini 1904, 4, 345; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 354.

<sup>3)</sup> Archiv f. Hyg. 1905. 52, 1.

Nähere Angaben	Wasser %	Trocken- substanz %	In der Trockensubstanz				Fett (Äther- auszug) %	Wasserlösliche Anteile %	Flüchtige Säuren = Menge N - NaOH auf 100 g Fleisch	Reaktion = Menge N - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> auf 100 g Fleisch	Stickstoff in Form von		
			Stickstoff			Ammoniak %					Amido- säureamid %	Amido- säuren %	
			Ge- samt- %	In Wasser- löslich %	In Was- ser un- löslich %								

Veränderungen durch *Aspergillus niger*:

Frisch gekocht . . .	59,14	40,86	12,60	0,29	12,31	19,47	3,15	—	—	Spur	0,29	
Verschim- melt nach												
40 Tagen	63,31	36,69	12,72	0,50	12,22	13,63	4,07	0,85	6,10	0,10	—	0,46
67 „	65,16	34,84	12,55	0,83	11,72	12,51	4,22	0,89	7,20	0,15	—	0,55
140 „	67,79	32,21	12,25	1,60	10,65	12,33	5,62	0,90	8,10	0,50	0,14	0,91
152 „	67,11	32,89	12,30	1,67	10,63	12,74	5,65	0,90	8,30	0,56	0,17	0,96
Zu- (+) bzw. Abnah- me (-) im ganzen .	+7,97	+7,97	-0,30	+1,38	-1,68	-6,73	+2,50	+0,90	+8,30	+0,56	+0,17	+0,70

Beide Pilze bewirken durch ihr Wachstum einen, wenn auch nicht sehr beträchtlichen, Verlust der Trockenmasse des Fleisches. Der Gehalt an Gesamtstickstoff verringert sich nicht erheblich, dagegen nehmen die in Wasser löslichen Stickstoffverbindungen (Aminosäuren und ihre Amide) prozentisch und auch absolut erheblich zu.

Der Ätherauszug nimmt stark ab. Die Menge der Extraktivstoffe wächst mit dem Schimmeln, ebenso vermehren sich die Alkalität und die flüchtigen Säuren. Ammoniak entsteht etwas später als Kohlensäure; letztere wird nicht nur aus dem Fett des Fleisches, sondern auch aus anderen Bestandteilen erzeugt. *Penicillium glaucum* wirkt schneller zerstörend als *Aspergillus niger*.

9. Brühe (Bouillon) aus Büchsen mit Fleischdauerwaren. (Vgl. Bd. I, 1903, S. 32). Für die beim Einlegen von Fleisch in Büchsen entstehende Brühe (Bouillon) fand Pellerin<sup>1)</sup> aus 8 Büchsen folgende Zusammensetzung:

Gehalt	Wasser %	Gesamt- Stick- stoff %	Alkoholauszug		Äther- auszug %	In Wasser löslich		Mineral- stoffe %	Phos- phor- säure %	Chlor- natrium %
			Gesamt- %	Mineral- stoffe %		Gesamt- %	Mineral- stoffe %			
Geringster . . . . .	79,88	2,47	4,50	1,00	0,01	1,65	0,20	1,84	0,141	0,130
Höchster . . . . .	80,06	3,23	7,95	1,88	0,02	1,71	0,26	2,07	0,172	0,163
Mittlerer . . . . .	79,97	2,81	6,01	1,38	—	1,67	0,22	1,96	0,154	0,144

10. Morgansches\*) Pökelfleisch. K. v. Karaffa-Korbett<sup>2)</sup> ermittelte:

a) den prozentualen Kochsalzgehalt†) in den Proben, die aus den verschiedenen Teilen des Rumpfes unmittelbar nach dem Schlachten der Ochsen entnommen waren, mit folgendem Ergebnis:

Nr. des Rumpfes	Fleischstück, dem die Probe entnommen war			Nr. des Rumpfes	Fleischstück, dem die Probe entnommen war		
	Rücken %	Vorarm %	Unterschenkel %		Rücken %	Vorarm %	Unterschenkel %
4	7,2	2,2	5,2	11	3,5	4,9	3,6
6	5,3	2,6	1,8	12	3,6	6,1	3,7
8	5,3	6,6	4,4	13	2,8	1,0	4,5
9	3,0	1,6	1,3	14	2,3	2,4	3,0
10	3,2	4,1	3,0				

<sup>1)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1899 [6] 10, 20; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 32.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24, 365—385.

†) Durch Titration nach Volhard in der Asche von 0,2—0,3 g Fleisch bestimmt.

\*) Das Einpökeln nach Morgan besteht kurz in folgendem: Bei dem geschlachteten Tiere wird sofort der Brustkorb geöffnet, das Herz freigelegt und nach einem Einschnitt in seiner linken Hälfte in die Aorta eine Kanüle

b) Die dem unzerlegten Rumpfe 24 Stunden nach dem Schlachten entnommenen Proben zeigten an den verschiedenen Stellen denselben Kochsalzgehalt wie unmittelbar nach dem Schlachten.

Hierauf wurden die Rumpfteile zerhackt und in Blechdosen verpackt.

Zur Lösung der Frage, ob und innerhalb welcher Zeit in dem gesalzenen und in Dosen verpackten Fleisch ein Ausgleich des Kochsalzgehaltes in den Muskeln eintritt, wurden nach verschiedenen Zeiten wieder Untersuchungen angestellt, nämlich:

Nr. der Blechdose	Zeit nach der Einpökelung in Tagen	Kochsalzgehalt (%) in den Proben aus den			Kochsalzgehalt der Lake %	Dauer der ursprünglichen Aufbewahrung im Gefrierraum in Wochen
		oberen Stücken	mittleren Stücken	unteren Stücken		
309	23	7,3	6,1	9,2	—	2
288	37	7,4	6,7	8,7	11,8	—
136	38	9,4	12,5	12,6	—	—
308	39	9,0	8,7	9,6	11,2	6
299	43	4,8	5,0	5,0	—	6
114	44	8,7	7,6	9,3	12,2	—
6*)	46	7,9	8,6	8,7	10,5	6
251	50	6,3	6,8	7,6	8,5	2
208	51	10,1	10,5	10,2	12,2	2
257**)	69	9,1	8,7	8,2	12,1	2
129	75	9,5	9,2	9,8	11,3	4
84**)	84	8,4	8,4	7,8	9,0	4

Aus der 2. Tabelle ist ersichtlich, daß von der 5. Woche an eine Differenz im Kochsalzgehalt in den verschiedenen Schichten des in den Blechdosen verpackten Fleisches nicht mehr wahrnehmbar ist. Die osmotischen Vorgänge sind demnach beendet; und der Kochsalzgehalt im Fleisch und in der Lake sind ausgeglichen. Dies letztere ist allerdings auf den ersten Blick nicht zu sehen, da in der Lake sich stets mehr Kochsalz nachweisen ließ als im Fleische, aber durch entsprechende Umrechnung unter der Berücksichtigung, daß das Fleisch unvergleichlich mehr feste Bestandteile enthält, als die Lake, ergibt sich z. B. für Nr. 288, daß der flüssige Teil des Fleisches, das 72,6% Wasser enthielt, 11,84% Kochsalz ergab; dies ist genau der Wert, der auch in der Lake gefunden wurde.

c) Als weitere postmortale Veränderungen im Fleische ist die Bildung von Kohlensäure zu erwähnen:

Die dem Rumpfe unter aseptischen Kautelen entnommenen Fleischstücke wurden in ein steriles Gefäß unter die Glocke einer Luftpumpe gebracht; in den periodisch entnommenen Luftportionen wurden Kohlensäurebestimmungen (im Orsat-Lungeschen Apparat) vorgenommen:

eingeführt; letztere ist mit einem Behälter verbunden, welcher die Salzlösung enthält und sich in einer Höhe von 6 m befindet. Die Kanüle wird im Organ zuvor mittels einer unter sie geführten Ligatur befestigt, und nun läßt man die Salzlösung durch die Aorta in das ganze Gefäßsystem eindringen; hierbei beginnt die rechte Herzhälfte aufzuquellen. Sobald diese Aufquellung einen bedeutenden Grad erreicht hat, legt man in der rechten Herzhälfte eine Perforationsöffnung an, durch welche das Blut infolge des Strahles der Salzlösung aus den Gefäßen nunmehr herausgespült wird. Die Salzlösung läßt man so lange in den Körper fließen, bis bei einem Einschnitt in die Gewebe (Kranz am Hufe, Schwanz usw.) aus diesem reine Salzlösung abzufließen beginnt. Der Strahl, der aus der rechten Herzseite spritzt, muß ebenfalls wesentlich heller geworden sein; eine vollständige Aufhellung des Strahles wird gewöhnlich nicht beobachtet. Die ganze Einsalzung ist in 10 Minuten, von der Tötung des Tieres an gerechnet, vollendet. — Dieses Pökelfleisch gehört zum Nahrungsmittelbestande der russischen Armee.

\*) In der Blechdose befanden sich etwa 10 ccm sehr dicker Lake.

\*\*\*) Die Blechdose stand bei Nr. 257 die letzten drei Tage, bei Nr. 84 die letzten acht Tage vor der Untersuchung mit dem Boden nach oben.

Nr. des Rumpfes	Kohlensäuregehalt in der Luft in Prozenten nach					
	24 Stunden	48 Stunden	72 Stunden	96 Stunden	120 Stunden	144 Stunden
4	5 $\frac{1}{2}$	6	—	—	14	17
6	6 $\frac{1}{2}$	9	10	—	—	19
9*)	4	9	—	—	14	—
11	9	10	13	—	17	—
12*)	2 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	11	—	—	—
13	4	7	—	—	—	—
14	3 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	—	12 $\frac{1}{2}$	14	—

Die physikalisch-chemischen „Reifungsprozesse“ des Fleisches bedingen auch ein rasches Verschwinden des Zuckers im Fleische in den Fällen, bei denen die Moskauer Lösung mit 1,5% Zucker verwendet wurde. — Unmittelbar nach dem Schlachten wurde der Zucker in der aus dem Fleische ausgepreßten Flüssigkeit mittels des modifizierten Mitscherlichschen Saccharometers bestimmt; aber schon 6—8 Stunden nach dem Schlachten gelang es nicht mehr, Zucker im Fleische nachzuweisen. Augenscheinlich wird die Saccharose invertiert und geht dann in einfachere Verbindungen über.

In der Mehrzahl der Fälle gelang es, die Anwesenheit von Spuren von Aceton mittels der Liebenschen Jodoformreaktion nachzuweisen (Jodoformgeruch; jedoch nur in zwei Fällen deutliche Jodoformkristalle). Erzeugnisse, in denen Aceton nachgewiesen wurde, waren gewöhnlich nicht verdorben, sondern völlig gebrauchsfähig.

11. Bienen-Dauerware. In Japan werden die jungen Tiere einer wilden Bienennart mit Sojasauce in Büchsen eingelegt und als Delikatesse gegessen. M. Tokaishi<sup>1)</sup> fand hierfür folgende Zusammensetzung:

Wasser	Rohprotein	Rohfett	Glykose	Saccharose	Asche	Kochsalz
28,15%	13,69%	11,15%	5,71%	5,81%	10,92%	6,23%

Das Kochsalz stammt aus der Sojasauce.

## Verhalten von Fleisch bei Anwendung von Frischhaltungsmitteln.

(Vgl. Bd. I, S. 32 und vorstehend S. 10, 27 u. 63.)

1. Um das Eindringen von Frischhaltungsmitteln in das Fleisch festzustellen, verfuhr Kuschel<sup>2)</sup> wie folgt:

Fleisch in Stücken von je 150 g wurden in die festen Salze gelegt, 8 Tage bei verschiedenen Temperaturen gehalten; dann wurde in einigen aus dem Innern entnommenen Proben der Wasserverlust und die Aufnahme an Salz bestimmt.

In 100 Teilen Trockensubstanz fand sich:

Aufbewahrung 8 Tage lang bei ° C	Borax (wasserfrei) %	Borsäure %	Natriumsulfit (wasserfrei) %	Salpeter %	Kochsalz %
4° . . . . .	1,76	3,00	5,82	8,35	15,69
18° . . . . .	1,67	3,85	8,93	13,95	15,87
37° . . . . .	3,53	5,14	16,26	21,45	15,45

Hiernach hat für Kochsalz die Temperatur keinen Einfluß auf das Eindringen desselben in das Fleisch. Borax, Borsäure und Salpeter entziehen dem Fleisch am wenigsten, Natriumsulfit und Kochsalz bis zu 40% und mehr Wasser, so daß das Fleisch trocken und hart wird.

<sup>1)</sup> Bull. of the Coll. Agricult. Tokio Imp. Univ. 1908, 7, 641; Chem.-Ztg., Rep. 1908, 32, 374.

<sup>2)</sup> Archiv f. Hyg. 1902, 43, 134—150; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 802.

\*) Die Kolben standen 24 Stunden auf Eis.

2. Die Haltbarkeit von Fleisch, das mit Kochsalz haltbar gemacht war, ermittelte A. Petterson<sup>1)</sup>.

Die bei 25° C 2 1/2 Monate lang beobachteten Proben zeigten:

Kochsalz- zusatz %	Schwefel- wasserstoff*) %	Indol**) %	Phenol***) %	Bemerkungen
5	am 6. Tage	am 26. Tage	0	In allen Proben mit einem Kochsalz- gehalt von 15% und darunter waren Ammoniak, Pepton und Butter- säure fast stets nachzuweisen.
8	„ 12. „	„ 75. „	0	
10	„ 40. „	„ 75. „	0	
12	0	(Spur) 0	0	

3. Die Frage, wie lange sich schweflige Säure, die als Konservierungsmittel zu Fleisch zugesetzt worden war, im Fleische hielt, beantwortet Gärtner<sup>2)</sup> durch folgende Versuche:

Nr.	Fleisch mit „Meat“ Preserve- krystall versetzt Zusatz-%	Zugesetzte schweflige Säure %	Das Fleisch enthält noch schweflige Säure %	Von der zugesetz- ten schwefligen Säure sind noch vorhanden %
1	Frisches Fleisch 0,4%	0,0916	nach 2 Stunden 0,072	78,6
2			„ 5 „ 0,071	77,5
3			„ 24 „ 0,060	65,5
4	Frisches Fleisch 0,4%	0,0916	nach 1 Stunde 0,074	80,8
5			„ 5—6 Stunden 0,076	82,9
6			„ 20 „ 0,080	87,3
7	Frisches Fleisch 0,1%	0,0229	nach 1 Stunde 0,0140	61,1
8			„ 6 Stunden 0,0130	56,8
9			„ 22 „ 0,0160	70,0
10	Altes Fleisch 0,1%	0,0229	nach 1 Stunde 0,0150	65,5
11			„ 6 Stunden 0,0150	65,5
12			„ 24 „ 0,0154	67,2

In Handelsproben wurden nach den Literaturangaben Gehalte an schwefliger Säure von 0,04—0,7% gefunden.

4. Ähnliche Versuche führte C. Reese<sup>3)</sup> aus.

Eine mit 20/100 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> versetzte selbstbereitete Probe Schweinefleisch enthielt schweflige Säure in 1000 g:

Nach	1	8	18	23	39 Tagen
	1,680/100	0,680/100	0,560/100	0,280/100	0

5. Winton u. Bailey<sup>4)</sup> verfolgten mit Rücksicht auf den Nachweis von zugesetzten Sulfiten die Bildung von flüchtigen Schwefelverbindungen im Fleisch, indem sie 50 g frisches und 14 Tage im Laboratorium gestandenes Fleisch mit Phosphorsäure im Kohlensäurestrom destillierten und das Destillat in Bromwasser auffingen. Die Menge

<sup>1)</sup> Experimentelle Untersuchungen über das Konservieren von Fleisch und Fisch mit Salz. Berliner klin. Wochenschr. 1899, 36, 915; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 476.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 241.

<sup>3)</sup> Jahresbericht des Nahrungsmitteluntersuchungsamtes Kiel 1908, S. 6; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 20, 468.

<sup>4)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1907, 29, 1499.

\*) Nachweis mit Bleipapier.

\*\*\*) Nachweis durch Nitrosreaktion.

\*\*\*\*) Nachweis durch Tribromphenolreaktion.

der aus 50 g Fleisch gebildeten flüchtigen Schwefelverbindungen erhellt aus folgenden Zahlen:

Dauer der Aufbewahrung	Hackfleisch	Hammelfleisch	Kalbfleisch	Schweinefleisch
1 Tag . . . . .	0,0 mg	0,0 mg	0,1 mg	0,0 mg
14 Tage . . . . .	1,4 „	2,1 „	4,0 „	2,4 „

Weiter wurde ermittelt, wieviel von dem flüchtigen Schwefel aus schwefliger Säure und wieviel aus Schwefelwasserstoff (bzw. Äthylsulfid usw.) bestand, indem die entwickelten Gase zur Bindung der flüchtigen Schwefelverbindungen erst durch eine Lösung von Kupfersulfat geleitet wurden. In den ersten 4 Tagen war die entwickelte Menge an Schwefelverbindungen und schwefliger Säure nur unbedeutend bzw. nicht bestimmbar. Von da an stieg die Menge und erreichte im Höchstfalle:

Hackfleisch	Kalbfleisch	Schweinefleisch
1,0 mg	1,9 mg	0,8 mg

Die Menge des flüchtigen Schwefels als Schwefelwasserstoff war größer und erreichte im Kalbfleisch die Höhe von 3,4 mg.

6. Um den Einfluß von Fütterung mit Borsäure auf das Fleisch zu ermitteln, fütterte A. Beythien<sup>1)</sup> in Gemeinschaft mit Angermann einen Hund und ein Kaninchen mit Borsäure und untersuchte dann das Fleisch der Tiere mit folgendem Ergebnis:

		Borsäure ‰			Borsäure ‰			
Hund	{	Darm . . . . .	0	Kanin-	Darm . . . . .	0,04		
		Vorderschenkel . . . . .	0,01		Muskulatur . . . . .	0,02		
		Schilddrüse, Luftröhre . . . . .	0,02		chen	{	Lunge, Herz, Niere, Leber . . . . .	0,03
		Lunge, Herz, Leber, Niere . . . . .						
		Hinterschenkel . . . . .	0,01		Gallenblase, Geschlechtsteile . . . . .			

Qualitative Flammenfärbung trat in keinem Falle auf; Curcumareaktion war schwach, aber deutlich. Ob diese letztere Reaktion wirklich von Borsäure herrührte, war nicht zu entscheiden; jedenfalls aber scheint sie geeignet, einen Borsäurezusatz vorzutäuschen.

7. Um in einem Falle den Verdacht, daß ausländischer Schinken mit Ameisensäure haltbar gemacht sei, zu prüfen, bestimmte H. Kreis<sup>2)</sup> die flüchtigen Säuren (Essigsäure bzw. Ameisensäure) und erhielt folgende Ergebnisse:

Flüchtige Säuren	Ausländische Schinken					Einheimische Schinken
	Nr. 1 Schwarte und Fleisch ‰	Nr. 2		Nr. 3		Schwarte %
		Schwarte ‰	Fleisch ‰	Schwarte ‰	Fleisch ‰	
Berechnet als Essigsäure . . . . .	0,93	0,46	0,73	1,38	0,92	0,44
Ameisensäure . . . . .	0,040	0,015	0,012	0,011	0,015	0,017

Hiernach konnte eine Haltbarmachung der ausländischen Schinken mit Ameisensäure nicht angenommen werden. Über die natürliche Zunahme von Säure im Hackfleisch beim Aufbewahren teilt H. Kreis noch folgende Zahlen mit:

Säuregehalt (Verbrauch an N-Alkali) . . . . .	Frisches Fleisch	Nach 8 Tagen (kühl aufbewahrt)
	3,8 ccm	6,0 ccm

<sup>1)</sup> Bericht des chemischen Untersuchungsamtes Dresden 1904, 9; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 610.

<sup>2)</sup> Bericht über die Lebensmittelkontrolle im Kanton Basel-Stadt 1911, S. 19—20; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24, 408.

8. Versuche über die Einwirkung eines benzoessäurehaltigen Konservierungsmittels auf Hackfleisch von O. Mezger, H. Jesser und K. Hepp<sup>1)</sup>.

Gelegentlich der Beanstandung von Hackfleisch, welches durch ein benzoessäurehaltiges Konservierungsmittel haltbar gemacht war, war von seiten der Verteidigung die Frage gestellt worden, ob dasselbe färbend wirke, so daß durch den Zusatz desselben etwa schon grau gewordenem Fleisch wieder die ursprüngliche Beschaffenheit verliehen werden könne. Verff. haben nun eine Reihe von Versuchen angestellt, um diese Frage zu beantworten. Das Hacksalz wurde zunächst einer qualitativen Untersuchung unterworfen und wurden dabei folgende Stoffe ermittelt: Benzoesäure, Kochsalz, phosphorsaures Natrium, daneben wenig Salpeter und Zucker. Zu den Versuchen wurde frisches Rindfleisch verwendet, das der Metzger unter Aufsicht hackte. Die Proben wurden in Bechergläsern, die mit Drahtgaze bedeckt waren, aufbewahrt. Auch das nicht mit Hacksalz versetzte Fleisch wurde zwei Minuten in reiner Schale gemischt. Die Mengen des verwendeten Hacksalzes betragen 0,25—4%; die Versuche wurden sowohl bei gewöhnlicher Temperatur (etwa 17° C) wie im Eisschrank (bei 8° C) angestellt. Verff. kamen zu dem Ergebnisse, daß durch kleine Zusätze dieses Hacksalzes es möglich sei, älterem und dadurch grau gewordenem, also in immer fortschreitender Zersetzung begriffenem Hackfleisch die ursprüngliche rote Farbe oder eine letzterer zum mindesten sehr ähnliche rote Farbe wieder zu verleihen, ohne aber gleichzeitig den Eintritt der Fäulnis, also die wirkliche Zersetzung, in gleichem Maße wie das Verschwinden der schönen Farbe hintanzuhalten. Ja, es ist sogar möglich, durch einen solchen Zusatz bereits etwas faulig gewordenem Fleisch wieder auf etwa 24 Stunden normalen Geruch und besseres Aussehen, also den Schein einer besseren Beschaffenheit zu verleihen. Verff. bringen zum Schlusse ihrer Ausführungen einen kurzen Überblick über die neueste Rechtsprechung bezüglich der Verwendung von benzoessäurehaltigen Konservierungsmitteln.

9. J. Tillmans u. A. Splittgerber<sup>2)</sup> ermittelten den Kaliumnitratgehalt in Fleischsorten des Handels nach drei verschiedenen Verfahren mit folgendem Ergebnis:

Nähere Angaben	Kaliumnitrat gefunden			Nähere Angaben	Kaliumnitrat gefunden		
	Gasvolumetr. nach Polenske-Köpke	mit Brucin- mit schwefelsäure nach Noll	mit Diphenylaminschwefelsäure nach Tillmans		Gasvolumetr. nach Polenske-Köpke	mit Brucin- mit schwefelsäure nach Noll	mit Diphenylaminschwefelsäure nach Tillmans
Geräucherter Speck . . .	0,0315	0,0223	0,0320	Eisbein (Haspel). . . . .	0,0635	0,0500	0,0670
Pökelrippchen . . . . .	0,2463	0,2110	0,2222	Schinken . . . . .	0,0574	0,0571	0,0650
	0,1366	0,1250	0,1400		0,1310	0,1144	0,1200
	0,0526	0,0500	0,0550	Kasseler Rippespeer . . .	0,0303	0,0230	0,0300
	0,0842	0,0725	0,0850	Gepökelttes Schweinefleisch	0,4032	0,3750	0,3500

Hiernach liefert das Verfahren von Polenske-Köpke und das von Tillmans die am meisten übereinstimmenden Werte.

## Würste.

(Nachtrag zu Bd. I, S. 75.)

A. J. Seuning<sup>3)</sup> untersuchte 75 Wurstproben verschiedener Sorten, die teils aus den Handlungen in Dorpat, teils vom Markte gekauft und am selben Tage in Arbeit genommen wurden.

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1912, **36**, 1357—1358, 1418—1421, 1430—1431; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26**, 160.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **23**, 49.

<sup>3)</sup> A. J. Seuning, Diss. Jurgew (Dorpat) 1903. 91 S. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **7**, 751.

Die mittleren Ergebnisse\*) waren folgende:

Nr.	Wurstsorte usw.	Zahl der Proben	In der natürlichen Substanz							In der Trockensubstanz						
			Wasser	Gesamt-Sticks off	Protein-Stickstoff	Stickstoff d. Extraktstoffe	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Kochsalz	Gesamt-Stickstoff	Protein-Sticks off	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Kochsalz
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Kurische Rauchwurst . . . . .	14	45,54	3,83	3,32	0,50	20,75	23,97	6,58	4,26	7,13	6,21	38,75	43,28	12,14	7,78
2	Gewöhl. Rauchwurst . . . . .	11	64,17	2,76	2,48	0,26	15,50	14,04	4,62	2,88	7,75	6,97	43,56	38,81	11,09	8,38
3	Jagdwurst . . . . .	9	55,54	3,22	2,81	0,40	17,56	20,29	4,60	2,26	7,44	6,50	40,65	44,13	10,73	5,32
4	Teewurst . . . . .	10	71,75	2,49	2,22	0,27	13,87	9,63	3,15	2,24	8,89	7,93	49,58	33,71	11,38	8,14
5	Wiener Würstchen . . . . .	10	68,69	2,31	2,00	0,31	12,50	13,67	3,28	1,82	7,43	6,42	40,15	43,37	10,43	5,68
6	Braunschweig. Blutwurst	4	39,29	2,38	2,00	0,185	12,50	44,46	1,86	0,99	3,76	3,38	20,98	72,28	3,09	1,92
7	Gepreßte Blutwurst . . . . .	5	63,56	3,29	2,82	0,30	17,69	12,69	3,82	2,09	9,07	7,90	49,37	38,89	10,66	5,72
8	Leberwurst . . . . .	11	54,59	2,12	1,87	0,18	11,68	29,87	1,97	0,809	4,93	4,33	27,07	64,15	4,09	1,69
9	Hackfleisch . . . . .	6	71,00	3,21	2,91	0,14	18,22	9,10	0,81	—	11,48	10,42	65,13	28,93	2,03	—

Der Gehalt an Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Salpetersäure (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) betrug:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ammoniak . . . . . %	0,060	0,037	0,047	0,050	0,040	0,020	0,040	0,023	0,036
Salpetersäure . . . . . %	0,087	0,060	0,028	—	—	—	—	—	—

Über Petersburger Wurstsorten vgl. v. Karaffa-Korbutt, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 330.

Sonstige Untersuchungen von Würsten ergaben:

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz							Untersucht von
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Zucker	Sonstige stickstoffireie Extraktstoffe	Kochsalz	Asche	
		%	%	%	%	%	%	%	
Nußwurst **) . . . . .	1907	11,9	18,0	28,9	15,9	—	—	—	{ G. Kapeller u. W. Theopold <sup>1)</sup>
Hülsenfrucht-Fleischwurst ***) . . . . .	1911	53,58	10,51	27,52	—	5,2	2,31	3,19	{ Hartwig <sup>2)</sup>
Blutwurst . . . . .	1915	51,25	19,35	26,78	—	—	3,20	4,09	{ A. Röhrig <sup>3)</sup>
Kartoffelwurst . . . . .	1911	60,48	14,99	3,97	—	15,28	4,07	5,23	{ Schwarz und Weber <sup>4)</sup>
Milchwurst †) . . . . .	1913	45,94	16,40	32,91	—	—	2,48	3,46	

Über Zusammensetzung von Fischwurst vgl. S. 85.

<sup>1)</sup> Bericht des Nahrungsmitteluntersuchungsamtes Magdeburg 1907, S. 22; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 361.

<sup>2)</sup> Bericht des Untersuchungsamtes Halle a. S. 1911, S. 12—13; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 222.

<sup>3)</sup> Bericht der chemischen Untersuchungsanstalt Leipzig 1904, S. 20—22; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 278.

<sup>4)</sup> Ebendort 1915, 29, 446.

\*) Eine Probe Teewurst hatte einen unangenehmen Geruch, weil der Darm nicht genügend gereinigt war; in einer anderen Teewurstprobe fanden sich Rattenexkreme. Künstlichen Farbstoff enthielt eine Jagdwurstprobe. Borsäure, schweflige Säure, Stärke und Pferdefleisch konnten nicht nachgewiesen werden.

\*\*) Ferner: Phosphorsäure reichlich vorhanden; Jodzahl des Fettes 84,2%; Refraktion des Fettes bei 40°: 55,1.

\*\*\*) Angeblich aus einem Drittel Schweinefleisch, einem Drittel Rindfleisch und einem Drittel in Bouillon gekochten Hülsenfrüchten hergestellt.

†) Fleischwurst unter Zusatz von Quarg (5,4% Stickstoff-Substanz aus Milch).

Den Stärkegehalt der Mortadellawurst ermittelten Arnim Röhrig, W. Ludwig, H. Haupt<sup>1)</sup> mit folgendem Ergebnis:

Wasser %	Stärke nach Mayrhofer		Wasser %	Stärke nach Mayrhofer		Wasser %	Stärke nach Mayrhofer	
	in der Mortadella- wurst %	in der Trocken- substanz %		in der Morta- dellawurst %	in der Trocken- substanz %		in der Mortadella- wurst %	in der Trocken- substanz %
46,00	0	0	61,34	0,40	1,03	68,74	Spuren	—
48,94	2,30	4,51	63,61	0,11	0,29	69,02	3,20	10,33
57,94	1,02	2,42		Gewürzstärke		71,30	0,38	1,32
58,18	0	0	65,22	0,95	2,73	72,04	0	0
59,25	3,02	7,58	66,62	0,17	0,51	72,61	0	0
59,40	3,59	8,96		Gewürzstärke		73,02	0	0
60,82	0,86	2,19	67,48	0	0			
60,85	0,46	1,17	68,26	0	0			

### Einfluß von Stärke- und Wasserzusatz zu Knackwurst.

A. Kickton<sup>2)</sup> ermittelte den Einfluß von Stärke- und Wasserzusatz zu Knackwurst auf ihren Wassergehalt mit folgendem Ergebnis:

Nr.	Stärkezusatz, Prozent der fertigen rohen Wurstmasse	Wasserzusatz		Wassergehalt	
		Prozent der fertigen rohen Wurstmasse	Teile zu 100 Teilen des gesalzenen Fleischmengen	Prozent der fertigen rohen Wurstmasse	Prozent der Wurst nach 15 Minuten langem Kochen

I. Etwa 3 Teile mageres Rinderkopffleisch, 1 Teil Schweinespeck, 3% des Gemenges an Kochsalz.

1	0	0	0	56,00	56,96
2	1	10	11,23	60,52	60,56
3	1	15	17,85	62,62	62,40
4	1	20	25,31	63,40	63,32
5	1	30	43,48	69,92	66,66
6	1	40	67,79	74,00	70,80

II. Etwa 3 Teile mageres Rinderkopffleisch, 2 Teile durchwachsener Schweinespeck, 3% des Gemenges an Kochsalz.

1	0	0	0	51,24	51,46
2	0	10	11,11	56,60	53,68
3	2	10	11,36	56,08	56,68
4	2	20	25,64	60,32	60,16
5	2	30	44,12	66,10	65,88
6	2	40	68,96	72,66	70,70

III. Etwa 3 Teile fetthaltiges Rinderkopffleisch, 2 Teile Schweinespeck, 3% des Gemenges an Kochsalz.

1	0	0	0	46,60	44,08
2	0	10	11,11	52,04	43,80
3	0	20	25,00	57,86	45,46
4	0	30	42,85	63,44	52,50
5	3	30	44,77	61,56	59,00
6	3	40	70,17	67,44	64,30
7	3	50	106,38	73,06	69,60

<sup>1)</sup> Bericht der chemischen Untersuchungsanstalt Leipzig 1904, S. 20—22; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 550.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 381.

Nr.	Stärkezusatz Prozent der fertigen rohen Wurstmasse	Wasserzusatz		Wassergehalt		
		Prozent der fertigen rohen Wurstmasse	Teile zu 100 Teilen des gesalzenen Fleischgemenges	Prozent der fertigen rohen Wurstmasse	Prozent der Wurst	
					nach 20 Minuten langem Kochen	nach 20 Minuten langem Ziehen- lassen in Wasser von 60—75° C

IV. Etwa 3 Teile fetthaltiges Rinderkopffleisch, 2 Teile Schweinespeck, 3 % des Gemenges an Kochsalz.

1	0	0	0	48,60	45,12	—
2	0	30	42,85	64,90	52,94	—
3	0	40	66,67	70,72	59,18	—
4	5	50	111,11	72,68	73,40	—
5	5	55	137,50	76,84	77,20	—

V. 440 g mit 3 % Kochsalz versehenen mageren Rinderkopffleisches, 230 g mit 3 % Kochsalz versehenen Schweinespeckes.

Das Rinderkopffleisch enthielt 72,98 %, der Speck 14,46 % Wasser.

1	0	0	0	50,92	—	—
2	0	20	25,00	59,96	52,20	58,82
3	0	30	42,85	65,72	56,40	63,24
4	2	20	25,64	60,40	60,20	60,46
5	2	30	44,12	65,00	65,40	65,06

VI. Mageres Rinderkopffleisch, mit 3 % Kochsalz versehen.

1	0	0	0	68,60	65,28	67,96
2	0	20	25,00	75,00	70,46	72,14

In der Hauptsache ist aus den Ergebnissen folgendes ersichtlich:

1. Ein Stärkezusatz ermöglicht auch die Hinzufügung größerer Wassermengen zur rohen Wurstmasse und dadurch eine Gewichtserhöhung.

2. Indes können auch beim Zusammenmischen der gesalzenen Fleischgemenge allein mit Wasser erhebliche Mengen Wasser z. B. 70 Teile auf 100 Teile des gesalzenen Fleischgemenges ohne gleichzeitigen Stärkezusatz wie mit Zusatz von 1—2 % Stärke aufgenommen werden.<sup>1)</sup> Bei 3 % Stärkezusatz wurden 106 Teile, bei 5 % Stärkezusatz 137 Teile Wasser zu 100 Teilen des gesalzenen Fleischgemenges aufgenommen.

3. Beim Kochen der von Stärke oder anderen Bindemitteln freien Würste tritt das zugesetzte Wasser um so reichlicher aus den Würsten heraus, je fettreicher dieselben im Verhältnis zu ihrem Gehalt an Stickstoffsubstanz sind.

4. Jedoch bleibt bei der gleichzeitigen Zumischung von Wasser und Stärke der Wassergehalt der Würste sowohl beim Ziehenlassen in Wasser bei 70—75° wie beim Kochen der Würste fast unverändert, so daß das Gewicht in unzulässiger Weise vermehrt wird.

5. Die Masse der in Wasser von 70—75° oder in kochendem Wasser erhitzten Würste war in allen Fällen, auch wenn keine Stärke zugesetzt war, gut zusammenhängend und schnittfest, nicht bröcklig.

6. Ein Zusatz von Bindemitteln ist also selbst bei Verwendung des als mindestwertig und schlecht bindend bezeichneten Rinderkopffleisches nicht nötig.

<sup>1)</sup> Dasselbe fanden Schorer und Küstermann; vgl. Ostertag, Handbuch d. Fleischschau 1902, 795.

**Gehalt und Preis von Würsten.**  
Von T. Kita<sup>1)</sup>.

Wurstsorte*)	Anzahl der Proben	Preis für 1/8 kg Pfg.	Erhaltene Menge**)		Prozentgehalt des esbaren Anteiles		Für 1 Mark erhaltene Menge			
			Gesamt- g	Esbarer Anteil g	Trockensubstanz***) %	Fett %	Gesamt- g	Esbare Anteile g	Im esbaren Anteile	
									Trockensubstanz***) g	Fett g
Knackwurst . . . . .	{ Schwankungen Mittel	20-30	117-155	115-154	63-94†)	36-67	407-775	397-770	258-614	159-414
		23	134	131	74	51	606	597	444	292
Cervelatwurst . . . . .	{ Schwankungen Mittel	30-50	117-150	116-147	61-91	34-57	280-468	272-464	207-308	118-205
		40	132	129	74	45	341	334	245	147
Mettwurst . . . . .	{ Schwankungen Mittel	20-35	114-152	113-150	64-81	42-59	348-608	343-600	219-486	144-336
		25	132	131	71	53	521	515	369	271
Knoblauchwurst . . . . .	{ Schwankungen Mittel	18-45	115-157	114-156	40-50	16-24	300-748	298-772	125-312	51-146
		23	136	135	42	18	629	625	364	111
Salamiwurst . . . . .	{ Schwankungen Mittel	30-50	122-144	121-142	61-91	34-64	262-443	254-437	211-289	118-184
		42	135	132	82	50	333	324	260	158
Mortadellawurst††) . . . . .	{ Schwankungen Mittel	25-40	121-160	120-156	30-39	8-15	320-532	312-528	98-195	29-79
		38	138	137	34	10	390	386	132	43
Leberwurst . . . . .	{ I. Sorte Mittel	20-30	121-158	119-151	62-79	40-60	417-632	417-604	296-477	169-362
		25	133	129	69	50	535	522	335	257
	{ II. Sorte Mittel	20-20	114-159	112-158	60-78	37-62	570-795	560-790	381-503	274-400
		20	143	140	65	49	696	681	447	325
Blutwurst . . . . .	{ I. Sorte Mittel	25-30	125-144	119-139	49-80	27-56	480-576	397-556	255-419	134-263
		25	134	127	66	40	526	498	327	197
	{ II. Sorte Mittel	20-20	125-180	116-171	55-91	34-73	625-900	580-855	325-752	201-539
		20	147	138	73	50	705	660	489	327

1) Archiv f. Hyg. 1904, 51, 195.

\*) Die Wurstsorten wurden in Leipzig zu je 1/8 kg im Kleinhandel eingekauft und nach Entfernung des nicht esbaren Teiles (Wursthülle usw.) 5-7 mal durch eine Fleischhackmaschine getrieben. Das Fett wurde darin nach dem Gerberschen Acidimetr.-Verfahren bestimmt, Trockensubstanz durch Trocknen bei 100° bis zur Gewichtsbeständigkeit.

\*\*) Die Schwankungen in den angekauften Mengen sind dadurch bedingt, daß die Würste meistens nicht gewogen, sondern nach dem Augenmaß abgeschnitten wurden.

\*\*\*) Bei den Würsten gibt die Differenz zwischen Trockensubstanz minus Fett nicht wie bei Fleisch (vgl. Rindfleisch S. 16) den Gehalt an Protein + Salze an, sondern schließt auch noch Stärke aus Mehl und ferner Gewürze ein.

†) Die Knackwürste sollen durch langes Lagern häufig sehr hart werden und einen hohen Gehalt an Trockensubstanz annehmen.

††) Aus 1 Teil fein zerhacktem Kalbfleisch und 1 Teil Schweinefleisch unter Zusatz von Speck bzw. Schweinefett hergestellt.

## Nachweis von Wasserzusatz zu Wurst.

C. Feder<sup>1)</sup> hat wie bei Hackfleisch (S. 13) durch Ermittlung des Verhältnisses von organischem Nichtfett zu Wasser einen Zusatz von letzterem festzustellen gesucht und gefunden, daß bei Wurstwaren der Wassergehalt noch in höherem Maße als bei Hackfleisch schwankt, sich daher dieses Verhältnis nach der Art der Wurst richten muß.

Die folgende Zusammenstellung gibt Auskunft über die Untersuchungsergebnisse einer größeren Anzahl aus dem Handel stammender Bratwürste.

Probe Nr.	Wasser %	Fett %	Asche *) %	Organi- sches Nichtfett %	Verhält- niszahl %	Wasser zuviel %	Probe Nr.	Wasser %	Fett %	Asche *) %	Organi- sches Nichtfett %	Verhält- niszahl %	Wasser zuviel %
1	59,47	16,39	2,00	22,14	2,68	—	17	47,45	37,31	2,00	13,24	3,58	—
2	35,70	45,20	2,00	17,10	2,08	—	18	55,81	27,27	2,00	14,92	3,74	—
3	48,00	29,70	2,00	20,30	2,36	—	19	57,68	26,35	2,00	13,97	4,13	1,8
4	46,46	26,50	2,00	25,04	1,86	—	20	39,91	48,43	2,00	9,66	4,13	1,3
5	48,00	31,10	2,00	18,90	2,60	—	21	47,58	39,08	2,00	11,34	4,20	2,2
6	42,33	39,46	2,00	16,21	2,60	—	22	55,80	29,16	2,00	13,04	4,28	3,6
7	38,88	44,34	2,00	14,78	2,63	—	23	48,30	38,90	2,00	10,80	4,47	5,1
8	41,49	41,66	2,00	14,85	2,79	—	24	55,02	31,00	2,00	11,98	4,59	7,1
9	44,10	38,50	2,00	15,10	2,94	—	25	58,30	27,40	2,00	12,30	4,74	9,1
10	41,88	42,66	2,00	13,46	3,11	—	26	52,50	34,70	2,00	10,80	4,86	9,3
11	44,29	39,96	2,00	13,75	3,22	—	27	57,97	28,22	2,00	11,81	4,91	10,7
12	48,15	35,64	2,00	14,21	3,39	—	28	52,89	34,45	2,00	10,66	4,96	10,2
13	49,30	33,40	2,00	15,30	3,22	—	29	51,62	32,31	2,00	14,07	3,67	5,3
14	47,72	36,12	2,00	14,16	3,37	—	30	55,96	31,66	2,00	10,38	5,39	14,4
15	56,68	25,23	2,00	16,09	3,52	—	31	53,09	35,72	2,00	9,19	5,78	16,3
16	57,29	24,88	2,00	15,83	3,62	—							

Man sieht aus der Tabelle, daß auf Grund der vom Verein deutscher Nahrungsmittelchemiker aufgestellten Grenzzahl (60% Wasser bei Dauerwürsten und 70% Wasser bei frisch verwendeten Würsten) keine einzige der sämtlichen Wurstproben zu beanstanden wäre, trotzdem die letzten Würste (etwa von Nr. 23 ab) zum Teil ganz erhebliche Mengen Wasser zuviel enthalten, was auch in ihrer äußeren schmierigen Beschaffenheit deutlich zum Ausdruck gelangte.

Für die Berechnung des zuviel vorhandenen Wassers würde auch hier die Formel  $x = a_1 - 4 b_1$  gelten, wenn  $a_1$  den Wassergehalt und  $b_1$  den Gehalt an organischem Nichtfett der beanstandeten Probe bedeutet.

Aus diesen Beobachtungen darf wohl der Schluß gezogen werden, daß für die in der Gegend von Aachen beliebte frische Bratwurst das Verhältnis Wasser zu organischem Nichtfett nicht über 4 steigen darf.

Die für normale Leberwurst geltende Verhältniszahl liegt wahrscheinlich auch nicht weit von 4. Wenigstens beträgt der Wert für eine Reihe in Aachen untersuchter Proben weniger als 4.

## Anhang zu Wurst.

1. Wurstbindemittel. Als Wurstbindemittel werden angegeben: Stärke, Eialbumin, Casein und pflanzliche Proteine (Kleber u. a.). Kapeller und Gottfried<sup>2)</sup> untersuchten das

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 585.

<sup>2)</sup> Ebendort 1912, 24, 247.

\*) Die Asche ist, da die Untersuchungen noch nicht auf der in der vorliegenden Abhandlung empfohlenen Grundlage ausgeführt worden sind, zu 2,00% angenommen.

Fuchssche Nährkraftbindemittel (Nr. 1); A. Beythien, Hempel und Bohrisch<sup>1)</sup> das Wurstbindemittel „Musalina“ (Nr. 2) mit folgendem Ergebnis:

Nähere Angaben	Wasser	Protein	Fett	Mineralstoffe	Kalk	Phosphorsäure
1. Fuchssches Bindemittel .	—	48,1 %	4,37 %	—	20,25	14,40 %
2. Musalina . . . . .	13,47 %	70,65 %	0,55 %	9,86 %	—	5,51 %

Nr. 1 wird als Gemenge von Eiweiß mit Kalkphosphat bezeichnet und soll eine 20 proz. Vermehrung der Wurstmasse — selbstverständlich infolge erhöhter Wasseraufnahmefähigkeit — bewirken.

2. Dauerwurstsalz und Dauerwurstgewürz. Für das Dauerwurstsalz fand A. Günther<sup>2)</sup> folgende Zusammensetzung:

Saccharose	Kochsalz	Salpeter	Borsäure	Borax	Natriumsulfat
46,63 %	23,30 %	9,84 %	13,25 %	5,91 %	0,27 %

Desgleichen für das Dauerwurstgewürz:

Pfeffer		Saccharose	Kochsalz	Salpeter	Borsäure
ungestoßen (schwarz u. weiß)	gestoßen				
11,35 %	24,21 %	32,44 %	11,01 %	7,77 %	11,21 %

3. Amerikanisches Frischhaltungsmittel. E. Polenske<sup>3)</sup> fand für das amerikanische Frischhaltungsmittel „Zanzibarcarbon“ 70,9% Mineralstoffe mit 70,5% Kochsalz. Der Rest von 100 bestand aus einem Teerfarbstoff, der Chlor und Stickstoff enthielt und Vesuvian oder Bismarckbraun war; aus dem Chlorgehalt berechneten sich hiervon 22,5%, aus dem Stickstoffgehalt 23,5%.

Ein anderes Präparat „Freeze-Em.“ bestand im wesentlichen aus wasserfreiem Natriumsulfat mit 15,6% Natriumsulfat und wenig Kochsalz, Soda und Tropäolin.

4. R. Frühling<sup>4)</sup> untersuchte zwei Wurstfärbemittel mit folgendem Ergebnis:

a) Albo-Karnit, weißer „Fleischsaft“. Fast klare, ganz blaßrosa gefärbte wässrige Lösung mit 4,4% Zucker, 1,5% Salpeter, geringen Mengen Chlornatrium und Borsäure. Spez. Gewicht 1,0337.

b) Rubro-Karnit, roter „Fleischsaft“, 3,8 proz. wässrige Lösung eines dunkelroten Teerfarbstoffs.

5. Über den Formalingehalt von geräucherten Wurstproben berichtet G. Perrier<sup>5)</sup>; er fand in 100 g Wurst:

	Bratwurst	Geräucherte Schlackwurst	Rauchwurst
Formalin . . . .	0,24—2,5 mg	0,4 2,6 mg	0,04—0,6 mg

Die Zahlen sollen infolge der unzureichenden Auslaugung (mit Wasser) als Minimalwerte anzusehen sein.

6. Das Wurstbindemittel „Aspikfavorit“ bestand nach Leonhard<sup>6)</sup> aus einer Lösung von Agar-Agar mit 97% Wasser; das Fleischbindemittel „Zetin“ nach Krasser<sup>6)</sup> aus präpariertem Weizenmehl mit 10,73% Protein und 0,73% Asche.

7. Kiels Wurstersatz „Gesunde Kraft“ ist nach A. Beythien<sup>7)</sup> stark gewürzter Mehlbrei mit 4,8% Stickstoff-Substanz.

8. Nährkasein Animalis, Wurstbindemittel nach demselben<sup>7)</sup> Milchkasein mit 78,98% Stickstoff-Substanz, 8,67% Asche und 13,45% Wasser.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 749.

<sup>2)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1903, 19, 446.

<sup>3)</sup> Ebendort 1899, 15, 365.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1899, 5, 206; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 31.

<sup>5)</sup> Sitzung der Académie des Sciences v. 22. Okt. 1906; Chem.-Ztg. 1906, 30, 1120.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 29, 77 u. 446.

<sup>7)</sup> Ebendort 1814, 27, 341; 1914, 28, 224.

## Fleisch von Fischen.

## Frische Fische.

(Nachtrag zu Bd. I, 1913, S. 43.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz				In der Trockensubstanz				Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff %	
a) Fettreiche Fische.											
1	Elblachs (Salmo *) . . . . .	1908	67,15 <sup>1)</sup>	23,02 **)	8,82	1,20	70,06	26,85	3,65	11,21	König u. Splittgerber <sup>2)</sup> Chr. Ulrich <sup>3)</sup>
	Seefachs . . . . .	1911	76,78	15,44	5,78	1,07	66,49	24,03	4,61	10,64	
2	Fellchen, Maränen (Coregonus)										König, Thienemann u. Limpricht <sup>4)</sup>
	Sandfellchen (C. fera) . . . . .	1912	78,01	18,33 ***)	2,65	1,01	83,34	12,05	4,61	13,57	
	Blaufellchen (C. Wartmanni) . . . . .	„	77,01	19,39	2,50	1,10	84,33	10,89	4,78	13,49	
	Ganzfisch (C. makrophthalmus) . . . . .	„	76,56	18,27	4,12	1,05	77,93	17,57	4,50	12,47	
	C. fera var. Sancti Benedicti, aus dem Laacher See . . . . .	„	79,34	16,09	3,54	1,03	77,91	17,14	4,95	12,46	
	Fellchen . . . . . Mittel		<b>77,73</b>	<b>18,2</b>	<b>3,20</b>	<b>1,05</b>	<b>80,91</b>	<b>14,38</b>	<b>4,71</b>	<b>12,96</b>	
	Kleine Maräne C. albula L., aus den masurischen Seen . . . . .	1913	73,33	18,07 ***)	7,36	1,24	67,76	27,58	4,66	11,50	Limpricht u. Gabriel <sup>5)</sup>
	Karpfen†) Cyprinus carpio L. . . . .	1908	73,34	20,50 **)	6,21	1,12	76,88	23,30	4,58	12,30	König u. Splittgerber <sup>2)</sup>
	desgl., Natur- { 2 sömmerige . . . . .	1909	75,11	17,73	6,06	1,10	71,25	24,34	4,41	11,40	König, Thienemann u. Limpricht <sup>4)</sup>
	{ 4 „ . . . . .	„	72,22	17,07	9,68	1,13	61,44	34,85	4,07	10,06	
	{ 3 „ . . . . .	1910	75,22	17,54	6,21	1,03	70,78	25,06	4,17	11,23	
	Karpfen††) . . . . . Mittel		<b>73,97</b>	<b>18,21</b>	<b>7,04</b>	<b>1,09</b>	<b>70,09</b>	<b>26,89</b>	<b>4,31</b>	<b>11,21</b>	

<sup>1)</sup> H. Wagner (Inaug.-Diss.; Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1900, 30, 461) fand in den hellroten Muskeln des Lachses 62,06%, in den dunkelroten 54,04% Wasser.

<sup>2)</sup> J. König u. A. Splittgerber, Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung des Deutschen Reiches. Berlin 1909. S. 100. Vgl. auch Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 516. Die von hiesiger Versuchsstation mitgeteilten Fischanalysen wurden, wo nichts anderes angegeben ist, nach den in Bd. III, Teil 2, S. 19 u. f. angegebenen Verfahren ausgeführt.

<sup>3)</sup> Archiv d. Pharmazie 1911, 249, 68. Chr. Ulrich zerkleinerte die eßbaren Teile der Fische mittels eines Wiegemeßers, trocknete die Masse erst im Wasserbade vor, zerkleinerte und trocknete hiervon 15–30 g bei 105° bis zur Gewichtsbeständigkeit weiter, addierte diesen Wasserverlust zu ersterem und bezeichnet diese Summe als den Wassergehalt des natürlichen Fleisches. Das ist aber nur dann richtig, wenn er den gesamten vortrockneten Bestand zum Weitertrocknen verwendete (vgl. Bd. III, Teil 2, 1914, S. 20). Auch ist auffällig, daß die Differenz der Summe (Stickstoffsubstanz, Fett und Asche) von 100 verhältnismäßig hoch ist, während in anderen Fällen, wo die Stickstoffsubstanz ebenfalls durch Multiplikation mit 6,25 berechnet ist, nach Addition der einzelnen Bestandteile mehr als 100 erhalten wird. Dieses ist wegen der vorhandenen Fleischbasen mit hohem Stickstoffgehalt naturgemäß. Fett bestimmte Ulrich durch 6–8stündiges Ausziehen mit Äther; Mineralstoffe (Asche) durch Verkohlen zunächst mit kleiner Flamme, Ausziehen der letzteren mit Wasser und weiteres Verbrennen in bekannter Weise.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 197.

<sup>5)</sup> Ebendort 1914, 27, 34.

<sup>\*</sup>) 7090 g Elblachs lieferten 4890 g (= 68,97%) Fleisch und 2200 g (= 31,03%) Abfälle.

<sup>\*\*\*)</sup> Durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25 berechnet.

<sup>\*\*\*\*)</sup> Aus der Differenz berechnet. Man kann überall da, wo nichts Näheres angegeben ist und die Summe der einzelnen Bestandteile 100 ergibt, annehmen, daß die Stickstoffsubstanz aus der Differenz berechnet ist, was bei Fleisch ebensowohl seine Berechtigung hat, als die Berechnung durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25.

†) 6560 g Karpfen lieferten 2860 g (= 43,60%) Fleisch und 3700 g (= 56,40%) Abfälle.

††) Über Einfluß von künstlicher Nahrung auf die Zusammensetzung des Fischfleisches vgl. weiter unten S. 86.  
†††) Vgl. Anm. ††† folgende Seite.

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz				Untersucht von
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Sonstige stickstoff-freie Extraktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stickstoff	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Heilbutt*) (Hypoglossus vulgaris) . . . . .	1908	76,77	20,59	2,54	—	1,13	88,64	10,93	4,87	14,16	{ König u. Splittgerber <sup>1)</sup>
Knurrhahn (Trigla L.) . .	1911	74,22	17,50	6,30	—	1,29	68,00	24,30	5,00	10,86	Chr. Ulrich <sup>2)</sup>
Hering (Clupea harengus L) a. d. Nordostseekanal***)	1908	77,98	18,59	3,44	—	1,35	84,44	15,60	6,14	13,51	{ König u. Splittgerber <sup>1)</sup>
desgl., Nordsee . . . . .	1911	66,80	21,25	9,67	—	1,29	63,94	29,14	3,88	10,24	Chr. Ulrich <sup>2)</sup>

## b) Fettarme Fische.

Schellfisch (Gadus aeglefinus L), Nordsee †) . . .	1909	76,18	23,94	0,27	—	0,84	100,50	1,13	3,53	16,08	{ König u. Splittgerber <sup>1)</sup>
desgl., Indien . . . . .	1903	80,06	18,29	0,37	—	1,28	91,73	1,86	6,42	14,67	W. Greshoff <sup>3)</sup>
desgl., Nordsee . . . . .	1911	79,20	18,56	0,36	1,14	0,74	89,39	1,74	3,56	14,28	Chr. Ulrich <sup>2)</sup>

††) Fortsetzung von S. 75; Anm. zu Karpfen:

A. Reuß (Berichte aus der Kgl. Bayr. biolog. Versuchsstation in München, Stuttgart 1908, 1, 185) erhielt (Fett durch Ausziehen mit Petroläther) für 100 Teile Trockensubstanz eines 3-sommerigen Schuppenkarpfens folgende Zahlen:

Körperteile	Stickstoff %	Fett %	Fettsäuren %	Lecithin %	Asche %	Kalk %
Schädelkapsel . . .	7,27	1,18	—	—	50,88	24,72
	5,89	1,04	—	0	52,56	25,44
	7,14	4,38	—	0	47,82	23,98
	6,67	2,55	0,58	0,10	52,57	27,50
	5,97	0,60	0,39	0,05	55,66	29,30
	6,28	0,91	0,35	0,22	56,51	29,30
Übrige Teile . . .	12,46	2,55	—	0,01	16,61	6,49
	12,73	1,62	—	1,46	16,57	6,40
	11,49	15,89	0,88	3,22	12,39	4,15
	12,17	3,99	0,87	1,37	17,42	6,77
	13,04	1,85	0,85	1,40	19,05	7,55
Ganzes Tier . . .	10,68	20,97	1,15	2,09	12,39	4,49

Das ganze Tier enthielt 468,83 g Trockensubstanz. Für das getrocknete und entfettete Karpfenfleisch wurden folgende Stickstoffgehalte gefunden:

16,94; 16,81; 16,92% Stickstoff.

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 2, S. 75.

<sup>2)</sup> Archiv d. Pharmazie 1911, 249, 68; vgl. Anm. 3, S. 75.

<sup>3)</sup> W. Greshoff u. Mitarbeiter, Zusammensetzung von indischen Nahrungsmitteln nach Untersuchungen an dem Kolonialmuseum zu Haarlem, VIII. Serie; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 433.

\*) 4360 g Heilbutt lieferten 2760 g (= 63,30%) Fleisch und 1600 g (= 36,70%) Abfall.

\*\*) Durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25 berechnet.

\*\*\*) 3314 g frischer Hering lieferten 1746 g (= 52,69%) Fleisch und 1568 g (= 47,31%) Abfall.

†) Zwei Stück Schellfisch ergaben Fleisch und Abfälle:

Gewicht der Fische	Fleisch g oder %	Abfälle g oder %
5290 g	3717 g = 58,92%	2173 g = 41,08%
5330 g	2825 g = 53,00%	2505 g = 47,00%

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz				Untersucht von
		Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Sonstige stickstoff-freie Extraktstoffe %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff %	
Kabeljau ( <i>Gadus morhua</i> ).	1911	81,20	15,96	0,55	1,68	0,66	84,69	2,42	4,41	13,62	Chr. Ulrich <sup>1)</sup>
Merlan ( <i>Merluccius vulgaris</i> ).	„	78,07	18,92	0,62	1,12	1,27	86,26	2,84	5,80	13,82	
Lung ( <i>Lota lotia</i> C.), Nordsee . . . . .	„	80,08	17,13	0,47	—	0,75	86,06	2,35	3,77	13,76	
Scholle ( <i>Platessa vulgaris</i> L.), Nordsee . . . . .	„	79,85	16,93	1,43	—	1,36	84,02	7,11	6,75	13,44	
Seeforelle ( <i>Salmo trutta</i> L.), Nord- und Ostsee . . . . .	„	73,85	22,95	1,10	—	1,58	87,75	4,21	6,04	14,03	
Hecht**) ( <i>Esox lucius</i> L.) . . . . .	1908	78,73	20,87	0,31	—	1,04	98,12	1,46	4,89	15,70	König u. Splittgerber <sup>2)</sup>
Zander ( <i>Lucioperca sandra</i> C.)	1911	79,59	18,53	0,30	—	0,94	90,81	1,48	4,60	14,55	Chr. Ulrich <sup>1)</sup>
Goldbarsch ( <i>Acerina cernera</i> L.) . . . . .	„	78,29	18,51	0,83	—	1,57	85,25	3,81	7,23	13,73	
Plötze ( <i>Leuciscus charr</i> Abramis?) . . . . .	„	77,18	18,33	1,13	2,17	1,19	80,31	4,93	5,23	12,84	
Rotzunge . . . . .	„	80,92	15,96	1,05	0,72	1,35	82,63	5,50	7,07	13,42	Untersuchungsamt Leipzig <sup>3)</sup>
Finnwal . . . . .	1913	61,46	19,54	1,24	14,06	15,46	79,82	5,06	3,63	12,77	
Potwal . . . . .	„	58,33	23,28	3,41	12,55	13,84	79,84	11,71	3,09	12,77	

Indische Fische.

Fischart	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz					Untersucht von
	Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,25)	Fett %	Asche %	Nährwert-einheiten (in 100 g Substanz)	Stickstoff %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,25)	Fett %	Asche %	Nährwert-einheiten (in 100 g Substanz)	
Ikan sepat [ <i>Osphromenus trichopterus</i> ] . . . . .	28,53	38,50	14,20	16,29	244	8,62	53,88	19,89	22,79	342	M. Greshoff u. Mitarb. <sup>4)</sup>
Ikan gaboes [ <i>Ophiocephalus striatus</i> ] . . . . .	31,03	40,25	3,00	18,33	228	9,33	58,31	4,35	26,57	331	

1) Vgl. Anm. 3. S. 75.  
 2) Vgl. Anm. 2. S. 75.  
 3) Jahresbericht der chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1913, S. 12.  
 4) Chem.-Ztg. 1903, 27, 501; Zusammensetzung von indischen Nahrungsmitteln nach Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums in Haarlem, Serie VIII, S. 351—400; nach Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 433.

\*) Vgl. Anm. 3. S. 75.  
 \*\*) Zwei Proben Hecht ergaben Fleisch und Abfälle:

Gewicht der Fische	Fleisch	Abfälle
4725 g	2715 g = 57,46%	2010 g = 42,54%
5115 g	2890 g = 56,50%	2225 g = 43,50%

\*\*\*) Durch Multiplikation mit 6,25 berechnet.  
 †) Die Berechnung der Nährwert-einheiten erfolgte durch Addition der Prozentzahlen für Eiweiß und Fett nach Multiplikation mit den Faktoren 5,5 bzw. 2,3.

Fischart	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz					Untersucht von
	Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 0,25)	Fett %	Asche %	Nährwertigkeiten in 100 g Substanz 1)	Stickstoff %	Stickstoff-Substanz % (N x 0,25)	Fett %	Asche %	Nährwertigkeiten in 100 g Substanz 1)	
Ikan djapoe [Otolithus argenteus] . . . . .	29,83	42,87	2,60	27,15	242	9,76	61,00	3,70	38,69	344	M. Greshoff u. Mitarb. 2)
Ikan selar [Mugil spec.] . . . . .	23,39	44,62	8,60	15,38	265	9,32	58,25	11,22	20,07	346	
Ikan samge [Dussumieria Hasseltii] . . . . .	26,46	53,37	5,20	17,65	306	11,61	72,56	7,07	24,00	415	
Ikan tembang [Spratella kowala] . . . . .	76,60	17,38	0,92	4,32	98	11,88	74,27	3,93	18,46	419	
Ikan maas [Carassius auratus, Goldfisch] . . . . .	80,15	12,06	0,67	5,99	68	9,72	60,76	3,37	30,17	343	
Ikan lindoeng [Murena spec., Flußaal] . . . . .	70,69	23,50	0,39	1,24	130	12,82	80,17	1,33	4,23	444	

**Fischdauerwaren.**

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 49.)

a) Getrocknete Fische (Stockfisch, Klippfisch, Salzfisch).

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprüngl. Substanz				In der Trockensubst.			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %	

a) Stockfisch, l. nichtgewässert (Handelsware):

1	Stockfisch . . . . .	1908	9,02	90,41	1,12	5,12	(99,37)	1,23	15,90	{ König u. Splittgerber <sup>3)</sup> M. Greshoff u. Mitarbeiter <sup>4)</sup>
2	desgl. (Indien) . . . . .	1907	19,86	77,87	0,82	5,63	97,16	1,02	15,54	
Rohfisch:					**)	***)				P. Buttenberg u. v. Noël <sup>5)</sup> ***)
3	Köhler (Rotscheer) †) . . . . .	1915	15,60	79,19	2,44	5,15	93,83	2,89	15,01	
4a	Schellfisch (Rundfisch) †) . . . . .	„	14,30	82,25	2,81	6,77	95,97	3,28	15,35	
5a	Dorsch (Rundfisch) . . . . .	„	13,38	84,38	3,71	3,95	97,41	4,28	15,58	
6a	Kabeljau (Rotscheer) . . . . .	„	12,09	84,44	2,51	5,66	96,05	2,85	15,37	
7a	Köhler (Rotscheer) . . . . .	„	12,10	83,25	3,85	5,85	95,00	4,38	15,20	
8	Schellfisch (Rundfisch) . . . . .	„	15,35	81,82	2,47	5,44	96,66	2,92	15,47	
Mittel, Nr. 2—8			<b>14,67</b>	<b>81,89</b>	<b>2,66</b>	<b>5,69</b>	<b>96,01</b>	<b>3,12</b>	<b>15,36</b>	

1) Vgl. Anm. † vorige Seite.

2) Vgl. Anm. 4 vorige Seite.

3) Vgl. Anm. 2, S. 75.

\*) Die Stickstoffsubstanz ist durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25 berechnet, wodurch hier zu hohe Werte erhalten werden.

\*\*\*) Das Fett ist durch Aufschließen der Substanz mit Salzsäure nach dem Gottlieb'schen Verfahren bestimmt, welches viel höhere Werte als die einfache Ausziehung der Substanz mit Äther ergibt.

\*\*\*\*) Sonstige Bestimmungen in den Stockfischen ergaben:

Nr.	Gesamt-Gewicht des Fisches	Ammoniak in 100 g	Asche			Kochsalz
			Gesamt-	wasserunlöslich	wasserlöslich	
3	464 g	153,0 mg	5,15%	4,38%	0,77%	
4a	330 g	289,0 mg	6,77%	2,20%	1,19%	
5a	418 g	158,7 mg	3,95%	1,12%	0,20%	
6a	557 g	183,6 mg	5,66%	1,88%	0,80%	
7a	923 g	177,9 mg	5,85%	2,14%	0,97%	
8	362 g	249,3 mg	5,44%	0,79%	1,57%	

†) Auf Stock- wie Klipp- und Salzfische werden dieselben fettarmen Fische, nämlich Kabeljau, Schellfisch Köhler (Seelachs), Long und Brosme verarbeitet. — Bei der Bereitung von Stockfisch werden die Fische gleich

4) Vgl. Anm. 4, vorige Seite.

5) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 1.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprüngl. Substanz				In der Trockensubstanz			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %	

2. Gewässerter Stockfisch\*).

4 b	Zu den vorstehenden ungewässerten Nr. 4 a-7 a gehörende Proben	1915	85,84	13,89	0,41	0,44	98,09	2,89	15,68	P. Buttenberg u. v. Noël <sup>3)</sup>
5 b		„	77,89	22,12	0,59	0,69	(100)	2,66	(16,00)	
6 b		„	83,60	16,51	0,41	0,32	(100)	2,50	(16,00)	
7 b		„	74,49	24,92	0,56	0,54	98,32	2,19	15,74	
Mittel Nr. 4 b-7 b			<b>80,45</b>	<b>19,36</b>	<b>0,49</b>	<b>0,50</b>	<b>99,03</b>	<b>2,51</b>	<b>15,88</b>	

β) Klippfisch\*\*), 1. nicht gewässert:

Rohfisch:										
1	Kabeljau . . . . .	1915	44,24	35,08	1,22	18,53	62,91	2,19	10,07	Denselben <sup>3)***)</sup>
2 a	Köhler . . . . .	„	31,33	46,16	2,34	21,94	67,22	3,41	10,71	
3 a	Kabeljau . . . . .	„	37,38	42,00	1,64	21,74	67,07	2,62	10,73	
4 a	Schellfisch . . . . .	„	41,67	38,94	1,39	19,80	66,87	2,38	10,70	
5	Schellfisch . . . . .	„	34,85	47,58	1,43	18,20	73,03	2,19	11,68	

nach dem Fange von Kopf und Eingeweiden befreit, sodann, ohne daß sie gesalzen werden, an Stangen, die auf Gerüsten ruhen, aufgehängt und getrocknet, bis sie eine stockharte Beschaffenheit angenommen haben. Man unterscheidet die Rundfischform (Tutling), bei der die ganzen entweideten Fische zu je zwei Stück an der Schwanzwurzel zusammengebunden und so auf die Stangen gehängt werden, daß auf jeder Seite ein Fisch herabhängt, und die Rotscheerform, bei der die von Kopf und Eingeweiden befreiten Fische der Länge nach so gespalten werden, daß sie nur noch mit dem Schwanz zusammenhängen. Russenfisch ist ein gespaltenen Stockfisch, bei dem der Fisch außer am Schwanz auch noch am Kopf verbunden bleibt. — Für die Bereitung des Klippfisches werden die Fische gleich nach dem Fange von Kopf und Eingeweide befreit, von der Bauchseite bis zur Schwanzwurzel vollständig aufgeschlitzt, flach ausgebreitet und entweder schichtenweise mit Salz bestreut oder in Salzlake gelegt. Nach 3 Wochen ist der Fisch durchgesalzen; er wird dann von der überschüssigen Salzlake befreit und entweder auf Sand- oder Felsenboden (Skandinavien) oder bei uns auf Trockenböden durch einen künstlichen erwärmten, trockenen Luftstrom getrocknet. — Salzfish ist ein halbfertiger Klippfisch, der die Salzung beendet hat, aber nicht getrocknet worden ist.

1) Vgl. Anm. \*, vorige Seite.  
 2) Vgl. Anm. \*\*, vorige Seite.  
 3) Vgl. Anm. 5, vorige Seite.

\*) Die Stock-, Klipp- und Salzfish können nicht wie frische Seefische nach dem Abwaschen direkt gekocht oder gebraten werden, sondern müssen erst der Wässerung unterworfen, d. h. mehrere Tage in Wasser gelegt werden, damit die Fleischfaser wieder aufquillt. Durch Anwendung von Soda, Pottasche (auch einfache Aschenlösung) und Kalkmilch kann das Wässern abgekürzt werden. Letztere alkalische Mittel müssen aber wieder ausgewaschen werden, wodurch der Verlust, besonders an Protein, noch erhöht wird. Die Gewichtszunahme durch Aufnahme von Wasser beträgt beim Stockfisch das 4—5fache des ursprünglichen Gewichts; das Kochsalz wird dagegen fast ganz und auch die sonstigen Salze, sowie Proteine, werden erheblich ausgewaschen. Die Verluste betragen nach Buttenberg und v. Noël:

	Verlust an Protein in Prozenten des ungewässert- der Stickstoff-ten Fisches		Verlust an Mineralstoffen (außer Kochsalz) in Prozenten des ungewässerten Fisches		
	Substanz		niedrigst	höchst	Mittel
Stockfisch . . .	10,87%	13,10%	1,30%	2,47%	2,08%
Klippfisch . . .	5,22%	11,99%	0,52%	1,65%	0,91%
Salzfisch . . .	5,22%	13,34%	0,74%	1,09%	0,91%

A. Weitzel fand den Verlust an Stickstoffsubstanz beim Wässern zu 13,2 und 12,1%.

\*\*) Über die Gewinnung des Klippfisches vgl. vorstehend.

\*\*\*) Sonstige Bestimmungen in den Klippfischen ergaben:

Nr.	Gesamt-Gewicht des Fisches	Ammoniak in 100 g	Asche			Kochsalz
			Gesamt-	wasserunlöslich	wasserlöslich	
1	653 g	—	18,53%	1,99%		16,59%
2 a	1875 g	91,8 mg	21,94%	1,76%		20,18%
3 a	1164 g	118,1 mg	21,74%	2,31%		19,43%
4 a	602 g	53,3 mg	19,80%	0,85%	0,75%	18,20%
5	1636 g	82,2 mg	18,20%	0,80%	1,02%	16,38%

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprüngl. Substanz				In der Trockensubst.			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %	
6a	Schellfisch (Norwegen) . . .	1915	44,90	35,40	0,37	19,50	64,25	0,69	10,28	A. Weitzel <sup>1)</sup> **)
7	Köhler (Gestemünde) . . .	„	39,60	37,40	—	22,60	61,92	—	9,91	
8	Köhler (desgl.) . . . . .	„	36,10	42,40	—	20,60	66,35	—	10,62	
9	Köhler (desgl.) . . . . .	„	32,20	45,40	—	22,00	66,96	—	10,71	
10a	Kabeljau (desgl.) . . . . .	„	—	39,30	—	—	—	—	—	
Mittel Nr. 1—9			<b>34,90</b>	<b>43,13</b>	<b>1,46</b>	<b>20,77</b>	<b>66,25</b>	<b>2,25</b>	<b>10,60</b>	
2. Gewässertter Klippfisch*):										
2b	Zu den vorstehenden ungewässerten Nr. 2a—10a gehörende Proben	1915	70,68	28,11	(1,73)	0,87	95,87	(5,90)	15,34	P. Buttenberg u. v. Noël <sup>2)</sup>
3b		„	74,43	24,67	1,02	0,63	96,49	3,98	15,42	
4b		„	70,32	28,36	1,02	0,68	95,55	3,44	15,29	
6b		„	72,00	26,20	0,17	0,79	93,59	0,61	14,97	A. Weitzel <sup>1)</sup>
10b		„	71,10	27,70	0,39	0,61	95,85	1,34	15,33	
11	Kabeljau (Norwegen) . . .	„	71,60	27,20	0,18	0,69	95,77	0,63	15,32	
Mittel Nr. 2b—11			<b>71,68</b>	<b>26,98</b>	<b>0,57</b>	<b>0,71</b>	<b>95,52</b>	<b>2,00</b>	<b>15,28</b>	
γ) Salzfisch***), 1. nicht gewässert:										
Rohfisch:										
1	Kabeljau (Indien) . . . . .	1903	56,70	26,47	0,40	16,70	61,13	0,92	9,78	Bosz <sup>3)</sup>
2a	Köhler . . . . .	1915	54,84	25,96	1,06†)	18,33	57,48	2,35	9,20	P. Buttenberg u. v. Noël <sup>4)</sup> ††)
3	Kabeljau . . . . .	„	64,13	23,76	1,13	13,59	66,24	3,15	10,60	
4a	Köhler . . . . .	„	57,07	24,43	1,81	18,06	56,90	4,21	9,10	
5a	Kabeljau . . . . .	„	53,37	28,22	1,00	19,48	60,52	2,14	9,68	
6a	Kabeljau . . . . .	„	65,67	19,38	0,40	15,70	56,48	1,16	9,04	
Mittel Nr. 2a—6a			<b>59,02</b>	<b>24,35</b>	<b>1,08</b>	<b>17,03</b>	<b>59,42</b>	<b>2,63</b>	<b>9,51</b>	
2. Gewässertter Salzfisch†††):										
2b	Zu den vorstehenden ungewässerten Nr. 1a—5a gehörende Proben	1915	72,74	23,21	0,54	4,17	85,14	1,98	13,62	Denselben <sup>4)</sup>
4b		„	77,71	17,65	1,07	3,40	79,14	4,80	12,66	
5b		„	80,34	18,58	0,48	1,16	94,51	2,44	15,12	
6b		„	83,69	15,19	0,23	1,40	93,13	1,41	14,90	
Mittel			<b>78,62</b>	<b>18,66</b>	<b>0,58</b>	<b>2,53</b>	<b>87,98</b>	<b>2,71</b>	<b>14,07</b>	

<sup>1)</sup> Mitteilungen d. Deutschen Seefischerei-Ver. <sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1910, 19, 747.

<sup>3)</sup> Vgl. Anm. 5, S. 78.

<sup>4)</sup> Vgl. Anm. 5, S. 78.

<sup>\*</sup>) Vgl. Anm. \*, vorige Seite.

<sup>\*\*)</sup> A. Weitzel fand für die untersuchten Klippfische:

	Nr. 6a	7	8	9	10a
Gewicht des Fisches . . . . .	870 g	2260 g	1192 g	795 g	750 g
Gewicht des Fischfleisches nach Abzug von 20% Abfall (Gräten, Haut usw.) . . . . .	696 g	1808 g	954 g	636 g	600 g

<sup>\*\*\*)</sup> Über die Gewinnung von Salzfisch vgl. Anm. oben, S. 79.

†) Über die Bestimmung vgl. Anm. \*, S. 78 bzw. Anm. \*\*, S. 78.

††) Sonstige Bestimmungen in den Salzfischen ergaben:

Nr.	Gesamt-Gewicht des Fisches	Ammoniak in 100 g	Asche			Kochsalz
			Gesamt-	wasserunlöslich	wasserlöslich	
1a	2471 g	—	18,33%	1,56%	—	16,77%
2a	1700 g	—	13,59%	1,26%	—	12,25%
3a	2125 g	30,2 mg	18,06%	1,52%	—	16,54%
4a	1595 g	32,3 mg	19,48%	1,61%	—	17,87%
5a	2700 g	37,1 mg	15,70%	0,61%	0,91%	14,18%

†††) Über das Wässern und die hierbei stattfindenden Verluste vgl. Anm. \*, S. 79.

Anmerkung 1 zu Stock- und Klippfisch. Die Stockfische werden leicht von Ungeziefer befallen, besonders von dem Speckkäfer (*Dermostes darlarius*) und einem kleinen blauen Käfer (*Necrobia rufipes* Geer); die Käfer wie Larven lassen sich am einfachsten durch Hitze (50—60° und mehr) abtöten. Auf dem Klippfisch kommen keine Käfer vor, aber nicht selten Pilze, von denen einer als *Torula pulvinata* Farlow, ein anderer (rot gefärbter) als *Diplococcus gadidarum* nachgewiesen ist; hiergegen schützen in erster Linie Sauberkeit, ferner helle, trockene und luftige Räume sowie Ausschweifeln derselben.

Anmerkung 2. N. Kuntz<sup>1)</sup> fand die Verluste an Protein beim Klippfisch wie folgt:

In Prozenten des Fisches | In Prozenten des Proteins  
 Kaltes Wässern 3,03 %; Heißes Wässern 3,79 % | Kaltes Wässern 9,12 %; Heißes Wässern 11,03 %

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz					Untersucht von
		Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff %		

Geräucherte Fische\*):

Rheinlachs . . . . .	1911	58,88	21,59**)	9,30	—	9,43	52,50	22,60	22,94	8,27	} Chr. Ul-rich <sup>2)</sup>
Seelachs . . . . .	„	59,78	20,58	9,70	1,59	8,35	51,06	24,32	20,77	8,18	
Hering, frisch geteilt und geräuchert . . . . .	„	64,13	20,25	10,69	—	4,39	56,50	29,79	12,24	9,03	
desgl. Bückling . . . . .	„	45,91	20,31	18,46	—	12,13	37,56	34,12	22,43	6,01	
desgl. Rauch- (2 Std. geräuchert) . . . . .	„	53,06	19,42	16,94	—	8,92	41,38	36,08	19,00	6,62	
Kieler Sprotten . . . . .	„	59,74	20,94	17,26	—	1,52	52,00	42,87	3,78	8,32	
Makrele . . . . .	„	59,45	23,75	13,02	—	4,00	53,56	32,10	9,86	8,58	
Flußaal . . . . .	„	53,87	16,58	26,68	—	1,89	35,94	57,84	4,10	5,77	} W. Greshoff <sup>3)</sup>
„ (Indien) . . . . .	1903	46,65	20,73	28,80	1,00	2,82	38,86	53,98	5,29	6,22	

<sup>1)</sup> Leipziger Neueste Nachrichten 1915, 11. Juli.

<sup>2)</sup> Archiv d. Pharmazie 1911, 249, 68. Über Untersuchungsverfahren vgl. auch S. 75, Anm. 3.

<sup>3)</sup> Vgl. Anm. 4, S. 77 und Anm. 1, S. 86.

\*) Behufs Räucherns legt man die Fische (Heringe, Sprotten) entweder direkt oder wie Aale, Butt, Schellfische usw. nach vorheriger Entfernung von Eingeweiden in eine Salzlösung, trocknet sie dann (nach 2 Stunden) in geschlossenen Öfen über glühenden, wenig rauchenden Holzschichten und weiter im Rauch, den man durch Überdecken des Feuers mit Holzspänen und Eichenlohe erzeugt. — Chr. Ulrich bestimmte außer den allgemeinen Bestandteilen die Menge des Abfalls der eingekauften Fische. Chlornatrium in der Asche (durch gewichtsanalytische Bestimmung des Chlorsilbers), Phosphorsäure ebenfalls in der Asche (nach dem Molybdänverfahren), Jodzahl des Fettes nach Hübl im ausgezogenen Fett mit folgenden Ergebnissen in Prozenten der natürlichen Fische:

Nähere Angaben	In Prozenten des Fisches		Kochsalz %	Kochsalzfreie Asche %	Phosphorsäure %	In Prozenten der Asche		Jodzahl des Fettes
	Abfall %	Essbarer Anteil %				Kochsalz %	Phosphorsäure %	
Rheinlachs . . . . .	5,0	95,0	7,43	2,00	0,51	78,78	5,41	86,42
Seelachs . . . . .	14,8	85,2	6,94	1,41	0,66	83,15	7,80	—
Hering, frisch geräuchert . . . . .	36,9	63,1	2,00	2,39	0,40	45,76	9,15	81,89
„ Bückling . . . . .	32,0	68,0	8,46	2,19	0,50	69,38	4,10	82,95
„ Rauch- . . . . .	39,9	60,1	6,73	1,28	0,34	75,50	3,80	76,67
Kieler Sprotten . . . . .	42,0	58,0	0,70	0,82	0,26	46,03	16,93	88,33
Makrele . . . . .	35,4	64,6	0,47	1,53	0,58	11,74	14,51	96,00
Flußaal . . . . .	47,0	53,0	0,82	1,07	0,39	43,50	20,75	77,90
Austernfisch . . . . .	22,2	77,8	3,44	1,80	0,39	65,66	7,43	97,45
Flunder . . . . .	52,0	48,0	1,70	1,69	0,60	50,21	17,71	72,14
Rochen . . . . .	25,0	75,0	1,65	2,37	0,50	41,08	12,46	(11,07)?
Stör . . . . .	12,7	87,3	1,17	0,70	0,27	62,52	14,40	77,01
Schellfisch . . . . .	37,4	62,6	1,66	1,46	0,43	53,34	23,43	112,75

\*\*\*) Durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25 berechnet (vgl. S. 75).

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz				Untersucht von
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stickstoff	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Austernfisch (Forellenstör) . . . . .	1911	74,86	17,56	0,61	—	5,24	69,94	2,42	20,85	11,14	} Chr. Ulrich <sup>1)</sup> } Versuchsstation Münster <sup>2)</sup>
Flunder (Platessa fesus) . . . . .	„	71,66	23,13	1,29	—	3,39	81,63	4,56	11,97	13,06	
Rochen . . . . .	„	69,07	25,71	0,34	—	4,02	83,13	1,12	13,00	13,28	
Stör . . . . .	„	63,70	31,20	1,76	—	1,87	85,94	4,86	5,15	13,74	
Schellfisch . . . . .	„	68,90	26,88	0,41	—	3,12	86,44	1,31	10,03	13,82	
„ . . . . .	„	72,00	21,93	0,51	—	5,56	(78,32)	1,82	19,93	12,53	

## Gesalzene bzw. marinierte Fische\*).

Matjeshering *) . . . . .	1909	62,61	19,50	9,20	—	8,70	52,15	24,61	23,27	8,34	} König u. Splittgerber <sup>3)</sup>
Marinierter Hering *) . . . . .	„	58,58	19,50	15,94	0,92	5,06	47,09	38,48	12,21	7,53	
Rollmops *) . . . . .	„	62,26	19,77	14,83	0,96	2,19	52,39	39,29	5,80	8,38	
Hering, gesalzen (1) . . . . .	1908	44,86	21,21	21,28	—	13,50	38,46	38,59	24,48	6,15	} M. Greshoff <sup>4)</sup>
„ „ (2) *) . . . . .	1911	48,43	19,23	15,27	3,07	13,92	37,38	29,65	26,79	5,98	
„ „ (3) *) . . . . .	„	51,35	20,02	13,56	1,54	13,53	41,13	27,88	27,81	6,93	} Chr. Ulrich <sup>5)</sup>
„ „ Mittel . . . . .	„	48,21	20,15	16,70	1,29	13,65	38,91	32,04	26,36	6,38	
„ mariniert (2) *) . . . . .	„	63,20	18,31	13,96	0,88	3,65	49,81	37,94	9,92	7,93	
„ Bismarck-*) . . . . .	„	56,41	23,31	15,41	1,48	3,39	53,50	35,35	7,75	8,56	
Sardellen *) . . . . .	„	40,51	30,64	4,46	0,99	23,40	51,50	7,50	39,33	8,24	

1) Vgl. Anm. 3, S. 75.

2) Originalmitteilung vgl. Anm. 2, S. 75.

3) J. König u. A. Splittgerber, Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reiche. Berlin 1909.

4) Vgl. Anm. 1, S. 86.

5) Das Salzen und Marinieren wird vorwiegend bei Heringen vorgenommen. Werden die Heringe entgrätet, ausgenommen und von den Köpfen befreit, so kommen sie als Bismarckheringe, wenn auch noch vom Schwanz befreit, als Rollmöpse in den Handel. Die etwas kleineren Heringe, die nicht entgrätet werden, heißen Delikatsheringe und die ganz kleinen Sardinen. Behufs Salzens werden die Fische entweder 4 Tage lang in eine Lösung von Salz, Essig und Wasser gelegt oder, nach einem zweiten Verfahren, erst 1—2 Stunden in eine konzentrierte Salzlösung, darauf 2—3 Tage lang in 4—5proz. Essig. Nach dieser Vorbehandlung werden sie in Büchsen eingelegt, mit Essig übergossen und mit verschiedenen Zutaten versehen, nämlich: Zwiebeln, Senfkörner, schwarzer Pfeffer, Nelkenpfeffer, Lorbeerblätter (Bismarckheringe und Sardinen), dazu noch Schote von spanischem Pfeffer und eine Gurke (Rollmops) oder statt letzterer eine Hagebutte (Delikatsheringe). Matjesheringe heißen die noch nicht gelaichten Heringe, die als besonders fettreich und wohlschmeckend gelten. Sardellen, wahrscheinlich dieselbe Fischart wie die Sardinen (Sardines à l'huile), werden vor dem Einsalzen ausgenommen. A. Röhrig (Bericht der chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1910, S. 10) fand für 17 Proben französischer und Brabanter Sardellen 0,80—3,18%, im Mittel 1,71% Fett, während der Fettgehalt der Sardinen zwischen 7—10% angegeben wird. An sonstigen Bestandteilen wurden gefunden:

Nähere Angaben	In Prozenten des Fisches		In Prozenten des Fleisches		In Prozenten der Asche		Jodzahl des Fettes
	Abfall	Essbarer Teil	Kochsalz	Phosphorsäure	Kochsalz	Phosphorsäure	
	%	%	%	%	%	%	
Matjeshering . . . . .	2,4	97,6	—	—	—	—	—
Marinierter Hering . . . . .	19,2	80,8	—	—	—	—	—
Gesalzener Hering (2) . . . . .	31,7	68,3	11,68	0,36	83,47	2,57	74,88
„ „ (3) . . . . .	—	—	11,44	—	84,52	—	—
Marinierter Hering (2) . . . . .	23,6	76,4	1,96	0,51	55,08	14,30	81,50
Bismarckhering . . . . .	45,8	54,2	2,11	0,38	62,09	11,06	76,48
Sardellen . . . . .	18,0	82,0	20,76	—	88,71	—	—

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubst.			Untersucht von
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff	
		%	%	%	%	%	%	%	%	

Gebratene Fische.

Brathering . . . . .	1912	66,76	20,44 <sup>*)</sup>	10,70	—	2,10	61,49	31,89	9,84	} Versuchsstation Münster i. W. 1)
	1908	66,04	23,83	6,90	0,45	2,81	70,17	20,38	11,23	
„ in Essig ge- legt **) . . . . .	1911	57,84	21,13 <sup>***)</sup>	15,61	1,60	3,82	50,13	37,07	8,02	} Chr. Ulrich <sup>2)</sup>
Neunaugen, gebraten, in Essig eingelegt **) . . . . .	„	44,21	23,63	27,15	1,22	3,79	42,38	48,66	6,77	
Imperialhering, in To- matensauce **) . . . . .	„	59,15	17,31	17,28	2,11	4,15	42,44	42,29	6,78	
Sardinen, sauer **) . . . . .	„	58,31	21,50	8,75	1,77	9,67	51,56	20,99	8,25	
Anchovis, saure Chri- stianiaware **) . . . . .	„	67,22	17,17	5,75	1,99	7,87	52,38	17,55	8,39	

In Gelee eingelegte Fische.

Aal in Gelee †) . . . . .	1911	60,61	21,81	16,13	0,68	0,77	55,31	40,95	8,86	} Chr. Ulrich <sup>2)</sup>
Hering in Gelee †) . . . . .	„	63,37	18,69	15,60	0,70	1,64	51,50	42,60	8,16	

1) Originalmitteilung. Vgl. Anm. 2, S. 75.

2) Archiv d. Pharmazie 1911, 249, 68. Über die Untersuchungsverfahren vgl. Anm. 3, S. 75.

\*) Aus der Differenz von 100 angenommen.

\*\*) Die Menge an Abfall und der Gehalt an Kochsalz usw. waren bei den von Chr. Ulrich untersuchten Sorten folgende:

Nähere Angaben	In Prozenten des Fisches		In Prozenten des Fleisches		In Prozenten der Asche		Jodzahl des Fettes nach Hübl
	Abfall %	Essbarer Teil %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	
Brathering in Essig eingemacht . . . . .	38,2	61,8	2,37	0,80	62,21	20,09	63,40
Neunaugen, gebraten usw. . . . .	24,9	75,1	3,32	0,45	87,50	11,83	75,03
Imperial-Hering, in Tomatensauce . . . . .	27,1	72,9	1,45	0,34	34,91	8,16	75,83
Sardinen, sauer . . . . .	18,2	81,8	6,61	0,61	68,35	6,30	—
Anchovis . . . . .	28,0	72,0	6,43	—	81,80	—	—

\*\*\*) Die Stickstoff-Substanz bei den Analysen von Chr. Ulrich und bei der vorhergehenden Analyse ist durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25 berechnet.

†) Behufs Einlegens in Gelee werden die Fische gereinigt, in Stücke zerlegt und dann in einer verdünnten Lösung von Essig und Salz regelrecht gekocht. Nach dem Kochen werden die Stücke in kleine Dosen gelegt und mit einer heißen Lösung von Gelatine übergossen. Die beim Erkalten entstehenden Hohlräume werden vor dem Schließen der Dosen mit verdünntem Essig ausgefüllt. Behufs Einlegens in Öl bleiben die Sardinen nach Entfernen der Köpfe und Eingeweide 12 Stunden in Salz liegen, werden dann auf Hürden in besonderen Öfen und im Freien getrocknet, 2—3 Minuten in ein auf 200° erhitztes Ölbad getaucht, hierauf in Blechkästen verpackt, mit siedendem Öl übergossen und schließlich noch 1 Stunde in einem siedenden Wasserbade erhitzt. Als bestes Öl gilt Olivenöl, der Billigkeit halber wird auch wohl Mohöl oder ein anderes Öl angewendet. — Für den Abfall und den Gehalt an Kochsalz, Phosphorsäure usw. fand Chr. Ulrich folgende Zahlen:

Nähere Angaben	In Prozenten des Fisches		In Prozenten des Fleisches		In Prozenten der Asche		Jodzahl des Fettes nach Hübl
	Abfall %	Essbarer Teil %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	
Aal, in Gelee . . . . .	47,9	52,1	0,33	0,30	42,90	38,80	67,40
Hering, in Gelee . . . . .	44,0	56,0	0,55	0,40	33,58	24,20	71,27
Sardinen in Öl (L'Union) . . . . .	25,0	75,0	2,07	0,94	42,68	19,56	74,05
„ „ „ (Mignon) . . . . .	18,0	82,0	2,31	0,98	49,20	20,88	80,27

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubst.			Untersucht von
		Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe %	Stickstoff %	

## In Öl eingelegte Fische.

Sardinen in Öl (L'Union)*	1911	53,24	23,19	16,84	1,88	4,85	49,63	36,02	7,93	} Chr. Ulrich <sup>1)</sup>
„ „ „ (Mignon)*	„	55,63	22,63	14,94	2,11	4,70	50,94	33,67	8,16	

## In Bouillon eingelegt.

Hering in Bouillon**)	1909	66,07	19,39	11,33	—	2,47	57,15	33,39	9,14	} König und Splittgerber <sup>2)</sup>
-----------------------	------	-------	-------	-------	---	------	-------	-------	------	--

Die Zusammensetzung der Sardellen und der zu ihrer Verfälschung benutzten Fische geben P. Buttenberg und W. Stüber<sup>3)</sup> wie folgt an:

Art der gesalzenen Fische (entgrätet)	Wasser %	Fett (Petrolätherauszug) %	Mineralstoffe %	Kochsalz %
Salzheringe . . . . .	52,63	12,41—(13,77)	15,48	13,81
Matjesheringe . . . . .	61,33	15,42	9,16	8,13
Anchovis (sog. Kräuter-Anchovis, 1/2 kg = 50 Pf.) . . . . .	66,91	9,85	9,59	7,84—(14,32)
Sardinen in Salz (junge bzw. kleine Heringe, 1/2 kg = 20 Pf.) . . . . .	51,52	11,81	15,11	13,57
Sardellen (1/2 kg = 1,80 Mk.) . . . . .	51,76	1,04	27,67	23,75
desgl. (1/2 kg = 2,00 Mk.) . . . . .	54,86	0,86	25,10	22,05

In Appetitsild wurden 9,45—19,15%, in Gabelbissen 10,68—12,89% Kochsalz gefunden.

Hieran anschließend möge die von denselben Autoren ermittelte Zusammensetzung von Sardellenbutter des Handels mitgeteilt werden:

Nr.	Nähere Angaben	Verpackung	Wasser %	Fett (Petrolätherauszug) %	Mineralstoffe %	Kochsalz %
1	Sardellenbutter, hergestellt aus feinsten Molkereibutter und prima Sardellen . . . . .	Blechdose	42,51	26,81	17,57	15,44
2	Sardellenbutter „Servus“, aus feinsten Molkereibutter und allerbesten Sardellen . . . . .	„	41,75	24,08	19,79	17,78
3	Sardellenbutter aus besten Sardellen und feinsten Molkereibutter . . . . .	Zinntube	49,83	11,29	23,07	20,12
4	Sardellenbutter in konzentrierter Form . . . . .	„	44,17	20,36	20,24	18,37
5	Sardellenbutter aus besten Brabanter Sardellen und aus garantiert feinsten Tafelbutter . . . . .	Blechdose	51,09	12,84	16,40	14,39
6	Sardellenbutter in konzentrierter Form . . . . .	Zinntube	49,50	14,39	15,60	13,51

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 3, S. 75.

<sup>2)</sup> Vgl. S. 75, Anm. 2.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 340—344.

\*) Vgl. Anm. †. vorige Seite.

\*\*\*) Der Inhalt der Büchsen bestand aus 41,2% Heringsfleisch und 58,8% Brühe.

**Anhang zu Hering.** Im deutschen Heringsfischereigebiete wird nach P. Buttenberg<sup>1)</sup> als Heringssalz meist portugiesisches Seesalz und daneben das aus Hannover stammende Siegmundshaller Salz, ein Nebenerzeugnis der Chlorkaliumfabrikation aus Sylvin, verwendet. Gelegentlich der Untersuchungen hiervon sind noch andere Salzarten, die im In- und Auslande zum Einlegen von Heringen gebraucht werden, untersucht worden. Die Abweichungen in der Zusammensetzung sind im Mittel mehrerer Proben aus der nachfolgenden Zusammenstellung zu ersehen:

Nähere Angaben	Wasser <sup>*)</sup>	Unlösliche organische Stoffe	Lösliche Stoffe					
			Chlor-natrium (NaCl)	Calcium-sulfat (CaSO <sub>4</sub> )	Chlor-calcium (CaCl <sub>2</sub> )	Magne-sium-sulfat (MgSO <sub>4</sub> )	Magne-sium-chlorid (MgCl <sub>2</sub> )	Natrium-sulfat (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
Portugiesisches Salz (4) . . . . .	7,38	0,064	88,16	1,147	—	1,639	1,306	—
Siegmundshaller Salz (5) . . . . .	1,83	0,070	95,74	1,608	—	0,381	—	0,304
Englisches Siedesalz [wasserarm (3)]	0,78	0,018	98,29	0,569	0,091	—	0,057	—
desgl., [wasserreich (2)] . . . . .	10,29	0,008	88,99	0,456	0,056	0,008	0,061	—
				**) 1,621	—	—	—	—
Geschmolzenes Salz (2) . . . . .	0,025	0,053	98,13	—	—	—	—	—
Deutsches Salinensalz (1) . . . . .	0,134	0,017	98,13	0,889	—	0,456	—	0,197

Die portugiesischen Seesalze und die englischen Siedesalze, welche in Schottland verarbeitet werden, bilden sehr grobe Krystallstücke. Die als geschmolzenes Salz bezeichnete Probe, eine weiße, grießartige, trockene Masse, ist bisher nur versuchsweise gebraucht worden. Dieses Salz reagiert infolge des Gehaltes an basisch schwefelsaurem Kalk (auf 14 bzw. 13 Mol. CaO kommen 11 Mol. SO<sub>3</sub>) alkalisch. Das untersuchte deutsche Salinensalz dient zum Einlegen von Heringen bei der Gabelbissenfabrikation.

### Fischwurst.

Für die Zusammensetzung einer Fischwurst geben A. Reinsch<sup>2)</sup> und L. Bitter<sup>3)</sup> folgende Zahlen:

Nr.	Natürliche Substanz				Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-Substanz (N×6,25)	Fett	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche
	%	%	%	%	%	%	%
1	67,25	20,00	9,50	3,88	61,04	29,01	11,85
2	66,64	21,90	9,33	2,01	65,65	27,96	6,02

Zur Herstellung von Fischwurst werden größere Seefische (Kabeljau, Köhler) entgrätet und zerkleinert; der Fischbrei wird dann mit Fett, früher Schweineschmalz, jetzt feingehacktem Speck, vermengt, gewürzt, in dünne Därme gefüllt und dann in ähnlicher Weise geräuchert wie dieses bei Kieler Bücklingen zu geschehen pflegt. Von der größten Bedeutung für ihre Herstellung ist die Sauberkeit. Sie müssen vor dem Genuß 25 Minuten in siedendem Wasser gehalten werden.

<sup>1)</sup> Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins 1913, **29**, 83—84; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26**, 61.

<sup>2)</sup> Jahresber. d. chem. Untersuchungsamtes Altona 1906, S. 92; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 648.

<sup>3)</sup> Hyg. Rundschau 1911, **21**, 159.

\*) Hygroskopisch und chemisch gebunden.

\*\*) Basisch-schwefelsaurer Kalk.

Indische Fischdauerwaren.

M. Greshoff<sup>1)</sup> und J. E. Quintus Bosz<sup>2)</sup> fanden folgende Zahlen:

Nähere Angaben	In der natürlichen Substanz							In der Trockensubstanz							
	Wasser	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stärke	Rohfaser	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stärke	Rohfaser	Nährwertigkeiten in 100 g Substanz <sup>3)</sup>	
	%	%	(N × 6,25) %	%	%	%	%	%	(N × 6,25) %	%	%	%	%		
Getrockneter Fisch [Ikan tri kring, Engraulus spec]	43,16	4,85	30,31	2,16	30,36	—	—	172	8,53	53,31	3,80	54,82	—	—	302
	18,76	8,93	55,81	2,40	23,03	—	—	313	10,99	68,68	2,95	28,34	—	—	385
Getrockneter Fisch [Bombay ducks, Harpodon] . . .	29,16	8,33	52,06	2,19	14,44	—	—	291	11,75	73,43	3,09	20,38	—	—	411
Lachs in Büchsen . . . . .	66,76	3,24	20,25	11,31	1,71	—	—	137	9,75	60,93	34,04	5,15	—	—	413
Sardinen in Büchsen . . . .	54,99	3,89	24,31	16,24	4,37	—	—	171	8,64	54,01	36,08	9,71	—	—	380
Fischlaich [Telor troeboek, Clupea macrura]	27,05	4,90	30,63	23,60	11,86	—	—	223	6,71	41,94	32,35	16,26	—	—	305
	26,07	5,32	33,25	36,40	1,76	—	—	267	7,19	44,94	49,23	2,38	—	—	360
Gebäck mit Fischen [Kroepoek ikan] . . . . .	15,07	1,04	6,50	0,40	2,72	74,53	0,70	111	1,22	7,62	0,47	3,23	87,76	0,83	131
Gebäck mit Fischen [Kroepoek ikan Palembang] . .	15,83	2,49	15,56	0,40	1,54	66,60	0,50	153	2,96	18,50	0,47	1,83	67,91	0,59	171
Rote Fischbrühe [Ikan makasar, Engraulus spec] . .	65,57	2,40	15,00	0,40	16,92	—	—	83	6,97	43,56	1,01	49,14	—	—	242
„Terasi“, Gewürz, bereitet aus Fisch . . . . .	50,98	6,12	38,25	2,88	11,87	—	—	217	12,48	78,00	5,88	24,21	—	—	443
desgl. . . . .	45,62	6,67	41,69	3,65	10,93	—	—	238	12,27	76,66	6,71	20,10	—	—	437
Fischextrakt [Petis ikan] . .	17,05	6,15	38,43	0,21	46,31	—	—	212	7,41	46,31	0,25	55,82	—	—	255
desgl. . . . .	16,00	5,88	36,75	2,66	44,88	—	—	208	7,09	44,30	3,20	54,10	—	—	251
Geräucherter Fisch . . . . .	46,65	3,32	20,73	28,80	2,82	—	—	—	6,22	38,85	54,00	5,28	—	—	—
Getrockneter Fisch [Ikan trikring, Engraulus spec]	42,50	5,02	31,33	2,27	23,25	—	—	178	8,73	54,57	3,08	49,13	—	—	307
Ikan gaboes [Ophiocephalus striatus] . . . . .	32,05	8,24	51,50	3,00	14,45	—	—	290	12,11	75,79	4,42	21,27	—	—	427

Einfluß des Futters auf die Zusammensetzung von Karpfenfleisch.

J. König, A. Thienemann, R. Limprich<sup>3)</sup> fütterten 2—4sömmerige Karpfen 1909 und 1910 mit verschiedenen Futtermitteln und erhielten für die Zusammensetzung des Fleisches folgende Zahlen:

Ver-such Nr.	Art der Fütterung der Karpfen	Alter der Karpfen	Im frischen Fleisch					In der Trockensubstanz			Auf fettfreies Fleisch berechnet		
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Stickstoff	Fett	Asche	Stickstoff-Substanz	Stickstoff	Fett	Asche	Wasser	Stickstoff-Substanz
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I. Ver-such 1909	Einsatzkarpfen . . .	1-sömmerig	82,29	15,69	2,56	0,83	1,19	88,59	14,43	4,69	6,72	83,99	16,01
		3- „	75,50	16,20	2,66	7,69	0,61	66,12	10,85	31,39	2,49	82,33	17,67
	Lupinenschrot . . .	2- „	74,47	17,16	2,80	7,29	1,08	67,21	10,96	28,54	4,25	81,27	18,73
		4- „	68,81	17,88	2,91	12,22	1,09	57,32	9,32	39,17	3,51	79,37	20,63
	Maisschrot . . . . .	2- „	73,37	16,83	2,74	8,75	1,05	63,20	10,28	32,84	3,96	81,35	18,65
		4- „	71,35	16,51	2,68	11,13	1,01	57,63	9,35	38,85	3,52	81,21	18,79

<sup>1)</sup> Chem. Ztg. 1903, 27, 501: Zusammensetzung von indischen Nahrungsmitteln nach Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums in Harlem, Serie IX, 401—450. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 433.

<sup>2)</sup> Untersuchungen des Kolonialmuseums zu Haarlem. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 747—756.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 177.

\*) Vgl. Anm. † auf S. 77.

Ver- such Nr.	Art der Fütterung der Karpfen	Alter der Karpfen	Im frischen Fleisch					In der Trockensubstanz					Auf fettfreies Fleisch berechnet	
			Wasser	Stickstoff- Substanz	Stickstoff	Fett	Asche	Stickstoff- Substanz	Stickstoff	Fett	Asche	Wasser	Stickstoff- Substanz	
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I. Ver- such 1909	Sesammehl . . . .	2-sömmerig	76,94	17,14	2,68	4,89	1,03	74,30	11,63	21,22	4,48	81,78	18,22	
		4- „	72,81	16,25	2,75	9,85	1,09	59,77	10,13	36,21	4,02	81,75	18,25	
	Erdnußmehl . . . .	2- „	75,41	16,77	2,64	6,80	1,02	68,20	10,74	27,66	4,14	81,81	18,19	
		4- „	60,54	15,52	2,70	13,86	1,09	50,94	8,86	45,49	3,57	81,75	18,25	
	Gerste und Fleisch- futtermehl	2- „	74,89	16,64	2,67	7,48	0,99	66,27	10,63	29,78	3,95	81,82	18,18	
		4- „	71,15	16,59	2,76	11,23	1,03	57,50	9,56	38,94	3,56	81,09	18,91	
	Seefisch . . . . .	2- „	75,80	16,91	2,77	6,30	0,99	69,87	11,45	26,03	4,10	81,76	18,24	
		4- „	73,38	16,99	2,80	8,60	1,03	63,82	10,50	32,31	3,87	80,76	19,24	
	Naturnahrung . . .	2- „	75,11	17,73	2,91	6,06	1,10	71,25	11,68	24,34	4,41	80,90	19,10	
		4- „	72,22	17,07	2,79	9,68	1,03	61,44	10,06	34,85	3,71	80,88	19,12	
II. Ver- such 1910	Lupinenschrot . . . .	2-sömmerig	72,52	16,99	2,77	9,48	1,01	61,83	10,09	34,49	3,68	81,02	18,98	
		3- „	74,09	17,13	2,74	7,81	0,97	66,11	10,58	30,14	3,75	81,22	18,78	
	Gerstenschrot . . . .	2- „	74,71	17,42	2,85	6,80	1,07	68,88	11,25	26,90	4,22	81,09	18,91	
		3- „	71,58	17,01	2,80	10,43	0,98	59,86	9,85	36,69	3,45	80,80	19,20	
	Malzkeime und Wei- zenkleie	2- „	77,10	17,94	2,85	3,89	1,07	78,33	12,44	16,98	4,69	81,12	18,88	
		3- „	78,26	18,25	2,90	2,39	1,10	83,96	13,37	10,98	5,07	81,09	18,91	
	Malzkeime, Weizen- kleie und Blut	2- „	79,18	18,34	2,95	1,34	1,14	88,10	14,18	6,44	5,46	81,19	18,81	
		3- „	79,09	17,83	2,88	2,00	1,08	85,28	13,75	9,58	5,14	81,60	18,40	
	Malzkeime, Weizen- kleie und Melasse	2- „	74,66	16,82	2,72	7,50	1,02	66,37	10,74	29,61	4,02	81,61	18,39	
		3- „	73,79	17,20	2,84	8,01	1,00	65,62	10,82	30,56	3,83	81,10	18,90	
Naturnahrung . . .	3- „	75,22	17,54	2,88	6,21	1,03	70,78	11,63	25,06	4,17	81,09	18,91		

Hiernach hatten fettreiche Futtermittel (Sesammehl, Erdnußmehl) einen stärkeren Fettansatz bewirkt als fettarme Futtermittel; andererseits kann auch bei fettarmem Futter, wenn nur leicht verdauliche und ausnutzbare Stoffe vorhanden sind, ein guter Fettansatz erzielt werden (Mais, Melasse). Dagegen wird das Verhältnis zwischen Protein- und Wassergehalt des fettfreien Fleisches durch die Fütterung nur wenig verändert.

### Einfluß des Hungers auf die Zusammensetzung des Fischfleisches.

Miescher<sup>1)</sup> hat zuerst nachgewiesen, daß das Fleisch des Rheinlachs während des Laichens eine wesentliche Änderung erleidet. Zum Zweck des Laichens sucht der Lachs während 4—15 Monate den Rhein auf und nimmt während dieser Zeit keine Nahrung zu sich. Als Stoffquelle für die Ernährung wie für die Geschlechtsreifung dient der Seitenrumpfmuskel, dessen Proteingehalt

bei weiblichen Tieren von 17,5% auf 13,2%  
 „ männlichen „ „ 17,9—19,0% „ 13,0—14,3%

abnimmt; in noch höherem Grade nimmt das Fett ab.

H. Lichtenfeld<sup>2)</sup> hat diese Untersuchung weiter fortgeführt und dabei Wasser, Asche und Fett — durch Ausziehen mit Äther während 100 Stunden — wie üblich bestimmt.

<sup>1)</sup> Archiv f. Anat. u. Physiol. Anatom. Abt. 1881, 193.

<sup>2)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 1904. 103. 353.

Für die Trennung der Stickstoffverbindungen wählte er folgendes Verfahren:

Der zu einem Brei verriebene Muskel wurde 24 Stunden mit 0,6% Chlornatriumlösung ausgezogen und diese Lösung durch fraktionierte Gerinnung getrennt.

Fällung A I	=	Gerinnbares bei	. . .	40°
„ A II	=	„	„	. . . 50°
„ A III	=	„	„	. . . 60°
„ A IV	=	„	„	. . . 60—85°

nach schwacher Ansäuerung mit Essigsäure.

Durch Erhitzen des Filtrats von Fällung A IV entstand in keinem Falle ein Niederschlag mehr. Entstand auf Zusatz von Gerbsäure ein Niederschlag, so wurde das von gerinnbaren Proteinen freie Filtrat auf ein Fünftel seines ursprünglichen Volumens eingedampft und mit Alkohol gefällt. Diese Fällung ist als Albumose bezeichnet. Peptone konnten niemals nachgewiesen werden.

Der Rückstand vom Ausziehen mit 0,6 proz. Chlornatriumlösung wurde mit verdünnter Salzsäure behandelt und das Filtrat nahezu neutralisiert. Die entstehende Fällung ist als Myosin, der gelöst bleibende Teil als Leim bezeichnet.

Alle Fällungen bzw. Rückstände wurden mit Alkohol und Äther ausgezogen, getrocknet und gewogen.

Zur Untersuchung gelangten Fische nach normaler Ernährungsweise und nach der Hungerzeit, und zwar:

1. Fische, welche sich auch in Freiheit scheinbar nur wenig bewegen, *Scorpaena scropha* und *Scorpaena ustulata*;
2. Fische, die sich mehr bewegen, *Scillium stellare* und besonders *Sargus vulgaris*;
3. Fische, die ständig in Bewegung sich befinden, nämlich *Box salpa* als Pflanzenfresser und *Box boops* als Pflanzenfresser.

Von den Fischen wurde jedesmal nicht nur das Gesamtgewicht der Fische und Muskeln, sondern auch das Gewicht von Blut, Darminhalt, Magen und Darm, Herz, Leber und Milz ermittelt und ihre Gewichtsabnahme in Gramm wie in Prozenten berechnet. Ohne auf diese Ermittlungen hier eingehen zu können, möge hier nur die prozentische Zusammensetzung des Muskelfleisches mitgeteilt werden, um dessen Veränderung durch die Hungerzeit zu zeigen.

Name des Fisches	Vor oder nach dem Hunger	Wasser %	Fällung				Albu- mosen %	Myosin %	Leim %	Extrakt %	Protein- rest (un- löslich) %	Fett %	Asche %	
			A I %	A II %	A III %	A IV %								
<i>Scorpaena scrophas</i>	Vor dem Hunger . . .	76,17	Spur	0,91	1,01	0,60	0,51	—	4,24	3,40	+ Myosin 9,80	1,98	1,38	
	Nach „ „ . . .	79,40	0,29	0,60	0,71	0,63	0,34	—	3,18	4,04	8,59	0,78	1,44	
<i>Scorpaena ustulata</i>	Vor dem Hunger . . .	78,66	Spur	0	0	1,97	Spur	—	2,85	2,78	10,35	1,96	1,43	
	Nach „ „ . . .	79,17	„	0,52	0,25	1,55	0,52	—	4,82	3,30	7,49	0,89	1,49	
<i>Scillium stellare</i>	Vor dem Hunger . . .	77,17	0,53	1,15	0,32	0,29	0,28	—	3,17	5,94	8,95	0,88	1,32	
	Nach „ „ . . .	78,19	Spur	0,87	0,29	0,23	0,12	—	4,93	5,06	8,42	0,60	1,29	
<i>Sargus vulgaris</i>	Vor dem Hunger . . .	72,58	—	1,86	2,26	0,01	0,11	—	5,12	2,37	12,33	1,95	1,41	
	Nach „ „ . . .	77,10	Spur	1,43	1,43	0,46	0,12	—	2,10	3,81	11,43	0,67	1,42	
<i>Box boops</i>	Vor dem Hunger . . .	71,70	—	—	2,70		Spur	—	5,46	6,93	9,48	2,30	1,48	
	Nach „ „ . . .	76,56	Spur	1,50	0,12	Spur	„	—	4,86	6,44	8,92	1,29	1,31	
<i>Box salpa</i>	Kleine Fische	Vor dem Hunger (Nov.)	75,32	0	1,91	0,76	0,24	0,10	10,98	4,05	3,00	0,73	1,34	1,77
		Nach „ „ (März)	75,87	0	1,85	0,81	0,30	0,10	10,29	4,00	3,11	0,74	1,12	1,71
	Große Fische	Vor dem Hunger (Nov.)	75,93	0	0,76	0,10	—	0,20	12,55	2,78	1,63	0,96	3,90	1,28
		Nach „ „ (März)	80,54	Spur	0,63	0,62	0,05	0,30	6,31	4,20	2,88	0,61	2,47	1,39

Während der Hungerzeit wird also das Muskelfleisch der Fische reicher an Wasser, dagegen ärmer an Protein und an Fett; letzteres nimmt um so mehr ab, je fettreicher das Fleisch gegenüber fettärmeren Fischen ist. Im Mittel verbraucht 1 kg Fisch während 39 Tage für den Tag 0,67 g Protein und 0,53 g Fett. Vorwiegend vermindern sich die unlöslichen Proteine, während die löslichen Proteine bald zu- bald abnehmen. Die Arbeitsleistung verbunden mit Hunger scheint besonders geeignet, die Vermehrung löslicher Proteine im Muskel zu fördern.

Anscheinend geht der Laichzeit ein Zeitabschnitt voraus, wo das Muskelfleisch reicher an Fett und ärmer an Wasser wird.

### Zusammensetzung der Fische zu verschiedenen Zeiten.

Ugo Milone<sup>1)</sup> untersuchte 75 Fischarten, und zwar je ein Individuum zu drei verschiedenen Zeiten. Aus diesen Untersuchungen mögen hier folgende mitgeteilt werden:

Nähere Angaben und Zeit	Wasser		Protein N × 6,25		Fett		Asche	
	Schwankungen %	Mittel %	Schwankungen %	Mittel %	Schwankungen %	Mittel %	Schwankungen %	Mittel %
<i>Bos salpa</i> (Juni—Juli) . . .	75,82—77,88	<b>76,57</b>	18,37—20,62	<b>19,69</b>	0,46— 1,09	<b>0,78</b>	1,14—1,28	<b>1,23</b>
<i>Bos boops</i> (März—Juni) . . .	73,04—76,38	<b>74,72</b>	19,87—23,44	<b>21,31</b>	0,58— 2,55	<b>1,27</b>	1,35—1,50	<b>1,42</b>
<i>Clupea alosa</i> (Juli—August) .	78,43—78,88	<b>78,71</b>	17,12—17,37	<b>17,25</b>	1,25— 1,42	<b>1,34</b>	0,93—1,12	<b>1,02</b>
<i>Clupea aurita</i> (Mai—Juni) . .	60,45—73,21	<b>67,86</b>	27,19—38,06	<b>32,62</b>	0,50— 4,97	<b>2,41</b>	1,52—2,37	<b>1,91</b>
<i>Clupea pilchardus</i> (März bis Juni) . . . . .	67,89—76,83	<b>72,06</b>	10,87—17,25	<b>14,69</b>	1,13— 7,29	<b>4,27</b>	1,62—2,23	<b>2,00</b>
<i>Deutex vulgaris</i> (Juni) . . .	76,11—76,90	<b>76,57</b>	19,41—13,44	<b>19,37</b>	0,48— 1,21	<b>0,99</b>	1,37—1,42	<b>1,40</b>
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Febr. bis Juni) . . . . .	72,73—78,24	<b>74,81</b>	17,31—21,37	<b>19,62</b>	1,16— 3,46	<b>1,74</b>	2,14—2,57	<b>2,40</b>
<i>Pelamys sarda</i> (Juni—August)	64,00—64,70	<b>64,53</b>	25,75—26,44	<b>26,18</b>	8,69—10,16	<b>9,25</b>	1,23—1,32	<b>1,27</b>
<i>Scorpaena poreus</i> (Juli) . . .	78,31—78,94	<b>78,63</b>	18,62—20,50	<b>19,50</b>	0,30— 0,69	<b>0,45</b>	1,17—1,19	<b>1,18</b>
<i>Scorpaena scropha</i> (Juni—Juli)	78,82—80,85	<b>79,54</b>	17,62—23,50	<b>20,62</b>	0,15— 2,13	<b>0,85</b>	0,95—1,11	<b>1,03</b>
<i>Xiphias gladius</i> (April—Aug.)	75,02—76,88	<b>76,07</b>	17,37—19,25	<b>18,00</b>	2,52— 5,33	<b>3,58</b>	1,46—1,61	<b>1,55</b>

### Zusammensetzung von Aalbrut.

Die junge Aalbrut, welche als „civelles“ oder „piballes“ bezeichnet wird und Ende Winter oder Anfang Frühjahr aus dem Meere in die Flüsse aufsteigt, bildet ein sehr gesuchtes Nahrungsmittel. Léon Vaillant und Arnaud<sup>2)</sup> untersuchten diese in verschiedener Entwicklungsstufe mit folgendem Ergebnis:

Entwicklungsstufe	In der natürlichen Substanz					In der Trocken-substanz					
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Sonstige organische Stoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Sonstige organische Stoffe	Asche	Organischer Phosphor	Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Jung, Civelles . . . . .	78,92	2,26	4,08	13,09	1,65	10,71	19,35	62,19	7,85	0,26	2,57
Etwas älter, 15—20 cm lang, Montée*) . . . . .	79,12	2,56	2,62	13,44	2,26	12,27	12,53	64,36	10,84	0,21	4,25
Etwas ältere, Poulettes**) . . . . .	76,51	2,64	4,02	14,29	2,54	11,25	17,13	61,80	10,82	0,21	3,69

<sup>1)</sup> Bolletino della Soc. di Naturl. di Napoli 1896, Ser. I, Vol. 10, 311ff.; vgl. auch H. Lichtenfeldt, Archiv f. d. ges. Physiol. 1904, 103, 359.

<sup>2)</sup> Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1903, 55, 749.

\*) Aus einer Menagerie in Paris.

\*\*) Auf dem Markt gekauft.

**Einfluß der Zubereitung auf die Zusammensetzung des Fischfleisches.**  
 Von Chr. Ulrich<sup>1)</sup>.

Nr.	Nähere Angaben	In Proz. des Fisches		In Prozenten des natürlichen Fleisches							In Proz. der Asche		Jodzähl des Fettes	
		Abfall %	Essbarer Teil %	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	N-freie Extraktstoffe %	Asche %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	Kochsalz %	Phosphorsäure %		
1	Knurrhahn (Trigla L.)	frisch . .	35,8	64,2	74,22	17,50	6,30	0,69	1,29	8,30	0,42	23,00	32,60	81,63
		gekocht . .	24,7	75,3	68,50	20,63	6,46	1,64	2,77	1,75	0,38	61,98	13,80	77,11
2	Seelachs	frisch . .	25,8	74,2	76,78	16,24	5,78	0,15	1,07	0,08	0,47	7,36	43,00	77,97
		gekocht . .	19,2	80,8	74,82	17,28	6,02	0,82	1,06	0,22	0,41	20,75	38,50	72,64
		gebraten . .	16,7	83,3	66,89	23,00	6,82	0,53	2,76	1,23	0,58	44,60	20,99	58,03
3	Goldbarsch (Acerina cer-nua L.)	frisch . .	41,0	59,0	78,29	18,51	0,83	0,80	1,57	0,14	0,42	8,85	26,83	78,48
		gekocht . .	39,0	61,0	75,62	20,63	0,87	0,79	2,09	0,65	0,32	31,04	15,30	—
		gebacken . .	15,0	85,0	59,25	24,56	11,72	1,68	2,79	0,96	0,28	34,45	10,07	(13,56)
4	Kabeljau (Gadus mor-rhua L.)	frisch . .	26,0	73,0	81,20	15,96	0,55	1,69	0,66	0,31	0,24	47,33	36,67	75,94
		gekocht . .	14,9	85,1	77,20	19,31	0,56	1,92	1,05	0,73	0,24	70,00	23,00	—
		gebacken . .	12,0	88,0	58,83	26,38	10,04	3,30	1,45	0,18	0,29	12,50	19,89	(14,60)
5	Leng (Lota molva C.)	frisch . .	27,9	72,1	80,08	17,13	0,47	1,57	0,75	0,06	0,19	8,00	25,20	79,10
		gekocht . .	33,0	67,0	74,47	21,70	0,56	2,09	1,18	0,45	0,15	38,10	12,77	79,10
		gebacken . .	4,8	95,2	48,83	26,56	13,62	8,49	2,50	1,10	0,32	44,00	12,89	(12,50)
6	Merlan (Merlangus vul-garis)	frisch . .	45,8	54,2	*) 78,07	18,92	0,62	1,12	1,27	0,96	0,27	75,60	21,20	77,73
		gekocht . .	46,0	54,0	*) 75,80	21,57	0,79	1,10	0,74	0,32	0,37	43,33	50,00	77,70
		gebraten . .	50,0	50,0	71,92	21,00	4,61	1,20	1,27	0,81	0,32	64,15	20,75	55,33
		gebacken . .	49,2	50,8	61,52	21,19	11,36	2,83	3,10	0,71	0,58	22,96	18,74	55,73
7	Plötze (Abramis blicca L.)	frisch . .	39,2	60,8	*) 77,18	18,33	1,13	2,17	1,19	0,26	0,30	21,62	25,04	89,10
		gekocht . .	42,0	58,0	*) 76,39	19,39	1,20	1,78	1,24	0,05	0,35	4,00	28,20	92,35
		gebacken . .	16,0	84,0	57,33	24,86	12,38	3,19	2,24	0,30	0,21	13,32	9,33	27,27
8	Rotzunge	frisch . .	31,5	68,5	80,92	15,96	1,05	0,72	1,35	0,95	0,32	70,30	23,63	107,36
		gekocht . .	27,0	73,0	77,19	19,22	1,30	0,81	1,48	0,96	0,41	64,67	28,33	111,65
		gebacken . .	22,9	77,1	51,89	27,69	14,11	2,20	4,22	2,67	0,38	64,96	9,23	(25,20)
9	Schellfisch (Gadus aegle-finus L.)	frisch . .	25,0	75,0	*) 79,20	18,56	0,36	1,14	0,74	0,08	0,28	10,70	37,67	130,42
		gekocht . .	23,6	76,5	*) 72,20	23,75	0,66	2,24	1,15	0,10	0,38	8,71	33,10	127,80
		gebacken . .	11,0	89,0	67,33	21,25	8,53	1,02	1,87	0,37	0,39	19,76	21,00	(12,75)
10	Scholle (Platessa vul-garis)	frisch . .	29,6	70,4	79,85	16,93	1,43	0,43	1,36	0,12	0,31	8,89	22,82	76,30
		gekocht . .	32,0	68,0	70,50	24,57	1,92	1,27	1,74	0,15	0,46	8,64	26,60	74,25
		gebraten . .	20,8	79,2	69,64	17,38	9,14	1,84	2,00	0,84	0,36	42,00	18,00	73,14
		gebacken . .	11,1	88,9	58,91	20,06	14,23	3,40	3,40	0,57	0,46	16,67	13,54	62,50
11	Seeforelle (Salmo trutta L.)	frisch . .	37,0	63,0	73,85	22,95	1,10	0,52	1,58	0,12	0,56	7,62	34,27	85,81
		gekocht . .	24,0	76,0	72,0	24,25	0,98	1,30	1,46	0,13	0,56	9,04	38,40	86,49
12	Zander (Lucio-perca sandra C.)	frisch . .	37,0	63,0	79,59	18,53	0,30	0,64	0,94	0,10	0,34	10,75	36,17	58,60
		gekocht . .	25,2	74,8	74,72	22,88	0,44	0,54	1,42	0,56	0,30	39,68	21,36	58,43

<sup>1)</sup> Archiv d. Pharmazie 1911, 249, 68. Über die Untersuchungsverfahren vgl. Anm. 3, S. 75.

\*) In der Quelle sind die Zahlen für frisches und gekochtes Fleisch bei diesen Fischen offenbar verwechselt, weil für die gekochten Fische ein höherer Wassergehalt als für die frischen angegeben ist.

Durch das Kochen nimmt besonders der Wassergehalt des Fleisches ab, im Höchsthalle um 9%; auch Fett und Stickstoffsubstanz erfahren eine Abnahme, und zwar ersteres in Prozenten des ursprünglichen Fettes um 15,64% bei fettreichen Fischen und um 16,88% bei fettarmen Fischen im Höchsthalle, die Stickstoffsubstanz in Prozenten des ursprünglichen Gehaltes um 0,22% (Kabeljau) bis 3,72% (Knurrhahn). Die Mineralstoffe nehmen infolge Zusatzes von Kochsalz zum Kochwasser durchweg etwas zu. Die Jodzahl erfährt durch das Kochen keine Veränderung.

Das Braten der Fische hat eine weitere Wasserabnahme zur Folge; auch für Stickstoffsubstanz und Mineralstoffe tritt ein entsprechender stärkerer Verlust ein; Fett nimmt bei den fettarmen Fischen infolge des Fettzusatzes entsprechend zu, bei fettreichen Fischen dagegen ab; auch wird demgemäß die Jodzahl verändert.

Das Backen bedingt durch den Zusatz von Mehl bzw. geriebenem Brot naturgemäß eine Erhöhung der kochsalzfreien Asche und durch das zugesetzte Fett eine solche des Fettgehaltes im allgemeinen; durch das zugesetzte Fett wird auch die Jodzahl bedeutend erniedrigt. Der Gehalt an Wasser, Phosphorsäure und Stickstoff wird gegenüber den Zahlen für den frischen Fisch entsprechend geringer.

### Zusammensetzung von gekochtem Fischfleisch.

Von Katharine J. Williams<sup>1)</sup>.

Die Fische wurden zuerst von Abfall (Eingeweide usw.) befreit, wofür u. a. gefunden wurden:

Aal	Plötze	Rote Seearbe	Knurrhahn	Steinbutt	Heilbutt	Sonnenfisch
25,0 %	31,2 %	11,1 %	9,1 %	12,1 %	9,9 %	31,2 %

Bei Salm, Aal, Kabeljau, Rotaugen, Steinbutt und Heilbutt wurde erst der Kopf entfernt, bei Salzhering, californischem Salm und Scholle wurde nur das Fleisch, die anderen Fische wurden ganz verwendet; Salzheringe und Salzkabeljau wurden vor dem Kochen erst in kaltes Wasser gelegt, um das Salz zu entfernen. Das Kochen geschah wie üblich. Nach dem Kochen wurde das Fleisch von den Gräten abgetrennt, das anhängende Wasser abgetupft; dann wurde bei einer 110° C nicht übersteigenden Temperatur getrocknet, mit einer Kaffeemühle gemahlen und, wie üblich, auf die einzelnen Bestandteile untersucht. Nur der Stickstoff wurde (nach Ruffles Verfahren) durch Verbrennen mit Natronkalk, die Salpetersäure (Nitrate) durch Ausziehen mit verdünntem Alkohol bestimmt.

Die Ergebnisse waren folgende:

Nr.	Nähere Angaben	Preis für 1 engl. Pfund. (Pence**)	Von 100 g vor dem Kochen bleiben nach dem Kochen g	Gewichtsverlust beim Kochen %	Von dem tisch- fertigen Fisch		Prozentische Zusammensetzung des gekochten Fisch- fleisches								Leim aus dem Abfall %
					Abfall (Gräten usw.) %	Fleisch %	Wasser %	Stickstoff- Substanz (N × 6,25) %	Fett (Äther- extrakt) %	Reduzie- rende Stoffe (Glykose) %	Mineral- stoffe %	Salpeter- säure (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Schwefel- säure (SO <sub>3</sub> ) %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	
1	Hering . . . .	2,75	64,3	35,7	12,4	87,6	60,54	26,46	9,96	Spur	2,21	0,26	0,43	0,82	4,99
2	Salzhering (Fleisch) . .	1,75	71,4	22,6	—	100	46,03	20,98	11,28	9,49	11,28	0,89	0,85	1,09	—
3	Sprotte . . . .	3	71,8	28,2	18,8	81,2	75,77	14,03	6,63	2,39	1,56	—	0,34	0,69	4,85
4	Salm . . . . .	16,5	77,0	23,0	6,5	93,5	65,32	19,64	10,20	5,16	1,72	0,16	0,35	0,41	8,08
5	Lachsbrut . .	14	71,7	28,3	18,1	81,9	40,90	24,59	25,97	7,74	2,15	—	0,57	0,78	1,14

<sup>1)</sup> Chem. News 1911, 104, 271.

\*) 1 engl. Pfund = 450 g.

\*\*\*) 1 Pence = 8 1/2 Pf.

Nr.	Nähere Angaben	Preis für 1 engl. Pfd.**) Pence**)	Von 100 g vor dem Kochen, bleiben nach dem Kochen	Gewichtsverlust beim Kochen	Von dem tisch- fertigen Fisch		Prozentische Zusammensetzung des gekochten Fisch- fleisches										Leim aus dem Abfall
					Abfall (Gräten usw.)	Fleisch	Wasser	Stickstoff- Substanz (N × 6,25)	Fett (Äther- extrakt)	Reduzie- rende Stoffe (Glykose)	Mineral- stoffe	Salpeter- säure (NaNO <sub>2</sub> )	Schwefel- säure (SO <sub>2</sub> )	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Leim aus dem Abfall		
			g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
6	Forelle . . . .	22	67,5	32,5	8,8	91,2	73,58	21,13	2,33	1,23	1,74	—	0,73	0,69	5,89		
7	Stint . . . . .	18	93,8	6,2	19,2	80,8	80,73	15,91	1,88	0,04	0,91	—	0,31	0,41	1,99		
8	Californ. Salm .	10,5	—	—	—	100	61,90	21,54	13,05	1,64	2,16	—	0,45	0,51	—		
9	Aal . . . . .	13	80,9	19,1	12,8	87,2	61,08	16,68	17,38	3,45	6,82	—	0,43	0,37	8,64		
10	Rote Seebarbe .	22	83,3	16,7	26,7	73,3	68,26	21,02	7,78	3,10	1,72	0,59	0,52	0,25	9,23		
11	Plötze . . . . .	6	78,0	22,0	25,0	75,0	75,37	19,49	3,70	1,54	0,26	—	0,63	0,51	2,60		
12	Knurrhahn . . .	5	68,3	31,7	47,0	53,0	73,77	23,38	0,47	1,25	0,93	—	0,42	0,27	1,38		
13	Makrele . . . . .	8	87,7	12,3	10,8	89,2	73,13	16,74	6,91	3,76	1,09	0,09	0,22	0,53	2,35		
14	Kabeljau . . . .	8	72,1	27,9	16,4	83,6	76,32	21,67	0,27	1,58	0,76	0,15	0,32	0,34	2,64		
15	„ Salzfisch	6	73,9	26,1	6,5	93,5	72,35	21,03	0,23	1,97	3,94	0,09	0,44	0,48	4,91		
16	Schellfisch . . .	5	58,7	41,3	35,9	64,1	72,37	21,98	0,36	3,63	0,91	0,12	0,52	0,87	2,24		
17	Weißling . . . .	7	78,8	21,2	22,4	77,6	78,78	16,88	0,39	3,70	0,41	—	0,47	0,37	3,77		
18	Rotauge . . . . .	6	74,5	25,5	8,1	91,9	84,88	12,30	0,87	2,06	0,57	—	0,26	0,27	3,26		
19	Turbott . . . . .	18	83,7	16,3	31,8	68,2	77,84	18,77	1,05	2,62	0,51	—	0,27	0,30	2,34		
20	Steinbutt . . . .	14	80,6	19,4	8,4	91,6	62,74	35,00	0,64	—	1,65	—	0,68	0,59	1,79		
21	Heilbutt . . . .	12	74,8	25,2	6,9	93,1	74,46	20,34	4,04	—	1,05	—	0,40	1,04	,23		
22	Scholle . . . . .	7	—	—	—	100	79,86	15,13	1,98	2,32	0,82	0,56	0,26	0,32	—		
23	Seezunge (soles)	23	82,5	17,5	22,8	77,2	79,20	18,03	0,35	2,46	0,57	—	0,33	0,25	3,27		
24	Lemon soles . .	11	84,3	15,7	27,6	72,4	78,11	15,29	2,83	3,24	0,97	—	0,28	0,27	5,16		
25	Sonnenfisch . .	6	86,5	13,5	21,9	78,1	77,89	17,54	0,45	2,50	0,19	0,03	0,52	1,33	4,49		

Fr. Peters<sup>1)</sup> ermittelte den Verlust, den Fischfleisch beim Dünsten erleidet. Stücke der Rückenmuskeln von 12,2—31,8 g Gewicht, die frei von Gräten, Schuppen und Muskelhaut waren, wurden in ein Drahtkörbchen gebracht, mittels dieses in ein mit Kork bedecktes Becherglas gehängt und in einem Dampftopf 1 Stunde bei 98,5° gedämpft. Die Fleischstücke verloren hierbei im Durchschnitt 30,18% an Gewicht; der Gewichtsverlust an Trockensubstanz erreichte aber noch keine 2% und dieser bestand zu einem Teil aus den in Äther löslichen Stoffen (Fett).

M. Adler<sup>2)</sup> bestimmte die Menge des Extraktiv-Stickstoffs vor und nach dem Kochen von Karpfenfleisch und fand:

	Gesamt-Stickstoff	Extraktiv-Stickstoff	Basen-Stickstoff
Karpfenfleisch roh . . .	3,24 %	0,312 %	0,156 %
„ gekocht . . . . .	—	0,069 %	—

Der Extraktiv-Stickstoff nimmt also durch das Kochen erheblich ab.

<sup>1)</sup> Archiv f. Hyg. 1905, 54, 101.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 100.

\*) Vgl. Anm. \* vorige Seite.

\*\*) Vgl. Anm. \*\* vorige Seite.

## Anhang zu Fischfleisch.

## Die Stickstoff-Verbindungen des Fischfleisches.

1. J. König und A. Splittgerber<sup>1)</sup> zerlegten die Stickstoff-Verbindungen des Fischfleisches im Vergleich zu den von Rind- und Kalbfleisch mit folgenden Ergebnissen\*):

Art des Fleisches	Wasser %	Protein**)		Albumin (N × 6,25) %	Leim (N × 5,56) %	Basen- Stickstoff %	Fett %	Asche %	Wasserlös- liche Substanz %	Wasserlös- liche Asche %
		Rein- Gesamt- (N × 6,25) %	Rein- (N × 6,25) %							

## In der natürlichen Substanz.

Rindfleisch . . . . .	74,45	22,20	16,56	1,81	0,97	0,44	3,12	1,32	4,32	1,14
Kalbfleisch . . . . .	78,16	20,23	16,68	0,78	0,70	0,31	1,07	1,07	2,91	0,96
Stockfisch . . . . .	9,02	90,41	75,93	1,57	5,88	1,01	1,12	5,12	12,97	4,27
Schellfisch . . . . .	76,18	23,94	19,63	0,84	0,94	0,38	0,27	0,84	4,43	0,71
Heilbutt . . . . .	76,77	20,59	16,31	1,65	0,60	0,31	2,54	1,13	3,13	0,89
Heringe aus dem Nordostsee Kanal	77,98	18,59	—	1,23	2,29	0,16	3,44	1,35	3,39	1,08
Hecht . . . . .	78,73	20,87	14,44	2,53	1,39	0,47	0,31	1,04	5,29	0,80
Karpfen . . . . .	73,34	20,50	15,12	1,45	1,15	0,42	6,21	1,22	3,60	0,82
Elblachs . . . . .	67,15	23,02	18,23	1,19	0,79	0,52	8,82	1,20	4,66	1,00

## In der Trockensubstanz.

Rindfleisch . . . . .	13,90	86,87	64,81	7,08	3,80	1,72	12,21	5,17	16,91	4,46
Kalbfleisch . . . . .	14,84	92,63	76,37	3,57	3,21	1,42	4,90	4,90	13,30	4,40
Stockfisch . . . . .	15,90	99,37	83,43	1,73	6,46	1,11	1,23	5,63	14,25	4,69
Schellfisch . . . . .	16,08	100,50	82,37	3,53	3,95	1,60	1,13	3,53	18,62	2,98

<sup>1)</sup> König u. Splittgerber, Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reiche. Berlin, Paul Parey, 1909. S. 100; vgl. auch Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 516.

\*) Wasser, Protein (N × 6,25), Fett und Asche wurden in gewohnter Weise bestimmt. — Zur eingehenden Untersuchung wurde das Verfahren von W. O. Atwater folgendermaßen modifiziert: Das frische Fleisch wurde mehrere Tage lang wiederholt mit kaltem Wasser ausgezogen; das durch Kochen aus dem Filtrat abgeschiedene Albumin wurde mitsamt dem Filter nach Kjeldahl verbrannt (Filter stickstofffrei). Das Filtrat vom koagulierten Eiweiß wurde stark eingengt und auf den Gehalt an Basenstickstoff (gelöster N), wasserlösliche organische Substanz und Asche geprüft. — Der Rückstand vom Kaltwasserauszug wurde mehrere Tage lang mit Wasser ausgekocht; das Filtrat zur Trockne gebracht und nach Kjeldahl verbrannt. Durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffs mit 5,55 ergibt sich die Menge des vorhandenen Leims.

\*\*) Wenn man in vorstehender Tabelle die Prozentzahlen für Wasser, Stickstoffsubstanz, Fett und Asche addiert, so erhält man durchweg über 100%:

Rindfleisch . . . . .	101,09%	Heringe aus dem Nord-	
Kalbfleisch . . . . .	100,53%	ostsee Kanal . . . . .	101,86%
Stockfisch . . . . .	105,67%	Hecht . . . . .	100,95%
Schellfisch . . . . .	101,23%	Karpfen . . . . .	101,27%
Heilbutt . . . . .	101,03%	Elblachs . . . . .	100,19%

Diese Überschreitung von 100 ist wohl dadurch zu erklären, daß das Fleisch außer Proteinen mit durchschnittlich 16% Stickstoff auch noch Bindegewebe mit etwa 18% und Fleischbasen mit mehr als 30% Stickstoff enthält, weshalb die Multiplikation mit 6,25 zu hohe Werte liefern muß. Almén (Analyse des Fleisches einiger Fische, Upsala 1877, S. 49) hat bei seinen Analysen diesen Fehler dadurch zu umgehen versucht, daß er den Faktor 5,34 benutzte; H. Lichtenfeld (Archiv f. d. ges. Physiol. 1904, 103, 367) schlägt den Faktor 6,006 vor; Atwater (Contributions to the knowledge of the chemical composition and nutritive values . . ., Washington 1885, S. 436) addierte Wasser, Fett und Asche, zog die Summe von 100 ab und bezeichnete den Rest als Protein. Da demnach ein ganz genaues Verfahren zur Gewinnung eines Ausdruckes für den wahren Gehalt an „Stickstoffsubstanz“ im Fleisch nicht zur Verfügung steht, haben Verf. zur Ermöglichung von Vergleichen den alten gebräuchlichen Faktor 6,25 beibehalten.

Art des Fleisches	Stickstoff %	Protein *)		Albumin (N × 6,25) %	Leim (N × 5,55) %	Basen- stickstoff %	Fett %	Asche %	Wasserlös- liche Substanz %	Wasserlös- liche Asche %
		Roh- Gesamt- (N × 6,25) %	Rein- (N × 6,25) %							
		%	%							

## In der Trockensubstanz.

Heilbutt . . . . .	14,16	88,64	70,18	7,10	2,58	1,34	10,93	4,86	13,47	3,83
Heringe aus dem Nordostseekanal	13,51	84,44	—	5,58	10,40	0,71	15,60	6,14	15,40	4,91
Hecht . . . . .	15,70	98,12	64,87	11,90	6,54	2,21	1,46	4,89	26,16	3,95
Karpfen . . . . .	12,30	76,88	56,68	5,44	4,31	1,58	23,30	4,58	13,51	3,08
Elblachs . . . . .	11,21	70,06	53,69	3,26	2,41	1,58	26,85	3,65	14,19	3,04

Weiter wurden die im Fischfleisch vorkommenden Fleischbasen einerseits nach dem alten Verfahren (Abscheidung des Albumins aus dem Kaltwasserauszug und Gewinnung der Basen im Filtrat hiervon, vgl. II. Bd. 1904, S. 420), andererseits nach dem Mickoschen Verfahren (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 314) mit folgenden Ergebnissen bestimmt:

Kaltwasser- auszüge von	Wasser %	Kreatin		Kreatinin		Xanthinbasen		Filtrat vom Kreatinchlorzink Gesamt-Stickstoff %	Fällung des Filtrats vom Kreatin- chlorzink mit Phosphorwolframsäure			
		Stickstoff %	Reine Substanz %	Stickstoff %	Reine Substanz %	Stickstoff %	Reine Substanz %		Im Filtrat			
									In der Fällung Stickstoff %	Gesamt- stickstoff %	Stickstoff aus Amino- säuren %	Stickstoff in Form anderer Ver- bindungen %

## In der natürlichen Substanz.

Rind **) . . .	74,45	0,031	0,095 0,108	0,007	0,019	0,013	0,034	0,122	0,046	0,026	0,008	0,018
Kalb . . . . .	71,38	0,018	0,055	0,048	0,128	0,024	0,064	0,098	0,040	0,055	0,010	0,045
Stockfisch . .	9,02	(0,011)	(0,033)	(0,003)	(0,008)	0,070	0,190	0,226	0,064	0,091	0,013	0,078
Schellfisch **)	76,18	0,001	0,003	0,024	0,065	0,030	0,081	0,137	0,038	0,039	0,006	0,033
	82,36	—	wenig	0,011	0,029	0,030	0,081	0,137	0,038	0,039	0,006	0,033
Heilbutt . . .	76,77	—	—	0,031	0,083	0,029	0,079	0,062	0,024	0,027	0,011	0,016
Hecht . . . . .	78,73	0,013	0,041	0,022	0,060	0,005	0,015	0,073	0,019	0,009	0,003	0,006
Karpfen **)	73,34	0,015	0,045	0,020	0,053	0,014	0,039	0,076	0,011	0,033	verun- glückt	—
	76,60	—	wenig	0,013	0,035	0,014	0,039	0,076	0,011	0,033	verun- glückt	—
Elblachs . . .	67,15	0,003	0,009	0,025	0,068	0,017	0,045	0,182	0,042	0,034	0,007	0,027

## In der Trockensubstanz.

Rind **) . . .	—	0,120	0,372 0,377	0,025	0,068	0,051	0,133	0,478	0,184	0,102	0,031	0,071
Kalb . . . . .	—	0,081	0,252	0,220	0,586	0,110	0,293	0,449	0,183	0,254	0,047	0,207
Stockfisch . .	—	(0,012)	(0,036)	(0,003)	(0,009)	0,077	0,209	0,248	0,070	0,100	0,014	0,086
Schellfisch **)	—	(0,004)	(0,013)	0,102	0,273	0,126	0,340	0,575	0,161	0,164	0,024	0,140
	—	—	—	0,062	0,163	0,126	0,340	0,575	0,161	0,164	0,024	0,140
Heilbutt . . .	—	—	—	0,132	0,355	0,125	0,338	0,267	0,102	0,116	0,046	0,070
Hecht . . . . .	—	0,062	0,193	0,103	0,282	0,024	0,071	0,343	0,089	0,044	0,011	0,033
Karpfen **) .	—	0,054	0,169	0,074	0,199	0,053	0,146	0,285	0,042	0,124	verun- glückt	—
	—	0,054	0,169	0,056	0,150	0,053	0,146	0,285	0,042	0,124	verun- glückt	—
Elblachs . . .	—	0,009	0,027	0,076	0,207	0,052	0,137	0,554	0,128	0,104	0,021	0,083

\*) Siehe Anm. \*\*, vorige Seite.

\*\*) Die in der oberen Reihe verzeichneten Zahlen wurden bei der letzten, die unteren bei einer früheren Untersuchung ermittelt.

Anmerkung 1. Bestimmung von Kreatin. a) Bei den marinierten Heringen und Matjesheringen (Fleisch und Brühe) konnte wegen der sehr starken Kochsalzausscheidung das Kreatin nicht besonders gewonnen werden.

b) Beim Stockfisch, Schellfisch, Heilbutt und bei den Bouillonheringen wurden nur geringe Mengen Kreatin erhalten. Da dieses Kreatin sonderbarerweise nicht gut kristallisierte, wurde bei den geringen zur Verfügung stehenden Mengen (außer bei Stockfisch) keine Stickstoffbestimmung ausgeführt, sondern die Substanzen wurden durch Invertieren in Kreatinin überzuführen gesucht und dann nach Jaffé und Weyl auf Kreatinin geprüft. Dabei ergab sich, daß Kreatin vorhanden, dieses aber wahrscheinlich wegen Beimengung anderer Ausscheidungen am Krystallisieren verhindert worden war.

Anmerkung 2. Bestimmung von Kreatinin. a) Vom Stockfisch und von den marinierten Heringen sowie den Matjesheringen wird dasselbe gelten wie unter 1a.

b) Bei den Heringen in Bouillon hatte sich soviel Kochsalz abgeschieden, daß auch hier von einer Stickstoffbestimmung abgesehen werden mußte.

### Prozentuale Verteilung des Basen-Stickstoffs.

Nr.	Art des Fleisches	Stickstoff in Form von					Verlust bei der Trennung durch Phosphorwolframsäure
		Kreatin	Kreatinin	Xanthinbasen	Im Filtrat vom Kreatininchlorzink		
					Durch Phosphorwolframsäure fällbarer Stickstoff	Durch Phosphorwolframsäure nicht fällbarer Stickstoff	
1	2	3	4	5	6	7	
Summe des bei der quantitativen Trennung der Basen gefundenen Stickstoffs = 100.							
1	Rindfleisch . . . .	17,88	3,69	7,32	26,85	15,20	29,06
2	Kalbfleisch . . . .	9,58	25,53	12,77	21,28	28,95	1,89
3	Stockfisch . . . . .	3,55	0,97	22,58	20,65	29,35	22,90
4	Schellfisch . . . . .	0,53	12,63	15,79	20,00	20,53	30,02
5	Heilbutt . . . . .	8,46	23,85	22,31	18,46	20,77	6,15
6	Hecht . . . . .	11,50	19,47	4,43	16,81	7,50	40,29
7	Karpfen . . . . .	12,00	16,00	11,20	8,46	26,40	25,94
8	Elblachs . . . . .	1,32	11,01	7,49	18,50	14,98	46,69

### Verteilung des Gesamt-Stickstoffes im Fischfleisch.

Nr.	Art des Fleisches	Wasser	Gesamtstickstoff	Albuminstickstoff	Leimstickstoff	Stickstoff in Form von Fleischbasen			Proteinstickstoff
						Insgesamt gefunden als Basenstickstoff	Gefunden als Summe von Stickstoff bei der Einzeluntersuchung auf Basen	Folglich Verlust bei der Einzeluntersuchung	
						%	%	%	
In der natürlichen Substanz.									
1	Rindfleisch .	74,45	3,55	0,29	0,17	0,44	0,17	0,27	2,65
2	Kalbfleisch .	78,16	3,24	0,13	0,13	0,31	0,19	0,12	2,67
3	Stockfisch *) .	9,02	14,47	0,25	1,06	1,01	0,31	0,70	12,15
4	Schellfisch . .	76,18	3,83	0,14	0,17	0,38	0,19	0,19	3,14
5	Heilbutt . . .	76,77	3,29	0,26	0,11	0,31	0,13	0,18	2,61
6	Hecht . . . . .	78,73	3,34	0,41	0,25	0,47	0,12	0,35	2,31
7	Karpfen . . . .	73,34	3,28	0,23	0,21	0,42	0,13	0,29	2,42
8	Elblachs . . . .	67,15	3,68	0,19	0,15	0,52	0,23	0,29	2,82

\*) Beim Stockfisch ist auffallend wenig Albumin gefunden worden; vielleicht kann dies darin seinen Grund haben, daß bei dem starken Trocknen des Fisches ein Teil des vorhandenen Albumins in eine wasserunlösliche Form übergegangen ist.

Nr.	Art des Fleisches	Gesamt-Stickstoff %	Albumin-Stickstoff %	Leim-Stickstoff %	Stickstoff in Form von Fleischbasen			Protein-Stickstoff %
					Insgesamt gefunden als Basen-Stickstoff %	Gefunden als Summe von Stickstoff bei der Einzeluntersuchung auf Basen %	Folglich Verlust bei der Einzeluntersuchung %	

In der Trockensubstanz.

1	Rindfleisch . .	13,90	1,14	0,67	1,72	0,65	1,07	10,37
2	Kalbfleisch . .	14,84	0,60	0,60	1,42	0,86	0,56	12,22
3	Stockfisch . . .	15,90	0,27	1,17	1,11	0,34	0,77	13,35
4	Schellfisch . . .	16,08	0,59	0,71	1,60	0,81	0,79	13,18
5	Heilbutt . . . .	14,16	1,12	0,47	1,34	0,57	0,77	11,23
6	Hecht . . . . .	15,70	1,93	1,18	2,21	0,53	1,68	10,38
7	Karpfen . . . .	12,30	0,86	0,79	1,58	0,47	1,11	9,07
8	Elblachs . . . .	11,21	0,58	0,46	1,58	0,69	0,89	8,59

2. H. Lichtenfelt<sup>1)</sup> berechnet aus einer größeren Anzahl Analysen folgende mittlere Gehalte für den Fischmuskel:

Muskel von Fischen	Wasser %	Stickstoff %	Protein %	Leim %	Extraktivstoffe %	Fett %	Asche %
Fettreichen . . .	69,4	2,9	15,2	1,8	1,2	10,0	1,4
Fettarmen . . .	79,0	2,8	13,4	3,1	1,8	1,3	1,4

Hiernach sind fettarme Fische proteinärmer, aber leim- und extraktreicher als fettreiche Fische.

3. Gautier<sup>2)</sup> hat für die Zusammensetzung des Muskels der Kaltblüter folgende Zahlen angegeben:

Wasser %	Organ. Substanz %	Myosin %	Stroma %	Lösliche Proteine %	Gelatinöse Körper %	Kreatin %	Taurin %	Fett %	Glykogen %	Asche %
79—80,5	18—20	2,9—8,7	7—12,1	1,9	2,5	0,25	0,1	1,0	0,35	1,2

Gesamte: Niedrigste Menge 11,8%,  
Höchstmenge 22,7%, Mittel 17,25%.

4. A. Suwa<sup>3)</sup> konnte in frischem Schellfischfleisch nach dem Verfahren von Kutscher-Steudel folgende Basen nachweisen: Kreatin, Ignotin, Histidin in Spuren, Methylguanidin und wahrscheinlich Neurin, während J. Walker Hall und Burian<sup>4)</sup> nach dem Verfahren von Burian und Schur<sup>5)</sup> folgende Menge Purin-Stickstoff im Fischfleisch fanden:

Kabeljau	Scholle	Heilbutt	Lachs
0,040 bzw. 0,023 %	0,032 %	0,041 %	0,047 %

5. Yoshimura und Kanai<sup>6)</sup> fanden in getrocknetem Kabeljau (Gadus Brandtii) 16,89% Wasser und 83,11% Trockensubstanz. In 100 Teilen Trockensubstanz waren enthalten:

Gesamt-Stickstoff 18,33 %	Stickstoff in Form von			Gesamt-Phosphorsäure 2,81 %	Lecithin-Phosphorsäure 0,036 %
	Reinprotein 14,60 %	Nichtprotein 3,33 %	Ammoniak 0,40 %		

<sup>1)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 1904, 103, 368.

<sup>2)</sup> Gautier, Leçons de Chimie biolog. Paris 1897, S. 174.

<sup>3)</sup> Zentralbl. f. Physiol. 1908, 22, 307; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 602.

<sup>4)</sup> Chem. Centralbl. 1902, I, 1169; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 317.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1897, 27, 55.

<sup>6)</sup> Ebendort 1913, 88, 346.

1 kg des zerkleinerten getrockneten Kabeljaus lieferte durch Ausziehen mit 100 l Wasser und durch Fällern mit Tannin und Baryt folgende Basen:

Kreatinin	Betain (als Chlorid)	Methylguanidin (als Pikrat)	Taurin	Alanin	Glutaminsäure
1,4 g	0,44 g	0,7 g	13,0 g	0,5 g	wenig

Kreatin und Cholin konnten nicht nachgewiesen werden.

6. K. Yoshimura, M. Jamakawa und Y. Irie<sup>1)</sup> zerlegten ebenfalls die Extraktivstoffe des Fischfleisches, nämlich in getrocknetem und frischem Zustande nachfolgender Fische:

Katsuo (Bonito, *Gymnosarda pelamis*), Lachs (*Oncorhynchus keta*), Maguro (*Thynnus thunnus*) Ise-Yebi (Hummer, *Panulirus* sp.), Surume-Ika (*Ommastrephes* sp.), Unagi (Süßwasseraal, *Anguilla fluviatilis*).

Die wässerigen Auszüge wurden mit Tannin gefällt, das Filtrat nach Entfernung des überschüssigen Tannins mit Phosphorwolframsäure behandelt, der Niederschlag durch Baryt zersetzt und mit Silberlösung behandelt zwecks Fällung der Xanthinbasen; im Filtrat wurden darauf die anderen Fleischbasen, Kreatin usw., nach dem gewöhnlichen Verfahren bestimmt.

Die Ergebnisse waren folgende:

Stickstoffverbindungen	Die Zahlen beziehen sich auf 1 kg trockenes oder frisches Fleisch							
	Bonito		Maguro frisch	Lachs frisch	Hummer		Ika getrock- net	Aal frisch
	getrock- net g	frisch g			frisches Fleisch g	frische Schalen g		
Arginin . . . . .	—	—	—	—	3,3 *)	—	—	—
Lysin . . . . .	—	—	—	—	0,66	0,42	—	—
Histidin . . . . .	15,0	1,7	4,7	Spur	Spur	Spur	—	—
Xanthin . . . . .	Spur	—	—	—	—	—	—	—
Hypoxanthin . . . . .	0,74	—	—	0,28	—	—	—	—
Carnosin . . . . .	3,60	—	2,0	0,55	—	—	—	—
Kreatin . . . . .	Spur	1,0	3,0	3,2	—	—	—	0,67
Kreatinin . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,65
Taurin . . . . .	—	—	—	—	—	—	17,4	—
Leucin . . . . .	—	—	—	—	2,3	Spur	1,3	—
Tyrosin . . . . .	—	—	—	—	1,36	„	—	—
Alanin . . . . .	—	—	Spur	0,10	0,60	„	—	—
δ-Aminovaleriansäure **)	—	—	—	—	—	—	20,8	—
Prolin . . . . .	—	—	—	—	Spur	Spur	—	—

7. U. Suzuki, K. Yoshimura, M. Jamakawa und Y. Irie untersuchten auch die in Wasser unlöslichen Bestandteile des Fisches Bonito (Katsuo oder *Gymnosarda pelamis*) und fanden in 100 Teilen Trockensubstanz:

In Schwefelsäure löslich . . . . .	92,20 %	Ammoniakstickstoff in schwefelsaurem Extrakt . . . . .	1,02 %
„ „ unlöslich . . . . .	7,80 %		
Gesamtstickstoff . . . . .	14,78 %	Durch Phosphorwolframsäure fällbarer Stickstoff . . . . .	4,25 %
In Schwefelsäure löslicher Stickstoff . . . . .	14,69 %		
„ „ unlöslicher „ . . . . .	0,09 %		

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1909, **62**, 1—35; Journ. Coll. Agricult. Tokyo 1909, **1**, 21—58; Chem. Centralbl. 1909, II, 639—640; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **22**, 255.

\*) Ferner 2,85 g eines Gemisches von Arginin und Lysin.

\*\*) F. Kutscher (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1909, **63**, 104, 105) bemerkt zu vorstehender Arbeit, daß die von den Verf. als δ-Aminovaleriansäure angegebene Base nach ihren ganzen Eigenschaften als Betain angesehen werden muß.

Unter letzterem:	In Prozenten des durch Phosphorwolframsäure fällbaren Stickstoffes wurden gefunden:
Nucleinbasenstickstoff . . . . . Spur	Nucleinbasenstickstoff . . . . . Spur
Histidinstickstoff . . . . . 0,71 %	Histidinstickstoff . . . . . 16,67 %
Argininstickstoff . . . . . 2,39 %	Argininstickstoff . . . . . 56,18 %
Lysinstickstoff . . . . . 1,15 %	Lysinstickstoff . . . . . 27,15 %
Stickstoff in anderer Form . . . . . 9,42 %	

8. Dieselben Verfasser fanden für die von ihnen untersuchten japanischen Fische folgende Bestandteile:

Fischart	In Prozenten des frischen Fleisches						In Prozenten des wasserlöslichen Stickstoffs				
	Wasser	Gesamtstickstoff	Gesamt-Extraktivstoffe	Wasserlöslich. Stickstoff			Ammoniakstickstoff	Eiweißstickstoff	Nichtweißstickstoff	Durch Phosphorwolframsäure fällbare Stickstoff	Stickstoff in anderer Form
				Eiweißstickstoff	Durch Phosphorwolframsäure fällbarer Stickstoff	Stickstoff in anderer Form					
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Bonito*), getrocknet . . . . .	—	—	—	—	—	—	2,15	5,25	92,60	38,21	54,39
Maguro**) . . . . .	70,68	4,36	10,85	0,84	0,38	0,71	—	—	—	—	—
Hummer***)											
a) Fleisch . . . . .	—	—	—	0,71	1,23	0,84	—	25,5	—	44,3	30,2
b) Schale . . . . .	—	—	—	0,32	0,49	0,31	—	28,6	—	43,7	27,7
Ika †), getrocknet . . . . .	23,09	—	—	—	—	—	5,43	49,98	44,59	30,58	10,01
Aal ††) . . . . .	69,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Fischart	In Prozenten der Trockensubstanz											
	Gesamt-Phosphor	Wasserlöslicher Phosphor	Gesamtstickstoff	Wasserlöslicher Stickstoff				Insgesamt	Gesamt-Extraktivstoffe	Organische Substanz	Asche	Fett
				Ammoniakstickstoff	Eiweißstickstoff	Nichtweißstickstoff	Durch Phosphorwolframsäure fällbarer Stickstoff					
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Bonito*), getrocknet . . . . .	1,469	1,211	14,611	0,072	0,176	3,102	1,280	3,350	—	—	—	—
Maguro**) . . . . .	—	—	14,86	—	2,86	2,44	1,28	6,58	37,00	—	—	—
Hummer***)												
a) Fleisch . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Schale . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ika †), getrocknet . . . . .	2,85	2,01	14,96	0,27	2,45	2,19	1,50	4,90	—	92,25	7,75	—
Aal ††) . . . . .	—	—	9,58	Spur	2,83	0,79	0,30	3,62	—	—	—	37,48

9. M. Suzuki und Mitarbeiter<sup>1)</sup> haben die wasserlöslichen stickstoffhaltigen Bestandteile des frischen Fleisches von Sardinen, Maguro, Tai, Krabben, Hamaguri und Austern in derselben Weise, wie vorstehend unter Nr. 6 angegeben ist, untersucht und für 2 kg frisches Material, bei den Austern etwa 30 kg frische Austern mit Schalen, in Gramm gefunden:

<sup>1)</sup> Journ. Coll. Agricult. Tokyo 1912, 5 (1), 1—24; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 155.

\*) Katsuo = *Gymnosarda pelamis* oder Bonito.

\*\*) Maguro = *Thynnus thunnus*.

\*\*\*) Hummer = *Ise-Yebi*, *Panulirus* sp.

†) Surume Ika (*Ommastrephes* sp.) = ein Tintenfisch.

††) Unagi = *Anguilla fluviatilis* = Süßwasseraal.

Stickstoffverbindungen	Sardinen	Maguro (Thynnus thunnus)	Tai (Pagrus major)	Krabben	Hamaguri (Cytherea meretrix)	Austern
	g	g	g	g	g	g
Aginin . . . . .	—	—	—	1,22	0,34	—
Histidin . . . . .	3,77	4,88	vorhanden	vorhanden	vorhanden	—
Imidazoäthylamin . . . . .	—	0,52	—	—	—	—
Carnosin . . . . .	1,85	—	—	—	—	—
Kanirin (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) . . . . .	—	—	0,94	0,88	—	—
Tryptophan . . . . .	—	—	—	vorhanden	—	—
Leucin . . . . .	0,23	—	—	0,19	—	—
Alanin . . . . .	—	—	0,09	0,14	—	—
Tyrosin . . . . .	1,70	—	0,16	0,11	—	—
Kreatin . . . . .	—	6,40	4,44	vorhanden	—	?
Kreatinin . . . . .	0,63	vorhanden	0,68	—	—	—
Betain . . . . .	—	—	—	—	2,86	18,00
Taurin . . . . .	—	—	—	—	—	15,00
Trimethylamin + Ammoniak . . . . .	—	—	—	—	vorhanden	vorhanden

10. Y. Okuda<sup>1)</sup> bestimmte in Fischfleisch Kreatin und Kreatinin mit folgendem Ergebnis:

Art des untersuchten Fisches usw.	In der natürlichen Substanz			In der Trockensubstanz	
	Wasser %	Kreatin %	Kreatinin %	Kreatin %	Kreatinin %
Bonito ( <i>Gymnosarda affinis</i> ) . . . . .	72,165	0,649	0,134	2,011	0,481
Thunfisch ( <i>Thunnus Schlegeli</i> ) . . . . .	74,402	0,497	0,064	1,800	0,232
Katsuoibushi (getrockneter Thunfisch) . . . . .	14,808	0,453	0,660	0,531	0,775
Lachs ( <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> ) . . . . .	63,300	0,560	0,067	1,525	0,182
Barsch ( <i>Pagrus major</i> ) . . . . .	77,340	0,754	0,070	3,327	0,308
Karpfen ( <i>Cyprinus major</i> ) . . . . .	79,160	0,421	0,077	2,020	0,369
Haifisch . . . . .	79,800	0,655	0,134	3,242	0,663

In Languste, Krabben, Tintenfisch und Venusmuschel konnten nur Spuren von Kreatin und Kreatinin nachgewiesen werden. Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Verteilung der gesamten Stickstoffverbindungen, nämlich: a = Prozent der natürlichen Substanz, b = Prozent der Trockensubstanz:

Bestandteile	Karpfen		Bonito		Brasse		Goldorfe		Thunfisch		Languste		Tintenfisch	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Wasser . . . . .	76,609	—	69,371	—	76,787	—	81,998	—	73,156	—	75,975	—	81,671	—
Gesamt-Stickstoff . . . . .	2,608	11,149	4,479	14,621	3,121	13,445	2,655	14,746	3,549	13,397	3,558	14,808	2,496	13,619
Protein-Stickstoff . . . . .	2,107	9,007	3,799	12,401	2,685	11,584	2,285	12,891	—	—	2,637	10,975	2,209	12,051
Nichtprotein-Stickstoff . . . . .	0,501	2,142	0,680	2,220	0,432	1,861	0,370	2,055	—	—	0,921	3,833	0,287	1,568
In warmem Wasser löslicher Stickstoff . . . . .	0,884	3,779	1,628	5,314	1,025	4,419	1,039	5,771	1,530	5,776	1,586	6,601	0,919	5,013
Protein-Stickstoff . . . . .	0,431	1,843	0,948	3,094	0,593	2,555	0,456	2,533	0,812	3,065	0,621	2,585	0,479	2,613
Organ. Basen-Stickstoff . . . . .	0,226	0,966	0,189	0,617	0,088	1,379	0,177	0,983	0,285	1,076	0,610	2,539	0,201	1,096
Monamino-Stickstoff . . . . .	0,022	0,094	0,022	0,072	0,016	0,069	0,035	0,194	0,011	0,041	0,146	0,608	0,089	0,495
Ammoniak-Stickstoff . . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Reaktion des Fleisches . . . . .	amphichromatisch	amphichromatisch	sauer	sauer	schwach sauer	schwach sauer	amphichromatisch	amphichromatisch	sauer	sauer	amphichromatisch	amphichromatisch	amphichromatisch	amphichromatisch

<sup>1)</sup> Journ. Coll. Agricult. Tokyo 1912, 5 (1), 25—31; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 155.

Nach diesen Untersuchungen enthält das Fleisch der Fische reichlich Kreatin und Kreatinin und zwar frisches Fleisch von ersterem mehr als von letzterem. Das Fleisch der Weichtiere enthält nach Okuda nur Spuren beider Basen; bei den Crustaceen war die Bestimmung zweifelhaft.

Bei allen Seefischen übertrifft der organische Basenstickstoff den Monoaminoäurestickstoff. Die meisten Proteine sind in verdünnten Alkalien und in 10 proz. Kochsalzlösung löslich, was für die Herstellung von Fischdauerwaren Berücksichtigung verdient.

11. Bei der Hydrolyse von Heilbuttfleisch (*Hippoglossus vulgaris*) erhielten Thomas B. Osborne und Frederik W. Heyl<sup>1)</sup> folgende Spaltungserzeugnisse:

Glykokoll . . . . .	0	Asparaginsäure . . .	2,73 %	Histidin . . . . .	2,55 %
Alanin . . . . .	?	Valin . . . . .	0,79 %	Lysin . . . . .	7,45 %
Leucin . . . . .	10,33 %	Glutaminsäure . . .	10,13 %	Ammoniak . . . . .	1,33 %
Prolin . . . . .	3,17 %	Tyrosin . . . . .	2,39 %	Tryptophan . . . . .	vorhanden
Phenylalanin . . . . .	3,04 %	Arginin . . . . .	6,34 %		

A. J. Watteau<sup>2)</sup> fand nach dem Verfahren von Kossel durch Hydrolyse des Störs folgende Mengen Hexonbasen:

Menge der Basen in der Trocken- substanz			Stickstoff der Basen in Prozenten des Gesamt-Stickstoffs		
Arginin	Histidin	Lysin	Arginin	Histidin	Lysin
1,49 %	0,46 %	1,49 %	6,78 %	1,76 %	4,05 %

### Elementarzusammensetzung und Wärmewert des Fischfleisches.

J. König und A. Splittgerber (vgl. S. 93) ermittelten auch die Elementarzusammensetzung des Fischfleisches und erhielten für das aus dem Kaltwasserauszug durch Kochen abgeschiedene Albumin\*) folgende Ergebnisse:

Albumin aus	In der vorgetrockneten Substanz				Stickstoff in der asche- und fett- freien Trocken- substanz %
	Wasser %	Asche %	Fett %	Stickstoff %	
Stockfisch . . . . .	7,42	0,92	0,22	14,72	16,10
Schellfisch . . . . .	6,66	1,91	0,12	14,45	15,83
Heilbutt**) . . . . .	2,99	1,91	—	16,13	16,96
Hecht . . . . .	1,25	2,29	6,80	13,89	15,49
Karpfen . . . . .	6,24	1,60	8,58	13,23	15,83
Elblachs . . . . .	6,87	1,77	7,08	13,34	15,83

Dieser Stickstoffgehalt des wasser-, fett- und aschenfreien Albumins des Fischfleisches stimmt mit einer Angabe Baumhauers<sup>3)</sup> überein, der im Albumin des Schollefleisches 54,78 % C, 7,05 % H und 15,78 % N fand, während H. Weidenbusch<sup>4)</sup> für das Albumin des Hechtfleisches 52,68 % C, 7,31 % H, 16,60 % N und 1,60 % S ermittelt hat.

<sup>1)</sup> Amer. Journ. of Physiol. 1907, **22**, 433—439; 1908, **23**, 81—91; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910 **20**, 467; Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1908, **38**, 471.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1905, **44**, 341.

<sup>3)</sup> Journ. f. prakt. Chemie 1848, **45**, 120.

<sup>4)</sup> Liebigs Ann. d. Chemie u. Pharmazie 1847, **61**, 370.

\*) Ein Toxalbumin aus dem Fleische des Flußaals, das aus dem wässrigen Auszug des Aalfleisches durch Ammoniumsulfat ausgefällt wurde, zeigte nach Elophe Bénech (Compt. rend. 1899, **128**, 833—836; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, **3**, 35) folgende Zusammensetzung:

<b>Kohlenstoff</b>	<b>Wasserstoff</b>	<b>Stickstoff</b>	<b>Phosphor</b>
50,31—50,04%	7,81—7,95%	15,60—16,61%	0

\*\*) Das Heilbutt-Albumin war schon vor der Bestimmung der anderen Bestandteile entfettet worden.

Die Elementarzusammensetzung des entfetteten\*) Fleisches war folgende:

Art des Fleisches	In der vorgetrockneten Substanz						In der aschefreien Trocken- substanz				
	Wasser %	Asche %	Kohlen- stoff %	Wasser- stoff %	Stickstoff %	Schwefel **) %	Kohlen- stoff %	Wasser- stoff %	Stickstoff %	Schwefel **) %	Sauerstoff %
Rind . . . . .	2,90	5,06	48,64	6,79	14,93	1,06	52,72	7,38	16,31	1,15	22,44
Kalb . . . . .	6,80	4,73	46,34	6,30	14,55	0,63	52,37	7,12	16,41	0,71	23,49
Stockfisch . . . . .	7,36	5,18	46,62	6,53	14,42	0,96	53,15	7,46	16,57	1,09	21,37
Frische Heringe aus dem Nord- ostseekanal . . . . .	8,89	6,70	44,45	6,21	13,85	0,73	52,50	7,24	16,50	0,86	22,90
Marinierte Heringe . . . . .	3,27	14,76	43,51	6,28	13,44	1,06	52,96	7,66	16,51	1,29	21,58
Matjesheringe . . . . .	7,45	31,73	31,59	4,45	9,74	0,75	51,80	7,31	16,08	1,23	23,58
Heringe in Bouillon . . . . .	5,88	18,76	40,65	5,47	11,04	1,00	53,80	7,26	14,72	1,33	22,89
Schellfisch . . . . .	2,19	5,32	49,50	7,02	15,34	1,13	52,37	7,59	16,68	1,22	21,14
Heilbutt . . . . .	4,16	6,52	47,56	6,77	14,73	0,84	53,08	7,57	16,57	0,94	21,84
Hecht . . . . .	1,22	6,65	48,15	6,89	14,93	0,85	52,16	7,47	16,48	0,92	22,97
Karpfen . . . . .	2,29	6,90	48,42	6,81	14,88	1,22	53,18	7,49	16,48	1,34	21,51
Elblachs . . . . .	3,00	6,79	48,46	6,95	14,78	1,31	53,52	7,69	16,48	1,45	20,86

Wärmewert des Fischfleisches. Für den Wärmewert des wasser-, fett- und aschenfreien Fischfleisches (1 g) erhielten dieselben Verff. mit Hilfe der Langbeinschen Bombe folgende Zahlen:

Stockfisch . . . . . 5713,1 cal.	Matjesheringe . . . . . 5629,1 cal.	Hecht . . . . . 5698,8 cal.
Heringe aus dem Nordostseekanal 5701,7 „	Heringe in Bouillon 5356,1 „	Karpfen . . . . . 5725,2 „
Marinierte Heringe 5619,7 „	Schellfisch . . . . . 5736,1 „	Lachs . . . . . 5718,2 „
	Heilbutt . . . . . 5709,3 „	

Bei vergleichenden Untersuchungen von Rindfleisch und Kalbfleisch erhielten die Verff. 5657,1 bzw. 5628,0 cal. Der gegenüber dem Rind- und Kalbfleisch im allgemeinen etwas höhere Befund bei den Fischfleischsorten rührt vielleicht von dem etwas höheren Kohlenstoffgehalt des Fischfleisches her (vgl. S. 50).

## Untersuchungen über die Stickstoff-Verbindungen der eingelegten Fische und ihrer Brühen.

I. J. König und A. Splittgerber zerlegten, wie nach S. 93 die Stickstoffverbindungen des Fleisches frischer Fische — und des Stockfisches —, auch die der eingelegten Fische (Brat-heringe, marinierte Heringe, Matjesheringe und Heringe in Bouillon) und untersuchten auch die Brühen der eingelegten Fische, um festzustellen, ob und welche Veränderungen durch die Zubereitung vor sich gehen. Die Untersuchung der Büchseninhalte ergab:

\*) Die gemahlene Fischpulver waren mehrere Tage lang mit Äther ausgezogen worden, wurden dann sorgfältigst zerrieben und abgeseiht, wieder ausgezogen usw. und diese Behandlung wurde mehrere Tage fortgesetzt.

\*\*) Durch Schmelzen mit Ätzkali im Nickeltiegel unter Zusatz von Salpeter auf Spiritusbrenner bestimmt; auf das Auswaschen des gefällten Bariumsulfates war größte Sorgfalt verwendet worden. Der Schwefelgehalt wurde ferner noch durch Verbrennen in der Langbeinschen Sauerstoffbombe ermittelt, welche Bestimmung dieselben Werte lieferte; der Schwefelgehalt übertrifft durchweg den im Fleisch von Warmblütern.

Nähere Angaben	Bratheringe	Marinierte Heringe	Matjesheringe*)	Heringe in Bouillon
Gesamtinhalt der Büchse . .	3555 g	6696 g	—	765 g
Davon a) Heringe . . . . .	2145 g	4778 g	—	315 g
b) Brühe ohne Zutaten	1340 g	1544 g	—	450 g
c) Zutaten . . . . .	70 g	374 g	—	—
Von den Heringen:				
a) Reines Fleisch . . . . .	2145 g	4662 g	5571 g	315 g
b) Abfall . . . . .		116 g	1325 g	—
Aus der Brühe gewonnenes Fett	149,36 g	—	87,57 g	—
Brühe in Prozenten:				
a) des Gesamtinhaltes . .	37,69 %	23,05 %	—	58,82 %
b) des reinen Fleisches . .	—	33,12 %	—	142,7 %

Die weitere Untersuchung der Büchseninhalte ergab a) für den Albumingehalt:\*\*)

Nähere Angaben	Bratheringe	Marinierte Heringe	Matjesheringe	Heringe in Bouillon
Gesamt-Albumin-Stickstoff . .	0,0432 g	0,22542 g	0,21603 g	0,0120 g
Gesamt-Albumin . . . . .	0,2700 g	1,409 g	1,3502 g	0,0740 g
oder in Prozenten:				
Gesamt-Albumin . . . . .	0,013 %	0,03 %	—	0,024 %

b) An weiteren Bestandteilen nach Abscheidung des Albumins wurden gefunden:

In 1 l Brühe g:

Basenstickstoff . . . . .	10,1 g	12,0224 g	16,343 g	1,703 g
Ammoniakstickstoff . . . . .	—	0,256 g	—	0,066 g
Abdampfückstand . . . . .	141,49 g	161,70 g	253,86 g	30,485 g
Asche . . . . .	54,94 g	68,98 g	143,825 g	11,100 g
Organische Substanz . . . . .	86,55 g	92,72 g	110,035 g	19,385 g

Oder in Prozenten des Fleischgewichtes:

Basenstickstoff . . . . .	0,47 %	0,26 %	—	0,54 %
Ammoniakstickstoff . . . . .	—	0,005 %	—	0,021 %
Abdampfückstand . . . . .	6,60 %	3,47 %	—	9,68 %
Asche . . . . .	2,56 %	1,48 %	—	3,52 %
Organische Substanz . . . . .	4,04 %	1,99 %	—	6,15 %

Prozentische Verteilung des gefundenen Basenstickstoffes (Gesamtbasenstickstoff = 100).

Brühe der Dauerwaren	Stickstoff in Form von					
	Kreatin	Kreatinin	Xanthinbasen	Im Filtrat vom Kreatininchlorzink		
				Durch Phosphorwolframsäure fallbarer Stickstoff %	Durch Phosphorwolframsäure nicht fallbarer Stickstoff %	Verlust bei der Trennung durch Phosphorwolframsäure %
%	%	%	%	%	%	
Marinierte Heringe .	2,55	1,27	4,58	7,63	40,71	43,26
Matjesheringe . . . .	—	12,03	7,46	19,35	38,51	22,65
Bratheringe . . . . .	1,70	14,13	15,82	25,42	24,86	18,07
Heringe in Bouillon .	8,75	0,21	2,08	46,25	32,50	10,21

\*) Matjesheringe und Brühe waren nicht in einer Büchse zusammen, können also nicht miteinander in Beziehung gebracht werden.

\*\*) Nach dem Abgießen der Brühe wurden die Fische mit reinem Wasser gewaschen und das Waschwasser mit der Brühe vereinigt. Zur Beseitigung der in der Brühe schwimmenden Zutaten, wie Lorbeerblätter, Pfeffer

c) Prozentische Zusammensetzung der Asche aus der Brühe:

	Bratheringe	Marinierte Heringe	Matjesheringe	Heringe in Bouillon
Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> ) . . . . .	4,59%	8,60%	2,99%	13,28%
Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) . . . . .	11,26%	3,98%	3,61%	5,74%
Chlor (Cl) . . . . .	37,81%	54,52%	53,70%	45,66%
Kalk (CaO) . . . . .	2,18%	0,72%	0,42%	0,54%
Magnesia (MgO) . . . . .	0,66%	—	0,10%	—
Kalium (K)* . . . . .	12,18%	4,36%	4,56%	21,05%**)
Natrium (Na)* . . . . .	29,79%	35,02%	32,47%	12,60%

d) Beim Fleisch von mariniertem und Matjeshering wurden wie oben S. 94 die Basen näher zerlegt und in Prozenten des Fleisches gefunden:

Fleisch	Wassergehalt des Fleisches %	Kreatin		Kreatinin		Xanthinbasen		Gesamt-Stickstoff im Filtrat von Kreatininchlorzink %	Fällung des Filtrats von Kreatininchlorzink mit Phosphorwolframsäure %	Im Filtrat			
		Stickstoff %	Reine Substanz %	Stickstoff %	Reine Substanz %	Stickstoff %	Reine Substanz %			Gesamt-Stickstoff %	Stickstoff %	a. Amino-säuren	
												Gesamt-Stickstoff %	Stickstoff %

a) Wasserhaltig:

Marinierter Hering . . . . .	58,58	—	—	(0,0002)	(0,0005)	0,004	0,010	0,091	0,034	0,022	0,005
Matjeshering . . . . .	62,61	—	—	(0,009)	(0,025)	0,009	0,023	0,234	0,026	0,096	0,006

β) In der Trockensubstanz:

Marinierter Hering . . . . .	—	—	—	(0,0005)	(0,0010)	0,010	0,024	0,220	0,082	0,053	0,011
Matjeshering . . . . .	—	—	—	(0,025)	(0,066)	0,024	0,062	0,627	0,071	0,258	0,016

Prozentische Verteilung des Basenstickstoffes (Basenstickstoff = 100).

Fleisch	Stickstoff in Form von					
	Kreatin %	Kreatinin %	Xanthin-basen %	Im Filtrat von Kreatininchlorzink		
				Durch Phosphorwolframsäure fällbarer Stickstoff %	Durch Phosphorwolframsäure nicht fällbarer Stickstoff %	Verlust bei der Trennung durch Phosphorwolframsäure %
Marinierter Hering . . . . .	9,09	0,18	3,64	30,91	20,00	36,18
Matjeshering . . . . .	—	3,61	3,61	10,40	38,40	43,98

usw., wurde die Flüssigkeit filtriert, wobei das auf der Brühe schwimmende Fett teils durch das Filter lief, teils vom Papier aufgesaugt wurde. Zur Entfernung dieses Fettes wurde das Filtrat mit Äther ausgeschüttelt und das Filter mit Rückstand nach dem Trocknen mit Äther ausgezogen. Die nach dem Abdestillieren des Äthers gesammelten Fette wurden auf die Fettkonstanten untersucht. — Die vom Fett befreite Brühe wurde dann auf ein kleines Volumen eingedampft, wobei sich das Albumin flockig abschied; es wurde abfiltriert und nach dem Waschen mit Wasser und Alkohol mitsamt dem Filter, dessen geringer Stickstoffgehalt bekannt war, nach Kjeldahl verbrannt. Das Waschwasser wurde zum Filtrat gegeben und die Gesamtflüssigkeit dann untersucht.

\* Kalium und Natrium sind wahrscheinlich zum größten Teil als Chlorverbindungen vorhanden.

\*\* Der verhältnismäßig hohe Kaligehalt dürfte aus der Bouillon stammen.

\*\*\*) Wegen starker Kochsalzausscheidungen konnte Kreatin und Kreatinin nicht genau ermittelt werden.

## Prozentische Verteilung des Gesamtstickstoffes im Fleisch:

Art des Fleisches	Natürliches Fleisch		In Prozenten des Gesamt-Stickstoffs					
	Wasser %	Gesamt- Stickstoff %	Reinprotein- Stickstoff %	Albumin- Stickstoff %	Leim- stickstoff %	Stickstoff in Form von Basen		
						Gesamt- Basen- Stickstoff %	Gefunden bei der Trennung %	Verlust (in unbe- kannter Form) %
Marinierter Hering . . . . .	58,58	3,12	57,69	4,49	12,50	25,32	3,53	21,79
Matjeshering . . . . .	62,61	3,12	66,98	4,49	9,62	18,91	8,01	10,90
Brathering . . . . .	66,04	3,81	78,50	0,77	6,56	14,17	—	—
Hering in Bouillon . . . . .	66,07	3,10	66,45	2,26	5,81	25,48	—	—

Hiernach stellte sich die Zusammensetzung des Fleisches der eingelegten Fische wie folgt:

Bestandteile	In der natürlichen Substanz				In der Trockensubstanz			
	Brat- heringe %	Marin. Heringe %	Matjes- heringe %	Heringe in Bouillon %	Brat- heringe %	Marin. Heringe %	Matjes- heringe %	Heringe in Bouillon %
Wasser . . . . .	66,04	58,58	62,61	66,07	—	—	—	—
Rohprotein*) . . . . .	23,83	19,50	19,50	19,39	70,14	47,08	52,15	57,15
Reinprotein**) . . . . .	18,66	11,25	13,06	12,87	55,00	27,18	34,87	37,94
Albumin (N × 6,25) . . . . .	0,18	0,87	0,85	0,42	0,53	2,10	2,27	1,24
Leim (N × 5,55) . . . . .	1,41	2,14	1,67	0,98	4,15	5,16	4,47	2,89
Basenstickstoff . . . . .	0,54	0,79	0,59	0,79	1,59	1,91	1,58	2,33
Fett . . . . .	6,90	15,94	9,20	11,33	20,32	38,48	24,61	33,39
Asche . . . . .	2,81	5,06	8,70***)	2,47	8,27	12,22	23,27***)	7,28
Wasserlösliche Substanz . . . . .	—	10,07	18,27	13,90	—	24,26	48,87	40,97
Wasserlösliche Asche . . . . .	1,13	1,60	3,69	2,25	3,33	3,86	9,87	6,63

Über die Elementarzusammensetzung und Wärmewert des Fleisches von mariniertem Hering, Matjeshering und Hering in Bouillon vgl. S. 101.

2. Dieselben Verff. erhielten für die Heringslake folgende Ergebnisse: In 1 l Lake waren 50 g Schwebestoffe und 1,549 g Fett vorhanden.

1 l der filtrierten Lake ergab:

Abdamp- rückstand	Mineralstoffe	organische Stoffe	Albumin- Stickstoff	oder Albumin	Fleischbasen- Stickstoff	durch Phosphorwolframsäure fäll- barer Stickstoff	Aminosäure- Stickstoff
322,815 g	289,193 g	33,622 g	0,944 g	5,900 g	5,271 g	0,470 g	1,151 g

Amid- und Ammoniakstickstoff konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Mineralstoffe enthielten außer Kochsalz 1,30% Phosphorsäure, 1,53% Schwefelsäure, 0,85% Magnesia und keinen Kalk.

S. Schmidt-Nielsen<sup>1)</sup> hat nachgewiesen, daß das Fischfleisch (Hering) beim Ein-salzen ebenso wie das Fleisch von Warmblütern unter dem Einfluß von Enzymen eine Auto-lyse durchmacht, wodurch Amide, Aminosäuren usw. entstehen (vgl. auch I. Bd. 1903, S. 1458).

<sup>1)</sup> Beiträge z. chem. Physiol. u. Pathol. 1903, 3, 266.

\*) Gesamtstickstoff × 6,25. Die Zahlen für den Gesamtstickstoff entsprechen hier nicht den für den Gesamtstickstoff (bzw. Rohprotein) des ursprünglichen Fleisches, weil hier ein Teil der Stickstoffverbindungen in die Brühe übergegangen ist.

\*\*) Reinprotein-Stickstoff × 6,25.

\*\*\*) Davon 82,34% Kochsalz, das wahrscheinlich aus der Salzlake in das Fleisch übergetreten ist.

Er fand z. B. in 1000 Teilen norwegischer Heringslake:

Dauer der Aufbewahrung	Gesamt- Stickstoff	Protein-Stickstoff			Stickstoff abspaltbar durch		Xanthin- Stickstoff
		durch Ko- agulation	durch Fällung mit Essigsäure	nach Ritt- hausen	salpetrige Säure	unterbromig- saurer Natron	
	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰
1 Monat . . . . .	3,7	0,6	0,9	1,2	0,7	0,7	0,6
1 Jahr . . . . .	5,3	—	—	1,8	1,2	—	—
5 Jahre . . . . .	12,0	0,5	0,9	1,6	5,7	1,0	1,3

Die Stickstoffverbindungen der Lake wurden dann durch Kochen (gerinnbares Eiweiß), Fällen mit Tannin und Phosphorwolframsäure, durch Kochen mit Magnesia vor und nach der Zersetzung mit Salzsäure (Säureamide) zerlegt und im Vergleich zu einem mit gesättigter Kochsalzlösung aus frischen Heringen hergestelltem Auszug gefunden für 1000 Teile:

	Frischer Heringsauszug	Herings- lake
	‰	‰
Gesamtstickstoff . . . . .	3,15	4,60
Gerinnbares Eiweiß . . . . .	—	1,00
Nichtgerinnbares Eiweiß (fällbar durch Tannin) . . . . .	0,40	0,20
Präformiertes Ammoniak . . . . .	0,35	0,16
Durch Säure leicht abspaltbarer Stickstoff . . . . .	0,05	0,11
Basenstickstoff . . . . .	0,88	1,34
Monoaminosäurestickstoff . . . . .	1,04	2,26
Xanthinbasen . . . . .	0	0,17

Ferner konnte Tryptophan schon in den ersten Wochen in der Lake deutlich und reichlich nachgewiesen werden.

Das aus dem Heringsfleisch durch Kochen mit Wasser ausgeschmolzene Fett zeigte eine deutlich erhöhte Säure- und Acetylzahl; dagegen eine verminderte Jodzahl, was auf eine Bildung von Oxyfettsäuren aus ungesättigten Fettsäuren schließen läßt.

S. Isaac<sup>1)</sup> konnte unter den Purinbasen der Heringslake reichlich Guanin und Hypoxanthin, spärlich Adenin und kaum Xanthin nachweisen.

3. Über die chemische Zusammensetzung des „Salzbreies“ von Bonito (Shiokara) von U. Suzuki, C. Yoneyama und S. Odake<sup>2)</sup>.

Zur Bereitung des „Salzbreies“ wird der Magen- und Darmkanal des Bonitos vom inneren Inhalte befreit, gut gewaschen, fein zerkleinert und mit Kochsalz zu einem dicken Brei verrührt. Manchmal wird auch die Leber mit verarbeitet. Unter öfterem Umrühren läßt man wochenlang bei Zimmertemperatur stehen. Unter Einwirkung von Mikroben und Enzymen findet bald eine tiefgreifende Umwandlung der verschiedenen Bestandteile statt. Proteine werden allmählich gelöst und abgebaut unter Bildung von Peptonen und Aminosäuren, die zum Teil weiter desamidiert, oxydiert und reduziert werden, wobei verschiedene Säuren, Alkohole, Amine usw. entstehen. Die Verf. teilen die Untersuchung der stickstoffhaltigen Bestandteile eines aus dem Handel bezogenen reifen Breies mit, der graurötlichbraun gefärbt war und ziemlich stark sauer reagierte. Die 34,8% Trockensubstanz bestanden aus 30,06% organischer Substanz und 69,94% Asche (darin 49,18% Kochsalz). Die Verteilung der einzelnen Stickstoffformen erhellt aus folgenden Zahlen:

	Stickstoff in Form von				
	Gesamt-	Protein	Basen	Ammoniak	Sonstigen Verbindungen
In 100 g frischem Brei . . .	1,735 g	0,472 g	0,447 g	0,131 g	0,685 g
In Proz. vom Gesamtstickstoff	—	27,2%	25,7%	7,6%	39,5%

<sup>1)</sup> Beiträge z. chem. Physiol. u. Pathol. 1904, 5, 500.

<sup>2)</sup> Journ. Coll. Agricult. Tokyo 1912, 5 (1), 33—41; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 156.

Nach einem näher angegebenen Verfahren, betreffs dessen auf das Original verwiesen werden muß, wurden quantitativ aus 4 kg Salzbrei isoliert:

Lysin-pikrat . . . . .	18,14 g	Leucin und Alanin . . . . .	4,00 g
Histidin-pikrat . . . . .	0,50 g	Profinkupfer . . . . .	1,03 g
Tyrosin . . . . .	3,00 g	Tryptophan . . . . .	vorhanden
Leucin . . . . .	4,06 g	Arginindipikrat? . . . . .	1,50 g
Alanin . . . . .	10,80 g	Glutaminsäure . . . . .	vorhanden

Y. Okuda<sup>1)</sup> hat auch über die Vorgänge bei der Reifung von „Shiokara“ Untersuchungen angestellt und seine Beobachtungen wie folgt zusammengefaßt: Die saure Reaktion ist durch Milchsäure bedingt. Die Autolyse der Proteinstoffe ist in frischem Material am beträchtlichsten, mit dem Fortschritte der Reifung nimmt sie ab. Von Enzymen konnten Diastase, Lipase und Trypsin nachgewiesen werden. Mikroorganismen spielen bei der Reifung eine sehr wichtige Rolle, ebenso Temperaturschwankungen. Während der Reifung läßt sich ein Anwachsen der löslichen Substanz, des Nichtprotein-Stickstoffs, vor allem des Monaminostickstoffs, ein Zurückgehen des Proteins, der organischen Basen, des Kreatins, Kreatinins und der Purinbasen beobachten.

### Die Fette der Fische.

I. Fettgehalte der Fische nach ihrem Aufenthaltsort. O. Polimenti<sup>2)</sup> untersuchte Oberflächen- (schwimmende) Fische und seßhafte Fische auf Fettgehalt mit folgendem Ergebnis:

Nr.	Name und Art des untersuchten Fisches	Anzahl der untersuchten Fische	Gewicht g der frischen Fische	Wasser %	Fettgehalt in der				
					frischen Substanz %	Trocken-substanz %			
1	Oberflächen- (schwimmende) Fische	Clupeiden {	Clupea pilchardus Art. . . . .	10	225,0	69,20	6,30	20,45	
2			Engraulis en crasicholus L. . . . .	21	358,0	75,26	2,26	9,13	
3			Mugilide {	Mugil chelo Cuv. . . . .	1	1300,0	70,98	3,66	12,61
		Mittel Nr. 1—3	—	—	<b>71,82</b>	<b>4,07</b>	<b>14,06</b>		
4	Seßhafte Fische	Blenniidae {	Blennius gatto rugine Will. . . . .	5	85,7	74,56	1,63	6,42	
5			Selachier {	Scyllium canicula L. . . . .	4	835,0	73,29	1,42	5,31
6				Torpedo ocellata Raf. . . . .	2	920,0	78,62	1,41	5,44
7				Muræ- niden {	Canger vulgaris Cuv. . . . .	2	68,8	77,21	0,86
8			Congromuraena balbarica Kp. . . . .		2	75,0	77,41	1,53	6,77
9			Cata- phracti {		Scorpaena scrofa L. . . . .	3	226,5	75,12	1,79
10				Trachinus draco L. . . . .	8	282,4	71,52	1,35	4,73
11				Uranoscopus scaber L. . . . .	2	120,0	78,13	0,57	2,60
12			Pleuro- nectidae {	Solea ocellata L. . . . .	4	337,5	73,78	1,43	5,45
13				Rhomboidictus podos L. . . . .	7	310,5	78,12	0,32	1,47
14	Gobiidae {	Gobius paganellus L. . . . .		8	130,5	77,15	0,26	1,12	
		Mittel Nr. 4—14	—	—	<b>75,90</b>	<b>1,14</b>	<b>4,63</b>		

Hiernach enthalten die Oberflächen- (schwimmenden) Fische weniger Wasser und mehr Fett als die seßhaften Fische, zweifellos dient das Fett vorwiegend als Energiequelle.

<sup>1)</sup> Journ. Coll. Agricult. Tokyo 1912, 5 (1), 43—50; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 157.

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschr. 1913, 56 439.

2. Über die Konstanten der Fischfette liegen verschiedene Untersuchungen vor.

a) G. Rosenfeld<sup>1)</sup> teilt folgende Zahlen mit:

Nr.	Art des Fisches	Form des Fettes	Fett*) in der lufttrockenen Substanz %	Jodzahl	Verseifungszahl	
1	Cottus scorpius (Seeskorpion) . . . . .	harzig	13,32	118,35	200,68	
2	Clupea harengus (Hering)**) . . . . .	—	12,9	103,8	—	
3	Ammodytes lanceolatus (Großer Sandaal od. Tobiasfisch)	weich	14,91	124,0	191,9	
4	Ammodytes tobianus (Kleiner Sandaal od. Tobiasfisch)	,,	24,34	125,61	197,27	
5	Pleuronectes platessa (Scholle oder Goldbutt)					
	a) größere . . . . .	,,	9,78	106,49	200,4	
	b) kleinere . . . . .	,,	10,04	107,96	197,3	
6	Rhombus maximus (Steinbutt) . . . . .	halbflüssig	13,9	134,42	204,56	
7	Acanthias vulgaris (Gemeiner Dornhai)	a) Körper	25,68	128,3	187,3	
		b) Ovarien	,,	52,5	130,46	169,73
8	Homarus vulgaris (Hummer) . . . . .	harzig	6,87	97,82	162,5	
9	Carcinus maenas (Krabbe) . . . . .	zäh	4,94	84,23	182,7	
10	Ostrea edulis (Auster) . . . . .	—	2,22	88,5	—	

b) Lewkowitsch<sup>2)</sup> gibt folgende Werte an:

Art des Fischöles	Spez. Gew. (15°)	Erstarrungspunkt	Jodzahl	Innere Jodzahl	Verseifungszahl	Reichert-Meißelsche Zahl $\frac{\text{Zahl}}{\text{ccm } \frac{1}{10} \text{ KOH}}$	Hehnersche Zahl	Säurezahl	Refraktion (40°)
Hering . . . . .	{ 0,99202— 0,9391	—	131,0— 142,0	—	179,0— 193,7	—	—	1,8— 40,2	—
Menhaden***)	{ 0,927— 0,933	—4°	139,2— 172,6	—	188,7— 193	1,2	—	—	71,3
Sardinen . . . . .	{ 0,916— 0,9338	—	100— 193,2	—	189— 193,7	—	94,5— 95,93	—	50—53 (45°)
Sprotten . . . . .	{ 0,919— 0,9274	—	122,5— 142,0	—	194,5	2,4	95,1	—	—
Stör . . . . .	0,9236	—	125,3	—	186,3	—	—	0,23	—
Lachs . . . . .	{ 0,9259 (15,5°)	—	161,42	197,4	182,8	0,55	95,02	—	—
Stichling . . . . .	—	—	162,0	—	—	—	95,78	21,6	—
Weißfisch . . . . .	0,9268	—	127,4	—	201,6	—	—	3,98	76,5 (25°)
Karpfen . . . . .	{ 0,9107 (27,2°)	—	84,3	—	202,3	2,1	—	0,18	—

<sup>1)</sup> Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. 5. Abteilung Helgoland. Kiel u. Leipzig 1902. Heft 2.

<sup>2)</sup> Lewkowitsch, Chemische Technologie und Analyse der Öle, Fette und Wachse. Braunschweig 1905. II. S. 222 ff.

\*) Die Fettextraktion geschah nach dem von Rosenfeld vorgeschlagenen Verfahren, d. h. mit Chloroform nach vorherigem Auskochen der Substanz mit Alkohol.

\*\*\*) 1 kg junge Heringe wurde, ohne ausgeweidet zu werden, abgespült und nach der Zerkleinerung getrocknet.

\*\*\*\*) Menhadenöl ist ein amerikanisches Fischöl, das aus einem heringsartigen Fisch, Alosa Menhaden Brevoortia tyrannus, gewonnen wird; es dient zur Fabrikation von Lederfetten, auch wohl zur Verfälschung von Neufundländer Dorschleberöl.

c) J. König und A. Splittgerber<sup>1)</sup> erhielten für die Fette der von ihnen untersuchten Fische (S. 93) folgende Ergebnisse:

Fettart	Fett in 100 <sup>g</sup> der		Jodzahl	Verseifungszahl <sup>*)</sup>	Flüssige Fettsäuren	Jodzahl der flüssigen Fettsäuren (Innere Jodzahl)	Refraktion 40°	Cholesterin	Reichert-Meißsche Zahl
	natürlichen Substanz	Trocken-substanz							
Rindfleisch . . . . .	3,12	12,21	50,45	193,7	—	—	52,5	—	0,8
Kalbfleisch . . . . .	1,07	4,90	—	194,0	—	—	—	—	5,1
Marinierter Hering . . . . .	15,94	38,48	92,34	194,11	53,5	121,33	61	0,69	2,9
Matjeshering . . . . .	9,20	24,61	72,22	161,4	—	—	65,5	—	3,7
Brathering**) . . . . .	6,90	20,32	67,95	199,70	—	—	61,5	0,54	6,0
Heilbutt . . . . .	2,54	10,93	83,06	185,65	—	—	66	—	3,8
Schellfisch . . . . .	0,27	1,13	42,05	—	—	—	97	—	—
Hecht . . . . .	0,31	1,46	54,01	204,9	—	—	91	—	—
Karpfen . . . . .	6,21	23,30	86,15	195,8	—	—	63	—	3,8
Elblachs . . . . .	8,82	26,85	97,87	193,1	—	—	64,5	—	4,3

3. Einfluß des Futterfettes auf die Zusammensetzung des Körperfettes von Karpfen. J. König, A. Thienemann und R. Limprich<sup>2)</sup> haben die S. 86 aufgeführten Untersuchungen über den Einfluß des Futters auf die Zusammensetzung des Karpfenfleisches auch auf die Veränderungen der Fettkonstanten ausgedehnt und unter Anwendung der üblichen Untersuchungsverfahren gefunden:

#### Erste Versuchsreihe 1909.

Nr.	Art des Futters	Art des Fettes	Refraktion des Fettes	Jodzahl		Verseifungszahl	Reichert-Meißsche Zahl
				des Fettes	der flüssigen Fettsäuren		
1	Lupinenschrot . . . . .	Fleischfett I	61,6	87,10	—	199,8	0,21
		„ II	58,0	100,70	122,6	193,0	0,27
		Genitalfett . .	57,0	96,5	122,1	196,0	—
		Darmfett . . .	58,9	96,0	—	—	1,13
		Mittel	<b>58,9</b>	<b>95,5</b>	<b>122,4</b>	<b>196,3</b>	<b>0,54</b>
2	Maisschrot . . . . .	Fleischfett I	57,7	101,9	115,4	183,1	0,77
		„ II	58,0	97,5	115,0	198,1	—
		Genitalfett . .	62,5	98,0	—	—	0,96
		Darmfett . . .	—	—	—	—	—
		Mittel	<b>59,4</b>	<b>99,1</b>	<b>115,2</b>	<b>190,6</b>	<b>0,87</b>
3	Sesammehl . . . . .	Fleischfett I	57,6	104,2	111,1	193,9	0,54
		„ II	59,5	104,9	119,0	192,2	0,78
		Genitalfett . .	58,7	95,0	107,0	196,1	1,10
		Darmfett . . .	—	—	—	—	—
		Mittel	<b>58,6</b>	<b>101,4</b>	<b>112,4</b>	<b>194,1</b>	<b>0,81</b>

<sup>1)</sup> Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reiche. Berlin 1909. S. 110. Vgl. auch Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 533.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 177.

<sup>\*)</sup> Die Bestimmung der Verseifungszahlen wurde nach dem Vorschlage von G. Heimsoth (Beiträge zur Kenntnis der gemischten Fettsäureglyceride, Inaug.-Diss. Münster-Berlin 1907, S. 9) mit 2—2,5 g Substanz ausgeführt und lieferte sehr gute, übereinstimmende Werte.

<sup>\*\*)</sup> Bei der Herstellung der Bratheringe in der Fabrik wäre vielleicht ein Zusatz von Pflanzenfetten möglich gewesen, doch ergab die Cholesterinbestimmung die Abwesenheit von Phytosterin; ebenso fiel die Reaktion nach Bellier auf Pflanzenöle negativ aus.

Nr.	Art des Futters	Art des Fettes	Refraktion des Fettes	Jodzahl		Verseifungs- zahl	Reichert- Meißelsche Zahl
				des Fettes	der flüssigen Fettsäuren		
4	Erdnußmehl . . . . .	Fleischfett I	53,9	84,1	96,7	195,1	0,14
		„ II	54,8	86,1	106,9	194,5	0,30
		Genitalfett . .	54,4	80,0	98,9	191,7	0,60
		Darmfett . .					
Mittel	<b>54,4</b>	<b>83,1</b>	<b>100,8</b>	<b>193,8</b>	<b>0,35</b>		
5	Fleischfuttermehl . . . . .	Fleischfett I	55,6	91,1	105,1	184,7	0,71
		„ II	56,7	93,9	113,5	192,6	0,51
		Genitalfett . .	56,4	87,1	99,3	196,2	0,90
		Darmfett . .					
Mittel	<b>56,2</b>	<b>90,7</b>	<b>106,0</b>	<b>191,2</b>	<b>0,71</b>		
6	Seefischfütterung . . . . .	Fleischfett I	57,9	103,3	118,6	194,4	0,52
		„ II	59,1	107,5	124,3	192,7	0,48
		Genitalfett . .	58,5	96,2	106,1	197,4	0,84
		Darmfett . .					
Mittel	<b>58,5</b>	<b>102,3</b>	<b>116,3</b>	<b>194,8</b>	<b>0,63</b>		
7	Naturnahrung . . . . .	Fleischfett I	60,9	117,2	122,8	188,7	0,82
		„ II					
		Genitalfett . .	60,4	109,3	130,4	197,5	—
		Darmfett . .	61,2	107,4	—	—	1,08
Mittel	<b>60,8</b>	<b>111,3</b>	<b>126,6</b>	<b>193,1</b>	<b>0,95</b>		

## Zweite Versuchsreihe 1910.

8	Lupinenschrot . . . . .	Fleischfett . .	55,3	86,0	112,3	195,2	—
		Darmfett . .	54,3	75,9	102,3	195,9	—
		Mittel	<b>54,8</b>	<b>81,0</b>	<b>107,3</b>	<b>195,6</b>	—
9	Gerstenschrot . . . . .	Fleischfett . .	56,2	90,1	110,3	195,3	—
		Darmfett . .	55,6	82,7	108,5	195,4	—
		Mittel	<b>55,9</b>	<b>86,4</b>	<b>109,4</b>	<b>195,4</b>	—
10	Malzkeime und Weizenkleie	Fleischfett . .	58,5	98,4	121,0	198,9	—
		Darmfett . .	58,3	79,4	—	202,0	—
		Mittel	<b>58,4</b>	<b>88,9</b>	<b>121,0</b>	<b>200,5</b>	—
11	Malzkeime, Weizen- kleie und Blut	Fleischfett . .	58,2	96,4	106,6	201,4	—
		Darmfett . .	56,3	78,9	95,9	198,7	—
		Mittel	<b>57,3</b>	<b>87,7</b>	<b>102,2</b>	<b>200,1</b>	—
12	Malzkeime, Weizen- kleie und Melasse	Fleischfett . .	57,3	100,5	130,8	195,1	—
		Darmfett . .	57,6	94,7	126,4	195,6	—
		Mittel	<b>57,5</b>	<b>97,6</b>	<b>128,6</b>	<b>195,4</b>	—
13	Naturnahrung . . . . .	Fleischfett . .	58,3	101,7	139,5	195,6	—
		Darmfett . .	59,1	98,3	127,2	195,3	—
		Mittel	<b>58,7</b>	<b>100,0</b>	<b>133,4</b>	<b>195,5</b>	—

Wie die Körperfette wurden auch die Futterfette auf Konstanten untersucht; ein Vergleich zwischen den aus den Konstanten der Körperfette gezogenen Mittelwerten und den Konstanten der Futterfette lieferte folgende Beziehungen:

Ver- such Nr.	Art der Fütterung	Refraktion der Fette		Jodzahl				Verseifungszahl	
		Körper- fett	Futterfett	der Fette		der flüssigen Fett- säuren		Körper- fett	Futterfett
				Körper- fett	Futterfett	Körper- fett	Futterfett		
I. Ver- such 1909	Einsatzkarpfen . . . .	57,0	—	84,0	—	—	—	196,6	—
	Lupinenschrot . . . .	58,9	69,0	95,1	122,7	122,4	144,6	196,3	175,9
	Maisschrot . . . . .	59,4	55,4	99,1	127,6	115,2	142,3	190,6	189,4
	Sesammehl . . . . .	58,6	52,8	101,4	109,5	112,4	130,3	194,1	194,1
	Erdnußmehl . . . . .	54,4	48,6	83,1	89,1	100,8	106,1	193,8	188,4
	Gerste (I) und Fleisch- futtermehl (II) )	56,2	70,3 (I) 52,5 (II)	90,7	120,9 (I) 52,8 (II)	106,0	146,3 (I) 90,3 (II)	191,2	180,7 (I) 194,4 (II)
	Seefisch . . . . .	58,5	—	102,3	—	116,3	—	194,8	—
	Naturnahrung . . . . .	60,8	—	111,3	—	126,6	—	193,1	—
II. Ver- such 1910	Lupinenschrot . . . .	54,9	69,0	81,0	122,7	107,3	144,6	195,6	175,9
	Gerstenschrot . . . .	55,9	70,3	86,4	120,9	109,4	146,3	195,4	180,7
	Malzkeime und Weizen- kleie . . . . .	58,4	—	88,9	104,5	121,0	—	200,5	—
	Malzkeime, Weizenkleie und Blut . . . . .	57,3	—	87,7	90,5	101,2	—	200,1	—
	Malzkeime, Weizenkleie und Melasse . . . . .	57,5	—	97,6	104,5	128,6	—	195,4	—
	Naturnahrung . . . . .	58,7	—	100,0	—	133,4	—	196,0	—

Anmerkung 1. Sämtliche Fette waren flüssig, schieden aber bei längerem Stehen mehr oder minder große Mengen krystallinischer Massen ab. Die Jodzahl der Eingeweidefette wurde durchgehends niedriger gefunden als die der zugehörigen Körperfette. Danach scheint, ähnlich wie bei den Warmblütern, das Fett um so dünnflüssiger zu sein, je mehr es vom Körperzentrum entfernt ist. Die für die Reichert-Meißelsche Zahl gefundenen Werte sind etwas höher, als man sie an anderen tierischen Fetten beobachtet hat, jedoch bedeutend niedriger als sie von anderer Seite für Fischfette gefunden sind<sup>1)</sup>.

Anmerkung 2. Infolge der Fütterung haben die Körperfette eine den Futterfetten ähnliche Beschaffenheit angenommen. Besonders tritt dieses bei der Jodzahl der flüssigen Fettsäuren hervor. Bei den Karpfen, die 1909 mit Gerstenmehl und Fleischfuttermehl gefüttert worden waren, beträgt die Jodzahl des Fettes 90,7, welche dafür spricht, daß das Körperfett vorwiegend aus dem flüssigen Teil des Gerstenfettes gebildet ist.

In der zweiten Versuchsreihe (1910) sind die Körperfette nicht in dem Maße als 1909 von den Futterfetten beeinflusst worden. Eine Ausnahme scheinen die mit Malzkeimen, Weizenkleie und Melasse gefütterten Karpfen zu machen. Hier hat die Melasse anscheinend die Nahrungsaufnahme vermehrt und infolge dessen den Fettansatz gefördert.

G. Rosenfeld (l. c.) hat beobachtet, daß die Jodzahl des Fettes von Spiegelkarpfen nach Fütterung mit Semmel von 106,3 auf 76,2 sank, woraus er schließt, daß das Fett aus Kohlehydraten

<sup>1)</sup> A. Splittgerber (Chemische Zusammensetzung und Nährwert des Fischfleisches, Inaug.-Diss. Münster 1909, S. 14) fand z. B. für Karpfenfett die Reichert-Meißelsche Zahl 3,8. Seine Werte dürften wohl einer schon eingetretenen Veränderung des Fettes, das aus dem getrockneten Fleisch durch Extraktion mit Äther gewonnen ist, zuzuschreiben sein.

entstanden sei, weil letztere auch bei Warmblütern ein ziemlich festes Fett liefern. Diese Beziehungen treten in vorstehenden Versuchen nicht hervor.

In dem Körperfett der mit Erdnußmehl gefütterten Karpfen konnte Arachinsäure nicht nachgewiesen werden. Auch ließ sich in den mit Pflanzenfetten gefütterten Körperfetten kein Phytosterin, sondern nur Cholesterin nachweisen.

4. M. Tsujimoto<sup>1)</sup> isolierte aus japanischem Sardinienöl eine neue ungesättigte Säure  $C_{18}H_{28}O_2[C_{11}H_{2n-8}O_2] =$  Clupanodonsäure; sie macht 13,34—14,20% der Gesamtfettsäuren des japanischen Sardinienöls aus.

5. J. Huwart<sup>2)</sup> fand für 2 Trane folgende Werte:

Lebertran von	Glycerin %	Unlösliche Fettsäuren %	Unverseif- bares %	Verhalten des Fettes					Fettsäuren		
				Säurezahl	Verseif- ungszahl	Ätherzahl	Jodzahl	Acetyl- zahl	Verseif- ungszahl	Schmelz- punkt	Erstar- rungs- punkt
Adlerroche (Myobyolatus aquila) . . . . .	10,5	93,6	2,66	1,84	191,8	189,9	115,3	1,4	203,6	24,2	28,8
Clutrina salviani . . . . .	2,11	71,3	28,30	0,5	136,8	136,3	97,7	13,0	134,0	31,2	24,5

6. F. Hart<sup>3)</sup>: Der Tran von Delphinus Phocaena (Schweinsfisch) enthielt:

Freie Fettsäuren	Verseifungszahl	Jodzahl	Unlösliche Fettsäuren (Hehner-Zahl)
1,39 %	222,2 %	109,3 %	91,04 %

### Elementarzusammensetzung und Wärmewert der Fischfette.

Für die Elementarzusammensetzung und den Wärmewert einiger Fischfette fanden J. König und A. Splittgerber<sup>4)</sup> folgende Zahlen:

Fett aus	Kohlenstoff %	Wasserstoff %	Sauerstoff %	Wärmewert von 1 g Fett cal.
Karpfen . . . . .	77,02	11,94	11,04	9273,0
Lachs . . . . .	76,29	11,58	12,13	9280,0
Heilbutt . . . . .	76,19	11,52	12,29	9410,4
Matjeshering . . . . .	76,37	11,61	12,02	9336,8
Mittelwert	<b>76,47</b>	<b>11,66</b>	<b>11,87</b>	<b>9342,0*</b>
Heringsfett nach früheren Analysen ergab. . . . .	77,21	11,77	11,08	—

<sup>1)</sup> Journ. Coll. Eng. Univ. of Tokyo 1906, S. 1—9; Chem. Revue d. Fett- u. Harz-Ind. 1906, **13**, 279; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **14**, 494.

<sup>2)</sup> Beitrag z. Studium der Fischlebertrane (Chem. Revue d. Fett- u. Harz-Ind. 1908, **15**, 200); Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **18**, 386.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 1908, **32**, 819; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs u. Genußmittel 1909, **18**, 387.

<sup>4)</sup> Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reiche. Berlin 1909. S. 111 ff. Vgl. auch Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **18**, 532 ff.

\*) Das Mittel für den Wärmewert liegt um ca. 150 cal. niedriger als der für Fett von landwirtschaftlichen Nutztieren gefundene; da aber die Fischfette ein Jahr lang (allerdings in Kohlensäureatmosphäre) aufbewahrt worden waren, ist vielleicht die Möglichkeit einer Veränderung nicht ausgeschlossen, da bekanntlich durch Ranzigwerden der Fette der Wärmewert sinkt. Denn Fr. Stohmann (Journ. f. prakt. Chemie 1885 [N. F.], **31**, 273 u. 1890 [N. F.], **42**, 364) fand z. B. in frischen Fetten von Schwein, Ochs und Schaf für 1 g 9354—9406 cal., dagegen in den alten, mehrere Jahre aufbewahrten Fetten dieser Tiere nur mehr 8565,4 bis 8989,3 cal.

## Mineralstoffe des Fischfleisches.

Nr.	Art des Fisches	Wasser %	Gesamt-Asche % in dem natür- lichen Fleisch	In Prozenten der Asche							Untersucht von
				K <sub>2</sub> O %	Na <sub>2</sub> O %	CaO %	MgO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	SO <sub>3</sub> %	

## I. Frische Fische.

1	Lachs (frisch) . . .	59,9	1,29	24,40	13,66	8,60	9,49	—	20,32	—	21,44	} <i>Albu und Neuberg</i> <sup>1)</sup>
2	Aal (frisch) . . . .	60,0	1,74	0,18	9,48	45,83	—	—	43,18	—	0,17	
3	Heringe aus dem Nordestseekanal	77,98	1,35	12,40	18,02	3,47	4,92	—	37,89	1,08	24,08	

## II. Gesalzene Fische.

4	Anchovis (gesalzen)	57,2	8,44	2,17	38,80	4,22	1,88	Spur	18,11	0,93	33,25	} <i>Albu und Neuberg</i> <sup>1)</sup>
---	---------------------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	-------	---

Balland<sup>3)</sup> fand folgenden Gehalt an Phosphorsäure in gebratenen Gründlingen (Cyprinus gobic):

Fleisch	Gräten	Gräten und Kopf
0,60 %	1,54 %	1,90 %

Dubois<sup>4)</sup> fand in Hering, Schleie und Karpfen nur Spuren, dagegen in Sardinen (Clupea sardina) wägbare Mengen Kupfer, nämlich in 100 g:

Frischer Substanz	Trockensubstanz
0,00182 g	0,00535 g

Welche Mengen Schwermetalle bei eingelegten Fischdauerwaren in das Fleisch übergehen können, zeigt Giovanni Salomoni<sup>5)</sup>.

Eine Ölsardinenbüchse aus einer französischen Fabrik sah äußerlich ganz unbeschädigt aus, entwickelte aber beim Öffnen Geruch nach Trimethylamin bzw. Schwefelwasserstoff. Die Sardinen sahen grau aus, das Öl zeigte deutlich alkalische Reaktion und enthielt feine schwärzliche Partikelchen. Die inneren Wände der Büchse waren ebenfalls geschwärzt und korrodiert.

	Im Büchsenblech	Im Öl	In den Sardinen
Eisen . . . . .	95,124 %	0,0185 %	0,0117 %
Zinn . . . . .	3,750 %	0,0804 %	0,0703 %
Blei . . . . .	1,126 %	0,0077 %	0,0056 %
Arsen . . . . .	—	Spuren	—
NaCl . . . . .	—	2,0650 %	1,9310 %
NH <sub>4</sub> OH . . . . .	—	2,1043 %	

Wahrscheinlich hatte das schon ranzige Öl das Metall gelöst, wie ja bekanntlich das Lösungsvermögen der Fette für Metalle durch die Gegenwart von Kochsalz, Salpeter, Borsäure und Aminen begünstigt wird.

<sup>1)</sup> A. Albu u. C. Neuberg, Physiologie und Pathologie des Mineralstoffwechsels. Berlin 1906. S. 240ff.

<sup>2)</sup> J. König u. A. Splittgerber, Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reich. Berlin 1909. S. 106.

<sup>3)</sup> Comptes rendus 1906, **143**, 969—970; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **17**, 274.

<sup>4)</sup> Comptes rendus hebdomadaires des Séances et Mémoires de la Société de Biologie Paris 1900, **52**. 392.

<sup>5)</sup> Giorn. di Farm. Chim. 1906, **55**, 241—244; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **15**, 29.

Derselbe Verf. untersuchte weitere Fischdauerwaren und fand darin folgende Ammoniak- und Metallmengen:

Nähere Angaben	Ammonium- hydroxyd %	Blei %	Zinn %	Eisen %	Kupfer %
Sardine . . . . .	0,1265	0,0073	0,0147	0,0276	Spuren
Sardine . . . . .	3,0410	0,0218	0,1041	0,0215	„
Thunfisch . . . . .	0,3467	0,0140	0,0513	0,0103	0,0005
Thunfisch . . . . .	1,2056	0,0052	0,0746	0,0810	Spuren

Verf. weist darauf hin, daß man bei der Fabrikation und Sterilisation von Dauerwaren sorgfältig vorgehen müsse, um jede Eiweißfäulnis und Schwefelwasserstoff-Entwicklung zu vermeiden und eine Umwandlung der Metalloleate in die Sulfide zu verhindern. Die Menge des gelösten Zinns nimmt mit der Menge des gebildeten Ammoniaks zu.

### Muschel- und Krustentiere.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 68.)

A. B. Griffiths<sup>1)</sup> gibt die Zusammensetzung von Invertebratenmuskeln wie folgt an:

Nähere Angaben	Uraster	Echinus	Homarus	Astacus	Mytilus	Mya	Anodonta	Ortopus	Sepia
Spez. Gewicht bei 15° . .	1,016	1,014	1,021	1,019	1,020	1,022	1,020	1,026	1,03
Wasser . . . . .	83,4	82,9	85,2	86,0	80,4	81,0	81,11	76,9	77,2
Proteine . . . . .	9,6	9,4	8,9	8,4	10,2	10,4	10,2	12,5	12,3
Lösliches Albumin . . . .	3,0	3,8	2,7	2,4	3,9	4,0	3,8	4,9	4,8
Gelatine . . . . .	1,3	1,1	1,0	1,1	1,4	1,4	1,4	1,3	1,6
Kreatin . . . . .	0,2	0,1	0,1*)	0,1	1,2	0,2	1,3	0,2	0,2
Fett . . . . .	1,4	1,0	1,2	1,2	1,4	1,4	1,5	2,8	2,6
Milch- (frische Muskeln . .	0,1641	0,1700	0,1765	0,2110	0,1964	0,2059	0,1998	0,2361	0,2512
säure (totenstarre „ . .	0,4621	0,4658	0,4911	0,4862	0,4787	0,4799	0,4698	0,5263	0,5198
Asche . . . . .	1,1	1,7	0,8	0,8	2,4	1,2	1,8	1,4	1,3

In Prozenten der Asche:

Kali . . . . .	46,0	46,2	47,8	48,0	45,5	47,2	45,3	48,0	48,7
Natron . . . . .	8,4	8,2	7,3	7,0	8,1	8,0	8,3	7,7	6,3
Kalk . . . . .	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7
Magnesia . . . . .	3,0	3,6	4,1	4,2	4,8	5,1	5,0	4,1	4,0
Eisenoxyd . . . . .	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5
Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) . .	35,3	35,0	34,2	34,0	34,9	34,8	34,5	32,7	39,1
Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> ) . . .	1,5	1,4	1,4	1,4	1,0	1,2	1,1	1,0	0,9
Chlor (Cl) . . . . .	4,7	4,6	4,2	4,3	4,6	4,5	4,6	5,2	5,0

<sup>1)</sup> Chem. News 91, 146; Chem. Centralbl. 1905, I, 1330, 1370; Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1905, 35, 591, 592.

\*) H. Wagner (Inaug.-Diss., nach Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1900, 30, 461) fand in Hummerfleisch kein Carnin, sondern einen carninähnlichen Körper.



**Austern.**

Die Zusammensetzung der vorstehend aufgeführten javanischen Auster (*Ostrea imbricata*) ist verschieden von der sonstigen Austern (Bd. I, 1903, S. 68).

I. M. Henseval<sup>1)</sup> fand in Nativ-Austern:

Wasser	Organische Stoffe	Mineralstoffe	In Prozenten der organischen Stoffe				In Prozenten der Mineralstoffe	
			Stickstoff-Substanz	Fett	Glykogen	Sonstige stickstofffreie Stoffe	Lösliche Phosphate	Kochsalz
77—83 %	15—21 %	1,6—2,5 %	46,3 %	4,7 %	4,0 %	45,0 %	50 %	32 %

Außerdem in den Mineralstoffen geringe Mengen von Calcium- und Magnesiumphosphaten und Spuren Kupfer.

2. A. Albu und C. Neuberg<sup>2)</sup> fanden in Austern (Inhalt) 86,4% Wasser und 2,13% Mineralstoffe; letztere bestanden in Prozenten aus:

Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor	Kieselsäure
4,28 %	30,28 %	18,18 %	3,25 %	0,38 %	20,50 %	0,72 %	18,67 %	2,16 %

3. In dem natürlichen Fleisch von Weinbergschnecken, Austern und Miesmuscheln fand Balland<sup>3)</sup> 0,26—0,35% Phosphorsäure (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

4. Kupfer\*) scheint ein normaler Bestandteil der Austern zu sein. J. T. Willard<sup>4)</sup> fand in einem Falle 0,212% Cu, sonst in 34 verschiedenen Sorten 0,0032% bis 0,0164% Cu in der natürlichen Substanz entsprechend 0,021—0,170% Cu in der Trockensubstanz.

**Strandaustern\*\*) (*Mya arenaria*).**

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Sonstige stickstofffreie Extrakte	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	stickstoff %	
1	Herzteil der Strandauster	1911	79,51	11,06	0,19	7,46	1,78	53,97	0,93	8,64	P. Buttenberg <sup>5)</sup>
2	Pastete aus der „	1911	62,92	11,18	—	—	1,23	30,15	—	4,82	

<sup>1)</sup> Pharmaceutical Journ. 1903 [4], 16, 46; Chem. Centralbl. 1903, I, 410; Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1903, 33, 698; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 556.

<sup>2)</sup> Physiologie u. Pathologie des Mineralstoffwechsels. Berlin 1906. S. 240ff.

<sup>3)</sup> Comptes rendus 1906, 143, 969—970; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 17, 274.

<sup>4)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1908, 30, 902—904; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 695; Chem.-Ztg. 1908, 32, 409.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 22, 85.

\*) Verfahren: Die Austern wurden mit einer geringen Menge Schwefelsäure wie bei der Kjeldahl-Bestimmung behandelt; in der verdünnten klaren Lösung wurde das Kupfer elektrolytisch ermittelt.

\*\*) Die Strandauster (Sand- oder Klaffmuschel, Piep- oder Pißauster von Penis, oder auch Clams genannt) findet sich vielfach an Meeresstränden zur Zeit der Ebbe in kleinen (10—30 cm) Vertiefungen, aus denen sie ausgegraben wird. Die Muschel besitzt am unteren Ende einen kurzen, wenig beweglichen Fuß und ist mit der Außenwelt durch einen schlauchförmigen, mit bräunlich runzlicher Haut überzogenen Schwellkörper (Siphonalröhre) verbunden, der nicht vollständig in die Schalen zurückgezogen werden kann. Dieser Körperteil dient zum Einsaugen von Wasser und zum Entfernen der Auswurfstoffe. Sobald die Muschel aus dem Sande gegraben wird, zieht das Tier das schlauchförmige Glied schnell zurück und spritzt mit Heftigkeit das eingeschlossene Wasser nach oben (daher der Name Pißauster). Im Durchschnitt haben die Muscheln ein Gewicht von je 300—330 g, sind 13 cm lang und 7,5—8 cm breit. Die Gewichte der einzelnen Teile betragen:

Schalen	Siphonalröhre	Herzteil	Sonstiger Muschelinhalt
45,9%	9,1%	12,5%	32,5%

Für die menschliche Ernährung kommt vorwiegend das Strandausternfleisch (Herzteil) zur Verwendung, aus dem durch Kochen, Backen und Braten unter Mitverwendung von Mehl, Eigelb und Butter verschiedene wohlschmeckende Gerichte, auch eine Pastete (z. B. Marke Krebskoch wie oben), hergestellt werden.

P. Buttenberg stellte auch vergleichende künstliche Verdauungsversuche mit Muschelfleisch von Strand-, Nordseeaustern und Hummer an, indem er beim Austernfleisch eine Kochdauer von 15 Minuten anwendete und die Verdaulichkeit nach dem Verfahren von Sjollemma und Wedemeyer (III. Bd., 1. Teil, S. 257) bestimmte. Er fand:

Muschelteile	Trocken- substanz %	Stickstoffsubstanz			
		Gesamt- %	in der Trocken- substanz %	Verdaulichkeit der Gesamt-Stick- stoffsubstanz %	
Strandaustern {	nur Siphonalröhre . . . . .	24,75	21,48	86,79	93,95
	Gesamthalt ohne Siphonalröhre	23,02	15,52	67,42	90,82
	Herzteil . . . . .	22,91	12,52	54,65	94,76
Nordseeaustern { (gekocht)	Gesamthalt . . . . .	26,22	14,02	53,47	95,23
	Herzteil . . . . .	31,43	14,86	47,28	95,58
Fleisch vom Büchsenhummer . . . . .	26,21	21,51	82,07	96,05	
Strandausternpastete Marke: „Krebskoch“ . . . . .	37,08	11,18	30,15	89,10	

### Krabben und Krabbendauerwaren.

P. Buttenberg<sup>1)</sup> stellte umfangreiche Untersuchungen über Zusammensetzung und Beschaffenheit von frischen bzw. haltbar gemachten Krabben an und erhielt folgende Ergebnisse:

#### 1. Zusammensetzung von Krabben.

Art der Zubereitung	Ganze Krabben (Fleisch + Schale)			Fleisch				Schale		
	Wasser	Asche	Koch- salz	Wasser	Asche	Koch- salz	Borsäure	Wasser	Asche	Koch- salz
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

#### a) Gewöhnliche Nordseekrabben (*Crangon vulgaris* Fabr.).

Frisch gefangen, ungekocht . . . . .	74,52	5,04 (1,68% Fett)	0,53	—	—	—	—	—	—	—
Abgekocht, als Dauerware zu verarbeiten	—	—	—	75,11	2,11	0,87	—	—	—	—
Abgekocht, als Krabben in Schale zu verkaufen	67,42	7,54	2,46	71,26	3,40	2,22	—	65,34	9,92	2,43
Dosendauerwaren aus d. Handel	—	—	—	71,22— 72,66	2,64— 3,78	0,75— 1,87	0,57—2,28	—	—	—

#### b) Norwegische Krabben (*Pandalus borealis* Kröger).

Abgekocht, als Krabben in Schale lose verkauft	—	—	—	67,50	7,61	6,27	nicht nach- weisbar	63,40	13,73	6,31
---	---	---	---	-------	------	------	------------------------	-------	-------	------

#### c) Amerikanische Krabben (*Barataria* Schrimp).

Dosendauerwaren aus d. Handel	—	—	—	68,20	3,71	2,38	nicht nach- weisbar*)	—	—	—
-------------------------------	---	---	---	-------	------	------	--------------------------	---	---	---

2. Untersuchungen über die Haltbarmachung der Krabben. Die Krabben werden allgemein durch verhältnismäßig starke Gaben von Borsäure, deren Zusatz zu

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 98.

\*) Auch sonstige bekannte Konservierungsmittel waren nicht nachweisbar.

Fleisch von Warmblütern verboten ist, haltbar gemacht. P. Buttenberg<sup>1)</sup> hat durch weitere Versuche festgestellt, daß man dieses auch dadurch erreichen kann, daß man den Dauerwaren etwa 5% Kochsalz und 0,25—0,5% Weinsäure, die innig mit dem Kochsalz vermischt werden muß, zusetzt, die Mischung 60 Minuten bei 100° sterilisiert und die Sterilisation nach 1tägigem Stehen wiederholt. P. Buttenberg untersuchte dann eine Reihe Krabbendauerwaren u. a. mit folgendem Ergebnis:

Nr.	Äußere Beschaffenheit	Geruch	Bor-säure-reaktion	Untersucht wurden	Ammoniak NH <sub>3</sub> *) mg für 100 g	Bemerkungen
<b>I. Krabben in der Schale.</b>						
<b>1. Nordseekrabben.</b>						
1	Normal	normal	positiv	das Fleisch	19,6	recht frisch
2	„	„	negativ	die ganzen Krabben	54,4	{ ziemlich frisch
3	Ziemlich normal	nicht frisch	„	„	95,2	{ nicht mehr frisch
4	{ Nur einzelne Schalen fühlen sich etwas schmierig an	etwas fischig	positiv	„	147,9	{ schon zweifelhaft
5	Schalen fühlen sich schmierig an	ammoniakalisch	negativ	„	202,3	verdorben
6	{ Fleisch auffallend violett verfärbt, schon etwas mürbe	deutlich muffig	positiv	das Fleisch	207,4	„
7	Schalen fühlen sich schmierig an	ammoniakalisch	negativ	die ganzen Krabben	234,6	„
8	„	{ ammoniakalisch, dabei etw. faulig	positiv	„	268,6	„
9	{ Schalen sehr schmierig, bräunlich grau verfärbt	{ stark ammoniakalisch u. faulig	negativ	„	1088,0	stark zersetzt
<b>2. Ostseekrabben.</b>						
1	Normal	normal	negativ	die ganzen Krabben	9,35	sehr frisch
2	„	schon nicht mehr frisch	„	„	88,4	{ nicht ganz frisch
3	Schalen noch nicht schmierig	etwas ammoniakalisch	„	„	105,4	{ Beginn des Verderbens
4	Schalen schwach schmierig	schwach faulig	„	„	200,6	verdorben
5	Schalen und Fleisch sehr weich	faulig	„	„	584,8	stark zersetzt
<b>3. Norwegische Krabben.</b>						
1	Normal	normal	negativ	{ das Fleisch der Schalenabfall	{ 42,5 47,5	{ frisch
2	Schalen schon etwas schmierig	nicht mehr frisch	„	{ das Fleisch der Schalenabfall	{ 112,2 156,2	{ Beginn des Verderbens
3	Schalen schmierig	ammoniakalisch	„	die ganzen Krabben	379,4	verdorben

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 98; 1910, 20, 311.

\*) 50 g Fleisch wurden im Porzellanmörser mit 250 g Wasser fein angerieben, im verschlossenen Kolben unter häufigem Umschütteln eine Stunde stehen gelassen und durch Watte gegossen. Bei Krabben in Schale müssen letztere vor dem Anreiben mit der Schere fein zerschnitten werden. Vom Filtrat wird ein aliquoter Teil mit Magnesia destilliert. — Der normale Gehalt an Ammoniak ist verschieden, je nach Art der Krabben; Ostsee- und Nordseekrabben geben den niedrigsten Wert. Ostsee-, Nordsee- und norwegische Krabben in Schalen mit über 100 mg NH<sub>3</sub> in 100 g sind meist schon von zweifelhafter Beschaffenheit, bei 200 mg wird durchweg verdorbene Ware vorliegen. — Sehr alte keimfreie Krabben in Dosen (s. borsäurefreie Krabben Nr. 5 u. 14, S. 118) können ebenfalls eine geringe Steigerung des Ammoniakgehaltes aufweisen; derartige Dauerwaren sind vielfach durch Rostbildung an der Innenwand der Dosen zu erkennen. Beim Vorhandensein von antiseptisch wirkenden Mitteln kann das Wachstum der Ammoniak abspaltenden Keime verzögert werden (vgl. benzoessäurehaltige Krabben Nr. 1 und 2, S. 118).

II. Krabben in Dosen.  
1. Nordseekrabben. a) Borsäurehaltige Krabben.

Nr.	Alter	Zusatz	Art der Erhitzung	Krabbenfleisch			NH <sub>4</sub> mg in 100 g	Bemerkungen
				Reaktion	Aussehen	Geruch		
1	Unbekannt	0,59% Borsäure	unbekannt	schwach alkalisch	normal	normal	44,0	—
2	"	0,67% Borsäure	"	"	"	etwas ammoniakalisch	114,0	verdächtig
3	"	1,56% Borsäure	"	"	"	schon etwas fischig	57,8	—
4	11 Monate	1,47% Borsäure	20 Min. auf 100°	deutlich	"	stark fischig	257,0	verdorben
b) Benzoesäurehaltige Krabben.								
1	7 Monate	1% Benzoesäure	20 Min. auf 100°	schwach alkalisch	normal	normal	20,4	—
2	7 "	0,75% Benzoesäure	20 " " 100°	"	"	"	22,1	—
3	7 "	0,25% Benzoesäure	20 " " 100°	"	"	wenig fischig	147,9	verdorben
c) Borsäurefreie Krabben.								
1	2 Jahre	10% Chlornatrium	60 Min. auf 1 At.	deutlich alkalisch	bräunlich	brenzlich	78,2	unverkäuflich
2	2 Monate	10%	60 " " 1 1/2 "	"	"	"	90,1	verdorben *)
3	10 Monate	5%	30 " " 1 "	alkalisch	normal	fischig	274,0	unverkäuflich
4	7 "	5%	60 " " 1 "	"	bräunlichgrau	wenig brenzlich	62,0	unverkäuflich
5	2 Jahre	5%	60 " " 1 1/2 "	"	braungrau	stark brenzlich	93,5	"
6	9 "	5%	30 " " 100°	"	normal	fischig	314,0	verdorben *)
7	10 "	5%	40 " " 100°	"	"	"	197,0	"
8	9 "	5%	50 " " 100°	"	"	"	157,0	"
9	7 "	5%	60 " " 100°	"	"	schon etwas verdächtig	93,0	verdächtig
10	10 "	5%	60 " " 100°	"	"	fischig	161,0	verdorben
11**)	4 "	5%	a) 60 " " 100° b) 30 " " 100°	"	"	normal	31,0	—
12**)	4 "	5% Chlornatrium 0,5% Weinsäure	a) 60 " " 100° b) 30 " " 100°	sehr schwach alkalisch	"	"	28,0	—
13	4 "	0,5%	a) 60 " " 100° b) 60 " " 100°	fast neutral	"	"	29,0	—
14	1 Jahr 7 Monate	0,5%	60 " " 100°	schwach alkalisch	"	"	52,7	—
15	6 "	5% Chlornatrium 0,25% Weinsäure	a) 45 " " 100° b) 45 " " 100°	"	"	"	34,0	—
16	2 "	"	a) 40 " " 100° b) 40 " " 100°	alkalisch	"	"	118,0	verdorben
17	2 "	"	a) 50 " " 100° b) 50 " " 100°	schwach alkalisch	"	etwas fischig	74,0	verdächtig
18	4 "	5% Chlornatrium 0,5% Citronensäure	a) 60 " " 100° b) 30 " " 100°	"	"	verdächtig	32,0	—
19	1 Jahr 7 Monate	"	a) 60 " " 100° b) 60 " " 100°	"	"	normal	59,5	—
2. Amerikanische und norwegische Krabben.								
1	unbekannt	unbekannt	unbekannt	alkalisch	normal	normal	108,0	Barataria Schrimps
2	"	"	"	"	"	"	65,0	" Prawas
3	1 Jahr 3 Monate	kein Zusatz	60 Min. auf 1/2 At.	schwach alkalisch	mehr oder weniger	muffig	161,5	Norwegische Krabben, Vakuum-
4	3 "	"	60 " " 100°	"	schwarzgrau	"	147,9	konserven, unver-
5	3 "	"	a) 60 " " 100° b) 30 " " 100°	"	verfärbt	"	151,3	käuflich

\*) Die Dosen zeigten beim Anstechen mehr oder weniger Druck.  
\*\*) Doppelt erhitzt; fraktionierte Sterilisation, s. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 92—109.

3. Gasanalyse von bombierten Krabbendosen.

Art des Zusatzes	Art der Erhitzung		Zustand der Büchse	Gemessene Gasmenge cm <sup>3</sup>	Bestandteile des angesammelten Gases				
	Temperatur	Dauer Min.			H %	N %	O %	CO <sub>2</sub> %	H <sub>2</sub> S %
Ohne Zusatz . . . . .	100°	20	stark bombiert	250	0	27,0	0	60,0	13,0
2,5 % Kochsalz . . . . .	1 Atm.	30	desgl.	246	0	35,0	0	61,0	4,0
5,0 % „ . . . . .	100°	20	nur etwas bombiert	90	0	54,3	2,5	40,4	2,8
2,0 % „ . . . . .	100°	20	desgl.	81,5	0	58,9	2,5	33,1	5,5
1,0 % benzooesaures Natrium									
5 % Kochsalz . . . . .	100°	20	stark bombiert	212	0	42,0	0	58,0	0
5 % Zucker . . . . .									
3,5 % Kochsalz . . . . .	100°	40	desgl.	185	0	41,0	0	59,0	0
1,25 % Zucker . . . . .									
0,25 % Salpeter . . . . .									
0,35 % Borsäure . . . . .	100°	20	desgl.	220	1,8	36,4	0	58,0	3,8
	100°	20	desgl.	210	0,8	27,9	0	67,2	4,1

Krabben- und sonstige Muschelextrakte.

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch				In der Trockensubst.			Untersucht von
		Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,25)	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Mineral-stoffe %	Stickstoff %	
Krabbenextrakt (Leonhards) .	1903	44,79	33,13	4,64	17,44	60,07	31,59	9,61	{ K. Farnsteiner (u. Mitarbeiter <sup>1)</sup> A. Röhrig <sup>2)</sup> H. Barschall <sup>3)</sup>
Krabbenextrakt . . . . .	1906	—	31,75	—	23,98*)	—	—	—	
desgl. . . . .	1909	—	48,12**)	—	—	—	—	—	
Muschelextrakt (Nessos) aus Nordseemuscheln . . . . .	1903	35,35	25,13	19,58	19,94	38,87	30,84	6,22	{ K. Farnsteiner (u. Mitarbeiter <sup>1)</sup> Dieselben <sup>4)</sup>
Krebsextrakt***) . . . . .	1900	6,50	5,31	48,20	4,90	5,68	56,55	0,91	
Monsis Schildkrötenextrakt .	1900	7,40	5,00	47,50	4,50	5,40	51,29	0,86	

D. Ackermann und Fr. Kutscher<sup>5)</sup> fanden in Krabbenextrakt folgende Amide und Fleischbasen: Tyrosin, Leucin, Lysin, Hypoxanthin, Arginin, Betain, Crangitin (C<sub>13</sub>H<sub>20</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), Neosin, Crangonin (C<sub>13</sub>H<sub>26</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); ferner Pyridinmethylechlorid und Fleischmilchsäure, während Bernsteinsäure vollkommen fehlte.

<sup>1)</sup> Bericht über Nahrungsmittelkontrolle in Hamburg 1903/04, S. 17; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 283.

<sup>2)</sup> Bericht der chemischen Untersuchungsanstalt in Leipzig 1905, S. 11; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **12**, 559.

<sup>3)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1909, **30**, 74.

<sup>4)</sup> 4. Bericht des Hygienischen Instituts in Hamburg 1900/02, S. 17; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **7**, 167.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 180—184, 610—614; 1907, **14**, 687—691.

<sup>\*</sup>) Mit 17,53% Kochsalz und 0,127% Phosphorsäure.

<sup>\*\*)</sup> Gesamtstickstoff 7,7%, davon 2,7% durch Phosphorwolframsäure fällbar, 0,9% in Form von Aminosäuren und 0,15% in Form von Ammoniak, kein Kreatin und kein Kreatinin.

<sup>\*\*\*)</sup> Der Krebsextrakt enthielt Cerealienmehl; die Verseifungszahl des Fettes betrug 190,0.

## Krebspulver.

Nähere Angaben	Wasser %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Kalk (CaO) in der		Phosphorsäure in der		Teerfarbstoff	Untersucht von
				Substanz %	Asche %	Substanz %	Asche %		
Selbst hergestellt:									
a) aus Krebsen . . . . .	5,04	35,31	37,63	13,60	38,51	2,79	7,90	—	K. Farnsteiner, K. Lendrich, P. Buttenberg, A. Kieckton und M. Klassert <sup>1)</sup>
b) aus Schalen . . . . .	5,91	47,14	25,67	19,03	40,37	2,77	5,88	—	
Handelswaren:									
a) Kronenkrebspulver „Triumph“ . . . . .	4,38	41,35	36,31	15,22	36,79	2,99	7,23	deutliche Mengen deklariert	Kapeller und Theopold <sup>2)</sup>
b) Krebspulver . . . . .	—	42,3	38,75	20,83	—	2,71	—		

P. Buttenberg<sup>3)</sup> fand in Krebschwänzen und Krebsdauerwaren 10,25—21,36% Kochsalz.

Extraktivstoffe aus den Schließmuskeln von *Mytilus edulis*.

B. C. P. Jansen<sup>4)</sup> zog die Schließmuskeln von *M. edulis* mit Wasser aus, befreite die Lösung durch Fällen mit einer kolloidalen Lösung von Ferrihydroxyd von krystallisationshemmenden Stoffen und erhielt beim Eindampfen des Filtrats einen krystallisierenden Körper, dessen Elementarzusammensetzung der Formel  $C_6H_{12}O_5 \cdot 2H_2O$  entsprach und welcher bei der Behandlung mit Essigsäureanhydrid 5 Acetylgruppen aufnahm. Der Körper ist hier nach ein Pentalkohol und wird von Jansen Mytilit genannt. Er löst sich in 400 Teilen kaltem Wasser, leichter in heißem Wasser, aus dem er mit 2 Mol.  $H_2O$  krystallisiert. Der Mytilit gibt die Scherer'sche Reaktion und ist mit Quercit und Isoquercit isomer.

Der Glykogengehalt betrug 2,5%; ferner konnten in den Schließmuskeln Betain und Taurin und mit Wahrscheinlichkeit auch Histidin nachgewiesen werden.

## Kaviar.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz					Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff- Substanz (N × 6,25) %	Fett %	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff- Substanz (N × 6,25) %	Fett %	Asche %	Stickstoff %		
Russischer Kaviar:														
1	} Frischer Stör- rogen*) mit Häuten	{	1900	62,82	23,19	9,24	3,01	1,74	0	62,37	24,85	4,68	10,00	} P. Buttenberg <sup>5)</sup> **)
2			„	61,84	22,37	10,61	3,49	1,69	0	58,62	27,80	4,43	9,38	

<sup>1)</sup> Bericht über die Nahrungsmittelkontrolle in Hamburg 1903/04, S. 98; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 353.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 230; nach Bericht des Nahrungsmitteluntersuchungsamtes der Stadt Magdeburg 1908, S. 7.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 106.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1913, 85, 263.

<sup>5)</sup> 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1900/02, S. 13; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 233; 1906, 11, 742.

\*) Schwarzgrau, Körner etwa 2 mm Durchmesser, in Häuten eingeschlossen, Geruch eigentümlich, schwach dämpf. Geschmack schwach, fade, eigentümlich, fischartig, mit kratzendem Nachgeschmack.

\*\*) P. Buttenberg bestimmte auch den Gehalt an Phosphorsäure mit folgendem Ergebnis:

Natürliche Substanz			Trockensubstanz (kochsalzfrei)		
Nr. 2	9	10	Nr. 2	9	10
0,663%	0,318%	0,624%	1,737%	0,650%	1,380%

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz					Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Stickstoff-freie Extraktstoffe %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Asche %	Stickstoff %	
3	Frischer russischer Kaviar . . . . .	1903	51,19	24,23	18,14	3,66	3,75	2,75	49,64	37,16	7,69	7,94	} <i>Enrico Rimini</i> *)
4	Russischer Kaviar . . . . .	1903	43,28	27,19	16,56	4,13	8,86	6,71	47,95	29,19	15,62	7,67	
5	Gepreßter russ. Kaviar . . . . .	„	35,42	34,49	16,45	5,28	8,58	6,11	53,41	25,48	13,28	8,54	
6	desgl. . . . .	1908	37,79	38,01	15,52	1,08	7,60	6,22	61,09	24,95	12,22	9,77	} <i>König und Splittgerber</i> ²)
7	Körniger Kaviar . . . . .	„	47,86	29,34	13,98	1,30	7,42	6,18	56,38	26,86	13,96	9,02	
8	Astrachankaviar. . . . .	1912	46,09	26,11	16,12	3,37	8,31	—	48,43	29,90	15,41	7,75	} <i>König u. Großfeld</i> ³)
9	Gesalz. Kaviar**) . . . . .	1900	43,99	29,62	7,70	9,00	9,69	7,12	52,90	13,59	17,30	8,46	
10	desgl. ***) . . . . .	„	47,25	27,31	7,59	7,87	9,98	7,55	51,79	14,39	18,92	8,29	} <i>P. Buttenberg</i> ⁴) †)
11	Russischer Kaviar . . . . .	1909	55,20	26,75	—	—	—	—	59,71	—	—	9,55	
12	desgl. . . . .	1906	51,36	25,63	13,12	4,67	5,22	—	52,69	26,97	10,73	8,43	} <i>K. Linnert</i> ⁵), <i>W. Greshoff und Mitarbeiter</i> ⁶)
Mittel, russ. gepreßt Nr. 5 u. 6 Kaviar { sonstiger . . . . .			<b>36,61</b>	<b>36,25</b>	<b>15,99</b>	<b>3,06</b>	<b>8,09</b>	<b>6,17</b>	<b>57,25</b>	<b>25,22</b>	<b>12,75</b>	<b>9,16</b>	
			<b>42,29</b>	<b>27,20</b>	<b>13,32</b>	<b>3,51</b>	<b>7,62</b>	<b>6,06</b>	<b>51,60</b>	<b>25,27</b>	<b>14,46</b>	<b>8,25</b>	

## Elbkaviar (deutscher Kaviar):

1	Elbkaviar ††), frisch	1900	50,27	23,19	11,39	5,06	10,09	8,05	46,63	22,90	20,29	7,46	} <i>P. Buttenberg</i> ⁴) †††)
2	desgl. . . . .	1902	49,26	23,25	12,53	7,30	7,66	5,54	45,82	24,69	15,09	7,33	
3	Deutscher Kaviar . . . . .	1903	44,25	28,00	14,66	2,27	10,82	8,72	50,31	26,31	19,41	8,05	} <i>E. Rimini</i> ¹) ⁵) <i>König u. Großfeld</i> ³)
4	Elbkaviar . . . . .	1912	55,53	23,37	15,36	—	6,21	—	52,55	34,54	13,96	8,41	
Mittel			<b>49,83</b>	<b>24,45</b>	<b>13,48</b>	<b>3,55</b>	<b>8,69</b>	<b>6,63</b>	<b>48,75</b>	<b>26,11</b>	<b>17,32</b>	<b>7,80</b>	

¹) Staz. sperim. agrar. Ital. 1903, 36, 249; Rendiconti della Società chimica di Roma 1903, 1, 44; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 232.

²) J. König u. A. Splittgerber, Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reiche, 1909; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 497.

³) Biochem. Zeitschr. 1913, 54, 333, 351; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 502.

⁴) Vgl. Anm. 5, vorige Seite.

⁵) Biochem. Zeitschr. 1902, 18, 209.

⁶) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 433.

\*) E. Rimini zerlegte die Stickstoffverbindungen und ermittelte den Gehalt an Säure, berechnet auf Ölsäure, mit folgendem Ergebnis für die frische Substanz:

	Gesamt-Stickstoff	Extraktiv-Stickstoff	Protein-Stickstoff	Protein (N × 6,25)	berechnet aus der Differenz	Säure = Ölsäure
Nr. 3 . . . . .	4,03%	0,151%	3,88%	24,23%	23,28%	4,66%
Nr. 4 . . . . .	4,64%	0,295%	4,35%	27,19%	28,97%	3,13%
Nr. 5 . . . . .	5,59%	0,355%	5,52%	34,49%	34,27%	4,68%

\*\*) Grünlich, schwarzgrau, Körner etwa 2,5 mm Durchmesser, etwas geschrumpft, zähe zusammenhängend, Geruch milde, Geschmack pikant.

\*\*\*) Grünlich, schwarzgrau, Körner etwa 2,5 mm Durchmesser, voll und rund, nur wenig geschrumpft. Geruch milde, Geschmack pikant.

†) Vgl. Anm. \*\*, vorige Seite

††) Grünlich, schwarzgrau; Körner etwa 2,5 mm Durchmesser, voll und rund; Geruch milde. Geschmack pikant.

†††) Vgl. Anm. \*\* folgende Seite.

⁵) Vgl. Anm. † folgende Seite.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz				Untersucht von		
			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,25)	Fett %	Stickstoff-freie Extraktstoffe %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %		Stickstoff %	
<b>Dorschkaviar:</b>														
1	Dorschkaviar*) . . .	1900	66,28	10,62	1,27	1,69	20,14	19,05	31,49	3,77	59,72	5,04	} P. Buttenberg <sup>1)</sup> ** { König u. Großfeld <sup>2)</sup> E. Solberg <sup>3)</sup> ***)	
2	desgl. . . . .	1912	59,39	22,06	4,44	4,30	9,81	—	54,32	10,93	24,15	8,70		
3	Rogen (ungesalzen)	1908	66,03	29,92	2,26	—	2,16	—	88,07	6,65	6,36	14,08		
<b>Italienischer Kaviar:</b>														
1	Italien. Kaviar . . .	1903	41,63	28,18	16,43	0,84	11,92	9,53	48,31	28,15	20,43	7,73	} E. Rimini <sup>4)</sup> †)	
2	desgl., roter . . . .	„	45,37	27,68	18,75	4,65	3,55	1,34	50,63	34,33	6,50	8,10		
<b>Rogen von sonstigen Fischen; Salzwasserfischen:</b>														
1	Meeräsche (Meer-land) . . . . .	1903	16,51	45,50	28,04	5,13	4,82	1,21	54,50	33,59	5,75	8,72	} E. Rimini <sup>4)</sup> †)	
2	Thunfisch . . . . .	„	34,72	32,25	17,97	1,39	13,67	11,09	49,43	27,53	20,94	7,91		
3a	Kabeljau . . . . .	„	70,36	25,06	1,81	—	2,06	0,12	84,50	6,12	6,94	13,52		
3b	desgl. I . . . . .	1912	72,10	23,02	1,33	1,42	2,13	—	82,51	4,76	7,63	13,20	} König u. Großfeld <sup>2)</sup>	
3c	desgl. II . . . . .	„	73,98	22,19	1,48	1,11	1,24	—	84,93	5,64	4,76	13,59		
	Kabeljaurogen Mittel		<b>72,15</b>	<b>23,42</b>	<b>1,54</b>	<b>1,08</b>	<b>1,81</b>	—	<b>83,98</b>	<b>5,51</b>	<b>6,44</b>	<b>13,44</b>		
4a	Hering . . . . .	1908	—	—	—	—	—	—	84,31	4,02	3,83	13,49	} König u. Splittgerber <sup>4)</sup> { König u. Großfeld <sup>2)</sup>	
4b	desgl. . . . .	1912	69,22	26,31	3,19	—	1,38	—	85,47	10,36	4,48	13,67		
5a	} Seefisch-rogen, gesalzen { ungewässert . . . . .	1916	48,5	24,6	1,9	3,4	18,6	16,9	50,71	3,92	38,35	8,11	} A. Weitzel <sup>5)</sup> ††)	
5b		{ 2 Std. gewäss. „	„	39,4	22,1	1,6	3,4	12,3	11,0	56,09	4,06	31,09		8,97
5c		{ 3 „ „ ††) „	„	31,3	19,7	1,3	3,0	7,3	6,3	62,94	4,15	23,32		10,07

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 5, S. 120.    <sup>2)</sup> Vgl. Anm. 3, S. 121.    <sup>3)</sup> Vgl. Anm. 1, S. 121.    <sup>4)</sup> Vgl. Anm. 2, S. 121.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 364.

<sup>6)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1916, 50, 361.

\*) Der Dorschkaviar war eine breiartige, schwach orange-rötliche Masse; Körner etwa 0,5 mm Durchmesser; Geruch heringsartig, ranzig, Geschmack stark salzig, nach Heringsrogen. Eine andere Probe Dorschkaviar mit Eiern von 0,25—0,5 mm Durchmesser, aber von denselben Eigenschaften, ist als verfälscht bezeichnet und enthielt in der natürlichen Substanz:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Kochsalz	Phosphorsäure
66,34%	18,57%	5,49%	7,60%	4,14%	1,22%

\*\* Der Elbkaviar Nr. 1 u. 2 und Dorschkaviar Nr. 1 enthielten Phosphorsäure.

Natürliche Substanz			Trockensubstanz (kochsalzfrei)		
Elbkaviar		Dorschkaviar	Elbkaviar		Dorschkaviar
Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1
0,631%	1,07%	0,196%	1,154%	2,37%	1,336%

\*\*\* E. Solberg gibt das verdauliche Protein zu 20,58%, die Amidverbindungen zu 4,67% an.

†) E. Rimini's Untersuchungen enthalten noch folgende Angaben für die natürliche Substanz:

Kaviar bzw. Rogen	Gesamt-Stickstoff	Extraktiv-Stickstoff	Protein-Stickstoff	Protein		Säure = Ölsäure
				N x 6,25	berechnet aus der Differenz	
Deutscher Kaviar . . .	4,48%	0,223%	4,26%	26,63%	26,47%	4,23%
Italienischer „ . . .	4,51%	0,210%	4,29%	26,45%	26,15%	2,88%
Desgl. roter „ . . .	4,43%	0,109%	4,31%	26,97%	27,59%	0,63%
Meeräsche, Rogen . . .	7,28%	0,676%	6,60%	41,27%	41,40%	3,94%
Thunfisch, „ . . .	5,16%	0,627%	4,53%	28,34%	27,86%	6,95%
Kabeljau, „ . . .	4,01%	0,172%	3,84%	23,98%	23,26%	1,17%

††) Verluste in Prozenten der Bestandteile:

Durch 2 stündiges Wässern				Durch 5 stündiges Wässern			
Trockensubstanz	Protein	Fett	Asche	Trockensubstanz	Protein	Fett	Asche
18,5%	10,2%	16,0%	33,9%	35,5%	19,9%	32,0%	60,8%

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz				Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Asche %	

## Rogen von Süßwasserfischen:

5	Karpfen . . . . .	1912	66,15	27,68	2,48	2,29	1,40	—	81,80	7,32	4,13	13,09	} König u. Großfeld <sup>1)</sup>
6	Hecht . . . . .	„	63,53	28,12	1,40	4,89	2,06	—	77,10	3,84	5,65	12,33	
7	Saibling . . . . .	„	63,85	27,81	3,71	3,00	1,63	—	76,93	10,26	4,51	12,31	

## Fischsperma.\*)

Sperma von		Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Asche %	Stickstoff %	Untersucht von
1	Hering . . . . .	—	—	—	—	—	—	83,58	11,74	4,68	15,29	} König, Splittgerber u. Großfeld <sup>1)</sup>
2	desgl. . . . .	—	75,62	17,75	4,42	—	2,21	72,81	18,13	9,06	(16,88 ?)	
1	Karpfen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	19,25	—	12,94	
2	desgl. . . . .	—	78,47	16,02	3,17	—	2,34	73,96	14,74	11,30	14,25	

## Nachweis von Frischhaltungsmitteln im Kaviar.

Kaviar	Bezugsquelle	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Asche % (**)	In der Trockensubstanz		Frischhaltungsmittel			Angeblicher Zusatz			Untersucht von
							Stickstoff-Substanz %	Fett %	Kochsalz %	Borax †)	Urotropin ††)	Kochsalz %	Borax %	Urotropin %	
Stör . . . . .	I.	1915	49,82	25,20	15,91	4,37	50,22	31,71	2,16	0,49	0	} 4,5	} 0,25	} 0	} Köpke <sup>2)</sup>
		„	46,67	25,29	13,90	3,81	47,42	26,06	1,89	0,09	0				
Stör . . . . .	II.	„	54,54	25,31	16,49	(3,66)	55,67	36,27	2,28	0,86	0	2,5	0,53	0	
		„	53,02	26,19	16,62	(4,17)	55,75	35,38	1,93	1,07	0	3,0	0,64	0	
Beluga (Hausen)	I.	„	53,85	26,44	15,26	(4,45)	57,29	32,85	2,71	0	0,042	5,0	0	0,07	
		„	45,43	24,29	14,00	3,27	44,51	25,65	1,52	vorh.	0,08	4,5	0,25	0	
Selvruga . . . . .	I.	„	55,59	27,88	14,74	(1,79)	(62,78)	33,10	2,57	0	0,033	3,75	0	0,05	
		„	53,04	27,12	15,52	(4,32)	57,75	33,05	3,66	0	0	5,0	0	0	
Selvruga (Faßkaviar)	I.	„	50,66	26,38	17,15	3,65	53,46	34,76	1,58	0,09	0	4,5	0,25	0	
		„	50,19	26,16	16,44	4,09	52,52	33,01	2,03	—	0,009	4,5	0	0,06	
Selvruga (Faßkaviar)		„	46,63	27,19	16,19	(9,99)	50,93	30,33	9,09	0	0,103	8,75	0	0,07	
Schipp . . . . .		„	44,37	23,75	12,81	4,07	42,69	23,01	2,31	0	0,005	4,5	0	0,06	

<sup>1)</sup> Vgl. Anm 2 und 3, S. 121.

<sup>2)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1915, 50, 31. — Das Chlor wurde in dem salpetersauren Auszuge der Asche gewichtsanalytisch durch Silberfällung, die Borsäure nach Pfyf — Verfahren noch nicht veröffentlicht — bestimmt. 10 g Kaviar wurden mit 10 ccm rauchender Salzsäure auf dem Wasserbade in einem Kölbchen mit absteigendem Kühler bis zur Lösung erwärmt; die Lösung wurde mit 50 ccm Methylalkohol vermischt und so oft (dreimal) destilliert, bis das Destillat borsäurefrei war; die Destillate wurden neutralisiert, mit 2,5 ccm überschüssiger, halbnormaler Natronlauge in einer Platinschale eingedampft und versacht. Der Rückstand wurde in verdünnter Salzsäure gelöst, mit 30 ccm 40 proz. neutraler Trinatriumcitratlösung, unter Zusatz von 1 Tropfen 1 proz. Phenolphthaleinlösung neutralisiert, mit so viel Mannit versetzt, daß eine 10 proz. Lösung davon entstand, und mit  $\frac{1}{10}$  N.-Natronlauge titriert. Hiervon entspricht 1 ccm 6,2 mg  $\text{BO}_3\text{H}_3$ . — Zur Bestimmung des Urotropins bzw. Formaldehyds wurden 50 g Kaviar mit 100 ccm Wasser verrieben und nach Zusatz von 10 g Kochsalz und 3 g Weinsäure unter Beibehaltung des ursprünglichen Volumens mit Wasserdampf destilliert. Der Formaldehyd im Destillat wurde nach dem Jodverfahren von A uerbach und Barschall (Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1905, 22, 591) bestimmt und aus seiner Menge die des Urotropins berechnet ( $6\text{CH}_2\text{O} : (\text{CH}_2)_3\text{N}_4 = 180 : 140$ ).

\*) Das Fischsperma wird in einigen Fällen (z. B. von Hering) vom Menschen, ebenso wie Rogen, genossen.

\*\*) Aus der Differenz berechnet.

\*\*\*) Die eingeklammerten Zahlen für Asche sind aus der Differenz berechnet.

†) Als  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  berechnet.

††) Urotropin = Hexamethyltetramin. Nur dieses und Borax werden jetzt angeblich neben Kochsalz zur Frischhaltung des Kaviars angewendet.

## Die Stickstoff-Verbindungen des Fischrogens bzw. des Kaviars.

K. Linnert<sup>1)</sup> konnte bei der Hydrolyse von gepreßtem Kaviar keine Xanthinbasen nachweisen; auch O. Hammarsten<sup>2)</sup> fand in reifen und unreifen Barschrogen keine Purinkörper; dagegen isolierten P. A. Levenne und J. A. Mandel<sup>3)</sup> aus den Eiern des Schellfisches eine Stickstoffsubstanz, aus der durch Hydrolyse u. a. Purin- und Pyrimidinbasen entstanden; von den letzteren wurden Cytosin und Uracil nachgewiesen. Aus den Eiern des Barsches konnte C. Th. Mörner<sup>4)</sup> ein Nuclein — die Muttersubstanz von den Xanthinbasen — gewinnen; das Nuclein hatte einen eigenartig „adstringierenden“ Geschmack<sup>5)</sup>.

Diese widersprechenden Angaben veranlaßten J. König und J. Großfeld<sup>6)</sup> zu weiteren Untersuchungen über die Stickstoffverbindungen des Fischrogens.

Der Fischrogen bzw. Kaviar wurde mit Wasser in einer Reibschale zerrieben und so lange ausgezogen, bis die überstehende Flüssigkeit klar war.

Der Rückstand enthielt vorwiegend die Eihäute (Eischalen), die nach dem Trocknen und Erkalten zur Wägung gebracht wurden.

Die kolierte milchige Flüssigkeit gab bei Zusatz von Essigsäure oder mäßigen Mengen Kochsalz oder auch durch einfache Verdünnung mit Wasser eine Fällung, die häufig von selbst, sonst durch Einleiten von Kohlendioxyd in eine flockige Form übergang und sich absetzte. Ausgewaschen wird am besten durch öftere Dekantation. Man kann diesen Eiweißkörper mit G. Walter<sup>7)</sup> als Ichthulin bezeichnen. Hat man die Ausfällung mit Kochsalz bewirkt, so schafft man dieses am besten durch Dialyse fort. Nach Trocknung und Entfettung des Ichthulins kann man es als solches zur Wägung bringen oder in einem aliquoten Teil den Stickstoff bestimmen.

Die Entfettung des Ichthulins geschah in der Weise, daß die feuchte Masse erst wiederholt mit 96proz. Alkohol und dann längere Zeit mit Äther ausgezogen wurde.

Die Dekantate vom Ichthulin gaben beim Eindampfen eine Fällung von Albumin, das wahrscheinlich nach Hammarsten<sup>8)</sup> ein vitellinähnliches Nucleoalbumin ist. Das Filtrat vom Albumin wurde weiter auf Aminoverbindungen und Basen untersucht.

Das Filtrat von der Albuminfällung wurde mit Schwefelsäure angesäuert und nach Baur und Barschall (III. Bd., 2. Teil, S. 130) mit Natriumphosphorwolframat gefällt, während im Filtrat hiervon nach Zusatz von Bariumcarbonat und Bariumhydroxyd, nach Entfernen des Überschusses von letzterem durch Kohlensäure die Aminosäuren bestimmt wurden.

Die durch Phosphorwolframsäure gefällten Basen (Kreatin, Kreatinin und Xanthine) wurden nach dem Verfahren von Micko (III. Bd., 1. Teil, S. 317) getrennt, die Aminosäuren nach Bauer und Barschall (l. c.) und Sørensen<sup>9)</sup> mittels Formols bestimmt. Letzteres Verfahren lieferte die besten Ergebnisse. Für den Nachweis einzelner Aminoverbindungen (wie l-Tyrosin, Taurin, Thymin) wurden die Verfahren von Neuberg und Kerb<sup>10)</sup> bzw. Kossel und Neumann<sup>11)</sup> u. a. angewendet.

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, **18**, 209. 50 g körniger bzw. 80 g gepreßter Kaviar wurden während 12 Stunden mit der 10fachen Menge 0,5%iger Schwefelsäure gekocht.

<sup>2)</sup> Skand. Archiv f. Physiol. **17**, 113.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1907, **49**, 262.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1903/04, **40**, 429.

<sup>5)</sup> E. Salkowski (Biochem. Zeitschr. 1910, **32**, 335), konnte auch im Hühnerei, das physiologisch den Fischeiern nahesteht, sowohl nach Weyls Verfahren wie auch mit Chlorzink Kreatinin nachweisen.

<sup>6)</sup> Biochem. Zeitschr. 1913, **54**, 333 u. 351.

<sup>7)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1891, **15**, 477.

<sup>8)</sup> Skand. Archiv f. Physiol. **17**, 113—132, 5/9.

<sup>9)</sup> Biochem. Zeitschr. 1908, **17**, 45.

<sup>10)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, **40**, 498.

<sup>11)</sup> Berichte d. Deutschen chem. Gesellschaft Berlin 1893, **26**, 2753; 1894, **27**, 2217.

Hiernach wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Art des Rogens	Wasser %	Verteilung des Stickstoffs*)							Stickstoff-Substanz (N × 6,25) %	Fett (***) (Ätherextrakt) %	Asche %	Be- merkung
		Stickstoff (nach Kjeldahl) %	Stickstoff- Substanz (Différenz) %	Eischaalen (N × 6,25) %	Albumin (N × 6,25) %	Ichthulin (N × 6,25) %	(Basen und Aminosäure usw. **)					
Karpfenrogen . . .	66,15	4,432	29,97	3,63	16,43 †)		9,91	27,70	2,48	1,40	} Süß- wasser- fische	
Hechtrogen . . .	63,53	4,500	33,01	3,75	2,38	17,29	9,59	28,13	1,40	2,06		
Saiblingsrogen . . .	63,85	4,450	30,81	1,76	0,15	24,33	4,57	27,81	3,71	1,63		
Heringsrogen . . .	69,22	4,212	25,21	3,20	4,83	13,68	3,50	26,32	4,19	1,38	} See- fische	
Kabeljaurogen I. . .	72,10	3,683	24,44	2,57	2,70	11,47	7,70	23,02	1,33	2,13		
Kabeljaurogen II. . .	73,98	3 549	—	—	—	—	—	22,19	1,48	1,24		
Dorschkaviar . . .	59,39	3,526	26,36	2,26	0,85	5,94	15,31	22,04	4,44	9,81	} Kaviar	
Elbkaviar . . .	55,53	3,741	22,90	2,20	3,32	13,87	3,51	23,39	15,36	6,21		
Astrachankaviar . . .	46,06	4,177	29,51	3,09	3,37	15,55	7,50	26,11	16,12	8,31		

Der lösliche, d. h. von Ichthulin und Albumin befreite Extraktiv-Stickstoff verteilte sich bei einigen Rogen prozentual wie folgt:

Wässriger Auszug von	Basen-Stickstoff	Davon Ammoniak- Stickstoff	Aminosäuren- Stickstoff	Stickstoff in nicht bestimmter Form
	%	%	%	%
Heringsrogen (weiße Eier) . . .	19,8	} Nicht be- stimmt	44,3 ††)	35,9
Karpfenrogen (weiße Eier) . . .	39,8		36,1 ††)	24,1
Dorschkaviar . . . . .	24,1	17,5	68,3	7,6
Elbkaviar . . . . .	25,7	13,6	55,4	18,9
Astrachankaviar . . . . .	25,2	11,5	32,7	42,2

An einzelnen Basen und Aminosäuren wurden nachgewiesen:

Auszug von	Organische Trocken- substanz g	Xanthin- basen g	Kreatin und Kreatinin		Aminosäuren
			mit Chlorzink	mit Pikrin- säure und Natronlauge	
Heringsrogen . . . . .	13,82	0,0530	einzelne Nadeln	Rotfärbung	} Leucin (?) Tau- rin (wenig) Taurin (Spur)
Karpfenrogen . . . . .	6,90	0,0730	Krystallbüschel	„	
Hering („weiße Eier“) . . .	nicht best.	0,0540	} Drusen- und Einzelkrystalle }	„	1-Tyrosin
Karpfen („weiße Eier“) . . .	nicht best.	0,0330		wenig Krystalle	schwache

\*) Nach obigem Verfahren gefunden oder auch teils (Karpfen-, Saiblings-, Heringsrogen) aus den Ausbeuten bei der Aufarbeitung der Rogen berechnet.

\*\*) Gesamt-Stickstoff-Substanz berechnet aus 100 — (Wasser + Fett + Asche); Basen + Aminosäuren aus Gesamt-Stickstoff-Substanz — (Eischaalen + Albumin + Ichthulin). Der aus dem Stickstoffgehalt berechnete Wert (Spalte 9) fällt in den meisten Fällen zu niedrig aus, da außer den Proteinen stickstoffärmere Bestandteile (Lecithin, Aminosäuren usw.) in nicht unbedeutlicher Menge und auch Kohlenhydrate, wenn auch in geringer Menge, vorhanden sind.

\*\*\*) Lecithin wird, wie einige Versuche ergaben, aus den getrockneten Eiern durch Äther meist nur in Spuren gelöst (zumal bei den fettärmeren Rogen).

†) Durch eine versuchsweise Behandlung mit Kochsalz war ein Teil des Ichthulins gelöst worden, so daß Ichthulin und Albumin nicht mehr getrennt bestimmt werden konnten.

††) Der ursprüngliche Auszug enthielt 25,8% (Hering) bzw. 22,8% (Karpfen) durch Phosphorwolframsäure nicht fällbaren Stickstoff.

Auszug von	Organische Trocken- substanz g	Xanthin- basen g	Kreatin und Kreatinin		Aminosäuren
			mit Chlorzink	mit Pikrin- säure und Natronlauge	
Saiblingsrogen . . . . .	26,56	Spur	{ Krystalle sehr schön ausgebildet }	Rotfärbung	—
Kabeljaurogen . . . . .	129,11	3,1540	{ Anfangs runde, schlecht ausgebil- dete Krystalle, später deutlicher }	sehr intensive Rotfärbung	{ (aus 1146 g Rogen, Thymin 0,4015 g)
Hechtrogen 66,78 g . .	nicht best.	0,0096	—	Rotfärbung	—
Dorschkaviar . . . . .	18,96	0,0090	Einzelkrystalle	„	Taurin
Elbkaviar . . . . .	12,25	0,0280	Drusen u. Nadeln	intens. Rotfbg.	—
Astrachankaviar . . . . .	8,73	0,0360	Einzelkrystalle	Rotfärbung	{ Taurin, (wenig) Glykokoll

An Fleischbasen enthalten also sämtliche von König und Großfeld untersuchte Rogen, entgegen der Ansicht K. Linnerts, Xanthinstoffe und Kreatinin. An Xanthinstoffen wurden Xanthin und Hypoxanthin isoliert, an freien Aminosäuren mit Sicherheit nachgewiesen: Taurin, l-Tyrosin und Glykokoll, ferner auch Thymin.

### Die Proteine des Rogens.

Für das Ichthulin des Rogens von Karpfen fand G. Walter (l. c.), für das Ichthulin des Rogens von Kabeljau P. A. Levene (l. c.) und für das Albumin aus Heringsrogen L. Hugouenq<sup>1)</sup> folgende Elementarzusammensetzung:

Ichthulin aus Rogen von	Kohlenstoff %	Wasserstoff %	Stickstoff %	Schwefel %	Phosphor %	Sauerstoff %	Eisen %
Karpfen a) . . . . .	52,5—53,3	8,0—8,3	15,2	1,0	0,6	22,7	—
„ b) . . . . .	53,33	7,56	15,63	—	—	—	—
„ c) . . . . .	53,52	7,71	15,64	0,41	0,43	22,19	0,10
Kabeljau . . . . .	52,44	7,45	15,96	0,92	0,65	22,58	—
Albumin aus Heringsrogen	53,68	7,38	14,64	0,40	Spur	23,90	—

Durch Behandlung des Karpfen-Ichthulins mit künstlichem Magensaft wurde Paranuclein und durch Hydrolyse des Kabeljau-Ichthulins wurde Vitellinsäure\*) von folgender Elementarzusammensetzung erhalten:

Umsetzungserzeugnis	Kohlenstoff %	Wasserstoff %	Stickstoff %	Schwefel %	Phosphor %	Sauerstoff %
Paranuclein . . . . .	47,98	7,18	14,66	0,30	2,42	27,46
Vitellinsäure . . . . .	32,56	6,00	14,03	0,15	10,34	—

P. A. Levene und J. A. Mandel<sup>2)</sup> konnten durch Hydrolyse des Rogens vom Schellfisch — wahrscheinlich des Ichthulins desselben — als Umsetzungserzeugnisse Cytosin, Ura cil, Guanin und Adenin nachweisen.

<sup>1)</sup> Comptes rendus 1906, 143, 693.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1907, 49, 262.

\*) Über die Vitellinsäure aus Hühner-Vitellin vgl. Levene und Alsberg in Zeitschr. f. physiol. Chemie 1901, 31, 543.

J. König u. J. Großfeld fanden für vorstehend dargestellte Ichthuline und Albumine, auf wasser- und aschefreie Substanz berechnet, folgende Gehalte an Stickstoff, Phosphor und Schwefel:

Ichthulin	Stickstoff	Phosphor	Schwefel	Albumin	Stickstoff	Phosphor	Schwefel
	%	%	%		%	%	%
Hering . . . . .	15,52	1,56	1,55	Hering . . . . .	15,60	1,05	1,46
Karpfen . . . . .	15,95	0,56	0,96	Kabeljau . . . . .	15,44	0,34	1,28
Saibling . . . . .	15,63	0,78	0,95	Dorschkaviar . . . . .	8,92	0,12	1,91
Kabeljau . . . . .	15,99	0,71	1,15	Elbkaviar . . . . .	14,73	0,21	1,75
Dorschkaviar . . . . .	15,15	0,67	2,00	Astrachankaviar . . . . .	11,83	0,46	1,70
Elbkaviar . . . . .	16,33	0,90	0,71	Eischalen Saibling . . . . .	15,82	0,14	0,80
Astrachankaviar . . . . .	15,16	1,11	1,07	Eihäute Kabeljau . . . . .	15,64	0,84	1,03
Mittel	<b>15,70</b>	<b>0,89</b>	<b>1,18</b>	Mittel	<b>15,52</b>	<b>0,44</b>	<b>1,37</b>

Aus dem Ichthulin von Herings- und Karpfenrogen sowie aus dem Albumin von Heringsrogen konnten die Untersucher nach dem Verfahren von A. Kossel<sup>1)</sup> kein Protamin gewinnen. Dagegen gelang es ihnen durch Hydrolyse der Proteine nach dem Verfahren von E. Fischer<sup>2)</sup> die Hexonbasen nachzuweisen und annähernd quantitativ zu bestimmen, nämlich:

Protein	Ange- wende- te Menge (N × 6,25) %	Tyrosin %	Sonstige Amino- säuren *) %	Histidin %	Arginin %	Lysin %	Xanthin- basen **) %	Isolierte Amino- säuren %
Ichthulin aus Saiblingsrogen . . . . .	59,25	2,8	2,5	0,54	0,41	0,01	0,37	6,6
„ „ Kabeljaurogen . . . . .	59,35	5,4	2,6	0,55	0,54	0,02	Spur	9,1
„ „ russ. Kaviar . . . . .	23,35	5,5	7,1	0,47	0,97	0,01	0,08	14,1
„ „ Elbkaviar . . . . .	31,86	2,5	3,1	—	—	—	Spur	5,6
„ „ Dorschkaviar . . . . .	10,85	3,5	5,7	0,69	0,42	0,02	0,38	10,0
Albumin aus Kabeljau . . . . .	16,35	1,8	4,1	0,31	0,44	0,03	Spur	6,6
„ „ Elbkaviar . . . . .	6,60	8,6	8,8	0,82	0,92	0,07	„	19,2

Außer in diesen Proteinen wurde das Vorhandensein von Tyrosin und Leucin in den Eischalen von Karpfen sowie im Ichthulin von Karpfen festgestellt; letzteres enthielt auch Glutaminsäure\*\*\*). Herings- und Karpfen-Ichthulin lieferten ferner an Xanthinbasen 0,66 bzw. 0,18%. Das Heringsalbumin enthielt keine Xanthinbasen.

Selbstverständlich können die gefundenen Werte, dem nicht quantitativen Verfahren entsprechend, nur Minimalwerte sein; indes zeigen sie in Einklang mit den durch die Formoltitration erhaltenen Zahlen, daß die basischen Spaltungserzeugnisse nur einen kleinen Teil des Proteinmoleküles ausmachen.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1897, **22**, 176 u. folgende Bände.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1901, **33**, 153, u. folgende Bände. Vgl. J. König, Nahrungsmittelchemie III, 1. Teil, 276 u. f.; E. Abderhalden, Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden 1909, **2**, 472; C. Oppenheimer, Handbuch der Biochemie 1908, **1**, 357.

\*) Soweit sie mit dem Tyrosin zusammen auskrystallisierten, in der Hauptsache: Leucin.

\*\*) Die stark wechselnden Mengen lassen vermuten, daß die Xanthinbasen nicht dem Proteinmolekül angehörten, sondern bei ihrer Schwerlöslichkeit der Kaltwasserextraktion entgingen und somit nur eine Verunreinigung der Proteine darstellten.

\*\*\*) Durch Einleiten von Chlorwasserstoff in das Filtrat vom Leucin gewonnen. Bei der Hydrolyse mit Salzsäure konnte in der Hydrolysenflüssigkeit durch Sättigen mit Salzsäure und durch Abkühlen keine Glutaminsäure, ferner auch kein Glykokoll und keine Asparaginsäure nachgewiesen werden, wahrscheinlich nicht wegen ungenügender Hydrolyse.

L. Hugounenq<sup>1)</sup> unterwarf das Albumin (Clupeovin) aus Heringsrogen der Hydrolyse mit 30proz. Schwefelsäure während 16 Stunden und fand:

Arginin	Lysin	Histidin	Tyrosin	Leucin	Verschiedene Aminosäuren	Huminstoff
2,7%	2,0%	0,4%	1,0%	21,2%	50,7%	22,0%

Unter den Aminosäuren wurden nachgewiesen: Aminovaleriansäure, Alanin, Serin, Phenylalanin und Asparaginsäure; Glykokoll und Glutaminsäure konnten nicht nachgewiesen werden. Hugounenq glaubt, daß das Albumin des Heringsrogens aus denselben Baustoffen besteht wie das Vitellin der Vogeleier.

### Die Stickstoff-Verbindungen des Fischspermas.

Das Sperma von Hering und Karpfen untersuchten J. König und J. Großfeld (vgl. S. 124) in der Weise, daß die Testikel mittels einer Fleischmühle möglichst zerkleinert, mit Wasser zu einer milchigen Flüssigkeit verrührt wurden und diese durch Isolieren möglichst von den gröberen Bestandteilen befreit wurde. Das milchige Kolat schied auf Zusatz von etwas Essigsäure einen flockigen Niederschlag aus, der sich leicht absetzte und durch häufiges Dekantieren vollständig gereinigt werden konnte. Der erhaltene feuchte Niederschlag wurde wie das Ichthulin durch Behandeln mit Alkohol und Äther gereinigt und auf diese Weise die Sperma-Substanz erhalten, während die dekantierte Flüssigkeit eingedampft und auf Basen wie Aminosäuren (vgl. vorstehend) untersucht wurde.

Sperma von	In der natürlichen Substanz				In der Trockensubstanz			
	Stickstoff in Form von				Stickstoff in Form von			
	Gesamt-Stickstoff %	Sperma-Substanz %	Albumin %	Basen + Aminosäuren %	Gesamt-Stickstoff %	Sperma-Substanz %	Albumin %	Basen + Aminosäuren %
Hering . . . . .	4,12	3,49	0,06	0,57	16,88	14,28	0,25	2,37
Karpfen . . . . .	3,07	1,76	0,04	1,17	14,25	8,12	0,19	5,44

Wie ersichtlich, sind die Albuminmengen sehr gering. An Stickstoff enthielt das Rohalbumin aus Heringssperma 14,24%, die Sperma-Substanz (trocken, aschefrei) 18,43%, die aus Karpfensperma 16,54%.

Die auf oben beschriebene Weise dargestellte Sperma-Substanz hatte folgende allgemeine Zusammensetzung:

Sperma-Substanz von	Wasser %	Asche %	Protein %	In der aschefreien Trockensubstanz		
				Stickstoff %	Phosphor*) %	Schwefel*) %
Hering . . . . .	10,57	3,43	86,00	18,43	4,46	0,53
Karpfen . . . . .	12,52	2,81	84,67	16,54	3,74	0,20

Auffällig in den angegebenen Werten sind die hohen Zahlen für Phosphor.

<sup>1)</sup> Acad. des sciences 1904; Comptes rendus 1904, 138, 1062; Chem. Centralbl. 1904, II, 132; Comptes rendus 1906, 143, 693; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 293.

\*) Die Bestimmung von Phosphor und Schwefel geschah durch Schmelzen der Substanz mit Alkali-hydroxyd im Nickeltiegel unter allmählicher Zugabe von Salpeter, bis die Gasentwicklung aufhörte. Um den Schwefelgehalt des Leuchtgases auszuschalten, wurde die Schmelze über einer Spiritusflamme vorgenommen. — Der Schmelzkuchen ließ sich in den meisten Fällen leicht aus dem Tiegel entfernen; er wurde angesäuert und die Schwefelsäure als Bariumsulfat bestimmt, während der Phosphor nach der bekannten Molybdänmethode bestimmt wurde.

Der Basen- und Aminosäuren-Stickstoff verteilte sich wie folgt:

Sperma von	In Prozenten der Substanz				In Prozenten des Extraktiv-Stickstoffs					
	Stickstoff in Basen + Amino- säuren	Nicht gefällt	Bestimmt als Amino- säuren-Stickstoff		Mit Phosphorwolframsäure gefällt			Aminosäuren nicht gefällt		
			mit C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> SO <sub>2</sub> Cl	mit Formol	Ins- gesamt	Xanthin- basen	Kreatinin u. sonstige Basen	Ins- gesamt	mit C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> SO <sub>2</sub> Cl	mit Formol
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Hering . . .	0,567	0,221	0,023	—	62,3	1,74	60,6	37,7	4,10	—
Karpfen . . .	1,179	0,519	0,052	0,515	55,6	2,29	53,3	44,4	4,45	43,8

Im Heringssperma konnten die Verf. nach Kossels Verfahren deutlich Protamin nachweisen, während im Karpfensperma ein Histon, d. h. eine Verbindung von Protamin mit Nucleinsäuren vorhanden ist. Durch Hydrolyse (d. h. 14stündiges Kochen mit 33proz. Schwefelsäure) konnten außer Xanthinbasen Arginin und Histidin mit Sicherheit nachgewiesen werden; der Nachweis von Lysin war wegen zu geringer angewandeter Menge Substanz nicht sicher.

In Heringen stellte Franz Rosenberger<sup>1)</sup> das Vorkommen von Inosit fest.

A. E. Taylor<sup>2)</sup> erhielt bei der Hydrolyse des Lachsspermas (Salmins) 94,07% Arginin, 10,16% Prolin, 5,46% Valin und 13,91% Serin.

Über die prozentuale Stickstoffverteilung nach der Hydrolyse gibt nachstehende Zusammenstellung Auskunft:

Spermasubstanz von	In Prozenten des Stickstoffs wurden mit Phosphorwolframsäure					
	gefällt			nicht gefällt Aminosäuren		
	Gesamt %	Xanthin- basen %	Ammoniak %	Gesamt %	Bestimmt mit Formol %	C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> SO <sub>2</sub> Cl %
Hering . . . . .	65,27	4,49	4,43	34,73	(35,6)	5,70
Karpfen . . . . .	60,48	12,63	9,18	39,52	33,7	8,12

A. E. Taylor<sup>3)</sup> erhielt durch Hydrolyse mit Salzsäure aus 60 g Salmin 6,50 Prolin, 3,21 Aminovaleriansäure und 5,22 Serin, ferner aus 30,0 Salmin 27,52 Arginin. Unter Zugrundelegung der Formel C<sub>96</sub>H<sub>174</sub>N<sub>54</sub>O<sub>12</sub> würden sich für das Salmin berechnen:

<b>Arginin</b>	<b>Prolin</b>	<b>Valin</b>	<b>Serin</b>
94,07%	10,16%	5,46%	13,91%

Ausgewachsene Lachse verlieren während der Wanderungs- und Laichzeit, in welcher sie keine Nahrung mehr aufnehmen, 3—5 kg an Gewicht. Dieser Verlust besteht aus Fett und Muskeln. In der Laichzeit sind die Testikel besonders reich an Histon, während Protamin nur wenig vorhanden ist. Taylor ist der Ansicht, daß sich das Histon und Protamin aus abgespaltenem Körperprotein bilden.

### Die Fette des Fischrogens und Fischspermas.

Die aus dem abgeschiedenen Ichthulin bzw. der Spermasubstanz in vorstehender Weise gewonnenen Fette wurden von J. König und J. Großfeld auf Jodzahl, Verseifungszahl, Unverseifbares (Cholesterin) und Lecithin (Bestimmung des Phosphor- und Stickstoffgehaltes) untersucht und hierfür folgende Ergebnisse erhalten:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1908, **57**, 464—467; Zeitschr. f. angew. Chemie 1909, **22**, I, 116.

<sup>2)</sup> Journ. of Biol. Chemistry 1909, **5**, 389—398; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **21**, 619.

<sup>3)</sup> Journ. of Biol. Chemistry 1909, **5**, 389; Chem. Centralbl. 1909, I, 1416.

Fett aus	Jodzahl	Ver-seifungs-zahl	Chole-sterin %	Lecithin *) %	Fett aus	Jodzahl	Ver-seifungs-zahl	Chole-sterin %	Lecithin *) %
Heringsperma	129	209	17,9	20,7	Heringsrogen .	123,1	?	6,94	43,61
Karpfensperma	105	182	11,2	20,2	Karpfenrogen .	78,9	186,9	10,98	59,19
Saiblingsrogen .	128,3	181,8	6,52	41,10	Russ. Kaviar .	133,9	187,1	3,91	10,67
Kabeljaurogen .	148,4	176,1	12,05	35,19	Elbkaviar . . .	107,6	191,4	4,35	12,92
					Dorschkaviar .	164,4	175,3	14,00	0,96

Hiernach sind die Fette von Fischsperma und Fischrogen — mit Ausnahme von Dorschkaviar — durch einen besonders hohen Gehalt an Lecithin ausgezeichnet.

Um die Säurebildung zu verfolgen, wurden die Kaviar- und einige Rogensorten in verschlossenen Büchsen in einem kühlen Kellerraum aufbewahrt und der Gehalt an freier Säure wie bei Wurst bestimmt, indem die wasserlösliche Säure auf Milchsäure, die wasserunlösliche auf Ölsäure berechnet wurde.

Die Ergebnisse waren folgende:

Nähere Angaben	Untersuchte Menge g	Alter des Rogens	Milchsäure g	Ölsäure g	Gesamt-säuren %
Saiblingsrogen . . . . .	9,8000	frisch	0,19	0,20	0,39
Hechtrogen . . . . .	11,8440	„	0,22	0,27	0,49
Kabeljaurogen . . . . .	12,3400	einige Tage**)	0,43	0,21	0,61
Elbkaviar . . . . .	7,9785	unbekannt	0,52	1,91	2,43
desgl. . . . .	8,3490	nach 33 Tagen	0,52	2,48	3,00
desgl. . . . .	7,3000	nach weiteren 28 Tagen	0,34	2,32	2,66
Dorschkaviar . . . . .	4,8440	unbekannt	1,26	2,28	3,54
desgl. . . . .	5,9400	nach 17 Tagen	1,29	2,82	4,11
desgl.***) . . . . .	6,5130	nach weiteren 33 Tagen	1,38	2,45	3,83
desgl. . . . .	4,4940	„ „ 28 „	1,16	2,51	3,67
Astrachankaviar . . . . .	5,0335	unbekannt	0,50	1,57	2,07
desgl. . . . .	4,8945	nach 17 Tagen	0,52	1,95	2,47
desgl. . . . .	6,5015	nach weiteren 33 Tagen	0,48	2,10	2,58
desgl.†) . . . . .	10,5715	„ „ 28 „	0,33	2,82	3,15

Der frische Rogen enthält nur geringe Mengen freier Säuren. Beim Aufbewahren nehmen die wasserunlöslichen Säuren, solange nicht Schimmel und Fäulnis eintreten, zu, während der Gehalt an Milchsäure sich nicht wesentlich ändert, der Gehalt an freien Fettsäuren kann also für das Alter eines Kaviars als Maßstab dienen.

E. Rimini<sup>1)</sup> will für unverdorbenen Kaviar einen Gehalt an freien Säuren, berechnet als Ölsäure, bis zu 6% zulassen; doch dürfte bei einem so hohen Säuregehalt meistens auch Zersetzung eingetreten sein. Bemerkenswert ist die Ansicht von Schneider - Riga<sup>2)</sup>, daß die freien Fettsäuren sich bei einer Art Reifungsvorgang des Kaviars bilden müssen und dadurch den bekannten pikanten Geschmack desselben bewirken; ganz frischer Preßkaviar soll leicht etwas fade schmecken.

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. Ital. **36**, 249; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **7**, 232.

<sup>2)</sup> Allgemeine Fischereiztg. 1912, **20**, 512.

\*) Als Diolein-Lecithin berechnet.

\*\*) Die Eihäute waren sehr schwach angefault (am Geruch zu erkennen), der Rogen selbst kaum.

\*\*\*) Hier war teilweise Schimmelbildung eingetreten; deswegen wurde etwas Chloroform zugefügt.

†) Hier war Fäulnis eingetreten.

## Die Mineralstoffe des Rogens bzw. Kaviars.

Eine Analyse der Mineralstoffe des Kaviars geben A. Albu und C. Neuberg<sup>1)</sup> wie folgt an:

Wasser	Asche (Trocken- substanz)	In Prozenten der Asche							
		K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cl	SO <sub>3</sub>
50,2%	7,70%	3,33%	30,77%	5,02%	—	0,22%	10,55%	47,44%	0,98%

Da die direkte Veraschung des Kaviars und Fischrogens wegen seines hohen Gehalts an Phosphor und Schwefel einmal ungenau, dann aber wegen der entstehenden, schwer verbrennlichen Kohle\*) mit Schwierigkeiten verbunden ist, wendeten König und Großfeld zur Bestimmung der Basen die Säuregemischveraschung von A. Neumann<sup>2)</sup>, nach der man diese in schwefelsaurer Lösung erhält, an und bestimmten Phosphor und Schwefel durch Schmelzen des getrockneten Rogens mit Kaliumhydroxyd und Salpeter im Nickeltiegel\*\*). Das Chlor wurde in der durch direkte Verbrennung erhaltenen Asche bestimmt.

J. König und J. Großfeld erhielten auf diese Weise folgende Werte\*\*\*):

Nr.	Rogen	Wasser %	Gesamt-Asche		In Prozenten der Gesamt-Asche							
			direkt bestimmt %	berechnet (durch Ad- dition d. Pe- standteile) %	K	Na	Mg	Ca	Fe	SO <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	Cl
1	Hechtrogen . . . . .	66,53	2,06	2,87	11,11	7,14	2,01	4,47	0,03	26,01	47,45	1,78
2	Kabeljaurogen I . . . . .	72,10	2,13	3,97	6,24	4,64	1,97	4,67	0,10	30,57	46,99	4,82
3	„ II . . . . .	73,98	1,24	2,19	7,37	8,61	0,19	0,71	0,04	22,31	48,67	12,10
4	Elbkaviar . . . . .	55,53	6,21	9,53	1,49	28,81	1,38	0,78	0,02	10,05	13,05	44,42
5	Dorschkaviar . . . . .	59,39	9,81	13,00	1,48	27,73	1,11	0,84	0,21	12,87	12,98	42,78
4	Elbkaviar	} Auf kochsalz- freie Asche berechnet	—	—	5,58	—	5,20	2,94	0,06	37,30	48,92	—
5	Dorschkaviar		—	—	5,02	—	3,76	2,85	0,71	43,64	44,20	—

Die Addition der Basen- und Säure-Ionen ergibt folgende Werte:

Nähere Angaben	Hechtrogen	Kabeljaurogen		Elbkaviar	Dorschkaviar
	%	I %	II %	%	%
Basen-Ionen . . . . .	31,21	24,16	18,19	36,62	33,11
Säure-Ionen . . . . .	196,45	212,11	202,73	103,67	108,46

Hiernach überwiegen die Säure-Ionen bedeutend die Basen-Ionen, und das hat seinen Grund darin, daß das Fischei, wie wir gesehen haben, eine bedeutende Menge organisch gebundenen Schwefel und Phosphor in Form von Proteinen und Lecithin enthält.

<sup>1)</sup> A. Albu u. C. Neuberg, Physiologie und Pathologie des Mineralstoffwechsels. Julius Springer, Berlin 1906. S. 240.

<sup>2)</sup> Archiv f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abtlg., 1900, S. 159; Zeitschr. f. physiol. Chemie 1902, **37**, 115 u. 1904, **42**, 35. Vgl. auch Bd. III, 1. Tl., S. 478.

\*) Platingeräte werden durch dieselbe leicht angegriffen.

\*\*) In einigen Fällen (besonders im Anfange) eintretendes starkes Schäumen ließ sich durch Zugabe von etwas Paraffin beseitigen.

\*\*\*) Bei den Kaviarsorten sind die Werte für Mg jedenfalls durch den Magnesiumgehalt des zugefügten Kochsalzes erhöht, ebenso kann das Eisen teilweise aus dem Verpackungsmaterial (Blechbüchsen!) herrühren. Bei Nr. 4 und 5 wurde der Wert für Cl aus Na berechnet (als NaCl). Auffallend ist der geringe Gehalt an Kalium gegenüber dem von Natrium auch bei den natürlichen, nicht gesalzenen Rogens.

## Fleischextrakte.

## Liebig's Fleischextrakt.

(Vgl. Bd. I S. 91—96 u. S. 1462.)

Nr.	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Gesamtstickstoff %	Stickstoff in Form von							Fett %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	Kreatin %	Kreatinin %	Gesamtsäure als Milchsäure †)
				Ammoniak %	Aminoverbindungen %	Albumosen %	Kreatin %	Kreatinin %	Xanthinkörpern %	Phosphorwolframsäurefällung %							
1	1900	16,94	9,47	0,35	—	0,98	—	—	—	—	21,05	3,22	7,10	—	—	—	
2	1904	—	—	—	—	—	0,44	2,42	—	—	—	—	—	—	1,4	6,5	
3	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	1905	17,44	9,27	0,39	—	1,63	—	1,80	0,70	—	—	—	—	—	—	—	
5	1906	—	—	—	—	—	0,39	1,12	—	—	—	—	—	—	1,25	3,0	
6	1906	23,0	9,2	0,3	1,0	1,5	0,4	1,1	—	7,4	—	—	—	—	1,28	2,96	
7	1906	19,19	9,6	—	—	—	—	—	—	—	1,06	18,27	—	—	—	—	
8	1907	21,14	9,07	0,37	—	2,01	—	1,14	0,03	Pepton 2,68	0,94	21,03	3,11	2,40	—	—	
9	1908	—	{ 8,72 8,49	—	—	—	—	—	—	—	—	{ 20,66 19,18	2,62	2,91	—	—	
10	1909	{ 19,94 21,00	—	—	—	—	—	—	—	—	Alkohol- Extrakt 50,36 50,77	19,67	3,39	—	—	—	
11	1910	—	—	—	—	—	—	1,68	—	—	—	—	—	—	—	4,5	
Mittelwerte .		<b>19,81</b>	<b>9,12</b>	<b>0,35</b>	<b>1,00</b>	<b>1,52</b>	<b>0,41</b>	<b>1,49</b>	—	—	<b>Fett 0,25</b>	<b>20,43</b>	<b>3,09</b>	<b>2,66</b>	<b>1,31</b>	<b>4,07</b>	—

Nr. 1. A. Reinsch, Jahresbericht des Chem. Untersuchungsamtes Altona 1900/01; Chem.-Ztg. 1902, **26**, 529.

Nr. 2. A. D. Emmet u. H. S. Grindley, Journ. Amer. Chem. Soc. 1905, **27**, 658—678; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 280.

Nr. 3. John Marshall, Univ. of Pennsylvania Med. Bull., Okt. 1905; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 191.

Nr. 4. K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, **10**, 395.

Nr. 5 u. 6. E. Bauer u. N. Barschall, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1906, **24**, 552; 1909, **30**, 74—76; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 353.

Nr. 7. M. Greshoff u. Mitarbeiter, Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums zu Haarlem, Serie VIII, 351—400; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 433.

Nr. 8. W. D. Biegelow u. F. C. Cook, U. S. Department of Agriculture, Bureau of Chemistry, Bull. 114, Washington 1908, 56 S.

Nr. 9. A. Röhrig, Bericht der Chemischen Untersuchungsanstalt Leipzig 1907, S. 11; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 361.

Nr. 10. A. Behre, Pharmazeutische Zentralhalle 1909, **50**, 154.

Nr. 11. K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 426—434.

\*) Nach dem Verfahren von Folin (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1904, **41**, 223).

\*\*) Zur Fettbestimmung wurden die getrockneten Extrakte mit Gips verrieben und 20 Stunden lang mit Petroläther (20—50°) ausgezogen.

\*\*\*) Colorimetrisch mittels des Colorimeters von Duboscq unter Verwendung von Pikrinsäure, mit welcher Kreatinin bzw. invertiertes Kreatin in alkalischer Lösung eine kräftig rote Farbe gibt.

†) Baur u. Barschall geben folgende Mengen anderer Säuren und von Glykogen im Liebig'schen Fleischextrakt an, nämlich:

Bernsteinsäure	Essigsäure	Glykogen
0,8%	0,3%	0,7%

††) Die Menge Gesamtsäure = Milchsäure erscheint sehr hoch; die Zahl bezieht sich vielleicht auf 1000 Teile Fleischextrakt.

Sonstige Fleischextrakte.

Nr.	Nähere Angaben	Jahr der Untersuchung	Wasser %	Organische Substanz %	Gesamt-Stickstoff %	Stickstoff in Form von								Fett %	Stickstofffreie Extraktstoffe %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Chlor (Cl) %	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %
						Albumosen %	Phosphorwolframsäurefällung %	Pepton und Basen %	Xanthinbasen *) %	Ammoniak %	Kreatin %	Kreatinin %	Amino-Verbindung %						
1	Neuer Fleisch-extrakt mit der Flagge	1904	21,37	58,90	10,01	2,78	—	5,21	0,687	—	—	—	—	0,35	19,73	3,03	1,84	4,64	
2		1906	—	—	9,0	7,4	—	—	—	0,2	1,11	0,8	—	—	—	—	—	—	
3		1907	—	—	8,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,73	3,45	2,09	2,39	
4		1909	19,97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,71	3,34	2,03	—	
	Nr. 1—4 Mittelwert		<b>20,67</b>	<b>59,42</b>	<b>9,14</b>	<b>2,81</b>	<b>7,40</b>	<b>5,26</b>	<b>0,693</b>	<b>0,2</b>	<b>1,11</b>	<b>0,8</b>	<b>—</b>	<b>0,36</b>	<b>19,39</b>	<b>3,27</b>	<b>1,99</b>	<b>3,51</b>	
5	Cibills Fleisch-extrakt (flüssig)	1900	68,80	16,70	2,84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,50	11,20	6,79	—	
6		1904	63,86	22,24	3,85	1,91	2,47	0,148	—	—	—	—	—	0,35	13,90	9,84	5,97	3,58	
7		1906	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,22	—	—	—	—	—	—	—	
8		1906	67,34	16,71	2,47	—	—	—	—	—	—	—	—	1,02	15,95	—	—	—	
	Nr. 5—8 Mittelwert		<b>66,67</b>	<b>18,55</b>	<b>3,05</b>	<b>1,76</b>	<b>2,31</b>	<b>0,136</b>	<b>0,25</b>	<b>0,22</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>0,66</b>	<b>14,78</b>	<b>10,52</b>	<b>6,38</b>	<b>3,30</b>	
9	Fleischextrakt „Prairie“	1904	16,12	69,98	9,74	2,26	5,65	0,795	—	—	—	—	—	0,38	2,49	(2,13)	(1,29)	3,65	
10		1906	26,6	54,7	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	82,2	18,7	18,6	11,3	—	
	Nr. 9 u. 10 Mittelwert		<b>21,36</b>	<b>62,34</b>	<b>9,62</b>	<b>2,12</b>	<b>5,32</b>	<b>0,745</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>88,06</b>	<b>0,49</b>	<b>2,33</b>	<b>16,30</b>	<b>6,30</b>	<b>3,42</b>

Nr. 1, 6 u. 9. J. Graff, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 391.

Nr. 2 u. 7. E. Baur und H. Barschall. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1906, 24, 570; 1909, 30, 74—76; Malys Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie 1909, 39, 482; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 353.

Nr. 3. A. Röhrig, Bericht der Chemischen Untersuchungsanstalt Leipzig 1907, S. 11; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 361.

Nr. 4. A. Behre, Pharmazeutische Zentralhalle 1909, 50, 154.

Nr. 5. K. Farnsteiner, K. Lendrich, J. Zink und P. Buttenberg, 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1900—1902, S. 17; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 167.

Nr. 8. M. Greshoff, W. Meyer-Cluwen und C. L. De Fours, Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums zu Haarlem, Serie VIII, 351 bis 400; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 483.

Nr. 10. H. Lührig und A. Sartori, Jahresbericht des Chem. Untersuchungsamtes der Stadt Breslau 1906—1907, S. 12; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 15, 492.

\*) Nach Mico, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 204; 1904, 7, 257.

\*\*) Colorimetrisch mittels des Colorimeters von Duboscq unter Verwendung von Pikrinsäure, mit welcher Kreatinin bzw. invertiertes Kreatin in alkalischer Lösung eine kräftig rote Farbe gibt.

Nr.	Nähere Angaben	Jahr der Untersuchung	Wasser	Organische Substanz	Gesamtstickstoff	Stickstoff in Form von							Albumin	Ammoniak	Kreatin**)	Kreatinin**)	Alkohollöslicher Extrakt	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Mineralstoffe	Kochsalz	Chlor (Cl)	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Albumosen und Peptone
						Albumosen	Phosphorwolframsäurefällung	Pepton und Basen	Xanthinbasen*)	Ammoniak	Kreatin	Kreatinin												
11	Armours Fleisch-extrakt	1904	21,56	58,19	9,32	2,68	2,97	0,567	—	—	—	—	—	—	—	—	0,58	20,25	5,70	3,46	5,01	—		
12		1907	—	—	7,48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,47	11,10	6,73	1,75	—		
13		desgl., of Beef	1908	21,66	—	7,66	2,02	1,90	0,04	0,21	0,75	—	—	—	—	—	0,50	20,46	5,47	3,92	4,55	—		
14		desgl. (3 Proben)	1909	{ 17,10— 18,91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ 23,32— 25,04	{ 9,65— 11,30	{ 5,85— 8,85	—	—	—	
	Nr. 11-14, Mittelwert		21,61	57,28	8,15	2,35	2,48	0,311	0,22	0,77	—	—	—	—	—	—	0,55	22,91	8,64	5,24	3,77	—		
15	Armours „Vigorai“	1904	55,12	28,61	5,21	0,28	0,49	0,608	—	—	—	—	—	—	—	—	0,47	16,27	7,29	4,42	2,71	—		
16	„ „Beef Juice“	1904	57,79	28,54	4,97	0,83	0,53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	13,67	8,76	2,28	2,58	—		
17	Nr. 16 u. 17, Mittelwert	1904	57,12	32,57	4,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,58	10,31	2,34	1,42	3,23	7,44		
			57,46	30,55	4,61	0,63	0,53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	11,99	3,05	1,85	2,91	7,44		
18	Armours „Soluble Beef“	1904	20,65	56,60	9,56	1,58	5,88	0,364	—	—	—	—	—	—	—	—	0,39	12,75	3,64	2,21	3,09	—		
19	Pastoril	1903	16,46	61,15	8,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,15	22,39	—	—	—		
20		1906	24,0	—	8,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,9	—	—	—	—		
21		1907	—	—	8,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,92	8,67	5,26	2,14	—		
	Nr. 19-21, Mittelwert		20,23	57,37	8,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,56	22,40	8,67	5,26	2,14	—		
22	Hamburg-South-American Extrakt of Meat Compagnie	1903	20,60	59,30	8,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,92	20,10	—	—	—		
23	Fleischsaft „Bintz“	1903	42,10	34,81	4,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,06	23,09	—	—	—		
24		Toril	1900	28,47	43,97	6,46	0,94	Spur	0,17	—	—	—	—	—	—	—	—	27,56	18,14	11,00	3,42	—		
25	Fleischextrakt „Fer-ton“, flüssig	1904	61,22	23,41	3,64	1,42	1,37	0,370	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	15,37	10,07	6,11	1,89	—		
26	desgl., fest	1904	16,93	59,41	7,91	0,82	1,76	0,685	—	—	—	—	—	—	—	—	0,24	9,97	23,66	7,40	4,49	4,75		
27	Fleischextrakt „Bou-lero“, flüssig	1904	64,77	18,54	2,49	0,60	0,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	2,98	16,69	—	—	—		
28	desgl., fest	1904	16,91	65,40	9,94	1,98	1,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,48	3,27	17,49	—	—	—		
29	„Rio-Bouillon“	1904	66,11	18,46	1,85	0,29	0,52	0,027	—	—	—	—	—	—	—	—	0,76	6,90	—	—	—	—		
30	Tassenbouillon	1904	65,62	9,24	1,89	0,92	0,42	0,083	—	—	—	—	—	—	—	—	0,34	—	21,00	12,74	0,84	—		
31	„Monsi's Bouillon ***“	1900	3,01	—	1,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	79,36	76,06	46,14	0,972	—		



## Amerikanische Fleischextrakte

W. D. Bigelow

## Ia. Analysen von

Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Mineralbestandteile					Säure	
			Gesamt- Asche %	Chlor als NaCl in der Asche %	Gesamt- Phosphorsäure %	Phosphorsäure in		$\frac{1}{2}$ N-NaOH (cm <sup>3</sup> für 1 g) %	als Milch- säure %
						organ. Bindung %	an- organ. %		
1	„Rex“ Brand Beef Extract . . .	26,50	24,06	8,54	2,29	0,35	1,94	6,67	6,01
2	Liebigs Extract of Meat . . . . .	21,14	21,03	3,11	2,40	0,61	1,79	9,04	8,13
3	Armours Extract of Beef . . . . .	21,66	20,46	5,47	4,55	0,49	4,06	9,35	8,42
4	Extract of Beef Premier . . . . .	21,86	30,92	18,32	2,53	0,24	2,29	5,72	5,15
5	Beef Extract . . . . .	20,16	27,28	13,51	2,89	0,18	2,71	4,61	4,15
6	Beef Extract, Coin Special . . . . .	12,39	31,68	13,25	3,19	0,21	2,98	7,16	6,44

## IIa. Analysen von

7	Concentrated Fluid Beef Extract . . .	57,75	17,23	8,27	2,32	0,26	2,06	3,46	3,11
8	Beef Juice (Brühe) . . . . .	58,84	16,21	6,71	3,27	0,04	3,23	4,35	3,92
9	Meat Juice . . . . .	57,64	10,26	1,77	3,41	0,45	2,96	5,04	4,53
10	Vigoral . . . . .	49,94	15,91	7,02	3,29	0,46	2,83	5,29	4,76
11	„Rex“ Fluid Beef Extract . . . . .	55,99	16,99	8,48	2,48	0,38	2,10	5,51	4,92
12	Fluid Extract of Beef . . . . .	64,63	16,13	11,38	0,95	0,14	0,81	2,70	2,43
13	Fluid Beef Jelly . . . . .	68,97	13,85	10,05	0,80	0,18	0,62	2,45	2,20

## Ib. Verteilung des Stickstoffs auf die einzelnen stickstoff-

Nr.	Nähere Angaben	Stickstoffhaltige Bestand-					
		Gesamt- Stickstoff- substanz † %	Unlösliche u. koagulier- bare Stick- stoff Subst. %	Albumosen %	Peptone %	Gesamt- Fleischbasen %	Kreatin und Kreatinin %
1	„Rex“ Brand Beef Extract . . . . .	22,12	2,00	10,31	9,81	11,11	2,71
2	Liebigs Extract of Meat . . . . .	30,50	1,19	12,56	16,75	11,92	3,56
3	Armours Extract of Beef . . . . .	27,51	3,00	12,63	11,88	9,52	2,34
4	Extract of Beef Premier . . . . .	14,93	1,81	4,81	8,31	9,98	3,15
5	Beef Extract . . . . .	15,38	2,19	6,38	6,81	10,70	2,53
6	Beef Extract, Coin Special . . . . .	15,01	0,38	5,38	9,25	13,14	3,87

## IIb. Verteilung des Stickstoffs auf die einzelnen stickstoff-

7	Concentrated Fluid Beef Extract . . .	6,76	0,25	2,13	4,38	5,18	1,19
8	Beef Juice (Brühe) . . . . .	6,45	2,88	0,63	2,94	5,99	0,81
9	Meat Juice . . . . .	5,63	0,19	0,63	4,81	6,05	1,09
10	Vigoral . . . . .	10,75	1,81	4,31	4,63	6,30	1,50
11	„Rex“ Fluid Beef Extract . . . . .	7,00	1,06	3,38	2,56	8,21	2,50
12	Fluid Extract of Beef . . . . .	10,25	1,94	2,75	5,56	4,24	1,56
13	Fluid Beef Jelly . . . . .	8,13	0,50	1,94	5,69	3,06	0,81

1) U. S. Department of Agriculture, Bureau of Chemistry, Bulletin 114, Washington 1908, 56 S.

†) Summe der unlöslichen und koagulierbaren Stickstoffsubstanz, Albumosen und Peptone.

## und ähnliche Präparate.

und F. C. Cook<sup>1)</sup>.

## festen Fleischextrakten.

Gesamtstickstoff	Unlöslich und koagulierbar	Albumosen	Peptone	Stickstoff als						Ätherextrakt	Unbestimmt	Probe		Nr.
				Gesamt-Fleischbasen	Kreatin und Kreatinin	Xanthinbasen	Fleischbasen außer Kreatin u. Xanthin	Ammoniak	Nettogewicht			Preis		
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	g	Cts		
7,30	0,32	1,65	1,57	3,56	0,87	0,38	2,31	0,20	1,30	8,66	55,8	40	1	
9,07	0,19	2,01	2,68	3,82	1,14	0,03	2,65	0,37	0,94	5,89	57,8	45	2	
7,66	0,48	2,02	1,90	3,05	0,75	0,04	2,26	0,21	0,50	11,67	45,7	40	3	
6,02	0,29	0,77	1,33	3,20	1,01	0,11	2,08	0,43	0,53	16,11	131,4	53	4	
6,60	0,35	1,02	1,09	3,43	0,81	0,45	2,17	0,71	0,43	21,04	115,2	57	5	
6,86	0,06	0,86	1,48	4,21	0,24	0,52	2,45	0,25	0,43	20,61	119,9	60	6	

## flüssigen Fleischextrakten.

2,85	0,04	0,34	0,70	1,66	0,38	0,23	1,05	0,11	0,09	9,75	105,7	40	7
3,15	0,46*)	0,10	0,47	1,92	0,26	0,26	1,40	0,20	0,23	8,12	68,6	50	8
3,06	0,03	0,10	0,77	1,94	0,35	0,22	1,37	0,22	0,50	15,12	69,7	75	9
3,87	0,29*)	0,69	0,74	2,02	0,48	0,17	1,37	0,13	0,04	12,14	63,5	35	10
3,95	0,17**)	0,54	0,41	2,63	0,80	0,04	1,79	0,20	0,05	6,60	73,7	35	11
3,18	0,31***)	0,44	0,89	1,36	0,50	0,09	0,77	0,18	0,06	2,04	102,2	45	12
2,41	0,08*)	0,31	0,91	0,98	0,26	0,08	0,64	0,13	0,09	3,54	127,4	50	13

## haltigen Bestandteile in den festen Fleischextrakten.

teile (N x 6,25)			Stickstoffhaltige Bestandteile in Proz. des Gesamt-Stickstoffs								Nr.
Xanthinbasen	Fleischbasen außer Kreatin u. Xanthin	Ammoniak	Unlösliche und koagulierbare Stickstoff-Substanz	Albumosen	Peptone	Gesamt-Fleischbasen	Kreatin und Kreatinin	Xanthinbasen	Fleischbasen außer Kreatin u. Xanthin	Ammoniak	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1,03	7,21	0,24	4,38	22,60	21,51	48,77	11,92	5,21	31,64	2,74	1
0,08	8,27	0,45	2,09	22,16	29,55	42,12	12,57	0,33	29,22	4,08	2
0,11	7,05	0,26	6,27	26,37	24,80	39,82	9,79	0,52	29,50	2,74	3
0,30	6,49	0,52	4,82	12,79	22,09	53,16	16,78	1,83	34,55	7,14	4
1,22	6,77	0,86	5,30	15,45	16,52	51,97	12,27	6,82	32,88	10,76	5
1,41	7,64	0,30	0,87	12,54	21,57	61,37	18,08	7,58	35,71	3,64	6

## haltigen Bestandteile in den flüssigen Fleischextrakten.

0,62	3,28	0,13	1,40	11,93	24,56	58,25	13,33	8,07	36,84	3,86	7
0,71	4,37	0,24	14,60	3,17	14,92	60,95	8,25	8,25	44,44	6,35	8
0,60	4,27	0,27	0,98	3,27	25,16	63,40	11,44	7,19	44,47	7,19	9
0,46	4,27	0,16	7,49	17,83	19,12	52,40	12,40	4,39	35,40	3,36	10
0,11	5,58	0,24	4,30	13,67	10,38	66,58	20,25	1,01	45,32	5,06	11
0,24	2,40	0,22	9,75	13,84	27,99	42,77	15,72	2,83	24,21	5,66	12
0,22	2,00	0,16	3,32	12,86	37,76	40,66	10,79	3,32	26,56	5,39	13

\*) Ganz koagulierbar.

\*\*) Zum größten Teil unlöslich.

\*\*\*) Teilweise unlöslich.

## III. Im Laboratorium von Biegelow

Nr.	Herstellung der Fleischbrühe	Zusammensetzung						
		Wasser in der Fleisch- brühe %	Asche %	Chlor als Kochsalz in der Asche %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Ätherextrakt %	Säure als Milchsäure %	Gesamt- stickstoff %
1	Round beef, kalt gepreßt . . . . .	85,76	1,53	0,12	0,37	0,27	0,27	2,08
2	Hühnerfleisch, kalt gepreßt . . . . .	86,85	1,86	0,20	0,31	0,30	0,32	1,74
3	Round beef, bei 60° gepreßt . . . . .	90,65	1,36	0,15	0,36	0,19	0,15	1,16
4	Hühnerfleisch, bei 60° gepreßt . . . . .	91,90	1,29	0,19	0,29	0,64	0,20	1,09
5	Brühe von Hühnerfleisch bei 60° . . . . .	89,56	1,27	0,16	0,37	—	—	1,09
6	Brühe, gepreßt aus einem Lendenstück und Wasser	91,10	1,40	0,12	0,18	—	—	1,18
7	Brühe aus Lendenstück durch kalte Pressung ge- wonnen . . . . .	96,13	0,46	0,05	0,14	—	—	0,48
8	Brühe, aus Hühnerfleisch durch kalte Pressung ge- wonnen . . . . .	96,58	0,43	0,05	0,11	—	—	0,43
9	Brühe aus Hühnerfleisch durch kalte Pressung nach 6 Stunden langem Stehen bei 60—100° gewonnen	98,11	0,39	0,05	0,12	—	—	0,24

IV. Vergleichende Untersuchungen über Fleisch- und Hefenextrakte von F. C. Cook<sup>1)</sup>.

Bestandteile	In der Originalprobe						In der wasser- und fettfreien Substanz							
	Hefenextrakt		Rindfleischextrakt				Hefenextrakt		Rindfleischextrakt					
	1 %	2 %	1 %	2 %	3 %	4 %	1 %	2 %	1 %	2 %	3 %	4 %		
Trockensubstanz <sup>*)</sup> . . . . .	73,73	72,34	84,78	86,23	79,73	86,66	—	—	—	—	—	—	—	
Gesamtasche . . . . .	22,18	19,48	19,57	16,23	14,63	14,49	30,42	27,32	24,94	20,71	19,93	18,18	18,18	
Chlorgehalt d. Asche als NaCl	2,28	1,72	1,67	2,07	2,05	1,83	3,27	2,41	2,13	2,64	2,79	2,30	2,30	
Phosphorsäure: a) in d. Asche	2,71	2,76	2,30	2,63	1,96	2,22	3,72	3,87	2,93	3,36	2,64	2,79	2,79	
„ b) gesamte .	2,73	2,78	2,50	3,00	2,04	2,27	3,74	3,89	3,19	3,83	2,78	2,85	2,85	
„ c) organ. <sup>2)</sup> .	0,24	0,29	0,25	0,27	0,20	0,25	0,33	0,41	0,32	0,35	0,27	0,31	0,31	
Ätherextrakt . . . . .	0,83	1,01	6,33	7,85	6,34	6,95	—	—	—	—	—	—	—	
Stickstoff: a) gesamter. . .	5,40	5,31	9,43	9,43	8,63	9,13	7,41	7,45	12,02	12,03	11,76	11,46	11,46	
„ b) Proteosen und Peptone <sup>3)</sup> . .	2,15	2,18	3,40	3,04	1,89	2,39	2,95	3,06	4,33	3,88	2,58	3,00	3,00	
„ c) Amino-N <sup>**</sup> ) .	3,25	3,13	6,03	6,39	6,74	6,74	4,46	4,39	7,70	8,15	9,16	8,46	8,46	
„ d) Purinbasen <sup>4)</sup> .	0,58	0,64	—	0,65	0,77	0,64	0,80	0,90	—	0,83	1,05	0,80	0,80	
Kreatin <sup>5)</sup> . . . . .	0	0	4,00	2,90	1,51	1,95	0	0	5,10	3,70	2,06	2,44	2,44	
Kreatinin <sup>5)</sup> . . . . .	0	0	2,22	2,60	0,35	2,62	0	0	2,83	3,32	3,20	3,28	3,28	
Säure <sup>***</sup> ) . . . . .	9,86	10,27	11,23	10,54	10,14	12,33	13,52	14,40	14,31	13,45	13,82	15,47	15,47	

<sup>1)</sup> The Brewer and Maltster 1910; Wochenschr. f. Brauerei 1911, 28, 32—33; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 276.

<sup>2)</sup> Nach Siegfried u. Singewald, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 521.

<sup>3)</sup> Nach der Tanninsalzmethode (U. S. Department of Agriculture, Bureau of Chemistry, Bulletin 99, S. 182). Diese Zahlen enthalten etwa 25% des gesamten Kreatin- und Kreatininstickstoffs.

<sup>4)</sup> Nach dem modifizierten Schittenhelmschen Verfahren (U. S. Department of Agriculture, Bureau of Chemistry, Bulletin 114, 41).

<sup>5)</sup> Nach dem vom Verf. modifizierten Verfahren von Benedikt-Meyer (Journ. Am. Chem. Soc. 1909, 31, 692).

<sup>\*</sup>) 10 Stunden im Vakuum bei 70° getrocknet.

<sup>\*\*\*)</sup> Ausgedrückt in Kubikzentimetern  $\frac{1}{10}$  N.-NaOH für 1 g Extrakt.

<sup>\*\*</sup>) Nach Kjeldahl-Gunning.

und Cook selbst hergestellte Fleischbrühen.

der Probe							Stickstoffhaltige Bestandteile				Ergebnisse in Proz. des Gesamtstickstoffs					Nr.	
Unlöslicher Stickstoff %	Koagulierb. Stickstoff %	Albumosen-Stickstoff %	Pepton-Stickstoff %	Amino-Stickstoff %	Unbestimmbare Stoffe %	Stickstoff-Substanz			Albumosen %	Peptone %	Amidoverbindungen %	Stickstoff-Substanz					
						Unlösliche %	Koagulierbare %	Albumosen %				Unlösliche %	Koagulierbare %	Albumosen %	Peptone %		Amidoverbindungen %
0,16	1,37	0,06	0,16	0,33	0,47	1,00	8,56	0,38	1,00	1,03	7,69	65,87	2,88	7,69	15,87	1	
0,29	0,98	0,07	0,11	0,29	1,03	1,81	6,13	0,44	0,69	0,90	16,66	56,32	4,02	6,32	16,66	2	
0,68	0,04	0,01	0,43	1,90		4,25		0,25	0,06	1,34	58,62		3,45	0,86	37,07	3	
0,12	0,07	0,21	0,27	0,40		0,75	2,56	0,44	1,31	0,84	11,01	37,61	6,42	19,26	24,77	4	
0,49	0,42	—	0,18	2,92		3,06		2,63	—	0,56	44,95		38,53	—	16,51	5	
0,54	0,20	0,18	0,26	0,94		3,38		1,25	1,13	0,81	45,76		16,95	15,25	22,03	6	
0,34	Spur	0	0,14	0,85		2,13		Spur	0	0,44	70,83		—	—	29,17	7	
0,34	Spur	0	0,09	0,59		2,13		Spur	0	0,28	79,07		—	—	20,93	8	
0	Spur	0,12	0,08	0,25		0		Spur	0,75	0,25	0		—	50,00	33,33	9	

V. Kreatinin in Fleisch- und Hefenextrakten.

Nr.	Angewandeter Stoff	Gewicht der Probe g	Kreatinin		Kreatinin, berechnet für Fleischextrakt %	Durch die Anwesenheit von Hefe bedingte Vermehrung des Kreatinins %	
			Gewicht mg	Prozent			
1	Fleischextrakt . . . . .	{	0,2660	8,804	3,39	3,39	0
			0,2663	8,804	3,31	3,31	—
			Mittel	—	—	<b>3,35</b>	<b>3,35</b>
2	Hefenextrakt . . . . .	0,4800	0	0	0	0	
3	Mischung: 50% Fleisch- und 50% Hefenextrakt	{	0,4154	7,788	1,87	3,75	—
			0,3756	7,013	1,87	3,75	0,40
			Mittel	—	—	<b>1,87</b>	<b>3,75</b>
4	Mischung: 75% Fleisch- und 25% Hefenextrakt	{	0,2638	8,437	3,19	4,25	—
			0,3030	7,941	2,62	3,49	0,52
			Mittel	—	—	<b>2,91</b>	<b>3,87</b>

VI. Gesamtkreatinin (einschließlich des invertierten Kreatins) in Fleisch- und Hefenextrakten.

Nr.	Angewandeter Stoff	Gewicht der Probe g	Kreatinin		Kreatinin, berechnet a. dem angewandten Fleischextrakt %	Durch die Anwesenheit von Hefe bedingte Vermehrung des Kreatinins %	Kreatin, berechnet als Kreatinin (aus der Differenz) %
			Gewicht mg	Prozent			
1	Fleischextrakt . . . . .	{	0,2210	11,571	5,24	5,24	0
			0,2144	9,870	4,60	4,60	—
			Mittel	—	—	<b>4,92</b>	<b>4,92</b>
2	Hefenextrakt . . . . .	0,5250	0	0	0	0	
3	Mischung: 50% Fleisch- und 50% Hefenextrakt	{	0,4378	11,571	2,64	5,29	—
			0,4020	9,691	2,41	4,82	0,13
			Mittel	—	—	<b>2,53</b>	<b>5,05</b>
4	Mischung: 75% Fleisch- und 25% Hefenextrakt	{	0,3554	15,577	4,38	5,85	—
			0,3255	10,385	3,19	4,25	0,13
			Mittel	—	—	<b>3,79</b>	<b>5,05</b>

## VIIa. Verschiedenartige Fleischpräparate

Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Mineralbestandteile				
			Gesamt- Asche %	Chlor als NaCl in der Asche %	Gesamt- Phosphor- säure %	Phosphorsäure in	
						organ. Bindung %	an- organ. %
Klasse I.							
1	Bouillon Capsules . . . . .	14,75	39,75	29,72	2,50	—	—
2	Bovril, Seasoned (Würze) . . . . .	43,39	16,09	8,73	2,26	0,25	2,01
3	Beef Jelly, Mosquera Extract of Beef (Gelee) . . . . .	27,82	17,31	8,39	2,80	0,34	2,46
4	Essence of Beef . . . . .	90,93	1,34	0,09	0,48	0,11	0,37
Klasse II.							
5	Predigested Beef . . . . .	91,69	0,18	0,01	0,04	0,01	0,03
6	Soluble Beef . . . . .	30,15	14,55	5,21	2,39	0,47	1,92
7	Bovose Essence of Beef . . . . .	65,77	17,29	9,73	0,88	0,25	0,63
8	Johnsons' Fluid Beef . . . . .	47,22	9,80	4,37	0,59	0,19	0,40
9	American Brand Extract of Beef . . . . .	27,54	34,73	24,73	2,53	1,10	1,43
10	Bovinine Concentrated Beef . . . . .	80,40	1,55	1,05	0,09	0,04	0,05
11	Essence of Mutton . . . . .	82,03	2,25	0,18	0,82	0,08	0,74
12	Liquid Food (Extract of beef, mutton, and fruits) . . . . .	86,09	0,65	0,20	0,10	0,03	0,07
Klasse III.							
13	Maggis Bouillon . . . . .	56,56	21,94	17,53	1,04	0,06	0,98
14	Peptonized Beef, Rose . . . . .	45,13	3,52	1,63	0,43	0,04	0,39
Klasse IV.							
15	Beef Extract and Vegetable Tablets . . . . .	22,29	23,66	18,14	1,82	—	—
16	Leube-Rosenthals Beef Solution . . . . .	72,68	3,91	1,84	0,60	0,09	0,51
17	Malted Meat Extract of Beef (Malzen) . . . . .	8,61	7,87	3,48	0,75	0,20	0,56
18	Beef Peptonoids . . . . .	5,72	5,63	0,40	1,43	0,42	1,01

## VIIb. Verteilung der stickstoffhaltigen Bestandteile

Nr.	Nähere Angaben	Stickstoffhaltige Be-			
		Gesamt- Stickstoff- Substanz ††) %	Unlösliche u. koagulierbare Stickstoff- Substanz %	Albumosen %	Peptone %
Klasse I.					
1	Bouillon Capsules . . . . .	22,19	2,06	12,75	7,38
2	Bovril, Seasoned (Würze) . . . . .	22,06	7,56	10,50	4,00
3	Beef Jelly, Mosquera Extract of Beef (Gelee) . . . . .	28,63	1,19	12,25	15,19
4	Essence of Beef . . . . .	5,07	0,19	3,75	1,13

\*) Zum größten Teil koagulierbar.

\*\*) Zum größten Teil unlöslich.

\*\*\*) Ganz koagulierbar.

## (Fleischextrakte, Fleischbrühen, Pulver).

Säure		Stickstoff als										Probe		Nr.
$\frac{1}{10}$ N.-NaOH (cm <sup>3</sup> für 1 g)	als Milchsäure %	Gesamt- Stickstoff %	Unlösliche u. koagulierbare Stickstoff- Substanz %	Albumosen %	Peptone %	Gesamt- Fleischbasen %	Kreatin und Kreatinin %	Xanthin- basen %	Fleischbasen, außer Kreatin und Xanthin %	Ammoniak %	Ätherextrakt %	Unbestimmt %	Nettogewicht g	

## Klasse I.

6,44	5,80	5,93	0,33*)	2,04	1,18	2,22	0,46	0,13	1,63	0,16	0,73	9,66	45,0	0,30	1
4,30	3,87	5,62	1,21**)	1,68	0,64	1,93	0,51	0,16	1,26	0,16	0,56	7,82	110,5	0,40	2
8,37	7,53	7,83	0,19*)	1,96	2,43	2,96	0,58	0,05	2,33	0,29	0,15	8,97	54,7	0,45	3
0,98	0,88	1,28	0,03	0,60	0,18	0,43	0,11	0,01	0,31	0,04	0,51	0,12	87,2	0,75	4

## Klasse II.

1,06	0,96	0,42	0,01	0,03	0,15	0,22	0,02	0,01	0,19	0,01	1,11	4,17	477,4	1,00	5
6,07	5,46	8,41	0,51*)	3,15	2,38	2,14	0,42	0,22	1,50	0,23	0,32	4,80	48,1	0,45	6
3,23	2,91	3,71	0,03	1,15	1,47	0,89	0,05	0,01	0,83	0,17	0,12	5,65	182,9	0,50	7
5,40	4,86	6,57	0,21**)	1,72	2,15	1,24	0,20	0,18	0,86	0,25	0,48	1,72	120,5	0,50	8
6,56	5,91	5,63	0,29**)	1,47	2,51	1,15	—	0,03	1,12	0,21	0,62	0,65	44,7	0,35	9
1,36	1,22	2,36	0,54***)	1,66	0,06	0,09	0	0,03	0,06	0,01	0,76	1,64	179,2	0,60	10
1,80	1,62	2,61	0,11***)	1,12	0,69	0,57	0,17	0,04	0,36	0,12	0,12	0,05	113,6	0,75	11
1,35	1,21	1,84	0,31†)	0,05	1,35	0,08	0	0,03	0,05	0,05	0,57	0,48	170,6	0,50	12

## Klasse III.

4,56	4,10	2,76	0,02	0,15	0,17	1,87	0,07	0,04	1,76	0,55	0,12	8,65	123,9	0,50	13
2,31	2,08	6,98	0,22**)	0,83	2,50	3,17	0,07	0,10	3,00	0,26	1,11	15,75	233,5	1,00	14

## Klasse IV.

5,29	4,76	4,10	1,69**)	0,69	0,64	1,01	0,15	0,16	0,70	0,07	0,43	26,76	62,8	0,25	15
2,82	2,54	3,13	1,58**)	0,49	0,51	0,43	0,08	0,01	0,34	0,12	2,48	0,77	209,0	0,60	16
0,93	0,84	2,02	1,23†)	0,24	0,10	0,45	Spur	0,02	0,43	0	2,97	68,49	129,3	0,50	17
0,39	0,35	4,12	3,23†)	0,50	0	0,39	Spur	0,04	0,35	0	1,95	61,81	166,1	1,00	18

und des Stickstoffs in den verschiedenartigen Fleischpräparaten.

standteile (N × 6,25)					Stickstoffhaltige Bestandteile in Proz. des Gesamt-Stickstoffs								Nr.
Gesamt- Fleischbasen %	Kreatin und Kreatinin %	Xanthin- basen %	Fleischbasen, auß. Kreatin und Xanthin %	Ammoniak %	Unlösliche u. koagulierbare Stickstoff- Substanz %	Albumosen %	Peptone %	Gesamt- Fleischbasen %	Kreatin und Kreatinin %	Xanthin- basen %	Fleischbasen, auß. Kreatin, Kreatinin und Xanthin %	Ammoniak %	

## Klasse I.

6,93	1,44	0,35	5,09	0,19	5,56	34,40	19,90	37,44	7,76	2,19	27,49	2,70	1
6,02	1,59	0,43	3,93	0,19	21,53	29,89	11,39	34,34	9,07	2,85	22,42	2,85	2
9,24	1,81	0,14	7,27	0,35	2,43	25,03	31,03	37,80	7,41	0,64	29,76	3,70	3
1,34	0,34	0,03	0,97	0,05	2,34	46,88	14,06	33,59	8,59	0,78	24,22	3,13	4

†) Teilweise unlöslich. ††) Summe der unlöslichen u. koagulierbaren Stickstoffsubstanzen, Albumosen u. Peptone.

Nr.	Nähere Angaben	Stickstoffhaltige Be-			
		Gesamtstickstoff-Substanz %	Unlösliche u. koagulierbare Stickstoff-Substanz %	Albumosen %	Peptone %
Klasse II.					
5	Predigested Beef . . . . .	1,19	0,06	0,19	0,94
6	Soluble Beef . . . . .	37,76	3,19	19,69	14,88
7	Bovose Essence of Beef . . . . .	16,57	0,19	7,19	9,19
8	Johnsons Fluid Beef . . . . .	31,75	7,56	10,75	13,44
9	American Brand Extract of Beef . . . . .	26,69	1,81	9,19	15,69
10	Bovine Concentrated Beef . . . . .	14,14	3,38	10,38	0,38
11	Essence of Mutton . . . . .	12,00	0,69	7,00	4,31
12	Liquid Food (Extract of beef, mutton, and fruits) . . . . .	10,69	1,94	0,31	8,44
Klasse III.					
13	Maggi Bouillon . . . . .	2,13	0,13	0,94	1,06
14	Peptonized Beef, Rose . . . . .	22,20	1,38	5,19	15,63
Klasse IV.					
15	Beef Extract and Vegetable Tablets . . . . .	18,87	10,56	4,31	4,00
16	Leube-Rosenthals Beef Solution . . . . .	16,13	9,88	3,06	3,19
17	Malted Meat Extract of Beef (Malzen) . . . . .	9,82	7,69	1,50	0,63
18	Beef Peptonoids . . . . .	23,32	20,19	3,13	0,0

## VIII. Analysen der Asche von Fleischbrühe.

Nr. der Tabelle III	Nähere Angaben	Chlor als NaCl in Proz. d. Asche %	Zusammensetzung der kochsalzfreien Asche						
			Unlösliche Substanz %	CaO %	MgO %	K <sub>2</sub> O %	Übrigbleibendes Na <sub>2</sub> O %	SO <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
5	Brühe von Hühnerfleisch bei 60° . . . . .	12,37	0,45	0,89	0,10	47,85	5,91	3,37	33,22
6	Brühe, gepreßt aus einem Lendenstück u. Wasser . . . . .	8,56	0,56	0,96	Spur	45,67	2,71	1,56	37,12
7	Brühe, aus Lendenstück durch kalte Pressung gewonnen . . . . .	10,20	1,02	Spur	Spur	49,77	4,64	0,66	33,74
8	Brühe, aus Hühnerfleisch durch kalte Pressung gewonnen . . . . .	12,15	1,06	Spur	0,49	47,30	8,03	0,74	29,56
9	Brühe, aus Hühnerfleisch durch kalte Pressung nach 6 Stunden langem Stehen bei 60—100° gewonnen . . . . .	13,43	1,69	Spur	0,37	51,58	9,46	1,91	34,20

\*) Summe der unlöslichen und koagulierbaren Stickstoffsubstanzen, Albumosen und Peptone.

standteile (N × 6,25)					Stickstoffhaltige Bestandteile in Proz. des Gesamt-Stickstoffs									Nr.
Gesamt-Fleischbasen	Kreatin und Kreatinin	Xanthinbasen	Fleischbasen, auß. Kreatin und Xanthin	Ammoniak	Unlösliche u. koagulierbare Stickstoff-Substanz	Albumosen	Peptone	Gesamt-Fleischbasen	Kreatin und Kreatinin	Xanthinbasen	Fleischbasen, auß. Kreatin und Xanthin	Ammoniak		
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		

## Klasse II.

0,69	0,06	0,03	0,59	0,01	2,38	7,14	35,71	52,38	4,76	2,38	45,24	2,38	5
6,68	1,31	0,60	4,68	0,28	6,06	7,46	28,30	25,45	4,99	2,62	17,84	2,73	6
2,78	0,16	0,03	2,59	0,21	0,81	1,00	39,62	23,99	1,35	0,27	22,37	4,58	7
3,87	0,62	0,49	2,68	0,30	18,42	26,18	32,72	18,87	3,04	2,74	13,09	3,81	8
3,59	—	0,08	3,49	0,25	5,15	26,11	44,58	20,43	—	0,53	19,89	3,73	9
0,28	0	0,08	0,19	0,01	22,88	70,34	2,54	3,81	0	1,27	2,54	0,42	10
1,78	0,53	0,11	1,12	0,15	4,21	42,91	26,44	21,84	6,51	1,53	13,79	4,60	11
0,25	0	0,08	0,16	0,06	16,85	2,72	73,37	4,35	0	1,63	2,72	2,72	12

## Klasse III.

5,83	0,22	0,11	5,49	0,67	0,72	5,43	6,16	67,75	2,54	1,45	63,77	19,93	13
9,89	0,22	0,27	9,36	0,32	3,15	11,89	35,82	45,42	1,00	1,43	42,98	3,72	14

## Klasse IV.

3,15	0,47	0,43	2,18	0,08	41,22	16,83	15,61	24,63	3,66	3,90	17,07	1,71	15
1,34	0,25	0,03	1,06	0,15	50,48	15,65	16,29	13,74	2,56	0,32	10,86	3,83	16
1,40	Spur	0,05	1,34	0	60,89	11,88	4,95	22,28	Spur	0,99	21,29	—	17
1,22	Spur	0,11	1,09	0	78,40	12,14	—	9,47	Spur	0,97	8,50	—	18

## IX. Analysen der Asche von Fleischextrakten und anderer Nährpräparate.

Nr.	Chlor als NaCl in Proz. d. Asche %	Zusammensetzung der kochsalzfreien Asche									Alkalität ( $\frac{1}{10}$ N.-HCl für 100 g Asche)
		Unlösliche Bestandteile %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	K <sub>2</sub> O %	Übrigbleibendes Na <sub>2</sub> O %	SO <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %		
1	39,78	0,42	—	0,27	0,35	53,44	7,31	5,50	23,26	79,71	
2	40,8	0,22	—	Spur	Spur	40,81	6,20	11,19	25,56	60,86	
3	63,47	0,27	—	1,42	0,47	50,31	6,52	8,13	24,50	85,96	
4	41,39	4,66	—	Spur	0,90	46,92	13,97	4,69	25,25	26,10	
5	82,13	0,67	—	1,62	Spur	27,59	—	21,94	23,84	49,80	
6	34,22	1,43	—	Spur	0,17	45,53	8,47	2,19	23,99	—	
7	53,23	1,62	—	0,26	0,41	64,70	6,37	2,46	30,08	70,13	
8	75,27	0	—	Spur	Spur	40,36	—	—	29,40	63,49	
9	33,64	0,74	—	Spur	Spur	50,51	10,02	3,47	22,30	80,47	
10	32,65	8,02	—	0,46	0,56	51,36	4,08	2,55	24,29	—	
11	46,65	9,05	—	Spur	Spur	49,07	5,27	5,44	27,09	—	
12	37,61	2,74	*)	3,72	Spur	39,01	13,24	15,18	26,05	68,76	
13	12,78	9,97	—	Spur	Spur	42,85	10,40	2,59	22,70	—	
14	12,24	3,01	**)	Spur	Spur	41,21	9,64	2,96	20,75	55,04	
15	12,21	29,38	—	0,32	Spur	27,59	6,99	1,81	26,37	43,06	

\*) Vorhanden in geringer Menge.

\*\*) Vorhanden.

Nr.	Chlor als NaCl in Proz. d. Asche %	Zusammensetzung der kochsalzfreien Asche								Alkalität $\left(\frac{n}{10} \text{ HCl für } 100 \text{ g}\right)$
		Unlösliche Bestandteile %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	K <sub>2</sub> O %	Übrigbleibendes Na <sub>2</sub> O %	SO <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	
16	42,34	5,38	—	7,80	16,82	3,17	3,40	16,30	0,69	—
17	22,93	1,70	—	Spur	0,18	43,88	4,76	3,48	28,31	65,91
18	30,88	0,61	—	9,33	0,95	30,22	6,03	5,30	37,53	107,64
19	12,21	29,38	—	0,32	Spur	27,59	6,99	1,81	26,37	43,06
20	49,97	5,74	—	0,64	0,54	45,75	4,94	3,70	32,18	—
21	57,17	1,35	*)	Spur	Spur	47,02	5,23	10,60	29,65	—
22	47,33	11,35	—	0,59	Spur	46,82	18,36	2,56	27,51	—
23	54,80	17,28	—	Spur	Spur	39,00	9,09	4,51	23,98	75,66
24	53,98	0,65	—	Spur	Spur	49,63	18,99	2,33	36,05	79,10
25	48,02	3,46	—	Spur	Spur	32,42	9,22	6,25	24,53	33,31
26	39,48	14,11	—	Spur	0,17	34,96	7,72	3,27	16,86	—

## X. Trennung des unlöslichen und koagulierbaren Stickstoffs.

Nähere Angaben (vgl. Tab. VII a)	Stickstoff als			Ausgedrückt in Proz. d. Gesamt-Stickstoffs	
	Gesamt-Stickstoff %	Unlösliche Stickstoff-Substanz %	Koagulierbare Substanz %	Unlösliche Stickstoff-Substanz %	Koagulierbare Substanz %
Beef Extract and Vegetable Extract . . . . .	4,57	1,16	0,141	25,38	3,09
Johnsons fluid beef . . . . .	8,505	3,15	0,015	37,04	0,17
Liquits food (Extract of beef, mutton and fruits)	2,015	0,312	0,619	15,48	30,72
Bovine concentrated beef . . . . .	2,435	0,013	2,32	0,53	95,28
Leube-Rosenthals beef solution . . . . .	3,22	1,66	0,02	51,55	0,62
Beef peptonoids (?) . . . . .	6,315	0,202	0,029	3,19	0,46
Bovril, Seasoned (Würze) . . . . .	5,81	1,13	0,021	19,45	0,36

Der Analysengang bei den Untersuchungen Bigelows und Cooks war im allgemeinen der gebräuchliche.

Über die Bestimmung und Trennung der anorganischen und organischen Phosphorsäure und der einzelnen stickstoffhaltigen Verbindungen möge man Ausführliches im Original nachlesen; es können hier nur kurz die Verfahren aufgezählt werden:

- Trennung und Bestimmung der Fleischbasen nach dem Schjerningschen Tanninsalzverfahren. (Journ. Amer. Chem. Soc. 1906, **12**, 1485.)
- Kreatin und Kreatinin nach Folin. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1904, **41**, 223.)
- Xanthinbasen nach Schittenhelm. (U. S. Depart. Agricult. Bureau of Chemistry Bull. **90**, 129.)
- Ammoniak durch Magnesiumoxyd. (U. S. Depart. Agricult. Bureau of Chemistry Bull. **107**, 9.)
- Gesamtphosphor nach dem Peroxydverfahren. (Journ. Amer. Chem. Soc. 1904, **26**, 1108.)
- Trennung des organischen vom anorganischen Phosphor nach Siegfried und Singewald. (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, **10**, 521.)
- Natriumchlorid nach Volhard. (Ann. d. Chemie u. Pharmazie 1878, **190**, 1.)
- Albumosen durch Zinksulfat. (U. S. Depart. Agricult. Bureau of Chemistry Bull. **107**, 115.)
- Peptone durch Tannin. (U. S. Depart. Agricult. Bureau of Chemistry Bull. **99**, 182.) (Vgl. auch diese Nahrungsmittelchemie 1914, III. Bd., 2. Teil, S. 128.)

\*) Vorhanden in geringer Menge.

## Fleischextrakte aus Neuseeland.\*)

Von A. M. Wright<sup>1)</sup>.

Nähere Angaben	Neuseeland								Süd- amerika	Austra- lien
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Wasser . . . . .	21,79	17,16	13,10	24,21	13,46	17,28	20,65	16,42	19,04	19,48
Organische Substanz . . . . .	59,95	65,58	67,78	59,44	69,43	62,82	71,51	69,91	59,57	62,59
Kochsalz . . . . .	3,36	3,14	4,11	2,89	3,03	3,68	1,78	3,43	4,22	3,71
Andere Mineralstoffe . . . . .	14,90	14,12	15,01	13,46	14,08	16,22	6,06	10,24	17,17	14,22
Fett . . . . .	0,33	0,38	0,41	0,34	0,46	0,26	14,10	0,31	0,28	0,36
Wasserunlösliche Stoffe**) . . . . .	1,02	—	—	0,36	—	0,21	—	—	—	—
Durch 50 proz. Alkohol fällbare wasserlösliche Stoffe . . . . .	4,61	5,38	8,21	7,45	10,92	3,38	—	5,22	6,92	3,23
Durch 80 proz. Alkohol fäll- bare und in Wasser lösliche Stoffe . . . . .	15,16	20,92	16,82	15,08	22,48	18,58	—	13,36	12,93	11,24
In 80 proz. Alkohol lösliche Stoffe . . . . .	57,42	56,54	61,87	52,90	53,14	60,55	—	65,00	61,11	66,05
Durch 50 proz. Alkohol fällbarer Stickstoff . . . . .	0,32	0,48	0,62	0,58	0,71	0,29	—	0,42	0,46	0,28
Durch 80 proz. Alkohol fällbarer und in Wasser löslicher Stick- stoff . . . . .	1,25	1,64	1,39	1,22	1,96	1,40	—	1,06	1,15	0,97
In 80 proz. Alkohol löslicher Stickstoff . . . . .	7,15	7,69	8,31	6,85	7,93	7,82	—	9,25	7,29	8,07
Gesamtstickstoff . . . . .	8,72	9,81	10,32	8,65	10,60	9,51	8,26	10,73	8,90	9,32
Kreatin . . . . .	4,82	3,88	—	—	6,19	—	—	6,21	5,03	4,11

Derselbe Verfasser<sup>2)</sup> teilt später noch folgende Gehaltsschwankungen von 6 Neuseeländer Fleischextrakten mit:

Wasser . . . . .	14,49—17,54	Peptonähnliche Körper†) . . . . .	5,40—10,99
Organische Substanz . . . . .	61,31—66,50	Gesamtfleischbasen . . . . .	11,17—14,00
Mineralstoffe . . . . .	16,57—21,63	Kreatin, Kreatinin . . . . .	3,90— 6,60
Säure (als Milchsäure) . . . . .	10,90—12,60	Purinbasen . . . . .	0,46— 1,84
Fett . . . . .	0,33— 0,42	Andere Fleischbasen . . . . .	5,40— 8,04
Gesamtstickstoff . . . . .	7,88— 8,87	Ammoniak . . . . .	0,52— 0,90
Unlösliche Proteide . . . . .	0,98— 1,23	Chlor . . . . .	1,87— 3,07
Koagulierbare Proteide . . . . .	0,38— 0,68	Phosphorsäure . . . . .	4,60— 6,24
Proteosen . . . . .	10,21—15,49	Kaliumhydroxyd . . . . .	6,76— 8,82

<sup>1)</sup> Journ. of the Soc. of Chem. Industry 1907, **26**, 1229; Zeitschr. f. angew. Chemie 1908, **21**, I, 593 und Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **17**, 419.

Die Untersuchung auf Wasser, Asche, Kochsalz, Gesamtstickstoff geschah nach Stutzer (Zeitschr. f. analyt. Chemie 1895, **34**, 372, 568); auf Kreatin nach Micko (III. Bd., 1. Teil, S. 314).

<sup>2)</sup> Journ. of the Soc. Chem. Industry 1912, **31**, 176—177; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **24**, 744.

\*) Während die südamerikanischen und australischen Fleischextrakte meist aus Rindfleisch hergestellt sind, stammen die Extrakte von Neuseeland aus Hammelfleischteilen.

\*\*) Die wasserunlösliche Substanz in Nr. 4 ist Fleischfaser, in Nr. 6 Kalkphosphat.

\*\*\*) Der hohe Fettgehalt bei Nr. 7 stammt teils aus dem Gehirn, teils aus der nicht entfernten (!) Wolle an den Köpfen.

†) Da das Filtrat vom Zinksulfatniederschlag keine Biuretreaktion gab, also keine natürlichen Peptone enthielt, wurde der gewöhnlich den Peptonen entsprechende Stickstoff als „peptonähnliche Körper und Polypeptide“ ausgedrückt; bestimmt wurden diese Körper mittels des Tanninkochsalzreagenzes nach Bigelow und Cook (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **14**, 223).

Die Mineralstoffe enthielten:

Unlösliches 0,24—1,32;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,19—0,41;  $\text{CaO}$  0,28—1,37;  $\text{MgO}$  0,27—1,34;  $\text{KOH}$  36,74 bis 41,53;  $\text{SO}_3$  6,52—12,12;  $\text{P}_2\text{O}_5$  22,96—32,82;  $\text{Cl}$  11,27—15,73.

### Phosphorgehalt in Fleischextrakten.

Diesen bestimmten M. Siegfried und E. Singewald<sup>1)</sup> mit folgenden Ergebnissen:

Angaben des Fleischextraktes	Gesamtphosphor <sup>*)</sup>		Organ. Phosphor <sup>**)</sup>		Stickstoff in Proz. vom Extrakt	Organischer Phosphor in Proz. des Gesamt-Phosphors	
	$\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_8$ g	in Proz. vom Extrakt	$\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_8$ g	in Proz. vom Extrakt			
Liebig-Extrakt 1894 . . . . .	a	0,3312	3,29	0,1846	0,38	9,00	} 11,6
	b	0,3280	3,26	0,1847	0,38	9,12	
„ 1899 . . . . .	a	[0,2996	2,98***)]	0,1165	0,24	9,12	} 10,4***)
	b	0,2260	2,25	0,1140	0,23	9,22	
„ 1900 . . . . .	a	0,2242	2,23	0,1115	0,23	9,74	} 10,0
	b	0,2238	2,22	0,1095	0,22	9,71	
„ 1901 . . . . .	a	0,3059	3,03	0,1380	0,28	9,36	} 9,3
	b	0,3090	3,07	0,1408	0,29	9,26	
„ 1902 . . . . .	a	0,3048	3,03	0,1473	0,31	9,31	} 9,8
	b	0,3044	3,02	0,1382	0,28	9,30	
„ 1903 . . . . .	a	0,3100	3,08	0,1630	0,34	9,22	} 10,9
	b	0,3156	3,14	0,1640	0,34	9,19	
„ L . . . . .	a	0,2948	2,91	0,0900	0,19	9,12	} 6,9
	b	0,2946	2,91	0,1019	0,21	9,12	
Flagge Extrakt I . . . . .	a	0,2942	2,93	0,0974	0,20	9,15	} 6,8
	b	0,2940	2,92	0,0920	0,19	9,05	
„ „ II . . . . .	a	0,2202	2,18	0,0800	0,17	—	} 7,4
	b	0,2176	2,16	0,0732	0,15	—	
Cibils Extrakt . . . . .	a	0,1908	0,66	0,0466	0,05	2,56	} 7,7
	b	0,1850	0,64	0,0468	0,05	2,50	
Extrakt K . . . . .	a	0,2172	2,16	0,0902	0,19	9,07	} 8,6
	b	0,2160	2,15	0,0886	0,18	8,93	
„ F . . . . .	a	0,5124	5,09	0,0801	0,17	7,83	} 3,4
	b	0,5022	4,99	0,0809	0,17	—	

Die als Liebig's Extrakt bezeichneten Proben 1894, 1899 usw. sind Proben der Liebig-Kompagnie, die in den betreffenden Jahren „vertopft“ worden sind. Die Extrakte K und F sind fremde, von der Liebig-Kompagnie übersandte Extrakte von fraglicher Reinheit; Liebig's Extrakt L, Cibils Extrakt und die beiden Flaggenextrakte sind von einem Leipziger Engros-Drogengeschäft bezogen worden; Flagge I im Jahre 1904, II im Jahre 1905.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 521—527.

<sup>\*)</sup> Bestimmung des Gesamtphosphors: 6,96 g Fleischextrakt wurden zu 250 ccm gelöst, je 100 ccm wurden in der Silberschale eingedampft, mit Ätznatron und Salpeter verschmolzen und die Phosphorsäure mit molybdänsaurem Ammon und darauf mit Magnesiummischung gefällt:

Prozent Gesamtphosphor = gefundene Gramm Magnesiumpyrophosphat  $\times$  10.

<sup>\*\*)</sup> Bestimmung des organischen Phosphors: Je 15,47 g Fleischextrakt wurden in einem 500 ccm-Meßkolben mit 200—300 ccm Wasser gelöst; die Phosphate wurden mit 10 Proz.  $\text{BaCl}_2$ -Lösung (meist 50 ccm) und 10 Proz. Ammoniak (meist 10 ccm) gefällt; es wurde bis zur Marke aufgefüllt und in einen 450 ccm-Meßkolben filtriert; das Filtrat wurde eingedampft, der Rückstand mit Ätznatron und Salpeter verschmolzen und der Phosphor wie unter <sup>\*)</sup> bestimmt.

Prozent organischer Phosphor = gefundene Gramm Magnesiumpyrophosphat  $\times$  2.

In obigen Analysen haben aber Verf. noch nicht mit dieser Vereinfachung gearbeitet, sondern 7 bzw. 15 g Extrakt angewendet.

<sup>\*\*\*)</sup> Die Bestimmung konnte wegen Materialmangels nicht wiederholt werden. Weitere Versuche der Verf. zeigen, daß durch Fäulnis von wässrigen Fleischextraktlösungen der Gehalt an organischem Phosphor erheblich abnimmt bzw. fast ganz verschwindet.

Nr.	Nähere Angaben	Zustand	Gewichts-Proz. der natürlichen Substanz													Mikroskopischer Befund des Bodensatzes					
			Trocken-Substanz bei 105° im Soxhlet'schen Trockenschrank	Organische Substanz	Gesamt-Stickstoff	Unlösliche Stickstoff-Substanz	Gerinnbare Stickstoff-Substanz	Albumosen <sup>4 a)</sup>	Kreatin <sup>2)</sup>	Kreatin als Kreatinin <sup>2)</sup>	Ammoniak	Hämoglobin <sup>3)</sup>	Peptone <sup>4 b)</sup>	Fett	Zucker (= Saccharose + Invertzucker)		Stärke (= Dextrin + Glykogen)	Glycerin	Asche	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Chlornatrium (aus dem Gehalt an Chlor)
1	Carnine Lefranco suc de viande crue préparé à froid, Paris <sup>5)</sup>	Syrup, aromatisiert	61,76	60,84	0,98	0,17	3,53	0,09	0,15	—	vorhanden	—	—	38,91 + 5,38	—	vorhanden	0,92	0,30	0,05	42°	—
2	Armours fluid Beef seasoned, Chicago <sup>6)</sup>	flüssig, trüb	29,54	12,79	1,45	0,47	nicht nachweisbar	1,94	0,31	0,27	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,86	—	1,04	nicht nachweisbar	16,75	0,76	13,40	—	Tomaten, Capsicum, Pfeffer
3	Bovril is a combination of the extractives and albumen and fibrine of beef, Limited London <sup>7)</sup>	dickflüssig, trüb	57,76	40,21	6,28	5,99	desgl.	10,44	1,06	1,43	desgl.	sehr geringe Mengen	—	desgl.	—	desgl.	17,55	2,87	9,95	—	vorwiegend Fleischfasern, ferner Pfeffer, Capsicum
4	Brand et Co's Meat Juice prepared by Brand et Co. Vauxhall, London <sup>8)</sup>	flüssig, klar	22,75	13,36	1,83	—	1,57	0,75	0,68	0,53	—	vorhanden	—	desgl.	—	vorhanden	9,39	1,28	5,76	45°	—
5	Valentins Meat Juice founded in the United States, Richmond, Virginia <sup>9)</sup>	flüssig	34,91	23,42	3,14	—	0,04	0,44	0,56	0,58	—	nicht sicher nachweisbar	—	desgl.	nicht nachweisbar	desgl.	11,49	3,89	1,52	—	—
6	The perfected Wyeth Beef Juice, John Wyeth et Brother Philadelphia <sup>10)</sup>	flüssig, trüb	40,44	23,94	3,02	0,13	3,33	0,39	0,49	0,46	—	vorhanden	—	desgl.	desgl.	nicht nachweisbar	16,49	3,26	7,84	53°	—
7	Fleischsart Karsan, 35% Fleischweiß, W. Pick, München <sup>11)</sup>	dickflüssig, trüb	47,64	34,35	4,63	3,31	0,1	6,59	0,90	1,20	0,22	vorh., geronnen	nicht nachweisbar	—	—	—	13,29	2,22	6,04	—	keine geformten Elemente
8	Carvis, Dr. Brunnengrübbers sterilisierter Fleischsaft, Rostock <sup>12)</sup>	dünnflüssig, klar	10,11	7,65	1,25	—	Spur	3,16	0,32	—	—	nicht nachweisbar	—	—	—	—	2,46	0,37	1,52	—	—

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 20, 554.

<sup>2)</sup> Nach Folin mit Hilfe des Colorimeters von Duboscq. Zur Überführung des Kreatins in Kreatinin wurde die Vorschrift von Bauer und Barschall benutzt (Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1906, 24, 552).

<sup>3)</sup> Spektroskopisch bestimmt.

<sup>4)</sup> a) Sättigung der angesäuerten Lösung mit Zinksulfat. — b) Entfernung des Zinks aus dem Filtrat mittels Soda, und Eindampfen der fast neutralisierten Lösung bis zur Krystallisation; Prüfung der Mutterlauge mit Hilfe der Biuretreaktion.

<sup>5)</sup> Aromatisierter, mit Zucker und Glycerin versetzter Fleischsaft.

<sup>6)</sup> Fleischextrakt mit vegetabilischen Würzen und Kochsalz.

<sup>7)</sup> Gewürzt, mit Fleischmehl und Kochsalz versetzter Fleischextrakt mit erhöhtem Gehalt an Albumosen.

<sup>8)</sup> Zwar ein Fleischsaft, der Gehalt an gerinnbaren Eiweißstoffen ist aber im Verhältnis zu den stickstoffhaltigen Extraktstoffen sehr niedrig. Dem Präparat sind Glycerin und Kochsalz zugesetzt worden.

<sup>9)</sup> Kein Fleischsaft, da das Präparat fast keine gerinnbaren Eiweißkörper enthält; es besteht aus mit Glycerin versetzten Extraktstoffen des Fleisches.

<sup>10)</sup> Mit Kochsalz versetzter Fleischsaft, dessen Gehalt an gerinnbaren Eiweißkörpern im Verhältnis zum Gesamtstickstoff zu niedrig ist; das Präparat enthält in der organischen Substanz nur 12,61% Stickstoff. Zucker, Dextrin oder Glycerin konnten nicht gefunden werden.

<sup>11)</sup> Nur geringe Mengen gerinnbarer Eiweißkörper; im Verhältnis zum Gesamtstickstoff sehr viel Albumosen; Zusatz von Glycerin und Kochsalz. Nach der Aufschrift enthält Karsan 35% Fleischweiß, während tatsächlich die Summe der unlöslichen und gerinnbaren Eiweißkörper und der Albumosen nur 10% des Gesamtgewichtes ausmacht.

<sup>12)</sup> Mit Kochsalz versetzter Fleischsaft; die Eiweißstoffe sind peptonisiert worden. Im Verhältnis zum Gesamtstickstoff hoher Gehalt an Albumosen.

## II. Zusammensetzung der Trockensubstanz und Verteilung des Stickstoffes.

Angaben der Bestandteile	Angaben der Präparate							
	Carnine Lefranco	Armours Fluid Beef	Bovril	Brand & Co. Meat juice	Valentins Meat juice	Wyeth Beef juice	Fleischsaft Karsan	Carvis
	%	%	%	%	%	%	%	%

## A. 100 Teile Trockensubstanz enthalten Teile:

Organische Substanz . . . . .	98,51	43,30	69,62	58,73	67,08	59,22	72,10	75,66
Gesamt-Stickstoff . . . . .	1,59	4,91	10,87	8,04	9,01	7,47	9,72	12,31
Unlösliche Stickstoff-Substanz . . . . .	0,28	1,59	10,36	—	—	0,32	6,95	—
Gerinnbare Stickstoff-Substanz . . . . .	5,72	—	—	6,92	0,12	8,22	0,22	—
Albumosen . . . . .	0,14	6,57	18,08	3,29	1,25	0,97	13,84	31,19
Kreatinin u. Kreatin (als Kreatinin berechnet) . . . . .	0,39	1,96	4,32	5,33	3,27	2,36	4,41	3,16
Ammoniak . . . . .	—	0,26	0,45	—	—	—	0,46	—
Fett . . . . .	—	2,91	—	—	—	—	—	—
Zucker . . . . .	71,71	—	—	—	—	—	—	—
Stärke (Dextrin) und Glykogen . . . . .	—	3,52	—	—	—	—	—	—
Asche . . . . .	1,49	56,70	30,38	41,27	32,92	40,78	27,90	24,34
Phosphorsäure . . . . .	0,49	2,57	4,98	5,61	11,14	8,09	4,65	3,70
Chlornatrium . . . . .	0,08	45,36	17,23	25,30	4,35	19,39	12,67	15,05

## B. 100 Teile Asche enthalten Teile:

Chlornatrium . . . . .	5,38	80,00	56,73	61,30	13,21	47,56	45,41	61,87
------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

## C. 100 Teile organische Substanz enthalten Teile:

Gesamt-Stickstoff . . . . .	1,61	11,34	15,61	13,70	13,43	12,61	13,49	16,28
Unlösliche Stickstoff-Substanz . . . . .	0,29	3,67	14,89	—	—	0,55	9,63	—
Gerinnbare Stickstoff-Substanz . . . . .	5,81	—	—	11,79	0,19	13,88	0,30	—
Albumosen . . . . .	0,14	15,17	25,97	5,61	1,87	1,64	19,19	41,22
Kreatinin und Kreatin . . . . .	0,39	4,54	6,20	9,08	4,87	3,98	6,11	4,18
Fett . . . . .	—	6,72	—	—	—	—	—	—
Zucker . . . . .	72,80	—	—	—	—	—	—	—
Stärke (Dextrin) und Glykogen . . . . .	—	8,13	—	—	—	—	—	—

## D. 100 Teile Gesamt-Stickstoff enthalten Teile:

Unlöslicher Stickstoff . . . . .	2,84	5,17	15,26	—	—	0,70	11,43	—
Gerinnbarer Stickstoff . . . . .	57,56	—	—	13,77	0,22	18,03	0,36	—
Albumosen-Stickstoff . . . . .	1,43	21,45	26,61	6,56	2,23	2,09	22,77	40,54
Kreatinin und Kreatin-Stickstoff . . . . .	22,93	14,87	14,75	24,63	13,47	11,73	16,85	9,54
Ammoniak-Stickstoff . . . . .	—	4,31	3,41	—	—	—	3,93	—

## Fleischbasen und Dipeptide in Fleischextrakt.

1. Im Liebigschen Fleischextrakt wurden folgende Fleischbasen und sonstige chemische Verbindungen gefunden:

Adenin<sup>1)</sup>, Alanin (0,23%)<sup>2)</sup>, Aminovaleriansäure<sup>2)</sup>, Aminobuttersäure<sup>3)</sup>, Asparaginsäure<sup>3)</sup>, Bernsteinsäure<sup>4)</sup>, Carnitin<sup>5)</sup>, Carnosin (C<sub>9</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>O<sub>3</sub>)<sup>6)</sup>, Cholin<sup>7)</sup>, Fleischmilch-

<sup>1-7)</sup> Vgl. Anm. 1—7 folgende Seite.

säure<sup>2)</sup>, Glykokoll<sup>2)</sup>, Glutaminsäure (0,08%)<sup>2)</sup>, Histidin<sup>8)</sup>, Hypoxanthin<sup>9)</sup>, Ignotin (?), C<sub>9</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>O<sub>3</sub><sup>10)</sup>, Inosit (0,36%)<sup>11)</sup>, Isoleucin<sup>12)</sup>, Carnomuscarin<sup>13)</sup>, Kreatin und Kreatinin<sup>14)</sup>, Leucin<sup>2 u. 14)</sup>, Methylguanidin (C<sub>2</sub>H<sub>7</sub>N<sub>3</sub>)<sup>15)</sup>, Neosin (C<sub>6</sub>H<sub>17</sub>NO<sub>2</sub>)<sup>15)</sup>, Neurin<sup>16)</sup>, Novain (?) (C<sub>7</sub>H<sub>17</sub>NO<sub>2</sub>)<sup>17)</sup>, Oblitin (?) (C<sub>18</sub>H<sub>38</sub>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<sup>18)</sup>, Phenylalanin<sup>14)</sup>, aktives und racemisches α-Prolin<sup>14)</sup>, Taurin (0,20%)<sup>11)</sup>, Vitiacin<sup>19)</sup>, Xanthin<sup>9)</sup>; nicht gefunden wurden Guanin<sup>9)</sup>, Carnin<sup>9)</sup> und Dipeptide<sup>11)</sup>.

Von einigen der vorstehenden Basen ermittelte Fr. Kutscher<sup>13)</sup> aus Liebigs Fleischextrakt folgende Mengen:

Nähere Angaben	Ignotin	Carnomuscarin-platinat	Neosin-goldchlorid	Novain-goldchlorid	Oblitin-platinat	Methylguanidin-nitrat
1 kg Versuchsextrakt . . . . .	6 g	0,4 g	0,6 g	10 g	nicht untersucht	
450 g Extrakt aus Versuch II	ein Teil ging verloren, etwa 2 g	0,3 g	0,5 g	2,5 g	,, ,,	
1800 g Extrakt aus Versuch III		?	fehlt	fehlt	10 g	13 g   4,5 g
450 g Extrakt aus Versuch IV	3 g	fehlt	—	—	8 g	1,5 g
450 g Extrakt aus Versuch V .	—	—	—	—	—	vorhand.

<sup>1)</sup> K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, **5**, 193; 1903, **6**, 781.

<sup>2)</sup> K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, **10**, 393—415; 1907, **14**, 253ff.; Zeitschr. f. physiol. Chemie 1908, **56**, 180—211. — R. Engeland, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 658—664.

<sup>3)</sup> K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 705—729; 1907, **14**, 253 u. f.

<sup>4)</sup> K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, **10**, 393—415; 1906, **11**, 705 bis 729. — Fr. Kutscher u. H. Steudel, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1903, **38**, 101ff.; 1903, **39**, 375. Letztere fanden 0,33—0,88 g Bernsteinsäure in 50 g Fleischextrakt und sind der Ansicht, daß diese Menge nur bei einer Zersetzung des Fleisches sich bilden könne. — M. Siegfried (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1903, **39**, 126) ist der Ansicht, daß die Bernsteinsäure neben Phosphor- und Milchsäure bei der Hydrolyse der Phosphorfleischsäure gebildet werde. Diesem widersprechen aber Baur und Barschall (Anm. 5 und 6, S. 132), so daß die Entstehung der Bernsteinsäure im Fleischextrakt noch unaufgeklärt ist.

<sup>5)</sup> Wl. Gulewitsch u. R. Krimberg, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1905, **45**, 326. — R. Krimberg, ebd. 1906, **49**, 89—95; 1906/07, **50**, 361. — R. Engeland, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 658—664.

<sup>6)</sup> Wl. Gulewitsch u. J. Amiradzibi, Berichte d. Deutschen chem. Gesellschaft 1900, **33**, 1902—1903; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, **4**, 169; Zeitschr. f. physiol. Chemie 1900, **30**, 565.

<sup>7)</sup> Fr. Kutscher, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 582—584 (aus 1800 g Fleischextrakt 0,4 g = 0,0222% Cholin).

<sup>8)</sup> R. Engeland, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 658—664. — Fr. Kutscher, Zentrabl. f. Physiol. 1908, **21**, 586—587; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 100. — Über die Bildung des Histidins bei der Spaltung von Carnosin vgl. Wl. Gulewitsch, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906/07, **50**, 535.

<sup>9)</sup> K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, **5**, 193; 1903, **6**, 781; 1904, **8**, 225—237.

<sup>10)</sup> Fr. Kutscher, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, **10**, 528ff. Nach Wl. Gulewitsch (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906/07, **50**, 204—208) ist das Ignotin identisch mit dem Carnosin; über diese Frage entspinnt sich zwischen beiden eine große Kontroverse; vgl. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906/07, **50**, 445; 1907, **51**, 258, 527, 545; 1907, **53**, 427.

<sup>11)</sup> K. Micko, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1908, **56**, 180—211.

<sup>12)</sup> K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 705—729; 1907, **14**, 253 u. f.

<sup>13)</sup> Fr. Kutscher, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, **10**, 528 u. f.

<sup>14)</sup> K. Micko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 705—729; 1907, **14**, 253 u. f. — R. Engeland, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 658—664. — H. Baur u. E. Barschall, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1906, **24**, 552—575; 1909, **30**, 74—76.

<sup>15)</sup> Fr. Kutscher, Anm. 13; R. Engeland, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 658—664; auch als Nitrat und Pikrat (0,38%) von Wl. Gulewitsch, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906, **47**, 471—475; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 353.

<sup>16)</sup> Fr. Kutscher, Anm. 13 (aus 1800 g Fleischextrakt 1,2 g, entspr. 0,07% Neurin).

<sup>17)</sup> Fr. Kutscher, Anm. 13. Nach R. Krimberg (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1908, **55**, 466—480) ist das Novain identisch mit dem Carnitin.

<sup>18)</sup> Fr. Kutscher, Anm. 13. R. Krimberg (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1908, **56**, 417—424) ist der Ansicht, daß dieses von Kutscher gefundene Oblitin im Fleischextrakt wahrscheinlich nicht präformiert vorhanden ist, sondern daß es sich höchstwahrscheinlich bei dem Isolierungsverfahren aus dem Carnitin gebildet habe, da es als Diäthylester des Dicarnitins aufzufassen sei.

<sup>19)</sup> R. Engeland, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 658—664. — Fr. Kutscher, Zentrabl. f. Physiol. 1908, **21**, 586—587; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 100.

2. Temistocle Jona<sup>1)</sup> berichtet über seine Versuche zum Nachweise von Dipeptiden in Fleischextrakt nach einem näher angegebenen Verfahren, das sich nicht im Rahmen eines kurzen Berichtes wiedergeben läßt; es gelang ihm der Nachweis des Anhydrids von d-Alanyl d'Alanin in Zardonischem Fleischextrakte, während Liebig'scher Fleischextrakt davon frei war. Aus dem Anhydrid ließ sich das freie Dipeptid in optisch aktiver Form abscheiden. In beiden Extrakten wurden außerdem geringe Mengen Taurin gefunden; größere Mengen Glykokoll waren nicht nachweisbar. — Eine Prüfung zahlreicher Fleischextraktsorten auf Gelatine nach Schmidt mit Ammoniummolybdat + Salpetersäure ergab bei den Extrakten von Liebig, Ramornie, Zardoni und den Marken Imperial, Regal und Flagge eine sehr starke Fällung, woraus der Verfasser auf die Anwesenheit von Gelatine oder gelatineartigen Verbindungen in großen Mengen schließt.

### Kryoskopie der Fleischextrakte.

Von Temistocle Jona<sup>1)</sup>.

Zu den Versuchen dienten Handelsextrakte und ein im Laboratorium nach folgendem Verfahren hergestelltes Präparat:

850 g fettfreies Ochsenmuskelfleisch wurden feingehackt und mit 8 l Wasser 4 Stunden bei 15° unter häufigem, kräftigem Umrühren stehen gelassen. Dann wurde auf dem Wasserbade 2 Stunden auf 35—40° erwärmt, abgekühlt und nach 10 Stunden unter Pressen abfiltriert. Die koagulierbaren Eiweißstoffe wurden durch schnelles Aufkochen entfernt und das Filtrat im Vakuum zu einem dicken Extrakte eingedampft.

Die Zusammensetzung der untersuchten Extrakte war folgende:

Angaben des Extraktes	Wasser	Stickstoff	Asche	Ammoniak	Kochsalz in der Asche	Stickstoff durch Zinksulfat fällbar	Organische Substanz
	%	%	%	%	%	%	%
Ramornie . . . . .	20,50	9,00	21,69	0,55	2,80	1,20	57,81
Desgl. . . . .	20,25	8,90	21,50	0,76	2,99	1,35	58,25
Liebig . . . . .	17,50	9,20	20,20	0,46	2,45	1,60	62,30
Imperial . . . . .	17,60	8,70	22,04	0,48	2,99	1,10	60,36
Regal . . . . .	18,14	9,20	21,00	0,52	2,85	1,31	60,86
Flagge . . . . .	19,90	9,01	20,39	0,60	—	—	59,71
Desgl. . . . .	20,00	8,90	20,37	0,69	2,50	1,50	59,63
Zardoni . . . . .	20,75	8,15	28,85	0,43	6,68	1,10	50,40
Im Labor. hergestellt . . .	19,00	8,95	21,60	0,51	2,85	1,18	59,40

Die kryoskopischen Messungen wurden mit wässrigen Lösungen von bekanntem Gehalt angestellt und zwecks besseren Vergleichs auf Trockensubstanz berechnet. Es zeigte sich aber, daß die Temperaturerniedrigungen hauptsächlich von dem Gehalt an Mineralstoffen abhängen, d. h. bei gleichen Konzentrationen um so größer sind, je größer der Gehalt an Mineralstoffen ist, der beim Veraschen zurückbleibt, daß also die organische Substanz hierbei ohne Belang ist.

Liebig'scher Fleischextrakt ergab, der Dialyse unterworfen, 17,50% kolloidale Stoffe; von den vorhandenen 8,36% Stickstoff waren 6,86% dialysierbar und 1,76% nicht dialysierbar.

Derselbe Verfasser bringt auch eine kritische Besprechung der sehr umfangreichen Literatur über die stickstoffhaltigen Bestandteile des Fleischextraktes.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 154.

Bei einer biologischen Untersuchung von Fleischsäften und Fleischextrakten von T. Horinchi<sup>1)</sup> wurden durch Präcipitation ermittelt:

Rindfleisch: in Liebigs Fleischextrakt, Liebigs Fleischpepton, Oxobouillon, Armours festem Extract of beef.

Rindfleischbouillon: in Liebigs Fleischextrakt, Liebigs Fleischpepton, Armours Extract of beef, Valentine's Meat Juice, Oxobouillon; ferner auffallenderweise auch in dem angeblichen Pflanzenextrakt Marmite.

Pferdefleisch wurde in keinem Präparat ermittelt.

#### Fleischsaft Puro.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 1468.)

Zwei Analysen ergaben:

Natürliche Substanz				In der Trockensubstanz			Untersucht von
Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Mineralstoffe	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff	
%	%	%	%	%	%	%	
37,93	38,49*)	—	8,20	62,01	—	9,92	Ehrmann u. Kornauth <sup>2)</sup>
36,60	52,45	2,16	9,79	81,62	3,25	13,06	W. Westphalen <sup>3)</sup>

Baur und Barschall<sup>4)</sup> geben (1906) für den Fleischsaft „Puro“ 0,4% Kreatin und 0,75% Kreatinin an.

Nach biologischen Untersuchungen besteht aber das Eiweiß des Fleischsaftes „Puro“ ganz oder zum großen Teil aus Hühnereiweiß<sup>5)</sup>. Hiermit stimmt auch die von K. Mico<sup>6)</sup> und von L. Geret<sup>7)</sup> ausgeführte Bestimmung des Gerinnungspunktes des Albumins überein (vgl. auch Bd. III, 2. Teil 1914, S. 144.)

Fleischextrakt „Robur“ enthielt als natives Eiweiß ebenfalls Hühnereiweiß<sup>8)</sup>.

#### Sonstige Untersuchungen über Fleischextrakt.

1. Daxhelet; Fleischextrakte und Peptone (Arch. méd. belg. [4], **18**, 313—324).
2. Arnold u. Mentzel: Zur Untersuchung von Fleisch- und Hefenextrakt (Pharm. Ztg. 1904, **49**, 176).
3. L. Geret u. H. Otto; Pharm. Ztg. 1905, **50**, 197—198, 316, 350; Chem.-Ztg., Repert. 1905, **29**, 124.
4. A. W. Wright (Journ. of the Soc. Chem. Industry 1911, **30**, 1197—1198; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **24**, 246) berichtet über Veränderungen in der Zusammensetzung der stickstoffhaltigen Bestandteile von Fleischextrakten beim Kochen und Eindampfen.
5. L. Grimbert u. E. Turpand (Journ. de Pharm. et de Chim. 1910 [7], **2**, 289—292; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **23**, 104) gewannen aus Fleischsaft mittels Phenylhydrazin Glykosazon und Glykurosazon.

<sup>1)</sup> Münch. med. Wochenschr. 1908, **55**, 900; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 340.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, **3**, 738.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg., Repertorium 1904, **28**, 117.

<sup>4)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1906, **24**, 570.

<sup>5)</sup> W. A. Schmidt, Medizin. Klinik 1908, Sonderabdruck; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 339. — T. Horinchi, Münch. med. Wochenschr. 1908, **55**, 900—902; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 340.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **21**, 246.

<sup>7)</sup> Münch. med. Wochenschr. 1908, **55**, 902.

<sup>8)</sup> T. Horinchi, Münch. med. Wochenschr. 1908, **55**, 900—902; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 340.

\*) Von den entsprechenden 6,16% Stickstoff waren 2,56% Protein-Stickstoff.

## Bouillonwürfel.\*)

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz								Gehalt an Fleischextrakt**)	Untersucht von
		Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Sonstige organische Stoffe %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	Stickstoff %		
Brühls Volksbouillon . . . . .	1912	4,70	12,69	12,60	0,99	69,02	68,75	0,33	2,03	5—6	E. Holzmänn <sup>1)</sup>
„Buljofin“ . . . . .	1912	6,88	14,44	7,77	—	72,25	69,56	0,40	2,31	12,5	
desgl. . . . .	1913	3,93	12,50	7,74	0,53	75,30	66,02	0,22	2,00	6,0	
„Buljofin“, Mittel		<b>5,41</b>	<b>13,47</b>	<b>7,76</b>	—	<b>73,78</b>	<b>67,79</b>	<b>0,31</b>	<b>2,16</b>	<b>9,25</b>	
„Duma“ . . . . .	1912	6,65	15,62	4,64	2,53	70,56	66,69	—	2,50	30,0	
„Famos“ . . . . .	1913	4,23	15,50	5,69	5,87	68,71	66,03	0,43	2,48	10,0	
„Fino“ . . . . .	1909	4,63	15,59	7,74	—	72,48	68,27	—	2,49	15,0	
desgl. . . . .	1912	2,37	13,44	8,20	3,52	72,47	68,85	0,85	2,15	20,0	
desgl. . . . .	1913	3,57	11,75	3,01	8,51	72,16	70,45	0,25	1,88	4,0	
„Fino“, Mittel		<b>3,52</b>	<b>13,59</b>	<b>6,32</b>	<b>4,20</b>	<b>72,37</b>	<b>69,19</b>	<b>0,55</b>	<b>2,17</b>	<b>13,00</b>	
„Fino“, feinste Bouillonwürfel	1912	5,37	12,63	7,85	0,94	74,21	73,37	0,11	2,02	5,0	
„Graebener“ . . . . .	1913	3,90	14,56	8,74	4,64	67,16	66,88	0,60	2,33	10,0	
„Kraftin“ . . . . .	1911	1,77	15,12	8,92	—	77,06	72,70	1,32	2,42	15,0	
desgl. . . . .	1913	3,66	16,06	7,73	—	72,83	69,94	0,84	2,56	16,0	
„Knorr“, I. Qual. . . . .	1909	5,64	19,81	5,20	5,63	63,72	59,08	1,64	3,17	—***)	
desgl. . . . .	1913	3,80	21,18	6,03	4,58	64,21	61,03	0,51	3,39	9,5	
desgl. . . . .	1913	8,16	22,37	6,80	1,63	61,04	60,37	0,33	3,58	5,0	
desgl. . . . .	1914	5,87	22,18	6,03	2,58	63,34	60,55	0,46	3,55	6,5	
„Knorr“, I. Qual., Mittel		<b>5,87</b>	<b>21,38</b>	<b>6,01</b>	<b>3,66</b>	<b>63,08</b>	<b>60,26</b>	<b>0,74</b>	<b>3,42</b>	<b>6,33</b>	
„Knorr“, II. Qual. . . . .	1914	9,88	22,06	7,24	0,75	60,17	59,87	0,28	3,53	3,0	E. Holzmänn <sup>1)</sup>
„Oxo“ . . . . .	1913	4,65	28,50	5,38	0,29	61,18	57,52	1,74	4,56	30,0	
desgl. . . . .	1913	4,23	25,31	8,99	—	62,10	57,35	1,80	4,05	25,0	
desgl. . . . .	1913	2,55	24,21	4,59	4,99	63,66	59,20	—	3,86	25,9	G. Lebbin <sup>1)</sup>
„Oxo“, Mittel		<b>3,81</b>	<b>26,01</b>	<b>6,32</b>	<b>1,55</b>	<b>62,31</b>	<b>58,02</b>	<b>1,77</b>	<b>4,16</b>	<b>(26,97)</b>	
„Pachur I“ . . . . .	1912	3,39	8,50	10,18	5,18	72,75	71,70	0,15	1,36	2,5	E. Holzmänn <sup>1)</sup>
„Pickfein“ . . . . .	1911	4,16	11,15	7,98	7,38	69,33	67,54	2,37	1,78	15,0	
„Problem“ . . . . .	1913	5,06	14,74	5,73	1,72	72,75	69,27	0,67	2,47	11,0	
„Quaglio“ . . . . .	1908	2,37	13,55	10,33	4,22	69,53	64,44	1,49	2,17	—†)	C. Bischof <sup>1)</sup>
„Rotti“ . . . . .	1910	4,91 (19,06)	10,26	—	—	68,70	65,70	1,06	3,05	10,0	
desgl. . . . .	1912	4,85	15,21	6,63	3,59	69,72	66,31	1,06	2,44	18—19	E. Holzmänn <sup>1)</sup>
„Rotti“, Mittel		<b>4,88</b>	<b>(17,13)</b>	<b>8,45</b>	<b>0,33</b>	<b>69,21</b>	<b>66,01</b>	<b>1,06</b>	<b>2,75</b>	<b>9—10</b>	

<sup>1)</sup> Privatmitteilung.

\*) Die Bouillonwürfel (bzw. gekörnte Fleischbrühen) pflegen Gemische von Fleischextrakt mit Kochsalz, Fett, Gemüseauszügen und Suppenwürzen zu sein; sie sollen zur schnellen Herstellung einer gebrauchsfähigen Fleischbrühe dienen. Der Gehalt an Fleischextrakt soll angeblich 7—15% betragen; ein höherer Gehalt soll dem Geschmack des Publikums nicht entsprechen (vgl. S. 155 u. 158).

In Maggis Bouillonwürfeln fand M. Mansfeld (Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 683) 2,49% Stickstoff (= 15,59% Stickstoffsubstanz), 1,00% Kreatinin, 0,3% Kreatin, 65,00% Asche und in letzterer 58,03% Kochsalz. Baur u. Barschall haben in diesen Bouillonwürfeln 1,3% Kreatinin und 0,5 Kreatin — colorimetrisch bestimmt — gefunden.

\*\*) Der Gehalt an Fleischextrakt wurde aus dem nach dem Jaffe-Folinschen Verfahren bestimmten Kreatiningehalt berechnet.

\*\*\*) Angeblich mit 0,80% Kreatin und 0,80% Kreatinin.

†) O. Bischoff gibt im Quaglio 1,25% Kreatin bzw. Kreatinin an.

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz								Gehalt an Fleischextrakt <sup>*)</sup>	Untersucht von
		Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Sonstige organische Stoffe %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	Stickstoff %		
„Schmeißer“ . . . . .	1912	3,19	16,37	5,96	—	75,05	71,77	0,99	2,62	20,0	E. Holzm <sup>1)</sup> G. Lebbin <sup>1)</sup>
desgl. . . . .	1913	3,73	14,31	5,54	1,02	75,40	71,86	—	2,29	15,3	
desgl. . . . .	1913	4,10	15,63	4,20	4,05	72,02	69,78	0,72	2,50	15,0	
„Schmeißer“, Mittel		<b>3,67</b>	<b>15,44</b>	<b>5,23</b>	<b>1,50</b>	<b>74,16</b>	<b>71,15</b>	<b>0,86</b>	<b>2,47</b>	<b>16,67</b>	
„Schwarz“ . . . . .	1913	4,57	16,16	4,72	1,73	72,82	69,40	0,64	2,58	8,0	E. Holzm <sup>1)</sup>
Sonnenbergs Bouillonwürfel:											
„Sieger“ (2 Analysen) . . . . .	1913/14	4,57	11,87	6,90	3,69	72,97	71,58	0,26	1,90	4,5	
„Alte Krone“ (2 Analysen) . . . . .	1913/14	3,57	10,71	8,26	7,54	69,92	67,85	0,15	1,73	4,5	
„Doppelkraft“ . . . . .	1913/14	3,67	12,32	9,20	5,55	69,26	67,39	0,23	1,97	4,0	
„Poulet“ (2 Analysen) . . . . .	1913/14	3,55	11,18	7,98	9,86	67,43	65,38	0,16	1,79	7,0	
„Furtla“ (2 Analysen) . . . . .	1913/14	3,53	11,50	8,13	5,10	71,74	69,09	0,23	1,84	6,5	
„Stiero“ . . . . .	1913	4,39	11,03	8,49	14,66	61,43	59,20	0,51	1,76	5,0	
„Tamaschke“ . . . . .	1913	4,36	14,81	5,59	6,64	68,60	65,19	1,24	2,37	25,0	
„Teston“ (2 Analysen) . . . . .	1913	2,91	15,06	6,68	7,48	67,87	65,87	0,36	2,41	7,0	
„Troika“ . . . . .	1913	2,65	13,62	3,95	5,08	74,70	72,34	0,81	2,18	15,0	
„Ura“ (2 Analysen) . . . . .	1912/13	5,43	11,25	6,03	3,03	74,26	72,03	0,36	1,80	8,8	
„Wunderfein“ . . . . .	1912	5,14	13,62	4,50	3,64	73,10	71,96	0,70	2,18	5,0	
„Zomarom“ (2 Analysen) . . . . .	1911/12	3,10	12,68	8,59	—	75,34	73,30	0,59	2,03	7,0	
desgl. . . . .	1914	3,56	15,00	9,71	3,48	68,25	65,81	0,50	2,40	10,0	
„Zomarom“, Mittel		<b>3,33</b>	<b>13,84</b>	<b>9,15</b>	<b>1,88</b>	<b>71,86</b>	<b>69,56</b>	<b>0,55</b>	<b>2,22</b>	<b>8,50</b>	

Anmerkung: Andere Proben Bouillonwürfel ergaben an Fleischextrakt und Kochsalz:

Nähere Angaben	Fleischextrakt %	Kochsalz %	Nähere Angaben	Fleischextrakt %	Kochsalz %
Brühls Volksbouillon . . . . .	2,0	—	Krone . . . . .	8,0—17,0	62,15—66,90
Bullox' Bouillonwürfel . . . . .	10,0—25,0	65,90—70,34	Mitra . . . . .	1,5—15,0	71,12—78,55
Buljofin . . . . .	6,0—10,0	47,68—75,25	Oxo . . . . .	30,0—35,0	57,38—61,73
Duma . . . . .	5,0—18,5	62,83—71,50	Pachur I . . . . .	1,5	69,87
Famos . . . . .	6,0—10,0	42,98—67,55	Pickfein . . . . .	6,0— 9,0	67,37—69,24
Fino . . . . .	4,0—15,0	64,72—69,34	Problem . . . . .	10,0	69,25
Fino, feinste Bouillonwürfel . . . . .	3,0— 6,0	64,51—70,24	Quaglio . . . . .	4,0	67,57
Graf**) . . . . .	2,5—15,0	63,53—70,71	Rindu . . . . .	5,0	68,74
Joos**) . . . . .	5,0— 6,0	67,14—67,63	Rotti . . . . .	6,0—15,0	63,58—67,74
Kraftin . . . . .	15,0—20,0	65,14—72,70	Schmeißer . . . . .	10,0—40,0	68,52—70,61
Knorr, I. Qual. . . . .	3,0—20,0	57,42—69,46	Schwarz . . . . .	10,0	70,38
„ II. „ . . . . .	2,0— 3,0	58,00—61,10	Teston . . . . .	7,5	65,55
			Ura . . . . .	3,5— 8,0	69,48—71,30

Die Angaben über den Gehalt der Bouillonwürfel an Fleischextrakt sind zum Teil so hoch, daß sie als unwahrscheinlich erscheinen (vgl. über die Anforderungen an Bouillonwürfel S. 158).

<sup>1)</sup> Privatmitteilung.

<sup>\*)</sup> Vgl. Anm. \*\* vorige Seite.

<sup>\*\*)</sup> Vgl. auch weiter unten S. 166.

Speisewürzen und Bouillonwürfel von K. Micko.<sup>1)</sup>

Tabelle I.

Angaben der Bestandteile	Angaben der Präparate															
	Fleischextrakt unbekannter Marke	Bouillonwürfel I	Bouillonwürfel II	Bouillonwürfel III	Bouillonwürfel IV	Suppenwürze in Paste	Suppenwürze Maggi (1902)	Suppenwürze Graf (1911)	Selbsthergestellte Würzen		Soja Hischio-Tokio-Japan	Ochsenma	Suppenextrakt Karna	Gulaschextrakt Karna *)	Appetit-Wurst **) (Fleischersatz) Karna (Pflanzen-	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	aus Muskel-eiweiß	aus Casein	%	%	%	%	%
Gewichtsprozent der natürlichen Substanz:																
Trockensubstanz . . .	73,96	96,95	97,06	92,75	95,72	84,18	43,07	48,44	35,49	36,75	30,43	87,05	89,68	86,40	70,56	
Asche . . . . .	22,06	63,28	68,73	69,87	72,34	42,12	22,11	16,97	21,66	22,40	15,08	49,92	54,44	27,18	4,60	
Chlor, als Chlor-natrium berechnet .	6,73	58,09	64,71	67,45	68,33	38,66	18,77	16,24	21,28	21,22	14,01	45,24	50,81	23,96	3,62	
Phosphorsäure . . .	6,01	1,71	1,21	0,43	0,98	0,61	1,11	—	—	—	0,51	0,60	1,64	1,46	—	
Fettfreie organ. Subst.	51,90	26,45	19,05	18,03	14,62	42,06	20,96	31,47	13,83	14,35	15,35	27,74	24,91	43,01	28,56	
Fett . . . . .	—	7,22	9,28	4,85	8,76	—	—	—	—	—	—	9,39	10,33	16,21	37,40	
Zucker und Dextrin .	—	—	—	0,84	—	—	—	—	—	—	—	6,71	vorh.	—	—	
Hefegummi . . . . .	nicht nachweisbar										—	—	—	vorh.	vorh.	—
Gesamt-Stickstoff . .	8,30	3,85	2,96	2,40	2,06	6,04	3,10	4,84	1,99	2,00	1,27	3,17	3,17	2,14	1,13	
Ammoniak (d. Destill. mit Magnesia) . . .	0,43	0,16	0,29	0,44	0,19	1,19	0,81	1,33	—	0,27	0,14	0,30	0,53	—	—	
Albumosen . . . . .	11,74	8,36	2,80	1,18	1,62	0,22	0,44	—	—	—	0,44	1,00	—	—	—	
Peptone . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	vorh.	—	—	—	
Gesamt-Kreatinin . .	5,58	1,42	0,87	0,31	0,84	0,15	—	—	—	—	—	—	—	—	nicht nachweisbar	
Xanthinkörper-Stickst.	0,61	0,17	0,10	0,04	0,08	0,02	0,01	0,02	—	—	0,01	Spuren	0,29	0,17	—	
100 Teile chlornatriumfreier Aschenrest enthalten Teile:																
Phosphorsäure . . . .	39,23	33,0	30,11	17,59	24,50	17,57	33,23	***)	—	—	47,55	12,84	45,22	45,19	—	
Auf 100 Teile Stickstoff entfallen Teile:																
Phosphor . . . . .	31,61	19,39	17,85	7,82	20,77	4,41	15,63	***)	—	—	17,49	8,26	22,59	29,79	—	
100 Teile fettfreie organische Substanz enthalten Teile:																
Gesamt-Stickstoff . . .	15,99	14,56	15,52	13,31	14,09	14,36	14,79	15,37	14,35	13,93	8,27	11,43	12,73	4,97	3,97	
Albumosen . . . . .	22,62	31,59	14,70	6,55	11,08	0,52	2,10	—	—	—	2,85	3,61	—	—	—	
Gesamt-Kreatinin . . .	10,75	5,37	4,56	1,69	5,72	0,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Xanthinkörper-Stickst.	1,18	0,65	0,54	0,22	0,55	0,05	0,05	0,07	—	—	0,09	—	1,18	0,39	—	
100 Teile Gesamt-Stickstoff enthalten Teile:																
Albumosen-Stickstoff .	22,62	34,73	15,15	7,88	12,57	0,58	2,26	—	—	—	5,51	5,05	—	—	—	
Ammoniak-Stickstoff .	4,22	3,46	8,04	15,16	7,48	16,23	21,61	22,74	—	11,17	8,82	7,73	13,69	—	—	
Gesamt-Kreatinin-Stickstoff . . . . .	24,99	13,71	10,91	4,73	15,09	0,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Xanthinkörper-Stickst.	7,30	4,46	3,50	1,64	3,82	0,34	0,35	0,46	—	—	1,10	—	9,27	7,85	—	

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 321.

<sup>2)</sup> Ebendort 1902, 5, 193.

\*) Mikroskopischer Befund: Mehl (Weizen), Zwiebel, Paprika.

\*\*) Die Wurst ist mit einem roten Teerfarbstoff gefärbt. Das extrahierte Fett gibt, aus Äther krystallisiert, Krystalle von Talg. Mikroskopischer Befund: Verquollene Stärke, Kartoffelstärke, Elemente von Weizen und Reis, Paprika, Pfeffer, Muskelfasern.

\*\*\*) In einer anderen Probe 32,41 bzw. 2,52%.

Vergleichende Kreatinin-Bestimmungen.

Bei der Wichtigkeit der Kreatinin - Bestimmung für die Beurteilung von Bouillonwürfeln und Suppenwürzen führte K. Micko auch gleichzeitig vergleichende Bestimmungen nach dem Verfahren von Bauer und Barschall aus (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 130). Für das Verfahren nach letzteren empfiehlt Micko 10 g von Bouillonwürfel zu invertieren und die invertierte Flüssigkeit auf 150 bis 250 ccm zu verdünnen. Die Inversion nach Grindley muß genau nach der Vorschrift (Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1912, 24, 574) erfolgen. K. Micko fand auf diese Weise:

Angaben des Fleischextraktes	Lösung des invertierten Extraktes		Angewen- dete Lö- sung des invertierten Extraktes  ccm	5 g Extrakt mit 50 ccm $\frac{1}{3}$ N.-Salzsäure 4 Stunden auf dem Wasserbade erhitzt				5 g Extrakt mit 25 ccm $\frac{1}{2}$ N.-Salzsäure im Autoklaven bei 170° 30 Minuten erhitzt			
	g Extrakt	in ccm		15 ccm Pikrinsäure- lösung und 5 ccm 10%ige Natronlauge		30 ccm Pikrinsäure- lösung und 10 ccm 10%ige Natronlauge		30 ccm Pikrinsäure- lösung und 10 ccm 10%ige Natronlauge			
				Colori- metrischer Wert	Gesamt- Kreatinin ‰	Colori- metrischer Wert	Gesamt- Kreatinin ‰	Colori- metrischer Wert	Gesamt- Kreatinin ‰		
Armours Extract of Beef	5	150	5	10,45	4,65	10,47	4,64	10,62	4,58		
			10	5,70	4,26	5,56	4,37	5,64	4,31		
Paraguay-Fleisch- extrakt „Bullox“	5	100	5	6,53	4,96	6,41	5,05	6,62	4,89		
			5	150	5	9,18	5,29	9,15	5,31	9,43	5,15
Neuer, mit der „Flagge“	5	150	5	7,72	6,29	7,92	6,14	8,05	6,04		
Prima-, „Dampfschiff“	5	150	5	7,65	6,35	7,81	6,22	7,87	6,18		
„Liebig“ . . . . .	5	250	10	6,86	5,90	—	—	6,82	5,94		
			7	9,31	6,21	—	—	9,58	6,04		
			25	—	—	—	—	7,29	6,17		
Selbsthergestellter . . .	0,72	100	20	—	—	—	—	9,02	6,24		
			5	100	5	5,76	5,62	5,69	5,70	5,80	5,58
			5	150	5	7,94	6,12	8,10	6,00	8,37	5,81

Zur weiteren Feststellung der Beschaffenheit und Echtheit von Bouillonwürfel, die bei einem Gewicht von 4,0 g rund 1 g Fleischextrakt enthalten sollen, kann nach K. Micko dienen:

a) Der Gehalt an Xanthinbasen; der Xanthinbasen-Stickstoff im Fleischextrakt beträgt gewöhnlich 6—8 Teile von 100 Teilen Gesamt-Stickstoff; er wird nach III. Bd., I. Tl., S. 314 u. 317 bzw. nach der letzten Quelle S. 334 (vgl. auch Codex alim. austr. 1912, II. Bd., S. 353) bestimmt, indem man 5—10 g anwendet. Hefenextrakte sind reicher, Speisewürzen geringhaltiger an Xanthin als Fleischextrakt.

b) Der Gehalt an Ammoniak-Stickstoff geht bei Fleischextrakt nicht über 6% vom Gesamt-Stickstoff hinaus; bei den durch Abbau von Proteinen gewonnenen Speisewürzen bedeutend höher.

c) Der Albumosen-Stickstoff beträgt in Fleischextrakten in der Regel nicht mehr als 25% vom Gesamt-Stickstoff.

d) Die Phosphorsäure des Fleischextraktes, berechnet auf den chlornatriumfreien Aschenrest, macht ungefähr 30—40% aus, oder auf 100 Teile Gesamt-Stickstoff kommen beim Fleischextrakt 30—36 Teile Phosphor (Phosphor-Stickstoffzahl).

e) Enthält ein Bouillon-Würfel mindestens 15% fettfreie organische Substanz mit 15% Gesamt-Stickstoff, von welcher die Hälfte (7,5 g) aus organischer Substanz des Fleischextraktes mit 10% Gesamt-Kreatinin und 1.1% Xanthinbasen-Stickstoff besteht und entfallen auf 100 Teile organische Substanz des Fleischextrakts 11 Teile Phosphorsäure, so ergibt sich folgende Berechnung:

15 Teile fettfreie organische Substanz entsprechen 2,25 Teilen Stickstoff,	7,5 Teile fettfreie organische Substanz des Fleischextraktes ergeben 0,75 Teile Gesamt-Kreatinin, 0,08 Teile Xanthin-N.	Auf 7,5 Teile desgl. entfallen: 0,82 Teile Phosphorsäure.
--	---	---

7,5 Teile organische Substanz des Fleischextrakts entsprechen 12,5—15 Teilen natürlichem Fleischextrakt.

Ein Bouillonwürfel von 4 g Gewicht mit vorstehendem Gehalt an Fleischextrakt liefert in 200 ccm lauwarmem Wasser unter Zusatz von Kochsalz gelöst, noch eine Brühe von ausgesprochenem Fleischextraktgeschmack.

f) Das Fett der Bouillonwürfel soll aus Rinderfett bestehen.

Gehalt der Fleischextrakte, Bouillonwürfel und Speisewürzen  
an Aminosäuren.

Ein sehr gutes Mittel zur Unterscheidung der Speisewürzen von Fleischextrakt und echten Bouillonwürfeln ist auch der verhältnismäßig hohe Gehalt an Aminosäuren\*), wie folgende Untersuchung von K. Micko<sup>1)</sup> zeigt:

Angabe der Erzeugnisse	In 100 Teilen der natürlichen Substanz sind enthalten Teile		In 100 Teilen Gesamtstickstoff sind enthalten Teile	
	Gesamt-Formol-Stickstoff	Formol-Aminosäuren-Stickstoff	Gesamt-Formol-Stickstoff	Formol-Aminosäuren-Stickstoff
Fleischextrakt unbekannter Marke . . . . .	1,49	1,14	17,92	13,70
Extractum carnis Liebig . . . . .	1,55	1,16	15,96	12,00
Paraguay-Fleischextrakt „Bullox“ . . . . .	1,34	0,97	14,00	10,16
Prima-Fleischextrakt „Dampfschiff“ . . . . .	1,72	1,30	18,75	14,15
Neuer Fleischextrakt „mit der Flagge“ . . . . .	1,57	1,22	17,70	13,67
Armours Extrakt of Beef . . . . .	1,57	1,24	20,30	15,98
Selbsthergestellter Fleischextrakt . . . . .	1,22	0,96	16,02	12,61
Australischer Fleischextrakt . . . . .	1,57	1,25	18,87	15,01
Bouillonwürfel.				
Bouillonwürfel I . . . . .	0,74	0,60	19,09	15,63
„ II . . . . .	1,12	0,88	37,84	29,80
„ III . . . . .	1,15	0,79	48,12	32,96
„ IV . . . . .	0,77	0,62	37,38	29,90
Speisewürzen.				
Maggis Suppenwürze 1913 . . . . .	3,26	2,72	64,60	53,94
Grafs „ 1911 . . . . .	3,19	2,09	65,91	43,17
Suppenwürze in Paste . . . . .	4,26	3,28	70,53	54,30
Selbsthergestellte Würzen aus				
{ Muskeleiweiß . . . . .	1,25	1,18	62,74	59,11
{ Casein . . . . .	1,51	1,29	75,60	64,43
Ochsenä . . . . .	1,87	1,62	58,99	51,26
Soja, Hischi, Tokio . . . . .	0,60	0,49	47,52	38,70
Suppenextrakt Karna . . . . .	1,28	0,85	40,38	26,69
Hefenextrakt . . . . .	2,36	1,23	39,93	20,81

Hiernach haben die Bouillonwürfel Nr. II, III und IV einen Zusatz von Speisewürzen erhalten.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 489.

\*) Die Suppenwürzen werden meistens durch Hydrolyse von Proteinen unter Zusatz von Auszügen aus Kräutern, Gewürzen und Pilzen hergestellt. Die Aminosäuren werden durch Formoltitration (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 133) bestimmt. Man löst 5—6 g (von Fleischextrakt 3 g) in Wasser, indem man bei den fetthaltigen Bouillonwürfeln im Wasserbade solange erwärmt, bis sich das geschmolzene Fett an der Oberfläche angesammelt hat, die Flüssigkeit nach Erstarren des Fettes filtriert und den Rückstand mit Wasser auswäscht; zu der Lösung werden 2 g Chlorbarium gesetzt, nach Lösen derselben 1 ccm Phenolphthaleinlösung (0,5 g Phenolphthalein in 100 ccm 50proz. Alkohol) und bis zur deutlichen Rotfärbung gesättigte Baryhydratlösung. Man fügt noch 5 ccm letzterer Lösung hinzu, verdünnt mit Wasser zu 100 ccm und filtriert. Von dem Filtrat werden 80 ccm mit etwa  $\frac{1}{5}$  N.-Salzsäure, unter Anwendung von Azolithminpapier, neutralisiert, die Lösung wird wieder auf 100 ccm gebracht und hiervon werden 20 ccm mit 10 ccm neutralisiertem Formol versetzt. Behufs Neutralisation läßt man zu 50 ccm Formol, unter Zusatz von 1 ccm Phenolphthaleinlösung solange  $\frac{1}{5}$  N.-Natronlauge zutropfen, bis die Lösung einen ganz schwachen Farbenton angenommen hat. Bei der Ausführung des Versuches (d. h. der weiteren Titration der Lösung von 20 ccm Lösung + 10 ccm neutralisiertem Formol) muß soviel  $\frac{1}{5}$  N.-Natronlauge zugesetzt werden, daß die schwache, aber deutliche Rotfärbung mindestens 3 Minuten anhält. — Bei dieser Titration wird auch der Ammoniak-Stickstoff mittitriert; er muß daher — erhalten durch Destillation mit Magnesia — von dem Gesamt-Formol-Stickstoff abgezogen werden; der Rest ist Aminosäure-Stickstoff.

## Hydrolyse der Fleischextrakte.

Im Anschluß an vorstehende Mitteilung mögen hier auch die von K. Micko (l. c.) durch Hydrolyse\*) der Fleischextrakte erhaltenen Ergebnisse aufgeführt werden, nämlich:

## a) Zusammensetzung der natürlichen Extrakte.

Angabe der Bestandteile	Angabe der Fleischextrakte							
	Fleischextrakt unbekannter Marke	Extractum Carnis Liebig	Paraguay Fleischextrakt „Bullox“	Prima Fleischextrakt „Dampfschiff“	Neuer Fleisch- extrakt „mit der Flagge“	Armours Extrakt of Beef	Selbst her- gestellter Fleischextrakt	Australischer Schafffleisch- Extrakt
	%	%	%	%	%	%	%	%
Trockensubstanz . . . . .	73,96	78,98	80,79	76,70	79,67	76,77	69,59	73,60
Asche . . . . .	22,06	20,47	20,75	22,19	22,61	24,34	18,69	20,04
Chlor als Chlornatrium . . . . .	6,73	3,33	3,42	3,77	3,57	8,87	2,16	3,50
Phosphorsäure . . . . .	6,01	6,69	6,56	6,98	6,84	4,45	5,63	6,22
Organische Substanz . . . . .	51,90	58,51	60,04	54,51	58,06	52,43	50,90	53,56
Gesamt-Stickstoff . . . . .	8,30	9,68	9,57	9,18	8,90	7,76	7,65	8,35
Ammoniak . . . . .	0,43	0,47	0,45	0,51	0,44	0,41	0,32	0,39
Albumosen . . . . .	11,74	15,16	18,22	8,70	8,28	9,70	5,72	9,25
Gesamt-Kreatinin . . . . .	5,58	6,21	5,29	6,35	6,29	4,65	6,12	5,59
Xanthinkörper-Stickstoff . . . . .	0,61	0,74	0,62	0,65	0,65	0,57	0,56	0,67
100 Teile Asche enthalten Teile:								
Chlor als Chlornatrium . . . . .	30,51	16,27	16,48	16,99	16,52	36,44	11,56	17,47
100 Teile chlornatriumfreien Aschenrestes enthalten Teile:								
Phosphorsäure . . . . .	39,23	39,04	37,38	37,88	37,89	28,74	34,07	37,61
Auf 100 Teile Stickstoff entfallen Teile:								
Phosphor . . . . .	31,61	30,18	29,95	33,19	33,53	25,02	32,15	30,81
Auf 100 Teile fettfreie organische Substanz entfallen Teile:								
Phosphorsäure . . . . .	11,58	11,44	10,93	11,62	11,77	8,48	11,06	11,74
100 Teile fettfreie organische Substanz enthalten Teile:								
Gesamt-Stickstoff . . . . .	15,99	16,54	15,94	16,84	15,33	14,80	15,03	15,75
Albumosen . . . . .	22,62	25,91	30,35	15,96	14,26	18,51	11,24	17,46
Gesamt-Kreatinin . . . . .	10,75	10,61	8,81	11,65	11,08	8,87	12,02	10,55
Xanthinkörper-Stickstoff . . . . .	1,18	1,27	1,04	1,19	1,14	1,09	1,10	1,25
Auf 100 Teile Gesamt-Stickstoff entfallen Teile:								
Ammoniak-Stickstoff . . . . .	4,22	3,96	3,84	4,60	4,03	4,32	3,41	3,86
Albumosen-Stickstoff . . . . .	22,62	25,06	30,46	15,16	14,89	20,01	11,96	17,74
Gesamt-Kreatinin-Stickstoff . . . . .	24,99	23,84	20,54	25,71	26,27	22,27	29,73	24,90
Xanthinkörper-Stickstoff . . . . .	7,30	7,68	6,52	7,07	7,30	7,38	7,31	7,97

\*) 10 g Extrakt wurden in 40 g konz. Salzsäure gelöst und 6 Stunden gekocht; die überschüssige Salzsäure wurde auf dem Wasserbade verdampft und die Lösung des Rückstandes auf 200 ccm gebracht. In einem aliquoten Teile dieser Lösung wurde einerseits das Ammoniak, andererseits der formoltitrierbare Stickstoff auf vorstehende Weise ermittelt.

## b) Fleischextrakte vor und nach der Hydrolyse.

Angabe der Bestandteile	Extractum Carnis „Liebig“		Paraguay Fleischextrakt „Bullox“		Neuer Fleischextrakt „mit der Flagge“		Prima Fleischextrakt „Dampfschiff“	
	vor der Hydrolyse	nach der Hydrolyse	vor der Hydrolyse	nach der Hydrolyse	vor der Hydrolyse	nach der Hydrolyse	vor der Hydrolyse	nach der Hydrolyse
	%	%	%	%	%	%	%	%

100 Teile natürliche Substanz enthalten Teile:

Ammoniak-Stickstoff . . . . .	0,39	0,90	0,37	0,84	0,35	0,78	0,42	0,90
Gesamt-Formol-Stickstoff . . . . .	1,55	4,66	1,34	4,94	1,57	3,71	1,72	3,92
Formol-Aminosäuren-Stickstoff . . . . .	1,16	3,76	0,97	4,10	1,22	2,93	1,30	3,00
Gesamt-Kreatinin-Stickstoff . . . . .	2,31	2,31	1,97	1,88	2,34	2,32	2,36	2,29

100 Teile Gesamt-Stickstoff enthalten Teile:

Ammoniak-Stickstoff . . . . .	3,96	9,26	3,84	8,78	4,03	8,81	4,60	9,76
Gesamt-Formol-Stickstoff . . . . .	15,96	48,09	14,00	51,57	17,70	41,68	18,75	42,70
Formol-Aminosäuren-Stickstoff . . . . .	12,00	38,83	10,16	42,79	13,67	32,87	14,15	32,94
Gesamt-Kreatinin-Stickstoff . . . . .	23,84	23,84	20,54	19,70	26,27	26,02	25,71	24,96

Der Zuwachs an Aminosäuren durch die Hydrolyse kann durch den Gehalt an Albumosen nicht allein erklärt werden. K. Micko nimmt daher an, daß neben den Albumosen noch andere Stoffe (z. B. Peptide nach Th. Jona S. 150) im Fleischextrakt vorhanden sind, die bei der Hydrolyse Aminosäuren liefern. Unter den Aminosäuren macht die Glutaminsäure einen wesentlichen Anteil aus.

## Weitere Untersuchungen über Bouillon- bzw. Suppenwürfel des Handels.

Über die Anforderungen von K. Micko an Handels-Bouillonwürfel vgl. vorstehend S. 155. L. Geret<sup>1)</sup> verlangt für den Gehalt an Wasser + Fett + Salze im ganzen 70%, für den an Fleischextrakt, Gemüseextrakt und Würze 30%. H. Serger<sup>2)</sup> verlangt:

<b>Wasser</b>	<b>Fett</b>	<b>Kochsalz</b>	<b>Fleischextrakt</b> (mit höchstens 21% Wasser)
höchstens 8%	höchstens 8%	höchstens 65%	mindestens 15%

oder als weitere Konstanten:

<b>Trocken-Substanz</b>	<b>Stickstoff</b>	<b>Stickstoff-Substanz</b>	<b>Kreatinin</b>	<b>Zucker</b>	<b>Phosphorsäure</b>	<b>Phosphor-Stickstoffzahl</b>
92—98%	3,0—3,9%	18—25%	0,9—1,5%	0—5%	1,2—1,7%	2,3—2,5%

Lebbin<sup>3)</sup> hält eine Forderung von höchstens 10% und mindestens 5% Fleischextrakt für ausreichend, während A. Beythien<sup>4)</sup> in einer kritischen Beleuchtung der verschiedenen Forderungen sich für einen Gehalt von 15—20% Fleischextrakt in den 4 g schweren Bouillonwürfeln ausspricht.

1. Gegenüber diesen Forderungen fand in Handelserzeugnissen dieser Art u. a. J. Mansfeld<sup>5)</sup> folgende Zusammensetzung:

Nähere Angaben	Stickstoff-Substanz	Kreatinin	Kreatin	Fett	Asche	Kochsalz
Maggi-Suppenwürfel . . . . .	26,97%	1,16%	0,13%	5,88%	58,03%	54,41%
Eden-Suppenwürfel . . . . .	12,32%	0,08%	0,31%	6,22%	68,45%	67,86%
Kronensuppe . . . . .	15,24%	0,05%	0,13%	6,14%	69,18%	64,35%
Suppenwürfel d. I. Wr. Kons.-Vereins . . . . .	27,14%	0	0	5,88%	50,01%	47,39%
Kreuzer-Kraftsuppe, Rizzi & Co. . . . .	2,97%	0	0	0,22%	79,45%	78,39%
G. ö. C. Suppenwürfel . . . . .	12,11%	0	0	3,88%	69,68%	66,69%

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **24**, 570.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1914, **20**, 81.

<sup>3)</sup> Konserven-Ztg. 1913, **14**, 1.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 33.

<sup>5)</sup> Ebendort 1916, **31**, 260, nach Ber. d. Untersuchungsanstalt d. allg. österr. Apotheker-Vereins 1913/151; 22.

2. Wie verschieden die Zusammensetzung von Bouillonwürfeln des Handels sind, haben auch G. Kapeller u. E. Gottfried<sup>1)</sup> durch umfangreiche Untersuchungen gezeigt, nämlich:

Nr.	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Gesamt- Kreatinin (*) %	Fett %	Jodzahl des Fettes	Zucker %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Mineral- stoffe %	Koch- sals %	Bemerkungen
1	1,8	26,9	0,74	6,6	33,8	0	1,43	56,85	53,7	
2	2,1	24,8	1,2	5,05	35,8	0	1,10	60,35	54,5	
3	3,8	22,0	0,15	5,4	—	4,0	0,86	60,55	58,2	
4	6,2	21,65	0,28	4,9	34,2	0	0,60	61,4	58,7	
5	—	19,0	0,11	—	—	0	0,81	—	—	
6	2,7	18,0	0,32	6,4	32,3	0	0,81	65,4	62,4	
7	2,75	16,4	0,74	3,4	—	0	0,76	75,0	68,9	
8	—	16,1	0,25	—	—	0	0,47	64,1	61,6	
9	3,4	15,1	0,28	5,2	43,1	0	0,51	66,6	63,1	
10	6,5	13,4	—	6,7	—	0	—	65,9	63,3	Eingedickte Fleisch- brühe
11	6,2	13,0	0,185	6,0	—	0	0,45	68,1	62,1	
12	3,7	12,6	0,17	5,1	34,1	0	—	73,5	71,6	
13	4,8	12,6	0,52	5,0	34,4	0	1,0	74,45	70,5	
14	3,3	12,6	0,18	4,5	34,6	3,0	0,82	69,7	66,6	
15	3,7	12,5	0,17	5,1	34,1	0	—	73,5	71,6	Mit Fleischextrakt
16	3,9	12,5	0,35	8,0	52,2	0	0,82	64,0	62,2	Hühner B. W.
17	1,3	11,55	0,12	6,0	—	4,5	0,32	70,1	68,0	
18	—	11,5	0,125	—	—	0	0,38	67,9	64,8	
19	3,6	11,5	0,35	—	36,1	0	0,60	70,3	68,8	Hühner-Brühe
20	—	11,2	0,32	—	—	0	0,76	69,2	66,2	
21	4,6	10,9	0,07	7,1	—	Spur	0,41	69,5	67,3	
22	2,7	10,9	0,29	9,6	34,1	0	0,51	69,35	67,3	Hühner-Brühe Ia
23	7,2	10,3	—	5,6	—	0	—	63,25	58,7	Feinste B. W.
24	4,6	10,2	0,10	2,4	—	Spur	0,48	73,0	69,2	Feinste Hühner B. W.
25	3,3	10,1	—	5,7	—	0	—	77,2	74,5	
26	2,4	9,2	Spur	—	—	0	1,16	79,0	76,1	Hühner-Brühe
27	10,0	7,7	0,05	2,3	—	4,0	0,95	76,8	74,0	
28	3,3	6,6	0,095	6,6	—	5,8	0,48	71,5	68,4	
29	4,2	6,6	0,13	5,7	—	0	0,25	73,7	73,0	
30	—	5,85	0,10	—	—	5,2	—	62,6	61,6	
31	2,5	5,8	0,25	9,2	—	14,7	0,38	60,3	58,3	Feldpostpackung
32	—	5,1	0,07	—	—	4,00	0,66	78,0	74,8	Feinste, prima B. W.
33	3,7	4,3	0,09	7,3	—	8,3	0,25	73,45	71,2	
34	—	3,4	0,15	—	—	11,0	0,25	67,85	64,5	Mit Zusatz von Fleischextrakt, Feldpostpackung
35	1,1	0,43	—	2,9	—	—	—	83,7	83,3	

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 1.

<sup>\*)</sup> Für die Bestimmung des Gesamt-Kreatinins empfehlen Kapeller u. Gottfried eine Verbindung des Verfahrens von Baur u. Trümpler (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 697) mit dem von Th. Sudendorf u. O. Lahrmann (ebendort 1915, **29**, 1). Nach ersterem Verfahren sollen 10 g Substanz (Fleischextrakt) in 100 ccm N.-Salzsäure gelöst und während 4 Stunden im Wasserbade bei 97° erhitzt werden. Dann soll die Lösung soweit (durchweg auf 250—500 ccm) verdünnt werden, daß 5 oder 10 ccm 5—10 mg Kreatinin entsprechen; 5 oder 10 ccm der Lösung werden mit Natronlauge genau neutralisiert, in ein Kölbchen übergeführt, mit Wasser auf 75 ccm verdünnt und tropfenweise solange mit 1,0proz. Kaliumpermanganatlösung, die 2,5% Kochsals enthält, versetzt, bis ein geringer Überschuß vorhanden ist. Den Überschuß zerstört man durch tropfenweisen Zusatz einer 3proz. Wasserstoffsperoxydlösung, die auf 100 ccm 1% Eisessig enthält, erhitzt 5—10 Min. auf dem Wasserbade, filtriert das gebildete Mangansperoxyd ab und verfährt nach dem Jaffé-Foilschen Verfahren weiter.

3. Kapeller und A. Gottfried<sup>1)</sup> fanden in früheren Untersuchungen für 9 Proben Bouillonwürfel des Handels folgende Zusammensetzung:

Nr.	Wasser %	Fett %	Stickstoff- Substanz %	Mineral- stoffe %	Kochsalz %	Nr.	Wasser %	Fett %	Stickstoff- Substanz %	Mineral- stoffe %	Kochsalz %
1	3,79	7,12	24,75	54,6	51,6	6	—	—	11,97	76,6	74,4
2	—	—	24,25	60,2	56,4	7	4,97	4,42	11,67	74,7	74,2
3	3,43	6,93	23,54	60,5	58,5	8	7,21	5,60	10,30	63,25	58,7
4	3,85	6,56	18,00	63,1	60,2	9	3,68	10,90	9,76	70,7	70,1
5	—	—	15,94	69,4	67,2						

Von diesen 9 Proben können somit nur die ersten 4 als einwandfreie Erzeugnisse angesehen werden.

4. Für eine eingedickte Fleischbrühe und 7 Proben Bouillonwürfel erhielten dieselben Verfasser folgende Zusammensetzung:

Gegenstand	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Mineral- stoffe %	Darvon Kochsalz %	Gegenstand	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Mineral- stoffe %	Darvon Kochsalz %
Eingedickte Fleischbrühe	6,47	13,37	6,71	65,87	63,28	4	3,84	9,56	8,34	70,40	69,40
1 } Bouillon- würfel {	3,27	14,55	8,15	56,30	54,90	5	3,32	6,56	10,47	73,12	72,52
	4,39	14,12	6,21	69,10	66,20	6	5,61	5,96	6,99	70,57	69,10
	3,36	10,12	5,69	77,20	74,50	7	1,12	0,45	2,90	83,70	83,30

Letztere Probe konnte nicht als Bouillonwürfel bezeichnet werden.

5. Untersuchungen über Bouillonwürfel des Handels, die in Hamburg vertrieben wurden, bringt Th. Sudendorf<sup>2)</sup>.

Nr.	Wasser %	Trocken- Substanz %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Asche %	Darin Kochsalz %	Nr.	Wasser %	Trocken- Substanz %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Asche %	Darin Kochsalz %
1	6,56	93,44	18,81	7,33	65,40	55,57	10	9,67	90,33	9,62	6,40	71,80	66,69
2	2,70	96,30	21,87	7,66	63,50	58,50	11	5,55	94,45	13,00	9,72	69,30	67,15
3	7,86	92,14	18,81	4,63	65,20	58,96	12	4,50	95,50	13,10	9,10	71,40	67,27
4	5,57	94,43	15,75	6,11	69,10	61,42	13	6,36	93,64	13,10	7,31	70,80	67,39
5	3,10	96,90	20,10	7,83	68,90	62,01	14	6,30	93,70	11,80	6,66	72,80	68,44
6	4,20	95,80	14,00	9,91	68,40	64,64	15	2,80	97,20	10,50	6,94	77,30	72,54
7	7,78	92,22	14,00	6,36	68,40	64,93	16	5,86	94,14	8,31	9,11	77,50	74,15
8	4,50	95,50	15,75	9,15	69,50	65,52	17	1,97	98,03	9,24	9,74	77,40	74,88
9	8,12	91,88	14,43	5,12	69,40	66,01	18	4,18	95,82	10,50	4,00	79,80	77,22

Um sich gegenüber diesen Handelspräparaten Kenntnis zu verschaffen von der Zusammensetzung einer unter normalen Bedingungen bereiteten Bouillonwürfelmasse, wurden zwei derartige Auszüge aus Ochsenfleisch [A] (Querrippenstück) und gewöhnlichem Suppenfleisch [B] (Ochsenmarkpfeife mit Beilage) unter Zusatz von soviel Kochsalz hergestellt, daß die fertige Brühe nach objektiver Beurteilung verschiedener Personen reichlich salzig schmeckte. Es ergaben:

<sup>1)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Magdeburg 1912, S. 7; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 161.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 577.

Bouillonwürfel aus	Wasser %	Trocken-Substanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Asche %	Kochsalz %
A (Querrippenstück) . . . . .	8,45	91,55	20,11	3,17	67,57	59,07
B (Suppenfleisch) . . . . .	6,71	93,29	18,37	6,24	65,70	59,33

Nach diesen Befunden genügt ein Kochsalzgehalt von 60% in der lufttrockenen Substanz vollauf, um einer normalen Bouillon ausreichenden Salzgeschmack zu verleihen.

Verf. möchte als Höchstgrenze des Kochsalzgehaltes 65% annehmen, so daß nur die Proben 1—7 der vorstehenden Tabelle den Anforderungen entsprechen würden.

6. Carlo Conti<sup>1)</sup> berichtet über 3 Sorten Bouillonwürfel, von denen Nr. 1 u. 2 aus Fleischextrakt bestanden, der mit Kochsalz in feste Form gebracht war, während Nr. 3 ein reines Kunsterzeugnis darstellte, das hauptsächlich aus Gelatine bestand. Er erhielt folgende Werte:

Nr.	Mittleres Gewicht g	Wasser %	Organische Substanz			Gesamt-Stickstoff %	Fett %	Asche %	Kochsalz %	Phosphor-säure %
			im ganzen %	alkohol-löslich %	Alkohol-unlöslich %					
1	4,0	6,5	17,0	88,1	0,90	2,48	4,22	71,9	65,0	1,06
2	3,15	7,0	22,0	84,0	1,7	2,49	7,1	63,0	60,0	0,40
3	4,0	22,0	51,5	39,8	38,2	7,64	—	26,5	24,0	0,58

7. Nach A. Beythien und Mitarbeitern<sup>2)</sup> ergab eine Bouillonessenz „Joos“ und eine Bouillontablette „Kraftka“ folgende Zusammensetzung:

	Wasser	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Fett	mit Jodzahl	Mineralstoffe (vorwiegend Kochsalz)
Bouillonessenz . . . . .	60,27%	2,59%	16,17%	1,25%	—	20,18%
Bouillontablette . . . . .	3,69%	1,79%	11,29%	7,18%	37,47	77,93%

Peptone.

Nr.	Nähere Angaben	Jahr der Untersuchung	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Gesamt-Stickstoff %	Stickstoff in Form von					Fett %	Asche %	Untersucht von	
						Kreatin %	Kreatinin %	Amino-verbände %	Phosphor-wolframsäure-fällung %	Kreatin *) %				Kreatinin *) %
1	Wittes Pepton**)	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	0,048 0,043	—	John Marshall <sup>3)</sup>	
2	Wittes Pepton . . . . .	1906	—	—	14,3	0	—	0,5	12,6	höchst. 0,03	—	—	} E. Baur und H. Barschall <sup>4)</sup>	
3	Mercks Pepton e carne	1906	—	—	12,2	0,01	0,3	3,2	5,6	0,05	0,9	—		
4	Pepton cornalis . . . . .	1907	8,45	76,71	12,3	—	—	—	—	—	—	0,33	11,30	M. Greshoff <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Boll. di Chim. e di Farm. 1912, 51, 183; Chem. Centralbl. 1912, II, 626; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 161.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 647; 1908, 16, 362. Die sog. Bouillonessenz enthielt kein Kreatin; sie war wahrscheinlich ein Hefen- oder Pilzextrakt; die Bouillontablette eine mit viel Kochsalz eingedampfte Fleischbrühe.

<sup>3)</sup> Univ. of Pennsylvania Med. Bull., Okt. 1905; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 191.

<sup>4)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1906, 24, 552ff.; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 353; Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1909, 30, 74—76.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 483.

<sup>\*</sup>) Colorimetrisch mittels des Colorimeters von Duboscq unter Verwendung von Pikrinsäure bestimmt.

<sup>\*\*)</sup> Über die physiologischen und chemischen Eigenschaften des Peptons Witte vgl. L. Popielski, Archiv f. d. ges. Physiol. 1909, 126, 483—510; Chem. Centralbl. 1909, I, 867.

Anmerkung 1. Et. Barral<sup>1)</sup> untersuchte ein durch Papayotin hergestelltes Fleisch-pepton — unrichtig Fleischextrakt genannt —, welches eine weiche Beschaffenheit, einen schwachen Geruch nach gebratenem Fleisch und einen salzig-säuerlichen Geschmack besaß. Es war in kaltem Wasser langsam, in heißem Wasser rasch löslich und hinterließ nur einen sehr geringen Rückstand. Die Untersuchung ergab:

Wasser	Proteine			Fett	Extrakt- stoffe	Asche	Phosphor- säure	Natrium- chlorid	Eisen	Acidität = HCl
	Gesamt-	Peptone löslich	unlöslich							
a) 14,07 %	69,81 %	24,81 %	45,00 %	8,99 %	2,58 %	4,55 %	1,53 %	0,53 %	0,83 %	1,13 %
b) 28,25 %	—	49,02 %	—	3,01 %	9,08 %	10,64 %	1,57 %	2,91 %	—	—

Anmerkung 2. P. A. Levene und van Slyke<sup>2)</sup> zerlegten Wittes Pepton durch Hydrolyse mit folgendem Ergebnis für 100 g Substanz:

Tyrosin	Glyko- koll	Alanin	Valin u. Leucin	Phenyl- alanin	Gluta- minsäure	Aspara- ginsäure	Prolin	Serin	Histidin	Lysin	Arginin	Trypto- phan
g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
3,25	0,78	2,83	14,7	2,6	8,24	1,70	4,56	1,18	0,75	2,71	1,48	Spur

## Gelatine des Handels.

1. Im Handel unterscheidet man zwischen Gold-, Silber-, Kupfer- und Schwarzdruck-Gelatinesorten, von denen die beiden ersten im allgemeinen als die besseren gelten und vorwiegend für Speisewecke verwendet werden.

Julius Herold<sup>3)</sup> schlägt für die Untersuchung folgendes Verfahren vor:

a) Man bestimmt den Schmelzpunkt einer 10 proz. Gallerte reiner Gelatine, Emulsionsgelatine „hart“, der Deutschen Gelatinefabriken in Höchst (mit Wasser 17%, Asche 1%, Restglutin 82%).

b) Man ermittelt den Schmelzpunkt einer 20 proz. Gallerte der zu untersuchenden Gelatine, beides nach 1/2 stündigem Stehen im Thermostaten bei 19°. Die Differenz beider Schmelzpunkte (Apparat von Dr. Bender und Dr. Hobein in Karlsruhe) sei  $\alpha$ , dann gilt die Proportion

$\frac{\alpha}{1,2} = \frac{x}{82}$ ;  $x = \% \text{ Glutin}$ . Die zu untersuchende Gelatine besteht dann aus  $x \% \text{ Glutin}$  und  $[100 - (\text{Wasser} + \text{Asche}) - x] \% \text{ Glucose}$  (einschl. organischer Verunreinigungen).

Nach vorstehendem Verfahren wurde festgestellt:

Art der Gelatine	Schmelzpunkt- Differenz (10 %)	Glutin	Glucose	Wasser	Asche	Preis für 100 kg
	%	%	%	%	%	%
Sehr gute Speisegelatine . . . . .	1,0	68	12,5	18	1,5	190
Technische Gelatine . . . . .	0,6	41	38	19	2	120
Ganz geringe Gelatine . . . . .	0,2	13,5	68	17,5	2	—
Helle, sehr klare Knochengelatine . .	0,9	61	21,5	16	1,5	—
Emulsionsgelatine Höchst, „hart“ . .	1,2	82	—	17	1,0	—

2. Die Handelsgelatine enthält als Verunreinigung von der Fabrikation her meist schweflige Säure.

<sup>1)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1905 [6] 22, 392, 395; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 745.

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschr. 1908, 13, 440; 1909, 18, 473.

Chem.-Ztg. 1911, 35, 93; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 469.

Eine Anzahl von derartigen Proben wurde von P. Buttenberg und W. Stüber<sup>1)</sup> mit folgendem Ergebnis untersucht:

Nr.	Schweflige Säure (SO <sub>2</sub> ) %	Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> ) %	SO <sub>2</sub> + SO <sub>3</sub> als SO <sub>3</sub> %	Nr.	Schweflige Säure (SO <sub>2</sub> ) %	Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> ) %	SO <sub>2</sub> + SO <sub>3</sub> als SO <sub>3</sub> %
Grobes Gelatinepulver, weißlich-grau (12 Proben).				Weiße Gelatinetafel (8 Proben).			
Mittel . . .	0,0881	0,9206	1,0476	Mittel . . .	0,0373	0,7252	0,7717
Höchst. . .	0,1399	1,5927	1,7453	Höchst. . .	0,0463	0,8861	0,9372
Niedrigst. .	0,0236	0,1051	0,1356	Niedrigst. .	0,0243	0,4845	0,5177
Tischlerleim.				Rote Gelatinetafeln.			
1	} nicht nachweisbar	0,0850	—	1	0,0401	0,7134	0,7635
2		0,0780	—	2	0,0352	0,7526	0,7965
3		0,0450	—	3 weitere Proben enthielten ebenso wie 11 weiße Gelatinetafeln deutlich nachweisbare Mengen von gebundener schwefliger Säure.			
2 weitere Proben waren ebenfalls frei von schwefliger Säure.							

3. W. Lange<sup>2)</sup> untersuchte ebenfalls eine Reihe Handelsgelatinesorten auf schweflige Säure, einerseits nach dem Destillationsverfahren mit Phosphorsäure, andererseits dadurch, daß er die Lösung der Gelatine unter Zusatz von Stärkelösung direkt mit  $\frac{1}{10}$ -N-Jodlösung titrierte. Er fand:

Nr.	Sorte	Wasser %	Asche %	Schweflige Säure (durch Destillation) %	Schweflige Säure aus dem Verbrauch der Lösung an Jodlösung %
1	Weiße Gelatine (23) . . . . .	14,2—17,3	1,01—2,69	0,020—0,467	0,03—0,36
2	Rote Gelatine (7) . . . . .	13,1—15,9	1,62—2,26	0,024—0,129	Nicht bestimmbar
3	Gelatinepulver (2) . . . . .	11,8—11,9	2,47 u. 2,57	0,130 u. 0,183	0,12 u. 0,18
4	Gelatine zum Weinklären in Tafeln (4)	12,1—13,4	1,41—2,39	0,016—0,262	Nicht bestimmt
5	Gelatinekapseln . . . . .	Sind nicht bestimmt		0,014—0,026	0,01—0,03

Bei Berührung geschwefelter Handelsgelatine weder mit trockener noch mit wasser-gesättigter Luft wird schweflige Säure abgegeben oder zu Schwefelsäure oxydiert. Auch bei kurzem Kochen der wässrigen Lösung entweicht keine schweflige Säure. Dagegen kann durch längeres Behandeln mit kaltem Wasser bzw. fließendem Leitungswasser der Gelatine die schweflige Säure ziemlich vollständig entzogen werden.

4. O. Köpke<sup>3)</sup> bestimmte in 12 der vorstehenden Proben Speisegelatine außer der schwefligen Säure auch die arsenige Säure\*) und fand:

Asche	Schweflige Säure	Arsenige Säure
1,01—2,69 %	0,002—0,371 %	unwägbare Spuren — 0,3 mg

5. Scraup und v. Biehler<sup>4)</sup> unterwarfen die Gelatine der Hydrolyse nach dem Verfahren von E. Fischer und konnten folgende Spaltungserzeugnisse nachweisen:

Glykokoll	Alanin	Pyrolin	Leucin	Asparagin-säure	Glutamin	Glutamin-säure	Phenyl-alanin	Oxy-prolin	Lysin	Histidin	Arginin
12,4 %	0,6 %	10,4 %	9,2 %	1,2 %	1,8 %	15,0 %	1,0 %	3,0 %	6,0 %	0,4 %	9,3 %

Hiernach konnten 66,3% der Spaltungserzeugnisse identifiziert werden.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 408, 409. Verfahren: SO<sub>2</sub> durch Destillation nach der amtlichen Vorschrift; Summe von SO<sub>2</sub> + SO<sub>3</sub> durch Versetzen der gelösten Proben mit großem Jodüberschuß und Fällung der Gesamt-SO<sub>3</sub> durch BaCl<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub> allein durch Rechnung.

<sup>2)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1905, 32, 244. <sup>3)</sup> Ebendort 1911, 38, 290.

<sup>4)</sup> Wiener Monatshefte f. Chemie 1909, 30, 467; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrgrs.- u. Genußmittel 1911, 22, 256.

\*) Die Gelatine wurde mit konz. Schwefelsäure und Salpetersäure aufgeschlossen, die Flüssigkeit durch Einengen von Salpetersäure befreit und dann im Marshschen Apparat auf Arsen untersucht.

Lecithinpräparate.

Nr.	Nähere Angaben	Jahr der Untersuchung	Löslichkeit in			Stickstoff *)	Phosphor **)	Verhältnis von Stickstoff: Phosphor wie 1:	Untersucht von
			kaltem Alkohol	warmem Alkohol	Äther				
1	Distearyl-Lecithin (berechnet)	1906	—	—	—	1,73	3,94	2,22	} M. Wintgen und O. Keller-) } E. Schülze *) } J. Verking *) } E. Merck *)
2	Handelslecithin a. Eigelb . . .	1906	—	—	—	2,25	3,49	1,55	
3	desgl., desgl. (gärceinigt) . . .	1906	—	—	—	2,37	3,78	1,59	
4	Eilecithin, selbst hergestellt aus dem alkoholischen Auszug .	1906	—	—	—	2,51	3,57	1,42	
5	Dasselbe, a. d. ätherischen Auszug	1906	—	—	—	2,50	3,69	1,48	
6	Aus braunen Sojabohnen (alkoholischer Auszug) . . . . .	1906	—	—	—	1,90	2,96	1,56	
7	Aus schwarzen Sojabohnen (alkoholischer Auszug) . . . . .	1906	—	—	—	1,84	2,51	1,27	
8	Präparate aus {	Lupinus luteus ***) . . . . .	1907	—	—	—	3,46-3,76	—	
9		Viria sativa ***) . . . . .	1907	—	—	—	3,51-3,62	—	
10		Pinus cembra †) . . . . .	1907	—	—	—	3,60	—	
11	Lecithol „Riedel“ . . . . .	1910	{ langsam lösl. Bodensatz	{ reichlich lösl. Bodensatz	{ langsam klar löslich	2,13	3,51	1,65	
12	Ovolecithin „Merck“ . . . . .	1910	{ klar löslich	{ klar löslich	{ klar löslich	2,10	3,54	1,70	
13	Agfa-Lecithin . . . . .	1910	{ langsam lösl. Bodensatz	{ ziemlich lösl. Bodensatz	{ trübe löslich, reichl. Bodensatz	1,98	3,55	1,79	
14	Lecithin „Kahlbaum“ . . . . .	1910	{ langsam, reichl. Bodensatz	{ löslich, Bodensatz	{ trübe, reichlicher Bodensatz	1,75	2,97	1,70	
15	Ovolecithin „Billon“ ††) . . . . .	1910	{ rasch u. leicht löslich, geringe Trübung	{ in der Wärme völlig löslich	{ leicht und rasch löslich, hellgelb	1,88	3,94	2,10	
16	Lecithin „Merck“, dunkel †††) . . . . .	1913	{ vollständig	{ —	{ —	1,80	3,5—3,7	2,9	
17	„ helles †††) . . . . .	1913	{ trübe und unvollständig	{ —	{ —	1,58	2,55	1,6	

Weitere Untersuchungen über Lecithinpräparate finden sich bei C. Virchow (Pharm. Ztg. 1912, 57, 165—166); Beiträge zur Kenntnis des Lecithins von R. Cohn (Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1911, 17, 203); Zur Kenntnis des Eigelblecithins von J. D. Riedel (Chem. Zentralbl. 1912, I, 1794); Über Lecithin und Lecithinsalze von P. Bergell (Pharm. Ztg. 1913, 58, 1047); Hydrolyse und Konstitution des Lecithins von Malengreau und Pirgent (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, 77, 107).

1) Archiv f. Pharmazie 1906, 244, 3—11; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 192.  
2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1907, 52, 54—61; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 602.

3) Hyg. Rundschau 1910, 20, 116—118; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 568.

4) Boll. Chim. Farm. 1913, 52, 750; Chem. Zentralbl. 1914, I, 177.

5) Nach Kjeldahl.

\*\*\*) In der Asche als Pyrophosphat.

†††) Diese beiden Proben enthielten ein Kohlenhydrat und lieferten beim Kochen mit 6proz. Schwefelsäure 1,1 bzw. 3,0% Zucker.

†) Frei von Kohlenhydraten.

††) Dem von Erlandsen berechneten theoretischen Werte für Distearyl-Lecithin (Nr. 1) kommt am nächsten das „Ovolecithin Billon“ mit dem genau der Theorie entsprechenden Gehalt von 3,94% Phosphor und einem nur um ein Geringes zu hohen Stickstoffgehalt.

†††) Die beiden Lecithine Nr. 16 u. 17 ergaben ferner:

	Konsistenz	Farbe	Lecithin	Jodzahl	0,5 g erfordern ccm N.-Kali
16 . . . . .	zäh	braun	90—94%	60—65	0,2
17 . . . . .	weich	hellgelb	64,80%	69,05	0,1

E. Merck hält ein Lecithin für um so geringwertiger, je heller die Farbe ist. Dieser Ansicht widerspricht L. Carcano (Boll. Chim. Farm. 1913, 52, 865); er hält im Gegenteil die helle Farbe für ein Zeichen der Frische.

## Suppenwürzen.

(Vgl. Bd. I, 1903, S. 94 u. 1461, 1462.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht bei 15°	Wasser %	Organische Stoffe %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Stickstoff-Substanz*** % (N × 6,25)	Gesamtstickstoff*** %	Untersucht von
Maggis Suppenwürze.*)											
1	Maggis Suppenwürze	1900	—	59,20	18,80	22,00	19,30	—	16,13	2,58	{ K. Farnsteiner u. Mitarbeiter <sup>1)</sup>
2		1904	—	55,89	22,14	21,97	19,32	—	19,49	3,12	
3		1905	1,2546	58,21	19,71	22,08	19,03	—	—	—	B. Krzizán <sup>3)</sup>
4		1907	1,2569	57,75	19,92	22,33	19,89	1,38	17,25	,76	M. Mansfeld <sup>4)</sup>
5		1908	1,2621	55,91	22,62	21,47	18,75	—	20,38	3,26	A. Wingler <sup>5)</sup>
6		„	1,2610	56,16	21,69	22,15	18,55	—	20,56	3,29	{ Versuchsstation Münster <sup>6)</sup>
7		„	1,2632	56,50	22,21	21,29	18,48	—	20,87	3,34	C. Bischof <sup>6)</sup>
8		1909	—	—	—	26,74	21,93	1,20	25,56	4,09	M. Mansfeld <sup>7)</sup>
9	desgl. Mittel (je 24)	1908	1,2611	56,61	21,94	21,45	18,65	1,13	20,01	3,20	J. M. Krasser <sup>8)</sup>
		1909	1,2638	56,61	21,69	21,76	18,62	1,05	20,00	3,20	
		1910	1,2659	55,52	22,86	21,62	18,27	1,07	21,87	3,50	
10	desgl. Mittel (8)	„	1,2720	51,73	27,98**)	20,29	17,25	0,87	25,94	4,15	A. Wingler <sup>9)</sup>
11	desgl. Mittel (26)	1913	1,2704	50,18	31,40**)	18,42	15,69	0,91	28,72	4,59	
12	desgl. Mittel (8)	1914	1,2691	50,48	31,12**)	18,40	16,14	1,03	28,80	4,60	
13-17	Maggis Suppenwürze	1912	1,2680	52,52	29,18	18,30	15,50	0,93	28,10	4,48	A. Stutzer <sup>9)</sup>
		1914	1,2690	51,95	29,45	18,60	16,21	1,06	29,05	4,63	
		„	1,2667	50,88	30,85	18,27	16,06	0,78	29,25	4,68	M. Winckler <sup>9)</sup>
		1913	1,2684	51,02	30,40	18,58	16,27	0,95	28,44	4,55	{ Untersuch.-Anst. Innsbruck <sup>9)</sup>
17	1913	1,2708	50,06	31,28	18,66	16,15	1,12	29,41	4,71	M. Mansfeld <sup>7)</sup>	
Mittel bis 1910 einschl.		—	<b>1,2611</b>	<b>56,84</b>	<b>20,95</b>	<b>22,21</b>	<b>19,06</b>	<b>1,17</b>	<b>20,18</b>	<b>3,23</b>	
„ von 1911 an . .		—	<b>1,2689</b>	<b>51,78</b>	<b>29,31</b>	<b>18,91</b>	<b>16,25</b>	<b>0,92</b>	<b>27,99</b>	<b>4,48</b>	

<sup>1)</sup> 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1900—1902, S. 17; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **7**, 167.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **7**, 391.

<sup>3)</sup> Ebendort 1905, **10**, 249.

<sup>4)</sup> Jahresbericht der Untersuchungsanstalt des Allgem. österreich. Apothekervereins 1907/08, S. 7; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **17**, 278.

<sup>5)</sup> Bericht des Untersuchungsamtes Konstanz 1908—1914.

<sup>6)</sup> Nach einer Privatmitteilung.

<sup>7)</sup> Jahresbericht der Untersuchungsanstalt des Allgem. österreich. Apothekervereins 1909/10, S. 10—11; 1913/15, 23; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **21**, 685; 1916, **31**, 261.

<sup>8)</sup> Bericht der Lebensmitteluntersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz 1909—1912.

<sup>9)</sup> Maggis Suppenwürze soll angeblich aus Abbauerzeugnissen von Proteinen (Casein?) bestehen; da aber Xanthinverbindungen, wie in den Hefenextrakten, in dieser Würze bis jetzt ebensowenig wie Kreatin und Kreatinin nachgewiesen sind, so müssen bei dem würzigen Geschmack wohl noch andere Stoffe, z. B. Auszüge aus Pilzen, Suppenkräutern und Gewürzen, wenigstens in nicht unwesentlicher Menge neben den Abbauerzeugnissen von Proteinen mit verwendet sein.

\*\*) Von den organischen Stoffen in Nr. 10—12 reduzierten Fehlingsche Lösung direkt 0—0,034%.

\*\*\*) Der Stickstoff ist vorwiegend in Form von Basen und Aminoverbindungen vorhanden. So wurde gefunden:

Nähere Angaben	Gesamtstickstoff	Albumosen	Stickstoff in Form von		Amino-Verbindungen
			Pepton + Basen	Ammoniak	
Nr. 2 . . . . .	3,12%	0,13%	1,23%	0,54%	1,22%
Nr. 6 . . . . .	3,29%	0,10%	1,34%	0,65%	1,20%
Andere Probe . . .	4,70%	0,11%	1,64%	0,77%	2,18%
Nr. 13 und 14 . . .	4,48—4,63%	—	—	0,63—0,68%	—

Sonstige Speisewürzen.

Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht	In der ursprünglichen Substanz							Untersucht von
			Wasser %	Organ. Substanz %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Phosphorsäure %	Stickstoff-Substanz (N x 6,25) %	Stickstoff %	
„Bullox“-Suppen- u. Speisewürze (1 Analyse) . . . . .	1914	1,2544	56,30	23,60	20,10	18,89	0,11	23,18	3,71	E. Holzmänn <sup>1)</sup>
„Duma-Würze“ (7 Analysen)	1909/13	1,2574	53,76	27,52	18,72	17,66	0,47	25,50	4,08	
„Fino-Suppenwürze“ . . . . .	1911	1,2325	58,39	22,83	18,78	17,60	0,49	21,13	3,38	C. Bischoff <sup>1)</sup>
Knorr-„Sos“ (4 Analysen)	1908/09	1,2459	57,81	22,87	19,32	17,10	0,65	19,75	3,16	
„ (5 „ „) . . . . .	1909/13	1,2520	55,62	25,23	19,15	17,06	0,60	22,06	3,53	E. Holzmänn <sup>1)</sup>
„ Mittel . . . . .		<b>1,2490</b>	<b>56,72</b>	<b>24,05</b>	<b>19,24</b>	<b>17,08</b>	<b>0,63</b>	<b>20,91</b>	<b>3,35</b>	
Kraffinwürze (2 Analysen) . . . . .	1909/11	1,2504	54,39	26,71	18,90	17,80	0,75	23,69	3,79	E. Holzmänn <sup>1)</sup>
„Krone-Suppenwürze“ . . . . .	1913	1,2592	50,90	31,12	17,98	16,95	0,22	29,13	4,66	
„Rotti-Würze (4 Analysen) . . . . .	1911/14	1,2574	52,17	29,67	18,16	17,45	0,25	26,94	4,31	Graf <sup>1)</sup>
„Troika-Würze“ . . . . .	1911	1,2463	55,72	25,38	18,90	—	0,12	23,78	3,81	
„Graebener-Würze“ . . . . .	—	1,2484	54,02	27,91	18,07	(10,99)	0,41	21,95	3,51	E. Holzmänn <sup>1)</sup>
„Joos“- oder (10 Analysen) . . . . .	1909/14	1,2589	51,57	30,66	17,77	16,61	0,42	28,75	4,61	
Graf“- (1 Analyse) . . . . .	1907	—	60,27	19,55	20,18	19,80	—	16,17	2,59	A. Beythien <sup>2)</sup>
Würze (1 Analyse) . . . . .	1907	1,2389	—	—	23,88	23,40	0,13	23,94	3,83	M. Mansfeld <sup>3)</sup>
(1 Analyse) . . . . .	1910	1,2580	53,76	17,93	28,31	16,01	0,20	26,37	4,22	J. M. Krasser <sup>4)</sup>
„Joos“, Mittel . . . . .		—	<b>55,20</b>	<b>22,24</b>	<b>22,56</b>	<b>18,95</b>	<b>0,19</b>	<b>23,81</b>	<b>3,81</b>	J. M. Krasser <sup>4)</sup>
„Helvetia-Suppenwürze“ . . . . .	1909	1,2358	65,75	11,19	23,06	20,91	—	8,93	1,43	
„Herkules-Speisewürze“ . . . . .	1912	—	67,12	7,61	25,27	22,70	1,02	4,56	0,73	Feist u. Bertges <sup>5)</sup>
„Masol“ G. A. G. . . . .	1913/16	1,2569	58,34	29,00	22,66	18,49	1,24	17,37	2,78	M. Mansfeld <sup>3)</sup>
	1913/16	—	56,45	22,00	21,55	20,59	0,24	20,81	3,33	

Tamari-Schoyu. \*)

K. Yoshimura<sup>6)</sup> fand für diese aus Sojabohnen gewonnenen Erzeugnisse folgende Zusammensetzung:

Nähere Angaben	Reaktion	Spezifisches Gewicht	Wasser %	In 100 Tln. Trockensubstanz				In 100 ccm Stickstoff in Form von				
				Organ. Stoffe %	Asche %	Chlor %	Chlor-natrium %	Gesamt- g	Eiweiß g	Am-moniak g	Basen g	Sonstwie g
Tamari . . . . .	deutlich sauer	1,205	45,68	58,04	41,94	10,10	16,64	2,874	0,646	0,367	0,457	1,404
Schoyu . . . . .	sauer	1,197	67,15	49,12	50,88	27,24	44,94	1,488	0,044	0,166	0,361	0,917

<sup>1)</sup> Nach einer Privatmitteilung.  
<sup>2)</sup> Pharmaz. Zentralhalle 1907, 48, 124; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrsgs.- u. Genußmittel 1907, 13, 647.  
<sup>3)</sup> Jahresbericht der Untersuchungsanstalt des Allgem. österreich. Apothekervereins 1907/08, S. 7; 1913 bis 1915, 23; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 17, 278; 1916, 31, 261.  
<sup>4)</sup> Bericht der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz 1909, S. 5—6; Zeitschr. f. Landw. Versuchswesen in Österreich 1911, 14, 584; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 569. (Die Suppenwürze „Helvetia“ wurde hergestellt von der Firma Werich in Brünn-Schmitz.)  
<sup>5)</sup> Apothekerztg. 1912, 27, 7; Pharmaz. Zentralhalle 1912, 53, 326; Chem.-Ztg., Repert. 1912, 36, 123. (Die „Herkules-Speisewürze“ ist anscheinend die Lösung eines Hefepräparates und durch Zusatz von 22,7% Kochsalz haltbar gemacht.)  
<sup>6)</sup> Journ. Coll. Agric. Tokio 1909, 1, 89; Chem. Centralbl. 1909, II, S. 644.  
\*) Gewöhnliche Schoyu wird aus gleichen Teilen Sojabohnen und Weizen hergestellt.

Aus 11 Tamari wurden 0,3 g Putrescein, 0,7 g Ornithin, 0,7 g einer Base  $C_6H_9N_3$  und 4,5 g Ammoniak gewonnen. Arginin, Lysin und Hystidin konnten nicht nachgewiesen werden.

K. Mitsuda<sup>1)</sup> konnte unter den Kohlenhydraten Glykose, Galaktose und Maltose, dagegen Pentosen bzw. Pentosane nur in geringen Mengen nachweisen.

## Hefenextrakte.

(Vgl. Bd. I, 1903, 1468.)

Nr.	Nähere Angaben	Jahr der Untersuchung	Wasser	Organische Substanz	Stickstoff	Stickstoff-Substanz (N × 6,25)	Albumosen-Stickstoff	Penton-stickstoff	Xanthin-basen-stickstoff (**)	Ammoniak	Fett	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Mineralstoffe	Kochsalz	Chlor (Cl)	Phosphorsäure P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Stickst.-Subst. in d. Trocken-substanz
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>I. Feste Hefenextrakte.</b>																	
1. Ovos.																	
1	Ovos*) . . .	1900	21,34	53,70	5,10	31,88	—	—	—	—	—	—	24,96	—	—	—	40,53
2	desgl. . . .	1904	27,36	—	6,44	40,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,31	55,44
3	desgl. . . .	1904	25,99	48,47	5,71	35,69	1,18	3,03	1,869	0,27	0,30	12,78	25,54	13,83	8,39	5,67	48,22
	Mittelwert	—	<b>24,90</b>	<b>50,22</b>	<b>5,75</b>	<b>35,95</b>	<b>1,20</b>	<b>3,03</b>	<b>1,89</b>	<b>0,28</b>	<b>0,31</b>	<b>13,96</b>	<b>24,88</b>	<b>14,04</b>	<b>8,52</b>	<b>5,62</b>	<b>47,87</b>
2. Siris:																	
1	Siris . . . .	1900	32,11	53,86	6,46	40,38	—	—	—	—	—	—	14,03	1,21	0,73	4,83	59,48
2	desgl. ***) . . .	1902	23,53	45,80	6,3	39,38	—	0	0,5	0,23	—	—	30,67	16,6	10,06	6,95	51,50
3	desgl. †) . . .	1902	29,54	53,17	7,91	49,45	—	—	—	0,30	0,07	—	17,29	—	—	—	70,18
4	desgl. . . . .	1904	28,45	56,40	7,22	45,13	0,50	2,68	1,044	0,29	0,53	11,27	15,15	2,13	1,29	6,93	63,08
	Mittelwert	—	<b>28,41</b>	<b>52,31</b>	<b>6,97</b>	<b>43,59</b>	<b>0,50</b>	<b>2,68</b>	<b>0,77</b>	<b>0,27</b>	<b>0,30</b>	<b>8,42</b>	<b>19,28</b>	<b>5,24</b>	<b>3,02</b>	<b>6,18</b>	<b>61,06</b>
3. Sitogen:																	
1	Sitogen ††) . . .	1904	25,89	60,23	—	—	—	—	—	1,43	—	—	13,88	—	—	—	—
2	desgl. . . . .	1904	33,0	49,3	6,65	41,56	—	—	—	—	—	—	17,7	—	—	—	62,03
3	desgl. . . . .	1904	33,43	43,65	5,33	33,13	1,41	1,79	—	—	0,32	12,33	22,92	11,65	7,07	5,49	49,77
	Mittelwert	—	<b>30,77</b>	<b>51,10</b>	<b>6,22</b>	<b>38,87</b>	<b>1,42</b>	<b>1,82</b>	—	<b>1,34</b>	<b>0,32</b>	<b>11,91</b>	<b>18,13</b>	<b>11,76</b>	<b>7,14</b>	<b>5,64</b>	<b>55,90</b>

<sup>1)</sup> Journ. Coll. Agric. Tokio 1909, 1, 97; Chem. Centralbl. 1909; II, 644.

### Ovos:

Nr. 1. K. Farnsteiner u. Mitarbeiter, 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1900—1902; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 167.

Nr. 2. A. Jolles, Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1904, 7, 515—531; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 364.

Nr. 3. J. Graff, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 391.

### Siris:

Nr. 1. Vgl. vorstehend Nr. 1.

Nr. 2. A. Beythien u. Mitarbeiter, Bericht des Untersuchungsamtes Dresden 1902, S. 19; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 166.

Nr. 3. Presenius, Zitiert nach H. Zellner, Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankheiten 1903, 42, 461 bis 466; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 168.

Nr. 4. Vgl. unter „Ovos“ Nr. 3.

### Sitogen:

Nr. 1. Vgl. unter „Ovos“ Nr. 2.

Nr. 2. A. Danilewski, Wojenno mediz. Journ. 1904, 3, Sept., S. 55—57; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 559.

Nr. 3. Vgl. unter „Ovos“ Nr. 3.

\*) Darin: 0,39% Borsäure.

\*\*) Nach K. Mieko, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 204; 1904, 7, 257.

\*\*) Darin: 2,57% Phosphorwolframsäure-Stickstoff und 0,42% Stickstoff im Zinksulfatniederschlag.

†) Ferner: 3,65% Gummi, 42,6% stickstoffhaltige Extraktstoffe; 5,74% Protein durch Kupferhydroxyd fällbar und 0,84% Albumosen.

††) Darin: 1,68% Albumosen

Nr.	Nähere Angaben	Jahr der Untersuchung	Wasser %	Organische Substanz %	Stickstoff %	Stickstoff-Substanz (N x 6,25) %	Albumosen-Stickstoff %	Pepton-Stickstoff %	Xanthin-basen-Stickstoff %	Ammoniak %	Fett %	Stickstoff-freie Extraktstoffe %	Mineral-stoffe %	Kochsalz %	Chlor (Cl) %	Phosphor-säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Stickst.-Subst. in d. Trocken-substanz %
4. Sonstige feste Hefenextrakte:																	
1	Wuk*) . . . .	1900	28,41	45,80	6,14	38,38	—	—	—	—	—	—	25,79	11,58	7,02	5,45	53,61
2	desgl. . . . .	1903	24,38	53,49	6,64	41,50	—	—	—	—	—	11,74	22,13	—	—	—	54,88
3	Hefenpreßsaft „Bios fest“ . . . .	1904	27,92	50,50	6,68	41,75	1,02	3,84	0,523	—	0,24	8,75	21,58	8,49	5,15	5,67	57,92
4	Hefenextrakt**) . . . .	1910	26,27	51,55	5,40	33,75	—	—	—	—	0,83	—	22,18	2,28	1,38	2,73	45,78
5	desgl. ***) . . . .	1910	27,66	52,86	5,31	33,19	—	—	—	—	1,01	—	19,48	1,72	1,04	2,78	45,88

## II. Flüssige Hefenextrakte.

## 1. Obron:

1	Obron . . . .	1903	61,17	19,40	2,81	17,56	—	—	—	—	—	—	19,43	—	—	—	45,22
2	desgl. . . . .	1904	66,50	14,05	2,05	12,81	0,28	0,23	0,326	0,10	0,30	1,42	19,45	14,79	8,97	1,99	38,24
	Mittelwert	—	<b>63,84</b>	<b>16,72</b>	<b>2,43</b>	<b>15,18</b>	<b>0,30</b>	<b>0,25</b>	<b>0,35</b>	<b>0,11</b>	<b>0,32</b>	<b>1,22</b>	<b>19,44</b>	<b>15,96</b>	<b>9,58</b>	<b>2,15</b>	<b>41,73</b>

## 2. Sonstige flüssige Hefenextrakte.

1	Pana . . . .	1904	60,52	18,88	1,53	9,56	0,19	0,58	0,112	—	0,41	9,32	20,60	16,02	9,72	1,49	24,21
2	Beduin . . . .	1904	55,81	22,69	2,67	16,69	0,33	1,19	0,521	0,12	0,27	6,00	21,50	15,17	9,20	2,68	37,77
3	Ovos, flüssig . . . .	1904	71,09	11,42	2,97	18,56	0,29	1,38	0,410	0,15	0,22	—	17,49	10,70	6,49	3,29	64,20
4	Bios flüssig . . . .	1904	31,73	47,65	4,54	33,75	0,71	2,20	0,363	—	0,42	19,21	20,62	12,13	7,36	3,65	49,44
5	Flüssig. Sitogen . . . .	1904	61,51	21,19	1,98	12,38	0,33	0,85	—	0,13	0,31	8,82	17,30	11,05	6,70	2,35	32,16

Flüssiges Sitogen (vgl. auch vorstehend unter Nr. 5) von W. Plahl<sup>1)</sup>.

Nr.	Spezifisch. Gewicht	Extrakt††) %	Asche %	Chlor-natrium %	Phosphor-säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Gesamt-Stickstoff %	Am-moniak-Stickstoff %	Stickstoff des wässrigen Destillats %	Flücht. Säure = Essigsäure %
1	1,2252	37,016	20,801	17,198	1,580	1,937	0,217	0,019	0,226
2	1,2403	37,853	20,598	17,658	1,648	2,029	0,224	0,015	0,254
3	1,2402	37,824	20,639	—	1,701	2,060	0,220	0,016	0,297
4	—	37,969	20,619	17,301	1,715	2,026	0,219	0,020	0,262
Mittel	<b>1,2352</b>	<b>37,666</b>	<b>20,664</b>	<b>17,385</b>	<b>1,661</b>	<b>2,013</b>	<b>0,220</b>	<b>0,018</b>	<b>0,259</b>

Zur Beurteilung der Haltbarkeit des Sitogens wurden einige Bestimmungen in größeren Zeiträumen unter denselben Bedingungen durchgeführt. In folgender Tabelle sind nur die Anfangs- und Endbestimmungen vom Verfasser eingetragen worden, da die dazwischen liegenden Bestimmungen mit den Anfangs- und Endergebnissen übereinstimmen.

Sonstige feste Hefenextrakte: Nr. 1. Vgl. unter „Ovos“ Nr. 1.  
 Nr. 2. K. Farnsteiner u. Mitarbeiter, The Brewer and the Maltster 1910; Wochenschr. f. Brauerei 1911, 128, 32; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 276.  
 Nr. 3. Vgl. unter „Ovos“ Nr. 3.  
 Nr. 4 u. 5. F. C. Cook, 5. Bericht über die Nahrungsmittelkontrolle in Hamburg 1903/04, S. 17—18; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 283.  
 Obron: Nr. 1. Vgl. unter „Ovos“ Nr. 1. | Nr. 2. Vgl. unter „Ovos“ Nr. 3.  
 Sonstige flüssige Hefenextrakte: Nr. 1, 2, 3, 4 u. 5. Vgl. unter „Ovos“ Nr. 3.  
<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 329—334.  
<sup>\*</sup>) Borsäure nicht vorhanden.  
<sup>\*\*</sup>) Weiter wurden gefunden: 9,86 ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Säure für 1 g; 3,25% Aminostickstoff; 0,58% Purinbasen und 2,15% Proteosen und Peptone.  
<sup>\*\*\*</sup>) Weiter wurden gefunden: 10,27 ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Säure für 1 g; 3,13% Aminostickstoff; 0,64% Purinbasen und 2,18% Proteosen und Peptone.  
 †) Vgl. Anm. \*\*, vorige Seite.  
 ††) 10 stündiges Trocknen im Vakuumtrockenschrank ist erforderlich zur Erzielung von Gewichtsbeständigkeit.

Probe	Ausgeführt im Mai 1905			Ausgeführt im Oktober 1905		
	Ammoniak-Stickstoff %	Stickstoffgehalt des wässerigen Destillats %	Flüchtige Säure = Essigsäure %	Ammoniak- Stickstoff %	Stickstoffgehalt des wässerigen Destillats %	Flüchtige Säure = Essigsäure %
1	0,2170	0,0185	0,226	0,2172	0,0194	0,165
2	0,2240	0,0153	0,254	0,2217	0,0244	0,236
3	0,2198	0,0161	0,297	0,2244	0,0174	0,226
4	0,2185	0,0204	0,262	0,2198	0,0230	0,242

Da die gute Haltbarkeit des Sitogens (vgl. die vorhergehende Tabelle) wahrscheinlich auf den starken Kochsalzgehalt zurückzuführen war, wurde das Präparat mit sterilem Wasser in sterilen Gefäßen so verdünnt, daß der Kochsalzgehalt der neuen Lösung dem Kochsalzgehalt einer gewöhnlichen Nährgelatine entsprach. Durch diese Verdünnung war natürlich der konservierende Einfluß des Kochsalzes aufgehoben und die etwa vorhandenen noch lebensfähigen Bakterien konnten zur Entwicklung gelangen. Aufbewahrt wurden die Kolben dann bei Zimmertemperatur 8—10 Tage lang; während dieser Zeit trat eine regelrechte Zersetzung ein.

Die durch Bakterientätigkeit zersetzten Flüssigkeiten enthielten jetzt:

Probe	Ammoniak- Stickstoff %	Stickstoffgehalt des wässerigen Destillats %	Flüchtige Säure = Essigsäure %	Probe	Ammoniak- Stickstoff %	Stickstoffgehalt des wässerigen Destillats %	Flüchtige Säure = Essigsäure %
1	1,3800	—	0,6180	3	1,1077	—	—
2	0,9548	0,3620	0,3039	4	1,4200	0,1100	0,3330

Jede Probe Sitogen wies einen krystallinischen Bodensatz auf, dessen Hauptbestandteil phosphorsaurer Kalk war, wie folgende Zahlen dartun:

Verbrennbares	Kalk	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Magnesia	Kieselsäure
49,03 %	23,31 %	27,90 %	Spur	Spur

Die Xanthinkörper der Hefenextrakte von K. Micko<sup>1)</sup>.

Tabelle I.

Name des Extraktes	Zur Untersuchung angewandte Menge	Adenin	Guanin	Hypoxanthin	Xanthin
Sitogen**)	100 g	0,83 g *)	0,73 g	0,27 g	0,03 g
Ovos***)	150 g	1,47 g	1,21 g	0,26 g	0,04 g
Suppenwürze X †)	350 g	1,41 g	0,56 g	0,28 g	0,09 g
Bovos ††)	100 g	1,08 g	0,93 g	0,24 g	0,01 g
Bios ††)	400 g	1,01 g	2,01 g	0,47 g	0,20 g

Tabelle II.

Nähere Angaben	Sitogen	Ovos	Suppenwürze X	Bovos	Bios
Silberniederschlag . . . . .	0,148 g	0,179 g	0,159 g	0,145 g	0,310 g
Asche (Silber) . . . . .	0,084 g	0,099 g	0,098 g	0,082 g	0,175 g
Xanthinstoffe (roh) . . . . .	0,064 g	0,080 g	0,061 g	0,063 g	0,135 g

Vergleichende Untersuchungen über Fleisch- und Hefenextrakt siehe S. 140 u. 154.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 257—269; 1904, 8, 225—237.

\*) Ein beträchtlicher Teil des Adenins dieser Probe ging durch einen unglücklichen Zufall verloren. Der Rest des Adenins betrug 0,83 g, so daß sich in Wirklichkeit die Menge des Adenins viel höher stellt als die des Guanins.

\*\*) Sitogen der Sitogenextrakt-Gesellschaft für Österreich-Ung., Probe aus Reichenberg i. Böh. (Hefenextrakt).

\*\*\*) Ovov, Pflanzenfleischextrakt konz. der Eiweißextrakt-Kompagnie Berlin.

†) Vgl. die Abhandlung desselben Verfassers in Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 193.

††) Herstellung unbekannt.



Ochsena-Pflanzenfleischextrakt. \*)

Von den ersten vier von C. Reese und J. Drost<sup>1)</sup> untersuchten Proben stammten zwei aus verschiedenen Ortschaften aus Schleswig-Holstein, zwei aus Kieler Geschäften. Unter 5 ist die Analyse einer wahrscheinlich für Reklamezwecke hergestellten Probe mit aufgeführt.

Nr.	Wasser %	Stickstoff %	Stickstoff-Substanz (N x 6,25) %	Stickstoff			Fett (Ätherauszug) %	Sonstige organische Stoffe %	Gesamtorganische Stoffe %	Mineralstoffe %	Chlor %	Entsprechend Kochsalz %	Phosphorsäure %	Preiswert-einheiten für 1 kg
				fällbar durch		als Ammoniak %								
				Zink-sulfat %	Phosphor-wolframsäure %									
1	13,34	3,17	19,81	0,06	0,81	0,28	9,09	6,08	34,98	51,68	28,16	46,46	0,47	1324
2	14,92	2,97	18,56	0,07	0,80	0,21	7,35	7,76	33,67	54,41	27,49	45,37	0,50	1226
3	13,55	3,02	18,88	0,06	0,79	0,28	8,13	7,78	34,79	51,65	27,96	46,09	0,48	1266
4	13,58	3,47	21,67	—	—	0,35	11,19	5,28	38,14	48,28	—	—	—	1473
5	13,40	6,24	38,98	—	—	—	10,00	3,12	52,10	34,50	—	—	—	2280

Albumine und Peptone ließen sich in den Proben nicht nachweisen; Nr. 1 enthält 0,07% in kaltem Wasser unlöslichen Stickstoff, Nr. 4 18,75% und Nr. 5 19,33% in 80 proz. Alkohol lösliche Stickstoff-Substanz.

In Prozenten der Mineralstoffe berechnen sich im Mittel für die drei ersten Proben 89,15% Chlornatrium und 0,94% Phosphorsäure. Nr. 4 ergab:

	<b>Schwefelsäure</b>	<b>Kalium</b>
In Prozenten der natürlichen Substanz. . . . .	0,21%	1,49%
In Prozenten der Mineralstoffe . . . . .	0,40%	2,88%

Getreideextrakte.

L. Adrian<sup>2)</sup> zog die verschiedenen Getreidearten bis zur Erschöpfung mit Wasser aus, dampfte die Auszüge bis zum Sirup ein und fand für den Rückstand folgende Zusammensetzung:

Getreideart	Menge des feuchten Extraktes aus 100 g Getreide g	Die Extrakte enthielten in Prozenten							
		Wasser %	Organ. Stoffe %	Asche %	In Alkohol löslich		In Alkohol unlöslich		
					Zucker %	Asche %	N-haltige Stoffe, Dextrin %	Asche %	Alkalität der Asche als H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ausgedrückt %
Weizen . .	6,3	24,59	64,45	10,95	34,86	2,45	29,60	8,50	0,49
Roggen . .	6,3	25,07	67,47	7,45	42,87	2,56	24,60	4,90	0,15
Gerste . .	9,1	25,02	61,07	13,01	31,92	3,06	30,05	9,95	0,56
Hafer . .	12,1	23,52	70,51	5,97	48,21	2,37	22,30	3,60	0,34
Mais . . .	5,9	23,38	60,24	16,38	39,54	4,03	20,70	12,95	0,19

Diastasepräparate.

Georg Barth<sup>3)</sup> berichtet über die Zusammensetzung von Diastasepräparaten:

Nähere Angaben	Wasser	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Mineralstoffe
Taka Diastase . . . . .	10,35 %	2,65 %	16,56 %	33,51 %
Wittes Diastase . . . . .	10,47 %	13,09 %	81,81 %	5,64 %
Mercks Diastase . . . . .	7,75 %	6,77 %	42,31 %	17,37 %

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24, 240 ff.  
<sup>2)</sup> Bull. génér. de thérapeut. 1903, 148, 816.  
<sup>3)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemiè 1901, 14, 368—371; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 937.  
 \*) Von der Firma Mohr & Co. in Altona.

## Diätetische

(Vgl. Bd. I, 1903,

Nr.	Nähere Bezeichnung	Jahr der Untersuchung	Wasser %	Organische Substanz %	Gesamtstickstoff %	Stickstoff-Substanz %	Reinprotein %	Fett %	Gesamtkohlenhydrate %	Maltose %
1	Knorrs diastasiertes Gerstenmehl . . .	1899	10,9	87,7	1,26	7,9	—	1,4	77,5	—
2	Sano fermentiertes Gerstenmehl . . .	1899	12,6	85,94	2,15	13,45	—	1,58	—	0,99
3	Enterose*) . . . . .	1899	6,7	89,5	2,85	17,9	—	11	59	—
4	Extraktpulver der Liebig'schen Kindersuppe (Troppau) . . . . .	1903	5,68	92,81	0,95	5,94	2,13	—	—	—
5	Toril . . . . .	1900	17,49	42,36	6,13	38,31	9,00	—	—	—
6	Riedels Kraftnahrung**) . . . . .	1903	2,44	95,20	1,65	10,31	—	5,87	—	40,96
7	Gebrüder Jostys Eryga-Nährzwieback	1909	6,85	92,29	2,04	12,77	—	8,92	70,13	—
8	Volna, Fleischersatz- und Bratenmasse .	1911	8,42	86,04	2,63	16,41	14,83	2,62	—	—
9	Malzzulade***) . . . . .	1912	10,7	87,69	0,46	2,87	—	—	—	—

## Hämoglobin-

Die Hämoglobinerzeugnisse kommen in Lösungen und als Gemische, vorwiegend mit Kakao vor. M. Vogtherr<sup>7)</sup> fand hierfür folgende Zusammensetzung:

Nr.	Nähere Angaben	Feuchtigkeit %	Trockensubstanz %	Hämoglobin %
Hämoglobinlösungen:				
1	Hommels Hämatogen . . . . .	57,44	42,56	23,52
2	Patent-Kronen-Hämatogen-Ges. . . . .	47,24	52,76	31,92
3	Eubiose, aus Hämoglobin-Carbonat, Sicco-Ges. . .	76,20	23,80	25,72
Hämoglobin-Kakao-Präparate:				
4	Hämoglobin-Kakao, Kakao-Komp. Theod. Reichardt, Wandsbek. . . . .	5,57	94,43	16,5
5	Hämoglobin-Gralspeise Reichardt, Wandsbek . .	9,16	90,84	14,55
6	„ -Lecithin-Gralspeise Reichardt . . . . .	7,58	92,42	13,50
7	„ -Gralnahrung Reichardt . . . . .	26,80	73,20	11,58
8	Perdynamin-Kakao Barowski . . . . .	6,82	93,18	6,72
9	Hämatol-Kakao Niemann . . . . .	7,38	92,62	5,88
Hämoglobin-Kakao mit Stärkezusatz:				
10	} Hämakolade, alte . . . . . }	2,92	97,08	5,2
11		3,70	96,30	5,6
12		3,42	96,58	4,95
13	Haemacao, Berl. Hygiene Ges. m. b. H. . . . .	7,62	92,38	4,52

<sup>1)</sup> Weißbein, Diss. Berlin 1899; Chem. Zentralbl. 1899, I, 1114; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 41.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 738.

<sup>3)</sup> Zitiert nach P. Siedler, Deutsche Medizinalztg. 1903, 24, 589—590; Chem.-Ztg., Rep. 1903, 27, 191; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 300.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1909, S. 247; Pharm. Zentralhalle 1909, 50, 706; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 341.

## Erzeugnisse.

S. 1467 u. 1469.)

Glykose	Dextrin	Saccharose	Invertzucker	Rohfaser bzw. Cellulose	Stärke	Sonstige stickstofffreie Stoffe	Mineralstoffe	Kochsalz	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Eisen (Fe)	Kalk (CaO)	Stickst.-Subst. in d. Trocken-substanz	Untersucht von
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	8,87	Siegfried Weißbein <sup>1)</sup>
—	3,77	—	—	0,82	63,88	1,45	1,46	—	—	—	—	15,39	
—	—	—	—	0,9	—	—	3,8	—	—	—	—	19,19	
—	—	—	—	—	—	—	1,51	—	—	—	—	6,30	Ehrmann und Kornauth <sup>2)</sup>
—	—	—	—	—	—	—	40,15	—	—	—	—	46,43	
—	36,30	—	—	—	—	—	2,36	—	1,36	0,046	0,065	10,57	Aufrecht <sup>3)</sup>
—	—	—	—	0,47	—	—	0,86	—	0,22	0,062	0,086	13,71	Aufrecht <sup>4)</sup>
0,18	—	—	5,75	0,96	59,82	0,30	5,54	4,29	0,70	—	—	17,92	Kochs <sup>5)</sup>
—	—	33,5	33,1	—	—	—	1,61	—	0,15	—	—	3,21	Kapeller u. Gottfried <sup>6)</sup>

## Erzeugnisse.

Eine weitere Untersuchung einiger vorstehenden Erzeugnisse lieferte folgende Ergebnisse:

Nr.	Nähere Angaben	Wasser	Stickstoff-Substanz	Hämoglobin	Fett	Zucker	Gesamt-Kohlenhydrate	Rohfaser	Mineralstoffe	Stärke	Calorien †)	Preiswert-einheiten ††)	Preis für 1 kg
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	Cal.		M.
4	Reichardt-Hämoglobin-Kakao . . . . .	5,57	30,62	16,50	11,62	—	46,40	—	7,40	—	3119	2325	3,20
7	Hämoglobin-Grainahrung . . . . .	26,80	13,38	11,58	1,24	—	56,95	0,90	1,63	—	3415	1271	2,80
5	„ -Gralspeise . . . . .	9,16	17,44	14,55	1,33	63,29	68,99	1,10	1,39	—	3561	1590	4,00
6	„ -Lecithin-Gralspeise †††) . . . . .	7,58	19,18	13,50	0,43	56,60	55,88	2,28	1,76	—	3692	1526	6,00
8	Perdynamin (Barowsky) . . . . .	6,82	30,44	6,72	22,46	—	56,47	5,75	6,27	—	3446	2760	5,00
9	Hämatolkakao (Niemann) . . . . .	7,38	28,64	5,88	11,85	—	28,84	2,10	8,9	—	4226	2325	5,20
10	Hämakolade (Sauer), alte . . . . .	2,95	9,63	5,2	5,87	66,61	80,09	0,62	1,56	12,86	4019	1184	4,00
12	„ „ neue . . . . .	3,70	10,06	4,95	5,83	61,62	75,81	3,83	3,55	9,96	4208	1483	4,00
13	Hämacao . . . . .	7,62	45,05	4,52	8,54	—	34,02	1,38	4,27	22,64	4054	2849	4,00

<sup>1)</sup> Pharm. Zentralhalle 1911, 52, 1344; Chem.-Ztg., Rep. 1912, 36, 40; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24, 246.

<sup>2)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Magdeburg 1912, S. 18; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 60.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chem. 1911, 17, 41.

<sup>4)</sup> Weizen- und Hafermehl, durch Malzextrakt und Hitze aufgeschlossen und dann mit Fleischlösung und Butter gebacken.

<sup>5)</sup> Besteht aus den löslichen Kohlenhydraten des Malzes in Verbindung mit Stoffen des Hühnereigelbs. Dazu: 1,75% Lecithin; keine Albumosen.

<sup>6)</sup> Gemenge von Malzextrakt mit Zuckersirup.

†) Für die Berechnung der Calorien wurden angenommen: 1 g Stickstoff-Substanz = 4,00 Cal., 1 g Fett = 9,32 Cal., 1 g Kohlenhydrate = 4,10 Cal.

††) Die Preiswerteinheiten sind unter Zugrundelegung des Wertverhältnisses zwischen Protein:Fett:Kohlenhydrate wie 5:3:1 berechnet.

†††) Mit 1,046% Lecithin.

## Sonstige

Nr.	Nähere Angaben	Jahr der Untersuchung	Wasser	Stickstoff	Stickstoff-Substanz (N x 6,25)	Fett	Rohfaser	Zellulose	Direkt reduzierender Zucker als Invertzucker	Rohrzucker	Dextrin
			%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Hämatineiweißtabletten . . .	1903	9,89	12,64	79,00	—	—	—	9,58	—	—
2	Hämatineiweißschokolade*) .	1903	2,15	4,07	25,44	25,92	—	—	41,30	—	—
3	{ Hämatineiweißschokolade- tabletten**)	1903	7,04	7,37	46,07	12,26	—	—	30,10	—	—
4	{ J. Hen- {Hämatinkaffee } Eisen- sels {Hämatinkakao } präparate	1908	7,31	—	—	—	—	—	—	—	—
5		1908	3,82	3,07	19,21	—	—	—	—	—	—
6	Kraftnähmehl „Ideal“***)	1904	9,07	3,11	19,41	3,48	—	1,22	28,43	—	—
7	Mellins Food . . . . .	1904	4,36	1,40	8,75	0,18	—	0,95	78,02	—	—
8	Dr. Beddies Nahrungseisen †)	1904	14,26	1,51	9,41	0,22	—	0,58	—	—	—
9	Fleischbrot . . . . .	1904	31,27	2,11	13,19	3,24	—	0,92	—	—	—
10	Nahrungsmittel aus Reiskleber . .	1904	10,50	12,64	78,97	0,54	—	0,27	—	—	—
11	Trocken-Eiermehlpräparat ††)	1904	6,37	3,66	22,89	32,99	—	—	11,67	—	—
12	{ Dr. Stephans Triumph-Eier- pulver †††)	1904	—	10,04	62,78	4,54	—	—	—	—	—
13	Eisenzwieback . . . . .	1908	8,06	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Eisenbrot Ferronia <sup>0)</sup> . . . . .	1908	34,9	1,57	9,81	—	—	—	—	—	—
15	desgl. <sup>00)</sup> . . . . .	1909	34,77	1,15	7,18	0,52	0,48	—	3,48	—	3,60
16	Hämoglobin-Gral-Nahrung <sup>000)</sup>	1909	26,80	2,14	13,38	1,24	0,90	—	13,78	21,97	—
17	„ „ Speise † <sup>0)</sup> . . . . .	1909	9,16	2,79	17,44	1,38	1,10	—	7,59	47,41	—
18	Pain grillé Sanitas † <sup>00)</sup> . . . .	1909	6,48	2,47	15,44	3,36	—	—	—	8,28	—
19	Austriazwieback † <sup>000)</sup> . . . . .	1909	3,27	2,19	13,63	7,95	—	—	—	17,02	—
20	Malzextraktzwieback . . . . .	1909	{ 4,76 8,97	{ 2,08 1,76	{ 12,97 10,99	{ 3,10 3,23	{ — —	{ 0,31 —	{ — —	{ 5,15 19,98	{ — —
21	Grahamschnitten . . . . .	1909	11,51	2,17	13,56	1,39	—	2,08	—	—	—
22	Pflanzennährpulver †† <sup>0)</sup> . . . .	1909	6,03	3,71	23,21	0,13	—	—	—	62,04	—
23	Myogen †† <sup>00)</sup> . . . . .	1903	12,20	13,32	83,25	0,20	—	—	—	—	—
24	Myogen-Kakes . . . . .	1903	9,30	3,97	24,81	12,50	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1903, 9, 302—304; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 556.

<sup>2)</sup> Pharm. Zentralhalle 1908, 49, 265; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 362.

<sup>3)</sup> 17. Bericht der Untersuchungsanstalt des Allgem. österreich. Apothekervereins 1904/05, S. 6—7; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 115.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1909, 15, 247—248; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 341.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1909, 15, 61—65; Pharm. Zentralhalle 1909, 50, 671; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 56.

<sup>6)</sup> 22. Jahresbericht d. Untersuchungsanstalt f. Nahrungs- u. Genußmittel des Allgem. österreich. Apothekervereins 1909/10, S. 10—11; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 685.

<sup>7)</sup> Münch. med. Wochenschr. 1903, 50, 106; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 557.

\*) Soll angeblich 25% Hämatineiweiß enthalten.

\*\*) Soll aus gleichen Teilen Hämatineiweiß und Schokolade bestehen.

\*\*\*) Mischung von Maismehl, Kakao, Zucker, Eiweiß, milchsaurem Eisen und Calciumphosphat.

Nahrungsmittel.

Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Mineralstoffe	Kochsalz	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Lecithin-phosphorsäure	Eisen (Fe)	Eisenoxyd (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Refraktion des Fettes bei 40°	Protein in der Trockensubstanz	Mikroskopischer Befund	Untersucht von
%	%	%	%	%	%	%	%		%		
—	—	1,23	—	—	—	—	—	—	87,67	—	} <i>H. Matthes und Fritz Müller</i> <sup>1)</sup>
—	—	1,80	—	—	—	0,100	0,143	—	26,00	—	
—	—	1,97	—	—	—	—	—	—	49,56	—	
—	—	7,12	—	—	—	0,012	0,017	—	—	—	} <i>A. Beythien, H. Hempel und R. Hennicke</i> <sup>2)</sup>
—	—	9,99	—	—	—	0,019	0,027	—	19,97	—	
22,90	5,61	9,88	—	4,42	—	0,154	0,22	—	21,35	Mais und Kakao	
2,58	1,65	3,51	—	0,60	—	—	—	—	9,15	{ Weizen, Hafer, Brandsporen	} <i>M. Mansfeld</i> <sup>3)</sup>
67,74	2,94	4,85	—	—	—	1,57	2,24	—	10,98	Weizen	
42,95	5,68	2,75	1,71	—	—	—	—	—	19,20	{ Weizen, Fleischfasern	
6,33	2,21	1,18	—	—	—	—	—	—	88,23	Reis	} <i>M. Mansfeld</i> <sup>3)</sup>
7,96	12,90	5,22	1,17	—	1,40	—	—	—	24,45	Weizen und Eigelb	
—	—	11,51	3,86	2,5	Spur	—	—	—	—	—	
—	—	0,91	—	—	—	0,016	0,023	—	—	—	} <i>A. Beythien, H. Hempel und R. Hennicke</i> <sup>2)</sup>
—	—	1,83	—	—	—	0,019	0,027	—	15,07	—	
48,25	—	1,72	—	—	—	0,034	0,048	—	11,01	—	
—	56,05	1,63	—	—	—	0,0356	0,0509	—	18,28	—	} <i>V. Gerlach</i> <sup>4)</sup>
—	68,99	1,93	—	—	—	0,0441	0,0631	—	19,20	—	
60,65	3,35	2,44	—	0,50	—	—	—	49,0	16,51	—	} <i>M. Mansfeld</i> <sup>3)</sup>
54,81	2,17	1,15	—	0,09	—	—	—	45,2	14,09	—	
68,82	3,47	1,42	—	0,50	—	—	—	—	13,62	—	
47,70	7,43	1,70	—	0,59	—	—	—	—	12,07	—	
60,03	8,62	2,81	—	0,94	—	—	—	—	15,32	Reine Weizenkleie	
—	2,57	6,02	—	1,64	—	—	—	—	24,70	—	} <i>R. O. Neuman</i> <sup>7)</sup>
—	—	1,20	—	—	—	—	—	—	—	—	
52,70	—	1,10	—	—	—	—	—	—	—	—	

†) Mischung von Weizenmehl mit dem Eisensalz einer organischen Säure.  
 ††) Enthielt beträchtliche Mengen von Eigelb, das unter Zusatz von Weizenmehl, Zucker und Salz in die Form eines Pulvers gebracht und mit einem Teerfarbstoff gefärbt worden war.  
 †††) War trotz des hohen Stickstoffgehaltes nicht aus Hühnereiern hergestellt worden; die Stickstoff-Substanz dürfte der Milch entstammen; künstlicher Teerfarbstoff vorhanden.  
 †§) Soll nach D. R. P. 15730 unter Verwendung von Eisensaccharaten und anderen Eisenkohlenhydraten hergestellt sein.  
 †<sup>oo</sup>) Die Angabe der Herstellerin, Reichardt Kakao-Kompagnie in Wandsbeck, daß in diesen Erzeugnissen 10 bzw. 12,5% Hämoglobin enthalten seien, hält Verf. nach dem gefundenen Eisengehalt für zutreffend, da das Oxyhämoglobin 0,33—0,40% Eisen aufweist. — Durch spektroskopische Prüfung wurde ferner festgestellt, daß in den Präparaten das Hämoglobin sich in derjenigen Sauerstoffverbindung vorfindet, in welcher es auch im normalen Blut vorhanden ist.  
 †<sup>ooo</sup>) Reine Weizenmehlzwiebacke mit Fettzusatz.  
 ††<sup>o</sup>) Ein wahrscheinlich durch Ausziehen von groben Mehlen in schwach alkalischer Lösung, durch nachherige Neutralisation und Eindampfen im Vakuum gewonnener Extrakt. Die Stickstoff-Substanz zeigt infolgedessen auch eine abweichende Zusammensetzung: 76% verdauliches Protein, 21% lösliche Amide und 3% Nuclein.  
 ††<sup>oo</sup>) Myogen von Albumin aus Blutserum; ebenso ausnutzungsfähig als Fleisch.

Suppentafeln<sup>1)</sup>).

(Bd. I. 1903, S. 78, 82.)

Nr.	Bezeichnung der Suppe	Firma	In der ursprünglichen Substanz							In der Trockensubst.				Preis für 1 Stück	Nettogewicht	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe %	Rohfaser %	Asche %	Kochsalz %	Phosphor-säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe %			Feiraktometerzahl des Fettes bei 40°
1	Bohnen . . . . .	Hohenlohe	7,58	18,42	11,61	46,20	1,51	14,68	11,50	0,842	19,93	12,56	49,99	50,8	20	100
2	Bohnen-Kraft . . . .	Klopfer	6,52	18,11	18,46	42,78	2,97	11,16	8,01	0,618	19,37	19,75	45,76	48,0	20	107
3	Weißbohnen . . . . .	Maggi	9,60	18,80	7,33	48,35	1,78	14,14	11,73	0,694	20,80	8,11	53,49	52,6	10	50
4	Curry . . . . .		12,11	9,66	14,55	47,79	1,15	14,74	13,01	0,451	10,99	16,58	54,38	47,5	15	54,
5	Erbsen . . . . .	Hohenlohe	7,01	19,79	14,52	43,44	1,07	14,17	11,79	0,733	21,28	15,62	46,71	45,7	20	103
6	Erbswurst m. Schinken		9,64	20,75	14,61	45,11	1,05	8,84	6,62	0,727	22,96	16,17	49,92	50,7	10	66
7	desgl. mit Speck . . .	Kaiser-Otto	8,79	19,17	15,19	41,75	1,02	14,08	11,87	0,658	21,02	16,65	45,77	50,3	10	66
8	desgl. mit Julienne.		10,19	21,35	8,70	45,48	1,10	13,18	10,74	0,861	23,77	9,69	50,64	53,8	30	250
9	Erbswurst m. Schinken	Kaiser-Otto	10,73	20,60	11,15	44,31	1,01	12,20	9,99	0,838	23,08	12,49	49,64	53,0	10	63
10	desgl. mit Schweins-ohren . . . . .		10,20	20,79	11,24	44,64	0,96	12,17	9,87	0,829	23,15	12,52	49,71	53,4	10	63
11	desgl. mit Speck . . .	Klopfer	9,75	20,46	13,21	43,63	1,08	11,87	9,58	0,839	22,67	14,64	48,34	53,8	30	242
12	desgl. ohne Speck . .		10,63	21,01	8,99	44,92	1,01	13,44	11,01	0,858	23,51	10,06	50,26	54,7	10	60
13	Grünerbswurst . . . .	Klopfer	10,59	21,30	5,04	43,26	1,30	18,51	15,79	0,886	23,82	5,64	48,38	55,5	10	59
14	Erbsen-Kraft . . . . .		7,12	20,06	20,65	43,51	0,94	7,72	6,43	0,778	21,60	22,23	46,85	47,7	20	103
15	Erbswurst m. Schinken	Klopfer	7,99	19,75	22,57	40,59	0,97	8,13	6,04	0,755	21,46	24,53	44,11	48,0	20	138,4
16	desgl. mit Schweins-ohren . . . . .		8,34	18,58	22,28	41,19	0,97	8,64	6,11	0,799	20,27	24,31	44,94	48,0	20	130
17	desgl. mit Speck . . .	Klopfer	8,04	19,50	21,42	41,81	0,96	8,27	6,13	0,763	21,20	23,29	45,46	48,0	20	139
18	desgl. ohne Speck . . .		7,79	19,24	23,07	40,94	0,91	8,05	5,75	0,755	20,86	25,02	44,40	48,4	20	141
19	desgl. mit Schinken . .	Knorr	13,36	22,52	7,74	43,64	0,99	11,75	9,29	0,829	25,99	8,93	50,37	53,7	10	69,4
20	desgl. mit Speck . . .	„	11,30	23,27	9,01	42,94	1,08	12,40	9,93	0,858	26,23	10,16	48,41	53,5	30	27

<sup>1)</sup> H. Wagner u. J. Clement, Über die Zusammensetzung von Suppentafeln; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 314—319.

\*) Zur Herstellung der Suppentafeln werden die Gemüse und die sonstigen Rohstoffe durch besondere Apparate und Maschinen gewaschen, geschält, geputzt und zerkleinert; teilweise, wie die Leguminosen und Cerealien, durch das Hochmüllereiverfahren aufs feinste vermahlen und zum Zwecke vollständiger Aufschließung gewissen Darrvorgängen unterworfen. Andere Rohstoffe werden gebrüht, gedämpft oder geröstet, wodurch ebenfalls eine Art Aufschließung erzielt wird, welche die Dauer des nachherigen Kochens verringert und die Dauerwaren leichter verdaulich macht. Im weiteren Verlaufe werden die Bestandteile in Vakuumtrockenapparaten auf einen geringen Feuchtigkeitsgrad gebracht, wodurch die Haltbarkeit der durch das Dämpfen usw. schon teilweise steril gemachten Rohstoffe noch weiter gesteigert wird. Dann wird die Suppenmasse mit den entsprechenden Mengen von Würzzutaten und dem nötigen Fett in großen Rührmaschinen gemischt, wodurch eine innige Bindung erzielt wird, und gelangt ebenfalls maschinell durch große Fülltrichter in die Matrizenhöhlen der Suppentafeln- bzw. Würstformpressen. Die Mischungen sind natürlich je nach Art der Suppensorte verschieden und gründen sich auf allgemeingültige kulinarische Regeln. Stets werden von einer Fabrikation zuvor kleine Versuchsproben angestellt, an denen dann Geschmack usw. geprüft werden. Diese so gewonnenen Fabrikate bedürfen nur eines Aufkochens mit Wasser, um in kurzer Zeit eine schmackhafte, nährkräftige Suppe zu liefern.

Eine kurze Mitteilung über die Art der Gewinnung der Gemüse findet sich in der Deutschen Landwirtschaftlichen Presse 1905, 32, Sonderabdruck aus Nr. 48, 49; als Gemüse, die als solche oder deren Auszüge zu den Suppentafeln bzw. Suppenwürzen verwendet werden, sind an besagter Stelle aufgeführt: Mohrrüben, Karotten, Wirsing, Weißkohl, Spinat, Knollensellerie, Lauch, Pastinake, Bohnen, Kerbel und Zwiebeln. Auf die Düngung, Pflege, Reinigung wird besondere Sorgfalt verwendet. Eine Zusammenstellung der bisherigen hierüber bekannten Arbeiten s. J. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- u. Genußmittel. 4. Aufl. 1904, II, S. 455—470.

Die Proben wurden untersucht nach dem allgemein üblichen Verfahren; die Rohfaser wurde nach J. König mittels Glycerinschwefelsäure bestimmt.

Nr.	Bezeichnung der Suppe	Firma	In der ursprünglichen Substanz							In der Trockensubst.			Refrakto- meterzahl des Fettes bei 40°	Preis für 1 Stück Pfg.	Nettogewicht g	
			Wasser %	Stückstoff- Substanz %	Fett %	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %	Rohfaser %	Asche %	Kochsalz %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Stickstoff %	Fett %				Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %
21	Erbswurst . . . . .	Maggi	6,76	20,95	16,14	42,04	0,92	13,19	11,19	0,814	22,47	17,31	45,09	49,6	20	128
22	Erbs . . . . .	„	9,21	21,87	9,23	43,09	1,18	15,42	12,54	0,921	24,09	10,17	47,46	48,1	10	58,5
23	desgl., mit Speck . . .	„	7,93	21,10	17,79	39,20	1,00	12,98	11,03	0,852	22,92	19,32	42,58	50,0	10	59,5
24	desgl., mit Bohnen . .	„	9,18	21,77	8,04	44,09	2,17	14,66	11,79	0,911	24,08	8,85	48,54	51,8	10	51,5
25	desgl., mit Reis . . .	„	9,50	16,69	7,82	50,05	0,98	15,05	13,12	0,705	18,44	8,64	55,30	47,7	10	58
26	desgl., mit Sago . . .	„	9,39	16,36	7,93	51,78	0,54	15,00	12,78	0,606	16,95	8,75	57,15	48,8	10	57,5
27	} Frühlings- . . . . .	Kaiser-Otto	9,82	2,55	2,01	71,54	0,90	13,18	12,31	0,105	2,83	2,23	79,33	55,7	10	44
28		Klopfer	8,26	17,47	19,14	40,30	1,03	13,80	11,85	0,361	19,04	20,86	43,93	47,6	30	103,5
29		Maggi	12,25	7,98	9,05	50,53	2,69	17,50	14,86	0,421	9,09	10,31	57,81	48,6	10	43
30	Gemüse, Julienne . . .	„	17,92	12,36	17,94	28,12	3,53	20,13	17,30	0,678	15,06	21,86	34,26	47,4	10	26,5
31	Gersten . . . . .	Kaiser-Otto	10,19	10,67	3,83	59,13	0,42	15,76	14,63	0,319	11,88	4,26	65,84	54,7	10	60
32	desgl. (Tafelform) . .	Knorr	9,72	10,53	3,34	62,26	0,46	13,69	12,31	0,454	11,66	3,70	68,96	55,0	10	41
33	desgl. (Wurstform) . .	„	10,89	9,82	3,41	62,40	0,45	13,03	11,85	0,414	11,02	2,83	70,02	56,1	10	71,5
34	Gersten . . . . .	Maggi	9,50	11,49	6,54	58,23	0,38	13,86	11,96	0,522	12,70	7,23	64,34	48,5	10	55,5
35	} Grieß . . . . .	Kaiser-Otto	11,14	11,29	2,20	61,88	0,27	13,22	12,31	0,281	12,70	2,49	69,64	54,5	10	43,5
36		Maggi	9,30	11,38	6,00	59,68	0,26	13,38	12,43	0,324	12,55	6,62	65,80	49,0	10	55,5
37	} Grünkern . . . . .	Hohenlohe	7,84	10,80	9,27	57,85	1,08	13,16	11,27	0,784	11,72	10,06	62,77	48,3	20	103
38		Kaiser-Otto	7,99	10,58	5,53	58,70	0,69	14,51	12,89	0,603	11,75	6,13	65,22	53,3	10	63,5
39	Klopfer	7,37	9,24	19,18	57,80	1,16	5,25	3,48	0,658	9,97	20,71	62,40	47,8	20	117	
40	desgl. (Tafelform) . .	Knorr	9,81	10,38	4,59	62,51	0,79	11,92	10,45	0,599	11,51	5,09	69,31	54,0	10	48,5
41	desgl. (Wurstform) . .	„	11,31	10,44	4,72	61,19	0,72	11,62	9,93	0,606	11,77	5,32	68,99	54,4	10	59,5
42	Grünkern . . . . .	Maggi	8,67	8,85	12,27	54,06	1,23	14,92	12,95	0,640	9,69	13,44	59,19	44,4	10	48,5
43	Grünkernschleim . . .	„	9,71	10,11	8,45	57,04	0,59	14,10	12,43	0,533	11,20	9,36	63,17	45,4	10	39,5
44	Haferflocken . . . . .	Hohenlohe	8,69	11,88	12,29	53,90	1,01	12,33	9,25	1,001	13,01	13,46	59,03	49,9	20	103
45	} Hafergrütze . . . . .	Kaiser-Otto	9,03	11,05	8,91	53,91	1,03	16,07	14,00	0,867	12,15	9,79	59,26	54,5	10	60
		Knorr	10,40	12,53	7,84	56,51	0,86	11,86	9,76	0,880	13,98	8,75	63,07	51,1	10	56,5
	Taferschleim . . . . .	Maggi	8,75	10,33	12,14	55,39	0,64	12,75	11,27	0,619	11,32	13,30	60,70	56,0	10	48,5
48	} Hausmacher . . . . .	Kaiser-Otto	10,56	16,35	5,52	51,30	1,36	14,91	12,66	0,678	18,28	6,17	57,36	55,2	10	61,5
49		Knorr	11,90	19,11	7,83	44,51	1,35	15,30	13,13	0,720	21,69	8,89	50,52	53,5	10	55
50	Julienne . . . . .	Kaiser-Otto	12,61	9,93	2,99	53,30	3,62	17,55	14,34	0,478	11,36	3,42	60,99	59,5	10	43,5
51	Julienne-Rouilliere . .	„	11,55	9,94	2,95	53,05	3,63	18,88	15,80	0,454	11,24	3,34	59,98	61,5	10	46
52	} Kartoffel . . . . .	„	9,94	7,97	5,24	59,60	2,07	15,18	12,72	0,482	8,85	5,82	66,18	52,5	10	57
53		Klopfer	7,75	6,86	14,94	58,23	1,76	10,46	7,43	0,485	7,44	16,19	63,12	47,5	20	112
54		Knorr	9,97	8,83	5,64	58,38	1,24	15,94	13,88	0,483	9,81	6,26	64,84	50,8	10	52,5
55	Maggi	12,44	7,16	11,09	52,26	1,24	15,81	13,82	0,485	8,18	12,67	59,58	47,8	10	53,5	
56	} Königin . . . . .	Kaiser-Otto	10,15	8,32	5,51	62,24	0,34	13,44	12,07	0,429	9,26	6,13	69,27	48,2	10	53,5
57		Klopfer	9,04	13,63	16,37	50,61	0,95	9,40	8,07	0,338	14,98	18,00	55,64	49,5	30	107
58		Knorr	10,50	8,61	3,92	65,10	0,35	11,52	10,57	0,324	9,62	4,38	72,74	51,1	15	45,5
59	Körbel . . . . .	Kaiser-Otto	10,09	6,94	3,94	58,70	0,47	19,86	18,76	0,159	7,72	4,43	65,29	52,9	10	60
60	Kraft . . . . .	Knorr	11,14	15,93	5,65	51,68	0,88	14,72	12,95	0,537	17,93	6,36	58,16	51,2	10	47
61	Kraut . . . . .	„	12,12	10,97	4,15	56,08	1,64	15,04	12,60	0,567	12,48	4,72	63,81	54,0	10	66
62	Krebs . . . . .	Kaiser-Otto	10,01	8,87	3,22	57,82	1,73	18,35	15,91	0,452	9,96	3,62	64,90	57,4	10	57
63	} Krebs . . . . .	Klopfer	7,18	18,42	17,28	44,02	1,13	11,98	9,46	0,559	19,84	18,62	47,42	48,0	30	113
64		Maggi	14,29	10,79	14,57	39,87	1,80	18,68	15,91	0,610	12,59	17,00	46,52	50,5	15	55
65	Linsen . . . . .	Hohenlohe	7,60	21,22	14,56	41,29	1,37	13,96	11,50	0,768	22,97	15,76	44,69	50,1	20	103

Nr.	Bezeichnung der Suppe	Firma	In der ursprünglichen Substanz							In der Trockensubst.				Refrakto- meterzahl des Fettes bei 40°	Preis für 1 Stück Pfg.	Nettogewicht g
			Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %	Rohfaser %	Asche %	Kochsalz %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %			
66	Linsen . . . . .	Kaiser-Otto	9,22	23,96	9,68	41,20	1,22	14,72	12,14	0,956	26,39	10,66	45,39	52,9	30	63,
67		Klopfer	6,37	17,75	22,90	37,90	2,91	12,17	9,64	0,662	18,96	24,46	40,48	48,0	20	110,
68		Maggi	9,99	21,35	8,78	42,75	2,85	14,28	12,02	0,714	23,72	9,75	47,50	50,4	10	52
69	London-Derry . . .	„	9,02	9,79	14,50	49,74	1,17	15,78	13,82	0,415	10,76	15,94	54,67	48,0	15	53
70	Mockturtle . . .	Kaiser-Otto	9,68	16,31	10,77	48,34	1,31	13,59	11,03	0,791	18,06	11,92	83,52	51,6	10	57,
71		Maggi	13,88	6,68	13,29	46,99	1,35	17,81	15,91	0,377	7,76	15,43	54,56	47,6	15	68
72	Ochsenfleisch . . .	Kaiser-Otto	10,52	16,45	10,50	44,88	1,16	16,49	13,99	0,795	18,38	11,73	50,16	53,0	10	59,
73	Ochsenchwanz . . .	Maggi	11,63	10,89	13,98	42,94	1,92	18,64	16,26	0,551	12,32	15,82	48,59	47,4	15	47
74	Pilz . . . . .	Hohenlohe	9,76	12,69	12,62	51,28	1,04	12,61	10,22	0,650	14,06	13,98	56,83	45,2	30	100
75		Kaiser-Otto	10,71	10,75	1,31	60,06	0,59	16,54	15,21	0,357	12,08	1,47	67,27	68,8	10	48
76	Reis . . . . .	Maggi	11,64	8,48	11,69	52,08	1,33	14,78	12,37	0,423	9,60	13,23	58,94	49,0	10	34,
77		Kaiser-Otto	9,90	6,18	2,75	65,82	0,41	14,94	13,94	0,195	6,86	3,05	73,05	53,0	10	61
78	Reis-Julienne . . .	Maggi	9,66	7,43	7,07	62,57	0,40	12,87	11,90	0,282	8,22	7,83	69,26	46,5	10	66,
79		Kaiser-Otto	9,39	6,49	2,38	58,93	0,84	21,97	20,32	0,245	7,16	2,63	65,04	53,0	10	55,
80	Reis mit Karotten .	Maggi	11,43	7,80	7,94	56,30	1,15	15,38	13,94	0,332	8,81	8,96	63,57	48,0	10	55
81		„	10,84	7,74	6,86	60,18	0,91	13,47	12,31	0,312	8,68	7,69	67,50	47,7	10	51
82	Rumford . . . . .	Kaiser-Otto	10,23	17,51	4,53	52,59	1,44	13,70	11,15	0,814	19,51	5,05	58,58	57,8	10	63
83		Klopfer	8,62	14,76	14,75	49,81	2,00	10,06	7,41	0,569	16,15	16,14	54,51	48,0	20	108
84		Knorr	11,56	18,69	6,68	48,39	1,00	13,68	11,61	0,680	21,13	7,55	54,71	53,7	10	66
85	Sago . . . . .	Kaiser-Otto	12,05	1,58	0,33	76,09	0,21	9,74	9,29	0,074	1,80	0,37	86,51	65,0	10	56,
86		Knorr	10,67	2,48	1,50	69,16	0,18	16,01	15,22	0,172	2,78	1,68	77,40	52,5	10	46
87		Maggi	11,43	2,63	6,71	67,59	0,10	11,54	10,97	0,150	2,97	7,58	76,31	46,4	10	58
88	Tapioka . . . . .	„	10,98	3,81	6,58	64,70	0,08	13,85	13,30	0,175	4,28	7,39	72,68	46,8	10	47,
89	Tapioka-Bouillon . .	Kaiser-Otto	9,74	1,67	1,80	71,10	0,20	15,49	14,95	0,070	1,85	1,99	78,77	53,7	10	46,
90		„	10,34	1,68	4,10	70,07	0,47	13,34	12,66	0,076	1,87	4,57	78,15	53,4	10	50,
91	Tapioka-Julienne	Klopfer	9,75	5,52	14,88	58,92	1,77	9,16	7,32	0,268	6,12	16,49	65,28	48,0	20	112
92		Knorr (Tafelform)	10,30	2,49	3,15	65,75	0,38	17,93	16,90	0,085	2,78	3,51	73,30	51,3	10	46
93		Knorr (Wurstform)	10,43	2,09	2,73	66,00	0,35	18,40	17,65	0,094	2,33	3,04	73,69	51,6	10	65
94	Tomaten . . . . .	Maggi	11,53	3,63	6,41	62,85	0,40	15,18	14,17	0,193	4,10	7,25	71,04	49,8	10	52,
95		Kaiser-Otto	10,86	6,00	0,41	62,38	0,72	19,63	18,23	0,241	6,73	0,46	69,98	69,2	10	48
96	Teigware-Eierrieheln	Maggi	20,53	6,34	6,53	49,11	1,20	16,29	14,28	0,319	7,98	8,22	61,80	49,2	15	49,
97		Kaiser-Otto	10,98	12,00	2,82	62,07	0,48	11,65	10,69	0,283	13,43	3,17	69,72	60,0	10	51
98	Teigware-Eierstern- chen . . . . .	„	11,47	11,29	0,80	66,38	0,39	9,67	9,00	0,219	12,75	0,90	74,98	68,8	10	43,
99	Teigware-Riebeln . .	Maggi	12,43	11,43	8,77	53,48	0,41	13,48	12,19	0,365	13,05	10,01	61,07	48,5	10	61
100	Teigware-Sternchen .	„	13,23	11,84	8,20	52,96	0,50	13,27	12,08	0,388	13,65	9,45	61,09	47,8	10	60
101	Zwiebel . . . . .	Kaiser-Otto	10,34	10,91	5,57	58,13	0,66	14,39	13,12	0,453	12,17	6,21	64,83	54,8	10	62,

Über die Mittelwerte der wichtigsten gleichartig bezeichneten Suppentafeln vgl. folgende Seite.

Die Suppentafeln sind besonders im Fettgehalt (z. T. auch im Kochsalzgehalt) sehr verschieden. Von der Art und Beschaffenheit des verwendeten Fettes — ob Schweineschmalz oder Rindstalg — hängt wesentlich der Geschmack derselben mit ab. Die Suppentafeln aus Hülsenfruchtmehlen sind im allgemeinen durch hohen Gehalt an Phosphorsäure ausgezeichnet.

## Suppentafeln.

Von E. Remy<sup>1)</sup>.

Bezeichnung der Suppe	In der ursprünglichen Substanz							In der Trockensubst.			
	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %	Rohtaser %	Asche %	Kochsalz %	Refrak- tion des Fettes bei 40°	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %
Hausmacher . . . . .	14,65	17,65	4,74	46,67	0,97	15,30	12,78	56,5	20,68	5,55	54,68
Krebs . . . . .	10,70	8,61	5,96	57,54	0,29	16,90	15,84	52,5	9,64	6,67	64,43
Mockturtel . . . . .	16,02	17,55	5,79	41,45	1,42	17,77	15,18	52,1	20,90	6,18	49,35
Ochsenschwanz . . . . .	11,00	17,38	5,61	46,66	1,58	17,77	14,83	54,7	19,45	6,30	52,43
Reis-Julienne . . . . .	14,34	7,09	2,07	58,50	0,52	17,48	16,17	46,0	8,28	2,42	68,29
Französ. Gemüse- Linsen . . . . .	13,68	4,75	4,88	54,28	5,58	16,83	13,63	52,1	5,50	5,65	62,86
Tomaten . . . . .	10,72	20,52	6,69	43,88	3,17	15,02	12,59	51,5	22,98	7,49	49,15
Spargel . . . . .	17,01	5,35	6,36	55,66	1,27	14,35	12,83	48,0	24,72	7,66	67,05
Blumenkohl . . . . .	15,76	9,21	10,57	51,25	0,27	12,94	11,90	46,5	10,93	12,54	60,84
	16,30	9,31	7,24	54,69	1,14	12,32	11,26	47,0	11,12	8,65	65,34

## Mittelwerte der verbreitetsten Suppentafeln:

	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %	Rohtaser %	Asche %	Kochsalz %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Refrak- tion des Fettes bei 40°	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe %
Bohnsuppe (3) . . . . .	7,90	18,44	12,47	45,77	2,09	13,33	10,41	0,751	20,02	13,54	49,69	
Erbsensuppe bzw. Erbsenwurst	Hohenlohe (3)	8,45	19,90	14,77	43,47	1,05	12,36	10,09	0,706	21,74	16,13	47,48
	Kaiser-Otto (6)	10,35	20,92	8,89	44,81	1,08	13,95	11,16	0,852	23,33	9,92	49,98
Erbsenwurst	Klopfer (5) . . . . .	7,86	19,42	21,80	41,81	0,95	8,16	6,09	0,770	21,08	23,66	45,37
	Knorr (2) . . . . .	12,33	22,90	8,38	44,27	1,04	11,08	9,61	0,844	26,12	9,56	50,49
	Maggi (6) . . . . .	8,66	19,79	11,16	44,89	1,13	14,37	12,07	0,802	21,66	12,22	49,14
Gesamtmittel	9,24	20,31	13,24	44,00	1,05	12,16	9,97	0,799	22,37	14,59	48,48	
Linsensuppe (4) . . . . .	9,38	21,73	9,93	42,23	2,15	14,49	12,06	0,612	23,98	10,96	46,70	
Gersten- bzw. Grießsuppe (6)	10,12	10,85	4,22	60,62	0,37	13,82	12,58	0,386	12,08	4,69	67,43	
Grünkernsuppe (6) . . . . .	9,22	10,19	7,47	58,92	0,82	13,38	11,32	0,627	11,27	8,23	64,77	
Hafergrütze- od. Schleim-(4)	9,22	11,45	10,29	55,91	0,88	12,25	11,07	0,842	12,42	11,32	60,51	
Kartoffelsuppe (4) . . . . .	10,02	7,71	9,23	57,39	1,58	14,35	11,96	0,484	8,47	10,24	63,43	
Reis-Julienne (7) . . . . .	10,75	7,93	4,71	58,60	1,57	16,44	14,65	0,319	8,90	5,27	65,63	
Tapioka-Julienne (6) . . . . .	10,55	2,56	4,13	66,61	0,31	15,84	14,94	0,101	2,87	4,62	74,61	
Reissuppe (2) . . . . .	9,78	6,81	4,91	58,82	1,00	18,68	17,13	0,289	7,55	5,44	65,19	
Sagosuppe (3) . . . . .	11,38	2,22	2,85	70,93	0,16	12,46	11,83	0,132	2,50	3,22	80,04	
Krebsuppe (3) . . . . .	10,72	12,61	12,54	47,21	1,07	15,85	13,74	0,585	14,12	14,04	52,87	
Mockturtlesuppe (3) . . . . .	13,19	13,51	9,95	45,60	1,36	16,39	14,04	0,584	15,56	11,46	52,53	
Ochsenschwanzsuppe (3) . . . . .	11,05	14,91	10,03	44,83	1,55	17,63	15,03	0,673	16,76	11,28	50,40	
Rumfordsuppe (3) . . . . .	10,14	16,99	8,65	50,26	1,48	12,48	10,06	0,688	18,91	9,63	55,93	
Hausmachersuppe (3) . . . . .	12,37	17,70	6,03	47,50	1,23	15,17	12,89	0,699	20,19	6,88	54,44	
Tomatensuppe (3) . . . . .	16,13	5,90	4,43	55,75	1,06	16,73	15,11	0,280	7,03	5,28	66,47	
Pilzsuppe (3) . . . . .	10,70	10,64	8,54	54,49	0,99	14,64	12,60	0,443	11,91	9,56	61,02	

<sup>1)</sup> Pharm. Zentralhalle 1913, 54, 1238.

## Nährmittel.

## I. Nährmittel aus Fleisch.

(Vgl. Bd. I, 1903, S. 88, 1463ff.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Organische Substanz %	Gesamt-Stickstoff %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Phosphorsäure (P <sub>3</sub> ) %	Stickstoff-Substanz in d. Trocken-substanz %	Untersucht von
1. Tropon:												
1	Tropon (Mülheim a. Rh.)	1900	9,16	89,61	14,45	90,31	—	1,23	—	—	99,41	Ehrmann und Kornauth <sup>1)</sup>
2		1904	—	—	—	90,97	—	—	—	—	—	
3		1908	12,53	85,80	13,73	85,81	—	1,67	0,05	0,215	98,10	Ricciardo Sanfelici <sup>3)</sup>
		Mittelwert (Nr. 1 u. 3)	—	<b>10,85</b>	<b>87,70</b>	<b>14,09</b>	<b>88,06</b>	—	<b>1,45</b>	<b>0,05</b>	<b>0,219</b>	<b>98,77</b>
2. Soson:												
1	Soson . . . . .	1900	9,99	89,60	13,84	86,87	Spur	0,41	—	0,14	96,51	K. Farnsteiner, K. Lendrich, J. Zink und P. Buttenberg <sup>4)</sup>
2		1903	4,82	94,10	15,00	93,75	0,35	1,08	—	—	98,50	
3		1904	4,29	94,59	14,99	93,66	0,30	1,12	—	—	97,86	A. Jolles <sup>2)</sup>
		Mittelwert	—	<b>6,37</b>	<b>92,76</b>	<b>14,61</b>	<b>91,31</b>	<b>0,22</b>	<b>0,87</b>	—	<b>0,146</b>	<b>97,52</b>
3. Somatose:												
1	Somatose (Elberfeld)	1900	8,94	86,32	12,99	81,19	—	4,74	—	—	89,16	Ehrmann und Kornauth <sup>1)</sup>
2		1903	10,91	83,00	12,70	79,38	—	6,09	—	—	89,10	
3		1908	10,33	83,96	13,67	85,44	0,90	5,71	0,09	0,12	95,28	Ricciardo Sanfelici <sup>3)</sup>
4		1909	16,00	79,00	12,38	77,40	0,40	5,00	—	—	92,14	M. Greshoff <sup>6)</sup>
		Mittelwert	—	<b>11,55</b>	<b>83,07</b>	<b>12,94</b>	<b>80,87</b>	<b>0,66</b>	<b>5,38</b>	<b>0,09</b>	<b>0,12</b>	<b>91,45</b>
4. Eierfleischpräparate:												
1	Eierfleischpräparat . .	1910	13,15	—	2,65	16,50	2,61	—	—	—	19,00	Kapeller und B. Schulze <sup>7)</sup>
2		1910	12,44	—	2,66	16,62	2,38	—	—	—	18,98	
3		1910	12,78	—	2,70	16,87	2,54	—	—	—	19,34	
		Mittelwert	—	<b>12,79</b>	—	<b>2,67</b>	<b>16,68</b>	<b>2,51</b>	—	—	—	
5. Albumosenfleischpräparat:												
	„Riba“, aus Fischfleisch hergestelltes Albumosenpräparat	1909	besteht aus 22,5% Albumin u. 77,5% Albumosen								C. v. Noorden <sup>8)</sup>	

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 738.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1904, 7, 515—531; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 364.

<sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 1908, 41, 283—303; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 115.

<sup>4)</sup> 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1900—1902, S. 89; Malys Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Tierchemie 1904, 34, 734; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 167.

<sup>5)</sup> Protokolle des St. Petersburger polytechnischen Vereins 1903, S. 264; Chem.-Ztg., Rep. 1904, 28, 117.

<sup>6)</sup> Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums zu Haarlem, Serie IX, S. 401—450; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 483.

<sup>7)</sup> Bericht des Nahrungsmitteluntersuchungsamtes Magdeburg 1909, S. 6; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 605.

<sup>8)</sup> Berliner klin. Wochenschr. 1910, 47, 1919; Malys Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiet der Tierchemie 1910, 40, 641.

Weitere Troponuntersuchungen.

Rudolf Kunz<sup>1)</sup> gibt an:

Durch Ausziehen des vegetabilischen Tropons, welches auch Cellulose enthält, mit 10proz. Kochsalzlösung wurde ein Körper gewonnen, der sich beim Erhitzen der Kochsalzlösung in Flocken ausschied und beim Erkalten wieder löste; er enthielt 67,23% Asche, 39,46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 19,35% CaO, 4,44% MgO, 3,15% Na<sub>2</sub>O, 9,21% C, 2,88% H, N = O, S = O.

Die Elementaranalyse von Tropon ergab:

Nähere Angaben	C	H	N	S	O
	%	%	%	%	%
Animalisches Tropon, wasser-, fett- und aschefrei . . . . .	50,87	6,93	15,47	1,45	25,28
Vegetabilisches Tropon, wasser-, fett-, asche- u. cellulosefrei	50,79	6,95	16,07	0,90	25,29

Nach H. Lichtenfelt<sup>2)</sup> ergab die Elementaranalyse von Tropon im fettfreien Trockenpräparat:

Nähere Angaben	C	H	N	S	O	Asche
	%	%	%	%	%	%
Animalisches Tropon . . . . .	51,498	7,862	16,028	0,788	23,184	0,640
Vegetabilisches Tropon . . . . .	50,232	7,107	16,379	0,538	23,004	2,740

II. Nährmittel aus Milch und Milcherzeugnissen.

(Vgl. Bd. I, 1903, S. 1465, 1467, 1469, 1470.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser	Organische Substanz	Gesamt-Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Protein-Stickstoff	Fett	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Mineralstoffe	Kochsalz	Phosphor-säure (1 <sub>2</sub> , <sub>3</sub> )	Milchzucker	Stickst.-Subst. in d. Trocken-substanz	Untersucht von

1. Nutrose (Höchst a. M.):

1 2 3 4 5	Nutrose (Höchst a. M.)	1900	9,29	86,84	13,26	82,88	6,48	—	—	3,87	—	—	—	91,37	Ehrmannn u. Kornauth <sup>3)</sup> W. Westphalen <sup>4)</sup> A. Jolles <sup>5)</sup> Ricciardo Sanfelici <sup>6)</sup> A. Kickton <sup>7)</sup>	
		1903	10,07	86,07	13,25	82,81	—	0,40	3,04	3,86	—	—	—	92,08		
		1904	—	—	—	13,25	82,81	—	—	—	3,68	—	—	—		—
		1908	12,32	83,91	13,16	82,23	—	0,08	—	—	3,77	0,08	1,44	—		93,78
		1908	—	—	—	—	—	—	—	—	3,40	—	—	—		—
Mittelwert		—	<b>10,56</b>	<b>85,72</b>	<b>13,23</b>	<b>82,68</b>	—	<b>0,24</b>	<b>2,80</b>	<b>3,72</b>	<b>0,08</b>	<b>1,44</b>	—	<b>92,44</b>		

2. Plasmon (früher auch Kaseon genannt):

1 2 3 4 5	Plasmon . . . . .	1900	12,96	79,40	11,79	75,10	—	4,58	—	7,64	—	2,93	3,04	86,28	K. Farnsteiner u. Mitarb. <sup>8)</sup> W. Westphalen <sup>4)</sup> A. Jolles <sup>5)</sup> Ricciardo Sanfelici <sup>6)</sup> A. Kickton <sup>7)</sup>
		1903	11,94	80,52	11,22	70,12	—	0,67	9,73	7,54	—	—	—	79,63	
		1904	—	—	—	70,75	—	0,70	—	5—7	—	—	—	—	
	Siebolds Milcheiweiß-Plasmon	1908	13,73	78,17	11,35	70,94	—	0,28	5,37	8,10	0,32	2,66	—	82,23	
		1908	—	—	—	—	—	—	—	7,85	—	—	—	—	
Mittelwert (ohne Nr. 3)		—	<b>12,88</b>	<b>79,29</b>	<b>11,45</b>	<b>71,57</b>	—	<b>1,84</b>	<b>5,88</b>	<b>7,83</b>	<b>0,32</b>	<b>2,80</b>	—	<b>82,15</b>	

<sup>1)</sup> Wiener klin. Wochenschr. 1899, **12**, 509; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, **3**, 35.

<sup>2)</sup> Berliner klin. Wochenschr. 1899, **36**, 918; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, **3**, 482.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, **3**, 738.

<sup>4)</sup> Vgl. Anm. 1, folgende Seite.

<sup>5)</sup> Vgl. Anm. 5, folgende Seite.

<sup>6)</sup> Vgl. Anm. 3, folgende Seite.

<sup>7)</sup> Vgl. Anm. 6, folgende Seite.

<sup>8)</sup> Vgl. Anm. 4, folgende Seite.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Organische Substanz %	Gesamt-Stickstoff %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	stickstoff-freie Extraktstoffe (Milchzucker) %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Stickst.-Subst. in d. Trocken-substanz %	Untersucht von
-----	----------------	-----------------------	----------	-----------------------	---------------------	-----------------------	--------	--	-----------------	------------	--	--	----------------

## 3. Sanatogen:

1	Sanatogen . . . . .	1903	8,82	87,31	12,94	80,87	0,89	3,85	3,85	—	2,32	88,69	W. Westphalen <sup>1)</sup>
2	Sanatogen „Bauer“*) .	1903	6,01	89,40	13,28	83,00	0,42	—	4,59	—	2,25	88,31	R. Kart-schewski <sup>2)</sup>
3	Russisches Sanatogen**)	1903	9,89	81,69	12,01	75,06	0,76	—	8,82	—	3,76	83,30	
4	Sanatogen ***) . . . . .	1904	—	—	12,92	80,78	—	—	—	—	—	—	A. Jolles <sup>3)</sup>
5	desgl. . . . .	1908	9,49	86,23	13,45	84,09	0,30	—	4,28	0,12	1,90	92,90	Ricciardo San-jelici <sup>4)</sup>
6	Sanatogen „Bauer“ . .	1908	—	—	—	—	—	—	4,92	—	—	—	A. Kickton <sup>5)</sup>
Mittelwert (ohne Nr. 3)			—	<b>8,11</b>	<b>87,48</b>	<b>13,15</b>	<b>82,18</b>	<b>0,54</b>	<b>4,76</b>	<b>4,41</b>	<b>0,12</b>	<b>2,16</b>	<b>89,43</b>

## 4. Galaktogen:

1	Galaktogen . . . . .	1900	10,82	82,40	11,28	70,53	—	—	6,78	—	1,58	79,09	K. Farnsteiner u. Mitarb. <sup>6)</sup>
2		1903	8,18	85,68	12,11	75,67	1,11	8,90	6,14	—	—	82,41	W. Westphalen <sup>1)</sup>
3		1904	—	—	—	76,00	1—2	—	—	—	1,5—2,5	—	A. Jolles <sup>3)</sup>
4		desgl. †) . . . . .	1908	—	—	—	—	—	—	7,30	—	—	—
Mittelwert (1 u. 2)			—	<b>9,50</b>	<b>84,04</b>	<b>11,69</b>	<b>73,10</b>	<b>1,09</b>	<b>9,85</b>	<b>6,46</b>	—	<b>1,60</b>	<b>80,75</b>

## 5. Eukasin:

1	Eukasin . . . . .	1903	10,71	84,13	12,42	77,60	0,10	6,43	5,16	—	—	86,91	W. Westphalen <sup>1)</sup>
2		1904	—	—	—	ca. 80	—	—	5,16	—	—	—	A. Jolles <sup>3)</sup>
3		desgl. ††) . . . . .	1908	—	—	—	—	—	—	4,00	—	—	—
Mittelwert			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## 6. Milchfleischextrakt „Eberhard“:

1	Milchfleischextrakt „Eberhard“ †††)	1903	28,60	53,81	5,44	34,00	—	19,80	17,59	—	6,43	47,62	Varges <sup>7)</sup>
2		1903	22,74	54,85	5,44	34,00	—	20,80	22,41	—	—	44,01	A. Beythien u. Mitarb. <sup>8)</sup>
3		1903	20,04	59,48	5,70	35,63	—	23,88	20,48	—	—	44,56	K. Farnsteiner u. Mitarb. <sup>9)</sup>
Mittelwert			—	<b>23,79</b>	<b>56,05</b>	<b>5,53</b>	<b>34,54</b>	—	<b>21,49</b>	<b>20,16</b>	—	<b>6,86</b>	<b>45,40</b>

<sup>1)</sup> Protokoll des St. Petersburger Polytechn. Vereins 1903, S. 264; Chem.-Ztg., Rep. 1904, 28, 117.

<sup>2)</sup> Farmazett 1903, 11, 1199—1201; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 602.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1904, 7, 515ff.; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 362.

<sup>4)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 1908, 41, 283—303; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 115.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 573.

<sup>6)</sup> 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1900—1902; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 167; Malys Jahresberichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der Tierchemie 1904, 34, 734.

<sup>7)</sup> Pharm. Zentralhalle 1903, 44, 343; Chem.-Ztg., Rep. 1903, 27, 159; Malys Jahresberichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der Tierchemie 1903, 33, 333.

<sup>8)</sup> Bericht des Untersuchungsamtes Dresden 1903, S. 16; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 750.

<sup>9)</sup> 5. Bericht über die Nahrungsmittelkontrolle in Hamburg 1903/04, S. 17; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 283.

\*) Prüfung auf Glycerin: positiv; in Wasser ist das Präparat völlig löslich.

\*\*) Prüfung auf Glycerin: negativ; in Wasser ist das Präparat nur zu 3,17% löslich.

\*\*) Darin: 5% glycerinphosphorsaures Natrium.

†) Lieferer: Thiele u. Holzhausen in Barleben.

††) Lieferer: Deutsche Hartspirituswerke und Chemikalienfabrik-A.-G., Berlin W.

†††) Darin: 0,25% Ammoniak; 0,13% Xanthinbasen; 0,80% Albumosen und kein Kreatin bzw. Kreatinin.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser	Organische Substanz	Gesamt-Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff-freie Extraktstoffe (Milchzucker)	Mineralstoffe	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Kohlhydrate	Stickst.-Subst. in d. Trocken-substanz	Untersucht von
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
7. Sonstige Nährpräparate aus Milch:													
1	Proton . . . . .	1902	—	—	13,00	81,30	—	—	—	1,00 Phosphor	—	—	R. Ehrström <sup>1)</sup>
2	Nutrium*) . . . . .	1903	6,77	87,33	4,66	29,10	2,0	—	5,9	—	—	31,21	Ferruccio-Bimbi <sup>2)</sup>
3	Eulaktol . . . . .	1904	—	—	4,88	30,50	14,3	44,0	4,3	—	—	—	A. Jolles <sup>3)</sup>
4	Laktarin . . . . .	1904	9,92	86,33	12,27	78,16 Kasein	0,40	—	3,75	—	—	86,76	
5	Guttmanns Milchnährmittel**) . . . . .	1904	7,30	92,70	—	20,0	4	—	—	—	65	21,58	
6	Dr. Riegels Milcheiweiß . . . . .	1904	8,23	74,32	13,78	86,13	0,31	—	17,45	—	—	93,85	M. Mansfeld <sup>4)</sup>
7	Ovolaktin***) . . . . .	1907	8,73	—	5,81	36,31	28,37	4,51	7,23	1,15	—	39,78	
8	Biocitin†) . . . . .	1911	7,73	—	6,16	39,24 Kasein	4,74	—	7,23	2,27	—	42,53	A. Beythien <sup>5)</sup>

III. Nährmittel aus Blut.

(Vgl. Bd. I, 1903, S. 1469 und vorstehend S. 172 u. 173.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser	Organische Substanz	Gesamt-Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Protein-Stickstoff	Fett	Mineralstoffe	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Eisen	Stickst.-Subst. i. der Trocken-substanz	Untersucht von
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Sicco . . . . .	1900	6,58	89,74	13,50	84,38	—	—	3,68	—	—	90,32	K. Farnsteiner u. Mitarb. <sup>6)</sup>
2	Hämose ††) . . . . .	1901	17,37	81,37	13,27	82,94 (?)	13,12	0,42	1,26	—	—	—	Unbekannt <sup>7)</sup>
3	Hämatin-Eiweiß †††) . . . . .	1903	10,54	88,13	13,756	85,98	—	0,56	1,33	0,17	0,327	96,11	H. Matthes und Fr. Müller <sup>8)</sup>
4	Euproten α <sup>0</sup> ) . . . . .	1904	3,71	94,47	14,54	99,00 (?)	—	0,70	1,82	0,54	—	—	Kornauth und O. v. Czadek <sup>9)</sup>
5	Euproten β <sup>0</sup> ) . . . . .	1904	3,49	94,79	14,52	98,50 (?)	—	0,27	1,72	0,40	—	—	

<sup>1)</sup> Hygiea 1902, S. 360; Archiv f. Verdauungskrankheiten 9, 317; Ma lys Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Tierchemie 1903, 33, 833.

<sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 1903, 36, 518; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 751.

<sup>3)</sup> Vgl. Anm. 3, S. 182.

<sup>4)</sup> 20. Jahresbericht der Untersuchungsanstalt des Allgem. österreich. Apothekervereins 1907/08, S. 7, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 17, 278.

<sup>5)</sup> Pharm. Zentralhalle 1911, 52, 514.

<sup>6)</sup> Vgl. Anm. 6, S. 182.

<sup>7)</sup> Pharm. Ztg. 1901, 46, 235; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 1035.

<sup>8)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1903, 9, 302—304; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 1904, 7, 556.

<sup>9)</sup> Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1904, 7, 879—903; Pharm. Post 1905, 38, 387 bis 388; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 746.

<sup>\*</sup>) Aus Casein, Kochsalz und Milchzucker. Der Säuregehalt stieg von 0,27 g (Milchsäure) an feuchter Luft bei 15° C nach 5 Tagen auf 0,33 g; nach 10 Tagen auf 0,42 g; nach 20 Tagen auf 0,88 g.

<sup>\*\*</sup>) Aus Magermilch und Hafermehl.

<sup>\*\*\*</sup>) Durch Zusatz von Soda löslich gemachtes Protein mit Milch und etwas Pepsin.

†) Gemisch von Casein, Milchzucker und Lecithin; aus dem Gehalt an Lecithinphosphorsäure von 0,81% wird ein Lecithingehalt von 8,85% berechnet.

††) Von Dr. K. Stern; darin: unverdaulicher Stickstoff 0,39%; in kaltem Wasser lösliche Substanz 2,53%, davon 1,53% organ. Stoffe mit 0,36% Stickstoff und 0,86% Mineralstoffen.

†††) Von Dr. R. Plönnis; darin: 0,082% Xanthinbasen.

<sup>0</sup>) Von Jolles erfundene Präparate; sie enthielten ferner: Acidität, auf Salzsäure berechnet, 1,10 bzw. 4,25%; verdaulichen Stickstoff 98,5 bzw 99,3%. Bei der Herstellung von Euproten α wird der Blutkörperbrei mit der dreifachen Menge 0,01proz. Schwefelsäure erhitzt, darauf mit Ammoniak neutralisiert und mit Wasserstoffsuperoxyd oxydiert. Bei der Herstellung von Euproten β werden die Proteine durch Aussalzen aus dem Blute entfernt und einige Stunden in verdünnter Ammoniaklösung stehen gelassen; die weitere Behandlung geschieht wie bei Euproten α.

IV. Nährmittel aus Pflanzenstoffen.

(Vgl. Bd. I, 1903, S. 1465.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser	Organische Substanz	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Fett	Mineralstoffe	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Rohfaser	Zellulose	Kohlenhydrate	Stärke	Stickst.-Subst. in d. Trockensubstanz	Hergestellt au
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1. Aleuronat und Roborat:															
1	Aleuronat . . . . .	1902	7,24	91,58	12,93	80,81	5,63	1,18	—	0,26	—	—	6,05	87,12	Weizenkleber
2		1903	9,05	89,80	12,48	77,72	1,17	1,15	—	0,20	—	—	10,71	85,45	
3		1909	5,85	93,09	12,95	80,94	1,86	1,07	—	0,33	—	—	9,10	85,97	
	Mittelwert	—	<b>7,38</b>	<b>91,49</b>	<b>12,79</b>	<b>79,82</b>	<b>2,89</b>	<b>1,13</b>	—	<b>0,26</b>	—	—	<b>8,62</b>	<b>86,18</b>	
4	Roborat <sup>o</sup> ). . . . .	1903	10,65	88,01	12,67	79,18	4,15	1,34	—	0,19	—	—	4,43	88,62	Getreideprotein
2. Sonstige Nährmittel aus Vegetabilien:															
5	Phosphatine Fallières <sup>oo</sup> )	1907	4,61	94,21	0,665	4,16	1,98	1,18	0,64	—	0,93	56,98	27,15	4,37	Kakao, Man- ta- und Mani hotstärke
6	Amerik. Nährmittel aus Kokosnüssen*)	1903	3,79	95,17	1,0	6,25	49,4	1,04	—	—	7,6	—	—	6,50	—
7	Mutase . . . . .	1904	9,85	—	9,32	58,27	0,62	—	2,50	—	Spuren		64,64	—	Gemüse u. Le guminosen
8	Edon . . . . .	1904	—	—	14,72	92,00	—	—	—	—	—	—	—	—	Baumwollsaamen
9	Plantose . . . . .	1904	—	—	12,13	75,81	—	—	—	—	—	—	—	—	Rapssamen
10	„Melal“, nährsalzhaltiges Apfelpulver**)	1906	13,27	84,85	0,432	2,71	—	1,88	—	4,28	—	—	—	3,13	Äpfel
11	Jadwiga . . . . .	1907	6,92	90,71	0,794	4,96	2,39	2,37	0,86	—	0,74	55,94	24,22	5,33	Kakao, Weizen- und Kartoffel- stärke
12	Bioson . . . . .	1906	7,33	88,14	10,49	65,99	6,72	4,53	—	—	—	14,35	—	71,21	Kakao
13	Pohls Herkules-Nähr- und -Kraftdessert	1907	8,76	90,38	1,25	7,81	6,84	0,86	—	—	—	—	40,37	8,56	Weizen, Roggen und viel Bohnenstärke
14	Visvit***) (In der Trockensubstanz	1907	—	—	12,45	77,82	2,25	0,90	0,287	—	—	—	—	77,82	Weizenkleber
15	Schmidts Neue Kraft †)	1911	7,32	87,99	2,84	17,76	4,19	4,69	—	—	—	—	—	19,16	Wenig Kakao

Nr. 1. M. Wintgen, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 292.

Nr. 2 u. 4. W. Westphalen, Protokoll des St. Petersburger Polytechn. Vereins 1903, S. 264; Chem.-Ztg., Rep. 1904, 28, 117.

Nr. 3. E. Salkowski, Biochem. Zeitschr. 1909, 19, 117.

Nr. 7—9. A. Jolles, Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1904, 7, 515—531; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 365.

Nr. 5, 11. M. Mansfeld, 20. Jahresbericht d. Untersuchungsanstalt d. Allgem. österreich. Apothekervereins 1907/08, S. 7; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 17, 278.

Nr. 6. M. Mansfeld, 16. Jahresbericht d. Untersuchungsanstalt d. Allgem. österreich. Apothekervereins 1903/04, S. 8; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 751.

Nr. 10. J. Kochs, Apoth.-Ztg. 1906, 21, 611; Chem.-Ztg., Rep. 1906, 30, 265.

Nr. 12. A. Beythien, Pharm. Zentralhalle 1906, 47, 170.

Nr. 13. F. Hernik, Apoth.-Ztg. 1907, 22, 969; Chem.-Ztg., Rep. 1907, 31, 603.

Nr. 14. J. Kochs, mitgeteilt von H. Thoms, Apoth.-Ztg. 1907, 22, 266; Zeitschr. f. angew. Chemie 1907, 20, II, 1867.

Nr. 15. A. Beythien, Pharm. Zentralhalle 1911, 52, 515.

<sup>o</sup>) A. Jolles (vgl. 7—9) fand in einer Probe Roborat 83,0% Stickstoff-Substanz.

<sup>oo</sup>) Aufrecht (Pharm. Ztg. 1904, 49, 256) gibt als Bestandteile der Phosphatine Fallières entöltten Kakao, Stärke, Zucker und Calciumphosphat an und 1,20% Phosphorsäure.

<sup>\*</sup>) Darin: 31,9% stickstofffreie Extraktstoffe.

<sup>\*\*</sup>) Darin: 35,45% Rohrzucker, 21,12% Invertzucker und 5,24% Äpfelsäure.

<sup>\*\*\*</sup>) Darin: 0,43% Gesamtlecithin und 0,462% wasserlösliche Stickstoffsubstanz.

<sup>†</sup>) Darin: 2,05% Maltose; 19,76% Rohrzucker, 27,43% Dextrin und 0,26% Lecithinphosphorsäure.

Die Asche von Roborat ergab nach A. Albu und C. Neuberg<sup>1)</sup> in Prozenten:

<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Na<sub>2</sub>O</b>	<b>CaO</b>	<b>MgO</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>SO<sub>3</sub></b>	<b>Cl</b>
6,90 %	46,32 %	10,56 %	—	37,43 %	—	0,23 %

**Pflanzliche Fleischersatzmittel.\*)**

1. A. Beythien und H. Hempel<sup>2)</sup> (Nr. 1—3) und M. Mansfeld<sup>3)</sup> (Nr. 4 und 5) fanden für einige pflanzliche Fleischersatzmittel folgende Zusammensetzung:

Nr.	Bezeichnung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche	Bestandteile
		%	%	%	%	%	
1	Hensels Nährsalz-Fleischersatz.	10,43	18,04	3,70	61,96	5,87	Leguminosen, Weizen, Gerste, Mais.
2	Bratenmasse „Gesunde Kraft“.	10,98	15,20	6,07	57,65	10,10	
3	Lecithin-Pflanzeneiweiß . . . . .	25,74	26,61	24,96	20,00	2,65	Weizenkleber, Fett, 0,78% Lecithin.
4	Wurst . . . . .	47,75	13,65	15,55	20,21	2,84	Kartoffelmehl, Trockenhefe, Kleber, Fett und Gewürze.
5	Schnitzel . . . . .	22,01	14,65	31,38	29,14	2,82	

2. E. Salkowski<sup>4)</sup> stellte, um zu einem Urteil über die Brauchbarkeit der verschiedenen Proteinarten zu gelangen, Ausnutzungsversuche an Hunden mit folgendem Ergebnis an:

Dauer des Versuchs Tage	Verfüttertes Proteinergzeugnis	Stickstoffgehalt des Futters			Stickstoff des Präparates in Proz. des Gesamt-Stickstoffs	Vom Gesamt-Stickstoff resorbiert		Körpergewicht in kg		Unterschied des Körpergewichts in g
		im Präparat	im Beifutter	insgesamt		g	%	am Anfang	am Ende	
		g	g	g				des Versuchs		
5	Fleischalbuminat, feucht . . . . .	77,774	1,215	78,989	98,46	73,942	93,62	37,750	35,370	-380
8	} desgl., trocken . . . . .	21,805	2,086	23,891	91,27	22,23	93,07	10,990	10,530	-460
5		21,805	1,986	23,791	91,65	22,00	92,47	9,300	9,400	+100
9		22,420	7,625	30,045	74,60	27,15	88,95	5,915	5,870	- 45
6	Blutkörperch., etw. alkoholhaltig	29,155	3,583	32,738	89,06	30,03	91,72	5,800	5,795	-5
9	Blutkoagulum, trocken . . . . .	31,42	16,09	47,51	66,15	42,66	89,78	5,250	5,350	+100
15	} desgl., anderes Präparat . . . . .	73,01	17,97	90,98	80,25	87,39	96,06	6,700	6,825	+125
29		174,31	14,93	189,24	92,14	180,72	95,55	9,720	9,800	+80
4	} Entfärbtes { feucht . . . . .	33,46	3,49	36,95	90,56	29,53	80,14	36,00	?	?
20		} Blutkoagulum { trocken . . . . .	58,60	41,74	100,34	58,40	83,69	83,41	4,550	4,700
22	Eiweiß aus Pferdebohnen, trock.		116,06	16,77	132,83	87,38	125,32	94,37	4,990	5,370
14	Aleuronat . . . . .	94,54	24,46	119,00	79,45	114,68	96,37	5,900	5,850	-50
8	Pferdebohnemehl . . . . .	25,07	0,58	97,74	97,74	22,90	89,28	6,920	6,820	-100

Nach diesen Versuchen konnte nur an eine Verwendung des trockenen Blutkoagulums als Fleischersatzmittel gedacht werden. Nach Art seiner Herstellung ist es steril und

<sup>1)</sup> Physiologie und Pathologie des Mineralstoffwechsels. Berlin 1906; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12. 618.

<sup>2)</sup> Pharm. Zentralhalle 1914, 55, 416; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 28, 224.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 280. Nr. 4 enthielt 0,51%, Nr. 5 0,40% Kochsalz; die Refraktion des Fettes bei 40° betrug bei Nr. 4 = 52, bei Nr. 5 = 47.

<sup>4)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, 19, 83—131; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 601.

<sup>\*)</sup> Von Ersatz des Fleisches durch pflanzliche Nahrungsmittel kann eigentlich keine Rede sein weil letzteren, außer den Xanthinbasen, die auch in Pflanzen vorkommen, die anderen Fleischbasen, welche dem Fleische die eigenartige Beschaffenheit verleihen, fehlen. Es kann sich daher bei derartigen Vorschlägen im wesentlichen nur um den Ersatz des Proteins im Fleisch handeln.

hygienisch einwandfrei. Das einzige Bedenken ist die Farbe. In der trockenen Form unterscheidet sich die Farbe nur wenig von der des Kakaos und tritt nicht unangenehm hervor; anders dagegen in feuchtem Zustande beim Einrühren in flüssige Speisen; hierbei nimmt das Pulver unter manchen Verhältnissen einen schwärzlichen Farbenton an, der unangenehm berührt.

3. Eine Fleischersatz- und Bratenmasse „Volna“, hergestellt von der Wormser Weinmostkellerei und Fleischersatzwerk Hr. Lampe & Co., wird von Kochs<sup>1)</sup> beschrieben:

„Es ist ein gelbliches, weißes Pulver, das mit dem nötigen Wasser zu einer schwachsteifen Bratenmasse verkocht wird. In fertigem Zustand wird diese Masse dann als Grundlage zu Bratklops, Frikassee usw. genommen, da sämtliche Würzstoffe schon bei der Zubereitung in haltbarer Form zugesetzt werden.“

Die Zusammensetzung ist folgende:

Wasser . . . . .	8,42%	Zucker (als Invertzucker) . . . . .	5,75%
Stickstoffsubstanz . . . . .	16,41%	Dextrin . . . . .	0,18%
Reinprotein (nach Stutzer) . . . . .	14,83%	Stärke . . . . .	59,82%
Verdauliches Eiweiß (nach B. Sjollem und K. Wedemeyer) . . . . .	14,08%	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe .	0,30%
Rohfett . . . . .	2,62%	Mineralstoffe . . . . .	5,54%
Rohfaser . . . . .	0,96%	Darin Kochsalz . . . . .	4,29%
		„ Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) . . . . .	0,70%

#### Hefe als Nahrungsmittel.

Entbitterte (d. h. zuerst mit Wasser und dann mit Sodalösung gewaschene) und getrocknete Hefe (bzw. das nach dem Verfahren von Delbrück hergestellte Hefenprotein) wird nach dem Aufkochen von Menschen anstandslos genossen. Solche Hefe enthält nach Völtz und Baudrexel<sup>2)</sup>:

Wasser	Rohprotein	Reinprotein	Fett (Ätherauszug)	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
6,87%	53,44%	50,04%	3,12%	28,09%	1,44%	7,04%

Bei Ersatz der Hälfte des Nahrungsproteins durch Hefeprotein wurden von letzterem 86% verdaut, von den Kalorien 88%.

#### Sonstige Angaben über Nährmittel.

##### I. Allgemeines.

1. Aufrecht, Über neue Eiweißpräparate. (Chem.-Ztg. 1900, **24**, 538.)
2. Laves, Über Nähreiweißpräparate. (Pharmaz. Centralhalle 1901, **42**, 82—90.)
3. M. Wintgen, Über Eiweißpräparate. (Berichte d. Deutsch. Pharm. Gesellschaft 1901, **11**, 60—77.)
4. O. Dreyer, Zusammenstellung der wichtigen Daten von 21 technisch dargestellten Eiweißnährpräparaten. (Inaug.-Diss. Göttingen 1902.)

##### II. Fleischpräparate.

1. R. Kunz, Troponpräparate. (Wiener klin. Wochenschr. 1899, S. 509.)
2. Fr. Kestner, Fleischpräparate. (Inaug.-Diss., Chem.-Ztg., Rep. 1900, S. 229.)
3. Reichelt, Soson. (Klin.-therapeut. Wochenschr. 1901, Nr. 34.)
4. C. Arnold u. C. Mentzel, Zur Untersuchung von Fleisch- und Hefenextrakten. (Pharmaz. Ztg. 1904, **49**, 176.)

<sup>1)</sup> Pharm. Zentralhalle 1911, **52**, 1344

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschr. 1910, **30**, 457.

## III. Hefenpräparate.

1. A. Wolff, Ovos. (Pharmaz. Ztg. 1902, **47**, 210.)
2. Lebbin, Ovos. (Med. Woche 1901, S. 195; Chem. Centralbl. 1901, I, 1381.)
3. H. Zellner, Hefenextrakte. (Zeitschr. f. Hyg. 1903, **42**, 461.)
4. C. Arnold u. C. Mentzel, Siris. (Pharmaz. Ztg. 1904, **49**, 176.)

## IV. Vegetabilische Nährpräparate.

1. E. Laves, Roborat. (Münch. med. Wochenschr. 1900, S. 1339.)
2. Bruno Schurmayr, Roborat. (Therapeut. Monatshefte 1901, **15**, 521—530.) In der Trockensubstanz pflanzliches Eiweiß von 97—98%; Lecithin vorhanden.
3. Constandinidi, Aleuronat. (Zeitschr. f. Biol. **23**, 436.) — Das Aleuronat enthielt in der Trockensubstanz 13,71% Stickstoff entsprechend 85,69% Stickstoffsubstanz; 0,27% Fett, 7,01% Stärkemehl, 0,45% Cellulose und 0,78% Mineralstoffe.

## V. Sonstige Nahrungsmittel.

1. J. Maaß, Visvit. (Medizin. Klinik 1906, Nr. 28.)
2. E. Seel, Malzextrakt. (Medizin. Klinik 1911, Nr. 12.)
3. A. Jolles (Zeitschr. f. landwirtsch. Versuchswesen in Österreich 1904, **7**, 515—531) rechnet hierzu noch Gluton, ein eiweißähnliches, albuminoides Präparat, das durch längere Einwirkung von Säuren bei hoher Temperatur auf Gelatine hergestellt wird; ferner Phorxal, Alboferrin und die Acidalbumine, welche drei letzteren dadurch aus Blutserum gewonnen werden, daß man dieses durch Zentrifugieren von den roten Blutkörperchen trennt.

## Eier.

Indische Eier	In der natürlichen Substanz				In der Trockensubstanz			Untersucht von
	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	ett %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Asche %	
Hühnereier . . . . .	74,79	10,81	10,50	0,87	42,88	41,65	3,45	M. Greshoff, J. Sack, J. J. van Eck u. Qu. Bosz <sup>1)</sup>
Hühnereiereiweiß, frisch	86,72	11,21	0,46	0,86	84,41	3,46	6,48	
Enteneier*) . . . . .	70,00	13,44	13,70	1,10	44,80	45,67	3,67	
desgl. . . . .	68,00	12,00	9,24	4,04	37,50	27,00	12,62	
Kibitzeier . . . . .	75,30	11,00	10,26	0,89	44,53	41,54	3,60	

E. Pennington<sup>2)</sup> fand folgende Zusammensetzung des Hühnereies:

Nähere Angaben	Wasser	Ätherlösliche Stoffe	Stickstoff				Asche
			Gesamt-	durch Hitze gerinnbar	Albumi- nosen-	Amino-	
Im Weißei . . . . .	87,92 %	0,021 %	1,69 %	1,54 %	0,058 %	0,009 %	0,635 %
„ Gelbei . . . . .	47,64 %	32,67 %**)	2,735 %	—	—	—	1,835 %

Kenji Kojo<sup>3)</sup> fand im Mittel für:

Hühnerweiß:				Dotter:			
Trocken- substanz	Asche	Gesamt- Stickstoff	Glykose	Trocken- substanz	Asche	Gesamt- Stickstoff	Glykose
12,29%	0,4%	1,75%	0,55%	50,27%	1,44%	2,49%	0,27%

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1903, **27**, 499—501; 1906, **30**, 856—858; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 747—756.

<sup>2)</sup> Journ. of biol. Chemistry 1910, **7**, 109—132.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1911, **75**, 1—12.

\*) Gewicht: 68,5 g mit 7,5 g Schale.

\*\*) Das Fett des Gelbeis hatte folgende Eigenschaften:

Brechungsindex	Jodzähl	Verseifungszahl	Säurezahl	Hehnersche Zahl
1,4626	63,82	181,25	5,89	77,26

P. Welmanns<sup>1)</sup> erhielt für Hühnereier folgende Werte:

Schalen . . . . .	11,47%	Bestandteile	In der Trockensubstanz	
Weißei . . . . .	58,33%		in großen	in kleinen
Gelbei . . . . .	30,20%		Eiern	Eiern
Ei-Inhalt in Prozenten			Stickstoffsubstanz . . . . .	50,68%
Weißei . . . . .	65,89%	Ätherextrakt . . . . .	42,57%	40,68%
Gelbei . . . . .	34,11%	Mineralbestandteile . . . . .	3,66%	3,72%

Gewichtsverhältnisse der Eierbestandteile.

Nr.	Nähere Angaben	Gesamt-Ei g	Gesamt-Ei- Inhalt g	Dotter g	Weiß-Ei g	Schale g	In 100 g des ganzen Eies			In 100 g Ei-Inhalt		Untersucht von
							Schale g	Dotter g	Weiß- Ei g	Dotter g	Weiß- Ei g	
1	Gänseeier . . . . .	153,3	134,7	53,8	80,9	18,6	12,2	35,0	52,8	39,9	60,1	A. Segin <sup>2)</sup>
2		161,8	144,1	49,0	95,1	17,7	10,9	30,3	58,8	34,0	66,0	
3		156,5	137,7	66,7	71,0	18,8	12,0	42,6	45,4	48,4	51,16	
4		166,8	148,2	57,8	90,4	18,6	11,1	34,7	54,2	39,0	61,0	
5		156,4	140,1	53,0	87,1	16,3	10,4	33,9	55,7	37,8	62,2	
Mittel von 1—5		<b>158,9</b>	<b>140,9</b>	<b>56,0</b>	<b>84,9</b>	<b>18,0</b>	<b>11,3</b>	<b>35,3</b>	<b>53,4</b>	<b>39,8</b>	<b>60,2</b>	
6	Enteneier*)	69,0	65,0	23,5	37,5	8,0	11,6	34,0	54,4	34,1	54,3	H. Lührig <sup>3)</sup>
7		63,0	55,5	21,5	34,0	7,5	11,9	34,1	54,0	34,1	54,0	
8		66,5	58,5	23,5	35,0	8,0	12,0	35,3	52,7	35,4	52,6	
9		74,0	66,0	32,0	34,0	8,0	10,8	43,2	46,0	48,5	51,5	
10		72,5	64,9	24,0	40,9	7,6	10,5	33,1	56,4	37,0	63,0	
11		71,8	64,0	24,5	39,5	7,8	10,9	34,1	55,0	38,3	61,7	
12		71,8	62,8	25,5	37,3	9,0	12,5	35,5	52,0	40,6	59,4	
13		71,8	64,3	24,5	39,8	7,5	10,5	34,1	55,4	38,1	61,9	
14		69,0	60,0	22,0	38,0	9,0	13,0	31,9	55,1	36,7	63,3	
15		67,5	60,5	24,5	36,0	7,0	10,4	36,3	53,3	40,5	59,5	
16		61,3	54,8	27,0	27,8	6,5	10,6	44,0	45,5	49,3	50,7	
17		61,3	54,3	20,5	33,8	7,0	11,4	33,5	55,1	37,7	62,3	
18		56,5	50,0	19,5	30,5	6,5	11,5	34,5	54,0	39,0	61,0	
19		71,1	63,1	24,6	38,5	8,0	11,2	34,6	54,2	39,0	61,0	
20		72,0	64,0	25,9	38,1	8,0	11,1	36,0	52,9	40,5	59,5	
21		69,5	61,5	25,0	36,5	8,0	11,5	36,0	52,5	40,7	59,3	
22		68,2	59,8	24,2	35,6	8,4	12,3	35,5	52,2	40,5	59,5	
23		64,8	57,4	22,4	35,0	7,4	11,4	34,6	54,0	39,0	61,0	
24		64,5	57,1	20,7	36,4	7,4	11,5	32,0	56,4	36,3	63,7	
Mittel von 6—24		<b>67,74</b>	<b>60,02</b>	<b>23,96</b>	<b>36,06</b>	<b>7,72</b>	<b>11,4</b>	<b>35,4</b>	<b>53,2</b>	<b>39,23</b>	<b>60,77</b>	

Behufs Gewinnung einer Grundlage für die Beurteilung der Eierteigwaren führte H. Lührig<sup>4)</sup> folgende Bestimmungen aus:

<sup>1)</sup> Pharm. Ztg. 1903, 48, 665—667 u. 804.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 165.

<sup>3)</sup> Ebendort 1904, 8, 181.

<sup>4)</sup> Ebendort 1904, 7, 141.

<sup>\*</sup>) Der prozentische Fettgehalt wurde wie folgt gefunden:

	Einzelne Eier			Mittel aus 10 Eiern	Mittel aus 6 Eiern
Ei mit Schale . . . . .	11,2%	11,9%	12,5%	12,2%	11,8%
Ei ohne Schale . . . . .	12,6%	13,6%	14,2%	13,7%	13,3%
Eidotter . . . . .	32,8%	35,0%	35,4%	33,8%	33,8%

Nr.	Gesamt-Eigewicht	Eier.		Ätherauszug	Gesamt-Lecithin-Phosphorsäure
		Gelb-Ei	Weiß-Ei		
1	60,0 g	20,0 g	32,0 g	6,43 g	0,1985 g
2	50,3 „	18,1 „	25,3 „	5,03 „	0,1797 „
3	55,9 „	16,5 „	33,2 „	4,93 „	0,1576 „
4	49,3 „	15,0 „	28,2 „	4,31 „	0,1485 „
5	47,7 „	17,1 „	24,2 „	4,49 „	0,1740 „
6	52,0 „	45,5 g		5,10 „	0,1497 „
Mittel	<b>52,5 g</b>	<b>45,8 g</b>		<b>5,05 g</b>	<b>0,1680 g</b>

A. Juckenack und R. Pasternack<sup>1)</sup> stellten an käuflichem und aus frischen Hühnereiern gewonnenem Eigelb folgende Gehalte fest:

Nähere Angaben	Wasser %	Mineralstoffe %	Ätherextrakt %	Phosphorsäure				Brenztraubensäure %	
				Gesamtmenge %	Durch Äther extrahierbare %	Nach der Ätherextraktion in Alkohol lösliche %	Gesamt in Alkohol lösliche %		
Speise-Eigelb des Handels	A . . . .	49,73	2,20	27,50	1,32	0,3509	0,4500	0,801	+
	B . . . .	46,58	2,14	24,62	1,29	0,2825	0,5604	0,843	+
	C . . . .	46,05	2,31	23,44	1,22	0,2420	0,5400	0,782	+
Eigelb aus frischen Eiern	26. III. 04	51,12	1,68	25,86	1,44	0,3060	0,6170	0,923	—
	1899. . .	—	—	—	1,279	0,4780	0,3450	0,823	—
Mittel	<b>48,37</b>	<b>2,08</b>	<b>25,36</b>	<b>1,31</b>	<b>0,3319</b>	<b>0,5025</b>	<b>0,834</b>	—	

1. Verteilung des Phosphors im Hühnereiweiß (Methode von Neumann unter Berücksichtigung der Abänderung von v. Wendt u. Gregersen) nach W. Heubner u. M. Reeb<sup>2)</sup>:

Phosphor in Form von	Löslichem Phosphat	Phosphatid	Wasserlöslichem Ester	Nuclein und Phosphoreiweiß	Im ganzen
In der frischen Substanz *) . . . .	0,003%	0%	0,003%	0,009%	0,015%
In der Trockensubstanz . . . .	0,02%	0%	0,02%	0,07%	0,11%

Im wasserhaltigen Dotter war der Durchschnittswert der von A. Manasse<sup>3)</sup> mittels alkoholischer Ausziehung ausgeführten Lecithinbestimmungen 9,41% (Schwankungen 8,856—9,916%).

2. P. Berg und J. Angerhausen<sup>4)</sup> fanden in Eieröl\*\*):

Probe	I	II	III	IV	V	VI
Gesamtunverseifbares . . . . .	3,37%	4,84%	4,96%	5,08%	4,22%	4,22%
Cholesterin, aus der Digitoninscheidung berechnet . . . . .	3,0%	4,34%	4,44%	4,44%	3,84%	3,94%

3. Thomas B. Osborne<sup>5)</sup> ermittelte in dreimal umkrystallisiertem Eieralbumin 1,70% und in den ersten Fraktionen des von ihm hergestellten krystallisierten Eieralbumins — Krystallisation aus halbgesättigter saurer Ammonsulfatlösung — 1,57, 1,64, 1,61 und 1,61% Schwefel, während Hofmeister in mehrfach umkrystallisiertem Eieralbumin entgegen anderen Forschern nur 1,01 und 1,18% Schwefel fand.

4. Daß es nicht möglich ist, mittels eines besonderen eisenhaltigen Futters nach dem Verfahren von C. Aufsberg<sup>6)</sup> eisenreiche Eier zu erzielen, zeigt die folgende Unter-

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 94.

<sup>3)</sup> Biochem. Zeitschr. 1906, 1, 246—252.

<sup>2)</sup> Archiv f. experim. Therapie 1908, Suppl.-Bd. S. 265—272; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 20, 652.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 29, 9.

<sup>5)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1899, 21, 477—485.

<sup>6)</sup> Sächs. Landw. Ztg. 1900, 22, 409—411.

\*) Die frische Substanz enthält 12,6% Trockensubstanz.

\*\*) Das Öl war gewonnen: I aus einer Eigelbprobe, die einer Magarinefabrik entstammte, II und III aus zwei verschiedenen Proben chinesischen Hühnereigelbs, IV aus selbstausgeschlagenem Hühnereigelb, V und VI aus zwei verschiedenen chinesischen Enteneigelbproben.

suchung von je 10 Eiern durch Loges und Pingel<sup>1)</sup>, wobei der Unterschied im Eisengehalt innerhalb der Fehlergrenzen bleibt:

Nähere Angaben	Ohne Eisenfütterung				Mit Eisenfütterung			
	Eiweiß %	Eigelb %	Schale %	Eiinhalt %	Eiweiß %	Eigelb %	Schale %	Eiinhalt %
Eisenoxyd . . . . .	0,0024	0,0088	0,0272	0,0047	0,0040	0,0095	0,0272	0,0059
Asche . . . . .	0,699	1,500	—	0,992	0,699	1,430	—	0,963
Eisenoxyd in der Asche .	—	—	—	0,474	—	—	—	0,612

H. Kreis<sup>2)</sup> fand, daß drei Hühnereier, die er auf ihren angeblich durch eigenartige Fütterung erzielten Mehrgehalt an Eisen prüfte, 0,0038, 0,0040 und 0,0042% Eisenoxyd enthielten, während im Inhalte des gewöhnlichen Eies 0,0046% Eisenoxyd gefunden wurden.

#### Proteine des Eierklars.

L. Langstein<sup>3)</sup> zerlegte die Proteine des Eierklars in der Weise, daß er zum Fällen desselben mit dem gleichen Volumen gesättigter neutraler Ammonsulfatlösung versetzte und den Niederschlag (Gesamtglobulin) durch wiederholtes Lösen in verdünnter Salzlösung und Ausfällen mit Ammonsulfat in einen unlöslichen und löslichen Anteil zu trennen suchte, wofür letzterer eine von der des Gesamtglobulins etwas abweichende Zusammensetzung hatte. Weiter gelang es durch Fällen von Eierklar mit dem gleichen Volumen einer gesättigten Kaliumacetatlösung ein Globulin abzuscheiden, das stets rund  $\frac{2}{3}$  des Gesamtglobulins ausmachte. Dieses Globulin nennt Langstein Euglobulin; es liefert ebenso wie alle Eierklar-Proteine durch Kochen mit Salzsäure Glykosamin, und zwar Euglobulin etwa 11%.

Durch Ansäuern des Filtrats von der Ammonsulfatfällung mit Schwefelsäure bis zur dichten Trübung und durch Impfen mit vorrätigen, in Ammonsulfat aufgeschwemmten Albuminkristallen erhält man das krystallinische Ovalbumin und nach Abscheidung der Krystalle durch Entfernen der Schwefelsäure mittels Dialyse und durch Erwärmen der Flüssigkeit auf 50—60° den nicht krystallisierenden Albuminanteil, den Langstein in Übereinstimmung mit Osborne und Campbell Conalbumin nennt.

Auch hat L. Langstein<sup>4)</sup> nach dem Verfahren von Milesi erneut das Ovomuroid in der Weise dargestellt, daß er Eierklar mit dem vielfachen Volumen von 99proz. Alkohol fällte, den Niederschlag im Vakuum bei gewöhnlicher Temperatur trocknete und die gepulverte Masse mit wenig kaltem Wasser auszog. Aus der filtrierten Flüssigkeit läßt sich durch Alkohol und Äther eine gummiartige Masse ausfällen, die sämtliche Proteinreaktionen gibt, nicht hitzeoagulabel ist und durch Erhitzen mit 20proz. Salzsäure ein Kohlenhydrat abspaltet. Die Elementarzusammensetzung dieser (aschenfreien) Proteine war im Mittel folgende:

Nähere Angaben	C %	H %	N %	S %	P %	O %	
Gesamtglobulin . . . . .	51,91	7,07	15,13	2,00	—	23,89	
Löslicher Globulinanteil . . . . .	51,43	7,04	15,16	1,66	—	24,71	
Euglobulin . . . . .	50,04	7,11	14,40	1,75	—	26,70	
Ovalbumin {	krystallisierend . . . . .	52,46	7,19	15,29	1,34	—	23,72
	nicht krystallisierend . . . . .	52,23	6,96	15,98	1,75	—	23,08
Ovomuroid . . . . .	48,82	6,90	12,41	2,19	Spur	29,78	

Dem aus den Proteinen des Eierklars abspaltbaren Glykosamin schreibt Verfasser für das Wachstum des Vogels dieselbe Bedeutung zu, wie sie dem Milchzucker in der Milch für das Wachstum der Säugetiere zufällt.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 309.

<sup>2)</sup> Jahresb. des kantonalen chem. Labor. in Basel 1900, S. 15.

<sup>3)</sup> Beiträge z. chem. Physiol. u. Pathol. 1902, 1, 83.

<sup>4)</sup> Ebendort 1903, 3, 510.

## Elementarzusammensetzung von Eibestandteilen.

Nähere Angaben	Kohlenstoff %	Wasserstoff %	Stickstoff %	Schwefel %	Phosphor %	Sauerstoff %	Untersucht von
Albumin aus Truteneiern *)	52,97	7,39	15,37	1,60	—	22,67	W. Worms <sup>1)</sup>
Nucleovitelin **)	51,24	7,16	16,38	1,04	0,94	23,24	
Ovomucin ***)	50,69	6,71	14,49	2,28	—	25,83	
Ovalbumin †)	52,75	7,10	15,51	1,62	0,122	22,30	Thomas B. Osborne u. George F. Campbell <sup>2)</sup>
Conalbumin ††)	52,25	6,99	16,11	1,70	—	22,95	
Glykoproteid †††)	49,02	6,45	12,71	2,38	—	29,44	N. Gupta <sup>3)</sup>
Protalbinsäure	} Produkte alkalischer Hydrolyse des kristallisierten Ovalbumins	55,4	7,2	14,3	2,4	—	
Lysalbinsäure		52,9	7,0	14,0	1,2	—	
Lysalbinpepton		46,2	6,6	10,3	1,19	—	

Hydrolisierungserzeugnisse des kristallisierten Hühnereiweißes (vgl. Thomas B. Osborne, D. Breese Jones und C. S. Leavenworth<sup>4)</sup>):

Nähere Angaben	Nach Osborne und Jones %	Nach Abderhalden und Pregel %	Nach Hugou-nenq und Morel %	Nähere Angaben	Nach Osborne und Jones %	Nach Abderhalden und Pregel %	Nach Hugou-nenq und Morel %
Glykokoll . . . .	0	0	0	Tyrosin . . . .	1,77	1,10	0,99
Alanin . . . . .	2,22	2,10	8,40	Cystin . . . . .	?	0,20	—
Valin . . . . .	2,50	?	—	Histidin . . . .	1,71	—	—
Leucin . . . . .	10,71	6,10	15,20	Arginin . . . . .	4,91	—	—
Prolin . . . . .	3,56	2,25	1,10	Lysin . . . . .	3,76	—	0,27
Phenylalanin . .	5,07	4,40	5,20	Ammoniak . . .	1,34	—	—
Asparaginsäure .	2,20	1,50	1,70	Glykosamin . .	1,23	—	—
Glutaminsäure .	9,10	8,00	3,50	Tryptophan . .	vorhanden	—	—
Serin . . . . .	?	?	—				

Ed. H. Skraup und F. Hümmelberger<sup>5)</sup> erhielten aus Eiereiweiß und den daraus durch Einwirkung von Natronlauge gewonnenen Stoffen, nämlich der Protalbinsäure, Lysalbinsäure und einem Pepton, folgende Spaltungsprodukte:

Nähere Angaben	Histidin	Arginin	Lysin	Tyrosin	Phenylalanin	Prolin	Aminosäuren	Glutaminsäure
Eiweiß . . . . .	1,5%	2,9%	3,9%	2,4%	5,8%	1,5%	7,9%	3,2%
Protalbinsäure . .	2,3%	0,4%	3,3%	3,4%	12,0%	2,0%	14,7%	1,8%
Lysalbinsäure . .	0,3%	0,2%	5,3%	2,6%	5,2%	1,0%	7,0%	1,0%
Pepton . . . . .	0,6%	0,3%	4,0%	1,1%	2,4%	0,3%	3,2%	1,6%

Bei der Hydrolyse von 100 g aschenfreiem, bei 100° getrocknetem Vitellin erhielten E. Abderhalden und A. Hunter<sup>6)</sup>:

Glykokoll	Alanin	Amino-valeriansäure	Leucin	Asparagin-säure	Glutamin-säure	Phenylalanin	Prolin	Tyrosin
1,1 g	vorhanden	2,4 g	11,0 g	0,5 g	12,2 g	2,8 g	3,3 g	1,6 g

<sup>1)</sup> Journ. rusk. phys.-chim. obschtsch. 1906, **38**, 597—607.

<sup>2)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1900, **22**, 413—450.

<sup>3)</sup> Monatshefte f. Chemie 1909, **30**, 767—771.

<sup>4)</sup> Amer. Journ. of Physiol. 1909, **24**, 252—262.

<sup>5)</sup> Das Albumin zeigte Linksdrehung von der Größe  $[\alpha]_D^{20} = -34,90^\circ$ , während das gleich zusammengesetzte Hühneralbumin um  $30,0^\circ$  nach rechts drehte.

<sup>6)</sup> Durch Kochsalzlösung aus dem Dotter aufgenommen und durch Alkohol vom Lecithin getrennt.

<sup>7)</sup> Etwa 7% des Gesamtproteins des Eiklars.

†) Zu etwa 50% im Eiklarprotein.

††) Dem Ovalbumin ähnlich.

†††) Schon von Neumeister und von Hörner beobachtet, in allen Ammonsulfatfällungen vorhanden.

Hydrolyse des Vitellin des Hühnereiweißes von Thomas B. Osborne u. B. Jones<sup>1)</sup>:

<b>Glykokoll</b>	<b>Alanin</b>	<b>Valin</b>	<b>Leucin</b>	<b>Prolin</b>	<b>Phenylalanin</b>	<b>Asparagin-säure</b>	<b>Glutamin-säure</b>
0	0,75%	1,87%	9,87%	4,18%	2,54%	2,13%	12,95%
<b>Serin</b>	<b>Tyrosin</b>	<b>Histidin</b>	<b>Arginin</b>	<b>Lysin</b>	<b>Ammoniak</b>	<b>Tryptophan</b>	<b>Phosphor</b>
?	3,37%	1,90%	7,46%	4,81%	1,25%	vorhanden	0,94%

L. Hugo (unq<sup>2)</sup>) versetzte Hühnereidotter mit Kochsalz und hydrolysierte 16 Stunden hindurch mit verdünnter Schwefelsäure. Die Monoamino-säuren wurden nach dem E. Fischerschen Esterverfahren und die Diamino-säuren nach dem Verfahren von Kossel und Kutscher getrennt. Es wurden gefunden: Arginin 1,0%, Histidin 2,2%, Lysin 1,2%, Tyrosin 2,0%, d-Leucin 6,8%, Aminovaleriansäure 1,5%, Phenylalanin 0,7%, Glutaminsäure 0,9%, Asparaginsäure 0,7%. Pyrrolidinkarbonsäure, Alanin, Glykokoll und Serin fanden sich nur in sehr geringem Prozentsatz vor. Es konnten noch größere Mengen Huminsubstanzen, Ammoniak und eine Base, deren Pikrat bei 95° schmolz und die mit Phosphorwolframsäure fällbar war, festgestellt werden.

Aus 25 g feingepulvertem, ovomucoidfreiem Eialbumin konnte John Seemann<sup>3)</sup> mit 2—3proz. Salzsäure 9% reduzierende Substanz, als Glykose berechnet, abspalten; aus Ovomucoid wurden 34,9% reduzierende Substanz erhalten.

#### Haltbar gemachte Eier und Eidauerwaren.

I. Iván Rözsenyi<sup>4)</sup> legte mehrere frische Eier in Kalkmilch und untersuchte je 1 Ei nach verschiedener Aufbewahrungszeit mit folgenden Ergebnissen:

Nähere Angaben	I Frisches (nicht konser- viertes Ei)	II 24 Std. in Kalkmilch	III 13 Mon. in Kalkmilch	IV 35 Mon. in Kalkmilch	V Gekalktes Markte
Gewicht vor der Konservierung in g . . . . .	59,1230	55,3174	58,8907	52,2329	—
Gewicht nach der Konservierung in g . . . . .	—	59,5644	57,4370	50,2370	44,4105
Spez. Gewicht vor Konservierung bei 15° C . . . . .	1,0751	1,0764	1,0754	1,0703	—
Spez. Gewicht nach Konservierung bei 15° C . . . . .	—	1,0843	1,0482	1,0368	1,0467
Eiweiß (Eierklar) in g . . . . .	33,5416	34,8891	26,6911	13,7520	17,6073
Wassergehalt des Eiklars in Proz. . . . .	86,55	86,19	85,63	85,77	86,08
Asche des Eiklars in Proz. . . . .	0,490	0,505	0,441	0,326	0,660
Asche, auf Trockensubstanz berechnet, in Proz. . . . .	3,640	3,656	3,070	2,295	4,68
Kalk (CaO) im Eiklar in Proz. . . . .	0,009	0,010	0,0539	0,0496	0,0470
Kalk (CaO), auf Trockensubst. berechn., in Proz. . . . .	0,066	0,074	0,375	0,349	0,352
Kalk (CaO) in der Asche des Eiklars, in Proz. . . . .	1,83	2,03	12,207	15,210	8,250

2. Gesalzenes Eigelb hatte nach A. Reinsch u. F. Bolm<sup>5)</sup> folgende Zusammensetzung:

<b>Wasser</b>	<b>Eiweiß-Substanz</b>	<b>Fett</b>	<b>Asche</b>	<b>Kochsalz</b>
52,2%	11,13%	22,57%	11,98%	9,57%

3. Das Fett besaß die Jodzahl 64,1 und bei 40° die Refraktion 62,8.

Das mit Chloroform aus mit etwa 12% Kochsalz konserviertem Eigelb ausgezogene Fett hatte nach J. Paessler<sup>6)</sup> folgende Beschaffenheit:

	Hühnereigelb			Mittel	Enteneigelb
	1	2	3		
Jodzahl . . . . .	48,1	42,0	47,5	45,9	45,2
Unverseifbares . . . . .	3,1%	3,8%	3,3%	3,4%	6,2%
Phosphor, als H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> berechnet . . . . .	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,1%

<sup>1)</sup> Amer. Journ. of Physiol. 1909, **24**, 153—160.

<sup>2)</sup> Compt. rend. 1906, **142**, 173—175.

<sup>3)</sup> Chem. Centralbl. 1898, **II**, 1271.

<sup>4)</sup> Chem.-Ztg. 1904, **28**, 621.

<sup>5)</sup> Jahresbericht des chem. Untersuchungsamtes Altona 1902, S. 23.

<sup>6)</sup> Deutsche Gerber-Ztg. 1907. Nr. 306; Chem. Revue der Fett- u. Harzindustrie 1908, **15**, 116—117.

4. Eierpulver, hergestellt von der Merrell-Soule-Company, hatte nach M. Popp<sup>1)</sup> folgende Zusammensetzung\*):

Wasser	Eiweiß	Fett	Andere stickstofffreie Stoffe	Asche
5,74%	48,09%	35,90%	7,07%	3,20%

5. Die Untersuchung von getrockneten Eigelberzeugnissen des Handels durch A. Beythien und L. Waters<sup>2)</sup> lieferte folgendes Ergebnis:

Nähere Angaben	Wasser %	In der Trockensubstanz					
		Stickstoff-Substanz (N × 6,67) %	Äther- extrakt**) %	Mineral- stoffe %	Gesamt- Phosphor- säure %	Lecithin- Phosphor- säure %	Borsäure (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> ) %
Getrocknetes Eigelb, untersucht im Jahre 1900 . . . . .	4,94	38,57	55,21	3,30	2,70	1,69	—
desgl. 1905 . . . . .	4,03	38,62	53,89	3,41	2,59	1,64	—
Eierpräparat . . . . .	6,52	36,02	56,80	5,33	2,41	1,58	1,43

6. Um über die Veränderung der Eidauerwaren beim Altern Aufschluß zu erhalten, untersuchte M. Wintgen<sup>3)</sup> Erzeugnisse, die mit Ausnahme einer Eigelbkonserve (III) aus dem Gesamteinhalt hergestellt waren, mit folgendem Ergebnis:

Nr.	Herkunft	Zeit des Ein-ganges	Untersucht		Wasser- gehalt %	In der Trocken- substanz			Des Äther- extraktes		Bemerkungen
			zum ersten Male	zum zwei- ten Male		Gesamt- Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Lecithin- Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Äther- extrakt %	Säuregrad	Jodzähl nach Hübl	
I	Steiermark	Dezbr. 1900	Januar 1901	—	6,14	1,86	1,28	39,08	25,60	73,2	—
			—	Juli 1904	5,20	1,89	1,23	34,63	38,64	74,8	—
II	Amerika	Oktbr. 1900	Novbr. 1900	—	7,13	1,96	(1,09)	39,83	13,59	74,2	—
			—	Juli 1904	5,48	1,92	1,23	37,28	42,20	73,2 <sup>o)</sup>	<sup>o)</sup> Eine in einem Leinen-säckchen aufbewahrte Probe hatte 1901 im Juli 69,7 Jodzähl.
III	Süddeutsch- land (Eigelb- konserven)	Oktbr. 1901	Oktbr. 1901	—	5,56	(2,24 <sup>o)</sup> )	1,77	53,46	24,05	75,2	<sup>o)</sup> Bestimmung war in der nicht mit Alkali ver- aschen Substanz erfolgt.
			—	August 1904	4,05	2,56	1,69	52,28	80,00	68,9	Geruch der Konserven nicht angenehm.
IV	Süddeutsch- land	Oktbr. 1901	Oktbr. 1901	—	9,73	2,00	1,35	40,66	87,60	74,4	—
			—	August 1904	8,10	2,05	1,30	36,73	135 <sup>o)</sup> )	61,8	<sup>o)</sup> Talgiger, unangeneh- mer Geruch.
V	Süddeutsch- land	Juni 1902	Juli 1902	—	8,19	1,70	1,14	34,00	23,50	70,05	—
			—	August 1904	7,40	1,75	1,09	33,39	111,60	69,2	—
VI	Unbekannt (aus Hamburg offeriert)	Juli 1903	Juli 1903	—	7,65	1,78	1,29	36,60	27,70	73,9	—
			—	August 1904	6,60	1,83	1,19	37,90	34,10	73,6	—

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1909, 33, 648.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Ge-  
nußmittel 1906, 11, 272.

<sup>3)</sup> Ebendort 1904, 8, 529.

\*) Aus dem durchschnittlichen Gehalt des frischen  
Eies an Lecithin: 2,58% berechnet sich der Gehalt für  
das Pulver zu 11,52%; gefunden wurden 8,21% Lecithin.

\*\*) Die Fette hatten die Jodzahlen 74,75, 70,25 u. 74,45.

## Ei-Ersatzmittel.

Die Kriegsjahre 1914/17 brachten unter anderem auch eine große Knappheit an Eiern mit sich, welche die Herstellung von Ersatzmitteln zur Folge hatte. E. Gerber<sup>1)</sup> untersuchte 41 solcher Ersatzmittel mit folgenden Ergebnissen:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Mr.	Marke	Preis eines Beutels Pf.	Inhalt eines Beutels g	Farbe des Pulvers	Wasser %	Mineralbestandteile %	Ätherextrakt %	Lecithin-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	Stickstoffsubtanzen (N × 6,25) %	Lockerungsmittel (CO <sub>2</sub> )	Farbstoff (vorhanden u. angegeben)	Stärke	Gehalt eines Beutels an Lecithinphosphorsäure g	Angebotlicher Hauptbestandteil	Ersatz*) f. Anzahl Eier
1	Frommholds Ei-Ersatz	10	10	gelbbraun	9,88	5,30	7,87	0,175	4,24	nicht vorhanden	vorh. und angeg.	vorhanden	0,0175	Pflanzenprotein u. Eigelb	4—5
2	Gold-Ei-Ersatz	10	12	gelb	10,62	5,25	1,58	Spuren	8,09	vorhanden	desgl.	desgl.	Spuren	Pflanzenstoffe	4—5
3	Apotheker Heims Ei-Ersatz	10	10	desgl.	8,64	15,43	3,16	0,100	14,00	desgl.	desgl.	desgl.	0,0100	desgl.	—
4	Delikat-Ei-Ersatz	10	11,5	gelbbraun	11,41	4,74	1,18	Spuren	3,93	desgl.	desgl.	desgl.	Spuren	desgl.	4—5
5	K. Fr. T.s Vegetabil. Ei	10	17-18	gelb	12,23	6,94	0,34	0,036	9,29	desgl.	desgl.	desgl.	0,0064	desgl.	—
6	Eier-Ersatz U. A. 2861/15	10	14	desgl.	11,38	9,26	0,53	0,062	22,96	desgl.	desgl.	desgl.	0,0089	Milch-eiweiß	—
7	Zimmermanns Eipulver A	20	25	hellgelb	12,33	4,98	5,76	0,171	11,15	desgl.	vorh., nicht angeg.	desgl.	0,0427	ohne Angaben	5
8	Zimmermanns Eipulver B	20	18	desgl.	10,54	6,30	7,27	0,219	18,26	desgl.	desgl.	desgl.	0,0394		5
9	Zimmermanns Eipulver C	30	10	weiß	9,64	3,95	0,51	0,033	55,34	nicht vorh.	nicht vorh.	nicht vorh.	0,0033		—
10	Ei-Ersatz Delikat	10	20	hellgelb	8,54	10,00	0,41	0,079	24,82	vorhanden	vorh. und angeg.	vorhanden	0,0158	Milch-eiweiß	—
11	Ceres-Eigelbpulver	10	15	orange	11,86	0,57	0,264	—	1,31	—	vorh., nicht angeg.	desgl.	—	—	—
12	K. Fr. T.s Milchei	10	18	gelb	10,05	6,03	0,721	0,051	23,51	vorhanden	vorh. und angeg.	desgl.	0,0091	Milch-eiweiß	—
13	Lacto-Eipulver	20	20	desgl.	9,35	8,31	14,36	0,469	62,10	nicht vorhanden	desgl.	desgl.	0,0938	Milch und etwas Ei	—
14	Kavalier-Ei-Ersatz	10	10	hellgelb	9,42	15,32	5,60	0,149	23,62	vorhanden	desgl.	desgl.	0,0149	nicht ang., etwas Ei	4—5
15	Ei-Ersatz Krone	10	10	gelb	9,57	7,96	10,41	0,283	33,68	desgl.	desgl.	desgl.	0,0283	Pflanzen-eiweiß	4
16	Ei-Ersatz H. & Co.	20	50	hellgelb	12,11	4,22	4,47	0,113	3,71	desgl.	desgl.	desgl.	0,0565	Pflanzen-eiweiß	—

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 45.

<sup>\*)</sup> Die angegebenen Zahlen bedeuten die Anzahl Eier, deren Farbstoff, nicht aber deren Nährwert, durch das Päckchen Ei-Ersatzmittel ersetzt (d. h. vorgetauscht) werden kann.

Nr.	1 Marke	2	3	4 Farbe des Pulvers	5 Wasser %	6 Mineralbestandteile %	7 Ätherextrakt %	8 Lecithin-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	9 stickstoff-Substanz (N x 6,25) %	10 Lockerungsmittel (CO <sub>2</sub> )	11 Farbstoff (vorhanden n. angez. oben)	12 Stärkemehl	13 Gehalt eines Beutelnhautes an Lecithin-phosphorsäure %	14 Angeblicher		15
		Preis eines Beutels Pf.	Inhalt eines Beutels g											Hauptbestandteil	Ersatz*) f. Anzahl Stück.	
17	Ei-Ersatz, Ei im Stern	10	10	gelb	11,64	5,78	11,53	0,230	13,17	vorhanden	nicht vorh.	vorhanden	0,0230	Mehl und etwas Ei	—	—
18	Eipulver Trumpf	40	20-25	desgl.	9,66	3,03	21,93	0,550	32,59	nicht vorhanden	vorh. und angeg.	desgl.	0,1237	vorwiegend Ei	5	—
19	Ei-Ersatz Gerda	15	14-17	graugelb	12,51	8,45	4,54	0,113	30,84	desgl.	vorh., nicht angeg.	desgl.	0,0175	vegetabil. Milch	—	—
20	Ei-Ersatz, Chem. Laboratorium L.	10	13-18	desgl.	12,84	4,96	7,84	0,174	41,25	desgl.	vorh. und angeg.	desgl.	0,0269	Pflanzeneiweiß	—	—
21	Eirol	10	10	gelblich	10,51	8,86	0,238	Spuren	4,61	vorhanden	desgl.	desgl.	Spuren	künstl. Eiweiß	2	—
22	Eierkuchenpulver Ovo	20	15	gelb	12,54	20,79	9,96	0,330	38,71	desgl.	desgl.	desgl.	0,0495	Milch u. Ei	2	—
23	Ei-Ersatz H.	15	18	schwach rosa	15,34	7,12	0,96	Spuren	2,18	nicht vorhanden	desgl.	desgl.	Spuren	nicht ang., etwas Ei?	4-5	—
24	Vogeleys Ovon	20	40-45	gelb	15,37	8,54	3,38	0,107	3,28	vorhanden	desgl.	desgl.	0,0452	garantiert Eigelb?	—	—
25	Kunsteipulver	10	17	desgl.	12,30	7,12	1,57	0,026	13,34	desgl.	desgl.	desgl.	0,0044	Milch-eiweiß	4	—
26	Ei-Ersatz Gloria	10	17	rötlich-gelb	13,81	3,38	2,67	Spuren	5,46	desgl.	desgl.	desgl.	Spuren	Pflanzenstoffe	4	—
27	Reidls Ei-Ersatz	10	10	gelblich	8,96	11,24	12,01	0,311	35,00	desgl.	desgl.	desgl.	0,0311	nicht angegeben	—	—
28	Ikuwa-Ei-Ersatz	10	15-17	desgl.	9,65	32,34	1,87	0,047	11,81	desgl.	desgl.	desgl.	0,0075	desgl.	4-5	—
29	Gregors Ei-Ersatz	10	10-15	schwach rosa	8,54	12,86	3,92	0,100	18,37	desgl.	desgl.	desgl.	0,0142	Pflanzeneiweiß	4-5	—
30	Jentzchs Ei-Ersatz	10	10	gelblich	10,89	5,19	7,70	0,185	40,68	nicht vorhanden	desgl.	desgl.	0,0185	desgl. und etwas Ei	4-5	—
31	Günthers Ei-Ersatz	20	10	desgl.	9,79	7,45	5,20	0,068	6,56	vorhanden	desgl.	desgl.	0,0068	? und etwas Ei	4	—
32	Dr. Brandts Ei-Ersatz	10	12-16	gelb	10,76	12,53	2,27	0,070	31,70	desgl.	desgl.	desgl.	0,0098	Pflanzenstoffe und etwas Ei	—	—
33	Eiergelb-Ersatz Kunzora	10	15-17	desgl.	15,63	16,41	3,52	0,219	2,72	desgl.	desgl.	desgl.	0,0340	? u. etwas Eigelb	4	—
34	Hosta-Eipulver	15	20	desgl.	14,64	11,46	0,193	Spuren	3,28	desgl.	desgl.	desgl.	Spuren	nicht angegeben	—	—
35	Ei-Ersatz „Sieger“	15	25	desgl.	23,21	1,12	1,340	0,043	1,75	desgl.	desgl.	desgl.	0,0109	desgl.**)	4-5	—
36	Hateko-Ei-Ersatzpulver	10	15	hellgelb	14,39	10,26	0,231	Spuren	1,75	desgl.	desgl.	desgl.	Spuren	desgl.**)	4-5	—

\* Siehe Anm. \* vorige Seite.

\*\*) Nr. 35 soll, ohne Angabe des Hauptbestandteiles, mit Hühnerlei hergestellt sein; für Nr. 36 werden eiweißhaltige Stoffe und Lockerungsmittel angegeben, für Nr. 37 bestes Eiweiß und Phosphate.



Die Stickstoff-Substanz der eßbaren indischen Schwalbennester wird als Glykoprotein angesehen.

H. Zeller<sup>1)</sup> erhielt durch Erwärmen von Ovomuroid auf dem Wasserbade mit 3,3proz. Salzsäure 33,7, 12,36 und 15,30% reduzierende Substanz, auf Glykose berechnet. Beim Dialysieren und Eindampfen des Dialysats krystallisierte Glykosamin aus. Aus 10 g der Restsubstanz konnte indes kein Glykosamin erhalten werden, dagegen zwei andere reduzierende Stoffe, deren Natur aber nicht festgestellt werden konnte. Bei der Hydrolyse der Restsubstanz nach dem Verfahren von Kossel und Kutscher wurden in Prozenten des Gesamtstickstoffes 11,76% Basenstickstoff erhalten, die sich aus 1,17% Ammoniak-N, 3,88% \*) Histidin-N, 4,29% Arginin-N und 2,42% Lysin-N zusammensetzten. Für 100 g Restsubstanz wurden:

	Histidin	Arginin	Lysin
Berechnet . . . . .	1,35 g	1,20 g	1,18 g
Gefunden . . . . .	1,30 „	1,06 „	0,99 „

## Milch und Milcherzeugnisse.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 100—397 und 1472—1481.)

### Frauenmilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, 100—111 und 1472.)

#### Colostrum und normale Milch.

C. J. Koning<sup>2)</sup> verfolgte den Übergang von Colostrum zu normaler Milch bei 2 Frauen mit folgendem Ergebnis:

Nr.	Tag der Probenahme	Tages- zeit	Menge g	Aussehen	In der natürlichen Milch***)							In der Trockensubstanz		
					Spez. Gewicht bei 15°	Wasser %	Gesamt- Protein %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Milch- zucker %	Asche %	Gesamt- Protein %	Fett %	Milch- zucker %
a) Von Frau Za. **), Niederkunft 15. II. 06.														
1	17./2.	abends 7 Uhr	70	gelblich	1,0300	88,49	3,08	2,30	9,21	5,98	0,149	26,76	19,98	51,95
2	18./2.	mittags 12 Uhr	70	„	1,0310	86,64	3,08	4,05	9,31	5,98	0,200	22,05	30,31	44,76
3	19./2.	mittags 2 Uhr	70	„	1,0341	86,75	2,79	3,55	9,70	6,76	0,150	21,06	26,79	51,02
4	20./2.	mittags 12 Uhr	90	„	1,0332	86,39	2,29	4,35	9,26	6,81	0,156	16,90	32,11	50,26
5	21./2.	„	100	„	1,0314	86,94	2,14	4,00	9,06	6,76	0,158	16,39	30,63	51,76
6	22./2.	„	100	hellgelb	1,0316	87,19	1,98	3,90	8,91	6,76	0,170	15,56	30,44	52,77

u. a.) aufbaut und rechnet die eßbaren Vogelnerester infolgedessen unter die pflanzlichen Nahrungsmittel (wie Meeresalgen). Nach anderen und neueren Auffassungen werden die eßbaren Vogelnerester indes als ausschließliches (klebriges) Erzeugnis der Speicheldrüsen der Salangaschwalbe angesehen. Hierfür spricht der sehr hohe Gehalt an Stickstoff-Substanz und ferner der Umstand, daß J. König und J. Bettels (l. c.) durch Hydrolyse unter den Kohlenhydraten mit Sicherheit nur Fructose (der Inulingruppe angehörend) nachweisen konnten, während die durchweg proteinarmen Meeresalgen vielfach Galaktane enthalten. Die eßbaren Vogelnerester werden daher als klebriges Speichelerzeugnis wohl richtiger zu den tierischen Nahrungsmitteln gerechnet.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1913, 86, 85.

<sup>2)</sup> Milchw. Zentralbl. 1909, 5, 165.

<sup>\*</sup> In der Abhandlung heißt es (S. 105) irrtümlich 5,88%.

<sup>\*\*)</sup> Vgl. Anm. \*\*, S. 199.

<sup>\*\*\*)</sup> Für die Untersuchung wurden im allgemeinen die üblichen Verfahren angewendet, z. B. Trockensubstanz bzw. Wasser durch Trocknen von 3 g Milch bei 105° in flachen Schälchen, Fett nach dem Gerber-

Nr.	Tag der Probenahme	Tages- zeit	Menge g	Aussehen	In der natürlichen Milch*)							In der Trockensubstanz		
					Spez. Gewicht bei 15°	Wasser %	Gesamt- Protein %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Milch- zucker %	Asche %	Gesamt- Protein %	Fett %	Milch- zucker %
7	23./2.	mittags 12 Uhr	100	milchweiß	1,0340	88,36	1,95	2,50	9,14	7,01	0,180	16,74	21,46	60,17
8	24./2.	„	100	„	1,0336	88,40	2,01	2,45	9,15	7,01	0,130	17,33	21,12	60,43
9	25./2.	„	95	„	1,0325	86,40	1,57	4,20	9,00	7,30	0,126	11,89	31,82	55,30
10	26./2.	„	90	„	1,0305	87,23	1,24	4,10	8,67	6,12	0,254	9,71	32,11	47,93
11	27./2.	„	100	„	1,0318	88,44	1,92	3,10	8,46	6,28	0,268	16,61	26,82	54,32
12	28./2.	„	90	„	1,0326	89,00	1,61	2,20	8,80	7,06	0,134	14,63	20,00	64,18
13	1./3.	„	90	„	1,0316	88,31	2,17	3,20	8,50	6,03	0,298	18,55	27,35	51,54
14	2./3.	„	95	„	1,0336	89,18	1,36	1,85	8,97	7,50	0,108	12,57	17,10	69,32
15	3./3.	„	100	„	1,0342	88,60	2,05	2,35	9,05	6,77	0,238	17,98	20,61	59,39
16	4./3.	morgens 11 Uhr	100	„	1,0345	89,40	1,27	1,75	8,98	7,55	0,160	11,84	16,31	70,37
17	5./3.	„	100	„	1,0318	88,98	2,11	2,35	8,67	6,18	0,294	19,14	21,32	56,08
18	6./3.	mittags 12 Uhr	100	„	1,0309	88,63	2,06	2,85	8,52	6,13	0,334	18,12	25,07	53,91
19	7./3. E.	morgens 11 Uhr	60	„	1,0324	90,27	1,77	1,00	8,73	6,81	0,148	18,19	10,28	69,99
20	7./3. M.	mittags 12 Uhr	60	„	1,0300	88,86	1,58	2,30	8,84	7,11	0,156	14,18	20,65	63,83
21	7./3. L.	„	40	„	1,0326	87,83	1,36	3,50	8,67	7,11	0,234	11,18	28,75	58,42
22	3./4.	„	85	„	1,0298	88,08	1,79	3,70	8,22	6,23	0,202	15,02	31,04	52,26
23	5./5.	„	90	„	1,0278	90,45	1,59	1,55	8,00	6,13	0,280	16,69	16,27	64,33

sehen Acidverfahren Milchzucker nach dem von Lehmann angegebenen, von Schoorl abgeänderten jodometrischen Verfahren (Bestimmung des nichtreduzierten Kupferoxyds), Stickstoff-Substanz bzw. Protein aus der Differenz von 100 — (Wasser, Fett, Milchzucker und Asche). Zur Bestimmung des Chlors wurden 50 ccm Milch in einem 100 ccm-Kölbchen unter Zufügung einiger Tropfen Essigsäure auf 65° erhitzt, auf 100 ccm aufgefüllt und filtriert; in 50 ccm Filtrat wurde unter Zufügung von etwas MgO und einigen Tropfen einer 10proz. Lösung von  $K_2CrO_4$  als Indikator das Chlor durch  $\frac{1}{10}$ -N.-Silberlösung titriert.

Das Serum wurde durch Stehenlassen der Milch bei 37° bis zum freiwilligen Gerinnen gewonnen.

Parareaktion oder Peroxydasereaktion: 10 ccm Milch wurden mit je 1—2 Tropfen einer 1proz. Lösung von Paraphenylendiamin und einer 1proz.  $H_2O_2$ -Lösung versetzt und geschüttelt. Die Stärke der Farblösung ist durch die Zeichen + + +, + +, +, Sp. (Spur) und — (negativ), [— x (negativ nach x Min.)] ausgedrückt.

Diastasereaktion bedeutet Anzahl g lösliches Stärkemehl, welches in 30 Min. durch 100 ccm Milch zersetzt wird.  $D > x$  bedeutet, daß mehr als x g lösliches Stärkemehl zersetzt wurden.

Katalasezahl: Hier bedeutet die angegebene Zahl in der Rubrik 2 g die Menge des  $H_2O_2$ , welches in 2 Stunden durch 100 ccm Milch zersetzt wird; dagegen bedeuten  $K_2$  und  $K_4$  die Menge Sauerstoff in mm-Länge des Gasvolumens, welche innerhalb 2 bzw. 24 Stunden aus 15 ccm Milch und 5 ccm einer 1proz.  $H_2O_2$ -Lösung entstehen; 25 mm Länge = 2,5 ccm Volumen. Bei Frauenmilch, die erheblich reicher an Katalase ist als Kuhmilch, wurden 1 ccm Milch und 15 ccm 1%ige  $H_2O_2$ -Lösung verwendet.

Reduktase = Zahl, die angibt, innerhalb wieviel Minuten die Entfärbung von 10 ccm Milch durch 1 ccm der Methylenblau-Formalin-Lösung bei 45° C eintritt. Das — Zeichen bedeutet, daß die Entfärbung nach den angegebenen Minuten nicht eingetreten ist.

Guajacreaktion (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 228) ist ebenfalls durch die Zeitangabe bis zum Eintritt derselben ausgedrückt und haben die Zeichen +, + +, + + + in x-Min. dieselbe Bedeutung wie bei der Parareaktion; das Zeichen „normal >“ bedeutet, daß die Reaktion bei normaler Milch stärker das Zeichen „normal <“, daß sie bei dieser geringer ist.

Alkoholprobe durch Vermischen von gleichen Raumteilen Milch und 68proz. Alkohol.

Alizarinprobe (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 223): 15 ccm Milch wurden mit 6—10 Tropfen einer Lösung von 1 g Alizarin in 100 ccm 96proz. Alkohol versetzt (normale Milch gibt ein feinflockiges Gerinnsel und gleichzeitig einen blaßroten Farbenton).

Trommsdorffsche Probe: 10 ccm wurden zentrifugiert — 1200 Umdrehungen in der Minute —; wenig Absatz wird durch Sp. (Spur) angegeben; weniger als 1 wie  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{4}$  werden abgeschätzt (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 267). Der Bodensatz besteht meistens aus Leukocyten, Epithel und organischem Schmutz.

\*) Vgl. Anm. \*\*\*, vorige Seite.



Nr.	Tag der Probenahme	Tages- zeit	Menge g	Aussehen	In der natürlichen Milch *)							In der Trockensubst.			
					Spez. Gewicht bei 15°	Wasser %	Gesamt- Protein %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Milch- zucker %	Asche %	Gesamt- Protein %	Fett %	Milch- zucker %	
28	22./2.	mittags 12 Uhr	100	milchweiß	1,0324	87,17	1,82	3,80	9,03	7,06	0,154	14,19	29,62	55,03	
29	23./2.	„	100	„	1,0327	87,89	1,71	3,15	8,96	7,11	0,140	14,06	25,91	58,47	
30	24./2.	„	100	„	1,0314	86,94	1,77	4,22	8,86	6,96	0,128	13,53	32,26	53,21	
31	25./2.	„	100	„	1,0321	87,89	1,36	3,15	8,86	7,35	0,144	11,32	26,23	61,20	
32	26./2.	„	100	„	1,0320	87,98	1,67	3,10	8,92	7,11	0,142	13,89	25,79	59,16	
33	27./2.	„	100	„	1,0320	87,75	1,45	3,50	8,75	7,16	0,146	11,84	28,57	58,45	
34	28./2.	„	95	„	1,0325	88,48	1,38	2,75	8,77	7,26	0,138	11,98	23,87	63,02	
35	1./3.	„	100	„	1,0304	87,05	1,49	4,20	8,75	7,11	0,150	11,51	32,43	54,90	
36	2./3.	„	100	„	1,0320	88,31	1,30	2,85	8,84	7,40	0,138	11,12	24,38	63,30	
37	3./3.	„	110	„	1,0313	87,71	1,50	3,40	8,89	7,26	0,140	12,21	27,67	59,07	
38	4./3.	„	100	„	1,0307	87,35	1,19	4,00	8,65	7,40	0,160	9,41	31,62	58,50	
39	5./3.	„	100	„	1,0305	87,36	1,21	4,00	8,64	7,26	0,174	9,58	31,67	57,48	
40	6./3.	„	100	„	1,0321	88,12	1,38	2,70	8,88	7,35	0,148	11,92	23,32	63,47	
41	7./3. E.	„	70	„	1,0300	88,68	1,58	2,70	8,62	6,86	0,182	13,96	23,85	60,60	
42	7./3. M.	„	60	„	1,0288	87,00	1,76	4,30	8,70	6,77	0,180	13,54	33,08	52,07	
43	7./3. L.	„	75	„	1,0296	87,39	1,82	3,75	8,86	6,86	0,174	14,43	29,74	54,40	
44	3./4.	„	90	„	1,0312	88,97	1,39	2,50	8,53	7,01	0,128	12,60	22,67	63,55	
45	5./5.	„	85	„	1,0281	88,07	1,03	3,55	8,38	7,21	0,146	8,64	29,78	60,47	
Colostrum beider Frauen Nr. 1—13 u. 24—34					Niedrigst	1,0300	86,39	1,24	2,20	8,46	5,98	0,126	9,71	19,98	44,76
					Höchst	1,0341	89,00	3,11	4,22	8,70	7,35	0,298	26,76	32,26	64,18
					Mittel	<b>1,0321</b>	<b>88,09</b>	<b>2,04</b>	<b>3,40</b>	<b>9,01</b>	<b>6,79</b>	<b>0,170</b>	<b>13,84</b>	<b>27,20</b>	<b>54,69</b>
Normale Milch beider Frauen Nr. 14—23 u. 35—45					Niedrigst	1,0278	87,00	1,03	1,00	8,00	6,13	0,108	8,64	16,27	52,07
					Höchst	1,0345	90,45	2,11	4,30	9,05	7,55	0,334	19,14	33,08	70,37
					Mittel	<b>1,0320</b>	<b>88,39</b>	<b>1,55</b>	<b>2,91</b>	<b>8,68</b>	<b>6,95</b>	<b>0,183</b>	<b>13,52</b>	<b>24,65</b>	<b>60,27</b>

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz				Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff- Substanz (N × 6,37) %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Stickstoff %		
46	5. Tag	nach der Ent- bindung	1913	88,88	1,43	2,20	6,77	0,19	12,86	19,82	60,89	2,02	Meigs und Marsh <sup>1)</sup>
47	6. „		„	88,74	1,76	2,23	6,44	0,18	15,63	19,75	57,21	2,46	
48	7. „		„	88,97	1,25	2,87	6,38	0,15	11,33	26,00	57,82	1,77	
49	8. „		„	89,00	1,67	2,03	6,50	0,19	15,18	18,44	59,14	2,38	
50	9. „		„	87,57	1,80	3,01	6,57	0,25	14,48	24,25	52,89	2,29	
Colostrum, Mittel Nr. 46—50			<b>88,63</b>	<b>1,58</b>	<b>2,47</b>	<b>6,53</b>	<b>0,19</b>	<b>13,89</b>	<b>21,65</b>	<b>57,59</b>	<b>2,18</b>		

1) Journ. of Biol. chem. 1913, 16, 147.

\*) Vgl. Anm. \*\*\*, S. 197.

\*\*) Der Gesamt-Stickstoff verteilte sich wie folgt:

	Gesamt-N	Casein- u. Globulin-N	Albumin-N	Nicht fällbarer N
Frauenmilch-Colostrum . . . . .	0,2962%	0,1572%	0,0514%	0,0876%
Frauenfrühmilch . . . . .	0,2186%	0,1377%	0,0267%	0,0542%
Kuhmilch . . . . .	0,5135—0,5623%	0,4119—0,4925%	0,0426—0,0586%	0,0216—0,0480%

In Frauenmilch wurden ferner gefunden: 0,391, 0,495 und 1,378% alkohollösliche Stoffe mit 13,8% Stickstoff, die die Millonische und die Biuretreaktion gaben und deren Asche phosphorhaltig war; 2 Proben Kuhmilch enthielten 0,187 und 0,586% solcher Stoffe.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz				Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,37)	Fett %	Milch-zucker %	Citronen-säure %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %		Stickstoff %
51	5 Monate nach der Entbindung . . .	1913	87,34	1,03	4,08	7,08	—	0,18	8,14	32,22	55,90	1,27	Meigs und Marsh <sup>1)</sup>
52	Ende der Lactation .	„	90,41	1,25	0,85	7,30	—	0,16	13,03	8,89	76,14	2,04	
53	18 } Tage nach der Entbindung *)	1901	88,54	1,34	2,74	—	—	0,26	11,68	23,90	—	1,83	C. Hartung <sup>2)</sup>
54		„	89,39	1,05	2,59	6,47	—	0,20	9,89	24,41	60,98	1,55	
Nach d. Entbindung:													
55	9 Tage . . . . .	1900	88,66	1,70	5,00	4,52	0,035-0,05	0,25	15,00	44,09	39,86	2,35	N. Sieber <sup>3)</sup> **)
56	30 „ . . . . .	„	87,92	1,30	4,91	5,50	0,048	0,24	10,76	40,64	45,53	1,68	
57	31 „ . . . . .	„	88,00	1,22	5,10	5,60	0,036-0,04	0,21	10,17	42,50	46,66	1,59	
58	35 „ . . . . .	„	88,52	1,20	4,44	5,45	0,024	0,18	10,45	38,68	47,47	1,69	
59	61 „ . . . . .	„	89,19	0,87	4,58	4,65	0,026-0,04	0,15	8,05	42,37	43,02	1,26	
60	4 Mon. 16 Tage . .	„	88,80	1,20	4,52	4,72	0,048	0,18	10,71	40,36	42,14	1,69	
61	6 „ 4 „ . . . . .	„	88,50	0,98	5,50	5,00	0,066-0,045	0,14	8,52	47,83	43,48	1,34	
62	6 „ 13 „ . . . . .	„	87,81	0,94	4,90	5,54	0,060-0,040	0,43	7,71	40,20	45,45	1,21	
63	7 „ 8 „ . . . . .	„	89,40	1,30	4,50	4,52	0,050	0,12	12,26	42,45	42,64	1,92	
64	8 „ . . . . .	„	88,64	1,25	4,40	5,14	0,055	0,24	11,00	38,73	45,25	1,73	
65	10 „ . . . . .	„	88,50	0,88	4,44	5,92	0,070-0,040	0,19	7,65	38,61	51,48	1,20	
66	11 „ . . . . .	„	87,60	0,95	4,90	6,54	0,030-0,050	0,17	7,66	39,52	52,75	1,20	
67	12 „ . . . . .	„	87,99	0,88	3,26	7,60	0,040-0,045	0,20	8,16	27,14	62,28	1,28	
			***) ***) ***)										
68	Milch von gesunden Müttern, deren Kinder gesund waren und gut gediehen	1907	84,85	4,14	5,16	5,68	—	0,17	27,33	34,06	37,49	4,28	Roth <sup>4)</sup>
69		„	85,02	3,71	4,88	6,20	—	0,19	24,77	32,58	41,39	3,89	
70		„	84,70	4,17	4,84	6,10	—	0,19	27,26	31,63	39,87	4,28	
71		„	85,90	3,27	4,37	6,30	—	0,16	23,19	30,99	46,10	3,64	
72		„	86,07	3,71	4,11	5,90	—	0,21	26,63	29,51	42,35	4,18	
73		„	89,20	1,08	3,82	5,70	—	0,20	10,00	35,37	52,79	1,57	
74		„	86,32	3,53	3,80	6,15	—	0,20	25,80	27,78	44,95	4,05	
75		„	87,11	2,04	3,70	6,95	—	0,14	15,83	28,70	53,91	2,48	
76		„	86,21	3,07	3,30	7,30	—	0,12	22,26	23,93	52,94	3,50	
77		„	87,78	1,65	3,16	7,20	—	0,21	13,50	25,86	58,98	2,12	
78		„	89,23	1,91	2,96	5,78	—	0,21	17,71	27,48	53,67	2,78	
79		„	88,18	2,20	2,36	7,10	—	0,16	18,61	19,97	60,07	2,92	
80	„	89,68	1,38	2,09	6,70	—	0,15	13,37	20,25	64,61	2,10		
81	„	„	89,16	2,12	2,02	6,55	—	0,15	19,56	19,63	60,42	3,07	

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 1, vorige Seite.

<sup>2)</sup> Jahrb. f. Kinderheilk. 1901, 54, 676.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1900, 30, 101.

<sup>4)</sup> Mitgeteilt von W. Hempel, Zeitschr. f. angew. Chemie 1907, 20, 1634.

\*) Nr. 53 u. 54 war Milch von derselben Frau, 6 Stunden nach dem letzten Trinken. Die Milchdrüsen wurden möglichst vollkommen entleert, die Milch Nr. 54 enthielt 0,49% Casein in der natürlichen Milch.

\*\*) Die Stickstoff-Substanz wurde durch Verbrennen nach Kjeldahl und durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,37 berechnet. Die direkte Bestimmung der Stickstoff-Substanz und des Eisens ergab:

Bestandteile	Nr. 55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Stickstoff-Substanz, dir.	1,61	0,90	0,96	1,00	0,69	1,04	0,79	0,77	1,16	1,03	0,70	0,70	0,90
Eisen in der Asche . .	0,13	0,14	0,15	0,13	0,17	0,24	0,24	0,21	0,18	0,23	0,20	0,12	0,18

Die Milch Nr. 55—67 ist für Frauenmilch sehr fettreich.

\*\*\*) Der Gehalt an Stickstoff-Substanz und Fett ist bei den Milchproben Nr. 68—72 bzw. bis 75 außergewöhnlich hoch, der Gehalt an Milchzucker dagegen entsprechend niedrig

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch						In der Trockensubstanz				Untersucht von	
				Wasser g	Stickstoff-Substanz g	Fett g	Milch-zucker g	Lecithin g	Asche g	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Stickstoff %		
				In 100 ccm Milch											
82	Milch von gesunden Müttern, deren Kinder gesund waren und gut gediehen	1900	1,0126	86,29	2,05	4,73	6,72	—	0,21	14,93	34,48	48,98	2,34	Gullot <sup>1)</sup>	
83		„	1,0174	87,08	2,45	4,01	6,22	—	0,24	18,96	31,04	48,18	2,97		
84		„	1,0310	85,77	2,65	4,19	6,98	—	0,41	16,82	29,45	49,05	2,64		
85		„	1,0319	84,94	2,21	5,15	7,26	—	0,45	14,67	34,20	48,21	2,30		
86	Vergl. Anm. <sup>2)</sup>	1906	—	86,03	1,27	5,61	6,98	—	0,18	9,09	40,16	50,00	1,43	H. Droop-Richmond <sup>3)</sup> H. Lührig <sup>4)</sup>	
87	„ „ <sup>3)</sup>	1907	1,0284	85,23	2,76	6,11	5,93	—	0,16	18,69	42,04	40,89	2,93		
88	Von derselben Frau	1904	—	—	1,95	4,80	—	—	—	—	—	—	—	M.E. Jaffa <sup>5)</sup>	
89		„	—	88,01	1,40	3,80	6,45	—	0,34	11,66	31,66	53,75	1,83		
90	Andere Frauen	„	—	—	2,25	2,60	—	—	—	—	—	—	—	Ch. Michel <sup>6)</sup>	
91		„	—	88,55	2,10	3,60	5,50	—	0,25	18,34	31,44	48,03	2,88		
92	Mittel von 14 Proben	1898	1,0320	87,59	1,79	3,02	6,75	—	0,27	14,42	24,33	54,47	2,26	Ch. Michel <sup>6)</sup>	
93	„ „ 58	„	1,0325	87,62	1,24	3,41	7,35	—	0,19	10,16	28,03	59,37	1,59		
				In 100 ccm Milch											
94	Ohne Angaben	1900	—	g	g	g	g	g	g	15,14	27,16	54,93	2,37	Rob. Burrow <sup>7)</sup>	
95	Entbindung   Probenahme	„	—	—	1,75	3,14	6,35	0,057	0,26	—	—	—	—		
96	10. März { 14. u. 15. März	„	—	—	1,98	3,30	5,80	0,058	0,19	17,47	29,13	51,19	2,74		
97	11. März { 15. „ 16. „	„	—	—	1,97	3,80	6,10	0,058	0,15	17,78	34,29	55,05	2,77		
98	11. März { 12. u. 13. März	„	—	—	2,19	3,60	4,70	0,060	0,30	20,05	32,97	43,04	3,15		
99	Mittel bei 51	1907	—	—	1,80	3,30	6,60	—	—	—	—	—	—	L. Deval <sup>8)</sup>	
100	Ammen n. d. { Bis zu 10 Tagen	„	—	—	1,10	4,00	7,10	—	—	—	—	—	—		
101	Entbindung { über 1 Monat.	„	—	—	0,95	4,30	7,40	—	—	—	—	—	—		
102	Tagesmilch von { 10 Ammen	„	—	—	(0,66)	2,99	6,42	—	—	—	—	—	—		
Frauenmilch nach Nr. 14 bis 23, 35—45, 51—67, 68—81, 86, 87, 89, 91—93					%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
			Niedrigst	(1,0126)	84,70	0,87	0,85	4,52	—	0,11	7,65	8,89	37,49	1,20	
			Höchst	1,0340	90,45	4,14	6,11	7,60	—	0,43	27,33	44,09	70,37	4,28	
			Mittel	<b>1,0310</b>	<b>88,01</b>	<b>1,71</b>	<b>3,56</b>	<b>6,47</b>	<b>(0,058)</b>	<b>0,19</b>	<b>14,26</b>	<b>29,70</b>	<b>54,00</b>	<b>2,24</b>	

<sup>1)</sup> Bull. Sciences Pharmacol. 1900, 2, 297; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 893.

<sup>2)</sup> Analyst 1906, 31, 176; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 147. — Refraktometerzahl des Fettes (Zeiß) bei 35° = 51,3. Die Fettkügelchen waren 0,002—0,035 mm groß.

<sup>3)</sup> Jahresber. d. Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Breslau 1907/08, 28. — Die Milch hatte alkalische Reaktion.

<sup>4)</sup> 22. Report of the agric. Exper. Stat. of the University of California 1904.

<sup>5)</sup> Report de Pharm. 1898 (3), 10, 451; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1899, 2, 419.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1900, 30, 495. — 4 sonstige Proben von Frauenmilch ergaben ebenfalls 0,057—0,058 g Lecithin in 100 ccm Milch. Das Lecithin wurde aus dem Magnesiumpyrophosphat durch Multiplikation mit 7,27 berechnet; an letzterem wurden in 100 ccm Milch gefunden:

Nr. 94	95	96	97	98
0,0078 g	0,0080 g	0,0080 g	0,0083 g	0,0081 g

<sup>7)</sup> Bull. Scienc. Pharmac. 1905, 12, 270; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 31.

<sup>8)</sup> Mittel aus Nr. 14—23, 35—45, 87, 92 und 93.

## Zusammensetzung der Milch aus linker und rechter Brust.

J. Zappert u. A. Jolles<sup>1)</sup> ermittelten die Zusammensetzung der Milch von 10 Ammen, deren linker und rechter Brust die Milch zur gleichen Zeit und unter gleichen Verhältnissen entnommen wurde, mit folgendem Ergebnis:

Nr.	Alter der Amme Jahre	Wievielte Geburt	Alter des Kindes Monate	Brustseite	Trocken-	Fett	Stickstoff-	Milch-	Asche	Säure	Calorien	
					sub-	(Äther-	Sub-			zucker		( $\frac{10}{n}$ )
					stanz	extrakt)	stanz			Lauge	(berech-	
					*)		nach			für	net nach	
					%	%	Kjel-			100 ccm)	Schloß-	
							dahl				mann)	
							( $N \times 6,25$ )					
I	26	2.	5	links	10,55	4,26	1,31	6,24	0,21	4,1	728,16	
				rechts	10,42	4,08	1,29	6,35	0,21	4,3	715,51	
II	25	1.	1 $\frac{1}{2}$	links	11,28	5,14	1,47	5,44	0,24	4,4	790,75	
				rechts	11,11	4,81	1,33	5,46	0,22	5,8	750,95	
III	26	1.	3	links	12,20	4,25	2,66	6,30	0,14	2,9	819,55	
				rechts	12,04	4,03	2,41	6,33	0,17	2,8	783,37	
IV	24	2.	2	links	10,23	4,72	1,46	6,24	0,18	2,0	781,37	
				rechts	10,08	4,36	1,47	6,33	0,19	2,8	750,62	
V	19	1.	1 $\frac{1}{2}$	links	11,28	4,90	2,30	7,42	0,20	3,1	893,43	
				rechts	11,16	4,22	2,14	6,60	0,21	3,8	793,74	
VI	20	1.	4	links	12,38	5,18	1,29	7,02	0,22	2,6	843,45	
				rechts	12,50	5,25	1,31	6,80	0,20	2,0	842,78	
VII	28	2.	1 $\frac{1}{2}$	links	12,29	4,42	2,49	6,37	0,17	2,7	826,96	
				rechts	12,44	4,27	2,52	6,05	0,17	2,8	809,27	
VIII	19	1.	2 $\frac{1}{2}$	links	10,68	3,38	1,96	6,91	0,15	5,9	715,88	
				rechts	10,96	2,71	1,74	6,51	0,13	4,9	621,77	
IX	24	2.	1	links	10,16	3,65	2,05	5,93	0,21	3,6	708,48	
				rechts	10,74	3,32	1,61	5,82	0,19	4,0	643,66	
X	22	1.	2 $\frac{2}{3}$	links	12,54	4,64	2,38	6,48	0,23	3,3	844,37	
				rechts	12,21	4,72	1,72	6,25	0,24	3,0	798,99	
Mittel*)					linke Brust . . . . .	<b>11,36</b>	<b>4,45</b>	<b>1,94</b>	<b>6,44</b>	<b>0,195</b>	<b>3,5</b>	<b>795,24</b>
					rechte „ . . . . .	<b>11,37</b>	<b>4,18</b>	<b>1,75</b>	<b>6,25</b>	<b>0,193</b>	<b>3,6</b>	<b>751,07</b>

Anmerkungen: 1. Über den Einfluß des Nahrungsfettes stillender Frauen auf das MilCHFett stellten Engel und Plant<sup>2)</sup> Untersuchungen an, mit dem Ergebnis, daß übermäßige Mengen Fett in der Nahrung den Fettgehalt der Milch nicht oder nur in sehr engen Grenzen erhöhen und die Milchabsonderung beeinträchtigen können, daß aber der Fettgehalt der Nahrung nicht unter eine bestimmte Niedrigstgrenze sinken darf, wenn die Beschaffenheit der Milch nicht gefährdet werden soll.

2. Eine an Tabes, Hämatemesis und Herpes zoster erkrankte 62jährige Frau sezernierte nach S. Fränkel<sup>3)</sup> geringe Mengen einer Milch von folgender, einer normalen Milch entsprechenden Zusammensetzung:

Spez. Gewicht	Reaktion	Trockensubstanz	Stickstoff-	Fett	Zucker	Asche
1,0264	alkalisch	11,81%	Substanz	2,18%	4,15%	4,84%
						0,28%

## Einzelne Bestandteile.

1. Die Stickstoffverteilung in der Frauenmilch (Ammenmilch aus der Gegend von Düsseldorf) ermittelte A. Frehn<sup>4)</sup> mit folgendem Ergebnis:

<sup>1)</sup> Wiener med. Wochenschr. 1903, 41, Sonderabdruck 12 S.; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 372. | <sup>2)</sup> Münch. med. Wochenschr. 1906, 53, 1158; Chem. Centralbl. 1906, II, 692.

<sup>3)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, 18, 34.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1910, 65, 256.

\*) Die Summe der Einzelbestandteile ist ungleichmäßig höher als die Trockensubstanz.

Nr. der Amme	Lactationstag	Milchmenge	Gesamtstickstoff %	Filtratstickstoff* %	Differenz zwischen Casein- und Filtrat-Stickstoff in Proz.		Nr. der Amme	Lactationstag	Milchmenge	Gesamtstickstoff %	Filtratstickstoff* %	Differenz zwischen Casein- und Filtrat-Stickstoff in Proz.	
					d. Milch	des Gesamtstickstoffs						d. Milch	des Gesamtstickstoffs
1	11	665	0,243	0,148	0,095	39,1	7	104	1990	0,133	0,093	0,040	30,1
2	28	1305	0,256	0,140	0,116	45,24	7	117	2010	0,149	0,099	0,050	33,3
2	30	1425	0,251	0,136	0,115	45,7	7	130	1775	0,136	0,077	0,059	43,0
3	37	1115	0,226	0,158	0,058	30,0	8	161	1755	0,181	0,102	0,079	43,7
4	38	1780	0,188	0,108	0,080	42,0	8	175	1715	0,187	0,089	0,098	52,6
4	39	1700	0,216	0,100	0,116	53,6	9	176	3130	0,151	0,089	0,062	41,3
5	40	1170	0,280	0,163	0,117	40,1	8	178	1775	0,171	0,093	0,078	45,4
6	60	1420	0,203	0,112	0,091	44,5	8	180	1630	0,171	0,096	0,075	43,7
6	61	1220	0,206	0,107	0,099	47,8	9	203	2870	0,152	0,092	0,060	39,5
4	64	1660	0,192	0,118	0,074	38,4	10	205	1945	0,153	0,095	0,058	38,4
4	67	1660	0,201	0,105	0,096	47,8	10	207	2200	0,180	0,095	0,085	46,9
5	67	1375	0,202	0,123	0,079	39,0	10	222	2375	0,148	0,099	0,049	33,3
7	87	2310	0,167	0,088	0,079	53,0	8	223	1255	0,143	0,072	0,071	49,8
7	93	2165	0,179	0,085	0,094	52,6							
Mittelwerte										<b>0,184</b>	<b>0,105</b>	<b>0,079</b>	<b>42,9</b>

2. G. Patein und L. Deval<sup>1)</sup> ermittelten folgenden Caseingehalt in Frauenmilch:

Zahl der Untersuchungen	Tage nach der Geburt	Casein g in l
12	4—10	17,72
6	10—30	16,15
16	30—193	10,43

3. Frauenmilchcasein, durch spontane Ausfällung (I) und durch Essigsäurefällung (II) gewonnen und mit Alkohol, Äther und heißem Wasser ausgewaschen, hatte nach P. Bergell und L. Langstein<sup>2)</sup> folgende Elementarzusammensetzung:

	C	H	N	S	P
I. . . . .	53,01%	7,14%	14,60%	0,71%	0,25%
II. . . . .	52,63%	6,94%	14,34%	0,85%	0,27%

Wroblewski fand folgende, etwas abweichende Zusammensetzung:

52,24%	7,32%	14,97%	1,12%	0,68%
--------	-------	--------	-------	-------

4. E. Abderhalden u. A. Schittenhelm<sup>3)</sup> fanden bei der Hydrolyse des Frauenmilchcaseins 4,71 g Tyrosin, bei Kuhmilchcasein 4,5 g, bei Ziegenmilchcasein 4,95 g für 100 g Casein.

5. Als Harnstoffgehalte von 9 Proben Frauenmilch, die in der Zeit vom 4.—10. Tage nach der Entbindung entnommen waren, fand B. Schöndorff<sup>4)</sup>:

Niedrigst	Höchst	Mittel
0,0386% <sup>1)</sup>	0,0653%	0,0484%

<sup>1)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1905, 21, 193; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 603. Das nach Adam entfettete „Lactoserum“ wurde auf 50 ccm gebracht, mit 50%iger Essigsäure versetzt, bis kein Niederschlag mehr entstand, noch etwas Essigsäure nebst 30 ccm Alkohol zugefügt und der entstandene Niederschlag auf einem gewogenen Filter gesammelt usw.

<sup>2)</sup> Jahrb. f. Kinderheilk. 1908, 68, 568—576.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906, 47, 458; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 280.

<sup>4)</sup> Archiv f. d. ges. Physiol. 1900, 81, 42.

<sup>5)</sup> D. i. Stickstoff im Filtrat der Caseinfällung nach Engel (Milchw. Zentralbl. 1909, 5, 325) durch Fällen mit Essigsäure, Verdünnen mit Wasser und Abkühlen in Eiswasser.

## 6. Beschaffenheit des Frauenmilchfettes:

Spez. Gewicht	Verseifungszahl	Hehnersche Zahl	Reichert-Meißsche Zahl	Polenske-sche Zahl	Jodzahl	Unverseifbares	Refraktion bei 40°	Untersucht von
0,870	218,4	89,2*)	15,8	—	43,37	—	—	Sauvatre <sup>1)</sup>
—	213,0**)	93,2**)	2,5	—	44,5	—	—	E. Laves <sup>2)</sup>
Probe I	206,1	94,67	2,65	1,65	46,25	0,424%	47,6	} W. Arnold <sup>3)</sup> ***)
Probe II	205,0	94,98	1,5	1,45	45,65	0,347%	48,75	

Thiemich fand Schwankungen für die Jodzahl des Frauenmilchfettes von 32,6 bis 39,6, Engel<sup>4)</sup> von 43,3—54.

7. Gehalt der Frauenmilch an Lecithin und Cephalin†) nach Wood<sup>5)</sup>:

Lecithin †)	Cephalin	Zusammen
0,041%	0,037%	0,078%

8. Frauenmilchasche und deren Zusammensetzung. E. F. Schloß<sup>6)</sup> ermittelte Tagesmenge, Fett-, Stickstoff- und Aschengehalt sowie Zusammensetzung der Asche bei künstlich entleerter Frauenmilch mit folgendem Ergebnis:

Lactations-tag	11—13	14—17	26	70	88	104	133	329	345	440	Durchschnitt	Mischmilch I	Mischmilch II
Amme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Tagesmenge, g . .	—	760	1180	2000	790	1360	1680	1650	720	1075	1320	—	—
Fett, g in 1 l	—	—	31,75	36,875	40,500	33,510	41,325	34,850	39,850	44,150	37,880	40,225	35,870
Stickstoff, ..	2,380	2,506	2,023	1,848	2,576	1,694	2,086	1,477	1,505	1,575	1,847	1,904	1,897
Asche, ..	3,0480	2,3310	1,9040	1,8860	2,4540	1,8480	2,0880	1,4765	1,5080	1,5525	1,8390	1,9128	1,8380
Ca O, ..	0,3350	0,4000	0,3550	0,3875	0,5675	0,3700	0,4550	0,2850	0,3050	0,2800	0,3785	0,3856	0,3800
Mg O, ..	0,0689	0,0689	0,0806	0,0942	0,1160	0,1000	0,0870	0,0734	0,0725	0,0616	0,0857	0,0761	0,0725
Na <sub>2</sub> O, ..	0,5324	0,3378	0,1924	0,2191	0,2003	0,1916	0,2102	0,1769	0,1563	0,1619	0,1886	0,1623	0,1958
K <sub>2</sub> O, ..	0,7948	0,6780	0,5515	0,5215	0,6495	0,5492	0,6075	0,4404	0,4491	0,4645	0,5291	0,5292	0,5360
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ..	0,3804	0,3931	0,3930	0,4311	0,5009	0,3424	0,4159	0,3487	0,3757	0,4311	0,4046	0,4469	0,3829
Cl, ..	0,8917	0,4254	0,3095	0,2552	0,4254	0,3084	0,4113	0,2283	0,2552	0,2506	0,3055	—	0,3120

Nach A. W. Sikes<sup>7)</sup> entfallen von der Gesamt-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 14,7—77%, im Mittel 42,3% auf Protein-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, von dem Gesamt-Ca 84% auf Protein-Ca.

9. Hünaeus<sup>8)</sup> fand in der Anfangs- und Endmilch sowie der Morgen- und Abendmilch von Frauen folgende Kalkgehalte †††):

1) Bull. Soc. de Pharm. Bordeaux 1901, Dez. — Rep. Pharm. 1902, 14, 118.

2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1894, 19, 369.

3) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 433.

4) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1905, 44, 353.

5) Journ. of Biol. chem. 1906, 1, 203; Chem. Zentralbl. 1906, I, 875.

6) Milchw. Zentralbl. 1912, 41, 720.

7) Journ. of Physiology 1906, 34, 464; Chem. Centralbl. 1906, II, 1853.

8) Biochem. Zeitschr. 1909, 22, 442.

\*) Schmelzpunkt der unlöslichen Fettsäuren 40,0°.

\*\*\*) 213,0 bedeutet Neutralisationszahl. Der Ölsäuregehalt des Fettes betrug 49,4 g, das Molekulargewicht der nichtflüchtigen Säuren war 265.

†††) Ferner bei Probe I: Säuregrad 2,0, Schmelzpunkt (korrig.) des Cholesterinacetats nach A. Bömer (4. Krystallisation) 112°, Schmelzpunkt des Fettes 33—36°; bei Probe II: Säuregrad 1,6.

Bei den nichtflüchtigen Fettsäuren betrug:

	Ölsäure	Verseifungszahl	Molekulargewicht	Jodzahl	Refraktion bei 40°
Probe I . . .	53,8%	216,6	259,1	48,4	35,2
„ II . . .	52,4%	214,5	261,6	47,2	34,6

Stearinsäure konnte in Frauenmilchfett nicht nachgewiesen werden.

†) Getrennt mit ammoniakalischer Bleizuckerlösung und aus dem Phosphorsäuregehalt bestimmt.

††) Über den Lecithingehalt vgl. auch vorstehende Tabelle S. 202, Nr. 94—98.

†††) Ferner bei 12 Ammen im ersten Lactationsmonat 0,0333—0,0518% Kalk.

Nähere Angaben			Anfangsmilch %	Endmilch %	Morgenmilch %	Abendmilch %
Amme K.	22	J.	0,0465	0,0471	0,0460	0,0460
„ N.	19 $\frac{1}{2}$	„	0,0450	0,0446	—	—
„ O. G.	19	„	0,0406	0,0389	0,0351	0,0366
„ Fr.	21	„	0,0460	0,0424	0,0433	0,0446
„ Kl.	21	„	0,0381	0,0345	0,0382	0,0365
„ Ko.	22	„	0,0460	0,0450	—	—
„ Gr.	21 $\frac{1}{2}$	„	—	—	0,0460	0,0460

Mit dem Fortschreiten der Lactation nimmt der Kalkgehalt etwas ab — in einem Falle um 0,0094%; Zugabe von Kalkphosphat oder milchsaurem Kalk zu einer an sich genügend Kalk enthaltenden Nahrung hatte keine Kalkvermehrung in der Milch zur Folge.

10. A. Ramacci<sup>1)</sup> stellte nach dem Verfahren von A. Neumann den Kalkgehalt von 68 Proben Frauenmilch fest und fand Werte, die von 0,0291 bis 0,2791 g schwankten und einem Mittelwert von 0,1024 CaO g in 100 Milch entsprachen. Er konnte im Laufe seiner Versuche beobachten, daß die Milch der Mütter, deren Säuglinge rachitisch waren, einen sehr niedrigen Kalkgehalt aufwiesen.

11. Für den Eisengehalt erhielt Söldner<sup>2)</sup> in 2 Proben Frühmilch vom 3.—12. Tag der Lactation folgende Werte:

Probe I in 100 ccm 0,21 mg bzw. in 100 g Asche 66,4 mg Eisenoxyd (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Probe II in 100 ccm 0,13 mg bzw. in 100 g Asche 50,3 mg Eisenoxyd (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Jolles u. Friedjung<sup>3)</sup> geben für 1 l Frauenmilch 3,51—7,21 mg Eisen an (vgl. auch unter Kuhmilch).

12. Den Gefrierpunkt der Frauenmilch fand L. Barthe<sup>4)</sup> für Milch von gesunden Frauen zu —0,59 bis —0,61°, für Milch von kranken Frauen zu —0,56 bis —0,59°.

### Kinder-Milchpräparate.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz				Untersucht von	
				Wasser %	Casein (N × 6,37) %	Albumin (N × 6,25) %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Casein %	Albumin %	Fett %		Stickstoff %
1	Bäckhausse Kindermilch*)	1901	—	90,36	0,92	0,06	2,51	5,54	0,33	9,54	0,62	26,04	1,56	A. (Mag.)
2		„	—	89,94	0,95	0,07	2,95	5,53	0,33	9,44	0,69	29,32	1,59	
3		„	—	90,42	1,76	0,07	2,69	4,51	0,38	18,37	0,73	28,08	3,03	
4		„	—	90,41	1,66	0,08	2,87	4,47	0,36	17,31	0,83	29,92	2,82	
5		„	—	88,65	2,89	0,06	3,12	4,49	0,60	25,46	0,53	27,49	4,05	
6		„	—	88,48	2,68	0,04	3,42	4,54	0,66	23,26	0,35	29,69	3,73	

<sup>1)</sup> La Pédatrie 18, 665—669.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Biol. 1905, 46, 371.

<sup>3)</sup> Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. 1901, 46, 247; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 766.

<sup>4)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1904, 20, 355; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 610.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 541.

<sup>6)</sup> Die Bäckhausse Kindermilch (II. Bd. 1904, S. 380) stammte von der Anstalt Nutricia in Düsseldorf. Nach der beigegebenen Beschreibung wurden drei Sorten, wie folgt, hergestellt:

„Unter besonderen Vorsichtsmaßregeln gewonnene Kuhmilch wird durch Zentrifugieren in Rahm und Magermilch getrennt.

Zur Herstellung der ersten Sorte wird nun die Magermilch, während der Rahm einseitigen kühl gestellt wird, bei 40° C mit einer in solchen Verhältnissen zusammengestellten Mischung von Lab, Trypsin und Natr. carbonic versetzt, daß bis zur Zeit von einer halben Stunde das Trypsin 30% des Caseins der Milch in leicht lösliches Albumin überführt, nach welcher Zeit die beigeetzte Menge Lab den Rest des Caseins ausfällt und die Tryp-

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz					Untersucht von		
				Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Casein %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Casein %	Fett %	Stickstoff %			
7	Backhaus-Milch von Nutricia-Leipzig I. Sorte (Dezember 1900, Februar 1901) II. Sorte III. Sorte Backhaus' Kindermilch, trinkfertig	1901	—	89,42	1,38	0,79	2,78	5,66	0,57	13,04	7,47	26,28	2,09	C. Hartung <sup>1)</sup> K. Farnsteiner <sup>2)</sup>		
8		„	—	—	1,19	0,78	—	—	—	—	—	—	—			
9		„	—	89,23	1,30	0,95	2,90	—	0,56	12,07	8,82	26,83	1,93			
10		„	—	88,38	1,33	0,85	3,40	—	0,55	11,45	7,32	29,26	1,83			
11		„	—	88,67	1,38	0,94	3,58	—	0,53	12,18	8,30	31,60	1,95			
12		„	—	89,98	1,72	1,53	—	—	0,43	17,17	15,27	—	2,75			
13		„	—	89,83	1,77	1,58	3,22	—	0,41	17,40	15,53	31,66	2,78			
14		„	—	87,85	2,97	2,74	3,35	—	0,72	24,44	22,55	27,57	3,91			
15		„	—	88,10	2,87	2,65	3,49	—	0,71	24,12	22,27	29,33	3,86			
16		„	1903	1,0305	88,78	1,58	—	3,41	6,42	0,59	14,08	30,39	2,21			
17		„	„	1,0263	89,36	2,07	—	3,43	4,97	0,47	19,46	32,24	3,05			
18		„	„	1,0311	88,09	3,28	—	3,66	4,55	0,69	27,54	30,73	4,32			
19		Backhaussche Milch, Mittel		—	<b>89,17</b>	<b>1,92</b>	—	<b>3,16</b>	<b>5,07</b>	<b>0,52</b>	<b>17,77</b>	<b>29,16</b>	<b>2,79</b>			
20		Biedertsches Rahmgemenge Nr. II (im Hause bereitet und sterilisiert)*	1901	—	89,91	1,12	1,02	3,06	—	0,27	11,10	10,11	30,33		1,78	C. Hartung <sup>1)</sup>
21		Biederts natürliches Rahmgemenge . . . . .	„	1,0275	89,38	2,32	—	2,91	4,85	0,50	21,85	27,40	3,43			
22	Gärtner's Fettmilch**) trinkfertig	„	1,026	88,57	1,01	—	3,47	5,08	0,30	—	—	—				
23	Voltmers Muttermilch***) trinkfertig	„	1,027	89,52	1,55	—	3,83	5,63	0,37	—	—	—				
24		I	„	1,0247	91,50	1,25	—	2,50	5,31	0,37	14,71	29,41	2,31			
25		II	„	1,0247	90,71	1,56	—	2,71	5,51	0,48	16,79	29,17	2,64			
26		III	„	1,0282	89,93	1,76	—	3,05	5,56	0,49	17,48	30,29	2,75			
27	desgl. kondensiert . . . . .	„	—	25,75	11,88	—	20,55	43,50	3,49	16,00	27,68	2,51	K. Farnsteiner <sup>2)</sup>			

(Fortsetzung der Anm. \* von voriger Seite.)

Einwirkung hemmt. Hierauf wird durch eingeleiteten Dampf auf 80° erhitzt und die Molke durch 5 Minuten bei dieser Temperatur stehengelassen. Dann wird dieselbe abgossen, durch Trichter filtriert und mit 1/2 Volumen Wasser, 1/2 Volumen Rahm und der entsprechenden Menge Milchzucker versetzt; zuletzt wird sie in Portionsflaschen zu 125 g gefüllt und sterilisiert.

Die für ältere Säuglinge bestimmte, in Flaschen von 200 g gefüllte zweite Sorte entsteht durch Vermischung von gleichen Teilen Magermilch und Wasser mit der Hälfte Rahm unter entsprechendem Zusatz von Milchzucker.

Die dritte Sorte mit 300 g, eine Mischung von Rahm und Magermilch, stellt eine wegen der sorgfältigen Gewinnung und Sterilisation verlässliche Vollmilch dar.

Die Proben 1—6 enthielten durch Phosphorwolframsäure fällbares Molkenprotein (N × 6,45):

Probe:	1	2	3	4	5	6
Molkenprotein . . . . .	0,28%	0,23%	0,17%	0,15%	0,09%	0,18%

K. Farnsteiner fand in den Proben 16—18 folgenden Gehalt an Phosphorsäure:

Nr.:	16	17	18
Phosphorsäure . . . . .	0,14%	0,14%	0,20%

<sup>1)</sup> Jahrb. f. Kinderheilk. 1901, 54, 676.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1903, 32, 695.

\*) Die Biedertschen Rahmgemenge (vgl. II. Bd. 1904, S. 378) werden in 5 verschiedenen Verhältnissen durch Mischen von Magermilch, Rahm, Milchzucker und Wasser in der Weise hergestellt, daß die Zusammensetzung mit steigendem Gehalt an Protein und Fett der der Frauenmilch angepaßt wird.

\*\*) Die Gärtner'sche Fettmilch (II. Bd. 1904, S. 378) wird in der Weise hergestellt, daß die Kuhmilch zunächst mit Wasser so verdünnt wird, daß der Caseingehalt dem der Frauenmilch gleichkommt; dann wird sie so zentrifugiert, daß der abfließende Teil einen der Frauenmilch gleichen Fettgehalt annimmt.

\*\*\*) Voltmer vermischt die gekochte Kuhmilch mit Wasser, Sahne und Zucker, so daß das Gemisch die Zusammensetzung der Frauenmilch annimmt, behandelt das Gemisch mit Pankreasferment und kocht schließlich in einem luftdicht verschlossenen Kessel 1 Stunde bei 100—105°, bzw. dampft im Vakuum ein.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz			Untersucht von
				Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,25)	Fett %	Milch-zucker %	Aesche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %	
28	Biederts { 1. Marke Drenk- Rahm- han*) . . konserve { 2. „, Pizzala*)	1903	—	42,0	5,62	19,52	8,66	1,24	9,69	33,65	1,52	K. Farnsteiner <sup>1)</sup>
29		„	—	39,68	7,68	18,25	9,56	1,59	12,73	30,25	2,00	
30	Löfflunds Rahmkonserve .	„	—	23,10	5,88	20,42	48,59	2,01	7,65	26,55	1,20	
31	„ peptonisierte Kinder- milch . . . . .	„	—	21,51	9,31	11,55	54,46	3,17	11,86	14,71	1,86	
32	Allenburgs Milk-Food I . .	„	—	2,41	11,14	19,33	63,37	3,75	11,42	19,81	1,79	
33	„ „ II . . . . .	„	—	2,57	9,99	18,07	65,55	3,82	10,25	18,45	1,61	
34	Roses Muttermilch I*) . .	„	—	46,55	4,20	11,37	36,30	1,18	7,86	21,27	1,23	
35	„ „ II*) . . . . .	„	—	1,20	10,82	26,44	44,59	2,35	10,95	26,76	1,72	

## Kuhmilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 111—254 und 1473—1477.)

## Colostrum.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 111—118 und 1473.)

I. Übergang von Colostrum in normale Milch nach Untersuchungen des Laboratoriums zu Ladelund bei 8 Kühen\*\*), berichtet von J. Petersen<sup>2)</sup>.

Kuh	Lac-tations-tag	Ge-molken	Milch Pfd.	Farbe der Milch	Reaktion der Milch	Spezifisches Gewicht	Trocken-substanz %	Stickstoff %	Fett %	Fettfr. Trocken-substanz %	In der Trocken-substanz	
											Stickstoff %	Fett %
I.	1. Tag	Abend	10,3	gelb	schwach alkalisch	1,059	20,92	2,064	2,86	18,06	9,866	13,67
	2. Tag	Morgen	3,1	schwach gelb	neutral	1,042	18,01	1,331	4,67	13,34	7,390	25,95
	„	Mittag	3,0	normal	„	1,035	13,30	0,818	2,73	10,57	6,150	20,53
	„	Abend	5,8	„	amphoter	1,036	11,37	0,680	1,83	9,54	5,981	16,1
	3. Tag	Morgen	9,8	„	„	1,033	13,01	0,661	2,54	9,47	5,080	16,1
	„	Mittag	6,1	—	—	1,033	14,99	0,675	5,28	9,71	4,503	16,1
	„	Abend	5,9	—	—	1,032	14,43	0,597	5,16	9,27	4,137	35,1
II.	4. Tag	Morgen	7,8	normal	amphoter	1,033	13,79	0,679	4,02	9,77	4,924	29,1
	„	Mittag	4,5	—	—	1,033	13,90	0,666	4,04	9,86	4,791	29,06
	1. Tag	Morgen	7,2	citronengelb	amphoter	1,068	24,58	2,726	2,33	22,25	11,090	9,48
	„	Mittag	3,4	gelb	—	1,037	15,31	1,274	2,77	12,54	8,322	18,0

1) Vgl. Anm. 2, vorige Seite.

2) Milch-Ztg. 1909, 38, 447.

\*) Nr. 28, 29 u. 35 enthielten folgende Mengen Saccharose:

Nr. 28	29	35
22,94%	23,24%	13,05%

Das Fett von Nr. 34 und 35 wies folgende Konstanten auf:

	Reichert-Meißl-Zahl	Jodzahl	Verseifungszahl	Refraktometerzahl bei 40°
Nr. 34 . . . . .	—	31,22	232,6	42,6
Nr. 35 . . . . .	28,6	—	—	—

\*\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

Kuh	Lactations-tag	Gemolken	Milch Pfd.	Farbe der Milch	Reaktion der Milch	Spez. Gewicht	Trocken-substanz %	Stickstoff %	Fett %	Fettfr. Trocken-substanz %	In der Trocken-substanz	
											Stickstoff %	Fett %
II.	1. Tag	Abend	4,3	gelb	—	1,039	12,83	0,878	1,89	10,94	6,823	14,73
	2. Tag	Morgen	6,6	„	amphoter	1,037	14,31	0,858	3,37	10,94	5,996	23,55
	„	Mittag	4,7	„	—	1,034	16,27	0,808	5,96	10,31	4,966	36,63
	„	Abend	7,0	schwach gelb	—	1,033	13,30	0,720	3,08	10,22	5,414	23,16
	3. Tag	Morgen	9,9	„	amphoter	1,033	13,56	0,685	3,43	10,13	5,052	25,30
	„	Mittag	6,0	normal	—	1,032	13,33	0,642	3,51	9,82	4,816	26,33
„	Abend	8,3	„	—	1,032	13,63	0,684	3,60	10,03	5,018	26,41	
III.	1. Tag	Abend	8,4	rotgelb	amphoter	1,060	26,37	2,525	3,70	22,67	9,575	14,03
	2. Tag	Morgen	4,0	gelb	„	1,042	16,56	1,254	3,29	13,27	7,574	19,87
	„	Mittag	2,7	schwach gelb	—	1,038	13,11	0,847	2,39	10,72	6,461	18,23
	„	Abend	6,0	„	—	1,037	12,48	0,754	2,16	10,32	6,042	17,31
	3. Tag	Morgen	9,2	„	amphoter	1,033	13,18	0,781	3,16	10,02	5,925	23,97
	„	Mittag	5,8	normal	—	1,033	13,30	0,758	3,10	10,20	5,699	23,31
„	Abend	8,5	„	—	1,035	13,35	0,727	3,11	10,24	6,446	23,30	
IV.	1. Tag	Abend	8,5	gelb	schwach sauer	1,061	20,78	2,050	3,18	17,60	9,864	15,30
	2. Tag	Morgen	5,0	schwach gelb	amphoter	1,051	18,84	1,646	3,28	15,56	8,737	17,41
	„	Mittag	3,0	„	—	1,043	15,11	1,003	3,44	11,67	6,638	22,77
	„	Abend	6,8	normal	—	1,038	12,57	0,692	2,75	9,82	5,505	17,88
	3. Tag	Morgen	7,9	„	amphoter	1,037	12,36	0,697	2,57	9,79	5,628	20,75
	„	Mittag	4,5	—	—	1,035	12,91	0,694	3,14	9,77	5,376	24,42
	„	Abend	6,5	—	—	1,035	13,36	0,705	3,28	10,08	5,277	24,55
	4. Tag	Morgen	8,1	normal	amphoter	1,034	13,47	0,711	3,32	10,15	5,278	24,65
	„	Mittag	5,0	—	—	1,035	14,31	0,693	3,95	10,36	4,843	27,60
	„	Abend	8,0	normal	amphoter	1,034	13,21	0,603	3,38	9,83	4,565	25,59
1. Tag	Mittag	5,6	rotgelb	amphoter	1,079	26,96	2,735	2,75	24,21	10,144	10,20	
„	Abend	1,8	—	—	1,044	20,97	1,551	5,48	15,49	7,397	26,13	
2. Tag	Morgen	4,5	gelb	amphoter	1,032	12,61	0,719	2,34	10,27	5,702	18,56	
„	Mittag	3,0	schwach gelb	—	1,032	13,10	0,652	3,63	9,47	5,029	27,71	
„	Abend	5,0	normal	—	1,033	12,47	0,631	3,47	9,00	5,060	27,83	
3. Tag	Morgen	7,5	„	amphoter	1,032	12,90	0,634	3,44	9,46	4,915	26,67	
„	Mittag	4,5	—	—	1,032	13,63	0,623	4,04	9,59	4,571	29,64	
„	Abend	5,8	—	—	1,034	13,33	0,616	3,37	9,96	4,621	25,28	
4. Tag	Morgen	8,0	normal	amphoter	1,034	13,21	0,603	3,38	9,83	4,565	25,59	

(Anmerkung zu \*\* vorhergehender Seite.)

\*) Über die Verhältnisse der Kühe, deren Milch untersucht wurde, werden folgende Angaben gemacht:

Nr. der Kuh	Alter der Kuh Jahre	Gekalbt		Wieviel Male gekalbt	Anzahl Tage trocken	Das Futter bestand aus Kraftfutter und	Die erste Kontrollierung nach dem Kalben			Durchschn. Fett-Proz. im Sommerhalbjahr
		Datum	Stunde				Datum	Milch Pfd.	Fett %	
I.	4	11./5. 1908	11 Uhr abends	2. Kalb	30	Gras- u. Grünfutter	23./5.	32,9	3,95	3,62
II.	4	17./7. „	4 „ morgens	3. „	45	„ „ „	1./8.	32,8	4,40	3,95
III.	5	19./8. „	9 „ abends	3. „	65	„ „ „	29./8.	26,6	4,60	3,86
IV.	7	27./9. „	1 „ mittags	5. „	42	Rüben, Heu, Stroh	10./10.	43,1	4,30	4,16
V.	3	15./10. „	4 „ nachm.	1. „	—	„ „ „	24./10.	23,4	4,45	—
VI.	4 <sup>1/2</sup>	9./2. 1909	12 „ abends	4. „	42	„ „ „	20./2.	30,3	4,20	3,71
VII.	13	25./2. „	2 „ nachm.	10. „	42	„ „ „	6./3.	23,1	4,10	3,62
VIII.	6	31./3. „	8 „ abends	4. „	49	„ „ „	3./4.	32,2	3,45	3,21

Kuh	Lac-tations-tag	Ge-molken	Milch Pfd.	Farbe der Milch	Reaktion der Milch	Spez. Gewicht	Trocken- substanz %	Stickstoff %	Fett %	Fettfr. Trocken- substanz %	In der Trocken- substanz		
											Stickstoff %	Fett %	
VI.	1. Tag	Mittag	11,8	rot	schwach sauer	1,060	24,79	2,381	4,26	20,53	9,605	17,18	
	„	Abend	6,9	—	amphoter	1,046	19,52	1,586	4,94	14,58	8,125	25,31	
	2. Tag	Morgen	10,4	rotgelb	„	1,037	14,26	0,861	3,32	10,94	6,038	23,28	
	„	Mittag	6,8	schwach rotgelb	—	1,033	15,36	0,775	5,42	9,94	5,046	35,29	
	„	Abend	10,0	schwach gelb	—	1,033	13,60	0,764	4,64	8,96	5,618	34,12	
	3. Tag	Morgen	14,8	normal	amphoter	1,033	13,45	0,711	3,82	9,63	5,286	28,40	
	„	Mittag	10,4	—	—	1,031	15,01	0,709	5,32	9,69	4,723	35,44	
	„	Abend	10,9	—	—	1,032	13,92	0,693	3,92	10,00	4,979	28,16	
	4. Tag	Morgen	14,9	normal	amphoter	1,030	(19,23)	0,572	(9,40)	9,83	2,974	(48,88)	
	„	Mittag	8,6	—	—	1,028	14,94	0,658	5,79	9,15	4,404	38,75	
	VII.	1. Tag	Mittag	9,1	rotgelb	schwach alkalisch	1,064	20,68	2,277	1,86	18,82	11,010	8,99
		„	Abend	1,2	gelb	—	1,069	17,65	1,730	2,84	14,81	9,802	16,09
2. Tag		Morgen	8,1	schwach gelb	amphoter	1,042	14,86	1,207	2,46	12,40	8,122	16,55	
„		Mittag	2,5	„	—	1,041	16,19	1,033	4,82	11,37	6,380	29,77	
„		Abend	4,5	normal	—	1,040	12,86	0,889	2,28	10,58	6,913	17,73	
3. Tag		Morgen	7,0	„	amphoter	1,038	13,43	0,794	3,23	10,20	5,912	24,05	
„		Mittag	4,4	—	—	1,035	15,52	0,747	5,55	9,97	4,813	35,76	
„		Abend	5,4	—	—	1,034	12,78	0,686	3,15	9,63	5,368	24,65	
4. Tag		Morgen	11,0	normal	amphoter	1,034	13,44	0,678	3,85	9,59	5,045	28,65	
VIII.		1. Tag	Abend	12,6	rotgelb	schwach sauer	1,069	25,39	2,676	4,07	21,32	10,541	16,03
		2. Tag	Morgen	7,4	gelb	neutral	1,052	18,82	1,699	3,31	15,51	9,028	17,59
		„	Mittag	8,0	schwach gelb	amphoter	1,041	14,59	1,056	2,98	11,61	7,238	20,42
	„	Abend	8,2	normal	„	1,038	12,29	0,786	2,14	10,15	6,396	17,41	
	3. Tag	Morgen	12,0	„	„	1,034	13,78	0,757	3,84	9,94	5,494	27,87	
	„	Mittag	7,8	—	—	1,034	14,51	0,733	4,75	9,76	5,052	32,74	
	„	Abend	10,0	—	—	1,037	12,93	0,701	2,64	10,29	5,422	20,42	
	4. Tag	Morgen	13,5	normal	amphoter	1,035	13,74	0,673	4,22	9,52	4,898	30,71	
	„	Mittag	8,0	—	—	1,032	14,37	0,644	4,88	9,49	4,482	33,96	

Im Mittel der 8 Kühe:

Nach dem Kalben	Morgenmilch					Mittagmilch					Abendmilch				
	Spez. Gewicht	Frische Milch		Trocken-substanz		Spez. Gewicht	Frische Milch		Trocken-substanz		Spez. Gewicht	Frische Milch		Trocken-substanz	
		Wasser	Fett	Stickstoff	Fett		Wasser	Fett	Stickstoff	Fett		Wasser	Fett	Stickstoff	Fett
		%	%	%	%		%	%	%	%		%	%	%	%
*) 1. Tag	—	—	—	—	—	1,0650	76,19	3,13	10,21	13,20	1,0653	81,64	3,95	8,41	21,41
2. „	1,0419	83,97	3,26	7,32	20,34	1,0371	85,37	3,86	5,99	26,42	1,0360	87,38	2,78	5,87	21,88
3. „	1,0341	86,79	3,26	5,41	24,57	1,0331	85,85	4,29	4,94	30,36	1,0339	86,45	3,60	4,99	26,57
4. „	1,0340	86,97	3,74	4,94	27,75	1,0320	85,62	4,65	4,63	32,34	—	—	—	—	—

\*) Die Mittagmilch des ersten Tages bedeutet die erste, die Abendmilch die zweite nach dem Kalben er-molkene Milch usw.

2. Colostralmilch\*), die 8—14 Stunden nach dem Kalben, d. h. etwa 5—8 Stunden nach dem ersten Melken, entnommen war, von A. Burr, F. M. Berberich und A. Berg<sup>1)</sup>:

## a) Milch.

Nr.	Bezeichnung der Rasse	Spezifisches Gewicht bei 15°	In der natürlichen Milch						In der Trockensubstanz	
			Trockensubstanz %	Gesamtprotein (N × 6,25) %	Casein (N × 6,37) %	Fett** (nach Gerber) %	Asche %	Säuregrade nach Soxhlet-Henkel	Gesamtprotein %	Fett %
1	Breitenburger . . . . .	—	18,24	8,46	3,75	4,70	0,98	11,0	46,48	25,82
2	„ . . . . .	1,0400	13,02	7,00	3,90	1,30	0,93	10,0	53,76	9,98
3	„ . . . . .	1,0888	14,97	5,68	3,79	4,00	0,89	10,0	37,94	26,72
4	Holländer, 4. Kalb . . . . .	1,0558	17,78	11,81	5,12	1,45	0,97	10,5	67,80	8,20
5	„ 4. „ . . . . .	—	25,86	16,31	5,48	5,00	0,97	13,0	63,07	19,34
6	Breitenburger . . . . .	—	11,83	5,29	4,70	1,75	0,88	10,0	44,72	14,79
7	„ . . . . .	1,0679	31,11	19,25	5,12	9,00	1,37	14,0	61,88	28,93
8	„ 4. Kalb . . . . .	1,0433	20,96	8,42	4,30	5,80	0,94	16,5	40,17	27,67
9	„ 1. „ . . . . .	1,0464	25,53	12,03	5,46	7,65	1,02	15,0	47,12	29,87
10	Ostfrieze . . . . .	1,0446	16,01	10,56	4,65	2,00	0,98	13,5	65,96	12,49
11	Breitenburger . . . . .	1,0378	18,19	6,78	3,90	6,60	0,96	12,0	37,27	36,28
12	„ . . . . .	1,0344	15,38	5,14	3,48	5,20	0,92	13,0	33,42	33,81
13	Shorthorn . . . . .	1,0438	15,88	7,60	4,35	3,30	1,06	13,0	47,86	20,78
14	Holländer, 1. Kalb . . . . .	1,0443	15,36	7,57	3,34	2,20	1,02	12,5	49,28	14,32
15	„ 1. „ . . . . .	1,0355	12,78	7,11	3,39	2,70	0,87	10,0	55,64	21,13
16	Angler . . . . .	1,0390	13,82	7,92	3,79	2,75	0,93	10,0	57,27	19,88
17	Shorthorn . . . . .	1,0402	14,19	7,13	3,66	2,60	0,96	12,5	50,24	28,32
18	Angler . . . . .	1,0447	15,70	7,83	4,79	2,90	0,97	13,0	49,87	18,47
19	Holländer, 4. Kalb . . . . .	1,0646	22,72	17,15	4,35	3,00	0,82	13,0	75,48	13,20
20	„ 4. „ . . . . .	1,0330	15,15	6,78	3,34	4,65	0,93	7,8	44,75	30,69

b) Die zugehörigen Spontansera<sup>2)</sup>:

Nr.	Spez. Gewicht bei 15°	Trockensubstanz %	Proteinstoffe (N × 6,25) %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Asche %	Säuregrade nach Soxhlet-Henkel	Brechung i. Wollny'schen Milchrefraktometer bei 17,5°	Bemerkungen
2	1,0341	8,81	4,00	0,03	8,78	0,93	39,0	13,6	
3	1,0325	7,88	2,54	0,04	7,84	0,95	31,2	11,7	„ 4 „ „
4	1,0455	12,63	9,12	0,04	12,59	1,00	37,0	21,4	

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1913, 37, 70.

<sup>2)</sup> Chem.-Ztg. 1913, 37, 98.

\*) Die Colostra waren dickflüssiger als reife Milch, fadenziehend, schleimig und klebrig, und zwar um so mehr, je reicher an Trockensubstanz sie waren. Beim Aufkochen gerannen alle Colostra, bis auf Probe Nr. 6, die am wenigsten Trockensubstanz enthielt.

\*\*) Zur Fettbestimmung wurden die Verfahren von Röse-Gottlieb, Gerber (mit Schwefelsäure) und Wollny angewendet. Am besten bewährten sich bei den Proben die beiden ersten Verfahren.

Die Fette wurden auch weiter auf ihre Konstanten untersucht. Die hierzu verwendeten Fette wurden aus dem Rahm gewonnen, der mit Ammoniak und Alkohol versetzt und darauf mit einem Gemisch von Äthyläther und niedrigsiedendem Petroläther ausgezogen wurde. Die Konstanten schwankten bei den 20 Colostrumfetten zwischen folgenden Grenzen:

Reichert-Meißelsche Zahl	Polenske-Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Schmelzpunkt	Refraktometerzahl bei 40°
11,5—29,1	1,35—3,83	203,1—231,4	21,9—44,4	32—40° C	44,2—48,8

Nr.	Spez. Gewicht bei 15°	Trocken- substanz %	Proteinstoffe (N × 6,25) %	Fett %	Fettfreie Trockensub- stanz %	Asche %	Säuregrade nach Soxhlet- Henkel	Brechung im Wollny sehen Mikrorefrakto- meter bei 17,5°	Bemerkungen
5	1,0625	19,00	12,46	0,05	18,95	0,97	57,0	36,7	Nach 4 Tagen gewonnen
6	1,0305	7,39	2,63	0,04	7,35	0,87	35,0	11,7	„ 2 „ „
7	1,0727	22,31	18,59	0,04	22,27	1,31	65,0	42,0	„ ca. 12 „ „
8	1,0393	10,72	5,68	0,03	10,69	0,99	35,0	17,5	„ 9 „ „
9	—	—	—	—	—	0,96	—	20,6	„ 8 „ „
10	1,0374	10,12	6,36	0,04	10,08	1,04	44,0	18,7	
11	1,0345	8,31	3,33	0,02	8,29	0,99	34,8	14,4	„ 8 „ „
12	1,0286	6,57	1,75	0,01	6,56	0,97	28,0	11,0	„ 4 „ „
13	1,0360	9,11	3,85	0,01	9,10	1,05	37,0	15,0	„ 5 „ „
14	1,0348	8,89	4,05	0,01	8,88	0,99	32,8	13,9	„ 4 „ „
15	1,0316	7,53	2,27	0,02	7,51	0,92	30,0	10,5	„ 3 „ „
16	1,0334	8,01	2,41	0,03	7,98	0,98	30,0	11,4	„ 3 „ „
17	1,0350	9,03	4,51	0,03	9,00	1,05	38,0	13,0	„ 7 „ „
18	1,0364	9,15	3,89	0,02	9,03	1,11	40,0	13,8	„ 4 „ „
19	1,0615	18,72	14,54	0,05	18,67	0,97	40,0	33,7	„ 7 „ „
20	1,0336	8,89	6,78	0,04	8,85	1,05	39,2	13,5	„ 4 „ „

3. Colostrum und normale Milch bei 3 Kühen, von C. J. Koning<sup>1)</sup>:

Nr.	Tag des Melkens 1904	Tageszeit	Aussehen	Spezifisches Gewicht bei 15°	In der natürlichen Milch				Fett in der Trocken- substanz %
					Trocken- substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Säuregrad (cum 10 N- Lauge)	

a) von einer zweijährigen Kuh, die zum ersten Male am 3. Mai gekalbt hatte\*).

1	3. Mai	morgens (1. Gemelk)	hellbraun	1,0787	27,386	3,3	24,086	44,4	12,05
2	4. „	abends	normal	1,0362	14,793	4,8	9,993	26,8	32,45
3	5. „	„	„	1,0328	13,113	3,9	9,213	22,0	29,74
4	6. „	morgens	„	1,0330	14,600	5,1	9,500	21,4	34,93
5	6. „	abends	„	1,0330	14,460	5,15	9,310	19,8	35,62
6	7. „	„	„	1,0328	14,583	5,15	8,433	15,2	35,31
7	7. „	„	„	1,0343	14,050	4,45	9,600	18,8	31,67
8	8. „	„	„	1,0337	13,933	2,7	11,233	18,8	19,38

<sup>1)</sup> Milchw. Zentralbl. 1909, 5, 157 u. 160.

\*) Über die Untersuchungsverfahren vgl. unter Frauenmilch S. 197; ebenso über die Prüfung auf Enzyme und Bedeutung der Zeichen S. 198. Der Gehalt an Enzymen war folgender:

Nr.	Parareaktion	Guajacreaktion	Diastase g	Katalase 2 g	Reduktase Min.	Refraktion des Serums n. D. %
1	Spuren	nach 3 Min. normal	0,600	> 3,481	+30	1,3491
2	schwach	normal	0,175	0,238	+35	1,3462
3	normal >	normal <	0,060	0,061	-120	1,3442
4	normal	„ <	0,045	0,088	-90	1,3443
5	„	„ <	0,040	0,070	-60	1,3444
6	„	normal	0,030	0,060	-240	1,3444
7	„	normal <	0,030	0,050	-240	1,3446
8	„	„ <	0,025	0,080	-120	1,3446

Nr.	Tag des Melkens 1914	Tageszeit	Aussehen	Spezifisches Gewicht bei 15°	In der natürlichen Milch				Fett in der Trocken- substanz %
					Trocken- substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Säuregrad ( $\frac{\text{ccm } \frac{1}{10} \text{ N.}^-}{\text{Lauge}}$ )	
9	9. Mai	morgens	normal	1,0318	14,260	5,0	9,260	17,8	35,06
10	10. „	abends	„	1,0328	13,906	4,9	9,006	18,2	35,24
11	11. „	„	„	1,0321	14,120	4,7	9,420	18,4	33,29
12	12. „	„	„	1,0310	13,326	4,2	9,126	18,0	31,52

b) von einer Kuh, die am 11. Mai 1904, vormittags 11 Uhr, gekalbt hatte\*):

13*)	11. Mai	mittags 12 Uhr	hellbraungelb	1,0728	24,027	1,4	22,627	30,4	5,83
14*)	12. „	morgens 4 „	safrangelb	1,0448	12,886	0,4	12,486	31,8	3,10
15*)	12. „	„ 4 „	„	1,0412	12,926	1,1	11,826	27,0	8,51
16*)	12. „	„ 4 „	„	1,0408	15,473	3,4	12,073	27,6	21,97
17	12. „	mittags 12 „	rahmgelb	1,0346	15,546	5,15	10,396	26,0	33,13
18	12. „	nachm. 4 „	„	1,0331	14,733	5,0	9,733	23,2	33,93
19	13. „	morgens 4 „	„	1,0352	12,800	2,9	9,800	22,8	22,66
20	13. „	mittags 12 „	„	1,0339	13,820	4,2	9,620	22,4	30,39
21	13. „	abends 5 „	„	1,0330	13,446	3,95	9,496	21,6	29,38
22	14. „	morgens 4 „	„	1,0344	12,160	2,4	9,760	21,2	19,74
23	14. „	mittags 12 „	normal	1,0328	12,086	2,7	9,386	23,6	22,34
24	14. „	nachm. 4 „	„	1,0321	12,186	2,8	9,386	20,4	22,98
25	15. „	morgens 4 „	„	1,0331	12,320	2,7	9,620	20,1	21,92
26	15. „	mittags 12 „	„	1,0309	12,013	2,9	9,113	20,0	24,14
27	15. „	nachm. 4 „	„	1,0301	12,826	4,1	8,726	18,0	31,97
28	16. „ bis	morgens 4 „	„	1,0304	12,25	3,2	9,057	19,3	26,05
29		mittags 12 „	„	1,0307	11,66	2,75	8,91	19,3	23,54
30		nachm. 4 „	„	1,0292	12,17	3,53	8,64	16,9	28,93

\*) Nr. 13 ist erstes Gemelk; Nr. 14, 15 u. 16 erste, mittlere und letzte Strahlen aus demselben Viertel. Der Enzymgehalt dieser Milchproben wurde wie folgt gefunden (vgl. Frauenmilch S. 198):

Nr.	Parareaktion	Guajacreaktion	Diastase g	Katalase (2 g)	Reduktase (Min.)	Refraktion des Serums n. D.
9	normal	normal <	0,030	0,075	—120	1,3446
10	„	„ <	0,025	0,080	—180	1,3443
11	„	„ <	0,025	0,081	+30	1,3434
12	normal >	„ <	0,015	0,085	+16	1,3431
13	schwach, später normal	schwach	0,600	2,159	+12	1,3491
14	morgens normal >	normal <	0,175	0,080	—240	—
15	mittags „ >	normal	0,200	0,100	—240	—
16	nachmitt. „ >	normal >	0,225	0,150	+34	1,3449
17	mittags „ >	„ <	0,090	0,120	+32	1,3440
18	nachmitt. „ >	„ <	0,070	0,092	+38	1,3437
19	morgens „ >	„ <	0,060	0,040	+140	1,3437
20	mittags „ >	„ >	0,060	0,064	+63	1,3434
21	nachmitt. „ >	„ >	0,045	0,088	+70	1,3435
22	morgens „ >	„ >	0,045	0,046	+180	1,3436
23	mittags „ >	„ <	0,030	0,090	+300	1,3431
24	nachmitt. „ >	„ <	0,035	0,080	—300	1,3435
25	morgens „ >	„ <	0,045	0,085	—300	1,3433
26	mittags „ >	„ <	0,025	0,080	+150	1,3431
27	nachmitt. „ >	„ <	0,025	0,070	+150	1,3432

Schwankungen vom 16.—19. Tage nach dem Kalben:

— | — | 0,022—0,050 | 0,045—0,200 | +18—+180 | 1,3427—1,3434

## c) Dritte Kuh\*), gekalbt am 16. März 1908.

Nr.	Tag des Melkens 1908	Tageszeit	Menge l	Aussehen	Reaktion	Spez. Gewicht bei 15°	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz		
							Trocken- substanz %	Gesamt- protein %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Gesamt- protein %	Fett %	Milch- zucker %
31	März 16.	morg. 10 Uhr	3	rahmgelb	amph. s.**)	1,0575	19,010	12,662	2,20	3,144	1,004	66,602	11,57	16,537
32	16.	abds. 5 „	5	„	„	1,0482	16,450	9,138	2,85	3,558	0,904	55,549	17,32	21,629
33	17.	morgens	6	„	„	1,0374	14,610	6,154	3,85	3,834	0,772	42,124	26,35	26,244
34	17.	mittags	4	hellgelb	amph.	1,0349	12,600	4,762	3,20	3,926	0,712	37,794	25,40	31,159
35	17.	abends	5	milchweiß	„	1,0348	12,290	4,549	2,85	4,157	0,734	37,015	23,19	33,825
36	18.	morgens	8	„	„	1,0343	12,410	4,323	3,00	4,345	0,743	34,835	24,17	35,012
37	18.	mittags	5	„	amph. s.**)	1,0351	12,500	4,032	3,05	4,724	0,694	34,256	24,40	37,792
38	18.	abends	5	„	„	1,0333	12,580	4,151	3,30	4,439	0,690	32,996	26,23	35,286
39	19.	morgens	6	„	„	1,0327	13,490	4,062	4,30	4,392	0,731	30,111	31,88	33,258
40	19.	mittags	8	„	amph.	1,0328	13,610	4,062	4,45	4,392	0,706	29,845	32,70	32,270
41	19.	abends	7,5	„	„	1,0327	13,220	4,190	4,10	4,298	0,632	31,693	31,01	32,510
42	20.	morgens	10	„	„	1,0329	13,180	4,123	4,05	4,345	0,662	31,281	30,727	32,965
43	20.	mittags	7,5	„	„	1,0340	12,290	4,192	4,20	4,298	0,660	34,110	34,175	34,973
44	20.	abends	8,5	„	„	1,0328	12,680	4,120	3,65	4,298	0,612	32,490	28,584	33,894
45	21.	morgens	8,5	„	„	1,0320	12,930	3,819	4,20	4,251	0,660	29,536	32,483	32,877
46	21.	mittags	8	„	„	1,0318	12,550	3,930	3,70	4,298	0,632	31,314	29,482	34,246
47	21.	abends	8	„	„	1,0316	12,370	3,863	3,55	4,345	0,612	31,23	28,698	35,125
48	22.	morgens	9	„	„	1,0315	13,000	3,786	4,30	4,298	0,616	29,122	33,076	33,060
49	22.	mittags	8	„	„	1,0330	12,650	3,881	4,00	4,157	0,612	30,679	31,620	32,861
50	22.	abends	7,5	„	„	1,0320	12,470	3,870	3,70	4,298	0,602	31,033	29,670	34,466
51	23.	morgens	8,5	„	„	1,0317	12,510	3,812	3,70	4,392	0,606	30,473	29,578	35,110
52	23.	abends	11	„	„	1,0304	11,720	3,550	3,30	4,298	0,572	30,289	28,156	36,670
53	24.	morgens	13	„	„	1,0302	12,110	3,459	3,60	4,439	0,612	28,564	29,729	36,657
54	24.	mittags***)	0,120	„	„	1,0291	8,500	3,278	1,20	4,558	0,464	38,566	14,118	53,625
55	24.	abends***)	0,150	„	„	1,0300	12,080	3,448	3,70	4,392	0,540	29,877	32,072	38,070
56	24.	abends***)	0,135	„	„	1,0196	18,340	3,514	10,60	4,696	0,530	19,160	57,796	25,605
57	April 4.	morgens	13	„	„	1,0309	11,150	3,218	2,85	4,486	0,596	28,862	25,562	40,235

\*) Die Untersuchung auf Enzyme (vgl. unter Frauenmilch S. 198) ergab unter Weglassung von 15 Proben:

Nr.	Guajacreaktion	Parareaktion	Diastase	Reduktase		Katalase (Entwickelter Sauerstoff)			Alkohol- probe		
				0,5 M.	1 M.	2 Std. mm	24 Std. mm	g H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , zer- setzt in 2 Std.			
31	1 M. —	10 M. —	d. Sp.	0,25 M. +	0,300 <	5+	17+	57	78	0,668	+
32	2 M. Sp.	2 M. +	d. +	0,20 M. ++	0,220	5+	32+	55	65	0,578	+
33	d. +++	0,5 M. +++	desgl.	desgl.	0,100	5+	17+	52	71	0,518	+
34	d. ++	—	d. +++	—	0,075	16+	22+	32	60	0,221	+
35	desgl.	—	desgl.	—	0,035	14+	20+	27	60	0,130	+
42	d. Sp.	1 M. +	d. ++	1 M. +++	0,017	18+	30+	8	40	0,061	+
43	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	0,012	15+	20+	14	37	0,100	+
44	1 M. Sp.	2 M. +	desgl.	desgl.	0,015	30+	45+	7	32	0,051	+
53	desgl.	3 M. +	desgl.	0,5 M. ++	0,017	20+	23+	7	28	0,051	—
54	2 M. Sp.	4 M. +	d. +++	—	0,015	55+	180—	12	55	0,091	+
55	3 M. Sp.	6 M. +	d. Sp.	1 M. ++	0,015	26+	70+	12	46	0,095	—
57	—	—	—	—	0,010	—	11+	11	50	0,090	—

\*\*) Amph. s. bezeichnet amphotere Reaktion, bei welcher das blaue Lackmuspapier deutlich reagiert.

\*\*\*) Nr. 54, 55 u. 56 beziehen sich auf die ersten, mittleren und letzten Strahlen aus demselben Viertel.

4. M. Siegfeld<sup>1)</sup> stellte für das Colostrum bei 3 Kühen, von denen bei Nr. III auffälligerweise erst am 2. Tage die Colostrumnatur der Milch hervortritt, folgende Zusammensetzung fest:

Kuh	Gekalbt	Probenahme	In der natürlichen Milch							In der Trockensubstanz		
			Spez. Gewicht %	Trocken- substanz %	Stickstoff- Substanz %	Casein %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %
I.	19./10. 9 Uhr morgens	20./10. 8 Uhr morgens	1,068	28,09	18,44	7,36	5,65	1,90	0,90	65,65	20,11	6,76
II.	19./10. 12 Uhr mittags	20./10. „ „	1,083	37,21	23,75	7,59	9,55	1,60	1,07	63,82	25,66	4,30
		24./10. „ „	1,0366	20,94	7,57	4,04	9,40	3,50	0,85	36,15	44,89	16,71
III.	20./10. 1½9 Uhr morg.	21./10. „ „	1,0318	14,34	5,42	3,38	4,70	3,20	0,92	37,80	32,77	22,32
		22./10. „ „	1,0435	27,88	12,23	4,00	12,00	2,20	0,87	43,51	43,14	7,93
		23./10. „ „	1,0310	17,62	4,81	3,05	8,65	3,25	0,89	27,29	49,09	18,44

5. Den Übergang des Colostrums in normale Milch verfolgte Walter F. Sutherst<sup>2)</sup> mit nachstehendem Ergebnis:

Reihenfolge der Melkungen*).	In der natürlichen Milch									In der Trockensubstanz		
	Spez. Gewicht	Trocken- substanz %	Stickstoff- Substanz %	Casein %	Globulin %	Albumin %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %
1	1,068	22,878	12,236	4,858	5,321	1,454	2,302	2,742	1,034	53,49	10,06	11,99
2	1,037	16,232	6,976	3,353	2,048	1,014	2,490	2,852	0,874	42,97	15,34	17,56
3	1,035	15,158	5,829	3,099	1,451	0,758	3,410	3,376	0,866	38,45	22,49	22,21
4	1,030	15,902	4,652	2,705	0,662	0,782	4,748	3,628	0,824	29,85	29,79	22,18
5	1,030	15,738	4,018	2,618	0,558	0,524	5,102	3,636	0,820	25,53	32,42	23,11
6	1,029	15,748	4,042	2,563	0,488	0,499	4,554	3,862	0,818	25,67	28,92	24,52
7	1,029	15,718	3,464	2,211	0,316	0,627	5,496	3,922	0,804	22,04	34,96	24,95
8	1,030	15,624	3,360	2,176	0,272	0,610	5,470	4,576	0,802	21,51	35,01	29,29
9	1,030	15,476	3,354	2,150	0,255	0,591	5,626	4,220	0,824	21,67	36,35	27,27
10	1,031	16,016	3,480	2,427	0,246	0,620	5,372	3,782	0,860	21,73	33,54	23,61
11	1,031	15,970	3,524	2,520	0,229	0,597	5,048	3,820	0,846	22,06	31,55	23,92
12	1,031	16,102	3,062	1,965	0,212	0,554	5,152	4,800	0,842	19,01	32,00	29,81
14	1,031	16,550	3,216	2,201	0,203	0,562	5,156	5,008	0,844	19,43	31,15	30,26
16	1,031	16,282	3,328	2,341	0,194	0,554	4,902	5,010	0,836	20,44	30,11	30,77
18	1,031	16,094	3,314	2,322	0,194	0,571	4,708	4,902	0,820	20,59	29,62	30,46
20	1,030	16,058	3,242	2,250	0,198	0,562	4,796	4,874	0,814	20,19	29,87	30,34

6. Übergang des Colostrums in normale Milch mit besonderer Berücksichtigung des Verhaltens des Stickstoffs bei 3 Kühen, von denen die dritte an Milchfieber erkrankt war, von St. Engel und L. Denmark<sup>3)</sup>:

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1908, 22, 1293.

<sup>2)</sup> Chem. News 1902, 86, 1—2; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 594.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, 76, 148.

\*) Vom Tage des Kalbens an wurde täglich zweimal gemolken. Das Casein wurde durch Fällung mit gesättigter Alaunlösung erhalten, das Globulin aus dem Filtrat durch Sättigen mit Magnesiumsulfat gefällt und in dem Filtrat von dieser Fällung durch alkoholische essigsäurehaltige Tanninlösung das Albumin niederschlagen. In allen Fällen wurde der Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt.

Tier und Tag	Liter pro Tag	Colostrum-Körper im Gesichtsfeld*)	Acidität nach Thörner	Kochprobe	Fällung bei $\frac{1}{10}$ N-Essigsäure	Fettgehalt %	Gesamtstickstoff* %	Molkenstickstoff* %	Caseinstickstoff* %	Casein-N in Proz. des Gesamt-N %	Reststickstoff* %	
Kuh 1	1	3	3	41,2	erstarrt im ganzen	80	4,65	2,8375	2,1662	0,6713	23,7	0,1812
	2	6	3-4	50,05	große Flocken	60	4,05	0,6144	0,1828	0,4315	71,9	0,0503
	3	8	3	27,5	kleine Flocken	60—80	2,95	0,7713	0,1787	0,5926	76,8	0,0525
	4	10	2	25	sehr kleine Flocken	80	2,80	0,7716	0,1946	0,5767	74,7	0,0475
	5	10	1	24	„ „ „	80	3,20	0,7750	0,1885	0,5864	75,6	0,0470
	7	16	—	20,5	erstarrt nicht	60—80	3,30	0,5583	0,1814	0,3769	67,5	0,0421
	9	16	—	19,2	„ „	80	3,50	0,4967	0,1551	0,3445	68,9	0,0415
	12	18	—	18,6	„ „	80	3,70	0,4812	0,1255	0,3557	73,9	0,0620
	18	18	—	18,2	„ „	60	3,65	0,4869	0,1172	0,3696	80,0	0,0216
	24	18	—	17,8	„ „	60	3,10	0,4397	0,1278	0,3118	70,8	0,0462
35	18	—	17,8	„ „	80	2,70	0,4667	0,0902	0,3764	76,4	0,0305	
Kuh 2	1	—	3	45,2	erstarrt im ganzen	60	2,60	1,9547	1,4601	0,4946	25,3	0,1037
	2	—	2-3	22	kleine Flocken	120	6,40	0,7525	0,2354	0,5170	68,6	0,0863
	3	—	2	21,6	„ „	60	5,60	0,6402	0,1303	0,5099	79,6	0,0441
	4	—	1-2	20,8	erstarrt nicht	80	12,00	0,6079	0,1229	0,4849	79,9	0,0459
	5	—	1	19,6	„ „	60	2,50	0,6069	0,1282	0,4787	78,8	0,0379
	7	—	1 im ganzen	19,2	„ „	60	3,75	0,5521	0,1403	0,4118	74,6	0,0340
	10	—	—	18,8	„ „	60	3,80	0,5138	0,1336	0,3701	72,0	0,0348
	17	—	—	18,6	„ „	60	2,90	0,4447	0,0914	0,3533	79,4	0,0260
26	—	—	18,1	„ „	60	2,90	0,4352	0,0959	0,3393	77,8	0,0242	
Kuh 3	1	16	2-3	40,0	erstarrt im ganzen	100	2,4	1,1137	0,4082	0,7055	63,3	—
	2	18	1-2	?	große Flocken	60	7,1	1,0461	0,4110	0,6350	60,7	—
	3	20	1	?	kleine Flocken	80	5,1	1,0851	0,4200	0,6650	61,2	—
	4	21	im ganz. wenig desgl.	22,0	erstarrt nicht	60	6,4	0,7620	0,2827	0,4793	62,9	—
	5	21	—	21,4	„ „	100	5,1	0,7048	0,2830	0,4217	59,8	—
	6	24	—	19,5	„ „	80	3,75	0,7592	0,2483	0,5109	67,3	—
	7	26	—	18,4	„ „	80	3,5	0,7545	0,2457	0,5088	67,4	—
	8	26	—	18,2	„ „	70	4,0	0,7335	0,2443	0,4892	66,7	—
	9	29	—	18,1	„ „	60	3,2	0,7281	0,2437	0,4843	66,5	—
	10	29	1 im ganzen	18,1	„ „	60	4,7	0,7035	0,2510	0,4524	64,3	—
	11	29	—	18,1	„ „	60	4,3	0,7040	0,2526	0,4514	64,1	—
	14	29	—	18,1	„ „	60	3,85	0,7062	0,2537	0,4554	64,4	—
16	29	—	18,08	„ „	60	4,1	0,7056	0,2782	0,4273	60,5	—	
31	29	—	17,2	„ „	60	2,75	0,4574	0,1095	0,3497	76,1	—	
50	29	—	17,24	„ „	60	2,70	0,4449	0,0739	0,3709	83,3	—	

7. Kuhmilchcolostrum vom ersten Tage nach dem Kalben hatte nach E. Winterstein und E. Strickler<sup>1)</sup> folgende Zusammensetzung:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1905, 47, 58.

\*) Die Zahl der Colostrumkörperchen wurde durch Auszählen mehrerer Gesichtsfelder des ungefärbten Präparates ermittelt; das Casein wurde in dem 5-fach verdünnten Colostrum durch Essigsäure gefällt und aus der Differenz von Gesamt-N minus Molken-N erhalten und der Rest-N durch Fällen der Molken mit Phosphorwolframsäure bestimmt.

Spez. Gewicht	Trocken-substanz	Stickstoff als			Casein	Albumin	Protein, fällbar d. Gerbsäure	Fett	Cholesterin	Milch-zucker	Asche
		Gesamt-	Protein-	Nicht-protein-							
1,06	17,19 %	1,53 %	1,43 %	0,07 %	3,00 %	5,06 %	1,16 %	2,40 %	0,04 %	2,87 %	0,68 %

Die Verf. geben dort auch die durch Hydrolyse der koagulierbaren Proteine erhaltenen Basen und Aminosäuren an (vgl. am Schluß dieses Abschnittes).

## Anhang zu Colostrum.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 163—166.)

Für die letzte Milch einer Kuh in der Lactationszeit erhielt C. J. Koning<sup>1)</sup> folgende Ergebnisse:

Nr. *)	Tag Tageszeit		Menge Liter	Aussehen	Reaktion	Spez. Gewicht bei 15°	Trocken-substanz %	Gesamt-protein %	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	Milch-zucker %	Asche %
	der Probenahme	1907										
1	5. Febr.	mittags	1	gelbbraun	amphoter	1,0342	10,413	9,477	0,4	10,013	0,01	0,536
2	12. „	abends	3,5	milchweiß	„	1,0326	13,746	3,713	4,6	9,146	4,77	0,663
3	13. „	morgens	4	„	„	1,0328	13,400	3,467	4,3	9,100	4,95	0,683
4	14. „	„	7	grau	„	1,0317	13,660	3,880	4,5	9,160	4,57	0,710
5	17. „	„	12	milchweiß	„	1,0335	19,266	6,286	8,4	10,866	3,62	0,960
6	20. „	„	5	rahmfarben	amph. alk.	1,0284	14,160	5,040	5,6	8,560	2,60	0,920
7	12. „	abends	2,5	milchweiß	amphoter	1,0326	14,566	4,336	5,1	9,466	4,37	0,760
8	13. „	morgens	2,5	„	„	1,0315	14,240	4,316	4,95	9,260	4,22	0,754
9	14. „	„	4,2	„	„	1,0310	14,453	4,468	5,25	9,203	3,95	0,785
10	15. „	„	4	„	„	1,0326	15,030	4,753	5,60	9,430	3,82	0,857
11	17. „	„	4	„	„	1,0287	15,186	5,323	6,15	9,036	2,81	0,903
12	20. „	„	2	dunkel rahm-farben	amph. alk.	1,0271	14,946	6,321	6,15	8,796	1,38	1,055

Zu diesen Proben macht Koning noch folgende Angaben über ihren Enzymgehalt u. a. (vgl. vorstehend S. 198):

Nr.	Parareaktion	Diastase	Reduktase	Katalase (Entwickelter Sauerstoff)		Trommsdorfsche Probe	Alizarin-probe	Spez. Gew. Refrak-tion des Serums		Chlor	Säuregrad (ccm 1% N.-Alkali)
				2 St. mm	24 St. mm			15°	17,5°		
1	1 M. ++	> 40	2 Sek.	42	46	+++	—	—	—	—	—
2	1 M. +++	0,015	4 Min.	7	21	Spuren	—	1,0295	1,3442	0,116	—
3	++	0,015	4 „	14	28	„	—	1,0293	1,3439	0,119	—
4	+++	0,025	4,5 „	8	33	„	—	1,0259	1,3431	0,142	7,4
5	++	0,085	0,5 „	43	52	+	—	1,0333	1,3466	0,173	8,0
6	++	0,085	5 Sek.	38	52	1/4 = +++	Spuren	1,0232	1,3435	0,295	5,2
7	++	0,055	3 „	14	36	Spuren	—	1,0291	1,3443	0,142	—
8	++	0,050	3 „	18	40	„	—	1,0283	1,3436	0,163	—
9	+++	0,075	1,5 Min.	8	40	„	—	1,0268	1,3435	0,198	6,4
10	+++	0,075	1 „	15	45	„	—	1,0292	1,3446	0,188	7,2
11	++	0,140	1 Sek.	30	45	„	Spuren	1,0283	1,3448	0,248	5,0
12	++	0,105	1 „	45	48	1 = +++	„	1,0256	1,3446	0,320	4,4

<sup>1)</sup> Milchw. Zentralbl. 1909, 5, 163.

\*) Nr. 1 enthält das Gemelk von einer Kuh, 2—7 und 8—12 beziehen sich auf zwei altmelkende Kühe. Die Gemelke Nr. 2 u. 3 sowie Nr. 7 u. 8 wurden noch zum Gebrauch bestimmt, die anderen nicht. Diese hatten einen salzigen Geschmack.

## Milch von Kühen, deren Rasse nicht angegeben ist.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 118—135.)

Nr.	Nähere Angaben			Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch						In der Trockensubst.			Untersucht von		
	Umgegend von Gütrow	Menge	Milchertrag kg			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Säuregrade	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %		Fettige Trockensubstanz %	Spez. Gew. der Trockensubstanz
1a	Gut A	Niedrigst	320	1904/5	1,0299	87,13	2,40	14,0	3,34	4,51	0,70	24,81	27,51	3,98	8,43	1,31	A. Hesse <sup>1)</sup>
1b		Höchst	1216	„	1,0327	88,15	3,48	21,5	4,24	5,00	0,76	27,14	33,05	4,26	9,08	1,34	
1c		Mittel	728	„	1,0312	87,68	3,19	16,5	3,63	4,74	0,72	25,89	29,46	4,06	8,73	1,33	
2a	Gut B	Niedrigst	260	„	1,0298	87,08	2,79	14,0	3,17	4,41	0,69	23,70	27,10	3,72	8,22	1,31	
2b		Höchst	880	„	1,0319	88,44	3,49	29,0	3,96	4,88	0,76	28,72	31,08	4,51	9,00	1,35	
2c		Mittel	644	„	1,0309	87,98	3,11	17,6	3,51	4,66	0,72	25,88	29,19	4,06	8,52	1,33	
3a	Gut C	Niedrigst	420	„	1,0302	87,05	2,93	15,0	3,51	4,35	0,71	23,71	28,76	3,72	8,38	1,30	
3b		Höchst	840	„	1,0322	87,86	3,43	20,0	4,25	4,80	0,76	26,64	33,00	4,18	8,84	1,33	
3c		Mittel	639	„	1,0311	87,48	3,20	16,8	3,91	4,66	0,73	25,56	31,23	4,01	8,60	1,32	
4a	Gut D	Niedrigst	111	„	1,0297	87,12	2,92	14,0	3,28	4,50	0,71	24,20	27,42	3,80	8,37	1,31	
4b		Höchst	567	„	1,0326	88,05	3,46	23,0	4,10	4,98	0,76	27,86	31,98	4,37	8,82	1,34	
4c		Mittel	392	„	1,0313	87,56	3,17	17,7	3,80	4,73	0,74	25,48	30,54	4,00	8,64	1,33	
5	Stallproben aus der Umgegend von Nürnberg		395	1902	1,0327	87,29	—	—	3,55	—	—	—	27,93	—	8,98	—	H. Schlegel <sup>2)</sup>
6			334	1903	1,0310	87,57	—	—	3,51	—	—	—	28,24	—	8,78	—	
7			291	1904	1,0323	87,25	—	—	3,66	—	—	—	28,71	—	9,06	—	
8			184	1905	1,0322	87,27	—	—	3,66	—	—	—	28,75	—	9,04	—	
9			279	1906	1,0322	87,12	—	—	3,66	—	—	—	28,42	—	9,18	—	
10			309	1907	1,0314	87,40	—	—	3,74	—	—	—	29,64	—	8,86	—	

<sup>1)</sup> Milchw. Zentralbl. 1907, 3, 150. — Das spez. Gewicht wurde mit dem Soxhletschen Lactodensimeter bestimmt, das vorher mit der Westphalschen Wage verglichen war. Ferner wurden bestimmt: Stickstoff-Substanz in 10 g Milch durch Verbrennen nach Kjeldahl — es ist nicht angegeben, ob der Stickstoff mit 6,37 oder 6,25 multipliziert ist —; Säuregrade nach Henkel-Soxhlet; Fett nach Gottlieb und Gerber, welche beiden Verfahren gut übereinstimmende Ergebnisse lieferten; Milchzucker polarimetrisch nach A. Scheibe; Trockensubstanz durch Eintrocknen von 5 g Milch auf Sand.

Die Milch der 4 Güter wurde während eines ganzen Jahres alle 14 Tage auf vorstehende Bestandteile untersucht. — Bei Einführung des Weideganges (im Mai) nahm in den ersten Tagen die Milchmenge wie der Fettgehalt durchweg ab, um dann allmählich wieder zu steigen.

A. Hesse erhielt durch vergleichende Bestimmungen (Fett nach Gottlieb und Gerber) bzw. Berechnungen (bei Trockensubstanz und Milchzucker) und durch Bestimmung des Kalkes in der Asche noch folgende mittleren Ergebnisse:

Gut	Trockensubstanz		Fett nach		Milchzucker		Kalk in Proz. der Asche		
	gefunden	berechnet	Gottlieb	Gerber	gefunden	berechnet	Niedrigst	Höchst	Mittel
A . . . . .	12,32%	12,45%	3,63%	3,63%	4,73%	4,78%	21,48%	24,69%	23,00%
B . . . . .	12,02%	12,23%	3,51%	3,53%	4,66%	4,68%	21,28%	23,24%	22,18%
C . . . . .	12,52%	12,73%	3,91%	3,94%	4,66%	4,68%	19,12%	23,71%	22,18%
D . . . . .	12,44%	12,66%	3,80%	3,76%	4,73%	4,73%	80,32%	24,80%	22,18%

Im einzelnen waren aber die Unterschiede recht erheblich, z. B. bei gefundener und berechneter Trockensubstanz von — 0,29 bis + 0,54%. Mit der Erhöhung der Stickstoff-Substanz stieg auch im allgemeinen der Aschengehalt und umgekehrt (wenigstens bei A, B und C).

<sup>2)</sup> Jahresbericht d. Untersuchungsamtes Nürnberg in den Jahren 1902/07.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz				Fettfreie Trockensubstanz	Untersucht von	
				Wasser %	Casein %	Albumin %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Casein %	Albumin %	Fett %			Stickstoff %
1	Kühe vom Gebiet Ré- miremont in den Vogesen	1908	—	87,62	3,14	1,19	3,13	4,20	0,72	25,37	9,61	25,28	5,49	9,25	Vacca <sup>1)</sup>
2a	Stallproben aus Stadtteilen von Lissabon (59 bis 74 Proben)	Niedrigst 1906	—	2,29		1,20	(0,46)		—		—		(5,34)	A. Cardoso Pereira <sup>2)</sup>	
2b		Höchst . 1906	—	4,46		4,80	(1,50)		—		—		10,60		
2c		Mittel . 1906	—	88,41	3,06		3,13	4,73	0,67	26,37	27,01	4,14	8,46		
3	Milch aus Lodi . . . .	Okt. {	—	87,32	2,81	0,41	3,79	5,73		22,16	3,23	29,89	—	8,92	G. Cornalba <sup>3)</sup>
4	„ „ Casale . . . .	1906 bis {	—	87,34	2,78	0,41	3,78	5,69		21,96	3,24	29,86	—	8,88	
5	„ „ Chiara d'Adda	Febr. {	—	87,17	2,86	0,41	3,81	5,73		22,29	3,19	29,69	—	8,98	
6	„ „ Locate . . . .	1907 {	—	87,43	2,72	0,38	3,65	5,81		21,64	3,02	29,12	—	8,90	
7a	Rotterdam 3 Ställe mit 5, 8 bzw. 16 Kühen. Abendmilch	Gehalt Niedrigst 1903	1,0289	—	—	—	2,68	—	—	—	—	23,90	—	8,00	A. Lam <sup>4)</sup>
7b		Höchst . 1903	1,0339	—	—	—	4,27	—	—	—	—	33,60	—	9,40	
7c		Mittel . 1903	1,0313	87,90	—	—	3,46	—	—	—	—	28,60	—	8,64	
Gesamtmittel		—	1,0315	87,55	3,28		3,61	4,84	0,72	26,34		28,98	4,13	8,85	

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1908, 37, 29. — Der Gehalt der Milch an Casein + Albumin, besonders an letzterem, gegenüber Fett und Milchezucker, ist auffällig hoch.

<sup>2)</sup> Revista de Chimica pura e applicanda 1906, 2, 457; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 361. — Bei diesen Analysen sind die Schwankungen im Gehalt an Asche und fettfreier Trockensubstanz auffällig hoch und müssen wohl ganz abnormen Verhältnissen zugeschrieben werden.

<sup>3)</sup> Annuario della Società Chimica di Milano 1907, 13, Heft 1 u. 2; Milchw. Zentralbl. 1908, 4, 75. — Das Fett wurde nach Gerber, Casein durch Fällern mit Essigsäure, Albumin durch Erhitzen des Filtrats vom Casein bestimmt. Die größten Schwankungen betragen:

Trockensubstanz	Casein	Fett	Fettfreie Trockensubstanz
%	%	%	%
11,86—13,54	2,40—3,24	3,30—4,40	8,45—9,49

Cornalba bestimmte auch in 10 Proben den Gesamt-Stickstoff bzw. die gesamte Stickstoff-Substanz und fand außer Casein und Albumin:

	Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Gesamt-Stickstoff . . . . .	0,518	0,511	0,574	0,532	0,539	0,551	0,532	0,534	0,539	0,518
Gesamt-Stickstoffsubstanz . . . . .	3,34	3,26	3,67	3,40	3,45	3,53	3,40	3,41	3,45	3,34
Casein . . . . .	2,79	2,65	3,18	2,89	3,00	3,12	2,73	2,88	2,92	2,75
Albumin . . . . .	0,40	0,41	0,45	0,42	0,38	0,44	0,43	0,47	0,40	0,35
Sonstige Stickstoff-Verbindungen	0,15	0,20	0,04	0,09	0,07	—	0,24	0,06	0,13	0,24

Es ist aus der Quelle nicht zu ersehen, mit welchem Faktor die Gesamt-Stickstoffsubstanz aus dem Stickstoffgehalt berechnet ist; es berechnen sich Faktoren von 6,39—6,44.

<sup>4)</sup> Jahresber. d. Städt. Nahrungsmittelkontrolle in Rotterdam 1903; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 9, 157. — Das Fett wurde gewichtsanalytisch bestimmt. Die Milch bestand aus Stallproben der Abendmilch und ergab ferner:

Säuregrad (Soxhlet-Henkel) für 100 ccm Milch 6,0—7,8°, Mittel 6,46°	Spez. Gewicht des Serums 1,027—1,030, Mittel 1,0288
--	---

Die Marktmilch Rotterdams schwankte im vierteljährigen Durchschnitt zwischen nur geringen Grenzen, nämlich:

Spez. Gewicht	Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Fett in der Trockensubstanz
	%	%	%
1,0316—1,0317	3,03—3,10	8,76—8,80	25,7—26,1

## Käsereimilch.

Monat	Spezifisches Gewicht	Trocken- substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Milchzucker %	Asche %	In der Asche			Untersucht von
							Chlor %	Phosphor- säure %	Säuregrad (Soxhlet- Henke)	
1. Sammelmilch von Moosseedorf (28 Lieferanten mit zusammen 100 Kühen).										
November . . . . .	1,0326	13,46	4,22	9,25	4,436	0,718	13,69	27,92	7,04	} G. Koestler <sup>1)</sup>
Dezember . . . . .	1,0318	13,16	4,12	9,03	4,452	0,727	13,52	27,29	6,78	
Januar . . . . .	1,0314	12,72	3,85	8,87	4,514	0,719	13,32	27,42	6,92	
Februar . . . . .	1,0314	12,47	3,64	8,83	4,658	0,712	13,12	27,73	6,82	
März . . . . .	1,0314	12,39	3,57	8,82	4,704	0,712	13,02	27,65	6,70	
April . . . . .	1,0317	12,54	3,62	8,87	4,779	0,713	13,01	27,60	6,74	
Mittel . . . . .	<b>1,0317</b>	<b>12,79</b>	<b>3,84</b>	<b>8,94</b>	<b>4,590</b>	<b>0,717</b>	<b>13,28</b>	<b>27,60</b>	<b>6,82</b>	
2. Sammelmilch von Zollikofen (11 Lieferer mit zusammen 100 Kühen).										
November . . . . .	1,0316	12,95	4,00	8,94	4,363	0,710	12,80	27,93	6,64	} G. Koestler <sup>1)</sup>
Dezember . . . . .	1,0315	12,76	3,86	8,89	4,490	0,722	13,05	27,83	6,60	
Januar . . . . .	1,0314	12,57	3,72	8,85	4,477	0,718	13,07	27,46	6,80	
Februar . . . . .	1,0311	12,23	3,49	8,74	4,542	0,715	13,16	27,30	6,56	
März . . . . .	1,0312	12,28	3,51	8,77	4,676	0,715	12,61	27,43	6,78	
April . . . . .	1,0311	12,23	3,48	8,74	4,726	0,711	12,98	27,76	6,70	
Mittel . . . . .	<b>1,0313</b>	<b>12,50</b>	<b>3,68</b>	<b>8,82</b>	<b>4,546</b>	<b>0,715</b>	<b>12,94</b>	<b>27,62</b>	<b>6,68</b>	
3. Sammelmilch von Diemerswil (14 Lieferer mit zusammen 80 Kühen).										
November . . . . .	1,0325	13,22	4,04	9,18	4,446	0,728	—	27,93	6,94	} G. Koestler <sup>1)</sup>
Dezember . . . . .	1,0320	13,01	3,97	9,04	4,391	0,718	12,92	28,51	6,88	
Januar . . . . .	1,0316	12,69	3,73	8,96	4,509	0,728	12,96	28,49	7,00	
Februar . . . . .	1,0317	12,69	3,76	8,93	4,638	0,722	12,94	28,15	6,82	
März . . . . .	1,0314	12,47	3,62	8,84	4,734	0,717	12,98	28,49	6,92	
April . . . . .	1,0314	12,45	3,61	8,83	4,698	0,714	12,94	28,04	6,86	
Mittel . . . . .	<b>1,0316</b>	<b>12,76</b>	<b>3,79</b>	<b>8,96</b>	<b>4,569</b>	<b>0,721</b>	<b>12,95</b>	<b>28,27</b>	<b>6,90</b>	
Gesamtmittel . . . . .	<b>1,0315</b>	<b>12,68</b>	<b>3,77</b>	<b>8,91</b>	<b>4,568</b>	<b>0,718</b>	<b>13,06</b>	<b>27,83</b>	<b>6,80</b>	

Westungarische Kuhmilch (Marktmilch). Von H. Komlos<sup>2)</sup>.

Nr.	Herkunft der Milch	Gehalt	Spezifisches Gewicht			Trocken- substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Asche %
			der Milch	des Serums	der Trocken- substanz				
1	Stallproben aus dem ganzen Be- zirk der Versuchsstation Magyaró- vár (Komitate: Moson, Győr, Komázom, Vas und Sopron)	Niedrigst . .	1,0289	1,0270	1,265	11,85	3,15	8,36	0,56
		Höchst . . .	1,0344	1,0308	1,351	13,77	4,80	9,69	0,77
		Mittel . . .	1,0320	1,0294	1,312	13,03	3,99	9,06	0,67
2	Aus 15 anderen Bezirken . . .	Niedrigst . .	1,0277	1,0256	1,230	11,42	3,00	8,12	0,51
		Höchst . . .	1,0382	1,0328	1,375	15,99	6,75	10,85	0,84
		Mittel . . .	1,0312	1,0291	1,309	13,12	4,14	8,98	0,61

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg. Berlin 1903, 13, 445 und 457; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 377. — Die Untersuchungen fanden 2—4 mal monatlich in den Wintermonaten von November bis April statt. Im Monat Dezember bzw. Januar waren die meisten Kühe „altmelk“. Wie ersichtlich, nimmt der Gehalt an Trockensubstanz und Fett von November bis April allmählich ab, der an Milchzucker stetig etwas zu.

<sup>2)</sup> Milchw. Zentralbl. 1914, 43, 458. — Die Untersuchung erstreckte sich auf 508 Proben Milch.

## Milch lombardischer Kühe.\*)

a) Über die Zusammensetzung der Milch aus Lodi und Umgebung teilt P. Cornalba<sup>1)</sup> folgende Durchschnittswerte\*\*) mit:

Herkunft der Milch	Trocken- substanz %	Casein ***) %	Albumin ***) %	Gesamt- protein ***) %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Milchzucker, Asche und N-hal- tiges Nichtprotein %	In d. Trockensubstanz	
								Stickstoff- Substanz %	Fett %
Lodi . . . . .	12,68	2,81	0,41	3,18	3,79	8,92	5,73	25,08	29,89
Casale . . . . .	12,66	2,78	0,41	3,19	3,78	8,88	5,69	25,19	29,85
Chiara d'Adda . .	12,83	2,86	0,41	3,28	3,81	8,98	5,73	25,56	29,69
Locate . . . . .	12,56	2,72	0,38	3,09	3,65	8,90	5,81	24,60	29,06
Durchschnitt	<b>12,68</b>	<b>2,79</b>	<b>0,40</b>	<b>3,19</b>	<b>3,76</b>	<b>8,92</b>	<b>5,74</b>	<b>25,16</b>	<b>29,65</b>

b) G. Billitz<sup>2)</sup> untersuchte in der Molkerei Locate Triulzi die Milch aus der Umgegend von Mailand 10 Jahre lang von 1494—3067 Kühen in 17—31 Herden und fand im Mittel von jährlich 12 410—28 470 Proben Milch in den Jahren 1892—1902 nur geringe Schwankungen, nämlich:

Jahre	Spez. Gewicht	Trocken- substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Fett in der Trocken- substanz %	Spez. Gewicht der Trocken- substanz
1892—1902						
Schwankungen . .	1,0311—1,0315	12,27—12,48	3,47—3,65	8,75—8,83	28,28—29,24	1,321—1,333
Gesamtmittel . .	1,0313	12,36	3,55	8,81	28,76	1,326
Niedrigstgehalt †)	1,0306	11,15	2,70	8,45	24,22	—
Höchstgehalt ††)	1,0326	13,33	4,10	9,23	30,76	—

Billitz weist weiter nach, daß die Milch am Abend desselben Tages und von einem Tage auf den anderen nicht nur bei einzelnen Kühen, sondern auch bei ganzen Herden (50 bis 110 Stück) in Menge wie Gehalt größere Schwankungen aufweisen kann, so daß die

<sup>1)</sup> Annuario della Società Chimica di Milano 7, 13, Heft 1 u. 2; vgl. Milchw. Zentralbl. 1908, 4, 75.

<sup>2)</sup> Milchw. Zentralbl. 1905, 1, 113.

\*) Das lombardische Vieh gehört meistens den Schweizer Braunviehschlägen an oder entstammt einheimischer Zucht italienischer Alpentäler. Die Kühe werden beständig im Stalle gehalten, nur zweimal täglich zur nahegelegenen Tränke geführt und in den Herbstmonaten einige Stunden des Tages auf die Weide getrieben. Die Kühe erhalten reichlich Futter, im Sommer Heu und Grünfütterer von den Berieselungswiesen, im Winter Heu, Maismehl und Weizenkleie. Der jährliche Milchertrag ist im Durchschnitt = 3000 l.

\*\*) Die größten Schwankungen waren folgende:

Trockensubstanz	Casein	Fett	Fettfreie Trockensubstanz
11,86—13,54%	2,40—3,24%	3,30—4,40%	8,45—9,49%

\*\*\*) Die Zerlegung der Stickstoff-Verbindungen in 10 weiteren Proben ergab folgende Grenzwerte:

	Stickstoff	Gesamt-Stick- stoff-Substanz (N × 6,40?)	Casein	Albumin	Casein + Albumin
	%	%	%	%	%
Schwankungen . . . .	0,511—0,574	3,26—3,67	2,65—3,19	0,35—0,47	3,06—3,63
Mittel . . . . .	0,535	3,43	2,89	0,41	3,30

Das Casein wurde durch Essigsäure, das Albumin durch Erhitzen des Filtrats hiervon gefällt, das Fett nach Gerber bestimmt.

†) Milch einer Herde von „Maltraverso“, bestehend aus 50 Kühen, am 29. März 1899.

††) Milch einer Herde von „Rizzabresa Ed“, bestehend aus 80 Kühen, am 18. Dezember 1902.

Stallprobe, falls Abweichungen von normalen Werten auftreten und Verfälschungen vorzuliegen scheinen, nicht immer als maßgebend angesehen werden darf.

e) C. Bertocchi<sup>1)</sup> hat diese Untersuchungen in den Jahren 1902 und 1903 ebendort bei 2127 bzw. 2304 Kühen in 24 bzw. 31 Herden fortgesetzt und im Mittel gefunden:

Nähere Angaben	Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett	Fettfreie Trockensubstanz
Umgebung von Mailand . . . . .	1,0317	12,52 %	3,61 %	8,91 %
„ von Locate Triulzi . . . . .	1,0316	12,61 %	3,70 %	8,91 %

Den etwas höheren Gehalt der Milch an Trockensubstanz und Fett gegenüber den Jahren 1892—1902 führt Verf. auf die bessere Beschaffenheit des Futters zurück.

Bei 4 Herden mit 350 Kühen in der Mailänder Gegend ergaben sich für die einzelnen Monate des Jahres im Mittel folgende Werte:

Monat	Milchmenge		Spezifisches Gewicht	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Fett in der Trockensubstanz %
	im ganzen hl	für den Kopf und Tag					
1902 Mai . . . . .	111,158	11,00	1,0315	12,45	3,62	8,83	29,07
„ Juni . . . . .	106,482	10,00	1,0312	12,50	3,68	8,82	29,44
„ Juli . . . . .	108,349	9,80	1,0309	12,43	3,71	8,72	29,85
„ August . . . . .	107,259	9,80	1,0305	12,32	3,69	8,63	29,95
„ September . . . . .	94,233	8,80	1,0308	12,52	3,80	8,72	30,35
„ Oktober . . . . .	94,151	8,50	1,0313	12,64	3,80	8,84	30,06
„ November . . . . .	88,568	8,30	1,0322	12,70	3,65	9,05	28,74
„ Dezember . . . . .	83,300	8,10	1,0320	12,50	3,53	8,97	28,02
1903 Januar . . . . .	83,451	7,60	1,0320	12,92	3,55	8,97	27,48
„ Februar . . . . .	79,205	8,00	1,0316	12,41	3,57	8,84	28,78
„ März . . . . .	107,837	9,70	1,0323	12,35	3,35	9,00	27,12
„ April . . . . .	115,514	10,80	1,0328	12,55	3,38	9,17	26,93
Mittel f. d. Jahr u. Kopf	<b>33,58</b>	<b>9,20</b>	<b>1,0316</b>	<b>12,49</b>	<b>3,61</b>	<b>8,88</b>	<b>28,90</b>

Hiernach entfallen die höchsten Milchleistungen in die Frühling-Sommermonate, die niedrigsten in die Wintermonate.

Die tiefsten Grenzwerte dagegen wurden in Frühling-Sommermonaten beobachtet, z. B.:

Gegend		Spez. Gewicht	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %
Umgebung von Mailand	1. Juli—12. Sept.	1,0286—1,0295	11,60—12,18	3,50—3,80	8,10—8,48
desgl. von Locate Triulzi,	19. Mai—7. Aug.	1,0283—1,0303	11,30—12,19	3,30—3,90	8,08—8,50

Im allgemeinen hat die Milch der Kühe in der berieselten lombardischen Tiefebene eine sehr beständige Zusammensetzung.

<sup>1)</sup> Milchw. Zentralbl. 1905, 1, 113 u. 211. — Das Fett wurde bis 1899 nach dem aräometrischen Verfahren von Soxhlet, von da an nach Gerber bestimmt, das spez. Gewicht mit Hilfe eines zuverlässig geprüften Aräometers, während die Trockensubstanz aus spez. Gewicht und Fettgehalt mit Hilfe der Fleischmannschen Formel berechnet wurde.

## Milch von Kühen, deren Rasse angegeben ist.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In d. natürl. Milch			Fett in der Trockensubstanz	Milchtrag	Gesamte im kg-Tage ausgeschiedene Trockensubstanz	Untersucht von			
				Wasser %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %							
1 a	38 Oberinntaler Kühe { Im Tale *)	Niedrigst	1899	1,0284	84,73	2,80	—	24,90	1,00	0,148	} M. Paulus <sup>1)</sup>		
1 b			520 m	Höchst .	„	1,0335	88,82	5,60	—	37,70		10,00	1,169
1 c			Meereshöhe	Mittel .	„	1,0310	87,16	4,02	—	32,08		4,60	0,572
2 a	Auf der Alpe *)	Niedrigst	„	1,0300	84,91	3,20	—	25,91	2,25	0,363			
2 b			1600 m	Höchst .	„	1,0348	88,30	5,10	—	35,26		11,50	1,440
2 c			Meereshöhe	Mittel .	„	1,0318	86,87	4,08	—	31,07		6,22	0,803
3	Schweizer Braunvieh {	Algäu	„	—	—	3,55	—	—	im Jahr 3992	—	} E. Wyssmann <sup>2)</sup>		
4			1897/98 **)	Wyl .	„	—	—	3,61	—	3677		—	
5	Simmentaler in Oberösterreich, Mittel von 12460 Kühen ***) . . . . .		1912	—	—	3,68	—	—	—	—	(F. Hanusch <sup>3)</sup> )		

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1899, 28, 419. — Das spez. Gewicht wurde mit dem Lactodensimeter von Soxhlet, das Fett mittels Gerbers Acidbutyrometer bestimmt.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1899, 28, 691. — Die Untersuchung erfolgte nach den vorstehend bei M. Paulus angegebenen Verfahren.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1913, 16, 899.

\*) Die Kühe lieferten auf der Alpe durchschnittlich 0,231 kg, im ganzen für die 38 Stück 8,780 kg Milchtrockensubstanz im Tage mehr als im Tale.

\*\*) E. Wyssmann untersuchte auch die Milch von 20 Kühen des Schweizer Braunviehes, die zu verschiedenen Zeiten gekalbt hatten, in gleicher Lactationsstufe, nämlich jedesmal im 20. Teile des gesamten Lactationszeitraumes, um den Einfluß der Individualität, der Jahreszeit, Fütterung u. a. auszuschalten; er fand auf diese Weise:

Milchmenge für den Tag			Wasser			Fett		
Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
kg	kg	kg	%	%	%	%	%	%
5,16	17,70	12,69	85,65	87,56	87,10	3,38	4,44	3,67

\*\*\*) Die Untersuchungen von F. Hanusch bezogen sich auf die an Sammelmolkereien in Oberösterreich gelieferte Milch Simmentaler Kühe, die große Schwankungen von 1,75%—5,95% Fett aufwies. Die niedrigen Fettgehalte führt er einerseits auf unvollständiges Ausmelken, andererseits auf etwaigen Wasserzusatz zurück. Auch war die Mischmilch sämtlicher Molkereien geringhaltiger als die von 2 Simmentaler Zuchtverbänden gelieferten Milchproben. Es ergaben nämlich im Mittel der 12 Monate 1912:

Milch	Anzahl der Milchproben (in Prozenten) mit einem Fettgehalt von						Anzahl der Milchproben (gesamte)	Fettgehalt	
	1—2%	2—3%	3,0—3,5%	3,5—4,0%	4—5%	über 5%		Höchster %	Niedrigster %
Gesamte . . . . .	0,18	13,73	34,48	34,26	16,04	1,31	2294	5,95	1,75
Reinzucht-/Schärdingverband	0,10	9,77	22,80	30,15	28,51	8,67	2978	(über 10)	1,50
verband Ried . . . . .	0,11	8,97	26,14	28,25	28,79	7,64	903	9,00	1,95

Die Anzahl der fettarmen Milch unter 3% war daher bei den von beiden Simmentaler Zuchtverbänden herrührenden Proben Milch erheblich geringer, die der fettreichen (über 4%) erheblich größer, welcher Umstand die Vorteile der Reinzucht guter Milchviehrassen dartut. Im allgemeinen war die Anzahl der fettarmen Milch im Winter nur gering, nahm dann bis Mai zu, ging im Sommer zurück und erreichte im Herbst den tiefsten Stand, die Herbstmilch war durchweg die fettreichste. Diese Unterschiede sind vorwiegend durch die Fütterung bedingt. Ähnlich verhielten sich die erzielten Rahmproben: in ihnen schwankte der Fettgehalt zwischen 5,25—52,50%. Auch der Rahm war durchweg im Herbst am fettreichsten, die Butter am besten.

r.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch					In d. Trockensubst.			Tägliche Milchmenge 1	Untersucht von			
				Wasser %	Stickstoff-Substanz (N × 6,37) %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %					
6	Kärnten { Mölltaler } { Blondvieh }	2056—2250	1904	1,0328	86,78	—	3,86	—	—	—	29,19	—	—	H. Svoboda <sup>1)</sup>		
7		2089—2409	,,	1,0328	87,24	—	3,67	—	—	—	28,76	—	—			
8	Ukrainer Rasse i. Varna (Bulgarien) 3 russ. aus Odessa	Anzahl der Kälber	Zeit nach d. Kalben Monate	Fütterung	1899									Cas. Strzyzowski <sup>2)</sup>		
9		1	6 1/2	Weide	24. Sept.	1,0305	85,27	3,48	5,65	4,71	0,73	23,60	38,35		3,70	1
10		1	4	,,	6 Okt.	1,0302	85,21	4,46	5,45	3,99	0,72	30,15	36,85		4,73	2
11		1	7	,,	28. ,	(1,0255)	88,73	3,79	3,05	3,62	0,62	33,62	27,05		5,27	4
12		2	—	Weide und Kleie	29. Nov.	1,0306	84,17	3,88	6,65	4,32	0,72	24,53	41,90		4,42	3
13		—	—	,,	25. ,	1,0302	87,55	3,39	4,05	4,27	0,70	27,21	32,52		4,27	13 1/3
14		3	—	Heu, Stroh, Kleie Stroh und Kleie	10. Dez.	1,0334	86,91	3,39	3,90	5,14	0,72	25,87	29,78		4,06	16 2/3
Mittel Nr. 8—14					<b>1,0294</b>	<b>86,56</b>	<b>3,69</b>	<b>4,69</b>	<b>4,23</b>	<b>0,69</b>	<b>27,75</b>	<b>34,42</b>	<b>4,43</b>	Fettfreie Trockensubstanz		
15a	Jersey K.	Mittel 600 Stck. während 2 J.	1900	—	85,29	3,66	5,26	4,84	0,75	24,88	35,75	3,91	9,25	H.C. Sherman <sup>3)</sup>		
15b		13 sehr gehaltreich . . . .	bis	—	81,97	4,68	7,76	4,76	0,83	25,95	43,04	4,07	10,27			
15c		6 sehr geringhaltig . . . .	1902	—	88,47	3,34	3,90	3,59	0,71	28,97	33,82	4,55	7,63			

<sup>1)</sup> Corinthia 1904, 2, Nr. 2 u. 3; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 455 und Chem. Centralbl. 1904, 2, 254.

<sup>2)</sup> Österr. Chem.-Ztg. 1900, 3, 157. — Das Wasser wurde durch Trocknen von 10 g in Papierschnittel (nach Adams) aufgesaugter Milch zuerst auf dem Wasserbade und dann im Wassertrockenschrank bis zur Gewichtsbeständigkeit bestimmt, Fett nach Gerbers acidimetrischem Verfahren, Milchzucker nach Fehling-Soxhletschem Verfahren, Stickstoff durch Verbrennen von 10 g Milch mit 15 ccm Phosphor-Schwefelsäure nach Kjeldahl.

Wie vorstehend Billitz, so fand Strzyzowski, daß die Morgenmilch in obigen 7 Milchproben durchweg fettreicher war als Abendmilch, indem Morgenmilch bei gleich ermolkene Milchmengen im Durchschnitt 4,97%, Abendmilch dagegen 4,66% Fett ergab.

<sup>3)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1903, 25, 132; Chem. Centralbl. 1903, 1, 783 u. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 92. — Sherman stellte auch die Analysen von den einzelnen Monaten zusammen und fand:

Monat	Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Monat	Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %
April . . .	14,34	3,52	5,14	4,88	0,75	Oktober .	14,72	3,80	5,36	4,82	0,74
Mai . . .	14,31	3,56	5,17	4,84	0,74	November	14,80	3,84	5,34	4,86	0,76
Juni . . .	14,45	3,59	5,24	4,88	0,74	Dezember	14,65	3,81	5,27	4,80	0,77
Juli . . .	14,18	3,52	5,15	4,77	0,74	Januar . .	14,76	3,79	5,36	4,86	0,75
August . .	14,23	3,56	5,14	4,79	0,74	Februar .	14,63	3,70	5,31	4,87	0,75
September	14,54	3,66	5,33	4,81	0,74	März . . .	14,46	3,57	5,28	4,87	0,74

Während hiernach der Gehalt an Milchzucker und Asche während des ganzen Jahres sich gleichbleibt, zeigt die Milch, im Gegensatz zu sonstigen Untersuchungen (vgl. weiter unten), in den Sommermonaten einen etwas geringeren Gehalt an Fett und auch an Stickstoff-Substanz als in den Wintermonaten.

Die Mittagmilch enthielt durchweg 0,4% Fett mehr als die Abendmilch. Fettreiche Milch ist auch reich an Stickstoff-Substanz.

Ein geringer Gehalt an fettfreier Trockensubstanz wird, wie zuerst Richmond (vgl. weiter unten) nachgewiesen hat, durch geringen Gehalt an Milchzucker bedingt, während bei einem 9% fettfreie Trockensubstanz übersteigenden Gehalt hauptsächlich Stickstoff-Substanz im Überschuß vorhanden ist.

Nr.	Nähere Angaben		Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In d. Trockensubst.			Untersucht von				
	Anzahl d. Kühe	Anzahl d. Proben			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff		Fettfreie Trockensubst.			
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%					
16	Holstein-ostfriesische Rasse	70	75	1901	—	88,22	3,18	3,33	4,52	0,75	27,00	28,26	4,24	8,45	F. W. Wolk <sup>1)</sup>		
17	Guernseys *)	2	12	„	—	85,54	3,45	5,39	4,83	0,79	23,86	37,27	3,74	9,07			
18	Shorthorns **)	2	2	„	—	87,40	3,53	3,52	4,63	0,92	28,01	27,95	4,39	9,08			
19	Rote, hornlose	8	8	„	—	87,43	3,34	3,74	4,75	0,74	26,57	29,83	4,17	8,83			
20	Short-horn-kühe***)	Kuh	I	6	1903	1,0318	87,03	3,29	4,30	4,70	0,72	25,44	33,16	4,00	8,67	H. Droop-Richmond <sup>2)</sup>	
21				II	2	„	1,0322	87,31	3,02	4,08	4,85	0,74	23,80	32,15	3,79		8,62
22				III	6	„	1,0321	87,18	3,18	4,05	4,82	0,72	24,80	31,59	3,89		8,76
23				IV	4	„	1,0320	87,22	3,13	4,01	4,85	0,71	24,49	31,40	3,82		8,71
24	Oberbadisch. Fleckvieh †)		60	1912	1,0328	86,52	—	4,18	—	—	—	31,01	—	9,30	Mach u. Schaller <sup>3)</sup>		

<sup>1)</sup> 18. Jahresbericht d. Wisconsin Agric. Exper. Station 1901, 85; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 770. — Die Milch entstammte rein gezüchteten Kühen; der durchschnittliche tägliche Milchertrag war folgender:

	Holstein-Ostfriesen	Shorthorn	Rote, hornlose
Milchertrag . . . . .	21,95 kg	14,06 kg	11,88 kg

Von der holstein-ostfriesischen Rasse lieferten weitere 502 Proben einen mittleren Fettgehalt von 3,30%, 493 Kühe derselben Rasse mit 22,18 kg Milch für den Tag und Kopf einen mittleren Fettgehalt von 3,29%.

<sup>2)</sup> Analyst 1903, 28, 289; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 376.

<sup>3)</sup> Landw. Jahrbücher 1912, 42, 631.

<sup>\*)</sup> M. H. Pingree (Pennsylvania Stat. Rpt. 1901, S. 192) fand in der Milch einer 4-jährigen hochgezüchteten Guernseykuh während des 4.—5. Monats der zweiten Lactation einen durchschnittlichen Fettgehalt von 5,8%, in einem weiteren Monat von 5,9%.

<sup>\*\*\*)</sup> F. J. Lloyd (Journ. of the Brit. Dairy Farm. Association; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1907, 3, 71) bestimmte das Verhältnis von Fett : Fettfreier Trockensubstanz von 3 Gruppen Rassenkühen mit folgendem Ergebnis:

Rasse	Zahl	Fett		Fettfreie Trockensubstanz		Verhältnisse von Fett : Fettfreier Trockensubstanz	
		Abends %	Morgens %	Abends %	Morgens %	Abends %	Morgens %
I. Shorthorns . . . . .	7	3,13	3,98	8,97	8,88	1 : 2,84	1 : 2,23
II. Shorthorns . . . . .	15	3,50	3,94	8,99	8,88	1 : 2,54	1 : 2,25
III. Yerseys . . . . .	17	5,37	5,66	9,36	9,94	1 : 1,74	1 : 1,61

<sup>\*\*\*)</sup> Die 4 Shorthornkühe zeigten auffällige Schwankungen im Wasser- und Fettgehalt ihrer Milch, nämlich:

	Kuh I %	II %	III %	IV %
Wasser . . . . .	85,89—87,91	86,82—87,79	85,68—87,90	86,78—87,98
Fett . . . . .	3,28—5,48	3,65—4,50	3,27—5,55	3,46—4,37

Die sonstigen Bestandteile zeigten keine großen Schwankungen. Die ersten Schwankungen konnten weder mit der Fütterungs- noch Haltungsweise in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden.

Sonstige Untersuchungen von 12 914 Milchproben dieser Kühe ergaben:

	Spez. Gewicht	Wasser %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %
Morgenmilch . . . . .	1,0323	87,46	3,62	8,92
Abendmilch . . . . .	1,0319	87,08	4,02	8,90

†) Der Fettgehalt schwankte von 3,52—5,24%. Die abgesonderten absoluten Mengen Milch, Fett und fettfreie Trockensubstanz waren folgende:

Für den Tag:			Für das Jahr:		
Milch	Fett	Fettfreie Trockensubst.	Milch	Fett	Fettfreie Trockensubst.
4,72—13,82 kg	221—572 g	471—1290 g	1724—5046 kg	80,67—208,78 kg	171,92—470,85 kg
Mittel 9,11 kg	369 g	845 g	3327 kg	134,54	308,44 kg

Lebendgewicht 464—795 kg, im Mittel 663 kg.

Nr.	Nähere Angaben			Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht (15° C)	In der natürlichen Milch					In d. Trockensubst.			Untersucht von			
	Alter der Kuh Jahre	Zeit nach dem Kalben Mon.	Täglicher Milch-ertrag Liter			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %		Fettfreie Trockensubstanz %	Refraktion des Kupfer-Serums 20° C	
25	Portoriko-Kühe, die nur einmal im Tage gemolken werden	4	6	—	1913	1,0330	79,34	(9,65)	10,2	5,01	0,80	—	49,42	—	10,46	39,4	Howard J. Lucas, R. del Valle Sarrana u. J. Roman Benitez)
26		4	9	—	„	1,0337	80,96	(5,59)	8,6	4,00	0,85	—	45,17	—	10,44	38,5	
27		5	2	3,50	„	1,0285	83,00	(3,52)	8,0	4,82	0,66	—	47,06	—	9,00	38,1	
28		6	6	7,95	„	1,0313	83,83	(3,04)	6,8	4,79	0,74	—	42,05	—	9,37	37,9	
29		7	6	—	„	1,0318	84,00	—	6,6	4,57	—	—	41,25	—	9,40	38,3	
30		5	2	7,95	„	1,0340	83,42	(4,61)	6,3	4,94	0,73	—	38,00	—	10,28	39,6	
31		8	6	2,27	„	1,0305	85,25	—	5,4	4,85	—	—	36,61	—	8,45	37,8	
32		4	6	—	„	1,0323	84,64	(4,69)	5,4	4,52	0,75	—	35,15	—	9,96	36,8	
33		5	2	4,54	„	1,0370	84,60	—	5,0	5,09	—	—	32,27	—	10,40	39,2	
34		10	6	11,35	„	1,0348	85,96	(3,57)	4,4	5,30	0,77	—	31,34	—	9,64	39,0	
35		5	7	—	„	1,0380	85,15	(4,84)	4,1	5,07	0,84	—	27,65	—	10,75	38,8	
36		3,5	1,5	—	„	1,0302	87,36	(3,24)	4,0	4,77	0,63	—	31,64	—	8,64	36,9	
37		3	5,5	4,54	„	1,0350	86,57	(3,86)	3,9	4,92	0,75	—	29,04	—	9,53	38,5	
38		4	6	3,50	„	1,0342	86,76	(3,48)	3,7	5,43	0,63	—	27,95	—	9,54	38,5	
39		7	6,5	7,95	„	1,0330	87,65	(3,58)	3,4	4,61	0,76	—	27,53	—	8,94	37,4	
40		9	1	7,95	„	1,0370	87,32	(3,25)	3,0	5,67	0,76	—	24,44	—	9,68	40,0	
41		5	6	5,67	„	1,0347	87,73	(3,81)	3,0	4,75	0,71	—	24,45	—	9,27	37,9	
42	4	1,5	7,95	„	1,0315	88,83	—	2,9	4,75	—	—	25,96	—	8,27	37,6		
43	3	2	—	„	1,0342	88,22	(3,43)	2,6	5,02	0,73	—	22,07	—	9,18	37,4		
44	4	2	—	„	1,0330	89,18	(3,23)	2,1	4,81	0,68	—	19,41	—	8,72	37,3		
45	5	1,5	7,95	„	1,0376	88,64	(3,73)	1,6	5,26	0,77	—	14,08	—	9,76	38,9		
46	8	7	—	„	1,0353	90,02	(3,90)	1,0	4,29	0,79	—	10,02	—	8,98	36,5		
47	7	8	—	„	1,0347	90,60	(3,45)	0,8	4,37	0,78	—	8,51	—	8,60	36,9		
Mittel Nr. 25—47						<b>1,0337</b>	<b>86,37</b>	<b>(3,68)</b>	<b>4,22</b>	<b>4,99</b>	<b>0,74</b>	—	<b>30,96</b>	—	<b>9,42</b>	<b>38,3</b>	
48	Holländischer Käse . .			1913	—	—	—	3,32	—	—	—	—	—	8,82	—	A. Bonn <sup>2)</sup>	
49a	Indische Kühe	frisch . . .		1903	—	88,89	3,13	3,25	4,04	0,69	28,17	29,25	4,50	7,86	—	M. Greshoff <sup>3)</sup> Bosz <sup>4)</sup>	
49b		pasteurisiert		„	1,0311	88,70	3,10	2,95	4,60	0,75	27,43	26,11	4,39	8,35	—		
Gesamtmittel (Rassenkühe)						—	<b>87,15</b>	<b>3,33</b>	<b>4,02</b>	<b>4,75</b>	<b>0,75</b>	<b>25,91</b>	<b>31,29</b>	<b>4,07</b>	<b>8,83</b>	—	

<sup>1)</sup> The Journ. of Industr. and Engin. Chemistry 1914, 6, 22. — Das spez. Gewicht wurde mit dem Quevenneschen Lactodensimeter, das mit der Westphalschen Wage nachgeprüft wurde, bestimmt, Fett nach dem Verfahren von Babcock, Wasser durch Eindampfen von 5 g Milch in einer Platinschale und durch 5stündiges (d. h. bis zur Gewichtsbeständigkeit) Trocknen bei 100°, Asche in diesem Trockenrückstand, Milchzucker polarimetrisch nach Klären mit Mercurinitrat, Refraktion in dem mit Kupfersalz hergestellten Serum nach Lythgoe.

Die Milchproben Nr. 25—47 zeigen ganz gewaltige Unterschiede. Es kann sein, daß diese zum Teil auf die klimatischen Verhältnisse, Fütterung, Pflege, Individualität und besonders darauf zurückgeführt werden können, daß die Kühe nur einmal im Tage gemolken wurden. Die Analysen zeigen aber auch verschiedene Unstimmigkeiten, z. B. das spez. Gewicht im Vergleich zu dem Gehalt, die Schwankungen im Gehalt an der aus der Differenz berechneten Stickstoff-Substanz, so daß hierauf auch wohl einige Abweichungen von sonstiger normaler Milch zurückgeführt werden müssen.

<sup>2)</sup> Anm. des Falsific. 1913, 6, 648. Der Fettgehalt schwankte bei 613 Kühen von 2,51—4,52%; durchschnittlicher Milchertrag 13,08 l im Tage.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 1906, 30, 856.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 747.

<sup>\*</sup> Die Stickstoff-Substanz ist aus der Differenz 100 — (Wasser + Fett + Milchzucker + Asche) angenommen. Die Unterschiede lassen sich schwerlich aus der Beschaffenheit der Milch allein erklären.

Nr.	Nähere Angaben	Spez. Gewicht		Fett- gehalt % bei 15°	Trockensubst.		Refraktion des Chlorcalcium- serums	Fett in der be- rechneten Trockensubst.	Unter- sucht von	
		der Milch bei 15°	des Spontan serums bei 15°		be- rechnet % bei 15°	re- wogen % bei 15°				
50	Gebirgrasse, Mittel von 36 Proben ohne sonstige Angaben . . . . .	1,0311	1,0289	3,72	12,50	12,38	39,6	29,76	K. Alpers <sup>1)</sup>	
51	desgl., 3 l Milch } altmilchend, Heu	1,0302	—	5,00	13,81	—	38,8	36,20		
52	desgl., 6 l „ } und Grünfutter	1,0300	—	4,81	13,53	—	38,2	35,55		
53	desgl., im 6. Monat milchend, 6,5 l Milch . . . . .	1,0307	—	3,70	12,18	12,42	39,4	30,38		
54	desgl., 3 l Milch . . . . .	1,0340	—	4,40	14,05	—	39,4	31,32		
55	desgl., 3,5 l . . . . .	1,0310	—	4,40	13,29	13,24	37,9	33,11		
56	desgl., 5 l . . . . .	1,0300	—	4,50	13,16	13,06	39,0	34,19		
57	desgl., 3 l . . . . .	1,0295	—	6,40	15,32	—	39,0	41,77		
58	desgl., 5 l . . . . .	1,0315	—	3,80	12,70	—	38,1	29,90		
59**)	desgl., 3,5 l, Hopfenlaubfutter . .	1,0300	—	3,15	11,54	—	38,2	27,29		
60**)	desgl., 3,5 l . . . . .	1,0300	—	4,05	12,62	—	39,0	32,09		
61	desgl., im 5. Mon. milchend, 7 l .	1,0300	—	4,20	12,80	12,73	39,0	34,29		
62	desgl., im 4. Mon. milchend, 8 J. alt, 9 l . . . . .	1,0310	—	3,10	11,73	11,70	39,4	26,44		
63	desgl., 6 l . . . . .	1,0310	—	4,00	12,81	13,08	39,2	31,22		
64	desgl., 4 J. alt, 4 l . . . . .	1,0305	—	3,60	12,21	12,42	38,0	29,48		
65	desgl. . . . .	1,0300	—	4,30	12,92	—	39,0	33,29		
66	desgl. . . . .	1,0290	—	3,90	12,19	—	38,0	32,00		
67	desgl., 6 J. alt, im 3. Mon. mil- chend . . . . .	1,0290	—	3,20	11,35	—	37,4	28,19		
68	desgl., im 1. Mon. milchend, 12 l .	1,0290	—	3,20	11,35	—	39,4	28,19		
69	desgl., Sinnen- taler Schlag	Im 2. Mon. milchend, 9 l .	1,0310	—	3,70	12,45	12,46	40,5		29,72
70		Im 6. Mon. milchend, 7,8 l .	1,0306	—	3,90	12,59	12,65	38,0		30,98
71		Im 2. Mon. milchend, 9,8 l .	1,0305	—	4,00	12,93	12,95	40,0		30,93
72		Im 6. Mon. milchend, 7 l .	1,0300	—	3,80	12,32	12,30	40,0		30,84
73		Altmilchend, 5,6 l . . . . .	1,0332	—	4,50	14,01	14,33	40,5		32,12
74	desgl., seit 1½ J. milchend, 12 mal gekalbt . . . . .	1,0329	—	2,40	11,37	—	38,1	21,11		
75	Gebirgskuh, im 2. Mon. milch., 5 l	1,0304	—	3,20	11,70	11,69	39,0	27,35		
76	desgl., im 5. Mon. milchend, 4 l .	1,0300	—	3,95	12,50	12,30	37,6	31,60		
77	desgl., 2 mal gekalbt, im 10. Mon. milchend, 3 l . . . . .	1,0307	—	4,95	13,87	13,60	39,6	35,69		
78	desgl., 1 mal gekalbt, im 5. Mon. milchend, 3 l . . . . .	1,0305	—	4,80	13,65	13,46	38,6	35,16		
79	desgl., im 2. Mon. milchend, 3 Käl- ber, 5,5 l . . . . .	1,0320	—	3,10	11,98	11,74	40,2	25,96		

<sup>1)</sup> K. Alpers, Inaug.-Dissert., Tübingen 1912; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 497. — Das spez. Gewicht wurde mit der Westphalschen Wage, das Fett nach Gerber (z. T. nach Röse - Gottlieb), die Refraktion nach Ackermann (Herstellung des Serums mit Chlorcalcium) bestimmt; zur Berechnung der Trockensubstanz aus dem spez. Gewicht und dem Fett diente die Fleischmannsche Formel.

\*) Täglich zwei Melkzeiten.

\*\*\*) Gebirgrasse Nr. 59, 1 mal gekalbt, im zweiten Monat milchend. Nr. 60, 6 mal gekalbt, 2 Monate milchend.

Nr.	Nähere Angaben	Spez. Gewicht		Fett- gehalt %	Trockensubst.		Retraktion des Chlorcalcium- serums	Fett in der berechneten % Trockensubst.	Unter- sucht von
		der Milch bei 15°	des Spontan- serums bei 15°		be- rechnet %	ge- wogen %			
80	Gebirgsrasse, im 7. Mon. milchend, 1 Kalb, 1,6 l. . . . .	1,0324	—	3,80	13,28	13,38	38,0	28,61	K. Alpers <sup>1)</sup>
81	Gebirgskuh, im 12. Mon. milchend, trächtig, 4,5 l . . . . .	1,0330	—	5,15	14,69	14,62	39,9	35,06	
82	Simmentaler . . . . .	1,0330	—	4,00	13,31	13,07	39,5	30,05	
83*)	desgl., Heu und Grünfutter, 8 l . . . . .	1,0285	—	3,70	11,73	11,90	38,2	31,54	
84	desgl., 10,5 l . . . . .	1,0335	—	4,20	13,67	13,86	40,9	30,72	
85	desgl., . . . . .	1,0340	—	3,30	12,73	12,75	40,0	25,92	
86	desgl., 3,8 l . . . . .	1,0300	—	3,70	12,02	11,85	37,5	30,78	
87*)	desgl., 1,5 l . . . . .	1,0310	—	4,00	12,81	12,90	38,2	31,22	
88	desgl., 2,6 l . . . . .	1,0284	—	4,75	13,06	—	38,1	36,37	
89	desgl., altmilchend, trächtig, 2 l . . . . .	1,0294	—	6,00	14,86	—	38,2	40,37	
90	Allgäuer . . . . .	1,0323	—	4,20	13,38	12,89	39,0	31,39	
91	desgl., 7 l . . . . .	1,0338	—	4,00	13,51	13,49	40,1	29,61	
92		1,0325	—	3,80	12,94	13,30	40,0	29,36	
	Höchst-Gehalt } 78 Stallproben	1,0340	1,0304	6,40	15,32	9,67	41,3	41,77	
	Niedrigst- „ } aus dem Gemelke	1,0284	1,0269	2,40	11,35	8,11	35,8	21,11	
	Mittel- „ } von je 1 Kuh	<b>1,0310</b>	—	<b>3,92</b>	<b>12,72</b>	<b>8,80</b>	<b>39,6</b>	<b>30,86</b>	
b) Stallproben von Mischmilch mehrerer Kühe:									
93	Mischmilch von je 2—5 Kühen aus 25 Ställen, fast ausschließlich Gebirgsrasse . . . . .	1,0317	1,0283	3,78	12,72	—	39,4	29,72	K. Alpers <sup>1)</sup>
94	2 Gebirgskühe, 2- u. 8 m. gek., im 6. u. 8. M. milch., 12 l } Fütte- rung	1,0338	—	3,6	13,04	12,98	40,0	27,61	
95	2 desgl., im 6. und 8. Monat milchend, 7 l . . . . .	1,0310	—	4,3	13,17	13,63	39,4	32,65	
96	2 desgl., 6 l . . . . .	1,0320	—	3,4	12,34	12,29	40,3	27,55	
97	2 desgl., 1- u. 8 mal gekalbt, im 6. u. 8. Mon. milch., 12 l } Grünfütter., Heu, Häcksel, Sommermilch	1,0315	—	4,4	13,42	13,67	39,3	32,78	
98	2 desgl., 11 l . . . . .	1,0313	—	4,1	13,01	12,88	39,5	31,51	
99	2 desgl., 2- u. 1 mal gek., 11 l } Grünfütter., Heu, Häcksel, Sommermilch	1,0320	—	3,2	12,10	11,68	38,4	26,44	
100	2 desgl., 14 l . . . . .	1,0315	—	3,9	12,82	12,96	38,6	30,73	
101	2 desgl. . . . .	1,0310	—	3,9	12,69	—	39,1	30,23	
102	2 desgl., 1- u. 6 mal gek., 7 l . . . . .	1,0310	—	3,8	12,57	12,20	38,5	30,23	
103	2 desgl., 5- und 4 mal gekalbt, im 6 u. 8. Mon. milchend, 14 l . . . . .	1,0300	—	3,7	12,20	11,96	39,0	30,32	
104	2 desgl., 2- und 4 mal gekalbt, im 4. u. 6. Mon. milchend . . . . .	1,0290	—	3,8	12,07	11,96	38,4	31,48	
105	3 desgl. . . . .	1,0310	—	4,5	13,41	13,79	39,5	33,56	

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 1, vorige Seite.

<sup>2)</sup> Simmentaler, Nr. 83, 2 mal gekalbt, seit 3 Monaten milchend. Nr. 87 im 18. Monat milchend, 25 Wochen trächtig.

Nr.	Nähere Angaben	Spez. Gewicht		Fett- gehalt	Trockensubstanz		Refraktion des Chlorcalcium- serums	Fett in der berechneten Trockensubst.	Unter- sucht von
		der Milch bei 15°	des Spontan- serums bei 15°		be- rechnet	ge- wogen			
106	3 Gebirgskühe . . . . .	1,0320	—	4,1	12,90	—	37,8	31,79	K. Alpers <sup>1)</sup>
107	2 Simmentaler und 2 Holl. . . . .	1,0310	1,0266	3,30	11,97	—	38,7	27,57	
108	4 desgl. . . . .	1,0320	1,0267	3,40	12,34	—	39,0	27,55	
109	4 desgl. . . . .	1,0310	1,0260	3,20	11,85	—	39,0	27,00	
110	5 desgl., 54 l Milch . . . . .	1,0320	1,0263	3,30	12,20	12,02	39,3	27,05	
111	2 desgl. u. 3 Holl., 54 l . . . . .	1,0310	1,0263	3,2	11,85	11,62	38,4	27,00	
112	2 desgl. u. 1 Holl., 18 l . . . . .	1,0310	1,0276	3,4	12,09	12,05	38,4	28,12	
113	5 desgl., 65 l . . . . .	1,0330	1,0284	3,3	12,47	12,32	39,2	26,46	
114	4 desgl., 22 l . . . . .	1,0340	1,0292	3,6	13,09	12,78	39,0	27,50	
115	4 Holländer, 54 l . . . . .	1,0320	1,0270	2,8	11,62	11,71	37,7	24,09	
116	9 Simmentaler u. 4 Holl., 130 l . . . . .	1,0321	—	3,2	12,12	11,91	38,7	26,40	
	Höchst-Gehalt. . . . .	1,3040	—	4,75	13,96	Fettfrei 9,51	41,2	33,56	
	Niedrigst- „ . . . . .	1,0290	—	2,80	11,62	8,21	37,4	24,09	
	Mittel- „ . . . . .	<b>1,0316</b>	—	<b>3,71</b>	<b>12,61</b>	<b>8,90</b>	<b>39,15</b>	<b>29,37</b>	

## Allgäuer Kühe.

Beziehungen zwischen der Menge und dem Durchschnittsgehalt der Milch.

K. Teichert und M. Hess<sup>2)</sup> fanden in den Jahren 1904—1907 bei 2500 Allgäuer Kühen und bei 2500—4000 l jährlichen Milchleistungen für den Kopf folgende Beziehungen zwischen letzteren und dem Gehalt:

Milchleistung in 365 Tagen kg	Zahl der Kühe	Spez. Gewicht bei 15° C	Fettgehalt der Milch %	Fettfreie Trocken- substanz %	Milch- zucker %	Stickstoff- substanz %	Asche %	Fettgehalt d. Trockensub- stanz %
bis 2500	550	32,5	3,742	9,135	4,948	3,426	0,761	29,06
2500—3000	612	32,7	3,673	9,179	4,972	3,442	0,765	28,58
3000—3500	605	32,75	3,622	9,173	4,969	3,440	0,764	28,31
3500—4000	448	32,8	3,617	9,177	4,971	3,441	0,765	28,27
über 4000	285	32,6	3,576	9,135	4,948	3,426	0,761	28,13
Durchschnitt	<b>2500</b>	<b>32,7</b>	<b>3,643</b>	<b>9,162</b>	<b>4,963</b>	<b>3,435</b>	<b>0,764</b>	<b>28,45</b>

Hier tritt nur bei Fett mit zunehmender Milchmenge eine geringe Abnahme im Gehalt ein; der Gehalt an den anderen Gehalten ist gleichgeblieben. Die allgemeine Ansicht, daß eine Kuh mit hohem Milchertrag eine geringhaltige Milch liefert, ist hiernach im Durchschnitt einer größeren Anzahl Kühe nicht zutreffend. Hier spielt die Individualität eine wesentliche Rolle. Es gibt in jedem Milchviehstall bei gleicher Fütterung und Pflege immer Tiere, die viel und gute, und solche, die wenig und geringe Milch liefern.

Die Milchleistungsergebnisse von im ganzen bis 2500 Allgäuer Kühen während der Jahre 1894—1907 fanden K. Teichert und M. Esz<sup>3)</sup> wie folgt:

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 1, S. 227.

<sup>2)</sup> Mitt. aus d. Milchwirtschaftl. Untersuchungsanstalt im Allgäu zu Memmingen, Leipzig 1908, Verlag vom M. Heinsius Nachf., vgl. Milchwirtschaftl. Centralbl. 1909, 5, 260.

<sup>3)</sup> Mitteilungen aus d. Milchwirtschaftl. Untersuchungsanstalt im Allgäu zu Memmingen. Leipzig bei M. Heinsius Nachf. 1908, S. 15.

Jahr	Zahl der Kühe	Tage der			Gehalt der Milch				Ertrag p. Tag-d. Zwischenkalbzeit			Ertrag von 365 Tagen			
		Melkzeit	Trockenzeit	Zwischenkalbzeit	Spez. Gewicht 15 °C	Fettgehalt der Milch %	Fettfreie Trocken- masse %	Fettgehalt der Trocken- masse i. Proz.	Milch kg	Fett g	Fettfreie Trocken- masse g	Milch kg	Fett kg	Fettfreie Trocken- masse kg	Fettwert- einheiten <sup>*)</sup>
1894/95	105	289	67	366	32,6	3,59	9,12	28,23	8,813	315,39	802,67	3217	115,12	293,13	157,00
1895/96	100	297	69	376	32,5	3,56	9,09	28,12	8,580	304,05	778,44	3132	110,99	284,29	151,60
1896/97	95	324	69	403	32,3	3,59	9,05	28,42	8,161	291,85	738,10	2977	106,35	269,57	145,04
1897/98	100	324	63	397	32,7	3,57	9,15	28,05	8,490	302,45	777,00	3100	110,40	284,59	151,10
1898/00	200	330	64	404	32,8	3,66	9,19	28,49	8,731	319,72	803,70	3188	116,81	293,24	158,70
1900/01	200	333	63	406	32,8	3,74	9,21	28,75	8,588	319,00	790,75	3135	116,44	288,62	157,67
1901/02	200	336	64	410	33,1	3,66	9,28	28,29	8,373	306,49	777,07	3056	111,87	283,63	152,39
1902/04	500	358	63	431	32,8	3,65	9,19	28,42	8,315	303,50	764,06	3035	110,78	278,88	150,62
1904/05	500	348	61	419	32,4	3,66	9,10	28,71	8,397	307,75	764,16	3065	112,33	278,92	152,17
1905/1907 500 Kühe.															
Mittelwert	355	60	425	32,7	3,64	9,16	28,41	8,712	316,90	798,30	3180	115,67	291,38	157,29	
Mindestwert	224	—	298	30,2	2,75	8,44	22,88	4,046	151,66	361,88	1477	55,36	132,09	75,84	
Höchstwert	1060	172	1109	34,8	4,69	9,80	33,07	15,364	589,83	1440,10	5608	215,28	525,64	290,38	
1894/1907 2500 Kühe.															
Mittelwert	342	62	414	32,7	3,64	9,16	28,45	8,501	309,73	779,00	3103	113,05	284,33	153,67	
Mindestwert	165	—	253	29,3	2,49	8,21	21,12	3,393	124,31	308,15	1238	45,31	112,47	63,70	
Höchstwert	1060	227	1109	36,0	4,81	10,01	34,12	16,460	590,66	1487,40	6008	215,59	542,91	291,46	

## Steirische Kuh.\*\*\*)

Von K. Helle, P. Th. Müller, W. Prausnitz und H. Poda<sup>1)</sup>.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht		Wasser %	Stickstoff- Substanz (N × 6,35)	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Fettfreie Trockensubst. %	Stickstoff			Wärme- wert Cal. für 1 kg	Tägliche Milchmenge kg
			der Milch	des Serums							Gesamt- %	Zink- sulfat- Filtrat %	Gerb- säure- Filtrat %		
1	Schwan- ) Niedrigst-Gehalt	1912	1,0299	1,0284	84,60	2,82	1,80	4,69	0,61	8,93	0,443	0,092	0,022	591,3	3,91
2	kungen ) Höchst „	„	1,0354	1,0312	88,60	3,49	6,55	5,06	0,75	9,69	0,548	0,128	0,045	985,7	6,41
3	Mittel bei Fütterung**):														
a)	Grünfutter . . . . .	„	1,0328	1,0298	86,42	3,24	4,19	4,87	0,68	9,39	0,509	0,109	0,033	779,7	5,88
b)	Heu . . . . .	„	1,0320	1,0291	86,58	3,04	4,31	4,77	0,69	9,11	0,478	0,110	0,034	791,4	5,13
c)	Heu und 1,5—2,25 kg Mehl . . . . .	„	1,0326	1,0294	86,94	3,05	4,01	4,80	0,71	9,05	0,479	0,108	0,028	767,3	5,04
d)	Heu und Treber und Schlempe . . . . .	„	1,0342	1,0296	86,55	3,15	4,00	4,85	0,72	9,45	0,513	0,117	0,035	762,2	6,13
e)	Grünfutter und etwas Heu . . . . .	„	1,0321	1,0293	85,88	3,24	4,75	4,80	0,72	9,37	0,508	0,101	0,028	860,1	4,51
f)	Heu . . . . .	„	1,0341	1,0293	86,63	3,36	3,85	4,73	0,72	9,52	0,536	0,103	0,029	—	4,06

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biol. 1912, 58, 355.\*) Die „Fettwerteinheiten“ werden in der Weise erhalten, daß man den Wert der fettfreien Trockenmasse zu  $\frac{1}{2}$ , des vom MilCHFett annimmt und diesen Wert zu der Menge des erzielten Milchfettes addiert.

\*\*) Um den Einfluß des Futters auf die Beschaffenheit der Milch und den Milchertrag zu zeigen, sind die Versuche nicht geeignet, weil die Fütterungszeiträume zu kurz waren und nur eine Kuh verwendet wurde.

\*\*\*) Die Kuh wog etwa 500 kg. Der Gesamt-Stickstoff wurde in 5 ccm Milch nach Kjeldahl bestimmt; 50 ccm Milch wurden einerseits mit 50 ccm gesättigter Zinksulfat-, andererseits mit 50 ccm Almenscher

Die Untersuchung der Morgen-, Mittag- und Abendmilch, sowie die physikalischen Untersuchungen ergaben:

Tageszeit	Milchmenge und Fettgehalt				Befund	Gefrierpunkts- erniedrigung d	Osmo- tischer Druck Atm.	Refraktion des Serums bei 15°	Elektrische Leitfähig- keit z × 10 <sup>8</sup>
	3maliges Melken		2maliges Melken						
	Milch- menge l	Fett- gehalt %	Milch- menge l	Fett- gehalt %					
Früh . . . .	2,440	3,16	2,096	3,93	Niedrigst . .	0,507	6,95	41,33	3,566
Mittag. . . .	1,511	5,33	—	—	Höchst . . . .	0,549	7,53	45,00	4,140
Abend. . . .	1,574	4,13	2,144	4,63	Mittel . . . .	0,525	7,20	42,47	3,824

Ostpreußische Holländer.

Milchwirtschaftliches Institut in Kleinhof-Tapiau<sup>1)</sup>.

Quartal	Monate	Anzahl der mil- chenden Kühe	Gehalts- angaben	Milchmenge für d. Kopf und Tag kg	Spez. Gewicht (Lactoden- simetergrade)	Wasser %	Fett		Fettfreie Trocken- substanz %	Spez. Gewicht d. Trockensubstanz
							in der Milch %	in der Trocken- substanz %		
I.	1905—1906 Okt., Nov., Dez. 1905	111	Schwan- kungen Mittel	7,31— 10,66	30,0— 31,6	88,00— 88,75	2,85— 3,37	24,91— 28,06	8,35— 8,80	1,332— 1,357
				8,73— 11,08	30,7— 31,9	88,02— 88,74	2,71— 3,18	23,90— 26,55	8,49— 8,84	1,366— 1,344
				9,66	31,30	88,43	2,90	25,05	8,67	1,356
II.	Jan., Febr., März 1906	107	Schwan- kungen Mittel	9,28— 12,47	29,6— 31,4	87,76— 89,27	2,43— 3,64	22,65— 30,26	8,30— 8,80	1,322— 1,376
				11,11	30,55	88,49	3,01	26,11	8,50	1,347
III.	April, Mai, Juni 1906	112	Schwan- kungen Mittel	7,86— 10,34	29,7— 30,8	87,76— 88,42	3,14— 3,66	27,11— 30,18	8,35— 8,68	1,314— 1,339
				9,31	30,17	88,15	3,37	28,44	8,48	1,329
Winter (I. u. II. Quartal) . . . . Mittel				<b>9,49</b>	<b>31,06</b>	<b>88,40</b>	<b>2,97</b>	<b>25,63</b>	<b>8,63</b>	<b>1,351</b>
Sommer (III. u. IV. Quartal) . . . . „				<b>10,21</b>	<b>30,36</b>	<b>88,32</b>	<b>3,19</b>	<b>27,28</b>	<b>8,49</b>	<b>1,338</b>

Essigsäure-Gerbsäurelösung gefällt und in je 20 ccm der Filtrate der Stickstoff bestimmt; das Fett wurde nach Gerber bestimmt, die Trockensubstanz berechnet.

Die Gefrierpunktserniedrigung wurde mit dem Kryometer von Prausnitz (Zeitschr. f. angew. Chemie 1908, S. 1066) bestimmt und hieraus der osmotische Druck berechnet nach der Formel:

$$P \text{ (osmotischer Druck)} = 0,082 \times c \times T_1,$$

worin  $T$  = absol. Temperatur und  $c$  = molare Konzentration der Lösung bedeutet;  $c$  wird aus dem Gefrierpunkt ( $d$ ) mit Hilfe der Formel  $c = \frac{d}{1,86}$  berechnet. Zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (d. h. der in Ohm ausgedrückte reziproke Widerstand der betreffenden Milchprobe) diente das Kohlrauschsche Verfahren, und zu der des Lichtbrechungsvermögens (Refraktion des Serums) das durch Zusatz von 2 ccm Essigsäure (spez. Gewicht 1,026) zu 100 ccm Milch und 10 Minuten langes Erwärmen auf dem Wasserbade hergestellte und wieder abgekühlte Serum. Der Wärmewert wurde durch Verbrennen der durch Eintrocknen und Pressen hergestellten Milchpatronen mit dem Hempelschen Verbrennungscalorimeter unter einem Druck von 15 Atm. Sauerstoff bestimmt.

<sup>1)</sup> Hittcher, Jahresberichte der Versuchsstation und Lehranstalt f. Molkereiwesen zu Kleinhof-Tapiau 1906—1909. — Die Kühe gingen im Sommer tagsüber auf die Weide und kamen nachts in den Stall, wo sie zur Abfütterung etwa 2 kg Heu erhielten; im Winter, von Mitte oder Ende Oktober, wurde Stallfütterung (Heu, Stroh und wechselnde Mengen verschiedener Kraftfutter) eingeführt. Die Kühe wurden morgens stets um 4 Uhr und abends entweder 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr (Winter) oder 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr (Sommer) gemolken.

Das spez. Gewicht bzw. die Lactodensimetergrade wurden wie üblich, das Fett wurde nach Röse-Gottlieb bestimmt und aus diesen beiden Bestimmungen wurde nach den Fleischmannschen Formeln der Gehalt an Trockensubstanz sowie das spez. Gewicht der Trockensubstanz und der prozentische Fettgehalt der Trockensubstanz berechnet.

Quartal	Monate	Anzahl der milchenden Kühe	Gehaltsangaben	Milchmenge für den Kopf u. Tag kg	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)	Wasser %	Fett		Fettfreie Trocken-substanz %	Spez. Gewicht der Trocken-substanz
							in der Milch %	in der % Trocken-substanz		
I.	1906—1907*) Okt., Nov., Dez. 1906	107	Mittel	9,36	30,82	88,44	3,00	25,94	8,56	1,348
III.	April, Mai, Juni 1907	120	„	9,77	30,69	88,52	2,95	25,72	8,53	1,350
Winter (I. u. II. Quartal) . . . Mittel				<b>10,00</b>	<b>31,01</b>	<b>88,46</b>	<b>2,94</b>	<b>25,47</b>	<b>8,60</b>	<b>1,352</b>
Sommer (III. u. IV. Quartal) . . . „				<b>8,73</b>	<b>30,34</b>	<b>88,39</b>	<b>3,14</b>	<b>27,01</b>	<b>8,47</b>	<b>1,340</b>
I.	1907—1908 Okt., Nov., Dez. 1907	113	Schwan- kungen Mittel	4,93— 7,30	28,6— 37,9	87,92— 88,41	3,04— 3,69	26,07— 30,99	8,11— 8,88	1,308— 1,347
				II.	Jan., Febr., März 1908	103	Schwan- kungen Mittel	6,92— 10,79	31,1— 32,3	87,71— 88,56
III.	April, Mai, Juni 1908	120	Schwan- kungen Mittel					7,32— 11,37	29,7— 31,4	87,93— 88,86
				IV.	Juli, August, Sept. 1908	114	Schwan- kungen Mittel	6,53— 9,57	29,4— 31,4	87,72— 88,44
Winter (I. u. II. Quartal) . . . Mittel								<b>7,79</b>	<b>31,02</b>	<b>88,22</b>
Sommer (III. u. IV. Quartal) . . . „				<b>8,62</b>	<b>30,52</b>	<b>88,23</b>	<b>3,23</b>	<b>27,42</b>	<b>8,54</b>	<b>1,337</b>
I.	1910—1911 Okt., Nov., Dez. 1910	109	Schwan- kungen Mittel	6,51— 8,65	30,7— 32,6	87,40— 88,12	2,96— 3,68	24,92— 29,20	8,65— 9,09	1,322— 1,357
				II.	Jan., Febr., März 1911	103	Schwan- kungen Mittel	8,90— 10,32	31,8— 32,6	87,90— 88,51
III.	April, Mai, Juni 1911	118	Schwan- kungen Mittel					10,35— 12,52	30,8— 32,6	87,44— 88,41
				IV.	Juli, August, Sept. 1911	116	Schwan- kungen Mittel	7,58— 10,37	30,3— 31,8	87,50— 88,33
Winter (I. u. II. Quartal) . . . Mittel								<b>8,71</b>	<b>32,04</b>	<b>87,96</b>
Sommer (III. u. IV. Quartal) . . . „				<b>10,20</b>	<b>31,32</b>	<b>88,01</b>	<b>3,26</b>	<b>27,12</b>	<b>8,74</b>	<b>1,340</b>
I.	1911—1912 Okt., Nov., Dez. 1911	105	Schwan- kungen Mittel	6,67— 10,75	30,1— 32,9	87,50— 88,56	2,84— 3,71	24,47— 34,52	8,43— 9,12	1,315— 1,360
				II.	Jan., Febr., März 1912	106	Schwan- kungen Mittel	8,57— 11,35	31,49— 32,8	88,07— 88,50
Winter (I. u. II. Quartal) . . . Mittel								<b>8,57</b>	<b>31,49</b>	<b>88,07</b>
Sommer (III. u. IV. Quartal) . . . „				<b>10,24</b>	<b>32,22</b>	<b>88,07</b>	<b>3,01</b>	<b>25,22</b>	<b>8,92</b>	<b>1,335</b>

\*) Diese Mittelzahlen sind der Milch-Ztg. 1908, 37, 50 entnommen, da uns hierfür der Jahresbericht der Anstalt, welcher auch die Schwankungen enthält, nicht überlassen werden konnte.

Quartal	Monate	Anzahl d. Kühe	Gehalts- angabe	Milchmenge für den kg Kopf u. Tag	Spez. Gewicht (Lactodensi- metergrade)	Wasser %	Fett		Fettfreie Trockensub- stanz %	Spez. Gewicht der Trocken- substanz %
							in % der Milch	in der Trocken- substanz %		
III.	April, Mai, Juni 1912	114	Schwankungen	9,54—	30,8—	87,76—	2,75—	24,12—	8,55—	1,326—
			Mittel	11,58	31,47	88,24	3,02	25,69	8,74	1,351
IV.	Juli, August, Sept. 1912	113	Schwankungen	8,17—	30,2—	87,62—	3,15—	26,25—	8,49—	1,316—
			Mittel	11,04	31,16	87,96	3,20	26,90	8,69	1,346
Winter (I. u. II. Quartal) . . . Mittel				<b>9,40</b>	<b>31,86</b>	<b>88,07</b>	<b>3,09</b>	<b>25,88</b>	<b>8,85</b>	<b>1,340</b>
Sommer (III. u. IV. Quartal) . . . „				<b>11,04</b>	<b>31,16</b>	<b>88,10</b>	<b>3,20</b>	<b>26,90</b>	<b>8,69</b>	<b>1,341</b>
I.	1912—1913 Okt., Nov., Dez. 1912	109	Schwankungen	7,77—	31,0—	87,35—	3,04—	25,79—	8,70—	1,320—
			Mittel	8,51	31,80	87,82	3,31	27,16	8,88	1,338
II.	Jar., Febr., März 1913	107	Schwankungen	8,93—	31,2—	87,37—	3,01—	25,62—	8,70—	1,326—
			Mittel	9,95	31,68	87,97	3,21	26,64	8,82	1,343
III.	April, Mai, Juni 1913	120	Schwankungen	10,06—	29,9—	87,81—	2,80—	24,62—	8,40—	1,321—
			Mittel	11,06	30,80	88,26	3,15	26,85	8,59	1,341
IV.	Juli, August, Sept. 1913	118	Schwankungen	6,61—	29,0—	87,46—	3,23—	26,89—	8,20—	1,304—
			Mittel	9,16	30,59	87,92	3,47	28,76	8,61	1,326
Winter (I. u. II. Quartal) . . . Mittel				<b>9,23</b>	<b>31,74</b>	<b>87,89</b>	<b>3,26</b>	<b>26,90</b>	<b>8,85</b>	<b>1,341</b>
Sommer (III. u. IV. Quartal) . . . „				<b>10,11</b>	<b>30,70</b>	<b>88,09</b>	<b>3,31</b>	<b>27,81</b>	<b>8,60</b>	<b>1,333</b>
Jahresmittel . . . . . 1912—1913				9,67	31,22	87,99	3,29	27,36	8,73	1,337
„ . . . . . 1911—1912				10,22	31,51	88,09	3,14	26,39	8,77	1,340
„ . . . . . 1910—1911				9,46	31,68	87,98	3,20	26,79	8,82	1,342
„ . . . . . 1907—1908				8,22	30,77	88,22	3,18	27,03	8,59	1,340
„ . . . . . 1906—1907				9,37	30,68	88,42	3,04	26,24	8,54	1,346
„ . . . . . 1905—1906				9,85	30,71	88,36	3,08	26,46	8,56	1,345
„ (Jahrzehnt) . 1897—1907				9,86	30,59	88,41	3,07	26,47	8,52	1,344
„ „ . 1887—1897				9,28	30,59	88,27	3,18	27,12	8,55	1,339

Hiernach sind die Schwankungen im Fettgehalt, mitunter auch die im proz. Fettgehalt der Trockensubstanz sowie im Trockensubstanzgehalt bei Weidegang — wahrscheinlich infolge der stärkeren Temperaturschwankungen und des häufigen Wechsels der Witterung (Regen oder Trockenheit, heiteres oder trübes Wetter) — größer als bei Stallfütterung, während sich die anderen Werte gleichbleiben oder auch umgekehrt verhalten.

Der Fettgehalt der Milch wie Milch-Trockensubstanz ist bei Weidegang (Sommer) durchschnittlich höher als bei Stallfütterung (Winter). Dieses tritt besonders bei einer einzelnen Kuh, deren Milch in den Jahren 1901—1912 10—14 Tage vor und 10—14 Tage nach Beginn des Weideganges untersucht wurde, hervor, nämlich:

In den Jahren 1901—1912 10—14 Tage	Milchmenge			Fettgehalt					
	Niedrigst %	Höchst %	Mittel %	der Milch			Milchtrockensubstanz		
				Niedrigst %	Höchst %	Mittel %	Niedrigst %	Höchst %	Mittel %
Vor Beginn des Weideganges	8,08	12,37	10,34	2,85	3,18	3,01	24,76	27,08	25,99
Nach „ „ „	9,40	13,14	11,54	3,09	3,49	3,34	26,47	28,69	27,83

Die Jahresmittel für den Gehalt der Milch während 20 Jahren sind bei der Herde, die durchweg mehr als 100 Köpfe zählte, sehr beständig, während die Milchmengen, je nach der Fütterung, größere Unterschiede aufweisen.

Gelegentlich der landwirtschaftlichen Ausstellung im September 1913 im Haag<sup>1)</sup> wurde die Milch von 631 Holländer Kühen\*) untersucht. Der Fettgehalt lag zwischen 2,51 und 4,51 %, im Mittel bei 3,32%, der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz zwischen 8,24 und 9,43 %, im Mittel bei 8,818%. Von den untersuchten 1170 Milchproben hatten nur 113 = 9,66% einen Fettgehalt von 3% oder weniger; bei allen übrigen Proben lag er über 3%. Bei 238 = 20,35% der Proben lag er zwischen 3,5 und 4,0%.

### Fettgehalt der Milch ungarischer Kuhrassen.

E. Ujhelyi<sup>2)</sup> weist für Rassetiere in herrschaftlichen Zuchten Ungarns folgende niedrigsten und höchsten sowie mittleren Fett-Gehalte während der einzelnen Jahresmonate\*\*) aus eigenen Untersuchungen nach:

Ort	Stückzahl	Rasse der Kühe	Niedrigster	Höchster	Gesamt- durchschnitt	Ort	Stückzahl	Rasse der Kühe	Niedrigster	Höchster	Gesamt- durchschnitt
			Fettgehalt im Monats- durchschn.						Fettgehalt im Monats- durchschn.		
M. Gorbó . .	26	ungarischer	3,08	4,30	3,71	Martonvásár	39	bonyhader	3,83	4,08	3,92
Szamosalva .	51	„	3,11	4,42	3,94	„	51	„	3,43	4,30	3,88
Tata . . . .	46	bonyhader	3,52	4,13	3,83	„	60	„	3,74	4,54	4,00
„ . . . .	51	„	3,58	4,68	4,03	„	92	„	3,64	4,33	4,03
„ . . . .	74	„	3,66	4,23	3,89	Nebejsza . .	30	kuhland-sim- mentaler	3,49	4,79	3,93
„ . . . .	95	„	3,74	4,72	4,14	„	30	„	3,64	4,63	4,20
Szil . . . . .	51	bonyh.-sim- mentaler Halbblut	3,58	4,25	3,93	Csákvár . .	20	simmentaler Vollblut	3,61	4,52	4,04
„ . . . . .	51	„	3,33	4,46	4,07	Kapuvár . .	36	pinzgauer	3,55	3,99	3,68
„ . . . . .	51	„	3,88	4,38	4,17	„	38	„	3,62	3,98	3,80
„ . . . . .	48	„	3,66	4,44	4,05	Alcsúth . .	41	inntaler	3,42	3,86	3,66
Pecsenyéd . .	48	„	3,83	4,21	4,01	Magyaróvár	30	algäuer	3,50	4,08	3,80
„ . . . .	28	„	3,30	4,21	3,84	Moson . . .	53	„	3,37	3,78	3,61
Tüskepuszta .	45	bonyhader	4,15	4,62	4,34	Isabellamajor	16	„	3,36	4,01	3,70
Máriamajor .	28	„	3,60	4,35	3,86	Magyaróvár	96	„	3,23	3,85	3,56
Alcsúth . . .	18	„	3,40	4,06	3,67	Martonvásár	61	montafoner	3,07	4,08	3,60
						„	36	schwyzer	3,23	4,00	3,61

### Milchleistungen verschiedener Rassen.

a) Der Kontrollverein<sup>3)</sup> des landwirtschaftlichen Bezirksvereins in Friesach stellte über die Menge und Zusammensetzung der Mariahof-Lawanttaler Rinderrassen folgende Milchleistungen fest:

<sup>1)</sup> Vgl. A. Bonn, Ann. Falsific. 1913, 6, 648.

<sup>2)</sup> Milchwirtschaftl. Centralbl. 1906, 2, 303—313.

<sup>3)</sup> Wiener landwirtschaftl. Ztg. 1905, S. 394.

\*) Die Lactation schwankte von 117—673 Tagen und betrug im Mittel 307, der Milchertrag von 905 bis 7621 kg, im Mittel 4137,8 kg. Jede Kuh gab also durchschnittlich 13,08 l Milch im Tage.

\*\*) Über die Durchschnittsgehalte während der einzelnen Monate vgl. weiter unten.

Zahl der geprüften Kühe	Mittleres Lebendgewicht kg	Durchschnittl. Zahl der Melktage	Durchschnittl. Tagesmelkung kg	Durchschnittl. Fettgehalt %	Durchschnittliche Jahresleistung		Höchste Milchleistung	
					Milch kg	Butter kg	für d. Tag kg	für d. Jahr kg
35	561	309	7,80	3,88	2408	103	18,1	3937
16	499	301	7,26	3,96	2185	96	14,9	2992
27	519	287	6,64	3,70	1905	78	15,6	2984
15	560	282	8,93	3,70	2519	103	16,8	3673
11	667	301	8,93	3,76	2689	112	16,1	3454
13	530	312	7,40	3,89	2308	99	13,7	2663
12	499	304	8,28	3,97	2516	110	15,3	3347
16	589	267	8,72	3,73	2329	96	16,8	3152
7	508	304	7,87	3,63	2391	96	20,0	3431
5	560	305	7,90	3,79	2408	100	15,1	3425
4	550	317	7,77	3,85	2462	105	13,9	2872
4	575	292	7,28	3,79	2124	89	13,9	2399
6	513	315	7,46	3,96	2442	106	13,1	3393
6	498	294	7,46	3,86	2192	93	11,8	2554
<b>177</b>	<b>545</b>	<b>300</b>	<b>7,84</b>	<b>3,81</b>	<b>2350</b>	<b>100</b>	—	—

b) Die auf der bretagnischen Halbinsel gehaltenen Kühe lieferten als Ergebnis des Wettbewerbs zu Saint-Brieux im Juni 1896<sup>1)</sup> folgende Milch- und Buttermengen:

Bezeichnung der Gruppen	Durchschnitts- gewicht kg	Milch l	Butter kg	Liter Milch auf 1 kg Butter	Dichte bei 15° C
3 Tiere bretagnischer und normannischer Kreuzung . . . . .	310,66	53,55	2,198	24,36	1,0314
3 Jerseykühe . . . . .	302,00	67,40	3,617	18,55	1,0300
3 Durham-Bretagner Kühe . . . . .	457,00	72,16	2,584	27,92	1,0300
3 Kühe Côtes-du-Nord . . . . .	394,00	71,45	3,241	22,16	1,0303
3 Jerseykühe . . . . .	318,00	58,82	3,294	17,89	1,0303
3 Durham-Normannen . . . . .	477,00	74,36	2,792	26,71	1,0300
3 Jerseykühe . . . . .	308,00	82,36	3,767	22,03	1,0314
3 kleine Bretagner Kühe . . . . .	241,00	72,32	3,365	21,51	1,0325

Während einer Lactation gaben von 185 normannischen Kühen 3,2% über 5000 l Milch, 20,0% 4000—5000 l, 36,8% 3000—4000 l, 34,6% 2000—3000 l und 5,4% unter 2000 l Milch. Der mittlere Fettgehalt betrug bei 14,5% aller Tiere bis 3,5%, bei 37,9% 3,5—4,0%, bei 39,8% 4,0—4,5% und bei 8,6% 4,5—5,0%. Ch. Brioux<sup>2)</sup>.

c) Milchleistungen der Rinderschläge auf dem Gut Dickopshof bei Bonn. Diese ermittelten J. Hansen und Mitarbeiter<sup>3)</sup> auf dem Gut Dickopshof bei Bonn mit folgendem Ergebnis\*):

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1908, 37, 387.

<sup>2)</sup> Annal. Falsific. 1911, 4, 470.

<sup>3)</sup> J. Hansen, Zweiter Bericht vom Dickopshof. Berlin, Paul Parey 1911; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, 7, 413.

\*) Die Futtermittelausnutzung konnte bei den Niederrheiner, Westerwälder und Glaner Kühen nicht angegeben werden. Die höchste Futtermittelausnutzung durch Erzeugung von Fett und Fettwert, auf gleiches Körpergewicht berechnet, erreichten die Angler, während sie in der Milchmenge von den Ostpreußen und Ostfriesen übertroffen werden; die Landschläge, Holsteiner und Wesermarscher, haben am schlechtesten abgeschnitten; von den Höhenschlägen haben die Schwyzer die Simmentaler übertroffen.

Rasse	Lebendgewicht kg	Milchmenge kg	Trocken- substanz %	Fett		Fettfr.Trock- k substanz		Je 100 kg Stärke- wert lieferten durchschnittlich			Je 500 kg Lebendgewicht lieferten durchschnittlich im Jahr			
				Proz. Gehalt %	Menge f. d. Tag u. Kopf g	Proz. Gehalt %	Menge f. den Tag und Kopf kg	Milch kg	Fett kg	Fett- wert*) kg	Milch kg	Fett kg	Fettfreie Trocken- substanz kg	Fett- wert**) kg
Angeler . . .	443	14,3	12,51	3,51	510	8,99	1,30	222,3	7,79	10,65	5925	208,0	532,8	284,1
Jeverländer . .	563	18,4	11,86	3,09	570	8,77	1,61	239,6	7,38	10,38	6060	184,8	527,4	259,9
Ostpreeßen . .	599	19,1	11,54	3,05	590	8,49	1,63	235,0	7,06	9,91	6144	184,8	521,7	259,3
Ostfriesen . .	591	18,3	11,80	3,09	560	8,71	1,60	218,0	6,71	9,42	6061	186,5	526,7	261,8
Niederrheiner .	547	17,4	12,12	3,31	570	8,81	1,53	—	—	—	5408	176,9	476,0	245,0
Breitenburger	551	16,6	12,34	3,36	560	8,98	1,48	219,6	7,39	10,20	5477	184,3	491,3	254,5
Holsteiner . .	602	15,9	12,07	3,27	530	8,80	1,40	182,0	5,98	8,26	4750	155,9	418,1	215,6
Wesermarscher	570	15,2	11,85	3,24	500	8,62	1,31	176,6	5,70	7,87	4741	153,1	408,4	211,6
Schwyzer . . .	567	14,8	12,76	3,60	540	9,16	1,36	184,4	6,63	9,05	4551	163,8	417,7	223,5
Simmentaler . .	659	15,1	13,27	4,05	610	9,21	1,39	158,3	6,41	8,50	4239	171,7	390,7	227,5
Westerwälder .	323	8,4	12,99	3,79	320	9,19	0,77	—	—	—	4278	164,6	398,5	221,5
Glaner . . . .	418	9,2	13,57	4,16	380	9,40	0,87	—	—	—	3364	139,0	317,3	181,6

d) Mit 7 Gruppen von je 5 Tieren der nachbezeichneten Rassen wurden beim Probemelken\*\*) auf der allgemeinen Ausstellung für hygienische Milchversorgung in Hamburg während des sechstägigen Wettbewerbs nach C. Boysen u. P. Buttenberg<sup>1)</sup> folgende Feststellungen gemacht:

Gruppe	Milch- menge	Fett	Fettfreie Trockensub- stanz	Geldwert der Milch	Aufwand an Futter	Gewinn
	kg	kg	kg	M.	M.	M.
I. Holländer . . . . .	762,8	22,844	66,440	97,00	58,45	38,55
II. Westpreuß. Holländer .	667,4	21,665	55,888	88,95	35,24	53,71
III. Angeler . . . . .	560,3	16,936	49,121	71,86	36,41	35,45
IV. Breitenburger . . . . .	357,8	13,486	31,185	53,82	40,19	13,63
V. Rotbunte Holsteiner . .	639,8	17,871	54,744	77,07	45,92	31,15
VI. Schwarzbunte Ostfriesen	595,7	21,334	51,412	86,03	41,06	44,97
VII. Rotbunte Holsteiner . .	730,5	25,906	64,048	105,17	47,99	57,18

Die während der Dauer des sechstägigen Wettbewerbs erhaltene Mischmilch ergab folgende Werte:

	Fett	Fettfreie Trockensubstanz
a) bei den einzelnen 35 Kühen . . . . .	2,49—4,29%	8,16—9,11%
b) bei den 7 Gruppen . . . . .	2,79—3,77%	8,37—8,77%
c) bei der gesamten Herde . . . . .	3,24%	8,64%
d) Tagesmilch der einzelnen Gruppen . . .	2,73—3,82%	8,33—8,90%

Die Verschiedenheit der Leistungen der einzelnen Kühe an den sechs Tagen zeigt sich an folgenden Grenzzahlen:

Milchmenge	Fettmenge	Geldwert von Fett und fettfreier Trockensubstanz
58,4—192,3 kg	2,419—6,210 kg	9,49—25,41 M.

<sup>1)</sup> Bericht über genannte Ausstellung, herausgegeben vom Deutsch. milchwirtschaftl. Verein, S. 44—94.

\*) Über die Berechnung des Fettwertes vgl. S. 230, Anm. \*.

\*\*) Es durfte nur von einer bestimmten Auswahl von Futtermitteln von genau festgelegten Preisen gefüttert werden. Täglich fanden drei Melkungen statt. Der Geldwert der Milch wurde unter Zugrundelegung eines Preises von 3 Pf. für je 1% Fett und die dem Fett gleichgesetzte Menge fettfreier Trockensubstanz (1 Teil fettfreie Trockensubstanz = 1/2 Teil Fett) im kg Milch ermittelt.

## Milchleistungen von Höhen- und Niederungsvieh.

a) M. Fischer<sup>1)</sup> verwendete zur Feststellung der Milchleistungen vergleichsweise aus dem Rassenstall des Landwirtschaftlichen Instituts in Halle a. S. als Höhenvieh 2 Schwyzer und 3 Simmentaler Kühe, als Niederungsvieh 2 Oldenburger-Wesermarsch, 2 Ostfriesen, 2 Angler und 1 Wilstermarscher Kuh; ferner 10 Kühe einer Dominial- (Buhendorfer) Herde.

Die Trockensubstanz wurde auf ausgeglühtem Sande ermittelt; das Fett nach Gerber bestimmt, die Gesamt-Stickstoffsubstanz und das durch Essigsäure gefällte Casein aus dem nach Kjeldahl ermittelten Stickstoff durch Multiplikation mit 6,37 berechnet. Die Probe-nahme der Milch erfolgte anfangs jede Woche, später alle 14 Tage; jedes Gemelk wurde für sich untersucht. Die Ergebnisse für die Lactationszeit waren folgende:

Nr.	Rasse	Gehalt	Dauer der Lactation Tage	Milchmenge		Gehalt der natürlichen Milch				In der Trockensubstanz					Casein in Proz. d. ges. Stickstoff-Substanz
				im ganzen kg	für den Tag kg	Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz %	Casein %	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz %	Casein %	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	
1	Höhenvieh (5 Stück)	Niedrigst	181	1619	5,80	12,01	3,07	2,46	3,26	8,63	24,90	19,33	25,00	69,71	74,30
		Höchst .	409	3604	11,20	13,04	4,00	3,05	3,81	9,78	32,05	24,44	30,79	75,00	80,13
		Mittel .	—	—	—	<b>12,58</b>	<b>3,62</b>	<b>2,76</b>	<b>3,55</b>	<b>9,03</b>	<b>28,87</b>	<b>21,94</b>	<b>28,22</b>	<b>71,78</b>	<b>76,24</b>
		Jahresmittel	—	—	—	12,65	3,69	2,80	3,65	9,00	29,17	22,13	28,85	71,14	76,00
2	Niederungs- vieh (7 Stück)	Niedrigst	267	2552	6,96	10,63	2,81	2,05	2,77	7,86	26,43	19,29	25,15	71,96	69,72
		Höchst .	557	5312	10,68	13,00	3,63	2,77	3,48	9,70	29,25	24,04	28,04	74,85	85,23
		Mittel .	—	—	—	<b>11,67</b>	<b>3,28</b>	<b>2,42</b>	<b>3,08</b>	<b>8,59</b>	<b>28,11</b>	<b>20,74</b>	<b>26,39</b>	<b>73,61</b>	<b>73,78</b>
		Jahresmittel	—	—	—	11,65	3,27	2,38	3,10	8,55	28,07	20,43	26,61	73,39	72,79
3	Buhendorfer Herde (während 2 Jahre)	Niedrigst	—	—	—	10,91	2,89	2,09	2,70	8,05	26,15	17,87	23,79	73,78	65,52
		Höchst .	—	—	—	12,99	3,54	2,74	3,35	9,77	27,75	21,08	26,15	76,23	80,59
		Mittel .	—	—	—	<b>12,08</b>	<b>3,30</b>	<b>2,38</b>	<b>3,05</b>	<b>9,03</b>	<b>27,32</b>	<b>19,70</b>	<b>25,25</b>	<b>74,74</b>	<b>72,12</b>

Nr.	Rasse	Gehalt	Jahresleistungen und Erträge						Jahresleistungen für 500 kg Lebendgewicht							
			Milchmenge		Trockensub- stanz	Stickstoff- Substanz	Casein	Fett	Butterertrag	Milchmenge		Fettertrag	Butterertrag	Caseinertrag	Jahres- butterwert*)	Jahresver- arbeitungswert <sup>b)</sup>
für das Jahr kg	für den Tag kg	für das Jahr kg	für den Tag kg	kg						kg	kg					
1	Höhenvieh (5 Stück)	Niedrigst	2302	6,31	284,7	74,1	59,1	81,8	90,7	1636	4,48	58,2	64,8	47,1	142,5	189,6
		Höchst .	3046	8,35	380,3	121,9	93,1	115,0	128,9	2937	8,05	110,9	124,2	89,8	273,3	363,1
		Mittel .	2575	7,06	325,8	95,0	72,6	94,1	104,8	2150	5,89	78,9	87,5	60,8	192,5	205,1
2	Niederungs- vieh (7 Stück)	Niedrigst	2221	6,09	243,1	65,3	43,4	65,0	70,9	2253	6,17	65,9	71,9	44,0	158,1	202,1
		Höchst .	3722	10,20	446,4	127,8	93,4	124,5	137,7	3729	10,22	124,7	138,0	93,6	303,5	397,2
		Mittel .	3054	8,36	357,2	100,7	72,7	95,4	104,1	2884	7,82	89,2	97,4	67,7	214,2	281,9
3	Buhendorfer Herde, Mittel zweier Jahre	1	4200	11,5	508,6	137,5	99,7	127,3	140,3	—	—	—	—	308,7	408,4	

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1906, 35, 333.

\*) Der Butterwert wurde nach der Hittcherschen Formel ( $B = 1,2f - 0,31$ ) berechnet. Die Casein-prozente lassen sich in ähnlicher Weise wie die der Trockensubstanz berechnen:

Für Höhenvieh mit 22% Casein in der Trockensubstanz nach der Formel  $c$  (Casein) =  $0,22t = 0,264f + 0,586 \times \frac{100s - 100}{s}$  und für Niederungsvieh mit 20% Casein in der Trockensubstanz nach der Formel  $c$  (Casein) =  $0,20t = 0,240f + 0,533 \times \frac{100s - 100}{s}$ .

Die Butterprozente wurden mit etwa 2,2 Pf., die Caseinprozente mit etwa 1 Pf. multipliziert, beide Werte addiert, um den Verarbeitungswert zu finden.

Hiernach liefert das Höhenvieh im Durchschnitt zwar weniger Milch als das Niederungsvieh, aber infolge des höheren prozentualen Gehaltes jährlich fast gleiche absolute Mengen Fett und Casein und für gleiches Körpergewicht bei einem geringeren Milchertrag von 26% nur 11—12% weniger Ertrag an Fett und Casein, so daß der Jahresverarbeitungswert der Milch auf Butter und Käse bei dem Höhenvieh sich wesentlich niedriger stellt als beim Niederungsvieh. Im übrigen treten auch hier individuell bei beiden Rassen große Unterschiede hervor.

Gleichzeitig zerlegte der Verf., um eine Grundlage für eine richtige Fütterungsweise zu gewinnen, die Lactationszeit in drei Stufen, die neumilchende, abmilchende (Haupt-) und altmilchende Lactationszeit und für den neu- und altmilchenden Zeitraum zu je  $\frac{1}{5}$ , für den abmilchenden Zeitraum  $\frac{3}{5}$  der ganzen Lactationszeit. Auf diese Weise fand er im Durchschnitt:

Rasse	Lactationsstufe	Anzahl der Tage	Milchmenge		Gehalt der Milch			
			im ganzen kg	für den Tag kg	Trocken- substanz %	Stickstoff- substanz %	Casein %	Fett %
Höhenvieh	neumilchend	64	746	11,7	12,88	3,61	2,76	3,57
	abmilchend	192	1612	8,6	12,31	3,57	2,74	3,40
	altmilchend	64	327	5,4	13,50	4,05	2,97	4,36
Niederungsvieh	neumilchend	71	897	12,6	12,06	3,22	2,39	3,19
	abmilchend	214	1923	9,2	11,44	3,18	2,30	2,98
	altmilchend	71	340	4,9	12,27	3,76	2,67	3,42

Diese Ergebnisse bestätigen die bereits bekannte Tatsache, daß der Gehalt der Milch an Trockensubstanz, Stickstoffsubstanz und Fett nach dem ersten Fünftel der Lactationszeit allmählich heruntergeht, um in dem letzten Fünftel wieder zu steigen und den anfänglichen Gehalt zu übertreffen.

Der Verf. prüfte auch die Frage der Vererblichkeit der Milchleistung und fand zunächst für 2 Mütter und ihre Töchter:

Jeverländer	Milchmenge im Jahr	Trockensubstanz	Casein	Fett	Holländer	Milchmenge im Jahr	Trockensubstanz	Casein	Fett
	l	%	%	%		l	%	%	%
Mutter (Nr. 2)	3667	12,62	2,40	3,10	Mutter (Nr. 6)	4579	12,25	2,39	3,03
Tochter (Nr. 23)	4676	11,63	2,33	3,00	Tochter (Nr. 38)	5210	12,45	2,43	3,21
desgl. (Nr. 48)*	3240	—	—	3,18	desgl. (Nr. 47)	3580	11,14	2,11	2,86

Hier sind in beiden Fällen die Milchleistungen der Töchter so verschieden von denen der Mütter, daß letztere einen bestimmenden Einfluß auf die Vererbung der Milchleistung in Menge und Gehalt nicht zu haben scheinen. Dieser Einfluß ist anscheinend eher vom Vater, je nach seiner Abstammung, zu erwarten; so ergab die Nachkommenschaft vom Bullen „Ajax“ (mit 7 Nachkommen) und vom Bullen „Eisenfest“ (mit 5 Nachkommen):

Werte	Nachkommen von „Ajax“			Werte	Nachkommen von „Eisenfest“		
	Milchmenge im Jahr	Fett	Fettmenge im Jahr		Milchmenge im Jahr	Fett	Fettmenge im Jahr
	l	%	kg		l	%	kg
Niedrigst. . . . .	3960	2,70	107,7	Niedrigst. . . . .	2538	2,82	81,3
Höchst . . . . .	5340	3,91	166,9	Höchst . . . . .	4144	3,52	129,6
Mittel . . . . .	4396	3,19	138,1	Mittel . . . . .	3384	3,11	104,0

Hier überragen nicht nur die Mittelwerte, sondern auch die Niedrigst- und Höchstwerte in der Milchleistung der Nachkommenschaft des Bullen „Ajax“ so sehr die der Nachkommenschaft

\*) Zwillingstöchter.

vom Bullen „Eisenfest“, daß dem Vater hier, je nach seiner Abstammung, ein bestimmender Einfluß auf die Milchleistung der Töchter zuzukommen scheint.

b) F. Schönemann<sup>1)</sup> unterwarf in ähnlicher Weise wie M. Fischer, die Milch von Niederungsvieh (3 Angler, 1 Breitenburger, 1 ostfriesische Kuh) und Höhenvieh (2 gelbe Frankenkühe) einer vergleichenden Untersuchung\*), und zwar vorwiegend auf ihre stickstoffhaltigen Bestandteile, mit folgendem Ergebnis:

Rasse	Nähere Angaben	Trocken- substanz %	Fett %	Gesamt- stickstoff- substanz %	Casein %	Albumin + Globulin %	Stickstoff- haltige Extrakt- stoffe
Niederungs- vieh	Durchschnitt . . . . .	12,24	3,61	3,20	2,49	0,61	0,11
	Höchstmenge . . . . .	15,27	5,34	4,32	3,59	0,96	0,28
	Niedrigstmenge . . . . .	10,59	2,68	2,69	2,01	0,42	0,01
	Größter Unterschied . . . . .	4,68	2,66	1,63	1,58	0,54	0,27
Durchschnittswert : zu größtem Unterschied wie 100 :		<b>38,2</b>	<b>73,6</b>	<b>50,9</b>	<b>63,4</b>	<b>88,5</b>	<b>245,5</b>
Höhenvieh	Durchschnitt . . . . .	12,56	3,87	3,22	2,53	0,59	0,10
	Höchstmenge . . . . .	13,54	4,35	3,65	2,85	0,72	0,18
	Niedrigstmenge . . . . .	11,36	3,60	2,89	2,25	0,49	0,01
	Größter Unterschied . . . . .	2,18	0,75	0,76	0,60	0,23	0,17
Durchschnittswert : zu größtem Unterschied wie 100 :		<b>17,4</b>	<b>19,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>39,0</b>	<b>170,0</b>

Die Milch der Kühe der Niederungsrassen ist auch hiernach wie in sonstigen Fällen ärmer an Trockensubstanz und Fett als die Milch der Höhenrasse und zeigt größere Schwankungen im Gehalt als letztere. Die Verhältniszahlen sind aber individuell verschieden und ändern sich auch im Laufe der Lactationszeit.

c) Ganz ähnliche Untersuchungen über die Milchleistungen von Niederungs- und Höhenvieh stellte auch B. v. Ponicki<sup>2)</sup> an.

Zu den Versuchen dienten 13 Kühe, nämlich 7 Stück Niederungsvieh und 6 Stück Höhenvieh. Eine schlesische Landkuh gab im altmilchenden Zustande so gehaltreiche Milch, daß sie für sich aufgeführt werden möge. Die Milch wurde für jede Gruppe alle 3 Tage untersucht und aus je 5 derartigen Untersuchungen der Durchschnitt berechnet. Die Ergebnisse waren folgende:

Rasse	Gehalt	Spez. Gewicht	Trocken- substanz %	Gesamt- Stickstoff- substanz %	Casein %	Albumin und N-haltige Extrakt- stoffe %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %
Niederungsvieh (7)	Schwankungen	1,0284— 1,0338	10,96— 13,90	2,76— 4,59	2,07— 3,68	0,28— 1,27	2,3—4,6	7,96— 9,39
	Mittel	1,0318	12,13	3,31	2,62	0,69	3,27	8,85
Höhenvieh (5)	Schwankungen	1,0304— 1,0380	11,86— 15,26	3,04— 5,78	2,41— 4,47	0,45— 1,31	3,0—6,4	8,81— 10,26
	Mittel	1,0331	13,10	3,71	3,04	0,67	3,81	9,34
desgl., schles. Landkuh	Schwankungen	1,0340— 1,0405	14,53— 18,11	3,73— 6,17	2,98— 4,89	0,70— 1,28	4,6—6,7	9,74— 11,45
	Mittel	1,0371	15,84	4,69	3,81	0,88	5,25	10,59

<sup>1)</sup> F. Schönemann, Der Gehalt der Milch von Niederungs- und von Höhenrindern usw. Inaug.-Dissert. Leipzig 1909; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1910, **6**, 274.

<sup>2)</sup> B. v. Ponicki, Neue Untersuchungen über die chem. Zusammensetzung d. Kuhmilch, Inaug.-Dissert. Breslau 1910; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, **7**, 179.

\*) Die Trockensubstanz wurde durch Eintrocknen auf fettfreiem Papier bestimmt, Fett nach Gerber, Gesamt-Stickstoff nach Kjeldahl, Casein nach Schlossmann, Albumin durch Fällen des Caseinfiltrats mit Gerbsäure.

Die Milch der schlesischen Höhenkuh ergab bei einer weiteren Zerlegung der Gesamt-Stickstoffsubstanz z. B. 4,57% Casein, 0,83% Albumin und 0,20% stickstoffhaltige Extraktivstoffe.

### Kuhmilch in verschiedenen Tages-, Jahreszeiten und Jahren.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 225; vgl. auch vorstehend S. 210 und 231.)

1. Morgen- und Abendmilch (Stallprobenmilch) einzelner und mehrerer Kühe von K. Alpers<sup>1)</sup>:

Nr.	Angaben über die Versuchstiere	Zeit der Probenentnahme	Spez. Gewicht bei 15°	Fett %	Trockensubstanz		Fettfreie Trockensubstanz (berechnet) %	Refraktion des Chloraletumsersums
					be-rechnet %	ge-wogen %		
1.	Eine Simmentaler Kuh	15. IX. abends	1,0335	4,20	13,67	13,86	9,47	40,9
		16. IX. morg.	1,0340	3,30	12,73	12,75	9,43	40,0
2.	Eine Algäuer Kuh	15. IX. abends	1,0338	4,00	13,51	13,49	9,51	40,1
		16. IX. morg.	1,0325	3,80	12,94	13,30	9,14	40,0
3.	Eine Kuh, Gebirgsschlag, im 2. Monat milchend, 2 mal gekalbt	24. X. morg.	1,0312	3,15	11,84	11,71	8,69	39,4
		24. X. abends	1,0332	3,10	12,28	12,06	9,18	40,6
4.	Eine Kuh, Gebirgsschlag, im 12. Monat milchend, seit 20 Wochen trächtig, 7 mal gekalbt, täglich 4,2 l	24. X. morg.	1,0321	4,00	13,08	12,83	9,08	38,6
		24. X. abends	1,0330	4,30	13,67	13,64	9,37	40,4
5.	Eine Kuh, Gebirgsschlag, im 15. Monat milchend, hochträchtig, 10 mal gekalbt, 4,2 l täglich	24. X. morg.	1,0306	4,10	12,83	12,68	8,73	39,3
		24. X. abends	1,0315	4,70	13,78	13,42	9,08	39,3
6.	Mischmilch von 5 Gebirgskühen verschiedenen Lactationsstadiums	29. X. abends	1,0312	3,95	12,80	12,86	8,85	39,3
		30. X. morg.	1,0312	3,90	12,74	12,75	8,84	39,3
Größte tägliche Schwankung zwischen zwei gleichnamigen Melkzeiten			0,0025	1,00	—	—	0,56	1,4
Größte Schwankung von einer Melkzeit zur anderen			0,0020	0,90	—	—	0,49	1,8

2. Morgen- und Abendmilch einer Herde.

Vom Milchwirtschaftlichen Institut in Kleinhof-Tapiau<sup>2)</sup>.

Jahr	Jahreszeit	Tageszeit	Milchmenge (Durchschnittl.) kg	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)			Wasser			Fett			Fettfreie Trockensubstanz			Fettgehalt der Trockensubst. %
				Nie-drigst %	Höchst %	Mittel %	Nie-drigst %	Höchst %	Mittel %	Nie-drigst %	Höchst %	Mittel %	Nie-drigst %	Höchst %	Mittel %	
1905 06	Winter *)	Morgen	4,52	29,7	32,4	30,99	87,75	89,31	88,46	2,40	3,24	2,94	8,22	9,01	8,61	25,43
		Abend	4,98	30,0	32,2	31,12	87,50	88,69	88,34	2,40	3,35	3,01	8,30	8,97	8,65	25,82
	Sommer *)	Morgen	4,58	29,5	31,4	30,41	87,73	89,25	88,29	2,87	3,72	3,21	8,33	8,80	8,51	27,36
		Abend	5,63	29,2	31,8	30,32	87,49	89,11	88,36	2,69	3,70	3,17	8,20	8,93	8,64	27,18

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 508. — Täglich zwei Melkzeiten.

<sup>2)</sup> Vgl. S. 231, Anm. 1.

\*) Die Stallfütterung im Winter wurde von Oktober bis April, der Weidegang (im Sommer) von April bis Oktober gerechnet. Die Kühe (über 100 Stück, vgl. S. 231) wurden morgens stets um 4 Uhr, abends im Winter 4 1/2 Uhr, im Sommer 5 1/2 Uhr gemolken.

Jahr	Jahreszeit	Tageszeit	Milchmenge (durchschnittl.) kg	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)			Wasser			Fett			Fettfreie Trockensubstanz			Fettgehalt der Trockensubst. Mittel %
				Nie- drigst	Höchst	Mittel	Nie- drigst %	Höchst %	Mittel %	Nie- drigst %	Höchst %	Mittel %	Nie- drigst %	Höchst %	Mittel %	
19 <sup>06</sup> 07	Winter *) (Stallfütterung)	Morgen	4,68	—	—	30,87	—	—	88,64	—	—	2,82	—	—	8,54	24,79
		Abend	5,32	—	—	31,08	—	—	88,28	—	—	3,08	—	—	8,64	26,25
	Sommer *) (Weidegang)	Morgen	3,97	—	—	30,76	—	—	88,43	—	—	3,11	—	—	8,45	26,87
		Abend	4,76	—	—	30,38	—	—	88,34	—	—	3,17	—	—	8,49	27,11
19 <sup>07</sup> 08	Winter (Stallfütterung)	Morgen	3,79	28,6	31,9	30,74	87,82	89,08	88,52	2,44	3,35	2,94	8,13	8,86	8,54	25,62
		Abend	4,00	28,6	32,8	31,30	87,31	88,80	87,92	2,70	3,88	3,33	8,09	9,07	8,75	27,54
	Sommer (Weidegang)	Morgen	3,94	29,0	33,4	30,54	87,14	89,03	88,38	2,62	3,93	3,08	8,09	9,32	8,54	26,50
		Abend	4,68	29,1	31,8	30,50	87,55	88,99	88,68	2,70	3,78	3,28	8,21	8,80	8,64	27,50
19 <sup>10</sup> 11	Winter (Stallfütterung)	Morgen	4,18	31,4	33,2	31,89	87,77	88,73	88,17	2,55	3,23	2,99	8,67	9,14	8,83	25,28
		Abend	4,53	31,2	32,9	32,20	87,33	88,50	87,75	2,70	3,58	3,29	8,81	9,14	8,97	26,80
	Sommer (Weidegang)	Morgen	4,73	30,1	32,4	32,39	87,23	88,39	88,00	2,85	3,80	3,24	8,44	9,05	8,76	27,02
		Abend	5,43	30,2	32,0	31,23	87,32	88,39	88,01	3,00	3,92	3,26	8,45	8,93	8,72	27,52
19 <sup>11</sup> 12	Winter (Stallfütterung)	Morgen	4,56	29,8	33,0	31,85	87,91	88,77	88,23	2,62	3,30	2,95	8,32	9,12	8,82	25,07
		Abend	4,85	30,3	33,2	31,87	87,53	88,13	87,91	2,65	3,36	3,21	8,40	9,21	8,87	26,60
	Sommer (Weidegang)	Morgen	5,05	29,9	32,3	31,31	87,45	88,48	88,09	2,88	3,70	3,19	8,46	8,98	8,73	26,74
		Abend	5,99	29,4	32,4	31,02	87,27	88,61	88,13	3,00	3,95	3,21	8,27	8,98	8,66	27,04
19 <sup>12</sup> 13	Winter (Stallfütterung)	Morgen	4,42	30,6	32,8	31,72	87,33	88,67	88,08	2,75	3,65	3,11	8,49	9,06	8,81	26,05
		Abend	4,82	29,6	33,8	31,76	86,95	88,86	87,72	2,65	3,95	3,39	8,35	9,39	8,88	27,65
	Sommer (Weidegang)	Morgen	4,64	29,4	32,7	30,75	87,23	88,57	87,06	3,02	4,12	3,33	8,25	9,14	8,61	27,84
		Abend	5,48	28,6	32,8	30,66	86,87	88,62	87,11	3,02	4,10	3,30	8,11	9,14	8,59	27,76

Trotzdem die Zwischenzeit zwischen den beiden Melkzeiten (morgens und abends) nahezu gleich war und trotzdem die Milchmenge am Abend allgemein größer war als am Morgen, ist bei zweimaligem Melken der Fettgehalt, besonders während der Stallfütterung (Oktober bis April), in der Abendmilch durchweg größer als in der Morgenmilch. In einzelnen Fällen tritt auch das umgekehrte Verhältnis hervor.

3. Morgen- und Abendmilch (Stallprobenmilch aus der Umgegend von Chemnitz aus Ställen mit Kühen gemischter Rassen) von A. Behre<sup>1)</sup>.

a) Von einzelnen Kühen der Ställe.

Stall	Anzahl der ein- zelnen Kühe bzw. Mel- kungen	Tageszeit	Milchmenge		Spezifisches Gewicht		Fett		Fettfreie Trockensubstanz	
			Schwan- kungen l	Mit- tel l	Schwan- kungen	Mittel	Schwan- kungen %	Mit- tel %	Schwan- kungen %	Mit- tel %
1. Landrasse Sept. 1911 **)	8	Morgenmilch	1—3	2,25	1,0294—1,0334	1,0306	1,65—3,25	2,50	8,08—9,19	8,39
		Abendmilch	3/4—2	1,37	1,0281—1,0311	1,0296	3,03—5,03	3,99	8,07—8,92	8,40
2. Verschied. Rassen Juni 1911 **)	10	Morgenmilch	1/2—7 1/2	5,00	1,0289—1,0349	1,0318	1,45—2,78	2,38	7,89—9,28	8,53
		Abendmilch	1/2—6	4,20	1,0279—1,0329	1,0309	2,90—5,03	3,62	7,89—9,22	8,61

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentrabl. 1912, 41, 353.

\*) Diese Mittelzahlen sind der Milch-Ztg. 1908, 31, 61 entnommen; hier sind die Gehaltsschwankungen nicht angegeben worden.

\*\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

Stall	Anzahl der einzelnen Kühe bzw. Melkungen	Tageszeit	Milchmenge		Spezifisches Gewicht		Fett		Fettfreie Trockensubstanz	
			Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel
3. Verschied. Rassen März 1911 *)	13	Morgenmilch	4—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6,38	1,0276—1,0324	1,0299	1,50—3,08	2,19	7,52—8,98	8,24
	13	Abendmilch	2—6	3,50	1,0281—1,0318	1,0307	1,60—3,60	2,42	7,76—9,17	8,48
4. Landrasse April 1911 *)	17	Morgenmilch	3—5	4,12	1,0286—1,0331	1,0309	1,50—3,43	2,60	7,71—9,05	8,46
	17	Abendmilch	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7	3,53	1,0288—1,0326	1,0309	1,93—4,10	2,86	7,90—9,07	8,36
5. Verschied. Rassen Dez. 1911 *)	26	Morgenmilch	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,68	1,0274—1,0355	1,0301	1,90—5,28	3,07	7,94—10,20	8,62
	26	Abendmilch	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,78	1,0279—1,0329	1,0304	1,98—5,30	3,13	7,74—9,33	8,53
6. Verschied. Rassen Sept. 1911	6	Morgenmilch	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3,92	1,0291—1,0299	1,0294	2,00—3,88	3,13	8,01—8,46	8,27
	6	Mittagmilch	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2,58	1,0273—1,0304	1,0287	2,76—4,55	3,57	7,70—8,43	8,10
	6	Abendmilch	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2,08	1,0277—1,0301	1,0283	3,73—5,75	4,49	7,95—8,42	8,22
7. Niederungsrassen Aug. 1911	8	Morgenmilch	2—5	3,51	1,0272—1,0305	1,0287	2,43—3,73	2,94	7,62—8,53	8,04
	8	Mittagmilch	1—3	2,08	1,0248—1,0290	1,0277	3,20—4,23	3,77	7,24—8,32	7,92
	8	Abendmilch	1—3	1,81	1,0256—1,0293	1,0279	3,08—4,30	3,73	7,44—8,33	7,92
8. Landrasse Dez. 1911	16	Morgenmilch	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> —6	2,81	1,0278—1,0330	1,0312	2,00—6,75	3,38	7,90—9,57	8,53
	12	Mittagmilch	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,54	1,0291—1,0340	1,0317	3,18—5,35	3,71	8,27—9,83	8,84
	16	Abendmilch	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> —3	1,56	1,0286—1,0348	1,0317	3,10—7,00	3,82	8,12—10,36	8,83
9. Verschied. Rassen Nov. 1911	17	Morgenmilch	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,47	1,0268—1,0329	1,0311	2,20—5,73	2,80	7,42—9,17	8,54
	17	Mittagmilch	1—4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,21	1,0268—1,0326	1,0306	2,64—5,10	3,39	7,50—9,14	8,55
	17	Abendmilch	1—4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,56	1,0298—1,0338	1,0317	2,34—4,60	3,12	8,26—9,36	8,72

## b) Mischmilch ganzer Ställe.

Stall Nr.	Zeit der Untersuchung	Abendmilch						Morgenmilch					
		Anzahl der Kühe	Milchmenge	Fett	Fettfreie % Trocken-substanz	Auf die einzelne Kuh berechnen sich Liter Milch	Anzahl der Kühe	Milchmenge	Fett	Fettfreie % Trocken-substanz	Auf die einzelne Kuh berechnen sich Liter Milch		
												1	%
1	1911 September .	6	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,49	8,22	2,0	6	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,13	8,27	3,0		
2	„ Juni . . .	7	16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,16	8,42	2,3	7	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,63	8,39	3,2		
3	„ September .	8	11	3,99	8,40	1,4	8	18	2,50	8,39	2,4		
4	„ August . . .	8	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,73	7,92	1,8	8	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,94	8,04	3,6		
5	„ Juni . . .	10	42	3,62	8,61	4,2	10	50	2,38	8,53	5,0		
6	„ August . . .	10	27 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,48	8,04	2,8	10	39 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3,28	8,10	3,9		
7	„ Juli . . .	11	29	4,24	8,61	2,6	11	38	2,91	8,59	3,5		
8	1910 November .	11	68	3,15	8,97	6,2	11	73	3,20	8,83	6,5		
9	1911 März . . .	13	45 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,42	8,48	3,5	13	83	2,19	8,24	6,4		
10	„ Dezember .	16	25	3,82	8,83	1,6	16	45	3,38	8,53	2,8		
11	„ April . . .	17	60	2,86	8,56	3,5	17	70	2,60	8,46	4,1		
12	„ November .	17	37 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,98	8,72	2,2	17	59	2,80	8,54	3,5		
13	„ Dezember .	19	44 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,85	8,96	2,3	19	55 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,60	8,77	2,9		
14	„ April . . .	26	98 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3,13	8,53	3,8	26	95 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,07	8,62	3,7		
Mittel		12,8	38,0	3,49	8,52	2,87	12,8	4,89	2,90	8,45	3,89		

\*) Die Kühe in den Ställen Nr. 1—4 wurden 3 mal täglich gemolken; die Mittagmilch kam aber für den Verkehr nicht in Betracht; die Kühe in Stall 5 wurden nur 2 mal (morgens 4 und nachmittags 4 Uhr) gemolken.

4. Morgen- und Abendmilch vom Harburger Markt, von W. Bremer und F. Sponnagel<sup>1)</sup>:

Nähere Angaben	Spez. Gewicht bei 15° C		Gesamt-Trocken-substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	Fett in der Trocken-substanz %	Spez. Gewicht der Trocken-substanz	Asche des Serums %
	der Milch	des Serums						
Morgenmilch . . .	1,03097	1,02705	11,70	3,08	8,35	26,32	1,3464	0,783
Abendmilch . . .	1,03105	1,02723	11,97	3,29	8,69	27,49	1,3383	0,829
Durchschnitt aller Proben . . . .	1,03101	1,02714	11,83	3,18	8,52	26,95	1,3423	0,806

5. Morgen-, Mittag- und Abendmilch aus einem Stall mit 76 Kühen, von H. Fresenius<sup>2)</sup>. Die Untersuchung an 2 Tagen ergab bei den einzelnen Kühen folgende Schwankungen:

Milch	Spez. Gewicht		Fett		Berechnete Trockensubstanz	
	21. Mai 1908	22. Mai 1908	21. Mai 1908 %	22. Mai 1908 %	21. Mai 1908 %	22. Mai 1908 %
Morgen . . .	(1,0249—1,0328)	1,0234—1,0352	(2,5—3,7)	1,7—4,8	(9,70—12,06)	9,08—13,02
Mittag . . .	1,0214—1,0329	1,0263—1,0329	1,8—6,1	2,2—4,4	8,19—15,13	9,84—13,65
Abend . . .	1,0238—1,0360	1,0182—1,0331	2,1—4,2	2,3—4,2	9,25—13,10	9,11—12,86

6. Schwankungen des spez. Gewichtes und des Fettgehaltes der Milch einer größeren Herde.

Klose<sup>3)</sup> untersuchte täglich Morgen-, Mittag- und Abendmilch der Proskauer Kuhherde von 70 Stück während 30 aufeinanderfolgenden Tagen in den Monaten März und Juli (mit gleichmäßiger Fütterung) sowie im Mai und Oktober (mit 1—3 maligem Futterwechsel) und erhielt folgende Schwankungen und größten Unterschiede von einem Tage zum anderen:

Milch von 70 Kühen	Wert	März 1912			Mai 1912			Juli 1912			Oktober 1912		
		Milch-menge kg	Lactoden-simeter-grad	Fett %									
Morgenmilch	niedrigster	204	31,1	2,35	234	30,2	2,40	177	28,3	2,80	227	29,9	2,90
	höchster	258	33,1	3,00	327	31,9	3,70	302	32,0	3,55	282	32,4	3,70
Größte Differenz von einem Tage zum anderen		<b>26</b>	<b>1,0</b>	<b>0,45</b>	<b>28</b>	<b>1,2</b>	<b>0,50</b>	<b>56</b>	<b>3,7</b>	<b>0,70</b>	<b>45</b>	<b>1,3</b>	<b>0,45</b>

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1910, 39, 88. — Die Mittelwerte sind aus 214 Analysen berechnet, die in der Zeit vom 16. bis 23. Oktober 1909 ausgeführt wurden.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. analyt. Chemie 1909, 28, 559. — Die Untersuchung wurde auf der Domäne Hof Hayna bei Wolfskehlen ausgeführt, weil einzelne Proben der nach Darmstadt gelieferten Milch nicht als der dortigen polizeilichen Verordnung entsprechend befunden worden waren, die bei einem spez. Gewicht von 1,029—1,034 wenigstens 3% Fett und 11,5% Trockensubstanz verlangte. Von 304 untersuchten Proben von Einzelkühen entsprachen der polizeilichen Vorschrift nicht: 101 Proben im Fettgehalt und 191 im Trockensubstanzgehalt. Selbst von 28 Proben Mischmilch erreichten 4 Proben nicht den vorgeschriebenen Fettgehalt und 11 Proben nicht den vorgeschriebenen Trockensubstanzgehalt. Letzteres Ergebnis ist auffallend. Zwar ist bekannt, daß die Milch von Einzelkühen von Tag zu Tag großen Schwankungen unterliegen kann, aber hier traten auffällige Schwankungen nicht jedesmal bei denselben Kühen auf, und die Gehalte sind z. T. so niedrig, daß ganz besondere Ursachen für die Abweichungen und sonstigen Befunde angenommen werden müssen. Die Kühe waren größtenteils ostfriesischer Rasse, zum kleineren Teil simmentaler Rasse, die im allgemeinen eine fettreiche Milch liefern.

Die eingeklammerten Zahlen für Morgenmilch vom 21. Mai 1908 sind nur von 10 Kühen gewonnen.

<sup>3)</sup> Milchwirtschftl. Zentralbl. 1913, 42, 385.

Milch von 70 Kühen	Wert	März 1912			Mai 1912			Juli 1912			Oktober 1912		
		Milch- menge kg	Lactoden- simeter- grade	Fett %									
Mittag- milch	niedrigster	127	29,4	2,90	152	30,2	3,00	156	28,7	2,70	137	30,2	3,10
	höchster	202	32,0	3,50	238	31,6	3,50	232	30,8	3,40	201	32,6	4,00
Größte Differenz von einem Tage zum anderen		<b>23</b>	<b>1,9</b>	<b>0,35</b>	<b>41</b>	<b>1,0</b>	<b>0,30</b>	<b>33</b>	<b>1,5</b>	<b>0,70</b>	<b>26</b>	<b>1,5</b>	<b>0,50</b>
Abend- milch	niedrigster	100	31,1	2,75	91	31,0	2,35	108	29,0	3,15	97	30,7	3,30
	höchster	173	32,9	3,25	177	33,1	4,00	173	32,1	3,90	171	32,7	4,00
Größte Differenz von einem Tage zum anderen		<b>29</b>	<b>1,6</b>	<b>0,45</b>	<b>35</b>	<b>1,7</b>	<b>0,70</b>	<b>42</b>	<b>2,9</b>	<b>0,50</b>	<b>32</b>	<b>1,3</b>	<b>0,40</b>
Tages- milch	niedrigster	437	30,7	2,68	497	30,5	2,85	464	29,0	3,05	488	30,6	3,15
	höchster	589	32,6	3,10	733	31,5	3,20	684	31,2	3,40	641	32,2	3,80
Größte Differenz von einem Tage zum anderen		<b>45</b>	<b>0,8</b>	<b>0,16</b>	<b>58</b>	<b>0,9</b>	<b>0,25</b>	<b>57</b>	<b>1,2</b>	<b>0,35</b>	<b>36</b>	<b>1,2</b>	<b>0,40</b>

Hieraus erhellt, daß auch bei einer größeren Herde und bei gleichmäßiger Fütterung nicht unerhebliche Unterschiede im spez. Gewicht und Fettgehalt der Milch von einem Tage zum anderen eintreten können und daß daher die Stallprobe in Fällen von Milchverfälschungen unter Umständen nur einen bedingten Wert haben kann (vgl. auch Billitz S. 321 und nachstehende Untersuchung).

7. Morgen- und Abendmilch von Vorarlbergern Kühen (Bregenz), von J. M. Krasser<sup>1)</sup> (Erläuterungen vgl. folgende Seite).

Bezeichnung der Kuh	Befund	Frühmilch			Abendmilch			Tagesmilch		
		Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
„Bergere“, im ersten Drittel der Lactations- zeit	Milchmenge . . . . . kg	5,68	8,25	6,87	5,68	8,26	6,82	11,87	14,97	13,69
	Lactodensimetergrade . . .	27,9	33,9	31,7	29,4	33,8	32,4	30,20	33,65	32,06
	Fett . . . . . %	2,4	6,9	3,55	1,85	5,7	3,28	2,525	4,681	3,45
	Trockensubstanz . . . . . %	10,96	15,51	12,45	10,76	14,95	12,31	11,56	13,57	12,41
	Fettfr. Trockensubstanz. %	8,46	9,24	8,90	8,40	9,38	9,02	8,58	9,18	8,91
„Dorebirere I“, in der Mitte der Lactations- zeit	Milchmenge . . . . . kg	4,13	6,71	4,91	4,13	5,38	4,89	8,77	11,46	9,80
	Lactodensimetergrade . . .	31,3	33,3	32,1	31,4	33,9	32,8	31,83	33,04	32,43
	Fett . . . . . %	2,7	4,25	3,54	2,6	4,3	3,63	2,94	4,20	3,56
	Trockensubstanz . . . . . %	11,44	13,34	12,46	11,63	13,73	12,75	11,97	13,35	12,64
	Fettfr. Trockensubstanz. %	8,69	9,22	9,05	8,81	9,53	9,18	8,97	9,24	9,08
„Dorebirere II“, im zweiten Drittel der Lactationszeit	Milchmenge . . . . . kg	6,19	7,84	6,88	5,87	7,75	6,82	12,49	14,96	13,73
	Lactodensimetergrade . . .	30,2	33,3	32,1	31,9	33,9	32,7	31,48	33,15	32,4
	Fett . . . . . %	3,0	4,05	3,52	2,9	4,2	3,47	3,13	3,91	3,51
	Trockensubstanz . . . . . %	11,94	12,99	12,53	12,08	13,48	12,62	12,18	12,98	12,61
	Fettfr. Trockensubstanz. %	8,59	9,24	9,01	8,48	9,48	9,14	8,83	9,25	9,08
„Elfs“, im zweiten Drittel der Lactations- zeit	Milchmenge . . . . . kg	3,09	5,88	4,36	3,10	5,58	4,69	6,91	10,94	9,18
	Lactodensimetergrade . . .	30,8	33,9	32,14	29,9	34,1	32,53	31,05	33,87	32,37
	Fett . . . . . %	2,25	4,15	3,56	2,7	4,45	3,44	2,92	3,99	3,51
	Trockensubstanz . . . . . %	11,44	13,36	12,55	11,81	13,60	12,55	11,99	13,15	12,55
	Fettfr. Trockensubstanz. %	8,70	9,31	9,04	8,49	9,64	9,10	8,77	9,32	9,06

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. d. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1911, 14, 711.

Bezeichnung der Kuh	Befund	Frühmilch			Abendmilch			Tagesmilch		
		Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
fischmilch von sechs Kühen	Milchmenge . . . . . kg	27,33	36,30	31,59	28,81	36,14	31,92	57,92	68,39	63,49
	Lactodensimetergrade . .	30,45	32,92	31,74	31,02	32,75	32,12	31,30	32,44	31,98
	Fett . . . . . %	2,941	4,502	3,432	2,946	3,951	3,473	3,108	3,881	3,439
	Trockensubstanz . . . . %	11,777	13,278	12,316	11,942	12,988	12,483	12,074	12,798	12,383
	Fettfr. Trockensubstanz. %	8,680	9,160	8,884	8,846	9,177	9,010	8,773	9,082	8,943

Die untersuchte Milch stammte von 6 Kühen eines Stalles in Bregenz (Vorarlberg), die um 6 Uhr früh und 6 Uhr abends gemolken wurden. Zwei der Kühe waren kränklich; in den Tabellen sind deshalb Menge und Zusammensetzung der Milch nur der vier gesunden Kühe mitgeteilt, außerdem aber die entsprechenden Zahlen für die Mischmilch aller 6 Kühe. Das Futter bestand während der ganzen Versuchsdauer in gutem Wiesenheu und daneben, wenn nur immer möglich, Weide. Die Untersuchungen erstrecken sich auf 31 Tage, nämlich die Zeit vom 22. Mai bis 21. Juni 1910.

Die Zusammensetzung der Milch unterlag von einem Tage zum anderen folgenden Schwankungen:

„Bergere“	Lactodensimetergrade . . .	0,0	4,00	0,95	0,10	3,60	1,08	0,04	1,87	0,7
	Fett . . . . . %	0,1	3,50	0,977	0,0	3,55	1,005	0,078	1,499	0,657
	Trockensubstanz . . . . %	0,0	3,19	0,971	0,06	4,03	0,988	0,073	1,601	0,631
„Dore- birere I“	Lactodensimetergrade . . .	0,10	1,40	0,500	0,10	2,30	0,800	0,03	0,94	0,416
	Fett . . . . . %	0,0	1,55	0,418	0,05	1,7	0,505	0,001	1,026	0,330
	Trockensubstanz . . . . %	0,04	1,51	0,431	0,02	1,89	0,579	0,005	1,105	0,367
„Dore- birere II“	Lactodensimetergrade . . .	0,0	3,1	0,630	0,0	2,8	0,607	0,09	1,41	0,453
	Fett . . . . . %	0,05	0,8	0,297	0,0	1,05	0,288	0,003	0,613	0,222
	Trockensubstanz . . . . %	0,02	0,71	0,301	0,01	1,24	0,323	0,010	0,577	0,233
„Elfs“	Lactodensimetergrade . . .	0,1	2,0	0,767	0,0	3,9	0,733	0,0	1,81	0,529
	Fett . . . . . %	0,0	1,8	0,398	0,0	1,65	0,547	0,011	0,994	0,346
	Trockensubstanz . . . . %	0,02	1,92	0,414	0,0	1,68	0,565	0,060	0,854	0,367
fischmilch von sechs Kühen	Lactodensimetergrade . . .	0,06	1,96	0,60	0,04	1,51	0,847	0,03	0,8	0,30
	Fett . . . . . %	0,004	1,028	0,317	0,016	0,890	0,668	0,002	0,694	0,261
	Trockensubstanz . . . . %	0,008	0,867	0,323	0,010	1,046	0,778	0,009	0,775	0,286

### 8. Morgen- und Abendmilch von Kühen in Kiautschou von W. Obst<sup>1)</sup>:

Milch und Anzahl der Proben	Spez. Gewicht			Trockensubstanz			Fett			Fettfreie Trockensubstanz		
	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
				%	%	%	%	%	%	%	%	%
orgen- (10) . . . . .	1,0301	1,0383	1,0332	13,72	19,84	16,94	4,26	9,31	6,08	9,46	12,26	10,88
bend- (7) . . . . .	1,0305	1,0377	1,0345	13,02	20,09	16,99	4,01	9,33	6,11	9,01	11,99	10,02
stündl. Zwischen- räumen gemolken (7)	1,0316	1,0380	1,0339	14,44	20,43	17,59	4,82	9,36	7,17	9,58	11,47	10,82

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1904, 33, 50. — Das spez. Gewicht des Serums der 3 Milchsorten war folgendes:

Morgenmilch			Abendmilch			Stündlich ermolken		
Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
1,0274	1,0313	1,0300	1,0313	1,0333	1,0321	1,0303	1,0310	1,0307

9. Morgen- und Abendmilch von australischen Kühen, von A. A. Ramsay<sup>1)</sup>.

Milch	Wasser	Fett			Fettfreie Trockensubstanz
		Niedrigst	Höchst	Mittel	
Morgenmilch . . . . .	87,30%	3,09%	4,58%	3,76%	8,94%
Abendmilch . . . . .	86,92%	3,40%	5,00%	4,21%	8,87%

10. In derselben Weise fand E. Hollmiller<sup>2)</sup> für 11 140 Proben australischer Milch aus Viktoria von Gütern der Anglo-Australian-Milk-Preserving-Company folgende durchschnittliche Jahreszusammensetzung:

	Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett	Fettfreie Trockensubstanz
Morgenmilch . . . . .	1,0304	12,62%	4,07%	8,55%
Abendmilch . . . . .	1,0310	12,96%	4,23%	8,70%

11. Für die Morgen- und Abendmilch von 14 000 Milchproben der Aylesbury-Molkereigesellschaft fand H. Droop-Richmond<sup>3)</sup> während der einzelnen Monate folgende Durchschnittszahlen:

Monat	Morgenmilch				Abendmilch				Durchschnitt			
	Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett	Fettfreie Trockensubstanz
		%	%	%		%	%	%		%	%	%
Januar . . . . .	1,0326	12,68	3,68	9,00	1,0324	13,05	4,02	9,03	1,0325	12,86	3,85	9,01
Februar . . . . .	1,0326	12,66	3,65	9,01	1,0324	13,05	4,01	9,04	1,0325	12,85	3,83	9,02
März . . . . .	1,0326	12,57	3,59	8,98	1,0324	12,90	3,90	9,00	1,0325	12,74	3,75	8,99
April . . . . .	1,0325	12,56	3,58	8,98	1,0324	12,85	3,84	9,01	1,0325	12,70	3,71	8,99
Mai . . . . .	1,0328	12,38	3,38	9,00	1,0326	12,80	3,77	9,03	1,0327	12,59	3,57	9,02
Juni . . . . .	1,0327	12,26	3,30	8,96	1,0322	12,63	3,70	8,93	1,0325	12,45	3,50	8,95
Juli . . . . .	1,0320	12,30	3,47	8,83	1,0315	12,51	3,75	8,76	1,0318	12,40	3,61	8,79
August . . . . .	1,0315	12,32	3,60	8,72	1,0309	12,47	3,83	8,64	1,0312	12,40	3,72	8,68
September . . . . .	1,0319	12,51	3,67	8,84	1,0315	12,84	4,03	8,81	1,0317	12,68	3,85	8,83
Oktober . . . . .	1,0325	12,70	3,70	9,00	1,0322	13,04	4,06	8,98	1,0324	12,87	3,88	8,99
November . . . . .	1,0323	12,64	3,69	8,95	1,0321	12,97	4,01	8,96	1,0322	12,80	3,85	8,95
Dezember . . . . .	1,0326	12,56	3,59	8,97	1,0324	12,91	3,90	9,01	1,0325	12,74	3,75	8,99
Mittel . . . . .	<b>1,0324</b>	<b>12,51</b>	<b>3,57</b>	<b>8,94</b>	<b>1,0321</b>	<b>12,83</b>	<b>3,90</b>	<b>8,93</b>	<b>1,0322</b>	<b>12,67</b>	<b>3,74</b>	<b>8,93</b>

12. Für die Jahre 1898—1912 wurden unter Ausfall von 1904—1906 einschl. folgende Mittelwerte<sup>4)</sup> erhalten:

	Casein	Albumin	Lactose	Asche
Morgenmilch . . . . .	2,77—3,54%]	0,22—0,53%	4,58—4,99%	0,67—0,72%
Abendmilch . . . . .	2,87—3,39%	0,15—0,57%	4,58—4,99%	0,66—0,75%

<sup>1)</sup> Analyst 1912, 37, 47.

<sup>2)</sup> Ebendort 1900, 23, 225—233.

<sup>4)</sup> Analyst 1899, 24, 197; 1900, 25, 225; 1901, 26, 310; 1902, 27, 240; 1903, 28, 289; 1904, 29, 180; 1905, 30, 325; 1906, 31, 176; 1907, 32, 141; 1908, 33, 113; 1909, 34, 208; 1910, 35, 231; 1911, 36, 390; 1912, 37, 298; 1913, 38, 252. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1898, 1, 649; 1900, 3, 336; 1901, 4, 612; 1902, 5, 771; 1903, 6, 595; 1904, 8, 376; 1906, 12, 238; 1907, 13, 147; 1912, 23, 346 u. f.

Jahr	Gesamtzahl der Proben	Milch	Spez. Gewicht	Trocken-substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	Jahr	Gesamtzahl der Proben	Milch	Spez. Gewicht	Trocken-substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %
1898	29707	Morgen-	1,0322	12,53	3,63	8,90	1907	31143	Morgen-	1,0324	12,50	3,56	8,94
		Abend-	1,0318	12,94	4,04	8,90			Abend-	1,0319	12,88	3,94	8,94
1899	14000	Morgen-	1,0324	12,51	3,57	8,94	1908**)	17433	Mittel	<b>1,0330</b>	<b>12,63</b>	<b>3,75</b>	<b>8,88</b>
		Abend-	1,0321	12,83	3,90	8,93	1909	18519	Mittel	<b>1,0321</b>	<b>12,66</b>	<b>3,74</b>	<b>8,92</b>
1900	13798	Morgen-	1,0324	12,41	3,47	8,94	1910	19282	Morgen-	1,0392	12,43	3,53	8,90
		Abend-	1,0321	12,74	3,81	8,93			Abend-	1,0319	12,81	3,92	8,89
1901	32635	Morgen-	1,0323	12,46	3,53	8,93	1911	19997	Morgen-	1,0319	12,37	3,56	8,81
		Abend-	1,0320	12,81	3,91	8,90			Abend-	1,0315	12,64	3,86	8,78
1902	12914	Morgen-	1,0323	12,54	3,62	8,92	1912	19646	Morgen-	1,0317	12,37	3,51	8,86
		Abend-	1,0319	12,92	4,02	8,90			Abend-	1,0325 1,0312 1,0321	12,54	3,68	8,86
1903	15313	Morgen-	1,0323	12,56	3,62	8,94							
		Abend-	1,0320	13,00	4,05	8,95							

13. Abendmilch von 600 amerikanischen Kühen während der einzelnen Monate im 5jährigen Durchschnitt, von H. C. Sherman<sup>1)</sup>:

Monat	Gesamt-Trocken-substanz %	Protein %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Fettfreie Trocken-substanz %	Monat	Gesamt-Trocken-substanz %	Protein %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Fettfreie Trocken-substanz %
Januar . . .	14,94	3,80	5,57	4,82	0,76	9,37	August . . .	14,28	3,53	5,26	4,74	0,74	9,02
Februar . . .	14,91	3,77	5,52	4,86	0,76	9,39	September . .	14,48	3,62	5,33	4,79	0,74	9,15
März . . . .	14,73	3,66	5,46	4,86	0,75	9,27	Oktober . . .	14,62	3,70	5,36	4,81	0,75	9,26
April . . . .	14,60	3,60	5,42	4,84	0,74	9,18	November . . .	14,73	3,80	5,38	4,81	0,75	9,35
Mai . . . . .	14,57	3,57	5,40	4,86	0,74	9,17	Dezember ††)	14,95	3,85	5,52	4,82	0,76	9,43
Juni . . . . .	14,44	3,57	5,33	4,79	0,75	9,11	Durchschnitt	<b>14,64</b>	<b>3,66</b>	<b>5,42</b>	<b>4,81</b>	<b>0,75</b>	<b>9,22</b>
Juli ††) . . .	14,20	3,49	5,24	4,73	0,74	8,96							

<sup>1)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1907, 28, 1719—23; Chem. Zentralbl. 1907, I, 495.

<sup>\*)</sup> Die vollständige Untersuchung von 50 Milchproben führte zu folgenden Mittelwerten:

	Spez. Gewicht	Trocken-substanz	Protein	Fett	Milch-zucker	Fettfreie Trocken-substanz	Asche
Morgennmilch . .	1,0325	12,32%	3,43%	3,44%	4,71%	8,88%	0,74%
Abendmilch . . .	1,0322	12,71%	3,39%	3,90%	4,69%	8,81%	0,73%

<sup>\*\*</sup>) Wie gewöhnlich betrug die Differenz im Fettgehalte zwischen Morgen- und Abendmilch 0,4%; ebenso war der Fettgehalt am niedrigsten im Juni (3,29%), am höchsten während der letzten vier Monate des Jahres (4,05—4,15%). Nach den Beobachtungen dieses Verf.'s wird bei mildem Wetter während der Zeit vom September bis Dezember eine verhältnismäßig fettärmere, bei kaltem Wetter eine fettreichere Milch erzeugt.

<sup>\*\*\*</sup>) Durch die lange Trockenzeit des Sommers 1911 und die dadurch bedingte Futternot wurde nicht nur die Menge, sondern auch die Qualität der Milch ungünstig beeinflusst. So enthielten zwischen 8,5 und 8,2% fettfreier Trockensubstanz im Juli 7,8%, im August 26,8% und im September 13,1% aller Proben. Während der übrigen Monate fielen nur sehr wenig Proben unter 8,5% fettfreie Trockensubstanz.

†) Bei sämtlichen Proben schwankte der Gehalt:

Milch	Fett	Fettfreie Trocken-substanz	Stickstoff-Substanz	Milchzucker	Asche
Morgen- . . . .	3,21—3,97%	8,75—8,96%	3,40—3,60%	4,52—4,70%	0,73—0,76%
Abend- . . . .	3,62—4,27%	8,71—8,95%			

††) Die Ergebnisse zeigen, daß der Prozentgehalt an Trockensubstanzbestandteilen im Juli ein Minimum erreicht, während das Maximum auf Dezember fällt; das stimmt mit den Beobachtungen von Richmond bei Milch englischer Kühe überein.

14. Hittcher<sup>1)</sup> erhielt für die Herde in Kleinhof-Tapiau während der einzelnen Monate des Jahres folgende Fettgehalte:

Monat	1896/97	1897/98	1898/99	1899/00	1900/01	1901/02	1902/03	1903/04	1904/05	1905/06	1906/07	1907/08	Mittel aus den vorliegenden zwölf Jahren
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Oktober . . . .	3,50	<b>3,53</b>	<b>3,58</b>	<b>3,46</b>	<b>3,50</b>	<b>3,66</b>	<b>3,28</b>	3,35	3,46	3,28	—	3,33	<b>3,45</b>
November . . . .	<b>3,58</b>	3,48	3,54	3,40	3,36	3,41	3,26	<b>3,48</b>	3,01	3,41	3,29	3,35	3,38
Dezember . . . .	3,47	3,43	3,32	3,36	3,41	3,39	3,21	3,45	3,11	—	3,27	3,11	3,32
Januar . . . . .	3,20	3,24	3,17	3,27	3,24	3,20	3,10	3,32	3,26	3,41	3,19	<b>2,95</b>	3,21
Februar . . . . .	3,02	3,18	3,07	3,09	3,14	3,03	—	3,06	3,06	3,11	3,23	—	3,10
März . . . . .	2,92	3,10	3,01	2,97	3,07	2,98	2,83	2,97	<b>2,78</b>	3,01	2,95	3,01	2,97
April . . . . .	<b>2,90</b>	<b>2,97</b>	<b>2,90</b>	<b>2,80</b>	<b>2,85</b>	<b>2,86</b>	<b>2,75</b>	<b>2,80</b>	2,85	<b>2,86</b>	<b>2,88</b>	3,04	<b>2,87</b>
Mai . . . . .	3,13	3,15	2,97	2,88	3,01	2,96	2,95	2,92	3,10	3,05	3,19	—	3,03
Juni . . . . .	3,14	3,09	2,99	2,96	2,94	2,94	2,93	2,89	3,00	2,94	3,03	2,98	2,99
Juli . . . . .	3,30	3,15	3,05	3,04	3,01	3,08	3,09	3,00	3,12	3,05	3,21	3,30	3,12
August . . . . .	3,21	3,27	3,29	3,09	3,14	3,08	3,11	3,12	3,09	3,16	3,21	3,34	3,18
September . . . .	3,33	3,36	3,50	3,23	3,16	3,25	3,20	3,27	<b>3,67</b>	<b>3,42</b>	<b>3,44</b>	<b>3,49</b>	3,16
Jahresmittel . . .	<b>3,23</b>	<b>3,26</b>	<b>3,20</b>	<b>3,16</b>	<b>3,15</b>	<b>3,15</b>	<b>3,06</b>	<b>3,14</b>	<b>3,13</b>	<b>3,17</b>	<b>3,17</b>	<b>3,19</b>	<b>3,165</b>

In den 12 Jahren fiel daher der geringste Fettgehalt der Milch mit einer Ausnahme 1904/05 (März) in den Monat April, der höchste Fettgehalt durchschnittlich in den Monat Oktober (4mal September und 2mal November). Zu Ende der Stallfütterung im Frühjahr hat man daher den geringsten, Ende des Weideganges im Herbst den höchsten Fettgehalt der Milch zu erwarten. Über den mittleren Fettgehalt derselben Herde während 20 Jahre vgl. S. 233.

15. Monatlicher Fettgehalt der Milch ganzer Herden. J. Klein<sup>2)</sup> untersuchte die Milch der Viehherden in Proskau und Jaschkowitz während 12 Jahre monatlich 4 mal mit folgenden mittleren Ergebnissen:

Monat	1902/03	1903/04	1904/05	1905/06	1906/07	1907/08	1908/09	1909/10	1910/11	1911/12	1912/13	1913/14	Gesamt- mittel
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
a) Fettgehalt der Viehherde in der Gutswirtschaft Proskau:													
April . . . . .	3,09	2,85	2,93	3,11	3,36	<b>2,99</b>	3,18	3,32	3,19	3,16	2,99	<b>2,85</b>	3,08
Mai . . . . .	2,91	<b>2,77</b>	3,03	<b>3,01</b>	3,20	3,33	3,36	3,25	3,35	3,06	3,13	3,06	3,12
Juni . . . . .	3,09	2,90	<b>2,89</b>	3,09	3,10	3,44	3,30	3,30	3,23	3,10	3,07	3,24	3,14
Juli . . . . .	3,12	3,07	3,03	3,29	3,25	3,53	3,25	3,30	3,45	3,16	3,15	3,19	3,23
August . . . . .	3,17	3,36	<b>3,31</b>	3,27	<b>3,49</b>	3,46	3,48	2,99	<b>3,64</b>	3,00	3,34	3,17	3,31
September . . . .	<b>3,32</b>	<b>3,65</b>	3,13	3,16	3,44	<b>3,58</b>	<b>3,58</b>	3,12	3,42	<b>3,30</b>	3,48	3,08	<b>3,35</b>
Oktober . . . . .	3,09	3,37	2,97	3,21	3,24	3,48	3,52	<b>3,49</b>	3,44	3,05	3,53	3,29	3,31
November . . . . .	3,12	3,24	2,97	3,20	3,28	3,14	3,14	3,14	2,87	<b>2,80</b>	<b>3,60</b>	<b>3,29</b>	3,16
Dezember . . . . .	3,09	3,05	3,02	3,14	3,17	3,28	3,00	<b>2,88</b>	<b>2,74</b>	2,87	3,34	3,06	3,05
Januar . . . . .	2,93	3,00	2,96	3,20	<b>3,04</b>	3,21	3,09	2,96	2,75	2,96	3,15	3,02	<b>3,02</b>
Februar . . . . .	2,89	3,02	3,03	<b>3,33</b>	3,08	3,18	<b>2,96</b>	2,96	2,80	2,96	3,00	2,99	3,02
März . . . . .	<b>2,87</b>	3,00	2,98	3,21	3,13	3,16	3,01	3,10	2,92	2,98	<b>2,84</b>	2,99	3,02

<sup>1)</sup> Hittcher, Bericht über d. Tätigkeit d. Versuchsstation f. Molkereiwesen zu Kleinhof-Tapiau 1908/09, S. 30. — Die Kuhherde umfaßte über 100 Kopf (vgl. S. 231).

<sup>2)</sup> J. Klein, Berichte d. Milchwirtschaftl. Instituts zu Proskau für die Jahre 1903—1914. — Der Fettgehalt wurde nach dem Gerberschen Verfahren bestimmt. Die Viehherde in Proskau besteht aus vorwiegend holländischer bzw. Oldenburger Rasse, die in Jaschkowitz ist gemischten Schlagses.

Monat	1902/03	1903/04	1904/05	1905/06	1906/07	1907/08	1908/09	1909/10	1910/11	1911/12	1912/13	1913/14	Gesamt- mittel
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
b) Desgl. in der Gutswirtschaft Jaschkowitz:													
April . . . . .	—	2,67	2,85	<b>2,70</b>	2,84	<b>3,63</b>	2,78	2,95	<b>2,60</b>	3,06	2,96	3,28	2,94
Mai . . . . .	2,94	2,98	2,86	2,98	<b>2,65</b>	<b>3,30</b>	3,09	3,03	2,75	<b>2,70</b>	<b>2,79</b>	3,12	<b>2,93</b>
Juni . . . . .	2,83	2,80	2,64	2,91	2,88	3,01	3,18	<b>3,10</b>	2,83	2,93	3,06	3,09	2,94
Juli . . . . .	2,88	2,90	<b>2,95</b>	3,14	2,83	3,18	3,01	2,93	2,74	2,86	3,05	3,25	2,98
August . . . . .	2,98	<b>3,61</b>	2,94	3,05	3,16	<b>3,43</b>	2,99	2,89	3,11	3,08	2,94	3,29	3,12
September . . . . .	3,04	3,28	2,78	2,85	<b>3,43</b>	3,58	3,14	2,94	2,84	<b>3,28</b>	2,99	<b>3,53</b>	3,14
Oktober . . . . .	3,11	3,35	2,95	2,99	3,81	3,34	<b>3,42</b>	2,91	<b>3,25</b>	2,90	3,07	3,13	<b>3,19</b>
November . . . . .	<b>3,15</b>	3,23	<b>2,78</b>	<b>3,33</b>	3,81	3,32	2,96	2,85	2,78	2,90	3,20	3,00	3,12
Dezember . . . . .	2,95	3,13	2,78	3,18	3,81	3,39	<b>2,70</b>	<b>2,60</b>	3,11	2,99	3,23	2,91	3,07
Januar . . . . .	2,92	2,78	2,79	3,07	3,95	3,18	3,00	3,03	3,14	3,03	<b>3,34</b>	<b>2,75</b>	<b>3,08</b>
Februar . . . . .	2,81	<b>2,60</b>	2,79	2,87	3,84	2,98	2,83	2,84	2,99	2,90	3,13	2,76	2,95
März . . . . .	<b>2,63</b>	2,76	2,83	3,01	<b>3,92</b>	<b>2,79</b>	2,89	2,93	2,74	2,92	3,16	2,99	2,96

Nach diesen Untersuchungen fallen die niedrigsten Fettgehalte im Durchschnitt der 12 Monate während 12 Jahren in die letzten Wintermonate (Februar, März, April) und die höchsten Fettgehalte in die Herbstmonate (August, September, Oktober); in den einzelnen Jahren aber treten große Abweichungen auf und nicht die Regelmäßigkeit, die bei der Herde Kleinhof-Tapiau (S. 248) festgestellt wurde. Diese Unregelmäßigkeit ist hier ohne Zweifel durch die verschiedenen Futterverhältnisse, den Wechsel von Kühen, verschiedene Pflege usw. bedingt (vgl. Anm. \*, S. 250).

16. A. Harnoth<sup>1)</sup> ermittelte bei 20 Molkereigenossenschaften Pommerns den Fettgehalt, die Milch- und Fetterträge während eines Jahres und erhielt im Durchschnitt der einzelnen Monate folgende Ergebnisse:

Nähere Angaben	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Fettgehalt . . %	3,22	3,19	3,17	<b>3,15</b>	3,20	3,18	3,19	3,32	3,33	<b>3,34</b>	3,29	3,29
Tägl. } Milch kg	78221	81790	84450	86575	93689	99663	89131	82964	75277	69934	66272	70540
Mengen } Fett kg	2521	2605	2677	2727	3006	3167	2847	2757	2513	2329	2177	2370

Der höchste prozentische Fettgehalt fällt hiernach in die Herbstmonate (Oktober), der niedrigste in die Wintermonate. Die Milchmenge und die absolute Fettmenge steigen dagegen in den Frühjahrsmonaten an, erreichen im Juni die höchste Höhe, um von da an wieder zu fallen und im November die niedrigste Stufe zu erreichen und weiterhin wieder zu steigen. Das hängt mit der Fütterung (Grünfütterung im Frühjahr einerseits und Rüben-, Wruken- und Sauerheufütterung im Winter andererseits) zusammen. Der prozentische Fettgehalt dagegen wird weniger durch die Fütterung als durch die Lactationszeit und andere Ursachen beeinflusst.

17. E. Ujhelyi<sup>2)</sup> erhielt (vgl. S. 234) in 31 herrschaftlichen Zuchtställen Ungarns für den prozentischen Fettgehalt während der einzelnen Monate von 1901 bis 1905 folgende proz. Fettgehalte, indem er seinen Ergebnissen die 5jährigen Durchschnitts- werte von 20 bäuerlichen Milchgenossenschaften des Komitats Moson, der Budapester Zentralmilchhalle und der Wiener Molkerei sowie ferner die 1jährigen der Züricher Zentralmolkerei<sup>3)</sup> hinzufügt:

<sup>1)</sup> Fühlings Landwirtschaftl. Ztg. 1905, **54**, 361 u. 401.

<sup>2)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1906, **2**, 303.

<sup>3)</sup> Berliner Molkerei-Ztg. 1906, Heft 4.

Nähere Angaben	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres- durchschnitt	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Herrschaftliche Zuchten.	3,90	3,84	<b>3,82</b>	<b>3,82</b>	3,88	3,83	3,86	3,84	3,91	3,96	3,91	<b>4,00</b>	3,88	
Molkereien	Moson . . . . .	3,82	3,65	<b>3,50</b>	3,65	3,76	3,77	3,78	3,75	4,06	<b>4,20</b>	<b>4,20</b>	4,09	3,83
	Budapest . . . . .	3,75	3,71	3,70	<b>3,69</b>	3,72	3,72	3,73	3,72	3,73	3,76	3,73	<b>3,83</b>	3,73
	Wien . . . . .	3,67	3,65	3,64	<b>3,63</b>	3,65	3,69	3,67	3,71	3,75	3,79	<b>3,80</b>	3,77	3,70
	Zürich . . . . .	3,59	3,57	<b>3,56</b>	3,58	3,58	3,57	3,61	3,70	<b>3,77</b>	<b>3,77</b>	3,71	3,65	3,64

Auch hier fallen bei der verschiedensten Fütterung und Haltung der Kühe unter 5 verschiedenen Verhältnissen übereinstimmend die höchsten Fettgehalte in die letzten Monate des Jahres, Oktober bis Dezember, die niedrigsten in die Monate März und April. Diese regelmäßigen Beziehungen können schwerlich auf die Fütterung allein zurückgeführt werden, sondern müssen nach Ujhelyi mit dem Kalben, das meistens in den ersten Monaten des Jahres stattfindet, zusammenhängen, da die Milch um so fettärmer ist, je näher zum letzten Kalben, und um so fettreicher, je weiter vom letzten Kalben die Milch gewonnen wird.

18. Jährliche Gehaltsschwankungen und Mittel der Milch zweier Herden während mehrerer Jahre. J. Klein<sup>1)</sup> erhielt für die jährlichen Gehaltsschwankungen und Mittel der Viehherden von der Gutswirtschaft Proskau (mit vorwiegend holländisch-oldenburgischer Rasse) und der Gutswirtschaft Jaschkowitz (mit gemischter Rasse) folgende Ergebnisse:

Jahr*)	Gehalt	Gutswirtschaft Proskau			Gutswirtschaft Jaschkowitz		
		Spez. Gewicht	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Spez. Gewicht	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %
1903/04	Schwankungen	1,0298—1,0334	2,66—3,86	8,34—9,29	1,0285—1,0329	2,21—4,18	7,91—9,11
	Mittel . . .	1,0314	3,09	8,55	1,0304	2,99	8,32
1904/05	Schwankungen	1,0301—1,0325	2,69—3,54	8,40—9,00	1,0283—1,0317	2,50—3,12	7,84—8,76
	Mittel . . .	1,0314	3,02	8,72	1,0295	2,83	8,20
1905/06	Schwankungen	1,0302—1,0327	2,82—3,46	8,50—9,10	1,0280—1,0313	2,47—3,47	7,82—8,77
	Mittel . . .	1,0318	3,19	8,85	1,0296	3,02	8,26
1906/07	Schwankungen	1,0303—1,0337	2,92—3,71	8,51—9,29	1,0295—1,0341	2,65—3,95	8,20—9,53
	Mittel . . .	1,0319	3,25	8,89	1,0315	3,41	8,81
1907/08	Schwankungen	1,0306—1,0334	2,86—3,80	8,57—9,26	1,0275—1,0330	2,70—4,50	7,77—9,15
	Mittel . . .	1,0323	3,31	8,98	1,0305	3,24	8,53
1908/09	Schwankungen	1,0308—1,0334	2,80—3,80	8,61—9,24	1,0284—1,0324	2,60—4,70	8,02—9,00
	Mittel . . .	1,0318	3,24	8,86	1,0307	3,03	8,54
1909/10	Schwankungen	1,0306—1,0344	2,65—3,90	8,51—9,53	1,0296—1,0342	2,20—4,05	8,31—9,25
	Mittel . . .	1,0321	3,16	8,91	1,0316	2,91	8,74
1910/11	Schwankungen	1,0295—1,0339	2,30—3,85	8,41—9,35	1,0285—1,0336	2,20—3,45	8,03—9,32
	Mittel . . .	1,0321	3,14	8,90	1,0315	2,88	8,71
1911/12	Schwankungen	1,0305—1,0332	2,70—3,40	8,51—9,13	1,0283—1,0332	2,30—3,60	7,81—9,17
	Mittel . . .	1,0319	3,03	8,84	1,0308	2,97	8,55
1912/13	Schwankungen	1,0294—1,0335	2,70—3,80	8,22—9,23	1,0286—1,0324	2,60—3,60	8,00—9,07
	Mittel . . .	1,0316	3,22	8,80	1,0304	3,06	8,49
1913/14	Schwankungen	1,0296—1,0332	2,65—3,60	8,29—9,41	1,0297—1,0344	2,50—3,75	8,37—9,39
	Mittel . . .	1,0318	3,10	8,85	1,0317	3,09	8,90

<sup>1)</sup> J. Klein, Berichte d. Milchwirtschaftl. Instituts zu Proskau in den Jahren 1902—1914. — Das Fett wurde nach dem Gerberschen Verfahren bestimmt, die fettfreie Trockensubstanz aus dem Fettgehalt und dem spez. Gewicht nach der Fleischmannschen Formel berechnet. Die Milch der Herden wurde allwöchentlich einmal untersucht. Die Kalbezeit der Herde verteilt sich auf der Gutswirtschaft in Proskau auf das ganze Jahr, in Jaschkowitz fällt sie ausschließlich in die Zeit Dezember bis Februar.

\*) In den Jahren 1902/03, 1903/04 und 1908/09 herrschte Futtermangel; im Sommer 1904 und 1911 waren wegen Dürre die Futtermittelverhältnisse ebenfalls schlecht; im Winter 1907 trat häufiges Verkälben auf; 1911 Maul- und Klauenseuche. In den Jahren 1909—1911 wurde in der Gutswirtschaft Proskau ein Teil der alten Kühe durch neue ersetzt; im Juli 1906 wurde in der Gutswirtschaft Jaschkowitz durch einen Schweizer eine bessere Pflege der Kühe eingeführt, infolgedessen der Fettgehalt alsbald stieg, später aber infolge des Wechsels im Besitzer und anderer Ursachen wieder herunterging.

19. Die Milch niederösterreichischer Sammelmolkeereien ergab nach A. Devarda<sup>1)</sup> für die einzelnen Jahresmonate im Mittel von 13 000—14 000 Proben folgenden Fettgehalt:

Gehalt		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1910	Niedrigst . . .	3,24	3,28	3,33	3,26	3,18	3,33	3,31	3,39	3,41	3,51	3,48	3,48
	Höchst . . .	3,88	3,90	3,88	3,91	3,97	3,93	3,94	4,04	3,95	4,02	4,03	4,01
	Mittel . . .	3,60	3,59	3,61	3,57	3,56	3,65	3,68	3,71	3,67	3,79	3,80	3,77
1909	Mittel . . .	3,65	3,64	3,57	3,47	3,56	3,56	3,59	3,57	3,60	3,64	3,64	3,66

Auch hier fallen die Niedrigstgehalte durchweg in die Monate April bis Mai, die Höchstgehalte in die Monate Oktober bis Dezember.

#### Milch unter dem Einfluß verschiedener Lactationsverhältnisse.

1. K. Teichert und M. Esz<sup>2)</sup> ermittelten den Einfluß der Kalbezeit auf die Milchleistung bei 2500 Algäuer Kühen in den Jahren 1894—1907 mit folgenden Ergebnissen:

Kalbezeit	a) Gehalt der Milch						
	Lactodensimetergrade	Fett	Zucker	Stickstoff-Substanz	Asche	Fettfreie Trockensubstanz	Fettgehalt der Trockensubstanz
	bei 15° C	%	%	%	%	%	%
November . . . . .	33,0	3,647	5,012	3,470	0,771	9,253	28,27
Dezember . . . . .	32,9	3,663	4,998	3,461	0,769	9,228	28,41
Januar . . . . .	32,7	3,680	4,968	3,439	0,764	9,171	28,64
Februar . . . . .	32,5	3,629	4,942	3,422	0,760	9,124	28,46
März . . . . .	32,4	3,652	4,932	3,414	0,759	9,105	28,63
April . . . . .	32,4	3,615	4,924	3,409	0,758	9,091	28,45
Mai . . . . .	32,2	3,665	4,895	3,388	0,753	9,036	28,86
Juni-Oktober . . . . .	32,6	3,644	4,956	3,431	0,763	9,150	28,48
November-Februar . . . . .	32,9	3,645	4,988	3,453	0,768	9,209	28,42
März-Oktober . . . . .	32,5	3,643	4,940	3,420	0,760	9,120	28,50
Gesamtmittel	<b>32,7</b>	<b>3,643</b>	<b>4,963</b>	<b>3,435</b>	<b>0,764</b>	<b>9,162</b>	<b>28,45</b>

Kalbezeit	b) Ertrag in 365 Tagen							
	Zahl der Kühe	Milch	Fett	Zucker	Stickstoff-Substanz	Asche	Fettfreie Trockensubstanz	Fettwerteinheiten*)
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	
November . . . . .	496	3134	114,30	157,75	108,75	24,16	289,99	155,72
Dezember . . . . .	335	3256	119,25	162,75	112,67	25,04	300,46	162,17
Januar . . . . .	246	3225	118,68	160,20	110,91	24,65	295,76	160,93
Februar . . . . .	217	3253	118,05	160,80	111,30	24,70	296,80	160,45
März . . . . .	252	3216	117,45	158,61	109,81	24,40	292,82	159,27
April . . . . .	159	2987	107,98	147,08	101,83	22,63	271,54	146,77
Mai . . . . .	142	2987	109,47	146,20	101,21	22,49	269,90	148,03
Juni-Oktober . . . . .	653	2990	108,96	148,20	102,60	22,79	273,59	148,03
November-Februar . . . . .	1294	3193	116,38	159,27	110,27	24,50	294,04	158,39
März-Oktober . . . . .	1206	3016	109,87	148,99	103,14	22,92	275,05	149,17
Gesamtmittel	<b>2500</b>	<b>3103</b>	<b>113,05</b>	<b>154,01</b>	<b>106,62</b>	<b>23,70</b>	<b>284,33</b>	<b>153,67</b>

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1911, 14, 366.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. 2, S. 229.

\*) Über die Berechnung der Fettwerteinheiten vgl. Anm. \*, S. 230.

Im allgemeinen pflegt man überall da, wo Weidewirtschaft getrieben wird, die Kalbezeit in den Wintermonaten für die folgende Milchleistung als die weitaus günstigste zu halten. Dieses trifft auch hier zu. Die größten Milchmengen wurden geliefert von denjenigen Kühen, deren Abkalbung in die Monate Dezember bis März fiel. Ihnen folgen die Novemberkühe, während die geringsten Leistungen bei den Kühen beobachtet wurden, die in den Monaten April bis Oktober kalbten. Der Fettgehalt der Milch wird durch die Kalbezeit nicht beeinflusst, etwas mehr dagegen die fettfreie Trockenmasse, die bei den Winterkühen um ein geringes höher ist.

Für die Praxis der Milchwirtschaft einer größeren Viehhaltung ist es aber am zweckmäßigsten, die Kalbezeit der Kühe tunlichst gleichmäßig über das ganze Jahr zu verteilen, um stets eine tunlichst gleiche Menge Milch von gleichem Gehalt zur Verwertung zu haben.

2. Über den Einfluß der Dauer des Trockenstehens, der Trockenzeit, d. h. der Ruhepause zwischen zwei Lactationen, auf den Milchertrag gelangten K. Teichert und M. Esz<sup>1)</sup> im Mittel einer größeren Anzahl Kühe zu folgenden Ergebnissen:

Vorausgegangene Trockenzeit	Zahl der Kühe	Nachfolgende					
		Melktage	Trocken- tage	Erträge für		Fettwert- einheiten*)	Fettgehalt der Trocken- substanz
				Tag der Zwischen- kalbezeit	Jahr (365 Tage)		
Tage							%
0—40	320	340	53	8,644	3155	159,08	28,79
41—70	468	334	60	9,343	3410	166,84	28,48
71—100	348	332	70	8,734	3188	155,96	28,42
über 100	152	306	87	7,808	2850	139,66	28,57
Durchschnitt	1288	332	64	8,803	3213	152,56	28,55

Hiernach begünstigt eine Trockenzeit von 6—10 Wochen den Milchertrag der nachfolgenden Lactationsperiode am meisten. Kürzere Ruhepausen müssen im Interesse der Gesundheit der Milchkühe vermieden werden; längere Ruhepausen begünstigen zwar den allgemeinen Ernährungszustand, fördern aber keineswegs die Milchleistung der Kühe.

3. Über den Einfluß des Alters auf die Milchleistung teilen K. Teichert und M. Esz<sup>1)</sup> im Durchschnitt von 2500 in den Jahren 1894—1907 beobachteten Algäuer Kühen folgende Ergebnisse mit:

a) Gehalt der Milch:

Zahl der Kälber	Zahl d. Kühe	Spez. Gewicht bei 15° C	Fettgehalt der Milch %	Zucker %	Stickstoff- Substanz %	Asche %	Fettfreie Trockensubst. %	Gesamt- Trockensubst. %	Fettgehalt d. Trockensubst. %
1	508	33,0	3,669	5,008	3,468	0,771	9,247	12,916	28,41
2	504	33,0	3,673	5,013	3,470	0,771	9,254	12,927	28,41
3	478	32,7	3,654	4,961	3,435	0,763	9,159	12,813	28,52
4	390	32,5	3,645	4,942	3,421	0,760	9,123	12,768	28,55
5	269	32,5	3,611	4,929	3,413	0,758	9,100	12,711	28,41
6	171	32,3	3,650	4,916	3,404	0,756	9,076	12,726	28,68
mehr	180	32,1	3,607	4,883	3,380	0,751	9,014	12,621	28,58
Mittel	<b>2500</b>	<b>32,7</b>	<b>3,643</b>	<b>4,963</b>	<b>3,435</b>	<b>0,764</b>	<b>9,162</b>	<b>12,805</b>	<b>28,45</b>

<sup>1)</sup> Mitteilungen a. d. Milchwirtschaftl. Untersuchungsanstalt im Algäu in Memmingen. Leipzig, M. Heinius Nachf. 1908, S. 23.

<sup>2)</sup> Über die Berechnung der Fettwerteinheiten vgl. Anm. \*, S. 230.

b) Ertrag an Milch und Milchbestandteilen:

Zahl der Kälber	Zahl der Kühe	Tage der			Ertrag in 365 Tagen						
		Melkzeit	Trockenzeit	Zwischenkalbezeit	Milch kg	Fett kg	Zucker kg	Stickstoff-Substanz kg	Asche kg	Fettfreie Trocken-substanz kg	Fettwert-einheiten <sup>*)</sup>
1	508	361	57	428	2693	98,83	134,89	93,38	20,75	249,02	134,40
2	504	345	64	419	2954	108,50	148,07	102,51	22,78	273,36	147,55
3	478	336	62	408	3251	118,79	161,29	111,66	24,81	297,76	161,32
4	390	329	62	401	3351	122,14	165,59	114,64	25,48	305,71	165,81
5	269	334	63	407	3418	123,42	168,47	116,64	25,92	311,03	167,85
6	171	337	66	413	3381	123,40	166,22	115,07	25,57	306,86	167,24
mehr	180	332	76	418	3110	112,18	151,84	105,13	23,36	280,34	152,23
Mittel	<b>2500</b>	<b>342</b>	<b>62</b>	<b>414</b>	<b>3103</b>	<b>113,05</b>	<b>154,01</b>	<b>106,62</b>	<b>23,70</b>	<b>284,33</b>	<b>153,67</b>

Vom Alter der Kühe hängt die Milchabsonderung insofern ab, als die Milchmenge bis zu einer gewissen Grenze von Jahr zu Jahr zunimmt, um dann mit zunehmendem Alter zurückzugehen. Die Zusammensetzung der Milch ändert sich dabei nach vorstehenden Beobachtungen gar nicht. Erst in höherem Alter (etwa vom 7. Kalb ab) scheint mit einem Zurückgehen der Milchmenge auch ein ganz langsames Sinken des Fettgehaltes Hand in Hand zu gehen. Die Milchmenge bei den Algäuer Herdebuchkühen steigt bis zum 5. Kalbe, bleibt beim 6. noch ziemlich auf gleicher Höhe und fällt von da an bedeutend. Die fettfreie Trockenmasse — eine sonst ziemlich konstante Größe — bewegt sich vom 1. bis zum 7. Kalbe in ständig absteigender Kurve. Der Unterschied zwischen den beiden Werten beträgt — 0,233%. Die Melktage nehmen mit zunehmendem Alter ab, die Trockentage zu. Trotzdem vermag selbst die längere Ruhepause die Höhe der Leistung im allgemeinen nicht mehr nach oben hin günstig zu beeinflussen.

4. Die durchschnittlichen Fettgehalte der Milch in den verschiedenen Lactationsjahren ermittelte P. Vieth<sup>1)</sup> mit folgendem Ergebnis:

142 Kühe im 1., 2. und 3. Nutzungsjahre	3,11	3,10	3,12 % Fett
142 „ „ 2., 3. „ 4. „	3,18	3,13	3,17 % „
102 „ „ 3., 4. „ 5. „	3,20	3,16	3,18 % „
86 „ „ 4., 5. „ 6. „	3,16	3,11	3,16 % „
48 „ „ 5., 6. „ 7. „	3,16	3,11	3,17 % „
32 „ „ 6., 7. „ 8. „	3,24	3,22	3,32 % „
25 „ „ 7., 8. „ 9. „	3,09	3,02	3,08 % „
13 „ „ 8., 9. „ 10. „	2,20	3,11	3,20 % „
5 „ „ 9., 10. „ 11. „	3,35	3,20	3,44 % „

<sup>1)</sup> Molkerzi-Ztg. Berlin 1909, S. 15—17. — Die Ergebnisse wurden aus den Erhebungen der Rindviehkontrollvereine in der Provinz Hannover während der Jahre 1905—1907 erhalten.

Gegen das Vorjahr, berechnet auf 100 Kühe, zeigten im Fettgehalt:

Abweichungen von . . . . .	—0,20 bis 0,50%	—0,10 bis 0,15%	+0,00 bis +0,05%	+0,10 bis +0,15%	+0,20 bis +0,50%
Kühe im 2. Nutzungsjahre . . . . .	20,4%	14,8%	33,1%	17,2%	19,0%
„ „ 3. „ . . . . .	19,0%	20,8%	28,2%	16,5%	15,5%
„ „ 4. „ . . . . .	13,9%	17,2%	32,4%	20,5%	16,0%
„ „ 5. „ . . . . .	15,4%	16,5%	39,4%	15,9%	12,8%
„ „ 6. „ . . . . .	11,9%	20,2%	32,8%	20,2%	14,9%
„ „ 7. „ . . . . .	13,7%	15,0%	31,3%	21,3%	18,7%
„ „ 8. „ . . . . .	19,3%	12,3%	21,0%	19,3%	28,1%
„ „ 9. „ . . . . .	23,7%	7,9%	34,2%	13,2%	21,0%
„ „ 10. „ . . . . .	5,6%	27,8%	33,3%	22,2%	11,1%
und von 100 Kühen überhaupt . . . . .	16,4%	17,5%	32,1%	17,6%	16,4%

\*) Über die Berechnung der Fettwert-einheiten vgl. Anm. \*, S. 230.

Hiernach bleibt  $\frac{1}{3}$  der Kühe sich im Fettgehalt in 10 Nutzungsjahren gleich,  $\frac{1}{3}$  zeigt Abweichungen von 0,10—0,15%,  $\frac{1}{3}$  dagegen zeigt Abweichungen von mehr als 0,2—0,5%. Im allgemeinen steigt der Fettgehalt etwas mit der Zahl der Lactationen, hält sich dann einige Jahre auf dieser Höhe, um von da an wieder zu fallen.

### Kuhmilch unter dem Einfluß der Kastration und Brunst.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 243.)

1. J. Roßmeisl<sup>1)</sup> kam durch längere Beobachtungen über den Einfluß der Kastration auf Menge und Beschaffenheit der Milch zu folgenden Ergebnissen:

Kuh Nr.	Lactationsperiode	Milchertrag	Gehalt der Milch		Körpergewicht
			an Fett	an Zucker + Eiweiß	
1	verlängert	erhöht	normal	wenig über dem Mittel	7 kg zugenommen
2	etwas kürzer	wenigerhöht	erhöht		3 „ „
3	beträchtlich verlängert	erhöht	wenig unter dem Mittel		15 „ abgenommen
4	„ „	„	beträchtlich erhöht		10 „ „
5	etwas kürzer	kaum erhöht	erhöht		18 „ zugenommen

2. O. Mezger<sup>2)</sup> ermittelte den Einfluß der Brunst auf Menge und Beschaffenheit der Milch von 8 Kühen, von denen hier 4 aufgeführt werden mögen, mit folgenden Ergebnissen:

	Tag der Probeentnahme	Melkzeit	Gemolkene Milchmenge l	Säuregrade nach Soxhlet	Spez. Gewicht bei 15°	Fett %	Trocken-substanz %	Fettfreie Trocken-substanz %	Bemerkungen bezüglich der Anzeichen des Eintrittes und des Verlaufes der Brunst
<b>Kuh I.</b> Simmentaler, 9 J. alt; zuletzt gekalbt Ende März 1906; Grün- u. Trockenfutter; in den letzten Tagen vor dem Versuch etwa 81 Morgen- und 71 Abendmilch gebend.	1906 9./5.	abends 6 Uhr	8	7,0	1,0322	5,2	14,5	9,3	Am 9./5. 06 morgens erstmals Unruhe und Belästigung der benachbarten Kühe beobachtet
	10./5.	morgens 6 Uhr	7	7,2	1,0302	5,3	14,2	8,9	Am 9./5. 06 abends war die Kuh noch unruhig, am 10./5. morgens wurde nichts mehr bemerkt
	10./5.	ab. 6 Uhr	4,5	7,0	1,0339	4,5	14,1	9,6	Nichts mehr bemerkt
	11./5.	mo. 6 Uhr	6	7,0	1,0339	3,7	13,2	9,5	Desgl.
	11./5.	ab. 6 Uhr	6	6,8	1,0332	4,0	13,3	9,3	Desgl.
<b>Kuh II.</b> Leintaler Rasse; 6 J. alt; zuletzt gekalbt Anfang April 1906; Grün- und Trockenfutter.	10./5.	abends 5 Uhr	6,5	6,6	1,0316	4,7	13,8	9,1	Am 10./5. 06 vormittags um 8 Uhr Unruhe und Belästigung der Nachbarkühe erstmals beobachtet
	11./5.	mo. 6 Uhr	8	7,2	1,0327	3,9	13,1	9,2	Am 11./5. 06 vormittags nichts mehr bemerkt
	11./5.	ab. 6 Uhr	8	6,6	1,0324	4,7	14,0	9,5	Desgl.
	14./5.	ab. 6 Uhr	8,5	4,8	1,0322	3,8	12,9	9,1	Desgl.

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, 16, 164.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 277.

	Tag der Probenentnahme	Melkzeit	Gemolkene Milchmenge	Säuregrade nach Soxhlet	Spez. Gewicht	Fett	Trocken- substanz	Fettfreie Trocken- substanz	Bemerkungen bezüglich der Anzeichen des Eintrittes und des Verlaufes der Brunst
			l	bei 15°	bei 15°	%	%	%	
<b>Kuh VI.</b> Simmentaler, 6 J., alt; zuletzt gekalbt vor 2 Mon.; Trockenfütterung; in den letzten Tagen vor dem Versuch etwa 71 Morgen- u. 6 l Abendmilch gebend.	16./11.	abends 4 Uhr	6,5	7,8	1,0327	5,1	14,6	9,5	Am 16./11. 06 vormittags 4 $\frac{1}{2}$ Uhr erstmals Unruhe und Bespringen der Nachbarkühe beobachtet
	17./11.	morgens 6 Uhr	5,5	8,4	1,0331	3,2	12,4	9,2	Am 17./11. 06 vormittags noch Unruhe beobachtet
	17./11.	ab. 4 Uhr	4,5	8,2	1,0336	3,3	12,6	9,3	Nichts mehr beobachtet
	19./11.	ab. 4 Uhr	5	7,8	1,0331	4,2	13,6	9,4	Desgl.
	20./11.	mo. 6 Uhr	6	8,0	1,0344	2,9	12,4	9,5	Desgl.
<b>Kuh VII.</b> Simmentaler, 7 J., alt; zuletzt gekalbt vor 10 Wochen; Trockenfütterung.	5./12.	abends 4 Uhr	4	7,4	1,0344	2,3	11,6	9,3	Am 5./12. 06 vormittags 10 Uhr erstmals Unruhe und Belästigung der Nachbarkühe beobachtet
	6./12.	mo. 5 $\frac{1}{2}$ Uhr	8	8,2	1,0323	4,9	14,2	9,3	Noch Unruhe beobachtet
	6./12.	ab. 4 Uhr	4,5	7,6	1,0334	4,5	14,0	9,5	Desgl.
	7./12.	mo. 6 Uhr	7	8,2	1,0328	3,9	13,1	9,2	Nichts mehr beobachtet
	7./12.	ab. 4 Uhr	5	8,2	1,0330	4,1	13,4	9,3	Desgl.

Die Brunst äußert sich nach vorstehenden Untersuchungen von G. Mezger auf Menge und Beschaffenheit der Milch bei den 8 Kühen verschieden.

Die Milchmenge ist bei Kuh I und VI am ersten Abend nach der Brunst, bei Kuh II und Kuh VII an demselben Abend der Brunst erheblich niedriger als sonst; bei den übrigen Kühen fanden sich keine wesentlichen Unterschiede.

Der Gehalt an Fett und Trockensubstanz zeigt bei 4 Kühen (I, II, V, VI) am Tage bzw. in den Tagen der Brunst eine deutliche Erhöhung, bei 3 Kühen keine nennenswerte Veränderung, bei Kuh VII dagegen ist er umgekehrt am Tage der Brunst wesentlich erniedrigt.

Der Säuregrad weist nur geringe Abweichungen auf, während der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz in allen Fällen mehr oder weniger gleichgeblieben ist.

3. K. Alpers<sup>1)</sup> erhielt unter gleichen Verhältnissen für die Brunstzeit bei 4 von 8 Kühen folgende Ergebnisse:

Angaben über das Versuchstier	Zeit der Probenentnahme *)	Spez. Gewicht der Milch	Trocken- substanz (berechnet)	Fettgehalt	Fettfreie Trocken- substanz (berechnet)	Refraktion des Chlor- calcium- serums
		bei 15°	%	%	%	bei 17,5°
1. Rasse: Montafoner. Im März 1911 gekalbt, seitdem häufiger rindrig. Erste Probe am 30./10. 1911 abends entnommen. Am 31./10. 1911 rindrig geworden. Krafftutter, Grün, Heu	30./10. abends	1,0335	12,98	3,60	9,38	40,8
	31./10. morg.	1,0345	13,24	3,60	9,64	41,1
	31./10. abends	1,0342	13,02	3,50	9,52	40,5
	1./11. morg.	1,0337	12,76	3,40	9,36	40,0
	6./11. morg.	1,0360	11,78	2,10	9,68	40,1
	6./11. abends	1,0350	13,21	3,50	9,71	40,2

<sup>1)</sup> K. Alpers, Inaug.-Dissert. Tübingen 1912; vgl. auch Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 497.

\*) Täglich zwei Melkzeiten.

Angaben über das Versuchstier	Zeit der Probenentnahme <sup>*)</sup>	Spec. Gewicht der Milch	Trocken- substanz (berechnet)	Fettgehalt	Fettfreie Trocken- substanz (berechnet)	Refraktion des Chlor- calcium- serums
		bei 15°	%	%	%	bei 17,5°
2. Rasse: Simmentaler. Im Aug. 1911 zum 3. Male gekalbt. 5 Jahre alt. Am 31./10. 1911 früh rindrig geworden.	31./10. früh	1,0327	11,14	2,25	8,89	38,6
	31./10. abends	1,0315	11,73	3,00	8,73	39,0
	1./11. morg.	1,0327	11,68	2,70	8,98	39,2
	2./11. morg.	1,0330	11,99	2,90	9,09	39,0
	2./11. abends	1,0345	12,73	3,20	9,53	39,6
3. Gebirgsschlag. Am 5./11. 1911 brünstig geworden.	5./11. morg.	1,0318	12,41	3,5	8,91	39,5
	6./11. morg.	1,0336	13,03	3,7	9,43	39,8
	6./11. abends	1,0316	13,08	4,1	8,98	39,0
	7./11. morg.	1,0328	13,26	4,0	9,26	39,2
	7./11. abends	1,0336	12,74	3,4	9,34	39,2
4. Kreuzung zwischen Montafoner und Allgäuer. 6 Jahre alt. Am 16./11. gekalbt. Am 24./1. früh brünstig geworden.	8./11. morg.	1,0332	12,86	3,6	9,28	38,7
	24./1. morg.	1,0363	12,63	2,75	9,88	38,2
	24./1. abends	1,0290	13,69	5,15	8,54	37,8
	25./1. morg.	1,0370	11,90	2,00	9,90	39,2
	25./1. abends	1,0340	13,69	4,10	9,59	39,0
	26./1. morg.	1,0334	13,77	4,30	9,47	39,0
26./1. abends	1,0342	13,62	4,00	9,62	39,4	

Hiernach zeigen Kuh Nr. 2 u. 4 bei beginnender Brunst einen sehr niedrigen Gehalt an Fett und Trockensubstanz, der noch an demselben Tage wieder ansteigt, um am folgenden Tage wieder zu fallen und nochmals zu steigen. Die anderen Kühe weisen keine wesentlichen Unterschiede in diesen Gehalten während der Brunstzeit auf. Im Gehalt an fettfreier Trockensubstanz sowie in der Refraktion des Chlorcälciumserums tritt nur bei einer Kuh ein wesentlicher Unterschied in der Brunstzeit auf.

4. Nach Untersuchungen von G. Fascetti und V. Bertozzi<sup>1)</sup> an 2 Kühen nimmt die Milchmenge in der Brunstzeit etwas ab, und zwar betragen die Schwankungen bei jedem Melken zwischen 0,1 und 0,4 l. Das spez. Gewicht hatte trotz des höheren Fettgehaltes zugenommen und betrug bis 1,0345. Der Fettgehalt betrug bis 4,5 und 4,8%. Auch die Menge der Proteinstoffe und Trockensubstanz war vermehrt, während der Lactose- und Aschengehalt nicht beeinflusst war.

5. Fleischmann und Hittcher<sup>2)</sup> untersuchten die Milch von 16 Kühen während eines ganzen Jahres zur Brunstzeit; bei 10 Kühen traten keine besonderen Unterschiede auf, die Unterschiede bei den 6 anderen Kühen gehen aus der folgenden Tabelle hervor:

Kuh Nr.	Milch vor und nach der Brunst					Milch während der Brunst											
	Zeit	Milch- menge kg	Spez. Gewicht	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Tage	Milch- menge kg	Spez. Gewicht	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %							
2	Juli	morgens .	3,5	27,7	2,5	10,2	22./7.	morgens . .	3,0	28,5	2,8	10,7					
		abends . .	3,8	27,0	2,8	10,4		abends . . .	2,5	28,2	1,9	9,6					
	Sept.	morgens .	2,6	27,4	3,6	11,0	13./9.	morgens . .	1,9	26,4	1,8	9,0					
								abends . . .	3,9	27,5	3,0	10,6	abends . . .	5,5	27,0	3,7	11,4
								abends . . .	3,9	27,5	3,0	10,6	abends . . .	5,5	27,0	3,7	11,4

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. Ital. 1905, 38, 705—710.

<sup>2)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1891, 20, Ergänzungsband II, vgl. H. Steng, Arch. Hyg. 1913, 78 219.

<sup>\*)</sup> Täglich zwei Melkzeiten.

Kuh Nr.	Milch vor und nach der Brunst					Milch während der Brunst				
	Zeit	Milch-	Spez. Gewicht	Fett	Fettfreie Trocken-	Tage	Milch-	Spez. Gewicht	Fett	Fettfreie Trocken-
		menge					menge			
kg	%	%	%	kg	%	%	%			
9	Mai morgens . . .	7,5	31,3	3,3	12,1	29./5. morgens . . .	2,5	33,3	1,4	10,3
	abends . . .	9,2	31,1	3,1	11,8	abends . . .	7,5	29,8	5,2	14,0
10	Juli abends . . .	7,2	28,4	3,5	11,6	10./7. abends . . .	3,1	29,9	0,7	8,5
11	Juni morgens . . .	8,0	30,3	4,1	12,8	4./6. morgens . . .	3,0	33,6	0,98	9,8
	abends . . .	9,0	32,0	3,5	11,9	3./6. abends . . .	8,5	32,7	1,8	10,6
						4./6. abends . . .	12,0	29,8	4,6	13,3
12	Dez. morgens . . .	3,4	32,7	3,4	13,0	10./12. morgens . . .	2,7	33,0	2,7	11,7
	abends . . .	4,0	32,8	4,2	13,1	abends . . .	4,3	31,2	5,0	14,4
13	Mai morgens . . .	7,0	31,3	3,5	12,2	20./5. morgens . . .	7,1	30,5	4,3	13,0
	abends . . .	8,5	31,5	3,0	11,8	abends . . .	3,4	33,8	0,9	9,9
						21./5. morgens . . .	10,0	29,6	4,9	13,6

6. H. Stens<sup>1)</sup> untersuchte Milch brünstiger Kühe vorwiegend zu dem Zweck, um festzustellen, ob diese Milch auch zu Kindermilch geeignet ist. Bei 4 von 12 Kühen wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Kuh	Nähere Angaben	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch				In der Trockensubst.		Fettfr. Trocken-	Säuregrad	Refraktion	Bemerkungen
			Trocken-	Gesamt-	Fett	Milch-	Gesamt-	Fett				
			sub-	stickstoff-	%	zucker	stickstoff-	%				
stanz	sub-			stanz								
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
I.	1913											
	18./3. abends . . . . .	1,0318	13,01	4,0	4,47	—	—	30,75	9,01	3,1	37,9	
	19./3. morgens . . . . .	1,0326	13,09	3,01	3,9	4,44	—	23,00	29,79	9,19	3,2	37,7
	23./3. abends, brünstig	1,0318	12,00	3,10	3,2	4,49	0,73	25,83	26,67	8,80	3,6	38,0
	24./3. morgens . . . . .	1,0298	11,98	2,98	3,6	4,49	0,74	24,87	30,05	8,13	3,4	38,0
	24./3. abends . . . . .	1,0302	12,37	3,18	3,8	4,47	0,74	25,71	30,72	8,57	3,5	37,9
	11./4. abends, brünstig	1,0298	14,55	3,19	5,7	4,44	0,74	24,67	39,17	8,85	3,7	37,7
	12./4. morgens . . . . .	1,0310	12,93	3,14	4,1	4,47	0,73	24,28	31,71	8,83	3,7	37,9
12./4. abends . . . . .	1,0302	12,33	2,80	4,6	4,53	0,74	22,71	37,31	8,73	3,6	38,2	
II.	11./4. abends . . . . .	1,0320	13,18	3,36	4,1	4,64	—	27,31	31,11	9,08	4,0	38,8
	12./4. morgens . . . . .	1,0318	13,01	3,09	4,0	4,59	—	23,75	30,75	9,01	4,0	38,6
	12./4. abends, brünstig	1,0316	12,96	3,33	4,0	4,61	—	25,69	30,86	8,96	4,0	38,7
	13./4. morgens . . . . .	1,0310	13,41	3,27	4,5	4,59	—	24,38	33,56	8,91	4,0	38,6
	13./4. abends . . . . .	1,0318	13,37	3,27	4,3	4,59	—	24,46	32,16	9,07	4,2	38,6

<sup>1)</sup> Archiv f. Hygiene 1913, 78, 219. — Das spez. Gewicht wurde mit der Westphalschen Wage, das Fett nach dem Gerberschen acidimetrischen Verfahren, der Säuregrad nach Soxhletschem Verfahren mit 1/4 N-Natronlauge, die Refraktion nach Ackermanss Verfahren und die Asche in üblicher Weise bestimmt; die Trockensubstanz wurde aus dem spez. Gewicht und dem Fettgehalt nach der Fleischmannschen Formel, die Stickstoff-Substanz aus dem nach Kjeldahl bestimmten Stickstoff-Gehalt (Faktor?), Milchzucker nach der für das Eintauchrefraktometer von Steng umgerechneten Wollnyschen Tabelle aus der Refraktion berechnet.

Die Kühe wurden zweimal um dieselbe Zeit von 12 zu 12 Stunden gemolken und erhielten Trockenfutter (in großen, hellen Ställen).

Kuh	Nähere Angaben	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz		Fetttr. Trockensubstanz	Säuregrad	Refraktion	Bemerkungen
			Trockensubstanz	Gesamtstickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Gesamtstickstoff-Substanz	Fett				
			%	%	%	%	%	%	%				
III.	1913												
	20./4. morgens . . . . .	1,0314	13,75	3,69	4,7	4,58	—	26,48	34,18	9,50	3,7	38,5	Wie Kuh I.
	20./4. abends, brünstig	1,0327	14,07	3,69	4,7	4,64	—	26,22	33,40	9,37	4,1	38,8	
	21./4. morgens . . . . .	1,0330	12,95	3,61	3,7	4,68	—	27,88	28,57	9,25	4,1	39,0	
	21./4. abends . . . . .	1,0309	15,44	3,61	6,2	4,78	—	23,37	40,15	9,24	4,0	39,5	
	22./4. morgens . . . . .	1,0323	14,57	3,85	5,2	4,78	—	26,42	35,69	9,37	4,0	39,5	
22./4. abends . . . . .	1,0325	13,90	3,79	4,6	4,76	—	27,26	33,09	9,30	4,0	39,4		
IV.	21./3. abends . . . . .	1,0333	12,18	2,96	3,0	4,67	—	24,30	24,63	9,18	3,3	39,0	Montafoner, wurde befruchtet.
	22./3. morgens . . . . .	1,0345	12,37	3,03	2,9	4,73	—	24,49	23,44	9,47	3,5	39,2	
	22./3. abends, brünstig	1,0340	12,61	3,03	3,2	4,76	—	24,03	25,38	9,41	3,7	39,4	
	23./3. morgens . . . . .	1,0340	12,37	3,09	3,0	4,78	0,74	24,98	24,25	9,37	3,7	39,5	
	23./3. abends . . . . .	1,0332	12,46	3,02	3,25	4,78	0,71	24,24	26,08	9,22	3,6	39,5	

Hiernach erstreckt sich der Einfluß der Brunst nur auf den Fettgehalt und stellt sich bei den einzelnen Kühen verschieden. Eine Kuh zeigte, wie Nr. I, bei der ersten Brunst keine wesentliche Veränderung, bei der zweiten eine erhebliche Erhöhung im Fettgehalt; bei einer anderen Kuh von den 12 Kühen war der Fettgehalt während der Brunst erniedrigt, um bald wieder in die Höhe zu gehen, wie bei Kuh Nr. III. In den anderen Fällen traten, wie bei Kuh Nr. II und IV, überhaupt keine nennenswerten Veränderungen ein. Trotzdem empfiehlt es sich nicht, Milch brünstiger Kühe als Kindernahrung zu verwenden.

7. A. Rosam<sup>1)</sup> fand für die Milch von 8 brünstigen und 2 nichtbrünstigen Kühen (in der Umgegend von Pilsen) folgende Zusammensetzung:

Kühe	Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett	Asche <sup>*)</sup>	Acidität
		%	%	%	
1 Brünstige (8 Stück) . . . . .	1,0314—1,0360	11,02—13,50	2,40—4,15	0,704—0,789	3,45—7,60
2a Brünstig } Hof {	1,0345	12,54	4,6	0,730	4,75
2b Normal } Pinovan {	1,0308	13,18	4,7	0,736	3,30
3a Brünstig } Hostivic {	1,0320	12,47	3,8	0,762	3,60
3b Normal } {	1,0336	13,48	4,1	0,745	4,60

Bei der Milch der brünstigen und normalen Kühe vom Hof Pinovan und Hostivic zeigten sich keine nennenswerten Unterschiede im Gehalt an den einzelnen Bestandteilen.

Die Milch brünstiger Kühe setzt geringeren Rahm ab und verbuttert sich langsamer als die normaler Kühe, hat aber keinen nachteiligen Einfluß auf Tiere (Mäuse und Meerschweinchen) geäußert. Milch brünstiger Kühe wirkt nach Rosam nur dann schädlich auf Menschen und Tiere, wenn sie Blut und Unreinigkeiten enthält.

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Centralbl. 1908, 4, 2.

<sup>\*)</sup> Die Asche enthielt:

Chlor	Phosphorsäure	Calciumoxyd	Magnesiumoxyd	Kaliumoxyd	Natriumoxyd
%	%	%	%	%	%
0,0531—0,1210	0,1951—0,2671	0,1620—0,1930	0,0145—0,0203	0,1775—0,2111	0,0474—0,0650

### Kuhmilch unter dem Einfluß des gebrochenen Melkens und der Art des Melkens.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 233 und 1475.)

1. P. Fahrenwald<sup>1)</sup> fand für die verschiedenen Fraktionen eines Gemelkes von 4 Kühen\*) folgende ansteigenden Mengen Fett:

Nähere Angaben	Morgens			Mittags			Abends		
	Melkfraktion	Milch kg	Fett %	Melkfraktion	Milch kg	Fett %	Melkfraktion	Milch kg	Fett %
Die Kuh „Binse“ gab am 18./12. 1909 21,31 kg Milch mit 4,45 % Fettgehalt im Durchschnitt und zwar:	1	1,65	0,80	1	1,70	3,35	1	1,15	2,95
	2	1,55	1,20	2	1,35	4,60	2	1,15	3,25
	3	1,57	2,00	3	1,41	6,35	3	0,75	4,10
	4	1,43	2,90	4	1,25	7,45	4	1,00	6,50
	5	1,65	3,20	5	0,50	8,85			
	6	1,50	3,70	6	0,50	11,80			
	7	1,30	5,70						
	8	0,10	8,90						
Die Kuh „Buche“ gab am 18./12. 1909 19,28 kg Milch mit 3,65 % Fettgehalt und zwar:	1	1,60	0,50	1	1,51	3,30	1	1,00	2,40
	2	1,51	1,35	2	1,30	4,40	2	1,50	3,75
	3	1,75	2,05	3	1,50	5,25	3	1,15	4,25
	4	1,40	3,05	4	0,81	6,45	4	1,10	5,10
	5	1,55	3,75						
	6	1,07	4,60						
	7	0,53	5,65						

2. K. Windisch<sup>2)</sup> fand für die erste und zweite Hälfte des Gemelkes dreier Kühe folgende Werte:

Kuh	Nähere Angaben	Gemelke	Spez. Gewicht der Milch bei 15°C	Trockensubstanz %	Fett		Fettfr. Trocken- subst. (berechn.)		Spez. Gewicht	
					in der Milch %	in der Trocken- substanz %	auf 100 Teile auf natürliche Milch %	auf 100 Teile fettfreie Milch **) %	d. Trocken- substanz %	der Molken bei 15°C
I	Dez. 1907 gekalbt, seit April 1908 trächtig; tägliche Milchmenge 8 l	1. Hälfte	1,0309	11,03	2,53	22,9	8,50	8,72	1,37	1,0276
		2. „	1,0288	12,83	4,47	34,8	8,36	8,75	1,28	1,0275
II	Febr. 1908 gekalbt, seit Mai trächtig; tägliche Milchmenge 12 l	1. Hälfte	1,0341	11,44	2,20	19,23	9,24	9,45	1,41	1,0293
		2. „	1,0301	14,53	5,63	38,75	8,90	9,43	1,25	1,0291
III	Juni 1908 gekalbt, noch nicht gedeckt; tägliche Milchmenge 22 l	1. Hälfte	1,0328	10,12	1,40	13,24	8,72	8,84	1,46	1,0283
		2. „	1,0296	12,69	4,20	33,10	8,49	8,86	1,30	1,0284

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1910, 32, 124.

<sup>2)</sup> Milchwirtschaftl. Centralbl. 1908, 4, 536. — Veranlassung gab zu dieser Untersuchung der Umstand, daß ein Landwirt, dessen Marktmilch einen Fettgehalt von 3,25%, aber ein spez. Gewicht von 1,0230 für das Serum ergeben hatte, einer Wässerung der Milch beschuldigt war, aber dieses dadurch zu entkräftigen suchte, daß er behauptete, daß die Milch nicht vollständig ausgemolken gewesen sei. Diese Behauptung des Landwirtes erwies sich aber als unrichtig, weil, wie ersichtlich, das spez. Gewicht des Serums der Milch von der ersten und zweiten Hälfte völlig gleich befunden wurde. Die beiden Hälften des Gemelkes unterscheiden sich nur durch den Fettgehalt, sind aber im übrigen gleich zusammengesetzt. Auch für die fettfreie Trockensubstanz erhält man eine volle Übereinstimmung, wenn man sie auf fettfrei gedachte Milch umrechnet.

\*) Hier mögen nur die Ergebnisse von 2 Kühen aufgeführt werden.

\*\*) Vgl. Anm. \*, S. 260.

3. H. Svoboda<sup>1)</sup> teilte die Milch aus allen 4 Zitzen (vgl. auch den folgenden Abschnitt S. 267) in 3 Anteile mit folgendem Ergebnis:

Kuh Nr.	Gekalbt am	Tag der Probe- nahme	Melk- zeit	Anteil des Gemelkes	Natürliche Milch							In der Trockensub- stanz				In der fettfreie Trockensubst. <sup>3)</sup>				
					Spez. Gewicht (Lactodens- imetergrade)	Wasser %	1 Stickst- subst. %	2 Fett %	3 Milch- zucker %	4 Asche %	Summe von 1, 2, 3 u. 4 %	Fettfreie Trocken- substanz %	Stickstoff- substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- substanz %	Milch- zucker %	Asche %	
Möll- taler 22	1902 26./9.	1902 12./11.	abends	erster	34,7	89,84	3,32	0,93	5,07	0,82	10,13	9,21	32,7	9,1	50,0	8,1	36,0	55,0	8,	
					mittlerer	32,0	87,28	3,08	3,80	4,97	0,79	12,64	8,92	24,4	30,0	39,3	6,3	34,8	56,2	8,
						letzter	27,7	83,04	2,93	8,40	4,74	0,73	16,80	8,56	17,4	50,0	28,2	4,3	34,8	56,4
26	5./10.	12./11.	abends	erster	32,9	90,15	3,13	0,90	4,75	0,80	9,58	8,95	32,6	9,4	49,6	8,3	36,0	54,7	9,	
					mittlerer	32,3	89,28	2,99	1,78	4,78	0,80	10,35	8,94	28,6	17,1	46,2	7,7	34,8	55,8	9,
						letzter	28,8	86,20	2,97	5,20	4,72	0,76	13,65	8,60	21,8	38,1	34,6	5,5	35,1	55,9
32	9./10.	11./11.	abends	erster	35,4	86,12	4,04	3,60	5,36	0,78	13,78	10,28	29,3	26,1	38,8	5,6	39,7	52,6	7,	
					mittlerer	34,2	85,28	3,84	4,70	5,19	0,77	14,50	10,02	26,5	32,4	35,8	5,3	39,2	52,9	7,
						letzter	32,5	84,44	3,83	6,00	5,04	0,75	15,62	9,56	24,5	38,4	32,2	4,8	39,7	52,4
39	27./10.	12./11.	früh	erster	34,5	87,54	3,69	2,70	4,89	0,83	12,11	9,76	30,4	22,3	40,4	6,8	39,2	51,9	8,	
					mittlerer	34,1	86,92	3,65	3,80	4,82	0,83	13,10	9,28	27,9	29,0	36,8	6,3	39,2	51,9	8,
						letzter	30,4	84,38	3,59	6,80	4,60	0,80	15,79	8,82	22,7	43,1	29,1	5,0	39,9	51,2
75	6./10.	12./11.	früh	erster	33,6	89,44	3,35	1,20	4,61	0,80	9,96	9,36	33,6	12,0	46,3	8,0	38,2	52,6	9,	
					mittlerer	32,8	88,64	3,32	2,25	4,52	0,78	10,86	9,11	30,6	20,8	41,5	7,1	38,5	52,4	9,
						letzter	28,6	85,71	3,15	5,80	4,32	0,75	14,02	8,49	22,4	41,4	30,8	5,3	38,3	52,4
102	19./7.	11./11.	abends	erster	35,1	88,66	3,66	1,73	4,82	0,76	10,97	9,62	33,4	15,7	43,9	6,9	39,6	52,2	8,	
					mittlerer	33,3	87,00	3,56	3,70	4,71	0,74	12,71	9,30	28,0	29,1	37,0	5,8	39,5	52,2	8,
						letzter	30,3	84,38	3,33	6,70	4,57	0,72	15,32	8,92	21,7	43,7	29,8	4,7	38,6	52,9
Blond- vieh 68	1902 24./6.	altmel- kend	mit- tags	erster	32,7	88,18	3,15	2,95	4,93	0,70	11,73	8,87	26,8	25,1	42,0	6,0	35,8	56,1	8,	
					mittlerer	31,8	87,53	3,15	3,63	4,93	0,70	12,41	8,84	25,4	29,2	39,7	5,6	35,8	56,2	7,
						letzter	30,1	85,90	3,05	5,43	4,88	0,70	14,06	8,67	21,7	38,6	34,7	5,0	35,3	56,5
69	24./6.	frisch- mel- kend	mit- tags	erster	35,6	88,34	3,61	1,95	5,24	0,79	11,95	9,71	31,1	16,8	45,2	6,8	37,4	54,3	8,	
					mittlerer	35,1	87,90	3,49	2,45	5,11	0,79	11,84	9,65	29,5	20,7	43,1	6,6	37,1	54,4	8,
						letzter	32,5	86,10	3,34	4,65	5,04	0,70	13,79	9,25	24,2	33,7	36,5	5,5	36,5	55,1

Der Fettgehalt der Milch nimmt daher gegen Ende des Melkens erheblich zu, das spez. Gewicht, der Gehalt an Stickstoff-Substanz, Milchzucker, Asche bzw. an fettfreier Trockensubstanz nehmen dagegen ab. Die prozentuale Zusammensetzung der fettfreien Trockensubstanz bleibt dagegen fast gleich; am beständigsten hält sich der Milchzucker.

Die Änderungen in den Gehalten treten aber nicht stetig während des ganzen Gemelkes auf, wie allgemein angenommen wird, sondern auf einmal, wie dieses schon früher von Fr. Hoffmann (Bd. I, 1903, S. 238) und von E. Ackermann (Bd. I, 1903, S. 1476) nachgewiesen ist.

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1905, 29, 468. — Das erste halbe Liter des Gemelkes eines Euters wurde gleichmäßig aus allen 4 Strichen ermolken (erster Anteil), dann wurde der Euter fast ausgemolken, ebenfalls unter Benutzung aller 4 Striche, aus dieser Mischmilch wurde das halbe Liter des mittleren Anteils gebildet; schließlich wurde unter Anwendung der Hegelundschen Griffe (vgl. S. 265) der letzte Rest der Milch aus allen 4 Zitzen gesammelt und zu dem letzten Anteil vereinigt.

<sup>\*)</sup> Die Umrechnung auf fettfrei gedachte Milch (S. 259 Nr. 2) geschah in folgender Weise: die Milch von Kuh I enthielt z. B. 2,53% Fett und 8,50% fettfreie Trockensubstanz; 100 Teile Milch enthalten 100 — 2,53 = 97,47 Teile fettfreie Milch; hierin 8,50 Teile fettfreie Trockensubstanz enthalten, also in 100 Teilen fettfrei gedachter Milch  $\frac{8,50 \times 100}{97,47} = 8,72\%$  fettfreie Trockensubstanz.

4. In derselben Weise fand G. Koestler<sup>1)</sup> für die zuerst und die zuletzt ermolken Milch aller vier Striche folgende Zusammensetzung:

Probe	Spez. Gewicht	Trocken- substanz	Differenz von 100 = Stickstoff-Substanz	Fettgehalt	Milchzucker	Asche	Fettfreie Trocken- substanz	Säuregrad	Phosphorsäure		Chlor	
									in Proz. der Asche	g im Liter	in Proz. der Asche	g im Liter
Erste Milch . .	1,0348	11,66	3,72	2,29	4,95	0,700	9,37	7,5	31,14	2,239	11,52	0,829
Letzte „ . .	1,0315	14,49	3,71	5,30	4,80	0,679	9,19	7,0	30,59	2,137	11,03	0,772

Der Gehalt an Stickstoff-Substanz, Milchzucker, Asche und fettfreier Trockensubstanz bleibt auch nach dieser Untersuchung von Anfang bis zum Schlusse der Milchgewinnung ziemlich beständig, nur der Fettgehalt steigt unter entsprechender Abnahme des spez. Gewichtes regelmäßig an. Die Verschiedenheit des Säuregrades, der zur Gerinnbarkeit durch Lab in direkter Beziehung steht, ist durch den verschiedenen Gehalt an sauren Phosphaten bedingt, wie aus dem Phosphorsäuregehalt der Asche hervorgeht.

### Unvollständiges Ausmelken.

1. Milchmenge und Fettgehalt können durch verschiedene, insbesondere durch nicht sachgemäße Melkweise, sehr beeinträchtigt werden, wie die Ergebnisse nachstehender Versuche Krügers<sup>2)</sup> zeigen:

	1. Tag: Kreuz- weises Melken	2. Tag: Veränderte Melkweise	3. Wie am 1. Tag	4. Wie am 2. Tag
Milchmenge . . . .	11,0 kg	9,5 kg	10,5 kg	8,75 kg
Fett . . . . .	3,75 %	3,05 %	3,80 %	2,98 %

Bei einem anderen Versuche wurde die Milch einer Kuh in 6 Teilen gesondert aufgefangen. Die einzelnen Teile hatten folgendes Gewicht und folgende Fettgehalte:

	1. Teil	2. Teil	3. Teil	4. Teil	5. Teil	6. Teil
Milchmenge	398 g	628 g	1295 g	1390 g	1565 g	315 g
Fettgehalt	1,70 %	1,76 %	2,10 %	2,54 %	3,14 %	4,08 %

2. Henkel<sup>3)</sup> ließ 12 Kühe einige Zeit abwechselnd von guten und schlechten Melkern ausmelken und verglich die Erträge. Aus diesen Versuchen ergaben sich folgende Durchschnittswerte:

Art der Milch	Gute Melker		Schlechte Melker		Prozentualer Unterschied	
	Milchmenge	Fettgehalt	Milchmenge	Fettgehalt	Milchmenge	Fettgehalt
Abendmilch . .	5,15 kg	4,25 %	4,32 kg	3,43 %	16,1 %	0,82 %
Morgenmilch . .	4,75 kg	3,68 %	4,23 kg	2,83 %	10,9 %	0,85 %

3. Die folgenden bei „Untersuchungen<sup>4)</sup> über die Wirkung des Futterfettes auf die Milchproduktion der Kühe“ an einzelnen Tagen festgestellten geringen Mengen und Fettgehalte der Milch mußten ebenfalls auf unvollständiges Ausmelken zurückgeführt werden. Die Ergebnisse waren folgende:

<sup>1)</sup> Jahresbericht d. Bernischen Molkereischule Rütli-Zollikofen 1904, 18, 49; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1906, 2, 274. — Das Gemelk wurde stets von demselben Melker in lauter einzelne Fraktionen von je 250 ccm zerlegt und hiervon die erste und letzte Fraktion aller 4 Striche untersucht.

<sup>2)</sup> Deutsche milchwirtschaftl. Ztg. 1902, S. 145—146; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 774.

<sup>3)</sup> Mitteilg. d. milchwirtschaftl. Vereins im Algäu 1903, S. 294.

<sup>4)</sup> Bericht d. Deutsch. Landwirtschaftsrats an d. Reichsamt<sup>2)</sup> d. Innern. Bericht der Versuchsstation für Molkereiwesen zu Kiel 1907, S. 199 u. f.; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 553.

Kuh Nr.	Tag	Ertrag am 1. Tage		Ertrag am 2. Tage		Mehrtägiger (3—5) Durchschnitt			
		Milchmenge kg	Fettgehalt %	Milchmenge kg	Fettgehalt %	vor		nach	
						der Probenahme am 1. Tage			
						Milchmenge kg	Fettgehalt %	Milchmenge kg	Fettgehalt %
2	27./28. XII.	14,6	2,63	15,1	3,89	15,3	3,72	15,3	3,47
2	31./1. I.—II.	11,9	2,52	14,0	3,45	12,9	3,14	12,8	3,03
54	12./13. I.	12,7	2,83	16,0	4,02	14,5	3,53	14,6	3,60
35	7./8. II.	11,1	2,28	12,1	3,20	12,9	3,02	12,6	3,16
62	17./18. I.	11,1	2,65	13,8	3,79	12,8	3,52	12,6	3,29
93	11./12. II.	11,9	2,40	13,2	3,29	12,9	2,87	13,0	2,84
129	12./13. I.	9,8	2,70	10,8	3,20	11,2	3,21	10,2	3,39
131	6./7. II.	14,4	2,87	17,1	3,55	15,4	3,39	16,1	3,29
170	2./3. I.	9,7	2,22	11,1	3,98	10,4	3,09	10,2	3,36
194	28./29. XII.	14,9	2,34	19,3	3,30	18,3	3,07	17,1	2,95
215	6./7. II.	18,3	2,24	21,0	2,99	19,2	2,74	20,1	2,80
66	26./27. XII.	13,5	2,77	14,0	3,86	14,8	3,31	13,9	3,29

Da die Menge wie der Fettgehalt am 2. Tage der Probenahme erheblich höher war und mit den 3—5tägigen Durchschnittswerten vor und nach der ersten Probenahme übereinstimmte, so mußten erstere niedrigeren Werte auf unvollständiges Ausmelken, das von ungeübten Melkern ausgeübt wurde, zurückgeführt werden.

### Verhalten der fettfreien Trockensubstanz beim Melken.

Fr. Lauterwald<sup>1)</sup> weist zunächst nach, daß die Ergebnisse von Svoboda (S. 260) und anderen, wonach mit dem Steigen des Fettgehaltes in der Milch bei gebrochenem Melken eine Verminderung der fettfreien Trockensubstanz und deren einzelnen Bestandteile Hand in Hand geht, auf einer fehlerhaften Voraussetzung beruhen. Denn berechnet man die Analysenwerte nach Schmidt-Mühlheim<sup>2)</sup> auf fettfreie Milch (Milchplasma oder ideale Magermilch), so erhält man erst einen richtigen Ausdruck für die etwaigen Veränderungen des Milchplasmas. Der Plasmafaktor ist  $\frac{100}{100-f}$ ; ist  $f = \text{Fett} = 0$ , also die Flüssigkeit das Plasma selbst, so ist der Faktor  $\frac{100}{100-0} = 1$ ; ist  $f$  dagegen = 10%, so ist der Plasmafaktor =  $\frac{100}{100-10} = 1,111$  usw. Den mit Hilfe des Plasmafaktors umgerechneten fettfreien Trockenrückstand bezeichnet Lauterwald mit  $r_p$  und findet durch Berechnung desselben aus den Untersuchungen Svobodas (S. 260), daß bei einem und demselben Kuheuter von Zitze zu Zitze bisweilen recht erhebliche  $r_p$ -Schwankungen beobachtet werden, daß sich aber in vielen Fällen eine ganz gute Übereinstimmung zeigt. Die Unterschiede indes, die sich beim fraktionierten Ausmelken von Zitze zu Zitze ergeben, heben sich in der Fraktionsmischmilch aller 4 Zitzen gegenseitig auf, so daß das Plasma der Fraktionsmischmilch bei demselben Euter meistens nahezu von beständiger Zusammensetzung erscheint.

Fr. Lauterwald hat dann noch eigene Untersuchungen dieser Art ausgeführt, indem er aus allen Zitzen — aus jeder Zitze möglichst die gleiche Menge — eine kleine Menge Milch (etwa 150 ccm) in ein und dasselbe Gefäß melken ließ und die so erhaltene Menge als Probe I bezeichnete. Nach Entnahme derselben wurde das Euter wie gewöhnlich auf allen 4 Zitzen ausgemolken, von der

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1905, 1, 385.

<sup>2)</sup> Arch. f. d. ges. Physiol. 1883, 30.

ganzen Menge eine Probe von 150—200 ccm abgefüllt und als Probe II bezeichnet. Alsdann wurde die Kuh nachgemolken und die erhaltene Menge von 150—200 ccm (auch Strippmilch genannt) als Probe III bezeichnet. Endlich wurde durch nochmaliges Nachmelken (letzte Strippmilch) eine Menge von 150—200 ccm gewonnen, die als Probe IV aufgeführt ist.

Die Untersuchung\*) dieser 4 Fraktionsmilche aus allen Zitzen lieferte folgende Ergebnisse:

## Versuch I (17. 11. 04).

Milchfraktion	Wasser ( $w_p$ ) %	Trocken- substanz ( $t$ ) %	Fett ( $f$ ) %	Fettfreie Trocken- subst. ( $r$ ) %	Casein %	Lösliches Eiweiß %	Casein und lösl. Eiweiß %	Differenz %	Gesamt- protein %	Asche %	Milch- zucker %	Plasma- faktor 100 = (100 - $f$ )
I	89,46	10,54	1,51	9,03	2,54	0,54	3,08	0,13	3,21	0,72	5,10	1,01533
II	87,51	12,49	3,46	9,03	2,51	0,52	3,03	0,15	3,18	0,71	5,14	1,03584
III	83,81	16,19	7,59	8,60	2,33	0,49	2,82	0,12	2,94	0,69	4,97	1,08213
IV	83,89	16,11	7,53	8,58	2,31	0,49	2,80	0,13	2,93	0,67	4,98	1,08143
Gesamtmilch	<b>87,18</b>	<b>12,82</b>	<b>3,84</b>	<b>8,98</b>	<b>2,49</b>	<b>0,52</b>	<b>3,01</b>	<b>0,14</b>	<b>3,15</b>	<b>0,71</b>	<b>5,12</b>	<b>1,03993</b>
Größte Abweichung des $r$ -Wertes				<b>0,45</b>								

## Umgerechnet auf fettfreie Milch (Milchplasma).

	$w_p$			$r_p$								
I	90,83	—	—	9,17	2,58	0,55	3,13	0,13	3,26	0,73	5,18	—
II	90,65	—	—	9,35	2,60	0,54	3,14	0,15	3,29	0,74	5,32	—
III	90,69	—	—	9,31	2,52	0,53	3,05	0,12	3,17	0,75	5,39	—
IV	90,72	—	—	9,28	2,50	0,53	3,03	0,14	3,17	0,72	5,39	—
Gesamtmilch	<b>90,66</b>	—	—	<b>9,34</b>	<b>2,59</b>	<b>0,54</b>	<b>3,13</b>	<b>0,15</b>	<b>3,28</b>	<b>0,74</b>	<b>5,32</b>	—
Größte Abweichung der $r_p$ -Werte unter sich:				<b>0,18</b>	<b>0,10</b>	<b>0,02</b>	—	—	<b>0,12</b>	<b>0,03</b>	<b>0,21</b>	—

## Versuch II (2. 12. 04).

				$r$								
I	90,47	9,53	0,98	8,55	2,26	0,55	2,81	0,11	2,92	0,71	4,92	1,0098
II	88,44	11,56	3,00	8,56	2,23	0,55	2,78	0,09	2,87	0,68	5,01	1,0309
III	85,40	14,60	6,40	8,20	2,14	0,55	2,69	0,08	2,77	0,67	4,76	1,0683
IV	85,62	14,38	6,09	8,29	2,19	0,51	2,70	0,08	2,78	0,63	4,88	1,0648
Gesamtmilch	<b>88,38</b>	<b>11,62</b>	<b>3,07</b>	<b>8,55</b>	<b>2,23</b>	<b>0,55</b>	<b>2,78</b>	<b>0,09</b>	<b>2,87</b>	<b>0,68</b>	<b>5,00</b>	<b>1,03167</b>
Größte Abweichung des $r$ -Wertes				<b>0,36</b>								

## Umgerechnet auf fettfreie Milch (Milchplasma).

	$w_p$			$r_p$								
I	91,36	—	—	8,64	2,28	0,56	2,84	0,11	2,95	0,72	4,97	—
II	91,17	—	—	8,83	2,30	0,57	2,87	0,09	2,96	0,70	5,17	—
III	91,23	—	—	8,77	2,29	0,59	2,88	0,08	2,96	0,72	5,09	—
IV	91,17	—	—	8,83	2,33	0,54	2,87	0,09	2,96	0,67	5,20	—
Gesamtmilch	<b>91,18</b>	—	—	<b>8,82</b>	<b>2,30</b>	<b>0,57</b>	<b>2,87</b>	<b>0,09</b>	<b>2,96</b>	<b>0,70</b>	<b>5,16</b>	—
Größte Abweichung der $r_p$ -Werte unter sich:				<b>0,19</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	—	—	<b>0,01</b>	<b>0,05</b>	<b>0,23</b>	—

\*) Die Trockensubstanz wurde durch Trocknen von 10 g in flachen Porzellanschälchen bestimmt, Fett nach Gottlieb-Röse, Casein durch Fällern mit konz. Alaunlösung nach Schloßmann, lösliches Eiweiß durch Fällern mit gesättigter Tanninlösung im Caseinfiltrat. Gesamt-Protein, Casein und lösliches Eiweiß wurden durch Multiplikation des nach Kjeldahl erhaltenen Stickstoffs mit 6,37 berechnet, Milchzucker dagegen wurde aus der Differenz der Summe von Gesamt-Protein + Asche und der fettfreien Trockensubstanz angenommen.

## Versuch III (14. 12. 04).

Melkfraction	Wasser	Trocken-	Fett	Fettfreie	Casein	Lösliches	Casein	Differenz	Gesamt-	Asche	Milch-	Plasma-
	(w)	substanz	(f)	Trocken-	%	Eiweiß	und lösli-	%	Protein	%	zucker	
	%	%	%	subst. (r)	%	%	Eiweiß	%	%	%	%	100
				%								(100-f)
I	90,55	9,45	0,87	8,58	2,64	0,44	3,07	0,15	3,22	0,73	4,63	1,00877
II	88,36	11,64	3,00	8,64	2,60	0,49	3,07	0,09	3,16	0,74	4,74	1,03092
III	87,18	12,82	4,50	8,32	2,49	0,47	2,95	0,08	3,03	0,74	4,55	1,04712
IV	86,29	13,71	5,28	8,43	2,46	0,44	2,89	0,09	2,98	0,78	4,67	1,05574
Gesamtmilch	<b>88,33</b>	<b>11,67</b>	<b>3,06</b>	<b>8,61</b>	<b>2,59</b>	<b>0,49</b>	<b>3,08</b>	<b>0,07</b>	<b>3,15</b>	<b>0,74</b>	<b>4,72</b>	<b>1,03156</b>
Größte Abweichung des r-Wertes				<b>0,32</b>								

Umgerechnet auf fettfreie Milch (Milchplasma).

	$w_p$			$r_p$								
I	91,34	—	—	8,66	2,66	0,44	3,10	0,15	3,25	0,74	4,67	—
II	91,09	—	—	8,91	2,68	0,50	3,18	0,08	3,26	0,76	4,89	—
III	91,29	—	—	8,71	2,61	0,49	3,10	0,07	3,17	0,77	4,77	—
IV	91,10	—	—	8,90	2,60	0,46	3,06	0,09	3,15	0,82	4,93	—
Gesamtmilch	<b>91,12</b>	—	—	<b>8,88</b>	<b>2,67</b>	<b>0,50</b>	<b>3,17</b>	<b>0,08</b>	<b>3,25</b>	<b>0,76</b>	<b>4,87</b>	—
Größte Abweichung der $r_p$ -Werte unter sich:				<b>0,25</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>			<b>0,10</b>	<b>0,08</b>	<b>0,26</b>	—

## Versuch IV (8. 11. 04).

				$r$								
I	88,36	11,64	2,17	9,47	3,24	0,88	4,12	0,19	4,31	0,76	4,40	1,02218
II	85,58	14,42	4,61	9,81	3,38	0,83	4,21	0,19	4,40	0,74	4,67	1,04832
III	84,03	15,97	6,61	9,36	3,16	0,82	3,98	0,16	4,14	0,72	4,50	1,07078
Gesamtmilch	<b>85,51</b>	<b>14,49</b>	<b>4,74</b>	<b>9,75</b>	<b>3,35</b>	<b>0,83</b>	<b>4,18</b>	<b>0,19</b>	<b>4,37</b>	<b>0,74</b>	<b>4,64</b>	<b>1,04976</b>
Größte Abweichung des r-Wertes				<b>0,45</b>								

Umgerechnet auf fettfreie Milch (Milchplasma).

	$w_p$			$r_p$								
I	90,32	—	—	9,68	3,31	0,90	4,21	0,20	4,41	0,78	4,49	—
II	89,72	—	—	10,28	3,54	0,87	4,41	0,20	4,61	0,78	4,89	—
III	89,98	—	—	10,02	3,38	0,88	4,26	0,17	4,43	0,77	4,82	—
Gesamtmilch	<b>89,76</b>	—	—	<b>10,24</b>	<b>3,52</b>	<b>0,87</b>	<b>4,39</b>	<b>0,20</b>	<b>4,59</b>	<b>0,78</b>	<b>4,87</b>	—
Größte Abweichung der $r_p$ -Werte unter sich:				<b>0,60</b>	<b>0,23</b>	<b>0,03</b>			<b>0,20</b>	<b>0,01</b>	<b>0,40</b>	—

## Versuch V (2. 1. 05).

				$r$								
I	89,67	10,33	1,79	8,54	2,66	0,71	3,37	0,13	3,50	0,78	4,26	1,01823
II	87,06	12,94	3,88	9,06	2,79	0,70	3,49	0,15	3,64	0,75	4,67	1,04037
III	85,58	14,42	5,48	8,94	2,73	0,73	3,46	0,06	3,52	0,77	4,65	1,05798
IV	84,51	15,49	6,71	8,78	2,58	0,68	3,26	0,25	3,51	0,76	4,51	1,07193
Gesamtmilch	<b>86,99</b>	<b>13,01</b>	<b>3,98</b>	<b>9,03</b>	<b>2,77</b>	<b>0,70</b>	<b>3,47</b>	<b>0,12</b>	<b>3,59</b>	<b>0,75</b>	<b>4,65</b>	<b>1,04145</b>
Größte Abweichung des r-Wertes				<b>0,52</b>								

Umgerechnet auf fettfreie Milch (Milchplasma).

	$w_p$			$r_p$								
I	91,30	—	—	8,70	2,71	0,72	3,43	0,13	3,56	0,79	4,35	—
II	90,57	—	—	9,43	2,90	0,73	3,63	0,16	3,79	0,78	4,86	—
III	90,54	—	—	9,46	2,89	0,77	3,66	0,06	3,72	0,81	4,93	—
IV	90,59	—	—	9,41	2,77	0,73	3,50	0,26	3,76	0,81	4,84	—
Gesamtmilch	<b>90,60</b>	—	—	<b>9,40</b>	<b>2,88</b>	<b>0,73</b>	<b>3,61</b>	<b>0,13</b>	<b>3,74</b>	<b>0,78</b>	<b>4,84</b>	—
Größte Abweichung der $r_p$ -Werte unter sich:				<b>0,76</b>	<b>0,19</b>	<b>0,05</b>	—	—	<b>0,23</b>	<b>0,03</b>	<b>0,58</b>	—

Hier zeigt nur in den Versuchen IV und V der mit Hilfe des Plasmafaktors errechnete fettfreie Trockenrückstand  $r_p$  größere Abweichungen in den einzelnen Milchfraktionen; die Abweichungen bei den einzelnen Bestandteilen des Milchplasmas sind meistens nur gering und können z. T. auf Fehler bei der Probenahme und in der Analyse zurückgeführt werden. In der Mehrzahl der Fälle dieser und anderer Untersuchungen wird die Ansicht Schmidt - Mülheims bestätigt, daß nämlich während des Melkens eine wesentliche Neubildung von Milch nicht stattfindet.

Anhang zu gebrochenem Melken.

1. Das S. 260, Anm. 1, erwähnte Hegelundsche oder dänische Melkverfahren besteht im wesentlichen darin, daß trocken mit der Faust, gleichstrichig gemolken und unter Anwendung besonderer Griffe nachgemolken wird. Dem Melken geht das Reinigen des Euters durch Abreiben, das „Anrüsten“, voraus; dann folgt:

I. Allgemeines Melken, trocken mit der Faust, gleichstrichig zuerst die vorderen, dann die hinteren Viertel melken, indem man anfangs höher greift und dann gleich — ohne wie üblich, wieder und weiter hinten zu melken — übergeht zum

II. Reinmelken in 3 Griffen.

1. Griff: Allgemeines Melken.

2. Griff: Höhergreifen und Strichausdrücken, beide Vorderviertel gleichzeitig; dieser Griff wird so lange gemacht, als Milch kommt; Hinterviertel werden ebenso behandelt.

3. Griff vorn: Herunterstreichen und ausdrücken, beide Viertel gleichzeitig so lange Milch kommt.

3. Griff hinten: Vorholen und ausdrücken, beide Viertel gleichzeitig, so lange Milch kommt.

III. Nachmelken.

1. Griff: Schwingen; rechte Hälfte 3 mal schwingen, dann ausdrücken. Diesen Griff 3 mal machen; linke Euterhälfte ebenso.

2. Griff vorn: Kneten, rechtes Viertel 3 mal kneten, dann ausdrücken, diesen Griff 3 mal machen, linkes Viertel ebenso.

3. Griff hinten: Herunterdrücken an beiden Vierteln zugleich, 3 mal herunterdrücken; diesen Griff 3 mal machen.

4. Griff: Stoßen, vorn beide Viertel zugleich 3 mal stoßen, dann ausdrücken, diesen Griff 3 mal wiederholen, hinten ebenso.

Zum Schluß drückt man jedes noch einmal aus, um den letzten Rest angesammelter Milch zu entfernen.

Henkel<sup>1)</sup> ermittelte den Erfolg des dänischen Melkverfahrens in der Weise, daß er Simmentaler Kühe (38 Stück) in Weihestephan einerseits durch geübte Melker, andererseits 2 Kühe durch Melkerinnen, die meistens weniger gut ausmelkten, zunächst in gewöhnlicher Weise und weiter in vorstehender Weise rein- bzw. nachmelken ließ. Hieran schließt er auch 6 Versuche von Esz in Memmingen mit Algäuer Kühen an. Die Ergebnisse waren im Mittel folgende:

Kühe	Gekalbt vor Monaten	Melkende Person	Gewöhnliches Melken			Nachgemolken			Im ganzen erhalten			Zunahme an		Erhöhung des prozentischen Fettgehaltes um	
			Milch	Fett	Fett	Milch	Fett	Fett	Milch	Fett	Fett	Milch	Fett		
			kg	g	%	g	g	%	kg	g	%	%	%		
Simmentaler	(38) (2) (2)	hoch-trächtig	Melker	7,16	275,8	3,85	217,4	17,0	7,80	7,38	293,0	3,97	3,4	6,2	0,12
			Melkerin	1,30	63,1	4,85	169,0	10,3	6,09	1,47	73,4	5,00	13,0	16,6	0,15
		Melker	1,94	104,6	5,39	206,0	13,2	6,38	2,15	117,8	5,48	10,6	12,6	0,09	
Algäuer	(6)	2—21	Melker	10,96	395,1	3,60	272,1	20,9	7,69	11,23	415,5	3,70	2,5	5,3	0,10
Die Werte bei den 38 Simmentaler Kühen schwankten wie folgt:															
Niedrigstmenge			1,0	50,6	3,14	90,0	6,4	5,8	1,21	66,9	3,20	1,2	3,1	0,03	
Höchstmenge			12,3	406,0	5,80	609,0	45,4	10,2	12,64	438,5	6,31	24,2	38,8	0,55	

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1904, 33, 4 u. 19.

Der Mehraufwand an Arbeitskosten für das Nachmelken, nach Henkel durchschnittlich 2—2½ Minuten Zeit für den Melker, wird durch Mehrertrag an Milch und Fett gedeckt. Die Kühe werden durch das dänische Melkverfahren nicht nur mehr vor Euterkrankheiten geschützt, sondern auch zu größerer Milchergiebigkeit angeregt, die sich nach und nach auf die Nachkommenschaft vererbt. A. Wenck<sup>1)</sup> ist indes der Ansicht, daß die geringe Erhöhung des Milchertrages die beträchtlichen Mehrkosten nicht zu decken vermag.

2. Die Zusammensetzung der durch das Kalb gesaugten verschiedenen Anteile Milch ermittelte O. Wellmann<sup>2)</sup> in der Weise, daß er eine Kanüle\*) in die Schlundröhre eines Kalbes legte, die Milch teilweise zu je ½ l sammelte, die unpaaren halben Liter zur Untersuchung verwendete, die übriggebliebene Milch dem Kalbe zur Ernährung überließ. Auf diese Weise fand O. Wellmann:

Nr.	Zeit der Probenahme 1904	Dauer der Saug- bzw. Melkzeit Std.	Fettgehalt der Anteile				Fett der Gesamt- milch %
			1tes ½ l %	3tes ½ l %	5tes ½ l %	7tes ½ l %	
I	6. April, mittags 12 Uhr	4	1,30	3,20	4,10	3,85	3,11
II	7. „ „ 12 „	6	3,70	4,20	5,80	9,30	5,75
III	8. „ morgens 8 „	14	1,30	1,70	2,30	2,60**)	4,05
IV	9. „ „ 9 „	15	1,60	2,10	2,20	3,60	2,38

Die durch das Kalb gesaugte Milch wird aber nach einer gewissen Zeit mit Speichel vermischt, wodurch die Milch verdünnt wird. Unter Berücksichtigung dieser Verdünnung\*\*\*) fand O. Wellmann für die durch das Kalb gesaugte Kuhmilch folgende Zusammensetzung:

Versuchs- nummer	Milchprobe	Die Trockensubst. der fadenziehenden Emulsionsschicht in 100 ccm Milch***) g	Speichel %	Die korrigierte Zusammensetzung der Milch:				
				Wasser %	Stickstoff- Substanz (N × 6,37) %	Fett %	Asche %	Fettfreie Trockensubst. %
III	1. halbe Liter	0,88	11,3	88,77	3,32	1,45	—	9,78
	11. „ „	0,41	—	80,65	3,07	11,45	0,53	7,90
IV	1. halbe Liter	0,73	7,9	89,66	2,93	1,73	0,72	9,68
	7. „ „	0,40	—	88,92	2,89	3,60	0,78	7,48

Hiernach wächst auch in der durch das Kalb gesaugten Milch ebenso wie in der ermolkene Milch das Fett stetig an. Jedoch sind die Unterschiede zwischen der gesaugten und ermolkene Kuhmilch nicht so groß, wie sie Ostertag und Zuntz bei Saumilch gefunden haben. Die durch das Kalb gesaugte Milch enthält nur im Anfange des Saugens Speichel; in der zuletzt gesaugten Milch ist kein Speichel mehr nachweisbar.

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg. Berlin 1905, 15, 169.

<sup>2)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, 7, 304.

\*) Die Kanüle war auf schwierige Weise — vgl. die Quelle — so eingerichtet, daß die eingesaugte Milch einerseits ungehindert in den Labmagen des Kalbes gelangen, andererseits durch besondere Einlagen nach außen entleert werden konnte. Bei jeder Mahlzeit konnten 3½—5½ l Milch gewonnen werden.

Die Kuh war Bonyhader Schlages, die vor 2 Wochen ihr zweites Kalb geworfen hatte. Das Kalb wog 50 kg. Trockensubstanz und Asche in der Milch wurden nach den üblichen Verfahren, Stickstoff nach Kjeldahl in 5 ccm Milch, Fett entweder wie in den ersten Untersuchungen nach Gerber acidimetrisch, bei den späteren Untersuchungen nach Soxhlets gewichtsanalytischem Verfahren bestimmt.

\*\*\*) Das neunte ½ l Milch ergab 5,00%, das elfte ½ l 11,4% Fett (letztere Menge abgeschätzt).

\*\*\*\*) Die Menge des abgesonderten Speichels bzw. die fadenziehende Emulsionsschicht wurde nach dem Verfahren von Ostertag und Zuntz (Landwirtschaftl. Jahrbücher 1908, 37, 206) bestimmt: die Milch wird künstlich durch Pepsin und Salzsäure verdaut und nach Verdünnen mit Äther ausgeschüttelt; es bildet sich dann zwischen der ätherischen und salzsauren Lösung eine Emulsionsschicht (Mucin?), deren Trockensubstanz für 100 g ermolkene Milch 0,4 g betrug. Durch Zumischung von 33% Kalbspeichel wurde der Trockensubstanzgehalt auf 1,8 g erhöht; also entspricht 1% Speichel =  $\frac{1,8 - 0,4}{33} = 0,042$  g Trockensubstanz.

### Milch aus den einzelnen Strichen (Eutervierteln) der Kuh.

I. H. Svoboda<sup>1)</sup> untersuchte (vgl. S. 260) auch die Milch der einzelnen Zitzen bei gebrochenem Melken\*) mit folgenden Ergebnissen:

#### a) Menge der Milchfraktionen aus den einzelnen Zitzen:

Kuh	Gekalbt	Tag der Probe- nahme	Melkzeit	Zitze vorn rechts			Zitze vorn links			Zitze hinten rechts			Zitze hinten links				
				I	M	II	I	M	II	I	M	II	I	M	II		
				g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	
Mölltaler	1904	1904															
17	} 2./1.	26./5.	abends	225	505	215	208	350	220	220	1200	234	216	750	224		
17		30./6.	„	222	600	230	250	50	218	228	1200	226	246	600	232		
94	} 1./4.	26./5.	„	244	1000	270	225	655	212	233	600	202	227	950	222		
94		30./6.	„	236	1050	246	228	1150	221	236	700	234	242	560	272		
Blondvieh	1903	1904															
Jula	24./3.	6./6.	mittags	222	196	214	214	132	209	236	550	215	221	450	226		
		11./7.	abends	170	—	177	144	—	120	239	118	238	229	134	227		
Dora	19./4.	6./6.	mittags	225	880	224	230	800	234	245	800	278	252	840	244		
		11./7.	abends	225	275	247	231	200	253	212	400	202	245	250	235		

#### b) Gesamtmenge aus den einzelnen Zitzen und Verhältnis zu einander:

Kuh	a) Gesamtmenge aus den Zitzen				β) Verhältnis zueinander (wenn Niedrigstmenge = 100)			
	vorn rechts	vorn links	hinten rechts	hinten links	vorn rechts	vorn links	hinten rechts	hinten links
	g	g	g	g				
17 . . . . .	945	778	1754	1190	121 (2)	100 (1)	213 (4)	153 (3)
17 . . . . .	1052	518	1654	1078	203 (2)	100 (1)	319 (4)	208 (3)
94 . . . . .	1514	1092	1035	1399	146 (4)	105 (2)	100 (1)	135 (3)
94 . . . . .	1532	1599	1160	1074	143 (3)	149 (4)	108 (2)	100 (1)
Jula . . . . .	632	555	1001	897	114 (2)	100 (1)	180 (4)	162 (3)
„ . . . . .	347	264	595	590	131 (2)	100 (1)	226 (4)	224 (3)
Dora . . . . .	1329	1264	1323	1336	105 (3)	100 (1)	105 (2)	106 (4)
„ . . . . .	747	684	814	730	109 (3)	100 (1)	119 (4)	107 (2)

Die Milchergiebigkeit der einzelnen Euterviertel ist hiernach meistens sehr verschieden, ein Strich lieferte das Doppelte bis Dreifache an Milch wie ein anderer Strich desselben Euters. Es liegt das einerseits in der stark verschiedenen Ausbildung der Euterviertel und der ungleichmäßigen Melkarbeit. Die hintere Euterhälfte ist durchweg bedeutend ergiebiger als die vordere. Bei gleichzeitigem Melken (rechte bzw. linke Euterhälfte zusammen) ist infolge der stärkeren Behandlung der rechten Euterhälfte durch den rechtssitzenden Melker diese der linken Hälfte im Milchertrago weit voraus.

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1905, 29, 468.

\*) Die 4 Striche des Euters wurden stets einzeln ausgemolken, und zwar immer in derselben Reihenfolge: vorn rechts und links, hinten rechts und links. Das Gemelke jedes einzelnen Striches wurde in Anteilen von etwa je 250 ccm aufgefangen. Nachdem alle 4 Striche fast ausgemolken waren, begannen die Hegelundschen Griffe (S. 265), worauf wieder jeder einzelne Strich für sich nachgemolken wurde. Die ersten, etwa je 250 ccm betragenden Anteile des Gemelkes bildeten die Proben I, die letzten Anteile die Proben II, während die dazwischenliegenden Anteile, vereinigt als „Mischmilch“, die Proben M bildeten.

e) Gehalt der Milch aus den einzelnen Strichen bei gebrochenem Melken an Trockensubstanz, Fett usw.

Kuh	Tag der Probenahme	Melkzeit	Probe	Vorn rechts				Vorn links				Hinten rechts				Hinten links				
				Lactodensimetergrade	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Lactodensimetergrade	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Lactodensimetergrade	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Lactodensimetergrade	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	
Mölltaler	17	26./5.	abends	I	34,9	10,90	1,70	9,20	34,8	10,98	1,88	9,10	35,1	10,94	1,70	9,24	35,8	10,60	1,30	9,30
				M	34,7	12,13	3,13	9,00	34,6	11,88	2,80	9,08	35,2	11,00	1,91	9,09	35,8	10,98	1,43	9,55
				II	29,1	14,62	6,00	8,62	30,5	13,96	5,38	8,58	32,5	12,49	3,58	8,91	33,6	11,90	3,00	8,90
	17	30./6.	„	I	36,1	10,13	0,61	9,52	36,3	11,06	1,51	9,55	36,7	10,81	1,03	9,78	36,9	10,84	1,10	9,74
				M	34,5	12,44	2,83	9,61	33,5	12,82	3,30	9,52	36,6	10,82	1,15	9,65	36,9	10,85	1,10	9,75
				II	30,4	14,84	5,55	9,29	29,3	14,72	5,50	9,22	31,9	13,36	4,08	9,28	34,7	12,36	2,94	9,42
94	26./5.	„	I	36,2	9,95	0,65	9,30	35,0	10,68	1,53	9,15	35,9	9,90	0,70	9,20	35,9	9,88	0,62	9,26	
			M	34,9	11,28	2,03	9,25	34,8	11,26	2,10	9,16	35,2	10,64	1,50	9,14	—	—	—	—	
			II	27,2	16,24	7,80	8,44	30,7	13,82	5,10	8,72	31,2	13,12	4,40	8,72	31,5	13,12	4,39	8,73	
94	30./6.	„	I	36,7	9,86	0,25	9,61	35,0	10,20	0,90	9,30	36,5	10,18	0,60	9,58	36,7	9,88	0,58	9,30	
			M	33,8	12,56	3,23	9,33	32,8	11,94	2,90	9,04	36,5	10,20	0,75	9,45	36,1	10,02	0,65	9,37	
			II	26,6	15,81	7,15	8,66	28,5	15,36	6,56	8,80	34,6	11,32	2,10	9,22	34,6	11,03	1,90	9,13	
Blondvieh Jula	6./6.	mittags	I	35,7	12,62	2,80	9,82	35,2	12,90	3,00	9,90	34,9	12,86	3,18	9,68	35,7	12,90	3,03	9,87	
			M	33,9	14,13	4,30	9,83	33,6	14,38	4,77	9,61	34,6	13,50	3,93	9,57	35,5	12,94	3,06	9,88	
			II	31,9	15,48	5,75	9,73	31,4	15,82	6,30	9,52	31,1	15,72	6,52	9,20	33,0	14,76	5,13	9,63	
	„	11./7.	„	I	34,3	13,86	3,88	9,98	33,7	13,80	3,95	9,85	33,5	14,16	4,25	9,91	34,0	13,86	3,85	10,01
				M	—	—	—	—	—	—	—	—	33,2	14,12	4,25	9,87	33,6	14,18	4,21	9,97
				II	32,0	14,38	4,46	9,92	33,7	13,88	4,15	9,73	32,1	14,58	4,83	9,75	32,8	14,35	4,40	9,95
Dora	6./6.	„	I	36,1	10,15	0,70	9,45	35,2	10,57	1,30	9,27	35,2	10,57	1,38	9,19	35,2	10,56	1,40	9,16	
			M	33,3	12,18	3,35	8,83	—	—	—	—	—	—	—	—	34,9	10,88	1,70	9,18	
			II	26,9	17,22	8,55	8,67	30,2	14,90	6,34	8,56	31,9	13,66	4,80	8,86	29,9	14,62	5,90	8,72	
„	11./7.	„	I	33,0	12,23	3,15	9,08	32,5	12,60	3,65	8,95	33,8	12,14	3,10	9,04	33,7	12,30	3,28	9,02	
			M	32,2	13,32	4,40	8,92	32,5	12,84	3,97	8,87	32,6	12,42	3,35	9,07	33,6	12,46	3,45	9,01	
			II	28,9	14,58	5,95	8,63	30,5	13,97	5,28	8,69	30,7	14,54	5,80	8,74	31,7	13,64	4,80	8,84	

Den größten Unterschied im Fettgehalt zeigte das vordere rechte Euterviertel von Kuh 94 vom 30. Juni, nämlich 0,25 % zu 7,15 %, also eine Steigerung des Fettgehaltes um das rund 29fache; der kleinste Unterschied im Fettgehalte ergab sich im vorderen linken Euterviertel von Kuh „Jula“ am 11. Juli von 3,95 % zu 4,15 %. Die Unterschiede im Fettgehalt sind im allgemeinen um so größer, je mehr Milch aus dem Euterviertel ermolken wird und umgekehrt, daher bei frischmelkenden Kühen größer als bei altemelkenden. Die hinteren Euterhälften sind im allgemeinen milchergiebiger als die vorderen, und die Striche, die mit der rechten Hand gemolken

\*) Diese Proben waren beim Versand verunglückt.

\*\*) Aus dem hinteren rechten Strich lief spontan Milch aus, als vorn rechts und links gemolken wurde.

\*\*\*) Infolge geringer Milchergiebigkeit konnte aus dem vorderen rechten und linken Strich bei der Mittagmilch keine Milch gewonnen werden.

werden, milchergiebigere als die mit der linken Hand ermolkenen, weil die mit der rechten Hand behandelten Striche besser ausgemolken werden.

d) Gesamtanalyse der Milch aus den einzelnen Strichen bei gebrochenem Melken.

Kuh Nr.	Tag der Probenahme	Melkzeit	Strich	Probe Nr.	In der natürlichen Milch								In der Trockensubst.				In d. fettfr. Trockensubst.		
					Lactodensimeter	Trockensubstanz	1 Stickstoff-Substanz	2 Fett	3 Milchzucker	4 Asche	Summe von 1, 2, 3 und 4	Fettfreie Trockensubstanz	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Milchzucker	Asche
					Grade	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Mölltaler	1904		vorn	I	36,7	9,86	3,27	0,25	5,48	0,75	9,75	9,61	33,5	2,6	56,2	7,7	34,4	57,7	7,9
			rechts	II	26,6	15,81	2,94	7,15	5,27	0,68	16,04	8,66	18,3	44,6	32,8	4,2	33,1	59,3	7,6
94	30./6.	abends	vorn	I	35,0	10,20	3,24	0,90	5,48	0,75	10,37	9,30	31,2	8,7	52,8	7,2	34,1	57,8	8,0
			links	II	28,5	15,36	2,98	6,56	5,37	0,68	15,59	8,80	19,1	42,1	34,4	4,3	33,0	59,5	7,5
			hinten	I	36,5	10,18	3,21	0,60	5,32	0,78	9,91	9,58	32,4	6,0	53,6	7,9	34,5	57,1	8,4
			rechts	II	34,6	11,32	3,08	2,10	5,07	0,75	11,00	9,22	27,9	19,1	46,1	6,8	34,6	56,9	8,4
			hinten	I	36,7	9,88	3,20	0,58	5,37	0,76	9,91	9,30	32,3	5,8	54,2	7,6	34,3	57,6	8,1
			links	II	34,6	11,03	3,15	1,90	5,04	0,75	10,84	9,13	29,1	17,5	46,5	6,9	35,2	56,4	8,3
Blondvieh			vorn	I	36,1	10,15	3,17	0,70	5,40	0,78	10,05	9,45	31,5	6,9	53,8	7,7	33,9	57,7	8,3
			rechts	II	26,9	17,22	2,87	8,55	5,20	0,67	17,29	8,67	16,5	49,5	30,0	3,9	32,8	59,5	7,7
Dora	6./6.	mittags	vorn	I	35,4	10,57	3,08	1,30	5,40	0,76	10,54	9,27	29,2	12,3	51,2	7,2	33,3	58,4	8,2
			links	II	30,2	14,90	2,86	6,34	5,21	0,71	15,12	8,56	18,9	41,9	34,4	4,7	32,6	59,3	8,0
			hinten	I	35,2	10,57	3,02	1,38	5,39	0,75	10,54	9,19	28,6	13,1	51,1	7,1	32,9	58,9	8,1
			rechts	II	31,9	13,66	2,70	4,80	5,24	0,72	13,46	8,86	20,0	35,7	38,9	5,3	31,2	60,5	8,3
			hinten	I	35,2	10,56	3,13	1,40	5,25	0,73	10,51	9,16	29,8	13,3	49,9	6,9	34,4	57,6	8,0
			links	II	29,9	14,62	2,99	5,90	5,19	0,72	14,80	8,72	20,2	39,9	35,1	4,8	33,6	58,3	8,0
Dora	11./7.	abends	vorn	I	33,0	12,23	3,02	3,15	5,30	0,75	12,22	9,08	24,7	25,8	43,4	6,1	33,3	58,4	8,3
			rechts	II	28,9	14,58	2,96	5,95	5,23	0,70	14,84	8,63	20,0	40,1	35,2	4,7	33,3	58,8	7,8
			vorn	I	32,5	12,60	3,08	3,65	5,33	0,74	12,80	8,95	24,0	28,5	41,7	5,8	33,6	58,2	8,1
			links	II	30,5	13,97	2,99	5,28	5,19	0,71	14,17	8,69	21,1	37,2	36,6	5,0	33,6	58,3	8,0
			hinten	I	33,8	12,14	3,05	3,10	5,33	0,74	12,22	9,04	24,9	25,4	43,6	6,0	33,4	58,5	8,1
			rechts	II	30,7	14,54	2,99	5,80	5,19	0,69	14,67	8,74	20,5	39,5	35,3	4,7	33,7	58,5	7,8
			hinten	I	33,7	12,30	2,99	3,28	5,27	0,72	12,26	9,02	24,4	26,7	42,9	5,9	33,3	58,7	8,0
			links	II	31,7	13,64	2,96	4,80	5,19	0,70	13,65	8,84	21,7	35,3	38,0	5,1	33,4	58,6	7,9

Wie die Menge, so ist hiernach auch die Zusammensetzung der Milch aus jedem einzelnen Strich sehr verschieden; dabei zeigt sich, daß bei der Milch aus jedem einzelnen Strich in derselben Weise, wie die gesamte Milch der Trockensubstanz und der Fettgehalt von Anfang bis zum Schlusse des Gemelkes erheblich zunehmen, dagegen das spez. Gewicht und der Gehalt an Stickstoff-Substanz, Milchzucker und Asche bzw. an fettfreier Trockensubstanz abnehmen. Diese Erscheinungen treten um so deutlicher hervor, je mehr Milch aus einem Euterviertel ermolken, d. h. je frischmilchender und milchergiebigere eine Kuh ist und umgekehrt.

Die Behauptung E. Ackermanns (vgl. Bd. I, 1903, S. 1476), daß der Niedrigst-Fettgehalt der Milch jedes später gemolkenen Euterviertels etwas höher ist als derjenige des vorher gemolkenen Striches, hat sich hier nicht regelmäßig bewahrheitet; vielmehr scheint ein gleichmäßiges Sinken der nacheinander auftretenden Fett-Höchstgehalte am Schlusse jedes Gemelkes aus den einzelnen Eutervierteln stattzufinden.

Nach den bedeutenden Unterschieden in Menge und Beschaffenheit der Milch eines jeden Euterviertels während jeder Melkung ist man fast genötigt, nicht nur jede Kuh, sondern sogar jedes einzelne Euterviertel einer Kuh als Individuum aufzufassen.

2. Milch aus den einzelnen Strichen bei 15 verschiedenen Kühen\*) untersucht R. Hanne<sup>1)</sup> mit folgendem Ergebnis:

Nr. der Kuh . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Name der Kuh . . . .	Berta	Berta	Emma	Camila	Dralle	Agnes	Sabine	Drossel	Berta	Della	Drossel	Agnes	Berta	—	—	
Tag d. Probenahme 05	24./2.	25./2.	3./3.	3./3.	6./3.**)	17./3.	17./3.	23./3.	23./3.	23./3.	25./3.	25./3.	25./3.	15./5.	15./5.	
Tageszeiten . . . . .	Nachm.	Mittag	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	
Angabe																
der Bestimmung	d. Euter-															
viertels	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	
1. Milchmenge	v. r.	2010	1850	940	945	540	400	990	610	1430	450	375	320	1540	1160	1020
	h. r.	1600	1870	1190	1040	1260	925	1590	1010	1380	970	715	660	1480	1410	2420
	v. l.	1150	1410	590	615	—	380	1085	520	920	520	420	345	1280	1510	1340
	h. l.	1750	2290	1250	1120	1150	710	1550	250	1100	750	220	770	1630	1660	2460
	Summe	6510	7420	3970	3715	3950	2415	5210	2390	4830	2690	1730	2095	5930	5730	7240
2. Verhältniszahl der Milchmenge	v. r.	120	100	100	100	100	100	100	100	104	100	100	100	104	100	100
	h. r.	100	101	127	110	233	231	161	166	100	216	191	207	100	122	237
	v. l.	100	100	100	100	—	100	100	208	100	100	101	100	100	100	100
	h. l.	152	162	212	182	—	187	144	100	119	141	100	233	127	110	184
3. Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)	v. r.	35,5	34,5	35,0	33,5	34,5	35,2	33,5	32,5	34,8	34,3	32,0	31,0	33,9	33,0	33,0
	h. r.	35,5	34,6	36,0	33,5	36,0	35,3	33,8	29,5	34,8	33,8	33,2	34,5	34,4	32,3	31,5
	v. l.	36,0	34,0	33,2	32,4	—	33,8	33,5	30,3	35,2	33,8	32,8	34,5	34,3	31,3	32,2
	h. l.	36,7	34,5	32,5	34,5	34,5	35,0	34,2	30,0	34,6	32,8	32,8	36,2	34,4	32,0	31,8
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4. Trockensubstanz	v. r.	12,37	13,05	12,01	12,57	12,75	12,41	11,93	14,26	11,29	11,68	13,80	12,21	12,84	11,64	10,47
	h. r.	13,17	12,54	11,57	12,36	12,89	13,09	11,91	16,57	10,95	11,93	12,79	13,53	12,45	11,64	10,10
	v. l.	12,36	13,50	11,88	12,67	—	12,54	10,99	15,87	11,04	12,06	12,79	12,62	12,58	12,71	10,87
	h. l.	11,85	12,87	11,49	12,17	12,82	12,70	12,07	15,87	10,89	11,87	14,01	13,36	12,27	12,55	11,80
5. Stickstoff-Substanz	v. r.	3,81	3,49	3,51	3,51	4,10	4,51	3,12	—	—	—	—	—	—	—	—
	h. r.	3,65	3,62	3,45	3,43	4,05	4,50	3,24	—	—	—	—	—	—	—	—
	v. l.	3,59	3,49	3,66	3,50	—	4,49	3,21	—	—	—	—	—	—	—	—
	h. l.	3,66	3,59	3,05	3,55	4,10	4,46	3,13	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Fett	v. r.	4,10	4,10	3,70	3,80	3,65	3,70	3,00	4,80	3,10	3,35	5,30	3,40	3,20	3,20	2,30
	h. r.	3,85	3,70	3,40	3,85	3,80	3,20	3,10	7,45	3,00	2,85	5,35	3,50	4,45	3,60	2,90
	v. l.	3,70	4,20	3,50	3,80	—	3,65	2,90	6,95	3,10	3,25	5,90	3,50	3,15	4,50	2,70
	h. l.	2,40	4,00	3,20	3,00	3,85	3,90	3,10	6,40	3,20	3,20	5,10	3,30	3,00	4,10	3,80
7. Nach der Höhe des proz. Fettgehaltes geordnet	v. r.	4	3	4	2	1	3	2	1	2	4	2	2	3	1	1
	h. r.	3	1	2	4	2	1	4	4	1	1	3	4	4	2	3
	v. l.	2	4	3	2	—	2	1	3	2	3	4	4	2	4	2
	h. l.	1	2	1	1	4	4	4	2	4	2	1	1	1	3	4
8. Fettfreie Trockensubstanz	v. r.	9,27	8,95	8,31	8,76	9,01	8,71	8,91	9,46	8,19	8,33	8,50	8,81	9,64	8,44	8,17
	h. r.	9,32	8,84	8,17	8,51	9,09	9,90	8,81	9,12	7,95	9,08	7,44	10,03	8,00	8,04	7,20
	v. l.	8,66	9,30	8,38	8,87	—	8,89	8,08	8,92	7,95	8,80	6,89	9,12	9,43	8,20	8,17
	h. l.	9,46	8,87	8,29	9,17	8,97	8,80	8,97	9,47	7,69	8,67	8,91	10,06	9,27	8,45	8,00

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1905, I, 356.

\*) Die Kühe gehörten sämtlich bis auf Kuh Nr. 8 (Simmentaler Rasse) der ostfriesischen Rasse an; Nr. 2, 7, 14 u. 15 waren frischmilchend, Nr. 3, 4, 6 u. 10 altmilchend. Die 4 Striche wurden nacheinander gemolken, und zwar in der Reihenfolge vorne rechts, hinten rechts, vorne links, hinten links, oder es wurden die beiden Striche derselben Euterhälfte gleichzeitig vorgenommen, wobei mit der rechten Euterhälfte begonnen wurde.

\*\*) Die Kuh Dralle Nr. 5 hatte nur 3 Striche.

Nr. der Kuh . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Name der Kuh . . . .	Berta	Berta	Emma	Camila	Dralle	Agnes	Sabine	Drossel	Berta	Della	Drossel	Agnes	Berta	—	—	
Tag d. Probenahme	24./2.	25./2.	3./3.	3./3.	6./3.*)	17./3.	17./3.	23./3.	23./3.	23./3.	25./3.	25./3.	25./3.	15./5.	15./5.	
Tageszeiten . . . . .	Nachm.	Mittag	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	Nachm.	
Angabe																
der Bestimmung	d. Euter- viertels	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
9. Absolute ausgesch. Fettmenge	v. r.	82,41	75,85	34,78	36,91	19,71	14,80	29,70	29,28	44,33	15,08	19,88	10,88	49,28	37,12	23,46
	h. r.	61,60	69,19	40,46	40,04	47,88	29,60	49,29	75,25	41,40	27,65	38,25	23,10	65,86	50,76	70,18
	v. l.	42,55	59,22	20,65	23,37	—	13,87	31,32	36,14	28,52	16,90	24,78	12,08	40,32	67,95	36,18
	h. l.	42,00	91,60	40,00	33,60	44,28	27,69	48,05	16,00	35,20	24,00	11,22	25,41	48,90	68,06	93,48
10. Desgl.	rechts	144,0	145,0	75,2	76,9	67,6	44,4	79,0	104,5	85,7	42,7	58,1	34,0	115,1	87,9	93,6
	links	84,6	150,8	60,7	57,0	44,3	41,6	79,4	52,1	63,7	40,9	36,0	37,5	89,2	136,0	129,7

Hiernach ist, wie nach anderen Untersuchungen, nicht nur nicht die Milch aus jedem Strich einer Kuh verschieden, sondern jede Kuh scheidet, wie Hanne hinzüfugt, bei jeder Melkung aus jedem Strich wieder eine andere Milch aus. Auch die Milchmengen aus den 4 Strichen einer Kuh sind sehr verschieden. In der Regel, aber nicht immer (in 6 von 29 Fällen), ergeben die hinteren Striche mehr Milch und darin mehr Fett als die entsprechenden vorderen. Auch ist die rechte Euterhälfte meistens ergiebiger als die linke, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß jene vom rechtsitzenden Melker einer stärkeren Behandlung unterworfen wird als diese (vgl. auch S. 268).

3. C. L. Beach und A. B. Clark<sup>1)</sup> gelangten bei Versuchen mit 15 Kühen zu dem Ergebnis, daß etwa  $\frac{2}{5}$  der Milch in der vorderen und  $\frac{3}{5}$  in der hinteren Euterhälfte abgesondert werden.

4. Die verschiedene Zusammensetzung der Milch aus den einzelnen Euter-  
vierteln zeigt P. Koestler<sup>2)</sup> durch Untersuchung des vollständigen Gemelkes der Striche, nämlich:

Bezeichnung des Viertels	Lactoden- simetergrade	Trockensubstanz %	Fettgehalt %	Fettfreie Trockensubstanz %	Milchzucker		Asche		Differenz von 100% Stickstoff- Substanz usw.		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Chlor		Säuregrad
					in Proz.	in Proz. der fettfr. Trocken- substanz	in Proz.	in Proz. der fettfr. Trocken- substanz	in Proz.	in Proz. der fettfr. Trocken- substanz	in Proz. der Asche	g im Liter	in Proz. der Asche	g im Liter	
h. r.	33,5	12,23	3,00	9,23	4,62	50,0	0,678	7,38	3,93	42,6	33,69	2,360	10,31	0,722	7,60
h. l.	32,8	12,12	3,05	9,07	4,32	47,6	0,690	7,61	4,06	44,7	31,76	2,265	13,18	0,940	6,75
v. r.	33,0	12,47	3,30	9,17	4,50	49,1	0,681	7,42	3,99	43,5	32,56	2,290	10,69	0,752	7,40
v. l.	32,0	12,65	3,65	9,00	4,31	47,9	0,691	7,67	4,00	44,4	30,04	2,142	14,08	1,019	6,90

Die S. 261 erwähnten Ergebnisse des ganzen Gemelkes gelten auch für die der einzelnen Striche; auch bei ihnen nimmt, wie Koestler hervorhebt, der Fettgehalt mit der Dauer des Melkens bis zum Schluß stetig zu, das spez. Gewicht ab, während die anderen Bestandteile mehr oder weniger gleichbleiben. Die allmähliche Zunahme des Fettgehaltes wird dadurch erklärt, daß die Fettkügelchen bei der Absonderung der Milch in dem schwammigen Drüsengewebe hängenbleiben. Die Untersuchungen Koestlers ergaben, in Übereinstimmung mit den vorstehenden und früheren, daß die hinteren Viertel ergiebiger sind als die vorderen und die rechten Striche aus den vorstehend angegebenen Gründen leistungsfähiger sind als die linken.

<sup>1)</sup> Agric. Experi. Stat., Storrs, Conn. 16. Annual Report 1904.

<sup>2)</sup> Jahresbericht d. Bernischen Molkereischule Rütli-Zollikofen 1904, 18, 49; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1906, 2, 274 (über die Art des Melkens vgl. S. 261, Anm. 1).

\*) Vgl. Anm. \*\* vorige Seite.

**Kuhmilch unter dem Einfluß der Fütterung.**

## 1. Kuhmilch bei Weidegang und Stallfütterung.

a) Der Einfluß des Weidegangs<sup>1)</sup> auf Milchmenge und Fettgehalt stellte sich für eine Herde von etwa 100—125 Stück auf der Kgl. Domäne Kleinhof-Tapiau während 12 Jahren im Mittel wie folgt:

Jahr	Milchmenge	Fettgehalt		Milchmenge	Fettgehalt	
		der Milch	der Milchtrocken- substanz		der Milch	der Milchtrocken- substanz
1912 . . .	10,93 kg	2,858%	24,76%	12,75 kg	3,338%	27,53%
1911 . . .	10,97 „	2,949%	25,04%	11,35 „	3,448%	28,18%
1910 . . .	12,37 „	3,118%	25,97%	11,81 „	3,485%	28,32%
1909 . . .	8,28 „	3,136%	26,78%	9,40 „	3,494%	28,69%
1908 . . .	8,08 „	3,121%	26,93%	10,04 „	3,433%	28,66%
1907 . . .	8,32 „	2,917%	25,69%	9,81 „	3,315%	27,96%
1906 . . .	11,16 „	2,986%	26,02%	11,90 „	3,386%	28,39%
1905 . . .	11,25 „	2,881%	25,56%	11,53 „	3,363%	28,31%
1904 . . .	10,50 „	3,185%	27,08%	13,14 „	3,363%	28,31%
1903 . . .	11,08 „	2,990%	26,23%	12,05 „	3,220%	27,45%
1902 . . .	10,87 „	3,033%	26,02%	12,12 „	3,193%	26,86%
1901 . . .	10,31 „	2,965%	25,85%	12,56 „	3,088%	26,47%
Mittel	<b>10,34 kg</b>	<b>3,11%</b>	<b>25,99%</b>	<b>11,59 kg</b>	<b>3,34%</b>	<b>28,59%</b>

Im Jahre 1910 und 1911 wurde auch die Milch nach Wiedereinführung der Stallfütterung (Nov.) im Herbst mit der bei Weidegang (Okt.) verglichen und gefunden:

	Milchmenge	Fettgehalt	Milchmenge	Fettgehalt	
Weidegang . (1.—12. Okt. 1910)	7,64 kg	3,55%	(2.—11. Okt. 1911)	7,70 kg	3,57%
Stallfütterung (4.—16. Nov. 1911)	7,85 „	3,16%	(1.—13. Nov. 1911)	7,83 „	3,06%

Nach Einführung der Stallfütterung war daher bei nahezu gleicher Milchmenge der Fettgehalt nicht unwesentlich gesunken.

b) Klose<sup>2)</sup> fand bei einer Herde von 70 Stück Milchkühen für spezifisches Gewicht und Fettgehalt des Gesamtgemelkes folgende größte Schwankungen innerhalb 24 Stunden:

Monat	Art der Fütterung	Morgenmilch		Mittagsmilch		Abendmilch		Tagesgemelke	
		Spez. Gew. %	Fett %						
März	Stallfütterung . . . . .	0,0010	0,45	0,0019	0,35	0,0016	0,45	0,0008	0,16
Mai	Stallfütterung, Übergang zu Weidefütterung, Weidefütterung . . .	0,0012	0,50	0,0010	0,30	1,0017	0,70	1,0009	0,25
Juli	Weidefütterung . . . . .	0,0037	0,70	0,0015	0,70	1,0029	0,50	1,0012	0,35
Okt.	Weidefütterung, Übergang zu Stallfütterung, Stallfütterung . . .	0,0013	0,40	0,0015	0,50	1,0013	0,40	1,0012	0,26

Die Milch ganzer Herden ist nach Klose, besonders bei Weidegang, von einem Tage zum anderen häufig so schwankend, daß die sog. Stallprobe bei der Kontrolle als zweifelhaft erscheinen muß.

c) In derselben Weise beobachtete A. Kirsten<sup>3)</sup> für die Sammelmilch einer Milchvieherde bei Weidegang infolge Weidewechsels und Witterungseinflusses sowie des hierdurch bedingten Zurückhaltens der Milch folgende Schwankungen:

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1914, 43, 246.

<sup>2)</sup> Ebendort 1913, 42, 385.

<sup>3)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1904, 33, 925—937.

α) Die innerhalb 2 Monaten beobachteten Schwankungen in der Zusammensetzung der Abend- und Morgenmilch und der Gesamtmelke.

Schwankungen	Abendmilch		Morgenmilch			Gesamttagesmelke		
	Fett	Spez. Gewicht	Fett	Spez. Gewicht	Spez. Gewicht	Fett	Gesamt-Trocken-substanz	Fettfreie Trocken-substanz
	%	Grade	%	Grade	Grade	%	%	%
Höchster Wert . . . . .	3,73	32,7	3,67	33,2	32,5	3,38	12,24	8,96
Niedrigster Wert . . . . .	2,25	30,6	2,35	30,9	31,1	2,32	11,00	8,62

β) Die an zwei aufeinander folgenden Tagen beobachteten größten Unterschiede in der Zusammensetzung der Abend- und Morgenmilch und der Gesamttagesmelke:

Höchste Abnahme . . . . .	-1,07	-1,6	-1,15	-1,4	-0,8	-0,60	-0,57	-0,17
Höchste Zunahme . . . . .	+0,98	+1,4	+1,09	+1,9	+0,8	+0,76	+0,89	+0,20

d) Milch bei Weidegang und Stallfütterung von C. J. Koning<sup>1)</sup>:

Nr.	Kuh	Kalbungszeit	Tag	Fütterung	Witterung	Melkzeit	Milchmenge	Spez. Gewicht	Fett	Zucker	Spez. Gewicht der Molken	Brechungs-koeffizient der Molken	Katalase 2	Katalase 24	Diastase	Reduktase	Leukocyten	
																		1
1	I	Dez. 1906	29./4.	Stall	gut	morg.	15	1,0329	3,7	4,80	1,0299	1,3436	1	2	0,005	2	Spuren	
2			30./4.	„	„	„	16	1,0328	3,85	4,85	1,0295	1,3438	1	2	0,005	2	„	
3			1./5.	Weide	schlecht	„	10	1,0269	6,5	4,10	1,0280	1,3435	7	9,5	0,025	2	0,5	
4			2./5.	„	„	„	11	1,0311	5,0	4,67	1,0299	1,3438	1	3,5	0,015	2,5	0,2	
5	II	Febr. 1907	6./5.	Stall	schön	abds.	7	1,0303	4,45	4,75	1,0270	1,3431	1,5	3	0,025	5	Spuren	
6			7./5.	„	„	morg.	8	1,0310	3,6	4,97	1,0274	1,3431	1	2	0,017	7	„	
7			7./5.	Weide	„	„	abds.	6	1,0310	4,1	4,47	1,0277	1,3431	2	4	0,025	5	„
8			8./5.	„	„	„	morg.	7	1,0312	4,2	4,90	1,0295	1,3435	1,5	3,5	0,025	6	„
9			6./5.	Stall	„	„	abds.	8	1,0292	3,9	4,52	1,0270	1,3430	2	3,3	0,025	5	„
10	III	März 1907	7./5.	„	„	morg.	10	1,0298	3,5	4,77	1,0265	1,3429	2,5	5	0,027	7	0,2	
11			7./5.	Weide	„	„	abds.	8	1,0306	3,2	4,62	1,0272	1,3431	1,3	3,75	0,027	5,5	Spuren
12			8./5.	„	„	„	morg.	7	1,0303	4,0	4,75	1,0275	1,3434	2	5,5	0,030	6	0,5
13			6./5.	Stall	„	„	abds.	10	1,0311	4,05	5,07	1,0294	1,3436	1	2	0,015	7	0,3
14			7./5.	„	„	„	morg.	11	1,0326	2,85	5,12	1,0300	1,3436	1	1,5	0,015	10	Spuren
15			7./5.	Weide	„	„	abds.	10	1,0321	3,9	5,12	1,0296	1,3438	1	2,25	0,015	6	„
16			8./5.	„	„	„	morg.	10	1,0327	3,55	5,33	1,0306	1,3438	1	2	0,015	10	„
17	IV	April 1907	6./5.	Stall	„	„	8	1,0305	4,1	5,07	1,0275	1,3431	1	1,5	0,015	7	„	
18			7./5.	„	„	„	9	1,0323	3,5	5,12	1,0294	1,3433	1	1,5	0,017	9	„	
19			7./5.	Weide	„	„	abds.	8	1,0325	3,1	4,97	1,0292	1,3436	1	1,5	0,015	10	„
20			8./5.	„	„	„	8	1,0312	4,4	5,07	1,0292	1,3436	1	2	0,017	8	„	

e) K. Teichert und M. Esz<sup>2)</sup> ermittelten den Einfluß von Weidegang und Stallfütterung auf die Milchleistung im Mittel einer größeren Anzahl Algäuer Kühe mit folgenden Ergebnissen:

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1909, 5, 225. Über die Untersuchungsverfahren vgl. S. 197 u. 198.

<sup>2)</sup> Mitteilungen a. d. Milchwirtschaftl. Untersuchungsanstalt im Allgäu zu Memmingen. Leipzig bei M. Heinsius Nachf. 1908, S. 30.

Fütterungsweise	Anzahl der Besitzer	Anzahl der Kühe	Gehalt der Milch			Ertrag in 365 Tagen			
			Spez. Gewicht	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Milch kg	Fett kg	Fettfreie Trockensubstanz kg	Fettwerteinheiten <sup>2)</sup>
a) Sommerfütterung.									
Weidegang . . . . .	79	1378	32,9	3,674	9,219	3246	119,26	299,24	162,00
Grünfütterung im Stall . . . . .	23	463	32,3	3,714	9,086	2804	104,14	254,77	140,54
b) Winterfütterung.									
Grundfutter: Heu und Grummet . . . . .	24	325	33,1	3,736	9,282	3412	127,48	316,70	172,72
Beifutter: Getreideschrot . . . . .									
Grundfutter: Heu und Grummet . . . . .	40	510	32,8	3,580	9,181	3440	123,15	315,82	168,27
Beifutter: Frische Treber . . . . .									
Grundfutter: Heu und Grummet . . . . .	21	577	32,3	3,678	9,077	2756	101,37	250,16	137,25
Beifutter wechselnd: Frische Treber, Trockentreber, Schrot, Melasse usw.									
Nur Heu und Grummet . . . . .	14	92	33,0	3,685	9,256	2700	99,50	249,91	135,20

Der Weidegang hat auch hier wie in anderen Fällen höhere Milcherträge zur Folge gehabt als Grünfütterung im Stall. Bei Trockenfütterung von nur Heu und Grummet ist der Ertrag noch etwas geringer; die Beschaffenheit der Milch ist jedoch gleich, ein Beweis, daß das Rauhfutter von guter Beschaffenheit war. Durch die Beifütterung von Getreideschrot wird die Milchmenge nicht unwesentlich und auch der Fettgehalt ein wenig erhöht, während Beifütterung von frischen Trebern die Milchmenge noch günstiger beeinflußt, den Fettgehalt der Milch aber etwas herabgedrückt hat; die wechselnde Beifütterung von verschiedenen Futterstoffen zu Heu und Grummet hat die Milchmenge nur unwesentlich erhöht, den Fettgehalt nicht beeinflußt.

f) Schlecht genährte, fast immer im Freien lebende Kühe des Plateaus von Sétif (Algier) lieferten<sup>1)</sup> eine Milch mit 3,33—3,50% Fett und einem Trockensubstanzgehalte von 11,62 bis 14,25%; dieselben Kühe, mit reichlichem und gutem Futter versehen, lieferten Milch mit 4,06—4,99% Fett und 13,76—14,90% Trockensubstanz.

2. Einfluß wechselnder Fütterung auf Zusammensetzung der Milch.

Hierüber erhielt C. J. Koning<sup>2)</sup> bei einer einzelnen Kuh mitten in der Lactationszeit folgende Ergebnisse:

Nr.	Datum	Probe	Milchgabe	Spez. Gewicht	Trockensubst.		Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Fettgehalt der Trockensubstanz	Milchzucker	Asche	Chlor	Rest	Spez. Gewicht		Brechungsindex	Gefrierpunkt
					ge-wogen	be-rechnet								des Serums			
														%	%		
Normale gute Fütterung**)	1 16./9.	abends	7	1,0307	11,61	11,67	3,35	8,26	28,8	4,8	0,64	0,113	2,82	1,0280	1,3435	—0,56	
	4 17./9.	morgens	6	1,0297	11,66	11,59	3,50	8,16	30,0	4,8	0,60	0,116	2,76	1,0275	1,3432	—0,55	
	5 18./9.	abends	6	1,0314	12,05	12,13	3,60	8,45	29,8	5,0	0,64	0,117	2,81	1,0290	1,3436	—0,57	
	6 19./9.	morgens	6,5	1,0299	11,34	11,29	3,20	8,14	28,2	4,9	0,66	0,120	2,53	1,0279	1,3433	—0,56	
	7 19./9.	abends	6,5	1,0291	11,08	11,16	3,25	7,83	29,3	4,7	0,72	0,120	2,40	1,0273	1,3432	—0,55	
	8 20./9.	morgens	6	1,0301	10,31	10,29	2,30	8,01	22,3	4,8	0,69	0,120	2,52	1,0274	1,3433	—0,55	
	9 20./9.	abends	7	1,0293	11,93	12,15	4,05	7,88	33,9	4,7	0,70	0,122	2,47	1,0270	1,3432	—0,56	
	10 21./9.	morgens	6,5	1,0296	11,55	11,68	3,60	7,95	31,1	4,8	0,72	0,114	2,43	1,0275	1,3433	—0,54	

<sup>1)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1901, 14, 70—74.

<sup>2)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1910, 6, 82 u. 83.

\*) Fettmenge + 1/2, der fettfreien Trockenmasse, vgl. Anm. \*, S. 230.

\*\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

Nr.	Datum	Probe	Milchgabe	Spez. Gewicht	Trockensubst.		Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Fettgehalt der Trockensubstanz	Milchzucker	Asche	Chlor	Rest	Spez. Gewicht	Brechungsindex	Getrierpunkt		
					ge-wogen	be-rechnet											des Serums	
					%	%											bei 15°	(n. D. bei 17,5°)
11	21./9.	abends	6	1,0298	11,96	11,97	3,80	8,16	31,7	4,9	0,73	0,130	2,53	1,0266	1,3429	—0,57		
12	22./9.	morgens	5,5	1,0300	11,50	11,43	3,30	8,20	28,7	4,9	0,74	0,139	2,56	1,0269	1,3431	—0,56		
13	22./9.	abends	6,5	1,0297	10,49	10,50	2,57	7,93	24,3	4,8	0,73	0,134	2,39	1,0272	1,3430	—0,54		
14	23./9.	morgens	7,5	1,0291	10,46	10,46	2,65	7,81	25,3	4,7	0,74	0,151	2,37	1,0267	1,3428	—0,54		
15	23./9.	abends	7	1,0292	10,62	10,71	2,85	7,77	26,8	4,7	0,75	0,149	2,32	1,0266	1,3427	—0,55		
16	24./9.	morgens	7	1,0290	10,13	10,10	2,37	7,76	23,4	4,8	0,79	0,151	2,17	1,0265	1,3427	—0,55		
17	24./9.	abends	7,5	1,0296	10,24	10,40	2,50	7,74	24,4	4,8	0,73	0,144	2,20	1,0262	1,3427	—0,54		
18	25./9.	morgens	7,5	1,0302	10,26	10,19	2,20	8,06	21,4	5,0	0,75	0,144	2,31	1,0267	1,3428	—0,54		
19	25./9.	abends	6,5	1,0316	11,11	11,12	2,70	8,41	24,3	5,0	0,74	0,139	2,66	1,0263	1,3428	—0,55		
20	26./9.	morgens	6,5	1,0317	11,20	11,09	2,65	8,55	23,6	5,1	0,74	0,133	2,71	1,0264	1,3430	—0,54		
21	26./9.	abends	5,5	1,0306	10,54	10,47	2,35	8,19	22,3	4,9	0,71	0,140	2,58	1,0268	1,3431	—0,54		
22	27./9.	morgens	6,5	1,0304	10,85	10,61	2,52	8,33	23,2	4,9	0,70	0,139	2,72	1,0274	1,3432	—0,54		
23	27./9.	abends	6	1,0310	11,60	11,56	3,20	8,40	27,6	5,0	0,74	0,135	2,66	1,0275	1,3432	—0,54		
24	28./9.	morgens	6,5	1,0319	11,18	11,34	2,65	8,53	23,7	5,2	0,73	0,130	2,59	1,0282	1,3434	—0,55		
25	28./9.	abends	6	1,0318	11,18	11,29	2,80	8,38	25,0	4,9	0,71	0,127	2,77	1,0273	1,3431	—0,55		
26	29./9.	morgens	6,5	1,0313	11,57	11,43	3,02	8,55	26,1	5,0	0,70	0,126	2,84	1,0283	1,3435	—0,55		
27	29./9.	abends	6	1,0316	11,62	11,79	3,27	8,35	28,1	5,1	0,72	0,129	2,52	1,0282	1,3434	—0,57		
28	30./9.	morgens	6,5	1,0312	11,17	11,11	2,77	8,40	24,8	5,0	0,69	0,123	2,71	1,0283	1,3431	—0,55		
29	30./9.	abends	6,5	1,0308	11,87	11,98	3,60	8,27	30,3	4,9	0,70	0,123	2,66	1,0271	1,3431	—0,55		
30	1./10.	morgens	6,5	1,0303	11,50	11,51	3,30	8,20	28,7	4,8	0,71	0,126	2,69	1,0272	1,3432	—0,55		
31	1./10.	abends	6	1,0303	11,69	11,75	3,50	8,18	29,9	4,8	0,71	0,126	2,68	1,0276	1,3433	—0,55		
32	2./10.	morgens	6,5	1,0305	11,55	11,56	3,30	8,25	28,5	4,8	0,73	0,121	2,70	1,0279	1,3432	—0,55		
33	2./10.	abends	2	1,0315	10,49	10,36	2,07	8,42	19,7	4,9	0,74	0,130	2,77	1,0270	1,3431	—0,55		
34	2./10.	abends	2	1,0302	12,13	12,07	3,80	8,33	31,3	4,9	0,72	0,129	2,70	1,0273	1,3431	—0,56		
35	2./10.	abends	1	1,0282	13,69	13,65	5,57	8,13	40,6	4,7	0,69	0,129	2,73	1,0272	1,3431	—0,55		

Der Gehalt an Enzymen — über deren Bestimmung vgl. S. 198 — und die Mittelwerte der wichtigsten Bestimmungen waren folgende:

Fütterung	Milchmenge	Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett		Diastase	Katalase 2	Reduktase	Leukocyten
				in der Milch	in d. Trockensubstanz				
	1	bei 15°	%	%	%	Mittel***)	Mittel***)	Mittel***)	Schwankungen
Gute . .	6,45	1,0301	11,44	3,36	29,27	0,008	0,8	7,2	Spuren — 2,5
Schlechte	6,43	1,0303	10,86	2,74	25,19	0,009	0,8	10,9	Spuren — 2,5
Gute . .	6,31	1,0310	11,51	3,19	27,71	0,008	0,6	5,7	Spuren — 2,0

Infolge der schlechteren Fütterung hat der Gehalt an Trockensubstanz, Fett und fettfreier Trockensubstanz nicht unwesentlich abgenommen. Das Sinken bzw. Steigen des Fettgehaltes infolge des Futterwechsels machte sich schon nach 24 Stunden geltend.

\*) Nr. 1—10 und 25—35 normale, gute Fütterung (Serradella, Leinkuchen, Hafermehl); 11—24 schlechte Fütterung (Kartoffeln, Roggenmehl, Randgras); zwischen 21 und 22 wurden noch 200 g NaCl und 25 g NaNO<sub>2</sub>, zwischen 22 und 23 wurde wieder erstes gutes, zwischen 23 und 24 wieder schlechtes Futter und 200 g NaCl zugegeben.

\*\*) 33, 34 und 35 beziehen sich auf die ersten, mittleren und letzten Milchmengen aus den 4 Vierteln.

\*\*\*) Die Schwankungen für diese 3 Enzyme betragen:

Fütterung	Diastase	Katalase 2	Reduktase
Gute . . . . .	0,005—0,014	0,4—1,0	2,0—12,5
Schlechte . . . . .	0,007—0,015	0,4—1,3	6,0—15,0
Gute . . . . .	0,007—0,012	Spur—1,2	4,0— 7,0

Die bei schlechter Fütterung sinkende fettfreie Trockensubstanz steigt wieder nach einigen Tagen, um bei der folgenden besseren Fütterung beständig zu bleiben.

Auffallend ist es, daß der Milchertrag während der schlechten Fütterung im wesentlichen gleich bleibt.

Aschen- und Chlorgehalt erfahren während der schlechten Fütterung eine kleine Steigerung. Bei besserer Fütterung sinkt der Chlorgehalt wieder auf die frühere Höhe. Aber selbst größere Gaben von Chlornatrium erhöhen den Chlorgehalt der Milch nicht. Auch hat die Beigabe von Natriumnitrat kein Auftreten von Salpetersäure in der Milch zur Folge gehabt.

Die Unterschiede im Gehalt der ersten, mittleren und letzten Milch (Nr. 33, 34 und 35) sind ausschließlich durch den verschiedenen Fettgehalt bedingt; alle anderen Bestandteile bleiben fast gleich.

Die Reduktasezahl hat bei dürrtiger Fütterung abgenommen.

### 3. Wirkung des Futterfettes auf die Milchleistung der Kühe.

a) Über diese Frage sind auf Anregung und unter Leitung von O. Kellner<sup>1)</sup> im Winter 1905/06 von 10 deutschen Versuchsanstalten umfangreiche Versuche angestellt, aus denen hier nur die von O. Kellner zusammengefaßten Durchschnittsergebnisse wiedergegeben werden können.

Die Versuche wurden entweder 1. nach dem Gruppensystem oder 2. dem Periodensystem ausgeführt. Bei dem Gruppensystem wurden 2 Abteilungen (Gruppen) von je 10 gleich schweren und in ihren Milchleistungen gleichen Kühen gewählt; beide Gruppen erhielten in dem ersten Versuchsabschnitt ein gleiches fettarmes, in dem zweiten Abschnitt die eine Gruppe ein fettreiches, die andere das bisherige fettarme Futter; in einem dritten Abschnitt sollte wieder das fettarme Futter des ersten Abschnittes gefüttert werden, um die Nachwirkung des fettreichen Futters festzustellen. Bei dem Periodensystem erhielten je 20 Kühe in einem ersten Abschnitt das fettarme, in einem zweiten das fettreiche und in einem dritten Abschnitt wieder das fettarme Futter. Jeder Versuchsabschnitt dauerte nach einer 5—7tägigen Übergangsfütterung 20—25 Tage.

Das Futter wurde so gewählt, daß die Tiere für je 1000 kg Lebendgewicht bei der fettarmen Fütterung 0,4—0,5 kg, bei der fettreichen 0,9—1,0 kg verdauliches Fett in der Ration erhielten.

Der höhere Fettgehalt wurde dadurch erzielt, daß einem Grundfutter, welches in jeder Versuchswirtschaft verschieden war, aber, wie üblich, im wesentlichen aus Heu, Stroh, Rüben und verschiedenen Kraffuttermitteln bestand, 2,5—3,0 kg Reisfutturmehl für je 500 kg Lebendgewicht zugelegt wurden, während an dessen Stelle in den fettarmen Fütterungsabschnitten eine entsprechende Menge Roggenfutturmehl mit dem gleichen Gehalt an verdaulichem Protein verabreicht wurde. Statt der 0,5 kg mehr Fett in der fettreichen Ration sollten 1,1 kg mehr Kohlenhydrate in der fettarmen Ration gegenübergestellt werden. Der Gehalt der Futtermationen an verdaulichen Nährstoffen schwankte in den 10 Versuchswirtschaften für 1000 kg Lebendgewicht zwischen folgenden Werten:

Futtermation	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser
Fettarm . . . . .	1,85—3,13 kg	0,25—0,64 kg	10,10—13,83 kg
Fettreich . . . . .	1,85—3,13 „	0,79—1,17 „	9,10—12,62 „

Die Menge wie der Fettgehalt eines jeden Gemelkes wurden von einer jeden Kuh ermittelt — Fettgehalt nach Gerber —; außerdem wurden vom Reismehl- und Milchlaktat der Säuregrad, die Verseifungs-, Hüblsche Jod- und Reichert-Meisslsche Zahl, sowie der Brechungsindex bestimmt.

Die Durchschnittsergebnisse für je 1 Kuh in den 10 Versuchswirtschaften waren folgende:

<sup>1)</sup> Vgl. Bericht d. deutschen Landwirtschaftsrats an das Reichsamt des Innern. Berlin bei Paul Parey 1907; A. Allgemeiner Bericht von O. Kellner; B. Spezialberichte der Versuchsanstalten.

## a) Versuche nach dem Periodensystem:

Periode	Nähere Angaben	Bonn			Kiel			Lauchstädt			Weihenstephan			Danzig		
		Milchertrag kg	Fett		Milchertrag kg	Fett		Milchertrag kg	Fett		Milchertrag kg	Fett		Milchertrag kg	Fett	
			Menge g	Gehalt %												
I	Gefunden	15,44	480,4	3,11	13,18	436,8	3,31	10,75	371	3,46	10,27	385,7	3,76	15,83	432,2	2,73
II	„	14,06	431,0	3,07	11,41	371,3	3,25	7,68	266	3,47	8,68	320,8	3,69	14,61	384,2	2,63
II	Berechnet	14,78	456,8	3,09	12,30	404,0	3,28	9,13	315	3,45	9,48	353,2	3,73	15,22	408,2	2,68
II	Gefunden	14,41	426,7	2,96	12,33	383,7	3,11	9,32	300	3,22	8,81	354,8	4,03	15,15	368,1	2,43
Durch die Fettfütterung mehr (+) oder weniger (-)		-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
		0,37	30,1	0,13	0,03	20,3	0,17	0,19	15	0,23	0,67	1,6	0,30	0,07	40,1	0,25

## b) Versuche nach dem Gruppensystem:

Gruppe, Periode	Futter	Breslau			Darmstadt			Jena			Pommritz			Triesdorf		
		Milchertrag kg	Menge g	Gehalt %												
A	I Fettarm .	12,74	355,4	2,79	9,9	352	3,56	7,44	256,8	3,45	14,19	409,9	2,89	11,13	403,1	3,62
	III „	11,91	327,5	2,75	9,6	341	3,55	7,09	244,1	3,41	13,76	388,4	2,82	10,73	388,1	3,62
	Abnahme	0,83	27,9	0,4	0,3	11	0,01	0,35	12,7	0,01	0,43	21,3	0,07	0,40	15,0	—
B	I Fettarm .	12,73	363,8	2,86	9,9	341	3,44	7,76	261,6	3,37	12,74	386,0	2,81	11,10	400,5	3,61
	II Fettreich	11,52	335,4	2,91	8,8	320	3,64	7,43	221,7	2,98	13,27	378,3	3,08	10,45	375,6	3,59
Ab- (-) bzw. Zunahme (+)		-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Hiervon ab die Differenz von A		1,21	28,4	0,05	1,1	21	0,20	0,33	39,9	0,38	1,47	7,8	0,27	0,65	24,9	0,02
Wirkung des Fettes . . . .		0,83	27,9	0,04	0,3	11	0,01	0,37	12,9	0,01	0,42	20,1	0,07	0,40	14,9	—
		10,38	0,5	0,01	0,8	10	0,21	0,04	27,0	0,37	1,05	12,3	0,34	0,25	10,0	0,02

Versuchsanstalt	Wenn in den Abschnitten mit fettreichem Futter fettarmes gefüttert worden wäre, so waren folgende Beträge zu erwarten			Ab- (-) oder Zunahme (+) durch Ersatz von verdaulichen Kohlenhydraten durch eine äquivalente Menge Fett gegenüber dem zu erwartenden Betrage			Wenn Menge von Milch und Milchfett bei fettarmem Futter = 100, so Ab- (-) oder Zunahme (+) bei fettreichem Futter	
	Milchmenge kg	Fettmenge g	Fettgehalt %	Milchmenge kg	Fettmenge g	Fettgehalt %	Milchmenge %	Fettmenge %
Danzig . . . . .	15,22	408	2,68	-0,07	-40	-0,25	-0,5	-9,8
Bonn . . . . .	14,78	457	3,09	-0,37	-30	-0,13	-2,5	-6,6
Pommritz . . . . .	13,32	366	2,75	-1,05	+12	+0,34	-7,9	+3,3
Kiel . . . . .	12,30	404	3,28	+0,03	-20	-0,17	+0,2	-5,0
Breslau . . . . .	11,91	328	2,75	-0,37	-1	+0,09	-3,1	-0,3
Trier . . . . .	10,71	386	3,60	-0,25	-10	-0,02	-2,3	-2,6
Weihenstephan . . . . .	9,48	353	3,72	-0,67	+2	+0,30	-7,1	+0,6
Lauchstädt . . . . .	9,13	315	3,45	+0,19	-15	-0,23	+2,1	-4,8
Darmstadt . . . . .	9,00	313	3,48	-0,60	-3	+0,21	-6,7	-1,0
Jena . . . . .	7,39	249	3,37	+0,04	-27	-0,37	+0,5	-10,5
Durchschnitt	<b>11,32</b>	<b>358</b>	<b>3,16*</b>	<b>-0,31</b>	<b>-13</b>	<b>-0,03*</b>	<b>-2,7</b>	<b>-3,7</b>

\*) Berechnet aus dem Durchschnitt der Gewichtsmengen Milch und Fett.

Hiernach hat der Ersatz der verdaulichen Kohlenhydrate im Futter der Milchkühe durch eine gleichwertige Menge verdaulichen Fettes — beide Nährstoffe in vollwertigen Futtermitteln bis zum Höchstbetrage von rund 1 kg Fett auf 1000 kg Lebendgewicht verabreicht — nicht nur keine günstige Wirkung auf die Milchleistung, sondern in der Regel eine Herabsetzung der Milchmenge wie des Gewichtes des ermolkenen Fettes zur Folge gehabt.

Stellt man die Ab- und Zunahmen der Milchmengen denen des Fettgehaltes der Milch gegenüber, so ergeben sich im Mittel folgende Beziehungen:

Zu- (+) oder Abnahme (-)	3 Fälle (Po., We., Da.)	3 Fälle (Br., Bo., Tr.)	4 Fälle (Da., Ki., Je., La.)
Milchmenge . . . . .	-7,2%	-2,6%	+0,6%
Fettgehalt . . . . .	+0,28%	-0,03%	-0,26%

Wo also die Fettfütterung eine Erniedrigung der Milchmenge zur Folge hatte, ist eine Erhöhung (bis 0,37 %) und dort, wo sie eine schwache Erhöhung der Milchmenge zur Folge hatte, ist eine schwache Erniedrigung des prozentischen Fettgehaltes der Milch eingetreten.

Im übrigen ist die Individualität der Kühe einem unberechenbaren Einfluß auf das Ergebnis unterworfen; so wurden z. B. in Lauchstädt bei 15 Kühen folgende Zu- (+) und Abnahmen (-) infolge der Fettfütterung beobachtet:

	Höchste Zu- (+)	Abnahme (-)	Mittel der 15 Kühe
Milchmenge . . . . .	+1,85 kg	-2,24 kg	+0,19 kg
Fettmenge . . . . .	+53 g	-92 g	-15 g

Ähnliche Schwankungen ergaben sich in Weihenstephan.

Bei den einzelnen Tieren traten alle nur denkbaren Veränderungen auf: Verminderung der Milchmenge bei vermindertem Fettertrage, Gleichbleiben und Zunahme beider, Abnahme der Milch bei gleichbleibendem Fettertrage, Gleichbleiben der Milch bei Vermehrung oder Verminderung der Fettmenge bzw. des prozentischen Fettgehaltes.

Auch die Beschaffenheit des Milch- bzw. Butterfettes änderte sich durch die fettreiche Reismehlfütterung (vgl. weiter unten), die Reichert-Meißelsche Zahl und Verseifungszahl nahmen durchweg ab, die Jodzahl und Refraktion dagegen zu. Die Farbe der Butter war nach einigen Beobachtungen heller, der Geschmack weniger fein (ja ölig), die Konsistenz schmierig, während bei der Roggenmehlfütterung eine reine Tafelbutter erhalten wurde.

Nach allen Ergebnissen ist durch die Vermehrung des Fettes im Futter kein oder nur dann ein Vorteil zu erzielen, wenn das zu verfütternde Fett die Beschaffenheit der Butter zu verbessern imstande ist.

b) Bei Prüfung der Frage über den Einfluß des Futterfettes auf das Milchfett hatte O. Hagemann<sup>1)</sup> schon 1899 folgende Ergebnisse erhalten:

	Periode 1 Malzkeime	2 Erdnußmehl u. Kakaochalen- melasse	3 Leinkuchen- mehl	4 Maiskuchen- mehl	5 Malzkeime
Verdautes Fett . . . .	42 g	218 g	456 g	556 g	7 g
Milchmenge im Tag . .	10,79 kg	9,02 kg	10,15 kg	6,79 kg	3,43 kg
Fettgehalt der Milch . .	3,476%	4,577%	3,545%	3,063%	3,631%

In einer 6. Periode wurde neben Malzkeimen eine Sesamölemulsion gereicht und wurden 422 bzw. 471 g Fett verdaut; der Milchfettgehalt stieg von 3,630 auf 4,115%, doch sank die Milchmenge um 0,72 kg, so daß auch hier eine Erhöhung der Milchfettproduktion durch Ölverfütterung nicht zu erkennen war. Diese Ergebnisse stimmen daher im wesentlichen mit den vorstehenden überein.

O. Hagemann nimmt aber an, daß manche Futtermittel gewisse Reizstoffe enthalten, welche sowohl auf die Erhöhung der Milchmenge wie auch des Fettgehaltes hinwirken.

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1899, 28, 485—534.

c) Ebenso übereinstimmend lauten Versuchsergebnisse von Knieriem und Buschmann<sup>1)</sup>.

Sie verfütterten neben einem fettarmen Futter, nämlich in einem ersten und dritten Abschnitt, 1,5 kg Timothyheu, 6,5 kg Haferstroh, 0,25 kg Fleischmehl, 3 kg Weizenkleie, 1,5—2,5 kg Trockenreber, in einem zweiten Abschnitt je 400 g Rüböl (an 3 Kühe), Leinöl und Cocosöl (an je 2 Kühe) und fanden im Mittel von 5—6 maligen Untersuchungen der im ganzen je 25 Tage dauernden Versuchsabschnitte folgende Mittelwerte für den Kopf und Tag:

Fütterung	Rüböl-Gruppe			Leinöl-Gruppe			Cocosöl-Gruppe			Gesamtmittel		
	Milchmenge	Fett		Milchmenge	Fett		Milchmenge	Fett		Milchmenge	Fett	
		Gehalt	Menge		Gehalt	Menge		Gehalt	Menge		Gehalt	Menge
kg	%	g	kg	%	g	kg	%	g	kg	%	g	
Grundfutter	9,71	3,27	317	10,74	3,04	319	6,95	3,56	248	9,22	3,23	298
desgl. + Öl	9,76	2,79	271	11,00	2,87	310	7,02	3,52	247	9,33	2,95	275
Grundfutter	9,81	3,20	348	11,16	2,97	327	6,70	3,46	234	9,31	3,16	294

In diesen Versuchen ist der Milchertrag nach der Ölbeifütterung im wesentlichen gleichgeblieben; der Prozentgehalt und die absolute Menge an Fett aber haben abgenommen und weil die Abnahme bei Fütterung von Rüböl — ebenso wie nach Fütterung von Rapskuchen — am größten, nach Beifütterung von Cocosöl gleich Null gewesen ist, so glauben Verff., daß den einzelnen Ölen bzw. Fetten noch besondere Stoffe innewohnen, welche die Fettbildung und -ausscheidung mit beeinflussen.

d) Im Gegensatz zu vorstehenden Ergebnissen gibt L. B. Lindsey<sup>2)</sup> auf Grund von Versuchen an, daß durch reichliche Gaben von Öl (z. B. von 500 g für den Tag und Kopf), z. B. von Leinöl im Leinmehl oder von Baumwollsesamenöl im Baumwollsesamenmehl der Fettgehalt um 0,5 bzw. 0,4% gesteigert werden kann. Eine Zulage von Maisöl und Sojabohnenöl steigerte ebenfalls den Fettgehalt der Milch. Bei Leinöl nahm die Milch nach einigen Wochen wieder den ursprünglichen Fettgehalt an, bei Baumwollsesamenöl blieb er längere Zeit bestehen, während bei Mais- und Sojabohnenöl nach Weglassen im Futter ein plötzliches Fallen des Fettgehaltes der Milch eintrat, der auch nach mehreren Wochen noch nicht die ursprüngliche Höhe erreichte. Die Öle hatten auch eine Veränderung des Butterfettes zur Folge, indem sie durchweg den Gehalt an flüchtigen Fettsäuren verminderten und den an Ölsäure erhöhten.

e) V. Henriques und C. Hansen<sup>3)</sup> erhielten in früheren Versuchen (1899) ganz ähnliche Ergebnisse wie Lindsey.

Bei einem Grundfutter von 12 kg Heu und 0,75 kg mit Benzin entfetteten Leinsamenmehles, bzw. 8 kg Heu, 1,25 kg Gerstenschrot und 0,75 kg entfetteten Leinsamenmehles erhielten die 2 Kühe 0,5 kg emulgiertes Leinöl. Milchmenge und Fettgehalt waren in den ersten 4—7 Tagen wesentlich (letzterer zuweilen bis um 1%) erhöht, gingen aber nach 10—15 Tagen auf die normale Höhe herab. Die Reichert-Meißische Zahl fiel von 23,6 und 24,2 auf 16,4 bzw. 12,5, jedoch wurden diese tiefsten Zahlen erst nach beendeter Ölfütterung gefunden. Die Jodzahl stieg infolge der Ölfütterung von 33 auf 58 und entsprechend erhöhte sich die Refraktometerzahl von 50 auf 58. Ebenso schnell wie die Steigerung der Jodzahl trat eine Erhöhung des Schmelzpunktes von 35,4 auf 38° ein (nur bei Kuh II bestimmt). Bei ungenügender Fütterung ging Körperfett in die Milch über und die Jodzahl des Milchfettes stieg von 32,7 auf 46,7 bzw. von 37,7 auf 44,6; der Schmelzpunkt sank bei Kuh II von 34 auf 31,7°. Unter das Futter gemischtes Vaselinöl ging nicht in das Milchfett über, verkelte aber dem Tiere nach kurzer Zeit die Futteraufnahme.

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1907, 36, 257 u. f.

<sup>2)</sup> Massachusetts Experim. Station Record 1908, 20, 375; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1910, 6, 20,

<sup>3)</sup> 44. Beretning fra den Kgl. Veterinär- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg. Kjøbnehavn 1899, A. Barg; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 103.

4. Einfluß verschiedener Futtermittel auf Menge und Beschaffenheit der Milch von E. Ramm und E. Möller<sup>1)</sup> (Nr. 1—10), E. Ramm, C. Mommsen und Th. Schumacher<sup>2)</sup> (Nr. 11—22):

Nr.	Futtermittel (neben dem Grundfutter*)	Milch- menge kg	Gehalt der Milch			Absol. Menge		Nr.	Futtermittel (neben dem Grundfutter*)	Milch- menge kg	Gehalt der Milch			Absol. Menge	
			Spez. Gewicht	Trok- ken- sub- stanz %	Fett %	Trok- ken- sub- stanz kg	Fett kg				Spez. Gewicht	Trok- ken- sub- stanz %	Fett %	Trok- ken- sub- stanz kg	Fett kg
1	Erdnußkuchen**)	14,345	1,0315	12,14	3,32	1,741	0,476	11	Erdnußkuchen	12,466	1,0314	12,18	3,39	1,516	0,423
	Trockene Brauerei- schlempe . . . .	14,439	1,0312	11,75	3,06	1,677	0,442	12	Maiskleber . . .	13,250	1,0319	12,15	3,26	1,610	0,432
2								13	Erdnußkuchen	12,335	1,0314	12,18	3,37	1,500	0,414
3	Erdnußkuchen**)	13,837	1,0312	12,09	3,35	1,673	0,464	14	Rohzucker . . .	11,475	1,0317	11,93	3,11	1,367	0,356
4	Illipenußkuchen**)	13,139	1,0306	12,10	3,48	1,590	0,457	15	Erdnußmehl †)	27,348	—	12,17	3,38	3,349	0,909
5	Erdnußkuchen . .	13,309	1,0314	12,13	3,34	1,614	0,441	16	Palmkernkuch. †)	24,085	—	12,66	4,14	3,050	0,984
	Palmkern-Illipe- nußkuchen . . . .	13,019	1,0303	11,83	3,33	1,540	0,434	17	Palmkernschrot †)	24,230	—	12,76	3,83	3,092	0,914
6								18	Leinmehl †)	28,313	—	12,53	3,71	3,573	1,029
7	Erdnußkuchen . .	12,708	1,0316	11,97	3,16	1,521	0,402	19	Ricinusmehl †)	23,794	—	12,14	3,38	2,922	0,786
8	Tropon***) . . . .	12,924	1,0326	11,71	2,74	1,513	0,354	20	Melasse ††)	18,000	1,0302	11,65	3,19	2,097	0,547
9	Erdnußkuchen . .	12,082	1,0315	12,19	3,37	1,474	0,408	21	Rohzucker ††)	18,907	1,0306	11,32	2,84	2,140	0,525
10	Maiskeimmelasse .	11,576	1,0318	12,35	3,45	1,428	0,398	22	Zucker und Schlempe ††)	18,583	1,0309	12,06	3,39	2,241	0,598

Nach diesen Versuchen hat Leinmehl unter sonst gleichen Verhältnissen den höchsten Milch- und Fettertrag bewirkt. Im prozentualen Fettgehalt wird es nur von Palmkernkuchen und Palmkernschrot übertroffen. Darauf folgt im prozentualen Gehalt an Fett die Milch bei Fütterung von Illipenußkuchen und Maiskeimmelasse, wesentlich erniedrigt ist der prozentuale Fett-

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1899, 28, 97, 145, 225, 641 und 673.

<sup>2)</sup> Ebendort 1900, 29, 291, 309, 340, 353, 433.

\*) Je 5—8 Kühe (holländische Rasse) erhielten als Grundfutter auf je 1000 kg Lebendgewicht 10—14 kg Heu, 4,5 kg Stroh, 50 kg Runkelrüben, 4 kg Trockentreber und dazu 6—7 kg Erdnußkuchen. Im Wechsel mit letzterem wurden alle 10—14 Tage in gleicher Menge andere Kraftfuttermittel verfüttert, indem zwischen diese jedesmal wieder 10—14 Tage lang die 6—7 kg Erdnußkuchen eingeschaltet wurden. Menge und Gehalt der Milch bilden Durchschnittswerte für den Kopf und Tag. Die Probenahme erfolgte in den letzten 4 Tagen.

\*\*) Die Brauereischlempe war durch Trocknen von Brauereiabfällen (Hefe und Kühlgeläger) gewonnen. Die Illipenußkuchen sind die Preßrückstände der Nüsse von Bassia-Arten (Borneo, Indien, Senegal). Beide Futtermittel hatten folgende Zusammensetzung:

	Wasser	Protein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Brauereischlempe . . . .	10,25%	47,20%	0,90%	32,16%	2,59%	6,90%
Illipenußkuchen . . . . .	8,75%	8,75%	19,90%	47,45%	2,75%	5,40%

Für das durch Fütterung von Erdnußkuchen und Brauereischlempe gewonnene Butterfett wurden folgende Konstanten erhalten:

Butter bei	Schmelzpunkt der Butter	Erstarrungs- punkt der Butter	Butterfett					
			Säure- grad	R.M.- Zahl	K ö t t s t . - Zahl	H ü b l s c h e J o d z a h l	H e h n e r - Zahl	Refrakt. Zahl
Erdnußfütterung . . . .	33,4—33,9 ° C	20,20 ° C	5	26,5	223	34,2	88,2%	50,4
Brauereischlempefütterung	33,2—33,7 ° C	19,25 ° C	3	26,3	233	33,8	88,5%	50,3

\*\*\*) Das Tropon enthielt 84,85% Protein, wovon 76,32% künstlich verdaulich waren.

†) Die Futterrationen enthielten für 1000 kg Lebendgewicht (verdaulich):

Bei Fütterung von	Erdnuß- mehl	Palmkern- kuchen	Palmkern- schrot	Leinmehl	Ricinus- mehl
Protein . . . . .	4,26 kg	2,07 kg	2,23 kg	3,08 kg	2,94 kg
Fett . . . . .	0,84 „	0,98 „	0,56 „	1,07 „	0,32 „
Stickstofffreie Extraktstoffe . . . . .	12,41 „	13,44 „	13,65 „	12,47 „	12,23 „

Über den Einfluß dieser Futtermittel auf das Milchfett vgl. unter Butter.

††) Die Kühe erhielten für 1000 kg Lebendgewicht statt der früheren Kraftfuttermittel 6 kg Melasse, 2,64 kg in Versuch 21 und 2,64 kg Rohzucker + 3,5 kg Schlempe in Versuch 22.

gehalt bei Fütterung von Tropon (reines Protein) und Rohzucker (proteinfrei); bei Fütterung der sonstigen Kraftfuttermittel schwankt der prozentuale Fettgehalt nur in engen Grenzen.

Bei Fütterung von Rohzucker (Nr. 14) ist gegenüber der Fütterung von Erdnußkuchen (Nr. 13) auch die Milchmenge wesentlich erniedrigt, in Versuch Nr. 21 gegenüber der von Melasse (Nr. 20) und von Rohzucker + Schlempe (Nr. 22) zwar am höchsten, aber die absolute ausgeschiedene Fettmenge ist am niedrigsten. In einem anderen Versuch erzeugte die Beifütterung von 3,6 kg Zucker in Form von Melasse 19,172 kg Milch und 0,734 kg Fett, in Form von Rohzucker nur 16,948 kg Milch und 0,665 kg Fett. Da die Beigabe von Nährsalzen zu Rohzucker die Erzeugung von Milch und Fett nicht änderte, so muß angenommen werden, daß die Melasse noch besondere Reizstoffe enthält, welche die Erzeugung von Milch und Fett günstig beeinflussen; es liegt nahe, diese Reizstoffe in den stickstoffhaltigen Verbindungen (Amiden u. a.) zu suchen.

Im übrigen lehren auch vorstehende Versuche, daß die Milchleistung in erster Linie von der Rasse und Individualität der Kühe bedingt ist.

### 5. Einfluß verschiedener Futtermittel auf die Milchleistung.

Von O. Lemmermann und G. Linkh<sup>1)</sup>.

Die Verf. prüften Cocosnußkuchen, Palmkernkuchen, Biertreber und ein Gemisch von Fenchel, Anis, Kümmel und Wacholder bei 4 einzelnen Kühen auf den Ertrag und die Zusammensetzung der Milch nach dem Periodensystem (S. 276), indem sie in einer Grundration von 20 kg Luzerneheu, 30 kg Rüben und 10 kg Kartoffeln zunächst durch Beigaben indifferenten Nährstoffe, nämlich Tropon, Margarine und Stärke den Gehalt auf 3,60 kg Protein, 0,800 kg Fett und 16 000 kg stickstofffreie Extraktstoffe brachten und die indifferenten Nährstoffe dann z. T. durch 5—6 kg der genannten Futtermittel für 1000 kg Lebendgewicht ersetzten. Die eigentlichen Versuchsabschnitte dauerten 10 Tage, die Vor- bzw. Übergangsfütterung 7 Tage.

Die genannten Futtermittel hatten neben der Nährstoffwirkung zwar eine geringe besondere Wirkung, hauptsächlich auf eine schwache Erhöhung des Milchertrages bzw. auf eine Verzögerung der Abnahme infolge der Lactation, aber die Wirkung war so gering, daß sie für die Praxis bedeutungslos war. Auf den prozentischen Fettgehalt waren die Futtermittel ohne Einfluß. Da aber die Futtermittel nur bei einzelnen Kühen geprüft wurden, die sich je nach der Individualität noch verschieden verhielten, indem ein Futtermittel, welches bei dem einen Tier eine besondere Wirkung hervorgerufen hatte, bei dem anderen Tiere wirkungslos blieb, so möge hier von einer Mitteilung der einzelnen Versuchszahlen abgesehen werden.

### 6. Einfluß von Cocosnußkuchen, Trockentreber, Weizenkleie, Leinkuchen und Rapskuchen.

Von W. v. Knieriem und A. Buschmann<sup>2)</sup>.

Je 10 tunlichst gleichartige Kühe (Angler und Ostfriesen) von durchschnittlich 398—407 kg Lebendgewicht erhielten in 3 Gruppen folgendes Grundfutter: 2,0 kg Wiesen- bzw. Timothyheu, 2,0 kg Wickhaferheu, 1,5 kg Roggenstroh, 1,5 kg Spreu, 3,0 kg Rüben und 0,25 kg Fleischmehl; dazu kamen für Gruppe A während aller 4 Versuchsabschnitte 2 kg Cocoskuchen + 2 kg Weizenkleie, für die anderen beiden Gruppen folgende Mischungen für den Kopf und Tag:

Gruppe	1. Versuchsabschnitt 25./10.—13./11. 02	2. Versuchsabschnitt 14./11.—8./12. 02	3. Versuchsabschnitt 9./12. 02—2./1. 03	4. Versuchsabschnitt 3./1.—27./1. 03
B	{ 2 kg Cocoskuchen 2 „ Weizenkleie	2 kg Cocoskuchen	2 kg Cocoskuchen	} wie 1. Abschnitt
		2 „ Trockentreber	2 „ „	
C	desgl. { 2 kg Trockentreber 2 „ Weizenkleie	2 kg Weizenkleie	2 „ „	} wie 1. Abschnitt
		2 „ „	2 „ „	

Die Rationen enthielten für den Kopf und Tag 0,91—1,03 kg Roh- bzw. 0,78—0,88 kg Reinprotein und 4,36—5,16 kg Stärkewerte. Die Versuchsabschnitte dauerten 20—25 Tage, von

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1903, **32**, 559.

<sup>2)</sup> Ebendort 1907, **36**, 185 u. 241.

denen 7—10 Tage auf die Vor- bzw. Übergangsfütterung entfielen. Die Kühe wurden 4 mal im Tage gefüttert und 3 mal im Tage gemolken.

Das Fett wurde nach Gerbers Verfahren bestimmt; die Stickstoff-Substanz durch Multiplikation des nach Kjeldahl ermittelten Stickstoffs mit 6,37, die Trockensubstanz nach Fleischmanns Formel berechnet.

In einer zweiten Versuchsreihe erhielten je 6 Kühe in 3 Gruppen als Grundfutter: 4,0 kg Klee-Timothyheu, 2,0 kg Haferstroh, 1,0 kg Spreu, 1,5 kg Roggenstroh, 3,0 kg Rüben, 0,25 kg Fleischmehl und 1,5—2,0 kg Weizenkleie; dazu Gruppe A in 3 Versuchsabschnitten 1,85 kg Cocoskuchen, während bei den Gruppen B und C die Anordnung folgende war:

Gruppe	1. Versuchsabschnitt	2. Versuchsabschnitt	3. Versuchsabschnitt
B . . . . .	1,85 kg Cocoskuchen	1,85 kg Leinkuchen	1,85 kg Cocoskuchen
C . . . . .	1,88 „ „	{ 0,94 „ Cocoskuchen 0,94 „ Rapskuchen }	1,88 „ „

Im übrigen war die Anordnung wie in der ersten Versuchsreihe.

Gruppe	Beifuttermittel	Milchmenge		Trockensubstanz	Stickstoff-Substanz	Fett		Fettfreie Trockensubstanz	In der Trockensubstanz		Weizenkleie = 100 Verhältniszahl unter Ausschaltung des Einflusses der Lactation				
		kg	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)			Gehalt	Menge		Stickstoff-Substanz	Fett	Gehalt	Menge	Milchmenge		
				%	%	%	g	%	%	%	g	kg			
A	1. Versuchsreihe:														
	Cocoskuchen und Weizenkleie	1. Abschnitt	8,87	32,2	12,49	3,20	3,43	304	9,00	25,62	27,98	—	—	—	
		2. „	7,74	32,5	12,58	3,27	3,42	299	9,09	26,00	27,74	—	—	—	
		3. „	8,36	32,1	12,45	3,28	3,41	285	8,98	26,34	27,87	—	—	—	
4. „		7,97	32,1	12,48	3,29	3,45	275	8,98	26,36	27,77	—	—	—		
B	Wie Gruppe A, Cocoskuchen und Trockentreber		1. Abschnitt	8,65	32,2	12,45	3,09	3,39	293	9,01	24,86	27,69	100	100	100
	Cocoskuchen und Cocoskuchen	2. „	8,79	32,1	12,23	3,26	3,25	284	8,94	26,65	26,90	96,6	101,8	105,8	
		3. „	7,79	31,4	12,32	3,19	3,44	268	8,81	25,89	28,53	102,7	103,5	100,8	
		4. „	7,15	32,6	12,51	3,29	3,37	241	9,09	26,30	27,36	—	—	—	
C	Wie Gruppe A, Trockentreber und Weizenkleie		1. Abschnitt	8,38	32,4	12,50	3,26	3,48	292	9,06	26,05	27,52	100	100	100
	Weizenkleie und Weizenkleie	2. „	8,57	32,7	12,29	3,37	3,22	276	9,08	27,46	26,01	100,7	93,5	93,5	
		3. „	8,12	32,6	12,33	3,31	3,30	268	9,06	26,52	27,49	92,4	97,0	95,1	
		4. „	8,24	32,4	12,53	3,28	3,51	289	9,06	26,21	27,71	—	—	—	
A	2. Versuchsreihe:														
	Grundfutter und 1,82 kg Cocoskuchen	1. Abschnitt	8,75	31,7	12,09	2,95	3,36	299	8,73	24,40	27,70	100	100	100	
		2. „	8,20	31,6	12,24	2,96	3,44	282	8,80	24,18	28,10	100,3	100,8	100,5	
		3. „	7,58	32,3	12,49	2,98	3,51	266	8,98	23,86	28,10	—	—	—	
B	1,85 kg Cocoskuchen		1. Abschnitt	8,79	32,6	12,30	3,06	3,38	297	8,92	24,88	27,48	100	100	100
	1,85 „ Leinkuchen		2. „	8,00	32,1	12,19	3,19	3,36	268	8,83	25,43	27,56	98,2	94,4	96,2
	1,85 „ Cocoskuchen		3. „	7,83	32,8	12,47	3,04	3,46	271	9,01	24,38	27,74	—	—	—
C	1,88 kg Cocoskuchen		1. Abschnitt	8,81	32,5	12,52	3,36	3,33	293	9,19	26,84	26,59	100	100	100
	0,94 „ Cocoskuchen 0,94 „ Rapskuchen	2. „	8,64	32,5	12,24	3,36	3,15	272	9,09	27,45	25,73	94,0	97,5	103,8	
		1,88 „ Cocoskuchen		3. „	7,83	32,5	12,66	3,34	3,38	265	9,28	26,38	26,69	—	—

Nach vorstehenden Versuchen haben die Trockentreber einen ungünstigen Einfluß auf Menge der Milch und des Milchfettes sowie des prozentischen Fettgehaltes ausgeübt; dagegen sind diese Werte durch die Fütterung von Cocoskuchen in allen Versuchen günstig beeinflusst; Lein- wie Rapskuchen sind ebenfalls weniger günstig als Cocoskuchen. Die Überlegenheit der letzteren zeigte sich auch in einem Versuch mit 2 Kühen, welche als Grundfutter 6,0 kg Kleeheu, 3,0 kg Rüben und 0,25 kg Fleischmehl und dazu je 4 kg Cocoskuchen, Trockentreber bzw. Weizenkleie erhielten und dabei folgende Erträge für den Tag lieferten:

Beifutter	Kuh „Queen“			Kuh „Aphelia“		
	Milchmenge	Fett	Fettmenge	Milchmenge	Fett	Fettmenge
Grundfutter . . .	5,17 kg	3,48 %	180 g	4,82 kg	3,82 %	184 g
Kokoskuchen, 2 kg	5,64 „	3,50 %	197 „	5,06 „	3,82 %	193 „
„ 4 kg	5,40 „	3,57 %	193 „	5,11 „	3,91 %	200 „
Trockentreber . . .	4,85 „	3,07 %	150 „	5,13 „	2,88 %	148 „
Weizenkleie . . . .	4,87 „	3,47 %	169 „	4,91 „	3,11 %	158 „

Hiernach hat auch die Weizenkleie besser gewirkt als die Trockentreber.

Auch wirkt das Futterfett auf die Beschaffenheit des Butterfettes ein, wie folgende Konstanten zeigen:

Fütterung:	Verdauliches Fett	Verseifungszahl		Jodzahl	
		Futterfett	Butterfett	Futterfett	Butterfett
4 kg Cocoskuchen . . . . .	292 g	268	231,7	9,3	28,1
4 „ Weizenkleie . . . . .	102 g	189,2	225,1	110,4	35,1
4 „ Trockentreber . . . . .	282 g	210,5	221,6	78,7	40,1

Vgl. auch unter „Butterfett“.

Ganz ähnliche Beziehungen erhielt A. Buschmann<sup>1)</sup> zwischen Cocoskuchen und anderen Beifuttermitteln; auch hier zeigte die Milch nach Fütterung von Cocoskuchen durchweg einen höheren Prozentgehalt an Fett als nach Fütterung von Trockentrebern, Weizenkleie, Malzkeimen, Rapskuchen, Gerste, Hafer u. a. Der Verf. schließt aus diesen Versuchen, daß dem verdaulichen Reinprotein im Futter nicht die führende Rolle zukommt, die ihm vielfach zugeschrieben wird; es kann in ziemlich weiten Grenzen schwanken, wenn nur die Stärkewerte (O. Kellners) gleichbleiben. Mit dieser Behauptung stimmen aber seine Versuchsergebnisse nicht überein, da er z. B. in Versuch XII fand:

Futter	Verdauliche Nährstoffe				Ertrag		
	Reinprotein	Fett	N-freie Extraktstoffe + Rohfaser	Stärkewerte	Milch	Fett	
						%	Menge
Proteinreich . . . . .	0,72 kg	0,23 kg	4,95 kg	4,60 kg	13,10 kg	3,18	416 g
Proteinarm . . . . .	0,50 „	0,22 „	4,50 „	5,40 „	12,65 „	3,02	382 „

Hiernach hat die proteinreiche Fütterung trotz niedrigerer Stärkewerte eine höhere Milchleistung aufzuweisen als die proteinärmere Fütterung, und das ist naturgemäß.

## 7. Einfluß verschiedener Futtermittel auf die Milchleistung.

Von J. Hansen, K. Hofmann, H. Hecker, H. Herweg und W. Hömberg<sup>2)</sup>.

A. Bei dem Versuch A über den Einfluß der Zuckerschnitzel (nach dem Steffenschen Verfahren erhalten) wurden vergleichend Rohzucker + Trockenschnitzel (getrocknete Diffusions-schnitzel) und Melasse + Trockenschnitzel geprüft. Nach dem Steffenschen Verfahren werden die Zuckerrübenschnitzel mit Rohsaft von 85° behandelt und gepreßt. Der Preßsaft ist wesentlich reiner als der nach dem Diffusionsverfahren erhaltene und hat einen Gehalt von etwa 96% (18° Brix); der Preßrückstand beträgt 28% vom Rübengewicht und hat einen Trockenrückstand

<sup>1)</sup> Balt. Wochenschr. 1907, Nr. 11; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1908, 4, 179.

<sup>2)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1903, 32, 337 u. 371; 1906, 35, 125; über Versuche D bis F vgl. J. Hansen, Zweiter Bericht vom Dickopshof, Berlin, bei Paul Parey 1911, und Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, 7, 413.

von 33—34% mit 8—10% Zucker; die Trockenzuckerschnitzel enthalten nach dem Trocknen 91—93% Trockensubstanz mit 30—40% Zucker.

Die Futtermation bestand für 1000 kg Lebendgewicht aus 12 kg Wiesenheu, 3 kg Erdnußmehl und 10 kg Zuckerschnitzeln; letztere wurden in einem zweiten Versuchsabschnitt durch 6,6 kg trockene Diffusionsschnitzel + 4,01 kg Rohzucker, in einem dritten Abschnitt durch 6,25 kg trockene Diffusionsschnitzel, 5,0 kg Melasse + 1,45 kg Rohzucker ersetzt; in einem vierten Abschnitt wurde wie im ersten gefüttert.

Zu den Versuchen dienten 6 Kühe (3 Niederungsvieh, 2 Glan-, 1 Jersey-Kreuzung) im Alter von 2 $\frac{1}{2}$ —8 Jahren mit 437—516 kg Lebendgewicht; sie hatten 1—5 mal gekalbt. Die eigentliche Versuchszeit dauerte 7 Tage, die Übergangsfütterung ebenfalls 7 Tage; gemolken wurden die Kühe täglich 2 mal.

Das Fett in der Milch wurde nach Soxhlets und Gerbers Verfahren untersucht, Trockensubstanz und fettfreie Trockensubstanz nach den Fleischmannschen Formeln berechnet.

B. Dem indischen Rapskuchen pflegt man wegen seines hohen Senfölgehaltes einen nachteiligen Einfluß auf die Beschaffenheit zuzuschreiben. J. Hansen und H. Hecker fanden indes in anderen Rapskuchen ebensoviel Senföl, z. B.:

Indischer	Mecklenburger	Schlesische Rapskuchen
0,26%	0,28%	0,12%

Mit diesen 3 Sorten Rapskuchen wurden vergleichende Fütterungsversuche bei 3 Milchkühen angestellt, indem in jedem Versuchsabschnitt für 1000 kg Lebendgewicht neben 12 kg Wiesenheu, 8 kg Trockenschnitzel I und 2 kg Palmkernmehl je 4 kg des Rapskuchens verabreicht wurden. Sonst war die Versuchsanordnung wie vorstehend; nur wurden die Kühe 3 mal im Tage gemolken.

C. In einer dritten Versuchsreihe prüften J. Hansen und Mitarbeiter Weizenkleie, Cocosnußkuchen, Maizena, Palmkernkuchen und -mehl auf ihre Wirkung bei Milchkühen; 6 Milchkühe erhielten als Grundration für je 1000 kg Lebendgewicht 12 kg Wiesenheu, 8 kg Zuckerschnitzel, 1,45—2,00 kg Erdnußkuchen (wechselnde Mengen zur Ausgleichung des Gehaltes) und dazu in den einzelnen Versuchsabschnitten 6 kg Weizenkleie (2 Sorten), 5 kg Cocosnußkuchen, 5 kg Maizena und je 5,5 kg Palmkernkuchen bzw. -mehl, so daß der Gehalt an Protein in den einzelnen Abschnitten 2,816—2,877 kg, an Fett 0,429—0,749 kg und an stickstofffreien Extraktstoffen 13,460—12,518 kg täglich betrug. Die sonstigen Versuchsanordnungen waren im wesentlichen dieselben wie bei den vorstehenden Versuchen.

D. Weitere Versuche mit Gerste, Trockentrebern, Roggenschlempe, Malzkeimen, Maisschlempe, Wicken, Erbsen, Bohnen wurden mit besonderer Berücksichtigung der Stärkewerte angestellt. Die Versuche wurden mit 11 Kühen nach dem Periodensystem (S. 276) ausgeführt; jede Periode dauerte 14 Tage, davon 7 Tage die Vorfütterung. Als Grundfutter erhielten die Kühe für 1000 kg Lebendgewicht 10 kg Wiesenheu, 80 kg Runkelrüben, 2—5 kg Weizenkleie und 2,32—3,80 kg Erdnußkuchen (letztere beiden Futtermittel in wechselnden Mengen zur Erreichung eines gleichen Nährstoffgehaltes); hierzu in den einzelnen Abschnitten 4 kg Gerste oder 6 kg Trockentreber, 5 kg Trockenschlempe (Roggen), 5 kg trockene Maisschlempe, 5 kg Malzkeime oder je 4 kg Wicken, Erbsen oder Bohnen. Die Rationen enthielten 3,01—3,86 kg Rohprotein, 2,51—2,86 kg Reinprotein und stets 13,83 kg Stärkewerte. Die Kühe wurden 3 mal gemolken.

E. Je 10 Kühe erhielten neben 12 kg Heu, 65 kg Rüben, 5,47—6,36 kg Weizenkleie in 5 Versuchsabschnitten je 4 kg Erdnußkuchen oder Hanfkuchen, Sonnenblumensamenkuchen oder 5 kg Sojabohnenkuchen; die Rationen enthielten 3,72—3,95 kg Rohprotein, 2,98—3,19 kg Reinprotein und stets 15,00 kg Stärkewerte für 1000 kg Lebendgewicht.

F. In einer letzten Versuchsreihe erhielten die Kühe neben 10,5 kg Heu, 58,5 kg Rüben, 3,04 bzw. 2,52 bzw. 3,60 kg Erdnußkuchen (in wechselnden Mengen zur Ausgleichung des Nährstoffgehaltes) in 5 Versuchsabschnitten 5,45 kg Weizenkleie, 3,33 kg Maiskuchen I, 3,5 kg Maiskuchen II oder 3,6 kg Leindotterkuchen; die Rationen enthielten 2,82—3,46 kg Rohprotein, 2,23—2,81 kg Reinprotein und stets 13,50 kg Stärkewerte. Die sonstige Versuchsanordnung war dieselbe wie in vorstehenden Versuchen.

Die Ergebnisse für den Kopf und Tag waren im Mittel folgende:

Versuchsreihe	Geprüfte Futtermittel	Milchmenge für den Kopf und Tag kg	Spez. Gewicht (Lac- todensimetergrade)	Fett		Trocken- substanz		Fettfreie Trocken- substanz		Verhältnis unter Ausschaltung des Einflusses der Lactation, wenn Zuckerschnitzel = 100					Durchschnittl. Leb.-Gew. d. Kühe kg
				Gehalt %	Menge g	Gehalt %	Menge kg	Gehalt %	Menge kg	Fett		Trocken- substanz kg	Fettfreie Trocken- substanz kg		
										Gehalt %	Menge g				
A	Zuckerschnitzel . . . . .	10,150	33,0	3,85	389	13,13	1,333	9,29	0,944	100	—	100	100	100	446
	Rohzucker . . . . .	10,053	33,7	3,83	379	13,28	1,325	9,25	0,946	99,0	—	97,4	99,4	100,2	459
	Melasse und Rohzucker . .	10,110	33,3	3,92	384	13,30	1,326	9,36	0,942	99,6	—	98,7	99,4	99,8	465
Indische Rapskuchen = 100															
B	Indische Rapskuchen . . .	13,02	31,3	3,16	410	11,99	1,560	8,83	1,150	100	—	100	100	100	559
	Mecklenburger Rapskuchen.	11,97	31,8	3,23	383	12,10	1,379	8,87	1,061	99,7	—	100,5	99,9	99,9	569
	Schlesische Rapskuchen . .	11,46	32,1	3,12	353	12,05	1,372	8,93	1,019	103,5	—	100	102,5	103,6	572
	Indische Rapskuchen . . .	10,15	32,0	3,34	335	12,27	1,236	8,93	0,967	100	—	100	100	100	576
Weizenkleie = 100															
C	Weizenkleie I/III . . . . .	16,82	31,9	3,17	535	12,04	2,027	8,90	1,492	100	100	100	100	100	573
	Cocoskuchen . . . . .	16,89	31,4	3,46	585	12,25	2,071	8,80	1,486	100,4	109,1	109,4	102,7	99,6	570
	Weizenkleie III/V . . . . .	16,03	31,8	3,25	524	12,08	1,948	8,82	1,423	100	100	100	100	100	583
	Maizena . . . . .	17,20	32,4	3,05	527	12,02	2,071	8,98	1,544	107,3	93,8	100,5	106,4	108,5	577
	Weizenkleie V/VII . . . . .	15,70	31,7	3,27	516	12,04	1,895	8,79	1,379	100	100	100	100	100	611
	Entölttes Palmkernmehl . .	16,39	30,6	3,53	581	12,19	1,993	8,59	1,412	104,4	108,0	112,6	105,2	102,4	607
	Weizenkleie VII/IX . . . . .	14,96	31,7	3,28	493	12,13	1,816	8,91	1,323	100	100	100	100	100	617
	Palmkernkuchen . . . . .	15,71	30,7	3,62	570	12,40	1,933	8,54	1,362	105,0	110,4	115,7	106,4	103,0	614
Gerste = 100															
D	Gerstenschrot . . . . .	16,97	32,2	2,94	499	11,84	2,009	8,90	1,510	100	100	100	100	100	557
	Trockentreber . . . . .	16,90	32,5	3,08	520	12,08	2,042	9,00	1,522	101	105	106	103	102	576
	Roggenschlempe . . . . .	15,97	32,2	2,93	468	11,83	1,889	8,90	1,421	97	100	97	97	97	572
	Malzkeime . . . . .	16,51	32,6	2,85	471	11,82	1,952	8,97	1,481	102	97	100	102	102	580
	Maisschlempe . . . . .	16,56	32,6	3,13	518	12,14	2,011	9,01	1,493	104	106	111	106	105	579
	Gerstenschrot . . . . .	15,74	32,5	2,85	449	11,80	1,857	8,95	1,408	100	100	100	100	100	577
	Wicken . . . . .	15,79	32,8	2,97	469	12,01	1,897	9,04	1,428	102	104	105	103	102	586
	Erbsen . . . . .	15,64	32,8	3,07	480	12,13	1,897	9,06	1,417	102	108	108	104	102	579
	Bohnen . . . . .	15,17	32,6	3,03	460	12,04	1,827	9,01	1,367	100	106	104	101	100	584
	Gerstenschrot . . . . .	15,09	32,3	2,96	447	11,87	1,792	8,91	1,345	100	100	100	100	100	583
Erdnußkuchen = 100															
E	Erdnußkuchen . . . . .	21,87	31,4	3,30	721	12,06	2,639	8,87	1,918	100	100	100	100	100	546
	Hanf Kuchen . . . . .	21,35	31,6	3,26	697	12,07	2,578	8,81	1,881	100	97	98	99	100	549
	Sonnenblumensamenkuchen.	20,85	31,4	3,24	676	12,00	2,502	8,76	1,826	101	96	96	98	99	548
	Sojabohnenkuchen . . . . .	20,89	31,8	3,20	669	12,04	2,515	8,84	1,846	102	94	96	100	102	552
	Erdnußkuchen . . . . .	20,00	31,6	3,46	692	12,31	2,461	8,85	1,769	100	100	100	100	100	552
Weizenkleie = 100															
F	Weizenkleie . . . . .	15,05	32,7	3,51	528	12,66	1,905	9,15	1,377	100	100	100	100	100	502
	Maiskuchen I . . . . .	14,94	32,7	3,41	509	12,52	1,871	9,12	1,362	101	100	99	101	101	498
	Maiskuchen II . . . . .	14,44	32,3	3,37	487	12,38	1,787	9,01	1,300	100	99	98	98	99	497
	Leindotterkuchen . . . . .	13,73	32,8	2,76	379	11,77	1,616	9,01	1,237	97	80	80	92	96	504
	Weizenkleie . . . . .	13,90	32,6	3,37	469	12,45	1,731	9,08	1,262	100	100	100	100	100	511

Aus vorstehenden Versuchen ergaben sich folgende Schlußfolgerungen:

Versuchsreihe A: Zuckerschnitzel und Gemische von Diffusionsschnitzeln, Rohzucker und Melasse mit gleichem Zuckergehalt üben eine nahezu gleiche Wirkung auf Menge und Fettgehalt der Milch aus, vielleicht ist die Wirkung der Zuckerschnitzel noch etwas höher als von den Gemischen.

Versuchsreihe B: Die verwendeten indischen Rapskuchen wiesen keinen höheren Senfölgelhalt auf als einheimische, z. B. Mecklenburger; sie waren den schlesischen Rapskuchen in der Erzeugung der Milchmenge und Milchtrockensubstanz unterlegen, während bei letzteren der prozentische Fettgehalt erniedrigt war. Im allgemeinen haben sich die drei Rapskuchensorten als gleichwertig erwiesen und haben selbst in Mengen von 4 kg auf 1000 kg Lebendgewicht keinen bitteren Geschmack von Milch und Butter hervorgerufen. Die Fettkonstanten (Säuregrad, Reichert-Meißelsche, Hehnerzahl und Schmelzpunkt) schwankten nur innerhalb geringer, natürlich vorkommender Grenzwerte.

Versuchsreihe C: Nach diesen Versuchen hat Maizena den Milchertrag erhöht, aber den prozentischen Fettgehalt herabgesetzt; die Verfütterung von Cocosnußkuchen, Palmkernkuchen und Palmkernmehl hat, entgegen den vorstehenden Versuchen von Lemmermann und Linkh (S. 281), sowohl einen deutlichen höheren Milchertrag als auch einen deutlichen höheren prozentischen Fettgehalt (bzw. Fettmenge) gegenüber der Weizenkleie zur Folge gehabt.

Versuchsreihe D: Die in dieser Versuchsreihe verwendeten Futtermittel Gerste, Trockentreiber, trockene Roggenschlempe, Malzkeime, trockene Maisschlempe, Wicken, Erbsen und Bohnen haben sich im allgemeinen als gleichwertig erwiesen; nur ist die trockene Roggenschlempe in ihrem Einfluß auf die Milchleistung hinter den anderen Futtermitteln etwas zurückgeblieben, dagegen haben die Hülsenfrüchte die Menge wie den Gehalt der Milch gegenüber der Gerste günstig beeinflußt; das gilt auch von den Wicken, die im allgemeinen als kein gutes Milchviehfutter angesehen werden.

Versuchsreihe E: Gegenüber den Erdnußkuchen haben Hanf-, Sonnenblumensamen- und Sojabohnenkuchen, besonders letztere, den Gehalt wie die Menge des Milchfettes etwas herabgedrückt, während die beiden letzten Ölkuchen die Milchmenge etwas erhöht haben. Die Sojabohnenkuchen lieferten aber eine mangelhaft beschaffene Butter.

Versuchsreihe F: Während die Maiskuchen sich als der Weizenkleie gleichwertig erwiesen haben, haben die Leindotterkuchen nicht nur die Milchmenge, sondern besonders auch den prozentischen Gehalt und die Menge des Fettes wesentlich herabgedrückt. Dazu verbreiteten die Tiere beim Wiederkauen einen widerwärtigen Geruch und nahm die Milch einen bitteren kratzenden Geschmack an. Die Leindotterkuchen sind daher kein geeignetes Futtermittel für Milchkühe.

## 8. Sonnenblumensamen, Sojakuchen und -mehl als Milchviehfutter.

Von Nis Hansson<sup>1)</sup>.

Hansson verfütterte auf 2 Gütern (Säbyholm und Bjerka Säby) an 3 gegenseitig vergleichbare Gruppen von je 6 Kühen zunächst ein gleichmäßig zusammengesetztes Futter, welches für eine Gruppe nicht geändert wurde, während in den beiden anderen Gruppen 1,0, 1,5 und 2,0 kg Sonnenblumensamenkuchen allmählich durch die gleiche Menge Sojakuchen bzw. Sojamehl ersetzt wurde. Die Verfütterung dauerte 15 bzw. 25 Tage, die eigentliche Versuchszeit 25 bzw. 30 Tage. Die Ergebnisse für den Kopf und Tag in der Versuchszeit waren folgende:

Gruppe und Vergleichsfutter	Durchschnittliches Leb.-Gewicht kg	Milchmenge kg	Fett	
			Gehalt %	Menge g
I bzw. III Sonnenblumensamenkuchen .	612 u. 487	14,02 u. 10,28	2,89 u. 3,42	405 u. 352
II „ II Sojamehl . . . . .	627 „ 484	14,66 „ 10,37	2,81 „ 3,24	412 „ 336
III „ I Sojakuchen . . . . .	618 „ 485	14,70 „ 11,37	2,86 „ 3,37	421 „ 373

<sup>1)</sup> Meddelande Nr. 15 från centralanstalten för försöksväsendet på jordbracksområdet. — Husdjursafdelingen Nr. 2. Stockholm 1909; Zentralbl. f. Agrik. Chemie 1910, 39, 191.

Im teilweisen Gegensatz zu vorstehenden Versuchen von J. Hansen (S. 284 u. f.) erklärt Hansson Sojakuchen und -mehl für gute Milchviehfuttermittel. In Mengen von 1,5–2,0 kg für den Kopf und Tag scheinen sie zwar eine schwach abführende Wirkung zu besitzen, haben aber keine sonstigen ungünstigen diätetischen Wirkungen geäußert; ein Einfluß auf den Geschmack der Milch war nicht festzustellen. Dagegen zeigte die Butter nach der Fütterung von Sojakuchen einen Futtergeschmack, die Reichert-Meißlsche und Köttstorfersche Zahl waren etwas erhöht, die Hüblsche Jodzahl war gegenüber der Butter bei Fütterung von Sonnenblumensamen etwas erniedrigt.

### 9. Kartoffeln und Topinambur als Milchviehfutter.

Von J. Hansen, H. Geist, K. Hofmann, H. Herweg und W. Hömberg<sup>1)</sup>.

A. Die Kartoffeln wurden in 3 Formen, nämlich als rohe, Trockenkartoffel- und Kartoffeldauerfutter verabreicht. Letzteres wird in der Weise erhalten, daß die gewaschenen und gemahlene Kartoffeln, der Kartoffelbrei, mit Strohmehl vermischt und getrocknet wird; es enthielt infolgedessen mehr Rohfaser als Trockenkartoffeln, nämlich 9,08% gegen 3,50% in Trockenkartoffeln. Von den rohen Kartoffeln erhielten die Kühe für je 1000 kg Lebendgewicht in einem ersten und fünften Abschnitt 40 kg, von den beiden getrockneten Kartoffeln je 8,95 kg im zweiten, dritten und vierten Versuchsabschnitt und dazu als Grundfutter 10 kg Wiesenheu, 4 kg Weizenspreu, 1,5 kg Erdnußmehl und 4 kg Maizena; die Futtersätze enthielten 2,652–2,915 kg Protein, 0,364–0,375 kg Fett und 13,019–13,233 kg stickstofffreie Extraktstoffe. Zu den Versuchen dienten je 4 Kühe.

B. Die Topinambur wurden im Vergleich zu Futterrüben auf ihre Futterwirkung geprüft. Zu den Versuchen dienten 5 Kühe. Sie erhielten als Grundfutter für 1000 kg Lebendgewicht 10 kg Wiesenheu, 4 kg Erdnußmehl und 5 kg Reisfuttermehl; dazu in dem ersten und dritten Versuchsabschnitt 100 kg Futterrüben und an deren Stelle im zweiten Abschnitt 45 kg Topinambur von annähernd gleichem Nährstoffgehalt. Die Untersuchungsverfahren und die sonstigen Anordnungen waren dieselben wie in vorstehenden Versuchen.

Versuchsreihe	Geprüftes Futtermittel	Milchmenge für kg den Kopf u. Tag	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)	Fett		Trockensubstanz		Fettfreie Trockensubstanz		Verhältnis unter Ausschaltung des Einflusses der Lactation				Durchschnittl. Leb.-Gew. d. Kühe	
				Gehalt %	Menge g	Gehalt %	Menge kg	Gehalt %	Menge kg	Milchmenge kg	Fett		Trockensubstanz kg		Fettfreie Trockensubstanz kg
											%	g			
A	Rohe Kartoffeln . . .	12,78	—	3,15	392	12,02	1,522	8,87	1,130	100	Rohe Kartoffeln = 100				476
	Trocken- kartoffeln	12,07	—	2,99	352	11,91	1,428	8,92	1,075	98,3	—	92,7	97,4	98,8	—
	{ trocken ver- abreicht } { eingeweicht .										11,88	—	3,25	376	12,21
	Kartoffeldauerfutter . .	10,61	—	3,13	322	12,12	1,272	8,99	0,950	97,5	—	93,1	96,9	96,4	—
	Rohe Kartoffeln . . .	10,50	—	3,29	336	12,24	1,272	8,95	0,936	—	—	—	—	—	—
B	Futterrüben . . . . .	20,57	31,9	2,65	554	11,40	2,361	8,76	1,807	100	Wenn Rüben = 100				536
	Topinamburknollen . . .	19,50	32,2	2,47	489	11,28	2,212	8,81	1,723	98,0	93,9	92,1	96,7	98,1	533
	Futterrüben . . . . .	19,23	32,2	2,61	508	11,45	2,213	8,84	1,705	—	—	—	—	—	542

Versuchsreihe A: Die Trockenkartoffeln (und auch das Kartoffeldauerfutter) haben sich hiernach nicht so bewährt als die rohen Kartoffeln, nur weichen die eingeweichten Trockenkartoffeln hiervon insofern ab, als sie den Fettgehalt einseitig erhöht haben.

Versuchsreihe B: Die Topinambur haben die Menge wie den Gehalt der Milch weniger begünstigt als Futterrüben.

<sup>1)</sup> Fühlings Landwirtschftl. Ztg. 1905, 54, 746; 1906, 55, 794.

10. Einfluß von Trockenhefe, Sesamkuchen und Maisklebermehl im Vergleich zu Erdnußkuchen auf Menge und Beschaffenheit der Milch.

A. Richardsen, K. Hofmann und L. Abl<sup>1)</sup> verfütterten an je 10 bzw. nach Ausschaltung je einer Kuh an je 9 Kühe (ostfriesischer, Angler und Niederungsrasse) für je 1000 kg Lebendgewicht 10 kg Wiesenheu, 40 kg Runkelrüben, 4 kg Zuckerschnitzel und 3 kg Gerste in vier Versuchsabschnitten je 4 kg Erdnußkuchen, Trockenhefe, Sesamkuchen und Maisklebermehl sowie neben letzteren Mengen Kraftfutter stets noch so viel Erdnußmehl, daß annähernd dieselben Mengen Rohprotein (3,298—3,504 kg) bzw. Reinprotein (2,815—3,059 kg) und Stärkewerte (14,725 bis 14,742 kg) vorhanden waren. Jede Versuchsfütterung dauerte (nach einer Vorfütterung von 7—14 Tagen) 7 Tage. Das Lebendgewicht der Kühe schwankte zwischen 430—647 kg. Der Versuch wurde 2 mal in wesentlich der gleichen Weise ausgeführt. Die Kühe wurden 3 mal gemolken; das spez. Gewicht der Milch (Lactodensimetergrade) wurde wie üblich, das Fett nach Gerber bestimmt, Trockensubstanz und fettfreie Trockensubstanz wurden nach Fleischmanns Formeln berechnet. Um den Einfluß der Lactation auszuschalten, wurden die wirklich ermittelten Werte unter Berücksichtigung der durch die fortschreitende Lactation bedingten Abnahmen — bzw. bei Fett Zunahmen — nach dem Verfahren von Morgen - Hohenheim<sup>2)</sup> umgerechnet; indes mögen letztere Werte hier nicht mit aufgeführt werden.

Versuchsreihe	Angewandetes Beifutter	Milchmenge kg	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)		Fett		Trockensubstanz		Fettfreie Trockensubstanz		Verhältnis unter Ausschaltung des Einflusses der Lactation, wenn Werte bei Erdnußkuchen = 100			Lebendgewicht der Kühe kg	
			Gehalt %	Menge g	Gehalt %	Menge kg	Gehalt %	Menge kg	Milchmenge kg	Fett		Trockensubstanz kg	Fettfreie Trockensubstanz kg		
										Gehalt %	Menge g				
I	Erdnußkuchen . . . . .	20,09	31,1	3,17	638	11,84	2,378	8,67	1,740	100	100	100	100	100	556
	Trockenhefe . . . . .	18,50	31,9	3,31	612	12,20	2,254	8,89	1,641	97,3	102,0	99,5	99,3	99,3	563
	Sesamkuchen . . . . .	18,32	31,8	3,02	553	11,82	2,165	8,80	1,612	100,5	91,4	92,1	98,6	101,0	566
	Maisklebermehl . . . . .	17,91	31,8	3,21	574	12,04	2,157	8,84	1,583	102,6	95,7	98,4	102,0	103,3	571
	Erdnußkuchen . . . . .	16,70	31,6	3,39	566	12,23	2,040	8,83	1,474	100	100	100	100	100	576
II	Erdnußkuchen . . . . .	17,59	31,5	3,26	573	12,08	2,114	8,81	1,541	100	100	100	100	100	605
	Trockenhefe . . . . .	15,07	31,8	3,33	502	12,23	1,836	8,89	1,334	90,2	99,8	90,3	90,7	90,8	571
	Sesamkuchen . . . . .	15,54	31,8	3,28	509	12,14	1,883	8,87	1,374	98,0	95,2	94,0	97,1	98,3	578
	Maisklebermehl . . . . .	15,51	32,0	3,31	513	12,22	1,890	8,91	1,377	103,7	94,3	98,2	102,3	104,1	586
	Erdnußkuchen . . . . .	14,31	31,8	3,54	507	12,41	1,781	8,89	1,274	100	100	100	100	100	58

Nach diesen Versuchen wird im Mittel beider Versuchsreihen:

1. der Milchertrag und, parallel diesem, die Trockensubstanz und fettfreie Trockensubstanz durch Trockenhefe etwas herabgedrückt, durch Sesamkuchen nicht beeinflusst und durch Maisklebermehl etwas erhöht;
2. der prozentische Fettgehalt umgekehrt durch Trockenhefe nicht beeinflusst, durch Sesamkuchen und Maisklebermehl etwas erniedrigt;
3. die erzeugte absolute Fettmenge wird durch alle drei Kraftfuttermittel gegenüber Erdnußkuchen, am meisten durch Sesamkuchen, herabgedrückt.

11. Einfluß von Kakaoschalen und Johannisbrot.

Von A. Richardsen, K. Hofmann und L. Abl<sup>3)</sup>.

Je 12 Kühe erhielten für je 1000 kg Lebendgewicht als Grundfutter 10 kg Wiesenheu, 40 kg Runkelrüben, 3 kg Zuckerschnitzel, 2,0—5,0 kg Weizenkleie und 3,68—3,98 kg Erdnußkleie in

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1916, 49, 535.

<sup>2)</sup> Landwirtschaftl. Versuchsstationen 1912, 77, 351.

<sup>3)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1916, 49, 595.

einem ersten und vierten Abschnitt 4,0 kg Gerste, in einem zweiten und dritten Abschnitt je 4,0 kg Kakaoschalen bzw. Johannisbrot, so daß der Nährstoffgehalt im wesentlichen gleich war und den vorhergehenden Versuchen entsprach. Auch die sonstige Versuchsanordnung war dieselbe. Die durchschnittlichen Ergebnisse waren folgende:

Versuchsreihe	Vergleichsfutter	Milchmenge		Fett		Trockensubstanz		Fettfreie Trockensubstanz		Verhältniszahlen unter Ausschaltung des Einflusses der Lactation, wenn Gerste = 100					Lebendgewicht der Kühe (Durchschnitt)
		kg	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)	Gehalt %	Menge g	Gehalt %	Menge kg	Gehalt %	Menge kg	Milchmenge kg	Fett		Trockensubstanz kg	Fettfr. Trockensubst. kg	
											Gehalt %	Menge g			
1	Gerste	17,08	32,8	3,50	583	12,65	2,138	9,17	1,555	100	100	100	100	100	588
2	Kakaoschalen	16,61	32,5	4,24	579	13,46	1,876	9,22	1,297	85,0	120,1	101,7	90,1	85,6	600
3	Johannisbrot	16,14	32,3	3,45	538	12,48	1,969	9,03	1,431	98,5	97,6	96,2	97,1	97,4	592
4	Gerste	15,67	32,6	3,55	545	12,65	1,965	9,11	1,420	100	100	100	100	100	599

Während das Johannisbrot als ein der Gerste ebenbürtiges Futtermittel sich erwiesen hat, haben Kakaoschalen die Milchmenge herabgesetzt, dagegen den prozentischen Fettgehalt so erhöht, daß die gesamte erzeugte Fettmenge gegenüber der Gerste im wesentlichen gleich geblieben ist.

## 12. Einfluß von Weizen- und Roggenfinalmehl sowie indischen Erbsen.

Von A. Richardsen, K. Hofmann und L. Abl<sup>1)</sup>.

Unter „Finalmehl“ versteht man die nach Finkler<sup>2)</sup> zubereitete, d. h. aufgeschlossene Getreidekleie. Roggen- oder Weizenkleie wird mit einer etwa 1 proz. Chlornatriumlösung in kalkhaltigem Wasser im Verhältnis von etwa 1 : 5 versetzt, gut gemischt und auf Raffinüren oder Walzen gemahlen; nach dem Trocknen auf Walzen, von denen sie wie Papier abfällt, kann sie nachgemahlen werden. Für die Teigbereitung zur Gewinnung von Brot kann sie auch direkt ohne vorherige Trocknung verwendet werden.

Die durchschnittlichen Ergebnisse (bei 11 bzw. 20 Kühen) waren für den Kopf und Tag folgende:

Versuchsreihe	Vergleichsfuttermittel	Im Futter für je 1000 kg Lebendgewicht	Milchmenge kg	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)	Fett		Trockensubstanz		Fettfreie Trockensubst.		Lebendgewicht kg
					Gehalt %	Menge g	Gehalt %	Menge kg	Gehalt %	Menge kg	
I	Weizenkleie, grobe . . .	8 kg	16,65	31,4	3,37	562	12,17	2,022	8,78	1,460	575
	Weizenfinalmehl . . . .	8 „	16,46	31,4	3,34	551	12,11	1,997	8,80	1,446	579
II	Roggenkleie . . . . .	6 „	13,77	31,6	3,29	454	12,12	1,665	8,81	1,211	544
	Roggenfinalmehl . . . .	6 „	13,99	31,5	3,11	436	11,89	1,659	8,76	1,223	546
III	Gerste . . . . .	4 „	18,35	31,8	3,09	566	11,98	2,183	8,84	1,617	612
	Kleine indische Erbsen *)	4 „	17,44	31,8	3,08	538	11,98	2,073	8,83	1,535	616
	Gerste . . . . .	4 „	15,94	31,7	3,17	506	12,01	1,907	8,81	1,401	620
	Verhältnis, wenn Gerste = 100		99,0	—	99,4	98,5	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1916, 49, 607 u. f.

<sup>2)</sup> Finkler, Die Verwertung des ganzen Kornes zur Ernährung. Bonn 1910.

\*) Der Versuch mit den großen indischen Futtererbsen konnte wegen Durchfalles der Kühe nicht durchgeführt werden.

Das sog. Finklersche Finalmehl hat daher sowohl von Weizen- wie Roggenkleie keinen günstigen Einfluß auf die Milchleistung der Tiere ausgeübt; dazu ließ die Bekömmlichkeit viel zu wünschen übrig.

Auch die kleinen indischen Futtererbsen lassen keine besondere günstige Wirkung auf die Milchleistung erkennen. Dagegen wirkten in einem Versuch die großen indischen Erbsen, die 0,90% Ricinussamen enthielten, stark abführend, als die verwendeten Mengen von 4 kg auf 1000 kg Lebendgewicht auf einmal in die Ration eingeführt wurden.

### 13. Einfluß der Nigerkuchen auf Milchertrag.

J. Seisl und N. Westermeier<sup>1)</sup> verfütterten neben einem Grundfutter von 7,5 kg Wiesenheu, 7,5 kg Stroh und 15,0 kg Futterrüben in der ersten Woche 1 kg Bohnenschrot und 1 kg Sojabohnenmehl, in der zweiten Woche statt letzteren Krafftutters 3 kg Nigerkuchen und dazu in der dritten Woche noch 1 kg Sojabohnenmehl für den Kopf und Tag. Das Futter enthielt folgende Mengen verdaulicher Nährstoffe:

Woche	Trocken- substanz	Protein	Fett	N-freie Extrakt- stoffe + Rohfaser	Stärkewert
1. Woche . . . . .	16,411 kg	0,842 kg	0,282 kg	7,779 kg	6,050
2. Woche . . . . .	17,330 „	1,101 „	0,244 „	7,783 „	6,075
3. Woche . . . . .	18,230 „	1,363 „	0,402 „	8,008 „	6,914

Der Milch- und Fettertrag war während dieser Fütterung bei 6 Kühen in der Woche folgender:

Woche	Ostfrieser Nr. 136			Ostfrieser Nr. 89			Oldenburger Nr. 126			Wilstermarsch Nr. 135			Montafoner Nr. 90			Montafoner Nr. 68		
	Milch- menge		Fett	Milch- menge		Fett	Milch- menge		Fett	Milch- menge		Fett	Milch- menge		Fett	Milch- menge		Fett
	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%	kg
1.	86,82	2,91	2,53	50,15	2,44	1,22	44,79	4,37	1,96	88,70	3,23	2,87	46,67	3,36	1,57	62,80	3,42	2,15
2.	85,39	2,93	2,52	50,34	2,63	1,28	44,22	4,45	1,88	86,94	3,33	2,89	45,25	3,39	1,53	64,77	3,48	2,25
3.	90,05	2,91	2,62	54,38	2,47	1,35	44,80	4,37	1,96	91,88	3,32	3,05	53,78	3,07	1,65	68,12	3,10	2,11
Lactationswoche: 7.			18.			33.			11.			8.			30.			

Der Milchertrag als solcher ist durch die Fütterung von Nigerkuchen in der zweiten Woche bei 5 Kühen heruntergegangen und in der dritten Woche wieder gestiegen; weil aber der prozentische Fettgehalt in der zweiten Woche etwas höher, in der dritten Woche etwas niedriger ist, so bleibt der Ertrag an absoluter Fettmenge in der Woche fast gleich, so daß die Nigerkuchen keinen günstigen — eher einen ungünstigen — Einfluß auf den Milchertrag äußern. Indes ist zu berücksichtigen, daß bei Kühen nach jedem Futterwechsel ein Rückschlag im Milchertrage eintritt, der 14 Tage anhalten kann; eine 8tägige Fütterungszeit ist jedenfalls nicht ausreichend, um solche Wirkungen von Futtermitteln festzustellen. Von der Tagesmilchmenge entfielen 48—50% auf Morgenmilch, der Rest zu fast gleichen Teilen auf Mittag- und Abendmilch.

### 14. Einfluß von Sheanußkuchen auf Milchertrag.

M. Ripper<sup>2)</sup> verfütterte Sheanußkuchen (Preßrückstände von *Bassia latifolia* Boxb.) vergleichend mit Palmkernkuchen an Milchkühe und fand, daß sie letzteren gleichwertig sind. Eine Gabe von 1,5 kg für 500 kg Lebendgewicht übte keine gesundheitsschädliche Wirkung aus.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1911, 14, 124.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1903, 32, 743.

### 15. Einfluß von Maisschlempe, Futterkürbis, Futterrüben, Kartoffeln und grüner Luzerne auf die Milchleistung.

Von Tangl und Zaitschek<sup>1)</sup>.

Die Verfütterung der genannten 5 wässerigen Futtermittel lieferte im Vergleich mit Trockenfutter (vgl. unten) folgende Ergebnisse im Mittel von je 2 bzw. 4 Kühen\*):

Fütterungs- abschnitt	Von im Gesamt- futter vorhanden sind im wässe- rigen Futter		Aufgenommenes Wasser						Milch- ertrag, wenn bei Trocken- futter = 100	Spez. Gewicht der			
			im ganzen		im Futter		im Tränk- wasser			Milch		Molken	
	Trocken- substanz	Stärke- wert	Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter		Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter
	%	%	kg	kg	kg	kg	kg	kg		kg	kg	kg	kg
Maisschlempe . . .	25	38	37,11	37,84	1,23	36,22	35,88	1,62	105 u. 75	1,034	1,034	1,029	1,029
Kürbisfleisch . . .	45	55	28,89	47,81	1,28	47,62	27,61	0,19	83 „ 66	1,034	1,033	1,029	1,028
Futterrüben . . .	50	50	46,01	63,89	1,41	36,33	44,60	27,56	105 „ 146	1,037	1,035	1,030	1,030
Kartoffeln . . .	48	59	37,76	43,61	1,49	13,77	36,27	29,84	102 „ 91	1,033	1,033	1,029	1,028
Grüne Luzerne . . .	83	73	49,16	64,58	1,29	31,08	47,87	33,50	108—129	1,033	1,033	1,029	1,028

Die Milch ergab ferner:

Fütterungs- abschnitt	Trockensub- stanz		Stickstoff		Stickstoff- Substanz		Fett		Milchzucker		Asche		Fettfreie Trockensubst.	
	Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter	Trocken- futter	Wässriges Futter
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Maisschlempe . . .	12,34	12,76	0,53	0,58	3,38	3,69	3,31	3,62	4,69	4,55	0,76	0,77	9,03	9,14
Kürbisfleisch . . .	13,69	13,74	0,58	0,62	3,69	3,98	4,49	4,61	4,64	4,34	0,74	0,78	9,20	9,13
Futterrüben . . .	14,81	13,29	0,80	0,67	5,09	4,27	4,18	3,70	4,68	4,68	0,83	0,75	10,63	9,58
Kartoffeln . . .	12,50	12,57	0,59	0,60	3,76	3,82	3,47	3,40	4,65	4,74	0,72	0,71	9,03	9,17
Luzerne . . .	13,64	13,17	0,57	0,61	3,63	3,88	4,34	3,98	4,77	4,64	0,73	0,72	9,30	9,19
Gesamtmittel	<b>13,40</b>	<b>13,11</b>	<b>0,61</b>	<b>0,62</b>	<b>3,88</b>	<b>3,95</b>	<b>3,96</b>	<b>3,86</b>	<b>4,69</b>	<b>4,59</b>	<b>0,76</b>	<b>0,75</b>	<b>9,44</b>	<b>9,25</b>

Hiernach hat die Fütterung der Kühe mit wässerigen Futtermitteln in der Zusammensetzung und im spez. Gewicht der Milch wie der Molken gegenüber der Fütterung von trockenen Futtermitteln keine wesentlichen Unterschiede hervorgerufen. Trotzdem die Kühe bei der wasserreichen Fütterung noch erhebliche Mengen Tränkwasser und durchschnittlich 30% Wasser mehr als bei trockener Fütterung zu sich nahmen, lieferten sie keine wasserreiche und dünne Milch. Die wässerigen Futtermittel wirken aber verschieden auf die Menge der Milch; Schlempe, Rüben und besonders Luzerne bewirken eine Steigerung, Kartoffeln und Kürbisfleisch dagegen eine Verminderung. Bei Fütterung der grünen Luzerne war auf-

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Versuchsstationen 1911, 74, 183.

\*) Die Versuche wurden mit je 2 Kühen, bei der Fütterung von grüner Luzerne mit 4 Kühen der Pinzgauer, Inntaler und Bonyhader Rasse von schwankendem (365—586 kg) Lebendgewicht angestellt. Die eigentlichen Versuche mit den trockenen und wasserreichen Futtermitteln dauerten 9—22 Tage, die Übergangsfütterung 9—21 Tage. Das wasserreiche Futtermittel wurde bei jeder Kuh 2 mal im Wechsel mit 1 mal Trockenfutter verabreicht oder umgekehrt, indem zwischen jeden Wechsel eine Übergangsfütterung eingeschaltet wurde. Das Trockenfutter bestand aus Heu, Stroh, Mais und Gerste, wozu in einigen Versuchen Kleie und Rapskuchen hinzukamen. Von wasserreichen Futtermitteln wurden für 1000 Pfd. Lebendgewicht im Durchschnitt verzehrt:

Schlempe 89 kg      Kürbisfleisch 133 kg      Rüben 82 kg      Kartoffeln 34 kg      Grüne Luzerne 76 kg

fällig, daß sie erheblich auf die Steigerung der Abendmilch wirkte; so ergaben sich im Mittel für den Tag und Kopf:

Fütterung	Menge der Milch		Fettgehalt der Milch		Ausgeschied. Fettmenge	
	Morgens	Abends	Morgens	Abends	Morgens	Abends
Trockene . . . . .	3,399 kg	3,119 kg	3,61%	4,57%	122,5 g	142,6 g
Grüne Luzerne . . .	3,404 „	3,386 „	3,29%	4,71%	110,8 g	158,6 g

Diese Verschiebung des höheren Milch- und Fettertrages auf die Abendmilch führen die Verff. auf die leichte Verdaulichkeit der grünen Luzerne zurück.

Im übrigen wies der Fettgehalt der Morgen- und Abendmilch bei trockener und wässriger Fütterung solche Schwankungen auf, wie sie selten beobachtet worden sind, nämlich im Mittel aller Versuche:

Fütterung	Morgenmilch			Abendmilch			Morgenmilch		Abendmilch		
	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	in Proz. der Tagesmilch				
Trockene . . . . .	0,77%	6,31%	3,57%	2,51%	8,53%	4,57%	46,3—65,4%		53,7—34,6%		
Wässrige . . . . .	1,54%	9,07%	3,32%	1,89%	11,42%	4,44%	55,3%		44,7%		
	Mittel										

Das Lebendgewicht der Kühe nahm im Durchschnitt bei der trockenen Fütterung um 0,60 kg, bei der wässrigen um 0,55 kg zu.

### 16. Einfluß von trockener und frischer Schlempe auf die Beschaffenheit der Milch\*).

Von St. Weiser<sup>1)</sup>.

Die Untersuchung der Milch ergab:

Art der Fütterung	Werte	Kuh I				Kuh II			
		Milch		Serum**)		Milch		Serum**)	
		Spez. Gewicht	Fett %	Refraktion	Spez. Gewicht	Spez. Gewicht	Fett %	Refraktion	Spez. Gewicht
Trockenschlempe . . . . .	Höchst	1,0332	4,47	40,9	1,0279	1,0334	4,40	41,4	1,0284
	Niedrigst	1,0320	3,90	39,8	1,0267	1,0317	2,80	40,0	1,0269
	Mittel	<b>1,0323</b>	<b>4,16</b>	<b>40,4</b>	<b>1,0273</b>	<b>1,0327</b>	<b>3,81</b>	<b>40,5</b>	<b>1,0275</b>
Frische Schlempe . . . . .	Höchst	1,0337	4,90	41,0	1,0277	1,0341	5,12	41,0	1,0280
	Niedrigst	1,0316	3,70	39,6	1,0258	1,0318	3,20	39,5	1,0267
	Mittel	<b>1,0325</b>	<b>4,19</b>	<b>40,4</b>	<b>1,0267</b>	<b>1,0331</b>	<b>3,69</b>	<b>40,2</b>	<b>1,0272</b>
Trockenfütterung (Kleie) . . . . .	Höchst	1,0346	4,57	40,6	1,0273	1,0350	4,60	41,9	1,0280
	Niedrigst	1,0327	3,95	39,7	1,0267	1,0326	3,35	39,8	1,0264
	Mittel	<b>1,0336</b>	<b>4,24</b>	<b>40,1</b>	<b>1,0268</b>	<b>1,0335</b>	<b>3,99</b>	<b>40,2</b>	<b>1,0270</b>

Die Versuche ergaben somit in Übereinstimmung mit den vorstehenden, daß die Verfütterung von frischer Schlempe und der damit verbundenen erhöhten Wasseraufnahme gegenüber Trockenfütterung keinen Einfluß auf die Beschaffenheit der Milch und des Serums ausgeübt hat.

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Versuchsstationen 1912, 78, 409.

\*) Zwei Kühe (6jährige, nichtträchtig, Inntaler Rasse) erhielten neben 6 kg Heu, 1 kg Gerste und 0,5 kg Kürbiskernkuchen in dem ersten Fütterungsabschnitt (5. Dezember 1911 bis 2. Januar 1912) 2 kg Trockenschlempe; in dem zweiten Abschnitt (3. Januar 1912 bis 20. Februar) durchschnittlich 37,32 kg frische Schlempe, darauf in dem dritten Abschnitt statt letzterer 2 kg Weizenkleie. Auffallend war, daß die Kühe in der Zeit der Fütterung mit frischer Schlempe noch Tränkwasser und im ganzen 49,2% (Kuh I) und 51,7% (Kuh II) mehr Wasser aufnahmen als bei Fütterung von trockener Schlempe, nämlich:

	Trockene Schlempe		Frische Schlempe	
	Kuh I	Kuh II	Kuh I	Kuh II
Wasser im Grundfutter . . . . .	1,040 kg	0,969 kg	1,040 kg	0,969 kg
„ in der Schlempe . . . . .	0,191 „	0,191 „	35,000 „	35,000 „
Tränkwasser . . . . .	26,110 „	25,370 „	2,580 „	1,160 „
Im ganzen . . . . .	27,341 kg	26,530 kg	38,620 kg	37,129 kg

\*\*) Chlorcalcium-Serum nach Ackermann.

17. Einfluß von Rübenblättern als Trockenblätter und Sauerblätter im Vergleich zu Heu und Runkelrüben.

Von A. Richardsen, K. Hofmann und L. Abl<sup>1)</sup>.

Das Grundfutter bestand für 1000 kg Lebendgewicht aus 40 kg Runkelrüben, 3,0 kg Zuckerschnitzeln, 3,0 kg Palmkernkuchen, 1,0 kg Weizenkleie und wechselnden Mengen Erdnußkuchen (3,40—4,13 kg), so daß annähernd gleiche Mengen Rohprotein (3,095—3,398 kg) bzw. verdauliches Reinprotein (2,568—2,750 kg) und Stärkewerte (rund 14,000 kg) herauskamen. An Heu wurden 10,0 kg oder statt dessen 8 kg trockene und 40 kg gesäuerte Zuckerrübenblätter verabreicht. Zu den Versuchen dienten 11 Kühe. In der zweiten Versuchsreihe erhielten die Tiere (10 Stück) neben 10 kg Wiesenheu, 2 kg Gerste, 2 kg Zuckerschnitzel und 4,22—4,89 kg Erdnußmehl in einem Abschnitt 60 kg Runkelrüben, in zwei Abschnitten je 12 kg Trockenblätter, in zwei anderen 60 kg bzw. 50 kg Sauerblätter. Über die sonstige Versuchsordnung vgl. S. 288.

In den vergleichenden Versuchsreihen mit Runkelrüben erhielten die Kühe (je 7 Stück) in der ersten Versuchsreihe für 1000 kg Lebendgewicht als Grundfutter 10 kg Wiesenheu, 3,0 kg Zuckerschnitzel, 4,0 kg Gerste, 1,0—4,0 kg Weizenkleie, 3,23—3,68 kg Erdnußkuchen und in 2 Abschnitten 40 kg Runkelrüben, in 2 anderen Abschnitten statt dessen 40 kg Sauerblätter und in einem Abschnitt statt derer 8,0 kg Trockenblätter. Der Gehalt der Futtersätze an Nährstoffen war derselbe wie der bei der vergleichenden Heufütterung.

Versuchsreihe	Vergleichs-Rauhfuttermittel	Milchmenge kg	Spez. Gewicht (Lactodensimetergrade)		Fett		Trocken- substanz		Fettfreie Trocken- substanz		Verhältnis unter Ausschaltung des Einflusses der Lactation, wenn Werte bei Heu=100					Gewicht der Kühe kg
			%	g	%	g	%	g	%	g	Milch- menge kg	Fett		Trocken- substanz- kg	Fettfreie Trocken- substanz- kg	
												%Gehalt	g Menge			
a) Vergleichende Versuche mit Heu und Zuckerrübenblättern.																
I	Wiesenheu . . . . .	17,76	32,0	3,50	621	12,48	2,212	8,97	1,591	100	100	100	100	100	581	
II	Trockenblätter . . . . .	15,79	32,0	3,79	599	12,85	2,021	9,02	1,422	94,6	107,1	101,3	96,8	95,1	578	
III	Sauerblätter . . . . .	14,85	32,0	3,88	575	13,00	1,967	9,08	1,404	94,9	107,8	102,3	97,8	95,9	586	
IV	Wiesenheu . . . . .	15,01	32,0	3,62	543	12,69	1,885	9,00	1,342	100	100	100	100	100	606	
IV	Wiesenheu . . . . .	15,01	32,0	3,68	543	12,69	1,885	9,00	1,342	100	100	100	100	100	606	
V	Trockenblätter . . . . .	15,15	31,8	3,65	553	12,63	1,904	8,94	1,351	101,0	100,6	101,5	100,6	100,3	601	
VI	Sauerblätter . . . . .	14,22	31,7	3,86	549	12,86	1,817	8,96	1,268	93,5	107,1	100	95,1	93,2	614	
VII	Wiesenheu . . . . .	15,42	32,0	3,58	552	12,63	1,932	8,99	1,380	100	100	100	100	100	628	
b) Vergleichende Versuche mit Runkelrüben und Zuckerrübenblättern.																
Vergleichsfuttermittel												Verhältnis, wenn Runkelrüben=100				
I	1. Runkelrüben . . . . .	15,81	31,8	3,24	505	12,08	1,899	8,84	1,394	100	100	100	100	100	616	
	2. Sauerblätter *) . . . . .	15,24	31,8	3,22	499	12,19	1,846	8,86	1,347	97,5	104,0	101,2	98,1	97,1	635	
	3. Trockenblätter . . . . .	15,12	31,6	3,11	465	11,90	1,789	8,79	1,324	98,2	97,1	96,1	97,2	97,7	614	
	4. Sauerblätter . . . . .	14,86	31,2	3,28	481	12,01	1,774	8,73	1,294	—	—	—	—	—	635	
	5. Runkelrüben . . . . .	15,02	31,8	3,13	463	11,96	1,786	8,83	1,323	100	100	100	100	100	626	
II	1. Trockenblätter . . . . .	17,45	31,5	3,43	595	12,25	2,130	8,82	1,535	—	—	—	—	—	623	
	2. Runkelrüben . . . . .	17,56	31,4	3,20	557	11,95	2,088	8,75	1,532	100	100	100	100	100	628	
	3. Trockenblätter **) . . . . .	16,10	30,8	3,27	522	11,89	1,907	8,62	1,385	95,6	104,9	100,2	96,6	95,3	640	
	4. Sauerblätter . . . . .	15,76	30,8	3,24	505	11,84	1,859	8,60	1,382	95,0	104,4	99,3	95,4	97,0	642	
	5. Trockenblätter . . . . .	15,67	30,8	3,22	500	11,83	1,845	8,60	1,346	—	—	—	—	—	645	

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1916, 49, 561.

\*) Die Verhältniszahlen zu 100 Runkelrüben bilden die Mittel von Versuch 2 und 4.

\*\*) Desgl. Mittel von Versuch 3 und 5.

Die durch Trockenblätter und Sauerblätter erzeugte Milchmenge ist im Durchschnitt etwas geringer als die durch Heu- wie Rübenfütterung erzeugte Milchmenge; dagegen ist der prozentische Fettgehalt etwas höher, so daß die erzeugte absolute Fettmenge im allgemeinen gleich ist. Die erzeugte Menge an Trockensubstanz und fettfreier Trockensubstanz geht der Milchmenge durchweg parallel. Trocken- wie Sauerblätter können daher, was erzeugte Fettmenge anbelangt, im Verhältnis ihres Gehaltes an verdaulichen Nährstoffen dem Heu wie den Runkelrüben als gleichwertig erachtet werden.

18. Einfluß von Rübenschnitzeln und Rübenkraut (natürlich und gesäuert) auf Menge und Beschaffenheit der Milch.

Von A. Zaitschek<sup>1)</sup>.

Die in je 2 Gruppen mit je 10 Kühen der Algäuer Rasse ausgeführten Versuche lieferten folgende Ergebnisse:

Versuchsreihe	Gruppe I					Gruppe II				
	Fütterung: Grundfutter*) und	Milchmenge für den Kopf u. Tag kg	Spez. Gewicht 1,0	Fett in 100 ccm Milch %	Durchschnittl. Körpergewichtsveränderung für den Kopf u. Tag kg	Fütterung: Grundfutter*) und	Milchmenge für den Kopf u. Tag kg	Spez. Gewicht 1,0	Fett in 100 ccm Milch g	Durchschnittl. Körpergewichtsveränderung für den Kopf u. Tag kg
I	30 kg Rübenschnitzel	7,60	316	3,50	—	30 kg Rübenschnitzel	7,87	316	3,50	—0,13
	30 „ abgewelktes Rübenkraut . . .	8,55	324	3,60	+ 1,48		8,27	323	3,60	+ 0,78
	30 kg saures Rübenkraut . . . . .	7,88	325	3,60	+ 0,28		8,31	324	3,80	+ 0,28
	30 kg Rübenschnitzel	7,79	322	3,50	—0,14		7,94	322	3,70	+ 0,55
II (30./9. 09 bis 14./1. 10)	30 kg Rübenschnitzel	11,17	324	3,67	+ 0,29	30 kg Rübenschnitzel . . .	10,92	318	3,74	+ 0,21
		10,28	330	3,74	+ 0,24	10 „ desgl. und 25 kg abgewelktes Rübenkraut .	10,88	328	3,72	+ 0,52
		9,70	334	3,91	+ 0,05	4 kg getrocknetes Rübenkraut . . . . .	8,75	330	4,20	+ 0,09
		9,33	335	3,94	+ 0,07	30 kg Rübenschnitzel . . .	8,98	331	3,94	0,21
		8,69	338	3,96	—	30 kg saure Rübenschnitzel	10,22	337	3,96	0,38
III	50 kg saures Rübenkraut	14,55	335	3,36	+ 0,19	41,4 kg saures Rübenkraut	11,68	330	3,91	—0,11
		12,67	335	3,55	+ 0,14	50 „ „ „	12,87	332	3,50	—0,27
		12,47	338	3,70	+ 0,23	36,5 „ „ „	10,04	328	4,13	—0,27

Hiernach haben saure Rübenschnitzel den Milchertrag erhöht, und zwar mehr, als nach ihrem Stärkewert angenommen werden konnte; auch abgewelktes Rübenkraut bildet ein gutes Kuhfutter; trockenes Rübenkraut wird dagegen zu teuer, während saueres Rübenkraut als Kuhfutter an Stelle von Rübenschnitzeln nicht empfohlen werden kann.

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Versuchsstationen 1912, 78, 419.

\*) Zu den 3 Versuchsreihen wurden je 2 Gruppen mit je 10 Kopf Kühen der Algäuer Rasse im Alter von 3—11 Jahren gebildet. Jeder Abschnitt der Versuche dauerte 18—24 Tage unter Einschaltung einer Übergangsfütterung (Reihe II). Das Grundfutter bestand bei

1. Reihe I aus 4 kg Heu, 4 kg Gerstenstroh, 2 kg feiner Weizenkleie und 1 kg Rapskuchen,
2. Reihe II aus 2 kg Wiesenheu, 2 kg Wickgersteheu, 4 kg Stroh, 2 kg feiner Weizenkleie, 1 kg Sonnenblumensamenkuchen, 1/2 kg Malzkeimen, 1 kg Trockenschlempe, 50 g Schlemmkreide und 30 g Salz,
3. Reihe III aus 5 kg Gerstestroh, 1 kg Maisschrot, 2,5 kg Weizenkleie, 2 kg Rapskuchen, 1 kg Trockenschlempe, 50 g Schlemmkreide und 30 g Salz.

Das Fett wurde nach Gerbers Verfahren bestimmt.

Die physikalischen wie chemischen Eigenschaften des Milchlottes zeigten bei Fütterung von Rübenschnitzeln, abgewelktem und saurem Rübenkraut keine wesentlichen Abweichungen.

### 19. Einfluß von Maiskraut und Rübenblättern.

Die Zusammensetzung der Milch von 7 Kühen bei Fütterung\*) mit Maiskraut und mit Rübenblättern fand A. Vivier<sup>1)</sup> für 1 l wie folgt:

Ermittelte Werte	Maiskraut				Rübenblätter				
	5. Oktober		6. Oktober		2. November		3. November		
	morgens	abends	morgens	abends	morgens	abends	morgens	abends	
Spez. Gewicht (15°) . . . . .	1,0324	1,0318	1,0329	1,0306	1,0332	1,0310	1,0319	1,0302	
Im Liter g	Fett . . . . .	48,1	58,0	50,2	67,8	50,1	74,3	49,2	66,3 g
	Milchzucker . . . . .	49,8	48,6	49,6	48,5	48,2	46,8	46,5	48,7 g
	Casein . . . . .	34,7	37,6	35,1	36,3	40,1	39,4	36,1	34,8 g
	Asche . . . . .	7,5	7,6	7,6	7,6	7,9	7,9	7,8	7,6 g
	Trockenmasse (95°)	140,1	151,8	142,5	160,2	146,3	168,4	139,6	157,4 g
Fettfreie Trockenmasse . . . . .	92,0	93,8	92,3	92,4	96,2	94,1	90,4	91,1 g	

### 20. Kartoffelkraut als Futtermittel für Milchkühe.

W. Völtz, A. Baudrexel und A. Deutschland<sup>2)</sup> verfütterten an 4 Kühe von durchschnittlich 491 kg Lebendgewicht in 3 Versuchsabschnitten von je 14 Tagen Dauer zuerst 10,487 kg Heuhäcksel, im zweiten Abschnitt 5,387 Heuhäcksel + 5,805 kg Kartoffelkraut und im letzten Abschnitt wieder 10,560 kg Heuhäcksel, so daß im Futter eine nahezu gleiche Menge Trockensubstanz vorhanden war. Das Kartoffelkraut war z. T. im grünen, z. T. im gefrorenen Zustande geerntet. An verdaulichen Nährstoffen waren vorhanden für 1000 kg Lebendgewicht:

	Organische Substanz	Protein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
1. u. 3. Abschn. Heuhäcksel . . . . .	10,8 kg	1,2 kg	0,2 kg	4,1 kg	5,3 kg
2. Abschn. desgl. + Kartoffelkraut . . . . .	11,4 „	1,5 „	0,2 „	5,1 „	4,6 „

Die Menge wie der Gehalt der Milch stellte sich im Mittel der 3 Versuchsabschnitte für den Kopf und Tag wie folgt:

Ver-suchsabschnitt	Futter	Milch-menge kg	In der Milch						Mitt-leres Lebend-gewicht kg
			Trockensubstanz		Fett		Fettfreie Trockensubstanz		
			Gehalt %	Menge g	Gehalt %	Menge g	Gehalt %	Menge g	
I	Heu . . . . .	6,08	12,33	749	3,71	225	8,62	524	479
II	Desgl. + Kartoffelkraut . . . . .	5,53	12,08	669	3,63	200	8,47	469	466
III	Heu . . . . .	4,84	11,86	574	3,47	168	8,39	406	473

Unter Berücksichtigung der natürlichen Abnahme der Milch an Menge wie Fettgehalt mit fortschreitender Lactation kann hiernach eine gleiche Menge Trockensubstanz von Heu und Kartoffelkraut als gleichwertig angenommen werden.

<sup>1)</sup> Annal. des Falsific. 1911, 4, 638.

<sup>2)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1914, 46, 136.

\*) Die Futtermittel betrug für den Tag und Kopf in der ersten Periode: 45 kg Maiskraut, 1 kg Erdnußkuchen und Luzerneheu nach Belieben, in der zweiten Periode: 35 kg Rübenblätter, 1 kg Erdnußkuchen, 5 kg Haferstroh und Wiesenheu nach Belieben. Die Rübenblattfütterung ergab in bezug auf Fettproduktion eine ziemliche Überlegenheit gegenüber dem Maiskraute.

## 21. Einfluß von Kartoffelschlempe und verregnetem, nassem Stoppelklee.

Nach dem Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw.-chemischen Versuchsstation in Wien aus dem Jahre 1910<sup>1)</sup> wurde in einer großen Stallung von 207 Melkkühen bei Anwendung einer verhältnismäßig starken Fütterung mit Kartoffelschlempe eine erhebliche Erniedrigung des Fettgehaltes der Milch, namentlich der Frühmilch, neben verhältnismäßig hohem Gehalt an Milchzucker beobachtet. Die Hälfte der Kühe gab bei der Frühmelkung Milch mit nur 2,1 bis 3,0% Fett. Die Milch von einzelnen Kühen hatte z. B. folgende Zusammensetzung:

Nr. der Kuh	des Stalles	Gemelk	Milch-	Spez.	Wasser	Stickstoff-	Fett	Milch-	Asche	Refrakt.-
			menge	Gewicht						
			1	bei 15°	%	%	%	%	%	Acker-
										mann
1	I	Frühmilch . .	5	1,0320	88,86	—	2,40	—	—	39,4
		Abendmilch . .	5	1,0334	88,65	3,27	2,28	5,10	0,75	39,6
2	I	Frühmilch . .	2	1,0353	88,39	3,97	2,10	5,00	—	39,5
		Abendmilch . .	3	1,0343	86,24	—	4,10	—	—	40,5
3	I	Frühmilch . .	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,0342	87,92	3,60	2,72	5,14	—	40,9
		Abendmilch . .	5	1,0333	86,39	—	3,81	—	—	40,7
4	II	Frühmilch . .	3	1,0363	87,18	4,26	2,90	5,05	—	40,8
		Abendmilch . .	2	1,0346	86,53	—	3,80	—	—	40,5
5	II	Frühmilch . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,0383	85,48	4,54	3,90	5,75	0,795	43,2
		Abendmilch . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,0363	85,89	—	3,98	—	—	41,9
6	III	Frühmilch . .	7	1,0361	87,49	3,61	2,69	5,59	—	41,3

Dagegen konnte in einem anderen Falle die Ausrede, daß die ermittelte Verwässerung der Milch durch die Verfütterung des oft verregneten und noch tiefend nassen Stoppelkrees verursacht sei, durch folgende Befunde an Stallproben nach solcher Fütterung widerlegt werden; es ergab nämlich:

	Stallung I			Stallung II		
	Spez. Gewicht	Fett	Trocken-Substanz	Spez. Gewicht	Fett	Trocken-Substanz
Abendmilch . . . .	1,0324	3,84%	12,97%	1,0323	4,03%	13,18%
Frühmilch . . . .	1,0324	3,83%	12,96%	1,0325	3,43%	12,51%

## 22. Wirkung der Kornrade auf die Milchleistung.

Von J. Hansen, K. Hofmann und J. Kuhlmann<sup>2)</sup>.

Zu den Versuchen dienten drei 471—511 kg schwere Kühe (Niederungs- und Glanvieh), die als Grundfutter für 1000 kg Lebendgewicht 12 kg Wiesenheu, 50 kg Futterrüben, 8—10 kg Weizenkleie oder statt dessen 8—10 kg Kornrademischung (38% Roggenbruchkörner und 18,9% Kornrade neben sonstigen Unkrautsamen, vorwiegend Polygonum convolvulus) erhielten. In einem weiteren Versuch mit zwei Kühen gaben die Verff. an Stelle von Weizenkleie (8—10 kg) eine gleiche Menge Unkrautabfall, aber mit steigendem Gehalt an Kornrade; hierzu benutzten sie eine Abfallmischung, die 63,7% Kornrade neben anderen Unkrautsamen und Weizenbruchkörnern enthielt, nämlich für den Kopf und Tag:

Erster Versuch	Zweiter Versuch	Dritter Versuch
1,227—1,653 kg	1,685—2,111 kg	2,142—2,683 kg

Kornrade. Der Gehalt an verdaulichen Nährstoffen für 1000 kg Lebendgewicht war in den einzelnen Abschnitten der beiden Versuchsreihen im wesentlichen gleich (nämlich rund 2,0 kg Protein und 11,5 kg Kohlenhydrate bzw. 2,3 kg Protein und 12,5 kg Kohlenhydrate). Die Versuchsabschnitte

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1911, 14, 368.

<sup>2)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1903, 32, 899.

dauerten 6—7 Tage nach einer ebenso langen Vor- bzw. Übergangsfütterung. Das Fett der Milch wurde nach den Verfahren von Gerber und Soxhlet bestimmt, die Trockensubstanz und fettfreie Trockensubstanz wurden nach Fleischmanns Formeln berechnet. Die Ergebnisse waren im Mittel folgende:

Versuchsreihe	Beifutter zu Grundfutter	Milchmenge für den Tag und Kopf kg	Spez. Gewicht (Lac- todensimetergrade)	Fett		Trockensubstanz		Fettfreie Trockensubstanz		Durchschnittl. Leb.-Gewicht kg
				Gehalt %	Menge für den Tag und Kopf g	Gehalt %	Menge für den Tag und Kopf kg	Gehalt %	Menge für den Tag und Kopf kg	
I	Weizenkleie *) . . . . .	9,724	32,9	4,15	374	13,45	1,252	9,32	0,878	498
	Kornrade . . . . .	10,036	33,1	4,05	385	12,81	1,301	9,35	0,916	493
II	Weizenkleie *) . . . . .	9,475	31,3	3,91	351	12,77	1,186	8,85	0,861	526
	Kornrade, kleine Menge	10,593	31,6	3,83	394	12,76	1,334	8,93	0,940	520
	„ mittlere Menge	10,437	31,3	3,82	383	12,65	1,301	8,83	0,919	516
	„ größte Menge.	10,512	31,1	3,83	380	12,62	1,305	8,79	0,925	526

Hiernach kann ein Futter mit 40% Kornradegehalt — vielleicht sogar ein solches mit 50% Gehalt — ohne Nachteil von Kühen verzehrt werden; die Milchleistung — Menge sowohl wie Gehalt an Fett und Trockensubstanz — wird dadurch eher vorteilhaft als nachteilig beeinflusst; dagegen wird dadurch die Beschaffenheit des MilCHFettes bzw. der Butter in erheblichem Grade verschlechtert. Die Milch hatte zwar einen reinen Geschmack und Geruch, die daraus gewonnene Butter war dagegen bröcklig, streifig, sofort ranzig und am zweiten Tage kaum mehr zu genießen.

Im Anschluß hieran hat O. Hagemann<sup>1)</sup> sowohl den Kornradesamen als auch das daraus hergestellte Githagin außer an Kühe (auch tragende) auch an Schweine (Sauen) und andere Tiere verfüttert. Bei einem jungen Hahn wirkten 1,25—1,50 g für 1 kg Lebendgewicht, bei Gänsen von 4 kg Lebendgewicht 3—5 g Githagin (unreines) tödlich. Schafe gediehen bei einer täglichen Aufnahme von 246,0 g Kornradesamen (= 5,47 g für 1 kg Lebendgewicht) sehr gut, Ziegen dagegen verweigerten die Aufnahme. Mastschweine, wachsende Schweine und Sauen vertrugen Futtermischungen, welche 60% reine Kornrade enthielten; ausgewachsene Kühe von 600 kg verzehrten täglich 2,5 kg Kornrade, ohne daß die Kühe krank wurden; von 5 trächtigen Kühen verkalbte zwar eine, aber es konnte nicht erwiesen werden, daß hieran die Kornrade schuld gewesen. Selbst an kranke oder krank gemachte Kühe und Schweine verfütterte Kornrade zeigte keine Giftwirkung; auch gärende, durch Mischen mit Malzkeimen und frischen Trebern hergestellte Kornrademischungen erwiesen sich als unschädlich. Dagegen erwies sich die Kornrade auf die Milch einer Kuh und einer säugenden Sau von schädlichem Einfluß.

### 23. Einfluß der „Futterwürze Enzymol“ auf die Milchleistung der Kühe.

D. Beddies Futterwürze „Enzymol“ wird aus Hefe hergestellt und soll die Enzyme der Hefe enthalten.

Zwei davon ausgeführte Untersuchungen ergaben nach Max Suré<sup>2)</sup> folgenden Gehalt:

Probe	Stickstoff	Protein	Fett	Stickstoff- freie Ex- traktstoffe	Rohfaser	Phosphor- säure	3-basisch- phosphorsaurer Kalk	Chlor	Chlor- natrium
a)	0,52%	3,23%	1,72%	16,60%	9,98%	20,50%	44,75%	8,15%	—
b)	—	4,70%	1,50%	19,30%	3,40%	—	41,60%	—	12,90%

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbücher 1903, 32, 929.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1906, 9, 1003.

<sup>\*</sup>) Mittel aus der ersten (Vor-) und letzten (Nach-)Versuchsreihe mit Weizenkleie.

Die Kühe erhielten in einem 14tägigen Versuchszeitraum neben Grünfutter, Häcksel und 1,80 kg Gerstenschrot 80 g Enzymol und in einem anschließenden 3tägigen Versuchszeitraum die doppelte Menge, nämlich 160 g Enzymol für den Kopf und Tag; es wurden 2 Gruppen von je 3 Köpfen gebildet.

Die Ergebnisse waren für den Tag und Kopf im Durchschnitt folgende:

Gruppe I			Gruppe II		
Enzymol-beigabe	Milchertrag	Fett	Enzymol-fütterung	Milchertrag	Fett
80 g	7,8 kg	3,97%	0	8,6 kg	3,37%
0	8,0 „	4,00%	80 g	8,5 „	3,43%
160 g	7,8 „	4,00%	160 g	8,6 „	3,43%
0	7,0 „	3,90%	—	—	—

Hiernach hat das Enzymol weder auf den Milchertrag noch auf den Fettgehalt einen Einfluß ausgeübt; auch die Freßlust der Tiere ist durch das Enzymol nicht gesteigert worden.

#### 24. Einfluß von Salzgaben auf die Milchleistung.

B. Koch<sup>1)</sup> verfütterte an 2 Kühe von 548 bzw. 595 kg Lebendgewicht neben 5,0 kg Heu, 3,0 kg Stroh, 27,0 kg Rüben, 4,4 bzw. 6,2 kg Kraftfutter (Weizenkleie, Erdnußmehl, Leinmehl und Trockentreber) 10—20 Tage 30—120 g Kochsalz und erhielt hierbei folgende Ergebnisse für den Milchertrag:

Abschnitt	Dauer der Versuche Tage	Salzgabe g	Leb.-Gew. am Ende d. Versuchs kg	Aufge- nommenes Wasser kg	Gelieferte Milch kg	In der Milch		
						Trocken- substanz %	Fett %	Stickstoff %
Kuh I	I . . . .	30	602	31,5	10,32	12,773	3,895	0,528
	II . . . .	80	609	41,2	10,26	12,907	3,934	0,527
	III . . . .	120	615	36,0	9,94	12,675	3,908	0,536
	IV . . . .	30	615	30,5	9,56	12,791	3,863	0,534
Kuh II	I . . . .	30	557	41,4	18,70	10,999	3,134	0,454
	II . . . .	80	568	48,8	16,89	10,860	3,105	0,458
	III . . . .	120	566	53,5	15,08	10,732	3,046	0,468
	IV . . . .	30	560	51,9	15,13	10,878	3,010	0,460

Hiernach ist es nicht möglich, durch erhöhte Salzgabe und durch gesteigerte Wasseraufnahme die von den Kühen erzeugte Menge der Milch zu erhöhen oder ihre Zusammensetzung zu verändern.

Ähnliche Ergebnisse erhielt O. Allemann<sup>2)</sup>. Er verabreichte an Kühe neben dem üblichen Futter große Salz mengen, z. B. 12 g Eisenlactat, 100 g Kaliumsulfat, Phosphate des Kaliums (150 g), des Natriums (100 g), des Magnesiums (125 g), 80 g Chlorkalium, 150 g Chlornatrium und 75 g Kaliumnitrat; ferner verfütterte er Gras von ungedüngtem und stark mit Jauche gedüngtem Boden, aber in keinem Falle konnte er einen Übergang der Salze in die Milch oder eine Veränderung der Zusammensetzung der Milchasche feststellen; insbesondere blieb der Gehalt der Milchasche an Kalk und Phosphorsäure unter allen Düngungsverhältnissen der gleiche. Nur nach Verabreichung großer Mengen Salpeter konnte er in der Milch, entgegen anderen Beobachtungen, eine Spur Salpeter nachweisen (vgl. S. 276). Auch Fett- und Zuckergehalt der Milch wurden durch verschieden gedüngtes Futter nicht verändert; dagegen bewirkten große Rübengaben eine Erhöhung der flüchtigen Fettsäuren, öl säurereiche Futtermittel (Sesamkuchen) eine Erhöhung der Ölsäure im Milchl fett.

<sup>1)</sup> Journ. f. Landw. 1901, 49, 61—88.

<sup>2)</sup> Schweizerische Milch-Ztg. 1911, Nr. 67, 71, 72, 74; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1912, 41, 304.

Marcas und Huyge<sup>1)</sup> konnten bei Gaben von 2 g Kaliumnitrat zum täglichen Futter keine Salpetersäure in der Milch nachweisen; dagegen fiel bei täglichen Gaben von 5 und 10 g Kaliumnitrat die Diphenylaminreaktion unregelmäßig, bald negativ, bald positiv, aus.

Die Fütterung von Teicherlts-Blut-Nährsalzen an Milchkühe hatte nach A. Röhrig<sup>2)</sup> keine Erhöhung der Mineralstoffe der Milch zur Folge. Die Milch enthielt 3,25% Fett und wie sonst nur 0,66% Asche.

### 25. Einfluß von Eisenfütterung.

Milch von Kühen, die zeitweilig mit einem Präparat „Lactocoon“, oder nach anderer Bezeichnung „Sango“, zur Erhöhung des Eisengehaltes der Milch gefüttert wurden, ergab nach C. Mai<sup>3)</sup> folgende Zusammensetzung:

Kuh Nr.	Beifütterung von Lactocoon	Datum	Spez. Gewicht	Lichtbrechung des Serums	Fett %	Trockensubstanz %	Fettfreie Trockensubstanz %	Asche %	Eisen im Liter g
		1909							
I	Ohne Beigabe . .	15./3.	1,0307	39,3	3,9	12,6	8,7	0,713	0,0010
		20./3.	1,0303	39,0	3,9	12,51	8,61	0,677	0,0010
		22./3.	1,0316	40,0	4,5	13,54	9,04	0,742	0,0010
	Nach Beigabe *) .	30./3.	1,0317	39,5	3,6	12,5	8,9	0,692	0,0015
		1./4.	1,0314	40,0	3,5	12,3	8,8	0,684	0,0015
		5./4.	1,0300	40,1	3,7	12,2	8,5	0,652	0,0010
II	Ohne Beigabe . .	15./3.	1,0311	40,0	4,6	13,54	8,94	0,793	0,0010
		20./3.	1,0305	39,4	4,5	13,26	8,76	0,736	0,0010
		22./3.	1,0313	40,0	4,1	12,98	8,88	0,716	0,0010
	Mit Beigabe *) .	30./3.	1,0312	39,9	4,8	13,80	9,00	0,762	0,0010
		1./4.	1,0310	40,0	3,9	12,67	8,77	0,716	0,0010
		5./4.	1,0302	40,1	4,3	12,96	8,66	0,714	0,0010

Ein Einfluß auf die Versuchstiere, 2 Simmentaler Kühe, war nicht bemerkbar, der Milchertag schwankte nicht, der Eisengehalt blieb bis auf eine vorübergehende geringe Erhöhung bei Kuh Nr. I unverändert.

Fendler, Frank und Stüber<sup>4)</sup> geben an, daß gewöhnliche Milch 0,4—1,2 mg, Milch von mit Eisenpräparaten gefütterten auch nur 0,5—0,79 mg Eisenoxyd in 100 g ergeben habe.

F. Nottbohm und G. Dörr<sup>5)</sup> verfütterten an 3 Kühe 14 Tage lang täglich 160 g Eisenzucker (mit etwa 10% Eisen) in Lösung und dann noch 8 Tage lang dieselbe Menge in Pulverform; die drei Kühe lieferten in 100 ccm folgende Mengen Eisenoxyd:

	Kuh A	B	C
Vor der Eisenfütterung . . .	0,03—0,04 mg	0,03—0,04 mg	0,06—0,07 mg
Nach der Eisenfütterung . . .	0,03—0,04 „	0,03—0,05 „	0,07—0,14 „

Fr. v. Soxhlet<sup>6)</sup> verfütterte an eine Ziege ölsaures Eisen, konnte aber, nachdem das Tier 16 g Eisen verzehrt hatte, nur eine Steigerung des Eisengehaltes von 0,04 auf 0,06 und 0,07 mg Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nachweisen. Dieselbe Beobachtung machte Friedrichs<sup>7)</sup> bei einer Ziege; auch Tedeschi<sup>8)</sup> konnte bei Eselinnen und Baier<sup>9)</sup> bei Kühen nach Verfütterung von Eisen keine Steigerung des Eisengehaltes in der Milch nachweisen.

<sup>1)</sup> Revue génér. du lait 1906, 5, 385; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 702.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 360.

<sup>3)</sup> Ebendort 1910, 19, 21—23. <sup>4)</sup> Ebendort 1910, 19, 369. <sup>5)</sup> Ebendort 1914, 28, 417.

<sup>6)</sup> Münch. med. Wochenschr. 1912, 59, 1529. <sup>7)</sup> Friedrichs, Inaug.-Diss. Würzburg 1894.

<sup>8)</sup> Jahrb. f. Kinderkrankh. 1894, S. 186.

<sup>9)</sup> Jahresbericht d. Untersuchungsamtes f. d. Prov. Brandenburg 1908, S. 12.

<sup>\*</sup> Die Kühe erhielten neben genügenden Mengen Heu und 5 kg Futtermehl in beiden Fällen vom 24. März an je 160 g des Eisenmittels, nachdem sie vorher solches nicht erhalten hatten. Das Eisenmittel enthielt neben Saccharose 7,14% Eisen und war ein 2½-fach konz. Ferrum oxydatum saccharatum (Eisenzucker der Apotheken).

Wenn von anderer Seite (so von Schulte-Brüninghaus, Hosaeus, Liebreich und Bystrow) auf Grund von Versuchen behauptet worden ist, daß der Eisengehalt der Milch durch Fütterung von Eisen wesentlich erhöht werden könne, so muß dieses Ergebnis wohl auf unrichtige Untersuchungsverfahren zurückgeführt werden.

### Kuhmilch unter dem Einfluß von Arbeit bzw. Bewegung.

(Nachtrag zu Bd. I, S. 239—242, 1475.)

1. Stillich<sup>1)</sup> untersuchte die Milch zweier Kühe nach 9—10stündiger Arbeit und nach Ruhe mit folgendem Ergebnis:

Milch nach	Kuh I					Kuh II				
	Milch- menge kg	Trockensubstanz		Fett		Milch- menge kg	Trockensubstanz		Fett	
		Gehalt %	Menge kg	Gehalt %	Menge g		Gehalt %	Menge kg	Gehalt %	Menge g
Arbeit . .	8,688	13,33	1,158	4,38	381	4,749	13,32	0,632	4,28	203
Ruhe . .	9,446	13,00	1,228	4,01	380	5,219	13,23	0,690	4,17	218

Hiernach hat wohl die Menge, nicht aber der prozentische Gehalt der Milch durch die Arbeitsleistung der Kühe eine Einbuße erfahren.

2. L. Moerman<sup>2)</sup> untersuchte die Milch von Arbeitskühen brabant-holländischer Kreuzung, die einen langen Marsch bzw. eine große Arbeit leisten mußten, gleich nach der Arbeit und nach 24stündiger Ruhe und fand im Mittel von je 24 Untersuchungen in 100 cm:

	Spez. Gewicht bei 15°	Trocken- substanz g	Fett g	Fettfreie Trockensubstanz g	Asche g
Mittel { nach der Arbeit .	1,0321	12,5	3,525	8,914	0,807
{ nach der Ruhe .	1,0321	12,0	3,212	8,811	0,735
Schwankungen aller Proben	1,0292—1,0350	10,3—14,5	1,34—5,67	6,89—10,74	0,69—0,98

Auch hier hat die Milch nach der Arbeit einen etwas höheren prozentualen Gehalt als nach Ruhe; weil aber die ausgeschiedene Menge Milch nach Arbeitsleistungen geringer ist, so scheint die Bildung der festen Milchbestandteile eine gewisse Beständigkeit zu besitzen, die durch die Arbeitsleistung nicht gestört wird.

F. Reiß und Chr. Busche<sup>3)</sup> berichten über eine einjährige chemische Kontrolle der Milch des Friedrichsfelder Magerviehhofes, d. h. einer in der täglichen Menge sehr schwankenden Milch von 228 Lieferungstagen und von Kühen, die unter dem Einfluß der Strapazen der Reise, des Ein- und Ausladens usw. standen. Das spez. Gewicht bewegte sich von 1,0312—1,0346; einmal kam der Wert 1,0283 vor. Für Fett wurden die Zahlen 1,20—4,25% und für die berechnete Trockensubstanz 10,05—13,24% gefunden. An 63 Tagen lag der Fettgehalt unter 2,70%, der Durchschnittsfettgehalt dieser letzteren Proben betrug 2,33% mit Schwankungen von 1,20—2,62%.

### Kuhmilch unter dem Einfluß des Versandes.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 251.)

1. A. Röhrig<sup>4)</sup> ließ von der nach etwa einstündigem Bahnversand morgens am Bahnhof eintreffenden Milch etwa 1—2 l vorsichtig abgießen und hiervon wie von dem Rest, etwa 18 l, das spez. Gewicht und den Fettgehalt bestimmen. Die folgenden Ergebnisse be-

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1906, 35, 29.

<sup>2)</sup> Bull. Assoc. Belge Chim. 1902, 16, 147; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 225.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene 1907, 17, 181; ebendort 1907, 14, 585.

<sup>4)</sup> Bericht d. Chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1912, S. 17.

weisen, daß jede Milch, selbst die frisch gemolkene, während eines solchen Versandes auf-rahmt\*), nämlich:

		Abendmilch				Morgensmilch		
		Spez. Gewicht bei 15°	Fettgehalt	Differenz		Spez. Gewicht bei 15°	Fettgehalt	Differenz
Abendmilch	Kanne 1, oberer Teil	1,0285	5,475%	+2,700%	Kanne 4, oberer Teil	1,0311	4,100%	+0,425%
		unterer „	1,0310	2,775%			unterer „	1,1318
	„ 2, oberer „	1,0295	5,300%	+2,575%	„ 5, oberer „	1,0186	4,575%	+1,800%
		unterer „	1,0315	2,725%		unterer „	1,0300	2,775%
	„ 3, oberer „	1,0310	4,325%	+1,450%	„ 6, oberer „	1,0308	3,525%	+0,200%
		unterer „	1,0314	2,875%		unterer „	1,0309	3,325%

2. Etwas günstiger lautet das folgende Urteil von Strauch<sup>1)</sup> über den Fettgehalt der Milch in Stand- und Versandgefäßen:

„Die Unterschiede sind unbedeutend, wenn die Milch nicht drei Stunden und darüber steht. Beim Verkauf ohne längere Pausen treten die Unterschiede fast ganz zurück. Beim Verkauf mit längeren Unterbrechungen jedoch muß die Milch gut durchgemischt werden, besonders aber, wenn es sich um die Entnahme einer Probe für die Bestimmung des Fettgehaltes handelt.“

Über den Einfluß der Behandlung der Milch auf Säuregrad und Entrahmung.

Hierüber machen L. Marcas und C. Huyge<sup>2)</sup> folgende Angaben (ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Lauge):

a) Einfluß des Filtrierens:

	Filtriert	Nicht filtriert
Säure nach 12 Stunden . . . . .	= 2,25 ccm	3,0 ccm $\frac{1}{10}$ N.-Lauge

b) Einfluß des Kühlens:

	Anfangs	Nach 12 Stunden
Temperatur der gekühlten Milch 16° . . . . .	1,74 ccm	2,04 ccm
„ „ nichtgekühlten Milch 30,8° . . . . .	1,74 „	2,96 „

c) Einfluß der feuchten Umhüllung der Transportkannen:

bei Abfahrt	Acidität	
	nach 2 Stunden	
	feuchte Kannen	trockene Kannen
= 2,20 ccm	2,90 ccm	3,42 ccm $\frac{1}{10}$ N.-Lauge

d) Einfluß der Bewegung bei verschiedener Füllung:

bei Abfahrt	Acidität	
	bei der Ankunft	
	ganz gefüllte Kannen	teilweise gefüllte Kannen
2,38 ccm	2,56 ccm	2,82 ccm $\frac{1}{10}$ N.-Lauge

<sup>1)</sup> Mol.-Ztg. Berlin 1905, S. 291.

<sup>2)</sup> Rév. général du lait 1906, 5, 313; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 32.

\*) H. Schlegel (Bericht d. Untersuchungsanstalt Nürnberg 1912, S. 13) fand durch mehrstündiges Stehen der Milch folgende Verschiedenheit zwischen oberem und unterem Teil der gestandenen Milch:

Menge	Versuchsmilch			Zeitdauer des Aufrahmens in Std.	Abgossener oberer Teil			Unterer Teil		
	Spez. Gewicht bei 15° in Lactodensimetergraden	Fett %	Fett %		Menge	Spez. Gewicht in Lactodensimetergraden	Fett %	Menge	Spez. Gewicht in Lactodensimetergraden	Fett %
1 <sup>3/4</sup>	32,0	3,2	3,2	4 <sup>1/2</sup>	0,35	27,6	7,2	1,45	33,4	2,0
2	32,2	3,4	3,4	2 <sup>1/2</sup>	0,55	32,0	4,0	1,45	33,0	2,9
2	32,5	3,35	3,35	6	0,75	32,0	3,7	1,25	33,0	3,0
2	32,0	3,25	3,25	5 <sup>1/4</sup>	0,64	30,0	4,9	1,36	33,4	2,0
2	32,5	3,2	3,2	5	0,43	31,2	4,5	1,57	33,1	3,0
2	32,1	2,9	2,9	6	0,50	31,2	3,5	1,50	32,6	2,6

### Einfluß des Gefrierens auf die Zusammensetzung der Kuhmilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 248/49.)

1. E. H. Farrington<sup>1)</sup> stellte abgemessene Milchmengen in Krügen in eine Gefriermischung. Je größer der Anteil des Gefrorenen war, um so geringer war dessen Abweichung im Fettgehalt von der ursprünglichen Milch. War etwa der vierte Teil gefroren, so betrug der Fettgehalt des gefrorenen Anteils etwa 1% weniger als in der ursprünglichen Milch, waren 40—50% gefroren, so zeigten der flüssige und gefrorene Teil annähernd gleichen Gehalt an Fett und den anderen Bestandteilen.

2. Fritzmann<sup>2)</sup> ließ zwei Kannen Milch bei Frostwetter über Nacht im Freien stehen; das nach gehörigem Mischen abgeseibte Eis und die nichtgefrorene Milch hatten im Vergleich zur ursprünglichen Milch folgende Zusammensetzung:

	1. Versuch			2. Versuch		
	Spez. Gewicht	Fett %	Trockenrückstand %	Spez. Gewicht	Fett %	Trockensubstanz %
Ursprüngliche Milch . . . . .	1,0300	3,30	11,70	1,0305	3,60	12,25
Das Milcheis davon . . . . .	1,0155	2,65	7,18	1,0200	3,55	9,42
Nichtgefrorene Milch . . . . .	1,0310	3,40	12,10	1,0320	3,60	12,60

3. C. Mai<sup>3)</sup> ließ je 10 l Milch und mehr in einer Milchkanne unter verschiedenen Umständen gefrieren und fand:

Kälte- temperatur	Anteile der Milch	Spez. Gewicht	Lichtbre- chung	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Säure- grad
Bis zu —6°, 14 Stunden lang	Ursprüngliche Milch . . . . .	1,0317	38,5	3,4	8,87	6,5
	Oberes lockeres Eis . . . . .	1,0233	37,5	11,1	8,57	—
	Festes Eis an der Wand . . . . .	1,0165	28,0	3,2	4,92	—
	Flüssig gebliebener Teil . . . . .	1,0534	52,2	2,0	13,85	—
	Alles wieder vereinigt . . . . .	1,0321	38,5	3,3	8,95	7,3
Bis zu —8°, 16 Stunden lang	Ursprüngliche Milch . . . . .	1,0312	38,7	3,6	8,78	7,1
	Krystalle auf dem Sieb . . . . .	—	35,3	3,0	—	—
	Flüssig gebliebener Teil . . . . .	1,0352	41,3	2,9	9,65	8,0
	Festes Eis an der Wand . . . . .	1,0172	30,4	5,8	5,75	3,8
	Alles wieder vereinigt . . . . .	1,0320	38,7	3,5	8,96	7,4
Schnell auf 0° vor- gekühlt, von —15° bis —18°, 30 Stun- den lang	Ursprüngliche Milch . . . . .	1,0318	38,6	3,7	8,94	6,2
	Oberes lockeres Eis, 0,6 l . . . . .	1,0256	40,2	11,6	9,30	8,2
	Flüssig gebliebener Teil, 2,5 l . . . . .	1,0534	53,5	3,3	14,17	11,0
	Hartes Eis von der Wand, 7 l . . . . .	1,0201	30,1	2,9	5,75	3,8
	Wieder vereinigt . . . . .	1,0320	38,7	3,6	8,97	7,2
Kontrollprobe, ungefroren . . . . .	—	38,6	—	—	7,0	
Im Freien bei —10°, ein Tag und zwei Nächte ruhig gestanden	Ursprüngliche Milch . . . . .	1,0315	39,2	3,5	8,84	—
	Oberes lockeres Eis . . . . .	1,0175	34	7,7	6,30	—
	Flüssiger Teil . . . . .	1,0450	50	2,5	11,87	—
	Wieder verflüssigte Milch, zusammen	1,0316	39,9	3,5	8,85	—

<sup>1)</sup> Agric. Exp. Stat. University of Wisconsin, 20. Annual Report, 1904, S. 149; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 9, 32.

<sup>2)</sup> Berl. Milch-Ztg. 1909, Nr. 9; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1910, 5, 132.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 250 u. ff.

4. F. Bordas u. von Raczkowski<sup>1)</sup> hielten 2 l Milch 48 Stunden bei —10° und fanden:

Die Milch enthielt:		Trocken- substanz	Fett	Stickstoff- substanz	Milch- zucker	Asche
Vor dem Gefrieren	. . . . .	13,97 %	4,80 %	3,72 %	4,60 %	0,83 %
Nach dem Gefrieren	Äußere Teile . . . . .	6,53 %	1,54 %	1,73 %	2,81 %	0,46 %
	Oberer Teil . . . . .	32,21 %	21,68 %	6,40 %	3,52 %	0,61 %
	Kern . . . . .	26,75 %	1,58 %	12,43 %	10,64 %	2,10 %
	Unterer Teil . . . . .	41,53 %	0,79 %	19,31 %	18,65 %	2,78 %

5. P. Fascetti<sup>2)</sup> erhielt für den im Audifren - Singrünschen Apparat hergestellten Block der gefrorenen Milch folgende Zusammensetzung:

Nähere Angaben	Spez. Gewicht bei 15° C	Trocken- substanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubst. %	Säuregehalt nach Soxhlet	Kryoskopischer Punkt	
Ursprüngliche Milch . . . . .	1,0328	12,10	3,00	9,10	9,00	—0,545	
Gefrorene Milch	Oberer Teil . . . . .	1,029	11,45	3,80	8,10	7,60	—0,49
	Mittlerer Teil . . . . .	1,035	10,20	1,00	9,20	8,30	—0,55
	Unterer Teil . . . . .	1,039	12,00	1,70	10,30	10,40	—0,64

6. K. Farnsteiner, K. Lendrich, J. Zink u. P. Buttenberg<sup>3)</sup> geben über die Zusammensetzung von Milcheis und die Entmischung der Milch durch Gefrieren folgende Zahlen:

		Milcheis aus teilweise gefrorener Milch		Aus derselben Milch		
		I	II	Flüssiger Anteil III	Milcheis IV	Mischprobe von III u. IV
Spez. der Milch . . . . .		1,0117	1,0192	1,0355	1,0198	1,0330
Gewicht des Serums . . . . .		1,0107	1,0175	1,0314	1,0181	1,0291
Fettgehalt . . . . .		2,25%	3,65%	3,45%	2,58%	3,30%
Trockensubstanz . . . . .		5,63%	9,12%	12,89%	8,18%	12,18%

7. Utz<sup>4)</sup> ließ von 4 Proben Milch je 1 l über Nacht in hohen Glaszylindern gefrieren, zerlegte die Eisstangen willkürlich in drei Teile, ließ jeden Teil auftauen und bestimmte in dem Chlorcalciumserum der aufgetauten Milch das Lichtbrechungsvermögen — in einer Probe auch das Fett — mit folgendem Ergebnis:

	Probe I	II	III	IV	
				Lichtbrechung	Fett
Oberer Anteil . . . . .	43,7 %	36,0 %	30,9 %	40,7 %	5,1 %
Mittlerer Anteil . . . . .	37,4 %	44,5 %	34,3 %	49,6 %	3,2 %
Unterer Anteil . . . . .	64,0 %	45,0 %	48,4 %	46,7 %	2,4 %

Weitere Untersuchungen ergaben:

Art des Gefrierens	Anteile	Lactodensimetergrade			Fett			Fettfreie Trockensubstanz			Lichtbrechung		
		I	II	III	I %	II %	III %	I %	II %	III %	I	II	III
1. Vollständ. gefroren u. teilweise wieder aufgetaut	Ursprüngliche Milch	31,9	31,9	—	3,0	3,4	—	8,9	8,9	—	—	—	—
	Flüssiger Anteil . . . . .	36,7	42,0	—	3,5	4,0	—	10,0	11,0	—	41,3	41,4	—
	Gefrorener Anteil . . . . .	24,2	17,8	—	1,5	2,1	—	6,4	5,0	—	32,7	28,7	—
2. Teilweise gefroren u. in flüssigen u. gefrorenen Teil zerlegt	Ursprüngliche Milch	33,2	32,7	33,8	3,3	3,3	3,1	9,3	9,1	9,4	—	—	—
	Flüssiger Anteil . . . . .	36,0	43,5	42,2	2,8	2,6	2,9	9,7	—	—	40,8	46,2	44,5
	Gefrorener Anteil . . . . .	33,0	18,0	15,7	4,3	3,7	3,7	9,3	—	—	40,0	29,2	27,0

<sup>1)</sup> Compt. rend. 1901, 133, 759—760.      <sup>2)</sup> Staz. sper. agrar. ital. 1915, 48, 61.  
<sup>3)</sup> 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1900—1902, S. 25; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 97.      <sup>4)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1913, 26, I, 63.

Das spez. Gewicht der beiden letzten Proben (zweiten Nr. II und III) betrug für den flüssigen Anteil 1,0410 und 1,0315, für den gefrorenen Anteil 1,0175 bzw. 1,0305. Zwei andere Proben vollständig gefrorener Milch wurden z. T. langsam aufgetaut und die nichtgeschmolzenen Eisblöcke in eine obere und untere Hälfte geteilt; es wurde gefunden:

	Fett		Lichtbrechung	
	Probe I	II	Probe I	II
Obere Hälfte . . . . .	3,2%	4,2%	32,4	33,6
Untere Hälfte . . . . .	3,5%	2,3%	36,2	39,0

Beim Gefrieren der Milch findet also eine weitgehende Entmischung statt, diese verläuft aber nicht nach bestimmten Regeln. Durch vollständiges Wiederauftauen und Mischen wird die ursprüngliche Milch wiederhergestellt.

**Einfluß des Erhitzens auf die Zusammensetzung der Kuhmilch.**

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 250/51.)

Richtig sterilisierte und aufbewahrte Milch muß mehr oder weniger die Zusammensetzung der ursprünglichen Milch besitzen. N. D. Awerkijew (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1911, **72**, 347) teilt hiervon ganz abweichende Ergebnisse mit, z. B. in der ursprünglichen Milch 6,5% Fett, in der teils unter, teils ohne Zutritt von Licht und Luft sterilisierten und aufbewahrten Milch 0,89%, 1,02%, 0,87% und 6,00%, während die Trockensubstanz in der ursprünglichen Milch 12,25%, in den sterilisierten und aufbewahrten Proben der Reihe nach 12,04%, 13,67%, 13,01% bzw. 9,98% betrug, also in zwei fettarmen Proben sogar höher, dagegen in der letzten Probe mit fast gleichem Fettgehalt wie die ursprüngliche Milch eine wesentlich niedrigere Menge Trockensubstanz angegeben ist.

Aber auch die Befunde für die sonstigen Bestandteile der Milch, z. B. für die ursprüngliche Milch 2,75% Casein, 2,88% Albumin, 2,70% Milchzucker u. a., sind so abnorm, daß wir von der näheren Mitteilung dieser Versuchsergebnisse hier Abstand nehmen. Der Verf. will in der sterilisierten und aufbewahrten Milch auch ein Alkaloid gefunden haben.

Sonstige Untersuchungen über den Einfluß des Erhitzens auf die Milch ergaben:

1. Den Einfluß des Kochens auf die Zusammensetzung der Milch ermittelte H. Droop-Richmond<sup>1)</sup> wie folgt:

Milch	Spez. Gewicht	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Mineralstoffe %	Fett auf 9% fettfreie Trockensubstanz %	Fett in Milch + Haut für 9% fettfreie Trockensubstanz, auf relative Menge bezogen %
Ursprüngliche . . . . .	1,0372	12,45	3,45	9,00	0,75	3,45	} 3,37
Gekochte . . . . .	1,0425	15,45	3,95	11,50	0,96	3,10	
Haut . . . . .	—	43,50	24,90	18,60	1,55	12,16	

2. Enry<sup>2)</sup> fand bei vergleichenden Untersuchungen der Milch vor und nach dem Sterilisieren folgende Werte:

	Spez. Gewicht	Säure	Fett	Milchzucker	Asche	Trockensubstanz
Frisch . . . . .	1,033	2,0°	3,52%	5,038%	0,78%	12,65%
Sterilisiert . . . . .	1,033	2,1°	3,52%	5,130%	0,79%	12,95%

Er führt die geringen Unterschiede für Trockensubstanz und Milchzucker darauf zurück, daß die sterilisierte Milch weniger stark an den Pipettenwandungen haftet als die frische.

<sup>1)</sup> Analyst 1907, **32**, 141—144; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 37.  
<sup>2)</sup> Rév. génér. du lait 1906, **6**, 41.

3. Durch schnelles Erhitzen und sofortiges Abkühlen nahm die Acidität der Milch regelmäßig etwas ab, wie die folgenden Versuche H. Höfts<sup>1)</sup>, in denen sich die Kubikzentimeterzahl auf  $\frac{1}{10}$  N.-Lauge und 50 ccm Milch bezieht, zur Anschauung bringen:

	I	II	III	IV	V
Vor dem Erhitzen .	9,4 ccm	9,8 ccm	10,1 ccm	9,9 ccm	10,3 ccm
Nach dem Erhitzen	8,7 „	8,8 „	9,1 „	9,4 „	9,9 „
Erhitzt wurde auf .	100°	100°	80°	60°	50°

4. Eine durch Zusatz von 1 ccm einer Lösung von 50 g kristallisiertem Phenol in 100 ccm Alkohol von 95° zu 100 ccm konservierte Milch zeigte nach G. Denigès<sup>2)</sup> vor der Konservierung und nach 10 Jahren folgenden fast gleichen Gehalt für 1 l in Gramm:

Im Jahre	Milchsäure	Lactose	Fett	Casein	Asche	Trockensubstanz
1900 . . . . .	1,80 g	46,85 g	38,12 g	32,00 g	6,80 g	126,0 g i. l
1910 . . . . .	1,85 g	46,40 g	37,90 g	32,00 g	6,75 g	126,4 g i. l

Denigès hält die Lösung von Phenol in Alkohol auch für sehr geeignet, um Milch für die Untersuchung haltbar zu machen.

5. Über den Einfluß höherer Temperaturen auf die Verdaulichkeit und den Lecithingehalt der Milch, Y. Kida<sup>3)</sup>:

In 100 g Milch fanden sich unverdautes Protein\*):

Rohmilch . . . . .	0,762 g	30 Minuten auf 90° erhitzt . . . . .	1,420 g
30 Minuten auf 80° erhitzt . . . . .	1,153 „	„ „ „ 95° „ . . . . .	1,540 „
„ „ „ 85° „ . . . . .	1,493 „	„ „ „ 100° „ . . . . .	1,719 „

Setzt man die verdauten Proteinstoffe der Rohmilch = 100, so ergeben sich

bei halbstündiger Erhitzung auf 80° = 85,5%	bei halbstündiger Erhitzung auf 95° = 71,9%
„ „ „ 85° = 72,9%	„ „ „ 100° = 71,2%
„ „ „ 90° = 75,6%	im Autoklaven auf 3 Atmosphären 64,6%

Über das Verhalten des Lecithins\*\*) wurden folgende Feststellungen für 1 l gemacht:

	Ein halbstündiges Erhitzen bei					
	75°	80°	80°	95°	100° (in Luft)	100° (im Autoklaven)
Rohe Milch . . . . .	0,474 g		0,505 g	0,467 g	0,371 g	0,371 g in 1 l
Erhitzte Milch . . . . .	0,444 g	0,420 g	0,467 g	0,349 g	0,292 g	0,289 g in 1 l

Das Lecithin hatte daher durch das Erhitzen um 6,33—25,27% abgenommen.

### Abnorm zusammengesetzte und fehlerhafte Kuhmilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 244, 252, 1478.)

#### A. Abnorm zusammengesetzte Milch, deren Ursache nicht ermittelt werden konnte.

1. G. Heuser<sup>4)</sup> teilt folgende abnorme Beschaffenheit von 32 einwandfrei entnommenen Stallproben mit, die aus Anlaß verdächtiger Zusammensetzung von Verkaufsmilch entnommen wurden, von denen hier 17 Proben aufgeführt werden mögen:

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1901, **30**, 103.

<sup>2)</sup> Annales de Chim. analyt. appl. 1913, **18**, 189—192; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **28**, 105.

<sup>3)</sup> Journ. of the College of Agriculture imperial University of Tokyo 1909, **1**, 141—144; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 37.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 440.

\*) Der Proteingehalt der Rohmilch hatte ursprünglich 3,462% betragen. — Behufs Ausführung der Verdauungsversuche wurde je 1 g Pepsin in 500 ccm 0,2proz. Salzsäure gelöst, zu 20 g der zu prüfenden Milch zugesetzt und die Mischung 20—24 Stunden unter öfterem Umschütteln bei 37—40° stehengelassen. Danach wurden die nicht durch das Pepsin angegriffenen Proteinstoffe, hauptsächlich Casein, in bekannter Weise bestimmt.

\*\*) Zur Bestimmung des Lecithins wurde je 1 l Milch im Vakuum abgedampft, der Rückstand mit wenig Gips zerrieben, erst mit Äther und dann 2 mal 2 Stunden mit siedendem Alkohol ausgezogen; die Verdampfungs-

## a) Proben Morgenmilch mit ungewöhnlich niedrigem Fettgehalt:

Nr.	Zeit der Untersuchung	Zahl der Kühe	Rasse	Futter	Stallprobenmilch		Verdächtige Milch		Fettgehalt der Abend-Stallprobenmilch %
					Spez. Gewicht	Fettgehalt %	Spez. Gewicht	Fettgehalt %	
1	26./10.06	3	Niederrhein. Landschlag	Heu, Baumwollsaatmehl, Treber	1,0318	2,25	1,0325	2,1	3,2
2	26./10.06	4			1,0316	2,6	1,0320	2,6	3,5
3	8./3.07	6	Münsterländischer Tieflandschlag	Heu, Reismehl, Treber	1,0322	2,5	1,0320	2,4	3,95
4	8./3.07	1			1,0331	2,05	1,0320	2,4	3,45
5	30./8.07	2	desgl., frischemelkend	Kleeheu, Reismehl, Treber	1,0305	2,6	1,0312	2,6	3,55
6	30./8.07	3			1,0280	2,15	1,0295	2,1	3,15
7	30./8.07	3	Tieflandschlag		1,0317	2,6	1,0325	2,5	3,45
8	21./2.08	3	Niederrhein. Landschlag		1,0315	2,3	1,0309	2,3	3,1
9	12./3.08	3	Ostfriesischer u. nieder-rheinischer Landschlag	Heu, Baumwollsaatmehl, Treber	1,0340	2,6	1,0334	2,6	4,0
10	12./3.08	3			1,0311	2,45	1,0320	2,45	3,4
11	21./3.09	5	Niederrheinische Rasse	— Weide	1,0297	2,6	1,0302	2,5	3,2
12	28./7.09	3			1,0306	2,6	1,0316	2,4	3,6
13	25./10.09	4			1,0317	2,35	1,0330	2,1	3,1
14	25./10.09	4		Heu, Baumwollsaatmehl, Treber	1,0311	2,45	1,0320	2,3	3,1

## b) Proben mit ungewöhnlich niedrigem spez. Gewicht:

Nr.	Zeit der Untersuchung	Zahl der Kühe	Melkzeit	Milchertrag l	Spez. Gewicht		Trocken- substanz (be- rechnet) %	Fett %	Asche %	Calcium- oxyd (CaO) %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %
					der Milch	des Serums					
15*)	24./6.09	1	mittags	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,0254	1,0243	10,38	3,15	0,787	0,142	0,246
16*)	„	1	abends	3	1,0264	1,0252	10,46	3,00	0,750	0,150	0,227
17*)	25./6.09	1	morgens	3,7	1,0261	1,0250	10,37	3,00	0,775	0,142	0,225

2. J. Wanters<sup>1)</sup> berichtet über eine ähnliche anormale Zusammensetzung der Milch von zwei einzelnen Kühen, nämlich:

Nr.	Rasse	Fütterung	Kalbezeit	Milch	Spez. Gewicht	Fett	Asche	Casein u. Milchzucker (Differenz)	Gesamt-Trocken-substanz	Fettfreie Trocken-substanz
					bei 15°	%	%	%	%	%
1	Land-rasse	Weidegang	27./4. 1904	Abend- 22. Juli	1,0202	1,319	0,915	4,166	6,350	5,031
				Morgen- Ende Juli	1,0269	2,575	0,875	6,760	10,210	7,635
				Abend- Juli	1,0241	1,760	0,830	5,320	7,910	6,150
2	Hol-länder	Weidegang	Dez. 1900	Morgen- desgl.	1,0258	2,965	0,975	7,110	11,050	8,085
				Abend-	1,0232	1,250	1,000	5,190	7,440	6,190

rückstände wurden mit Salpeter und Soda geschmolzen, in der salpetersauren Lösung der Schmelze wurde die Phosphorsäure bestimmt und diese auf Lecithin umgerechnet.

<sup>1)</sup> Bull. Assoc. Belge Chim. 1902, 16, 106—109.

\*) Nr. 15—17: Rotbunter Niederungsschlag bei Weidegang. Die Probe Nr. 17 enthielt ferner 3,50% Milchsücker und 0,135% Chlor.

3. O. Mezger, K. Fuchs und O. Jesser<sup>1)</sup> fanden bei 31 einzelnen, anscheinend gesunden Kühen ebenfalls starke Abweichungen von der normalen Zusammensetzung der Milch. In einigen Fällen handelte es sich um Milch von Kühen in der letzten Lactationszeit, wodurch die abnorme Beschaffenheit erklärt werden konnte. In anderen Fällen war aber die Ursache nicht aufzuklären; von den 31 Fällen mögen hier nur folgende drei mitgeteilt werden:

Kuh Nr.	Zeit der Probe-nahme	Nähere Angaben über die Herkunft der Probe und die Art und Weise der Melkung	Ergebnisse der physik. u. chem. Untersuchung**)										Mikroskopischer Befund des Bodensatzes der zentrifugierten Milch	
			Aussehen	Reaktion	Spez. Gewicht	Fett %	Trockensubstanz %	Fettfreie Trockensubst. %	Spez. Gewicht		Refraktion des Serums nach Ackermann	Leukocyten-Proben n. Trommsdorff		
				des Essigsäure-Serums	des Serums der freiwillig gewonnenen Milch									
I	12./1., abds. 5 1/2 Uhr	Durch vollständiges Ausmelken wurden 3 1/4 l ermolken	normal	amphot	1,0290	3,9	12,2	8,3	1,0283	1,0260	39,2	—	—	
	13./1., morg.		„	„	1,0288	3,4	11,6	8,2	1,0287	1,0255	38,5	0,2		
	18./1., abds. 5 1/2 Uhr	Es wurde jeder Strich für sich ausgemolken und hierbei erzielt	„	„	1,0298	3,1	11,4	8,3	1,0277	1,0256	38,5	0,1		} nichts Auffallendes
			„	schwach alkal.	1,0294	2,5	10,6	8,1	1,0267	1,0255	36,5	0,6		
II	12./1., abds. 5 1/2 Uhr	Durch vollständiges Ausmelken wurden 2 1/2 l ermolken	„	„	1,0297	3,6	12,0	8,4	1,0283	1,0258	39,2	—	} sehr viele Leukocyten	
	13./1., morg. 6 1/2 Uhr		„	„	1,0294	3,0	11,2	8,2	1,0277	1,0254	38,7	0,5		
	18./1., abds. 5 1/2 Uhr	Es wurde jeder Strich für sich ausgemolken und hierbei erzielt	„	„	1,0313	2,8	11,5	8,7	1,0287	1,0266	39,3	0,3		} ziemlich viele Leukocyten
			„	„	1,0316	2,6	11,3	8,7	1,0291	1,0266	39,0	0,2		
III	11./8., abds. 7 Uhr	Durch vollständiges Ausmelken wurden 3 1/4 l ermolken	„	alkal.	1,0282	3,3	11,3	8,0	—	1,0257	38,0	—	} sehr viele Leukocyten, sonst wie oben	
	11./8., morg. 5 1/2 Uhr		„	„	1,0274	3,3	11,1	7,8	—	1,0256	37,2	—		
	17./8., abds. 7 Uhr	desgl. 3 l Milch	„	„	1,0252	4,3	11,7 (11,5)	7,4	1,0253	1,0246	34,9	—		
	23./8., abds. 7 Uhr	Es wurde jeder Strich für sich ausgemolken und hierbei erzielt	„	stark alkal.	1,0276	3,9	11,8	7,9	1,0267	1,0256	36,8	—		} viele Leukocyten, sonst wie oben
„			„	1,0278	3,9	11,9	8,0	1,0271	1,0254	36,9	—			
			„	„	1,0272	3,4	11,1	7,7	1,0262	1,0244	35,9	—		
			„	„	1,0284	2,7	10,6	7,9	1,0264	1,0251	36,8	—		

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 720.

<sup>2)</sup> Über Gesundheitszustand, Fütterung und sonstige Verhältnisse sind noch folgende Angaben gemacht:

	Kuh I	Kuh II	Kuh III
Gesundheitszustand, Lactationsstadium, Brunst usw. der Kühe	Gesund; schon vor längerer Zeit zuletzt brünstig; Trächtigkeit fraglich	Hinterer linker Strich angeblich etwas geschwollen; scho. vor längerer Zeit zuletzt brünstig; Trächtigkeit fraglich	Gesund; vor 15 Wochen gekalbt; schon vor längerer Zeit zuletzt brünstig; Trächtigkeit fraglich
Fütterung	Heu, Stroh, Rüben	Heu, Stroh, Rüben	Grünfütterung

**\*\*)** Die Untersuchungen wurden nach den vereinbarten Verfahren ausgeführt, die Trockensubstanz nach Fleischmanns Formel berechnet, mitunter auch gewichtsanalytisch bestimmt. Das Essigsäure-Serum

## B. Fehlerhafte Milch, deren Ursache bekannt ist.

## I. Milch von euterkranken Kühen.

1. Mezger, Fuchs und Jesse (vgl. S. 307) fanden bei einer altmelkenden Kuh mit zurückgegangener, aber noch nicht völlig abgeheilter Euterentzündung folgende Zusammensetzung der stark alkalisch reagierenden Milch:

Nr.	Zeit der Probenentnahme	Gesundheitszustand, Lactationsstadium, Brunst usw. der Kühe (Fütterung)	Durch vollständiges Ausmelken ermolke keine Milchmenge	Ergebnis der physikal. u. chemischen Untersuchung								
				Aussehen	Reaktion	Spez. Gewicht	Fett %	Trocken-substanz %	Fettfreie Trocken-substanz %	Spez. Gewicht des		Refraktion des Serums nach Ackermann
										Essigsäure-Serums	Serums der freiwillig geronnenen Milch	
127	28./1., abends 6 Uhr	Gesund: seit 32 Wochen trüchtig (Heu, Obst-Preßbrückstände, Rüben)	3/4 l	Stich ins Rötliche	stark alkalisch	1,0271	5,7	13,9 (13,9)	8,2	1,0270	1,0250	36,2
128	29./1., morgens 6 1/2 Uhr		1/3 l	desgl.	desgl.	1,0259	7,0	15,1 (14,9)	8,1	1,0268	1,0255	36,3
129	3./2., abends 6 Uhr		1/2 l	desgl.	desgl.	1,0246	2,8	9,8	7,0	1,0213	1,0193	34,7
130	4./2., abends 6 Uhr		1/2 l	desgl.	desgl.	1,022	6,3	13,3 (13,7)	7,0	1,0212	1,0195	34,5

2. Frühere Untersuchungen von Schaffer<sup>1)</sup> bei euterkranken Kühen führten zu folgenden Ergebnissen:

## 1. Milch aus erkrankten Vierteln:

Alter der Krankheit und Herkunft der Milch	Spez. Gewicht	Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %
1 1/2 Tage alt . . . . .	—	7,45	6,17	0,52	—	0,85
2 „ „ . . . . .	—	5,15	4,26	0,22	0	0,82
5 „ „ Euter in rascher Heilung begriffen . . . . .	—	9,80	2,98	1,95	4,06	0,81
7 „ „ . . . . .	1,0314	11,28	3,50	2,72	4,35	0,70
2 „ „ . . . . .	—	7,69	5,74	1,09	0	0,87
2 „ „ . . . . .	—	23,58	8,53	9,30	4,68	1,07
1 1/2 „ „ aus 2 kranken Vierteln . . . . .	—	9,66	6,74	2,09	2,09	0,85
1 Tag „ . . . . .	—	—	5,13	0,53	—	—
8 Tage „ aus 2 kranken Vierteln . . . . .	—	15,88	5,37	4,50	5,14	0,87
2 „ „ „ 2 „ „ . . . . .	1,0430	20,94	16,65	0,97	2,61	0,71
21 „ „ Viertel normal, aber Milch noch abnorm	1,0379	18,18	7,93	2,80	2,04	0,91

## 2. Milch aus gesunden Vierteln:

1 1/2 Tage alt	Aus drei gesunden Vierteln . . . . .	—	21,07	7,04	11,08	1,80	1,15
—		—	5,25	3,40	1,10	0	0,97
2 Tage alt		1,0340	17,55	6,03	6,77	3,71	1,04
2 „ „		—	8,43	2,27	0,85	4,55	0,76
Aus krank gewesenem Viertel, dessen Euter anatomisch und dessen Milch makroskopisch normal war . . . . .		—	10,03	4,65	1,83	3,71	0,84

wurde durch Zusatz von 2 ccm 20proz. Essigsäure, das freiwillig geronnene Serum durch Impfen mit Sauer- milch und Stehen bei gewöhnlicher Temperatur, das Chlorcalcium-Serum nach Ackermanns Vorschrift gewonnen. Für die Leukocytenprobe nach Trommsdorff wurden 5—10 ccm Milch in den üblich geformten Gläsern zentrifugiert.

<sup>1)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz 1890, 45; 1891, 30; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 131.

3. Milch von Kühen, die an infektiöser Mastitis erkrankt waren. Von E. Seel<sup>1)</sup>:

## I. Milch von normalem Aussehen aus gesunden Vierteln (zu den nachstehenden Proben gehörig).

Nr.	Alter des Leidens Tage	Reaktion gegen Lackmus	Entsprech. Nr. der Tabelle II	Spez. Gewicht bei 15°	Trocken- substanz %	Stickstoff- substanz %	Casein %	Albumin %	Globulin %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	in Proz. der Asche		Refrakto- metergrade des Fettes	
													Chlor (Cl)	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		
1	1—2	schwach alkalisch	9	1,0325	18,66	4,60	—	—	—	11,60	1,43	0,81	—	—	—	
2	1—2	„ „	—	1,0330	11,50	5,54	2,82	2,04	0,78	1,90	3,41	0,72	—	—	—	
3	1—2	amphoter	5	1,0330	8,17	3,00	—	—	—	1,60	2,10	1,04	7,16	15,20	—	
4	1—2	schwach alkalisch	3	1,0340	12,37	2,10	0,93	0,56	Spuren	5,50	—	1,20	5,13	53,90	—	
5	2	„ sauer	4	1,0300	—	1,30	—	—	—	4,30	2,19	—	—	—	—	
6	2	„ alkalisch	8	1,0290	12,07	—	—	—	—	3,00	4,56	—	—	—	—	
7	2	—	6	—	—	—	—	—	—	11,00	—	—	—	—	—	
8	3	amphoter	10	—	10,84	3,20	—	—	—	2,80	4,10	0,64	—	—	—	
9	3—4	alkalisch	13	1,0350	10,30	5,91	2,93	2,50	1,01	0,60	3,12	0,67	—	—	—	
10	4	amphoter	2, 15, 18, 19, 23	—	—	—	—	—	—	2,77	—	—	—	—	45,5	
11	4	„		—	—	—	—	—	—	—	5,50	—	—	—	—	45,5
12	4	„		—	—	—	—	—	—	—	4,60	—	0,59	1,69	52,67	45,0
13	4	„		—	1,0290	—	4,30	—	—	—	3,00	—	—	—	—	44,3
14	5	„	8, 17	1,0295	9,69	2,72	—	—	—	2,30	4,05	0,54	—	—	—	
15	5	schwach alkalisch	11, 12, 22, 29	1,0200	15,82	4,70	—	—	—	7,50	2,80	0,75	18,70	40,16	44,5	
16	7	amphoter	2, 15, 18, 19, 23	1,0310	—	—	—	—	—	3,10	—	—	—	—	44,5	
17	8	„		1,0330	—	3,90	3,02	—	—	—	3,80	—	0,52	9,00	25,50	44,3
18	8	„		13, 20, 21, 25, 28	1,0320	12,12	4,60	—	—	—	3,30	3,20	0,81	—	—	40,75
19	8	schwach alkalisch	24, 30	1,0250	—	—	—	—	—	6,50	—	0,75	Spuren	39,44	—	
20	9	„ „	11, 12, 22, 29	—	—	4,40	—	—	—	4,60	—	—	—	—	44,85	
21	10	amphoter	2, 15, 18, 19, 23	1,0350	—	4,80	3,72	0,48	—	3,50	3,40	0,69	4,84	66,46	42,6	
22	10	„		31	1,0300	—	—	—	—	—	6,30	—	0,75	7,70	32,40	—
23	11	„	24, 30	1,0295	—	4,60	—	—	—	5,40	3,11	0,69	0,45	41,61	45,0	
24	11	„	13, 20, 21, 25—28	1,0330	10,98	3,40	1,80	1,60	0,30	3,20	3,70	0,68	8,01	27,67	—	
25	11	„		1,0340	11,62	3,92	2,10	1,90	0,40	—	3,50	3,52	0,68	—	—	—
26	14	„		1,0300	—	—	—	—	—	—	2,90	3,40	0,74	—	12,72	43,85
27	14	„		1,0310	—	—	—	—	—	—	2,30	—	0,90	2,58	15,53	—
28	14	„	11, 12, 22, 29	1,0310	—	1,80	1,40	0,26	Spuren	2,50	—	—	Spuren	37,36	45,5	
29	14	„	31	1,0340	—	—	—	—	—	4,10	3,10	—	—	—	44,5	
30	14	„	32—34	—	—	—	—	—	—	1,20	3,40	0,77	0,70	36,12	—	
31	17	„		1,0315	—	—	—	—	—	—	2,70	2,70	—	8,40	—	44,5

Anm. E. Seel gibt in der Einleitung zu vorstehender Abhandlung eine ausführliche Darlegung der bisher über Milch bei Euterentzündungen angestellten Untersuchungen und zeigt, daß von den zur Erkennung von Euterkrankheiten vorgeschlagenen physikalischen Verfahren, nämlich Ermittlung des Brechungsvermögens, der Gefrierpunktniedrigung und elektrischen Leitfähigkeit, letztere nach Schnorf noch am ersten zur raschen Erkennung pathologisch veränderter Milch geeignet sei. Die durch Verletzungen an den entzündeten Euterentzündungen sind ohne besondere Bedeutung; die durch Infektion entstehenden können durch Bakterien der Collgruppe oder Eiterbakterien (Strepto- und Staphylokokken) verursacht werden. Letztere bewirken die eitrige parenchymatöse Euterentzündung (Mastitis parenchymatosa purulenta).

Seel beschreibt 18 Fälle von durch Mastitis veränderter Milch. Die Ergebnisse sind nach Tagen der Erkrankung geordnet, um den Übergang zur normalen Beschaffenheit während des Verlaufes der Erkrankung ersichtlich zu machen.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 129 bzw. 160.

## II. Sekrete aus erkrankten Vierteln,

Nr.	Alter des Leidens Tage	Aussehen und Beschaffenheit	Reaktion gegen Lackmus	Spez.	Trocken-	Stickstoff-	Casein
				Gewicht bei 15° C	substanz %	substanz %	%
1	1—2	gelb, flockig	schwach alkalisch	—	—	—	—
2	1—2	„ „	„ „	1,0180	—	6,73	2,50
3	1—2	gelblich, milchig	alkalisch	1,0220	6,76	2,92	0,98
4	1—2	gelb, flockig	schwach alkalisch	1,0240	6,62	5,50	1,90
5	2	gelb, dünnflüssig	alkalisch	1,0150	4,92	2,10	Spuren
6	2	„ „	schwach alkalisch	—	—	—	—
7	2	gelblich, dickflüssig	„ „	0,9700	22,92	—	—
8	2—3	gelb, dickflüssig	alkalisch	1,0300	12,20	5,70	—
9	3	gelb, flockig	„	1,0225	3,19	1,75	—
10	3	„ „	„	—	9,20	4,05	—
11	3	„ „	schwach alkalisch	1,0210	8,82	4,30	—
12	3	„ „	„ „	1,0300	7,12	3,60	—
13	3—4	„ „	alkalisch	1,0250	6,70	5,02	1,78
14	4	gelb, dickflüssig	„	—	3,38	1,62	—
15	4	„ flockig	„	—	—	—	—
16	4	„ milchig	„	1,0300	8,97	4,77	1,42
17	5*)	gelblich, milchig	amphoter	1,0300	12,30	5,24	—
18	7	grauweiß, milchig	alkalisch	—	17,30	14,15	—
19	8	„ „	„	—	16,80	7,90	—
20	8	gelblich, milchig	„	1,0300	11,28	2,64	0,92
21	8	fast normal	schwach alkalisch	1,0350	13,50	5,20	1,58
22	9	grauweiß, noch durchsichtig	„ „	1,0220	—	2,50	—
23	10	gelblich, milchig	„ „	1,0300	14,30	—	3,30
24	11	gelb, flockig	„ „	—	—	8,00	—
25	11	gelblich, milchig	„ „	1,0300	12,10	5,01	2,20
26	11	fast normal	amphoter	1,0310	12,20	4,82	2,54
27	14	„ „	schwach alkalisch	1,0225	—	4,60	2,90
28	14	„ „	„ „	1,0300	11,97	—	2,60
29	14	gräulich, flockig	alkalisch	—	—	6,70	—
30	14	rötlich, milchig	schwach alkalisch	—	—	—	1,10
31	14	gelblich, milchig	alkalisch	1,0280	12,40	6,90	2,90
32	14	gelblich	„	—	—	6,80	2,61
33	14	fast normal	schwach alkalisch	—	—	—	—
34	17	gelblich, milchig	„ „	1,0285	12,48	5,80	2,96

Die Milch bei Euterentzündungen reagiert nach den vorstehenden Untersuchungen durchweg alkalisch statt amphoter; der Gehalt an Fett, Milchzucker und Chloriden geht stark zurück, der an Proteinen, besonders an Albumin, dagegen nimmt zu; die Lichtbrechung des Fettes zeigt ganz bedeutende Abweichungen.

Auch die den kranken benachbarten gesunden Viertel werden von der Erkrankung mit

\*) Fast gesund.

\*\*) Globulin + sonstige stickstoffhaltige Stoffe.

\*\*\*) Milchzucker nicht nachweisbar.

nach Krankheitstagen geordnet.

Albumin	Globulin	Fett	Milchzucker	Asche	Chlor	Phosphor-	Refraktometer-	Nr.	Fall
					(Cl)	säure			grade des Fettes
%	%	%	%	%	in Prozenten der Asche				
—	—	0,40	—	0,83	Spuren	24,53	—	1	XI
4,30	0,70	0,60	1,80	(0,42) †)	(8,24) †)	(19,10) †)	—	2	XII
1,38	0,56**)	1,00	1,50	1,13	5,93	—	—	3	XVIII ††)
3,20	—	0,40	—	0,51	1,50	39,20	49,0	4	XV
1,70	Spuren	Spuren	1,24	0,68	—	—	—	5	VII
—	—	0,30	0,46	—	—	—	49,2	6	VIII
—	—	11,50	0***)	0,72	11,99	12,23	—	7	XVII
—	—	4,10	1,80	0,59	8,65	37,63	—	8	II
—	—	0,35	0,74	0,21	—	—	—	9	I
—	—	1,30	2,80	0,85	—	—	—	10	IV
3,20	Spuren	Spuren	3,40	0,53	7,10	23,39	—	11	} X
2,80	„	„	2,80	1,42	13,60	18,97	—	12	
2,64	0,96	0,50	0,25	0,84	—	—	—	13	VI
—	—	0,40	0,73	0,63	—	—	—	14	III
—	—	0,40	—	0,87	9,40	26,00	42,5	15	XII
2,78	0,76	0,80	2,34	0,68	—	—	—	16	IV
—	—	3,00	3,20	0,79	10,83	35,31	—	17	II †††)
—	—	0,80	1,40	1,10	13,20	29,80	39,8	18	} XII
—	—	2,80	—	0,80	—	—	44,8	19	
2,24	Spuren	4,50	3,40	0,78	—	—	—	20	} VI
3,60	0,25	4,40	3,10	0,78	—	—	—	21	
—	—	0,50	—	0,76	10,94	9,47	47,85	22	X
—	—	3,30	—	1,02	—	28,20	31,8	23	XII
—	—	—	—	0,60	Spuren	18,00	—	24	XIV
3,50	Spuren	3,30	3,00	0,78	—	—	—	25	} VI
1,90	0,80	3,90	2,70	0,76	10,14	33,64	39,6	26	
—	—	2,20	—	—	—	—	44,85	27	} VI
—	—	3,40	4,40	0,77	6,36	36,66	43,85	28	
—	—	0,50	—	—	—	—	46,5	29	X
2,28	—	0,94	0,78	0,94	0***)	19,60	45,5	30	XIV
3,50	—	3,40	0,51	1,09	—	—	47,5	31	XVI
4,12	Spuren	0,40	1,21	0,79	—	45,24	47,0	32	} XIII
—	—	1,20	3,20	0,52	—	31,80	—	33	
3,90	—	2,50	2,26	0,82	10,55	29,61	44,0	34	

beeinflusst; der Gehalt an Trockensubstanz, Fett, Albumin und Phosphaten ist bei den gesunden Vierteln im Anfange der Entzündungen einzelner Viertel wesentlich erhöht und geht erst allmählich auf die normale Höhe zurück. Die Chloride sind auch bei den gesunden Vierteln erniedrigt, so daß man hieran, an dem hohen Albumingehalt, an der veränderten Lichtbrechung des Fettes und der alkalischen Reaktion der Milch eine Euterentzündung erkennen kann.

†) Diese Werte beziehen sich auf die Asche des Serums.

††) Tuberkulose?

†††) Fast gesund.

4. Veränderungen der Milch während des Verlaufs einer schweren Euterentzündung ermittelte C. Amberger<sup>1)</sup> mit folgenden Ergebnissen:

Nr.	Krankheitsbild	Tag der Milchentnahme	Gemelken aus	Aussehen und bakteriologischer Befund	Gemolkene Menge
1	Sichtbare Zeichen der Erkrankung noch nicht wahrnehmbar	16./7. 1911 früh	den 4 Strichen	Wie normale Milch, Leukocyten vorhanden	8 l
2	a Plötzlich auftretende Schwellung des einen Striches und starke Rötung	16./7. 1911 abends	dem erkrankten Strich	gelb, wässrig, durchsichtig, Leukocyten u. streptokokkenartige Gebilde	0,4 l
	b Drei Striche ohne sichtbare Zeichen einer Erkrankung	16./7. 1911 abends	den 3 übrigen, nicht sichtbar erkrankten Strichen	weiß wie normale Milch mit geringen flockenartigen Ausscheidungen, reichlich Leukocyten	2 l
3	a wie Nr. 2 a	17./7. 1911 früh	dem erkrankten Strich	gelb, wässrig, durchsichtig, flockige Ausscheidungen, sonst wie Nr. 2 a	0,3 l
	b wie Nr. 2 b	17./7. 1911 früh	den 3 übrigen, nicht sichtbar erkrankten Strichen	wie normale Milch, viel Leukocyten	2,450 l
4	a wie Nr. 2 a, Nahrungsaufnahme gering	18./7. 1911	dem erkrankten Strich	wie Nr. 2 a	0,180 l
	b wie Nr. 2 b, Nahrungsaufnahme gering	18./7. 1911	den 3 übrigen, nicht sichtbar erkrankten Strichen	dick, rahmartig, geringe Ausscheidungen, sonst wie Nr. 3 b	3,655 l
5	a wie Nr. 4 a	19./7. 1911	dem erkrankten Strich	gelb, wässrig, starke flockige Ausscheidungen, haarähnlich	0,130 l
	b wie Nr. 4 b	19./7. 1911	den 3 übrigen, nicht sichtbar erkrankten Strichen	wie Nr. 4 b	5,350 l
6	a Fortschreitender Krankheitsprozeß. Bauch- und Brustfellentzündung wahrscheinlich metastatischer Natur	20./7. 1911	dem erkrankten Strich	farblos, wässrig, flockige, eiweißartige Abscheidungen	45 ccm
	b Schwache Rötung des benachbarten Striches wahrnehmbar; sonst wie Nr. 6 a.	20./7. 1911	den 3 übrigen, nicht sichtbar erkrankten Strichen	weiß, dick, sonst wie normale Milch	etwa 7 l
7	a wie Nr. 6 a	21./7. 1911	dem erkrankten Strich	wie Nr. 6 a	32 ccm
	b wie Nr. 6 b	21./7. 1911	den 3 übrigen, nicht sichtbar erkrankten Strichen	wie normale Milch	etwa 3,710 l
8	a Weiter fortschreitender Krankheitsprozeß. Nahrungsaufnahme verweigert	22./7. 1911	dem erkrankten Strich	wenige Tropfen einer blutig gefärbten, serösen Flüssigkeit	wenige Tropfen
	b wie Nr. 8 a	22./7. 1911	den 3 übrigen, nicht sichtbar erkrankten Strichen	wie normale Milch, Stich ins Gelbe	etwa 2 l
Desgleichen in einem Falle leichterer Erkrankung mit raschem und gün-					
1	a Entzündung des einen Striches, ohne Schwellung	27./6. 1911 vorm.	dem erkrankten Strich	geblich, in geringem Maße flockige Ausscheidung, viel Leukocyten	0,175 l
	b 3 übrigen Striche äußerlich sichtbar nicht erkrankt	27./6. 1911 vorm.	den 3 nicht erkrankten Strichen	wie normale Milch, mäßig Leukocyten	2,68 l
2	a wie Nr. 1 a	28./6. 1911 morgens	dem erkrankten Strich	meist faserartige Ausscheidungen, viel Leukocyten	0,335 l
	b wie Nr. 1 a				28./6. 1911 abends
	c wie Nr. 1 b	28./6. 1911 abends	den 3 nicht erkrankten Strichen	wie gewöhnliche Milch, viel Leukocyten	2,95 l

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 369 u. ff.

dung (Mastitis parenchymatosa), die schließlich die Schlachtung des Tieres veranlaßte,

Spez. Gewicht	Fett %	Trockensubstanz (berechnet) %	Fettfreie Trockensubstanz		Gesamtstickstoff-Substanz %	Milchzucker %	Asche %	Chlorgehalt der		Reaktion	Nr.	
			be-rechnet %	gewichts-analytisch %				Milch %	Asche %			
1,0318	3,4	12,293	8,893	8,96	3,49	4,11	0,896	0,092	10,3	amphoter	1	
1,0251	0,2	6,765	6,565	6,98	5,52	0,532	0,851	0,324	38,1	stark alkalisch	a	
1,0307	2,1	10,458	8,358	8,303						3,43		4,138
					8,1	3,78				16,4		2
1,0213	0,1	5,678	5,578	6,59	5,35	0,214	0,864	0,343	39,7	stark alkalisch	a	
1,0318	3,2	12,053	8,853	8,61	3,92	3,30	1,139	0,127	11,1	sehr schwach alkalisch	b	
												3
1,0229	0,3	6,326	6,026	6,43	5,43	Spuren	0,750	0,294	39,7	stark alkalisch	a	
1,0258	9,0	17,503	8,503	8,31						4,00		3,250
					8,2	4,1				13,5		4
1,0226	0,5	6,490	5,990	6,54	5,61	Spuren	0,881	0,360	40,8	alkalisch	a	
1,0255	9,5	18,027	8,527	8,49	3,88	3,56	0,974	0,117	13,2	sehr schwach alkalisch	b	
												5
—	0,5	—	—	6,40	5,52	Spuren	0,720	0,255	35,5	stark alkalisch	a	
1,0291	4,2	12,576	8,376	8,42	3,38	4,138	0,850	0,104	12,2	schwach alkalisch	b	
												6
—	0,2	—	—	6,12	5,1	Spuren	0,690	0,240	34,8	alkalisch	a	
1,0316	4,5	13,563	9,063	9,11						4,1		3,94
					4,1					12,41		7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	stark alkalisch	a
1,0303	5,5	14,437	8,937	8,98	3,92	3,92	0,956	0,113	11,8	sehr schwach alkalisch	b	
												8
stigem Verlauf:												
1,0343	7,3	17,598	10,298	10,48	6,456	2,45	1,032	0,144	13,9	alkalisch	a	
1,0309	3,65	12,360	8,710	8,88	3,51	4,16	0,86	0,110	12,8	schwach alkalisch	b	
1,0321	7,5	17,289	9,789	9,42	5,172	3,02	0,932	0,151	16,2	alkalisch	a	
1,0322	6,0	15,514	9,514	9,48	5,08	3,17	0,901	0,176	18,8		b	
1,0298	4,2	12,752	8,552	8,71	3,29	4,74	0,738	0,095	12,8	schwach alkalisch	c	

Nr.	Krankheitsbild	Tag der Milch-entnahme	Gemolken aus	Aussehen und bakteriologischer Befund	Gemolkene Menge
3	wenig verändert	29./6. 1911 morgens	dem erkrankten Strich	gelblichweiß; viel Leukocyten	0,709 l
		29./6. 1911 morgens	den 3 nicht erkrankten Strichen	nichts Abnormes. Leukocytengehalt mäßig	2,621 l
		29./6. 1911 abends	dem erkrankten Strich	wie Nr. 2 a	0,680 l
		29./6. 1911 abends	den 3 nicht erkrankten Strichen	wie Nr. 2 b	2,677 l
4	Entzündung geht zurück	30./6. 1911 abends	dem erkrankten Strich	wie normale Milch, viel Leukocyten	1,030 l
	Die übrigen Striche äußerlich ohne Krankh.-Erscheinungen	30./6. 1911 abends	den 3 nicht erkrankten Strichen	wie normale Milch	2,891 l
5	wesentliche Besserung	1./7. 1911 morgens	dem erkrankten Strich	wie normale Milch	0,786 l
		1./7. 1911 morgens	den 3 nicht erkrankten Strichen	wie normale Milch, wenig Leukocyten	2,675 l
		1./7. 1911 abends	dem erkrankten Strich	wie normale Milch	0,631 l
		1./7. 1911 abends	den 3 nicht erkrankten Strichen	wie normale Milch, wenig Leukocyten	1,939 l

(Fortsetzung der vorstehenden Tabelle:)

Nr.	Reaktion	Spez. Gewicht	Fett %	Trocken- substanz (berechnet) %	Fettfreie Trockensubstanz		Gesamt- Stickstoff-Substanz %	Milchzucker %	Asche %	Chlorgehalt der	
					be- rechnet %	gewichts- analytisch %				Milch %	Asche %
3	a alkalisch	1,0296	4,0	12,466	8,466	8,51	4,013	3,66	0,826	0,158	19,1
	b schwach alkalisch	1,0306	3,4	11,993	8,593	8,53	3,121	4,68	0,722	0,110	15,7
	c alkalisch	1,0302	3,7	12,252	8,552	8,73	3,92	4,04	0,797	0,129	16,2
	d amphoter	1,0313	3,7	12,528	8,828	8,75	3,09	4,49	0,772	0,098	12,7
4	a schwach alkalisch	1,0303	3,6	12,157	8,557	8,61	3,567	4,18	0,772	0,109	14,1
	b amphoter	1,0315	3,7	12,578	8,878	8,86	3,38	4,66	0,753	— ?	12,1
5	a schwach alkalisch	1,0315	2,7	11,378	8,678	8,68	3,351	4,32	0,804	0,116	14,4
	b amphoter	1,0315	2,7	11,378	8,678	8,59	3,41	4,50	0,740	0,099	13,4
	c sehr schwach alkalisch	1,0314	4,0	12,913	8,913	8,96	3,478	4,59	0,784	0,107	13,7
	d amphoter	1,0314	4,5	13,513	9,013	9,09	3,56	4,78	0,756	0,086	11,4

Nach diesen Untersuchungen sind die Bestandteile der fettfreien Trockensubstanz der Milch euterkranker Kühe am meisten verändert; das Verhältnis von Stickstoff-Substanz zu Milchzucker kehrt sich um; erstere nimmt zu, letzterer ab. Auch der Chlorgehalt zeigt im Gegensatz zu den Untersuchungen von E. Seel eine Erhöhung.

II. Milch von tuberkulösen Kühen.

Über die Zusammensetzung von Milch tuberkulöser Kühe mit und ohne Euter-tuberkulose gibt A. Monvoisin<sup>1)</sup> folgende Zahlen:

Kuh Nr.	Art der Milch	Zeit der Untersuchung	Aussehen der Milch	In 100 ccm Milch										Getreipunkt Grad	Refraktion bei 15°	Spez. Widerstand bei 18° Ohm
				Trocken-substanz g	Gesamt-Stickstoff g	Stickstoff-Substanz (N x 6,37) g	Fett g	Lactose g	Säure = Milchsäure g	Mineral-stoffe g	Chlor als Chlornatrium g					
	Normale Milch gesunder Kühe . . . . .	—	normal	14,93	0,587	3,54	4,65	4,35	0,154	0,73	0,140	—0,55	1,3434	240		
	Milch von tuber- kulösen Kühen ohne Eutertuber- kulose	Nr. 2 3	14./1. 07 6./7. 08	normal desgl.	12,61 14,75	0,867 0,421	5,52 2,68	2,96 5,97	2,98 4,39	0,066 0,129	0,82 0,67	0,413 0,105	— —	1,3416 1,3442	— —	
	Kühe mit Eutertuberkulose:															
I	Mischmilch aller vier Viertel	13./2. 06 15./2. 06	normal	11,69	0,703	4,48	2,95	2,46	0,089	0,85	0,243	—0,56	1,3438	—		
			desgl.	10,82	0,671	4,27	1,60	3,12	0,114	0,80	0,227	—0,58	1,3423	—		
	Mischmilch der gesunden Viertel	26./2. 06	desgl.	10,86	0,505	3,22	2,25	3,87	0,102	0,66	0,216	—0,55	1,3428	—		
			leicht flockig	11,15	1,104	7,03	1,80	0,77	0,053	0,92	0,471	—0,54	1,3382	—		
II	Milch des kranken Viertels	5./3. 06	gelblich flockig	9,78	1,044	6,65	0,50	0,48	0,069	0,93	0,481	—0,56	1,3382	—		
			normal	10,15	0,605	3,85	—?	3,82	0,138	0,73	0,175	—	1,3426	—		
	Milch des kranken Viertels	6./3. 06	gelblich flockig	8,89	0,993	6,33	0,75	0,35	0,053	0,89	0,472	—0,55	1,3376	—		
			desgl.	7,99	0,935	5,96	0,20	0,42	0,041	0,87	0,454	—	1,3374	—		
Milch des kranken Viertels	10./3. 06	desgl.	7,78	0,881	5,61	0,66	0,29	0,024	0,87	0,431	—	1,3375	—			
		desgl.	12,93	1,080	6,88	0,15	0	0,124	0,95	0,481	—0,51	1,3499	116			
IV	Milch aller vier Viertel von eutertuberkulösen Kühen	1./6. 07	desgl.	12,93	1,080	6,88	0,15	0	0,124	0,95	0,481	—0,51	1,3499	116		
V		15./3. 08	desgl.	9,76	0,897	5,71	0,42	0	0,025	0,91	0,485	—	—	—		
VI	von eutertuberkulösen Kühen	17./6. 07	desgl.	7,34	0,824	5,25	0,07	0	0,023	0,96	0,513	—0,51	—	153		
VII		11./11. 07 14./11. 08	normal desgl.	13,92 10,98	0,538 0,593	3,43 3,71	4,19 3,84	3,00 0,95	0,102 —	0,81 0,83	0,298 0,459	—0,55 —	1,3437 —	207 —		

Während Casein, Fett und Milchzucker sich bedeutend verringern, steigt der Gehalt an Gesamt-Stickstoff bis zu 1,1% und zwar hauptsächlich wegen des steigenden Albumin-gehaltes, was sich aus der folgenden Tabelle<sup>2)</sup> (Kuh Nr. 7) ergibt:

Stickstoff in Form von	100 ccm Milch enthalten g			In Proz. des Gesamt-Stickstoffs		
	Normale Milch	Tuberkulöse Milch		Normale Milch	Tuberkulöse Milch	
Gesamtstickstoff . . .	0,43—0,58 g	0,538 g	0,593 g	—	—	—
Casein-Stickstoff *) . .	0,37—0,43 g	0,294 g	0,318 g	77—81 %	54,65 %	53,69 %
Albumin-Stickstoff **) .	0,093 g	0,192 g	0,245 g	15—17 %	35,61 %	41,25 %
Amid-Stickstoff ***) . .	0,015—0,024 g	0,052 g	0,030 g	2,5—4,7 %	9,74 %	5,06 %

<sup>1)</sup> Journ. de Physiol. et de Pathol. génér. 1910, 12, 50—63; Recueil de médec. vétér. 1910, 87, 16—25; Milch-wirtschaftl. Zentralbl. 1910, 6, 272. — Die Acidität wurde mittels Kalkwassers und Phenolphthalein, der Fett-gehalt nach dem Verfahren von Gerber und Adam - Meillère, der Lactosegehalt nach Klärung mittels Mercuri-nitrats durch Fehlingsche Lösung bestimmt. <sup>2)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1910, [7], 2, 23.

\*) Gefällt mit Essigsäure und Kohlensäure. \*\*) Gefällt mit Phosphorwolframsäure.

\*\*\*) Stickstoff des Filtrats vom Phosphorwolframsäure-Niederschlag.

Die Milch eutertuberkulöser Kühe entspricht in ihrem Aussehen dem einer normalen Milch.

Die Acidität derselben ist aber geringer als die normaler Milch, der Geschmack wird infolge Erhöhung des Gehaltes an Chloriden salzig. Die Milch wird immer zähflüssiger; es treten Eiweißgerinnsel und zahlreiche Leukocyten auf. Infolge Schädigung des Drüsengewebes verliert die Milchdrüse mehr und mehr die selektorische Wirkung; es läßt die ihr durch das Blut zugeführten Bestandteile ohne eine Veränderung durchtreten und sondert zuletzt eine Flüssigkeit ab, die dem Blutserum ähnlich ist.

Für das Fett wurden folgende Konstanten gefunden:

	Reichert-Meißl- sche Zahl	Jodzahl	Verseifungszahl	Lösliche Fettsäuren
Gesunde Kuh . . .	25—32	26—35	219—233	3,8
Kranke Kuh . . .	22—24	36—38	225—231	3,3—3,7

Auch die Refraktion war dieselbe.

Ohler<sup>1)</sup> fand für die Milch einer tuberkulösen Kuh\*) folgende Werte:

Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett
1,0260	7,75%	1,0%

### III. Milch von maul- und klauenseuchekranken Kühen.

I. T. Honigmund<sup>2)</sup> teilt über die Veränderungen der Menge und Zusammensetzung der Milch von 5 maul- und klauenseuchekranken Kühen folgende Ergebnisse mit, von denen hier nur die von 3 Kühen mitgeteilt werden mögen.

Datum	Tägliche Milchmenge 1	Tempe- ratur der Kuh	Spez. Gewicht der Milch	Trocken- substanz %	Stickstoff- substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	
Kuh 1									
Die Krankheit war schon zum Ausbruch gekommen; es zeigten sich Blasen auf der Zunge und an den Klauen	14./2.	8—10	39,1	1,033	12,90	3,26	5,37	3,73	0,74
	15./2.	ca. 6	38,8	1,032	13,32	3,28	5,62	3,66	0,81
	16./2.	ca. 6	38,9	1,032	14,25	3,26	5,24	3,78	0,82
	17./2.	ca. 8	39,0	1,032	13,76	3,22	4,79	4,25	0,78
	19./2.	9—10	38,6	1,032	13,05	3,16	4,25	3,94	0,77
	20./2.	10—12	38,2	1,033	12,89	3,24	3,92	4,33	0,78
	23./2.	ca. 12	38,4	1,031	12,50	3,20	3,87	4,43	0,70
26./2.	12—14	38,4	1,032	12,75	3,18	3,82	4,74	0,66	
Kuh 2									
Am ersten Tage nur Bläschen im Maule; der Verlauf der Krankheit war milde	27./2.	ca. 8	38,9	1,028	13,66	2,45	5,27	2,80	0,86
	28./2.	ca. 8	38,7	1,030	13,15	2,53	5,13	2,91	0,79
	1./3.	ca. 12	38,9	1,032	12,68	2,54	4,01	3,25	0,72
	3./3.	11—12	38,9	1,032	12,83	2,70	3,53	3,45	0,71
	5./3.	ca. 12	38,8	1,030	12,67	2,87	2,63	3,65	0,74
	7./3.	ca. 13	38,6	1,030	13,59	2,91	2,62	4,23	0,70
	9./3.	ca. 13	38,6	1,031	11,81	3,01	3,40	3,97	0,69
	10./3.	13—14	38,7	1,031	11,88	3,03	3,06	4,74	0,66

<sup>1)</sup> Münch. Tierärztl. Wochenschr. 1911, S. 23.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1912, 22, 175.

\*) Die Kuh war mit Darm-, Leber- und Bauchfelltuberkulose behaftet, stark abgemagert; die Schleimhäute waren anämisch, jedoch fraß das Tier regelmäßig, hustete nicht und hatte ein normales Euter.

Datum	Tägliche Milchmenge l	Tempe- ratur der Kuh	Spez. Gewicht der Milch	Trocken- substanz %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	
Kuh 5									
Am ersten Tage noch keine Seuche-Erscheinungen zu sehen; der Besitzer hatte aber am Tage vorher alle Tiere künstlich infiziert	26./4.	ca. 15	38,7	1,032	11,62	2,99	3,05	4,24	0,74
	27./4.	6—7	39,6	1,031	13,00	2,97	5,40	3,63	0,63
	28./4.	6—7	38,9	1,030	12,81	2,99	4,30	3,80	0,89
	29./4.	ca. 8	39,0	1,030	11,33	3,04	3,43	3,91	0,65
	1./5.	8—10	38,6	1,031	11,01	3,04	3,06	4,15	0,70
	3./5.	8—10	38,4	1,029	12,03	3,10	2,90	4,49	0,69
	5./5.	ca. 10	38,6	1,030	11,21	3,19	2,84	4,57	0,71
	6./5.	10—11	38,5	1,032	11,77	3,24	3,45	4,41	0,67
	8./5.	ca. 12	38,4	1,031	12,30	3,33	3,25	4,38	0,70

Über die Veränderung der Milch maul- und klauenseuchekranker Kühe sagt J. Honigmund zusammenfassend folgendes:

„Der Fett- und Aschegehalt der Milch der kranken Kühe ist in den ersten Tagen höher als bei normaler Milch, während der Stickstoffgehalt ziemlich konstant bleibt und nur den gewöhnlichen, auch bei der Milch gesunder Kühe vorkommenden Schwankungen unterliegt. Die Zunahme an Trockensubstanz dürfte wohl von den Schwankungen des Fettgehaltes abhängig sein. Mit dem Abheilen der Seuche nimmt die Milch allmählich wieder ihre alte Beschaffenheit an. Die in der Literatur vielfach zu findende Behauptung, daß die Milch maul- und klauenseuchekranker Kühe fettarm sei, konnte Verf. durch seine Untersuchungen nicht bestätigt finden. Nur dann, wenn mit der Seuche gleichzeitig eine Mastitis verbunden war, die Milch also auch physikalisch hochgradige Veränderungen zeigte, war der Fettgehalt bedeutend verringert.“

2. W. Montini<sup>1)</sup> zieht aus seiner Untersuchung der Milch maul- und klauenseuchekranker Kühe auf dem Berliner Schlachthofe folgende allgemeine Schlüsse auf die chemische Zusammensetzung:

„Das spez. Gewicht der Milch hält sich innerhalb normaler Grenzen (1,0299—1,0330). Während des Krankheitsverlaufs zeigt dasselbe innerhalb dieser Grenze eine gleichmäßige Fall- und Steigungskurve. Fettgehalt und Trockenmasse sind erhöht, und zwar entsprechend der Verringerung der Milchmenge. Der Säuregrad ist meist beträchtlich erhöht. Die Milch zeigt keinen vermehrten Enzymgehalt, sofern das Euter nicht erkrankt ist. Die Milch zeigt bei leicht erkrankten Kühen keine auffallende Veränderung der chemischen Zusammensetzung. Das Gift der Seuche wird durch das Euter nicht ausgeschieden, sondern während des Melkens oder nach demselben der Milch beigemischt.“

3. Nach A. Rolet<sup>2)</sup> zeigte die Milch einer an Maul- und Klauenseuche kranken Kuh, deren Euter bereits angegriffen war, Gerinnsel und folgende Zusammensetzung:

Trockensubstanz	Casein	Fett	Milchzucker	Asche	Säuregrade
13,01%	3,06%	4,1%	5,12%	0,73%	19

Bei 40° ging die Milch in 14 Stunden in Gerinnung über und bildete dabei ein stark flockiges Coagulum. Die Milch von 3 anderen Kühen wies keine auffallenden Abweichungen auf. Bei kranken Kühen findet man zuweilen in der Milch aneinander haftende, schleimige und eitrige Kügelchen. Derartige Milch wird mit Ammoniak zähflüssig und geht an der Luft in Fäulnis über.

4. O. Mezger, H. Jesser und K. Hepp<sup>3)</sup> führten bei 26 maul- und klauenseuchekranken Kühen der Königlichen Meierei Rosenstein sehr eingehende Untersuchungen der Milch aus, wovon nur die Ergebnisse bei 2 Kühen hier mitgeteilt seien:

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1914, 43, 85.

<sup>2)</sup> L'Industrie Laitière 1907, 32, 17; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1907, 3, 435.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 513.

Nr.	Melkzeit	Ermolkene Milchmenge	Bemerkungen über den Verlauf der Krankheit an den einzelnen Tagen	Spez. Gewicht bei 15° C	Trocken-substanz %	Fett (Refraktion des Fettes bei 40°) %	Fettfreie Trockensubstanz %
Kuh Nr. 6, Rasse:							
Neumilchend; gekalbt am 2./10. 11. Am 31./10. 11. dem letzten							
1	1./11. 4-5 nachm.	2	Starker Ausschlag im Maule; Allgemeinbefinden schlecht, von allen Tieren am meisten krank. Seit 30./10. 11. keine Futteraufnahme. Euterkanäle zur Zeit der Melkung verklebt; starke Hautschälung am Euter.	1,0322	20,8	10,4 [45,9]	10,4
2	2./11. 4-5 nachm.	3/4	Euterkanäle zur Zeit der Melkung verklebt; keine Futteraufnahme.	1,0272	25,2	15,2 [46,3] *)	10,0
3	3./11. 4-5 nachm.	4/5	Euterkanäle zur Zeit der Melkung verklebt; keine Futteraufnahme.	1,0271	23,3	13,6	9,7
4	6./11. 5-6 morg.	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	Allgemeinbefinden besser. Entzündung im Maule und an den Klauen bedeutend zurückgegangen; Euter offen; Freßlust gut.	1,0328	15,2	5,6	9,6
5	6./11. 4-5 nachm.	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		1,0334	15,0	5,4	9,6
6	8./11. 4-5 nachm.	3	Futteraufnahme gut.	1,0334	15,0	5,3	9,7
7	10./11. 4-5 nachm.	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	1,0332	14,1	4,6	9,5
8	15./11. 4-5 nachm.	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Ausnahmsweise wurden von dieser Kuh mittags 12 Uhr für die Kälber 2 l herausgemolken.	1,0332	14,3	4,8 [41,7] *)	9,5
9	21./11. 4-5 nachm.	4	—	1,0323	13,5	4,3 [43,6]	9,2
10	28./11. 4-5 nachm.	4	—	1,0328	13,0	3,8 [41,3]	9,2
11	12./12. 4-5 nachm.	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	1,0342	13,1	3,6 [40,1]	9,5
12	2./1. 4-5 nachm.	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	1,0340	14,4	4,7 [40,9]	9,7

## Kuh Nr. 12, Rasse: Rosen-

Neumilchend; gekalbt am 16./11. 11. War im Oktober versiegt. Probemelkung fand im

1	21./11. 4-5 nachm.	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Die Kuh ist von allen am stärksten fußkrank. Euterkanäle zur Zeit der Melkung nicht verklebt.	1,0336	15,2	5,5 [44,6]	9,7
2	28./11. 4-5 nachm.	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	Die Kuh ist noch stark fußkrank.	1,0315	13,6	4,6 [43,4]	9,0
3	12./12. 4-6 nachm.	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	1,0309	12,9	4,1 [42,5]	8,8
4	2./1. 4-5 nachm.	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	Hat immer noch einen kranken Fuß (von der Seuche her-rührend).	1,0302	12,5	3,9 [45,0]	8,6

In den Schlußfolgerungen wird von den Verfassern folgendes gesagt:

„Aus den Untersuchungsergebnissen bei der Abendmilch der einzelnen Kühe läßt sich vor allen Dingen erkennen, daß der Einfluß der Seuche auf die Zusammensetzung der Milch weder bei den Tieren der gleichen Rasse noch des gleichen Lactationsstadiums der gleiche ist, vielmehr gewinnt man den Eindruck, daß der Einfluß sicher individuell verschieden ist. Am häufigsten beobachtet man, daß zu Beginn der Krankheit die Konzentration der Milch insbesondere hinsichtlich

\*) Die Untersuchung des Fettes lieferte ferner folgende Werte:

Nr. 2: Verseifungszahl 212,1; Reichert - Meißelsche Zahl 14,8; Polenskesche Zahl 1,8.  
 „ 8: „ 224,9: „ „ „ 23,0; „ „ 2,5.

Stickstoff-Substanz	Milchzucker	Asche	Alkalität der Asche (cem N.-Lauge für 100 g)	Chlor (Cl)	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Spez. Gewicht des Serums bei 15°		Refraktion des Serums nach Acker mann	Reaktion der Milch (amph. = amphoter)	Leukocyten n. Trommsdorff in cem	Einf. Alkoholprobe mit Alkohol von		Katalase = cem Sauerstoff	Entfärb. d. Schar- ding erschen Reagenzes in Min.	Nr.
						Essigsäure-Serum	Serum der freiwillig geronnenen Milch				68 Vol.-Proz.	70 Vol.-Proz.			

## Simmentaler.

Probemelktage, lieferte die Kuh morgens 5 l, abends 3 l Milch.

4,20	3,96	0,940	4,55	0,070	0,182	1,0347 †)	—	38,4	amph.	0	gf.	gf.	3,1	3	1
5,12	3,50	1,006	5,35	0,106	0,291	1,0341	—	37,7	„ ††)	0,1	gf.	gf.	12,5	2	2
4,59	3,42	0,950	4,00	0,106	0,274	1,0327	1,0313	37,1	„ ††)	0,1	gf.	gf.	9,2	1 1/2	3
3,62	4,18	0,810	5,00	—	0,218	1,0303	1,0290	38,4	„	0,1	ff.	ff.	2,1	3	4
—	—	—	—	—	—	1,0308	1,0301	38,7	„	—	—	—	—	—	5
3,88	4,42	0,700	2,20	0,082	0,216	1,0308	1,0302	38,9	„	—	—	—	4,5	13	6
3,19	4,42	0,697	2,50	0,084	0,247	—	1,0299	39,1	„	—	—	—	3,2	17	7
—	—	—	—	—	—	—	—	39,4	„	—	0	0	—	—	8
3,45	4,68	0,726	1,60	0,097	0,224	—	1,0288	38,9	„	0	0	ff.	1,8	4	9
3,88	4,06	0,810	1,35	0,105	0,212	—	—	38,1	„	—	0	ff.	2,6	3 1/2	10
3,64	4,39	0,750	1,20	0,097	0,215	—	—	38,9	„	—	0	0	2,2	6	11
3,95	4,28	0,766	1,30	0,090	0,230	—	1,0308	39,8	„	—	ff.	ff.	3,5	4	12

## steiner-Simmentaler Kreuzung.

Oktober nicht statt; seit dem Kalben gab die Kuh morgens und abends je 3 l Milch.

5,60	4,89	0,822	2,62	0,094	0,259	—	1,0310	37,2	amph.	0	0	0	17,5	—	1
3,45	4,12	0,720	1,15	0,079	0,230	—	—	38,3	„	—	0	0	11	3,5	2
3,30	4,24	0,740	1,35	—	—	—	1,0273	38,6	„	—	—	—	5,5	9	3
2,98	4,12	0,724	1,40	0,085	0,218	—	1,0277	38,0	„	—	—	—	5,5	6	4

des Gehaltes an Fett und Stickstoff-Substanz, oft auch hinsichtlich der Asche, des Chlors, der Phosphorsäure steigt, während die Milchmenge entsprechend zurückgeht. Mit der allmählichen Besserung des Befindens der Tiere sehen wir dann vielfach die Milchmenge und den Milchzucker-gehalt steigen, den Gehalt an Fett und Stickstoff-Substanz sinken. Was die Milchmenge anbelangt, so kam ein Teil der Tiere während bzw. nach der Krankheit wieder auf die Menge vom letzten Probemelktage, manche kamen jedoch nicht mehr darauf, andere überschritten sie sogar. Der höchste

†) Das Essigsäureserum filtrierte viel schlechter als bei der ähnlich zusammengesetzten Milch Nr. 1 von Kuh Nr. 18.

††) Säuregrade nach Soxhlet bei Probe Nr. 2: 6,0 und bei Nr. 3: 6,4.

von den Verfassern (bei einer trächtigen Kuh) beobachtete Fettgehalt betrug 21,6%. Bemerkenswert ist, daß vielfach mit dem Sinken des Fettgehaltes auch die Refraktion des Fettes sinkt und daß oft die höchsten Katalasewerte den niedrigsten Reduktasewerten gegenüberstehen und umgekehrt; auch sehen wir neben hohen Katalasewerten öfters hohen Leukocytengehalt. Von einem typischen Einfluß der Maul- und Klauenseuche hinsichtlich der „Verwässerung“ der Milch läßt sich also auch hier sicher nicht reden, vielmehr wird nach wie vor in Fälschungsfällen möglichst bald entnommenen Stallproben stets eine ungeschwächte Beweiskraft beizumessen sein.“

Von großem Interesse sind auch die Schlußfolgerungen von A. Vögler<sup>1)</sup>, der im Jahre 1899 die Milch von 8 an Maul- und Klauenseuche erkrankten Kühen untersuchte; er sagt:

„1. Die Zusammensetzung der Milch von Kühen, die an Maul- und Klauenseuche erkrankt sind, wechselt mit dem Grade der Krankheit. Im höchsten Krankheitsstadium sind die Abweichungen von normaler Milch am größten, mit Abnahme der Krankheit nimmt auch die Milch allmählich wieder ihre normale Beschaffenheit an. 2. Die Schwankungen im Gesamtgehalte an festen Stoffen (11,25—21,1%) sind größtenteils durch Schwankungen im Fettgehalte bedingt. 3. Am stärksten macht sich der Einfluß der Krankheit bei dem prozentischen Fettgehalte (2,5 bis 12,8%) geltend, weniger intensiv tritt er beim Protein (2,9—6,0%) hervor, und sehr geringe Veränderungen zeigen sich beim Milchzucker (2,3—5,0%) und der Asche (0,6228—1,0684%). 4. Der Gehalt der Milch an den einzelnen Bestandteilen der Trockenmasse ist nicht proportional. 5. Das spezifische Gewicht ist meistens niedrig; es kann bis 1,0242 herabsinken und geht selten über 1,0340 hinaus. 6. Die absolute Fettmenge erfährt bei jedem Versuchstier in den meisten Fällen eine Abnahme. 7. Der Einfluß der Erkrankung auf die Beschaffenheit des Milchfettes macht sich bei sämtlichen Versuchskühen während der eigentlichen Krankheitsperiode durch eine deutliche Depression im Gehalte des Milchfettes an flüchtigen Fettsäuren bemerkbar; die Reichert-Meißsche Zahl kann bis auf 12,73 cem  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge (Wollny) sinken. Am Ende der Krankheit findet eine starke Erhöhung der Menge der flüchtigen Fettsäuren statt (Höchstwert 50,03 cem  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge). Diese Vermehrung hält aber nur kurze Zeit an, und einige Tage nach der Wiedergesundung nimmt das Milchfett wieder seinen normalen Charakter an.“

#### IV. Salzig-bittere (räße) Milch.

O. Allemann<sup>2)</sup> fand für eine salzig-bittere (räße) Milch\*) folgende Zusammensetzung:

Nr.	Nähere Angaben	In der natürlichen Milch						In Prozenten des Gesamt-Proteins				
		Spez. Gewicht	Trockensubstanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Säuregrad **)	Casein %	Albumin %	Lactoglobulin %	Rest %
1	Gemelk A, ausgeprägt salzig-bitter . . . . .	1,0262	9,03	3,07	1,85	2,86	0,83	4,0°	59,38	16,83	18,15	5,64
2	Gemelk B, 2 Tage nachher, weniger salzig-bitter, Aussehen fast normal . . . .	1,0314	11,60	2,98	2,90	4,85	0,69	7,0°	73,75	14,08	4,94	7,22
3	Normale Milch . . . . .	1,0330	12,60	3,80	3,50	4,60	0,70	7,0°	81,12	12,13	2,83	3,93

<sup>1)</sup> A. Vögler, Inaug.-Diss. Leipzig 1900.

<sup>2)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1915, 44, 122.

\*) Die von einer erstmals lactierenden Kuh stammende Milch hatte die abnorme Beschaffenheit von der colostralen Periode her beibehalten. Die Proben A und B wurden nach der siebenten Lactationswoche, und zwar B 2 Tage nach A entnommen. Die Ursache der anormalen Milchabsonderung ist in pathologischen Verhältnissen, vermutlich in einer vor dem Kalben aufgetretenen Euterkrankheit, zu suchen.

\*\*) Säuregrade nach Soxhlet-Henkel.

Die Asche ergab folgende prozentische Zusammensetzung:

	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Chlor
	%	%	%	%	%	%	%
1 A. Salzig-bittere Milch . .	12,89	14,22	14,16	1,49	18,88	7,09	27,97
2 B. Desgl., 2 Tage nachher	24,23	7,84	20,65	2,15	29,31	4,43	14,85
3 Normale Milch . . . . .	25,41	5,34	26,44	2,43	26,40	2,58	12,49

Außer den aus den Zahlen selbst hervorgehenden Unterschieden zeigte sich auch darin ein Unterschied, daß das Gemelk A mit Lab keine, dagegen B eine deutliche, wenn auch verzögerte Gerinnung ergab.

#### V. Salzig schmeckende Milch.

Die Milch einer Kuh, die angeblich 6 Jahre nicht gekalbt hatte, aber trotzdem noch immer mäßige Mengen Milch gab, hatte, nachdem die Kuh wieder gekalbt hatte, salzigen Geschmack angenommen. Die Zusammensetzung der Milch war nach S. Hashimoto<sup>1)</sup> folgende:

Trockensubstanz	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Asche
7,70—9,37 %	4,89—6,12 %	0,60—1,40 %	1,03—1,64 %	0,74—0,78 %

Die Asche zeigte folgende abnorme Zusammensetzung:

Milch	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cl	Summe	Ab O für Cl	Rest
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Tages- . .	8,936	36,544	7,440	1,738	0,212	1,338	17,380	33,627	107,242	7,589	99,653
Morgen- . .	8,742	38,445	6,800	1,462	0,297	2,120	13,628	37,164	108,685	8,385	100,273
Mittag- . .	7,093	39,910	6,640	1,528	0,371	2,003	13,270	38,275	109,090	8,637	100,453
Abend- . .	8,827	38,349	6,240	1,578	0,042	2,003	15,542	36,339	108,920	8,200	100,720

Hiernach ist in der salzigen Milch der Gehalt der Asche an Kali, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure wesentlich vermindert, der an Natron und Chlor wesentlich erhöht.

R. Steinegger und O. Alleman<sup>2)</sup> führen die salzig-bittere Milch in den meisten Fällen auf Euterkrankheiten zurück und bestätigen das vorstehende Verhalten der Mineralstoffe in der Asche; ferner waren auch Fett und Milchzucker nach ihren Untersuchungen herabgesetzt; diese Veränderungen der Milch machen sich auch bemerkbar, selbst wenn nur einzelne Zitzen desselben Euters salzig-bittere Milch liefern.

#### VI. Träge, schlecht aufrahmende Milch.

Träge, d. h. schlecht aufrahmende Milch, die meist zu beobachten war bei Fütterungswechsel, wenn die Kühe Rüben und Schnitzel erhielten, war im Verhältnis zu normaler Milch reich an Trockensubstanz und Fett, wie folgende von L. Marcas<sup>3)</sup> bekanntgegebenen Zahlen dartun:

	Spez. Gewicht	Trockensubstanz	Fett	Asche	Kalk	Phosphor- säure
				In 1 Liter g		
Normale Milch . .	1,0301	11,62%	3,30%	7,17 g	1,26 g	1,75 g
Träge Milch . . .	1,0330	13,83%	5,69%	8,31 g	1,47 g	1,88 g

<sup>1)</sup> Journ. of the Sapporo Agricultural College (Japan) 1903, 2, 1.

<sup>2)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz 1905; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 460.

<sup>3)</sup> Rev. génér. du lait 1904, 3, 361—368 u. 1906, 5, 289; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 9, 556 u. 1907, 13, 32.

Die Annahme von Schrodtt u. Hansen, wonach schlecht aufrahmende Milch ärmer an Phosphorsäure sei, konnte Marcas hiernach nicht bestätigen. Dagegen wirkten höhere Temperaturen (80°) günstig auf die Entrahmung der trägen Milch.

### VII. Milch von scheidkatarrhkranken Kühen.

H. Meßner u. F. G. Kohn<sup>1)</sup> untersuchten unter sonst gleichen Verhältnissen Milch von gesunden und an infektiösem Scheidenkatarrh erkrankten Kühen mit folgendem Ergebnis:

Kühe	Milchmenge	Spez. Gewicht	Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Refraktion
Gesund . . .	2,53 kg	1,0330	3,5%	9,21%	40,2
Krank . . .	1,80 kg	1,0312	4,3%	8,90%	39,4

### VIII. Alkohol- und Betaingehalt der Milch.

K. Teichert<sup>2)</sup> gibt einen Fall bekannt, in dem die Milch von Kühen, die mit alkoholhaltiger Schlempe gefüttert waren, nachweisbare Mengen von Alkohol enthielt, während die Milch anderer Kühe derselben Wirtschaft, die nicht mit der Schlempe gefüttert waren, frei von Alkohol war. Die Milch besaß einen widerwärtigen, an Fuselöl erinnernden Geruch; nach ihrem Genuß sollten Kälber und nach Verfütterung der Schlempe auch Lämmer auf dem Gute eingegangen sein. Teichert erinnert daran, daß H. Weller bereits 1897 nach Verfütterung von Schlempe 0,97% Alkohol in der Milch nachgewiesen hat. Völtz u. Paechtnner<sup>3)</sup> konnten indes in Milch von Kühen, die Schlempe mit 0,1—0,2% Alkohol in den üblichen Mengen verzehrten, keinen oder nur einige Milligramm Alkohol nachweisen; auch Frauenmilch enthält nach mäßigem Alkoholgenuß nur sehr geringe Mengen Alkohol, die dem Säugling nicht schaden sollen.

J. Rolle<sup>4)</sup> beobachtete nach starker Rübenfütterung einen bitterlichen Geschmack und unangenehmen, widerlichen betainähnlichen Geruch. Er leitet diese Eigenschaften von den betainhaltigen Rüben her. Das Betain soll auch die Milchsäure binden und dadurch die Gerinnung solcher Milch hintanhaltend.

### Anhang zu Kuhmilch.

#### Reduktaseprobe im Vergleich zu anderen milchhygienischen Untersuchungsverfahren.

Chr. Barthel<sup>5)</sup> untersuchte im Laufe eines Jahres 137 Milchproben außer auf spez. Gewicht, Trockensubstanz und Fett vergleichend nach den verschiedenen hygienischen Verfahren \*) und fand große Unterschiede. Hier mögen nur die Ergebnisse von 27 Proben mitgeteilt werden.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1913, 33, 99.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1901, 30, 148—149; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 890.

<sup>3)</sup> Biochem. Ztschr. 1913, 52, 73.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 301.

<sup>5)</sup> Ebendort 1911, 21, 513.

\*) Das spez. Gewicht wurde mit Hilfe des Soxhletschen Milchärometers, das Fett mittels des Lindströmschen Buttyrometers bestimmt, die Trockensubstanz nach Fleischmanns Formel berechnet. Der Schmutzgehalt wurde aus dem beim Stehen gebildeten Bodensatz ermesst und die Menge durch die Zeichen +, ++ usw. angegeben. Zur Feststellung des Pasteurisierungsgrades diente die Guajak- und Storchsche Probe, zu der Alkoholprobe die sog. „einfache“ Probe, d. h. 5 ccm wurden mit dem gleichen Volumen Alkohol von 68 Vol.-Proz. oder 60 Gew.-Proz. versetzt. Die Gärreduktase - Probe wurde nach Orla Jensen, die Katalase - Probe nach Henkel (2 Stunden bei 22°), die Scharingersche Probe mit 10 ccm Milch + 0,5 ccm Scharingerschem Reagens (5 ccm konz. alkoholische Methylenblaulösung + 5 ccm Formalin + 190 Wasser) ausgeführt. Zur Bestimmung der Bakterienkeime diente der Orla Jensensche Nährboden (1000 g Leitungswasser, 2,5 g NaCl, 2 g K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 1 g MgSO<sub>4</sub> + 10 H<sub>2</sub>O, 10 g Glykose, 10 g Lactose, 20 g Wittes Pepton und 120 g Gelatine), während für die Reduktase - Probe der Verf. sein eigenes Verfahren anwendete. 20 ccm Milch werden mit 1 ccm Methylenblaulösung versetzt, und die Mischung wird (in einem Probierrohrchen) im Wasserbade bei 45—50° stehengelassen. Die Methylenblaulösung wird in der Weise zubereitet, daß man einige Gramm Methylenblau (krystallinisches, grün glänzendes Zinkchloriddoppelsalz der Base Tetramethylentonin) mit 96 proz. Alkohol übergießt, unter öfterem Umschütteln einige Stunden stehen läßt, die überstehende klare konz. Lösung abgießt und von dieser Stammlösung 5 ccm mit 195 ccm destilliertem Wasser verdünnt.

Nr. der Probe	Tag der Untersuchung	Geruch	Geschmack	Temperatur		Schmutzgehalt*)	Spez. Gewicht	Fett %	Trocken- substanz %	Säuregrade (Thörner)	Fäure- stärkungs- probe		Alkoholprobe *)	Katalaseprobe (ccm Gas)	Reduktion von F.M.- Lösung**)	Reduktase- probe**)	Gärreduk- taseprobe**)	Bakterien in 1 ccm Milch	Gärprobe***)	
				der Milch	der Luft						mit Guajak	nach Storch							gewöhn- liche	pro- be
1	1909 29./10.	normal	normal	—	-9,5	—	1,0340	3,60	13,07	21	+	+	—	—	15 m.	1 1/2 h.	2 3/3 h.	3115000	—	gl. 1
2	"	"	"	11	-11,5	+	1,0323	3,65	12,71	18	+	+	—	—	4 m.	1 1/2 h.	1 1/2 h.	2885000	—	z. 1
3	"	"	"	2	-11,5	—	1,0325	3,60	12,00	18	+	+	—	—	12 m.	> 3 h.	> 3 h.	730000	—	z. 3
4	"	"	"	2,5	+0,0	—	1,0325	4,25	13,48	15	+	+	—	—	15 m.	> 3 h.	> 3 h.	112500	—	z. 1
5	"	Puttergeruch	Putter- geschmack	7,5	+0,0	—	1,0330	3,40	12,59	16	+	+	—	—	15 m.	> 3 h.	> 3 h.	90000	—	z. 3
6	1910 5./1.	normal	normal	15,0	+0,0	—	1,0319	3,45	12,38	16	+	+	—	—	10 m.	> 3 h.	> 3 h.	320000	—	z. 1
7	"	säuerlich	säuerlich	4,5	+0,0	+	1,0332	2,50	11,54	20	+	+	—	—	10 m.	20 m.	15 m.	9412000	—	gl. 3
8	4./2.	normal	normal	6,0	+0,5	—	1,0325	3,60	12,71	15	+	+	—	4,0	10 m.	> 3 h.	3 h.	1135000	—	z. 2
9	19./2.	stark faul	stark faul	8,0	+3,5	—	1,0325	3,30	12,35	18	+	+	—	7,5	5 m.	8 m.	7 m.	28330000	—	gl. 1
10	5./3.	normal	normal	3,0	-1,5	+	1,0316	3,30	12,12	16	+	+	—	4,0	10 m.	> 3 h.	1 h., 10 m.	4450000	—	gl. 3
11	"	unrein	unrein	7,0	-1,5	+++	1,0327	2,75	11,74	18	+	+	—	7,0	4 m.	30 m.	25 m.	11160000	—	gl. 3
12	2./4.	normal	normal	5,0	+3,2	—	1,0323	3,45	12,48	15	+	+	—	1,2	7 m.	> 3 h.	> 3 h.	350000	—	z. 2
13	"	schwach sauer	schwach sauer	7,5	+3,2	+	1,0330	2,75	11,81	27	+	+	—	5,0	2 m.	2 m.	1 m.	42210000	—	gl. 3
14	8./4.	normal	bitterer Nachgeschm. schwach bitter	5,0	+4,2	+	1,0327	3,65	12,82	16	+	+	—	1,8	10 m.	> 3 h.	> 3 h.	995000	—	z. 3
15	18./4.	unrein	unrein	10,0	+4,6	—	1,0332	2,30	11,30	21	+	+	—	12,0	3 m.	5 m.	5 m.	24600000	—	gl. 2
16	6./5.	normal	normal	10,0	+11,4	+	1,0320	3,00	11,87	18	+	+	—	6,2	3 m.	12 m.	10 m.	10990000	—	gl. 2
17	11./5.	Düngergeruch	Düngergeruch	12,0	+12,0	+++	1,0327	3,30	12,30	24	+	+	—	8,1	2 m.	1 m.	1 m.	29760000	—	Bl. 1
18	20./5.	normal	normal	8,5	+18,4	—	1,0317	3,00	11,80	17	+	+	—	2,0	10 m.	> 3 h.	1 h.	5760000	—	gl. 3
19	4./6.	"	"	12,0	+18,2	—	1,0319	4,04	13,07	19	+	+	—	5,2	4 m.	20 m.	14 m.	4690000	—	z. 3
20	29./6.	säuerlich	säuerlich	10,0	+14,2	—	1,0320	3,65	11,45	21	+	+	—	5,4	2 m.	2 m.	2 m.	27180000	—	gl. 2
21	15./7.	normal	normal	6,0	+12,1	+	1,0315	3,00	11,74	17	+	+	—	3,8	5 m.	15 m.	15 m.	3240000	—	Bl. 2
22	5./8.	"	"	15,0	+16,4	—	1,0314	3,60	12,43	19	+	+	—	10,7	3 m.	7 m.	7 m.	70680000	—	z. 2
23	"	sauer	sauer	13,0	+16,4	—	1,0309	3,15	11,78	47	+	+	—	13,1	3 m.	2 m.	2 m.	92380000	—	gl. 3
24	7./9.	normal	normal	7,5	+11,0	—	1,0322	—	—	15	+	+	schw.	3,4	10 m.	> 3 h.	1 h., 10 m.	10680000	—	gl. 2
25	17./9.	schwach säuerlich	säuerlich	14,0	+9,2	+	1,0312	3,20	11,90	23	+	+	—	5,0	3 m.	3 m.	3 m.	117300000	—	z. 1
26	30./9.	normal	"	8,5	+12,4	—	1,0317	3,40	12,27	28	+	+	—	6,8	4 m.	5 m.	5 m.	74290000	—	gl. 2
27	"	"	normal	19,0	+12,4	—	1,0316	3,50	12,36	16	+	+	—	2,4	12 m.	> 3 h.	> 3 h.	660000	—	gl. 1

\*) Die Zeichen + bis +++ bezeichnen verschiedenen Schmutzgehalt bzw. verschiedene Grade der Grobflöckigkeit der Caseinfraktion.

\*\*) Gärprobe unter Zusatz von Methylengraublösung; h. = Stunden, m. = Minuten.

\*\*\*) Die in dieser Spalte aufgeführten Bezeichnungen beziehen sich auf die von A. Peter, Milchwirtschaft, 3. Aufl., Frauenfeld 1907, vorgeschlagenen Bezeichnungen für die Gärprobentypen; es bedeutet „gl.“ = gallertig, „fl.“ = flüssig, „z.“ = ziegelig, „Bl.“ = Blähung.

Chr. Barthel bemerkt hierzu über den Wert der hygienischen Untersuchungsverfahren kurz folgendes:

1. Alkoholprobe ist für eine Mischmilch vorwiegend ein scharfes Mittel, um die beginnende Säuerung der Milch nachzuweisen.

2. Die Katalaseprobe hat hauptsächlich oder fast die einzige Bedeutung, um in einem großen Bestande abnorm oder krankhaft veränderte Milch einzelner Kühe nachzuweisen.

3. Die Reduktaseprobe steht im allgemeinen im Verhältnis zum Bakteriengehalt; im allgemeinen entspricht eine Reduktionszeit von weniger als einer Stunde einem Bakteriengehalt von ungefähr 10 000 000 in 1 cem und darüber. Bei einem Bakteriengehalt von 4—10 000 000 geht die Entfärbung bei etwa 50% der Milchproben ebenfalls noch innerhalb einer Stunde vor sich, bei einem noch geringeren Gehalt dauert sie stets länger als 3 Stunden, bei einem Gehalt von 10 bis 20 000 000 zwischen 7—35 Minuten und bei einem Gehalt von über 20 000 000 in der Regel weniger als 15 Minuten.

Die Reduktion der formalinhaltigen Methylenblaulösung (F. M.) bietet keine brauchbare Grundlage für die Beurteilung der hygienischen Beschaffenheit einer Milch.

4. Die Gärprobe gibt keinen Anhalt für die Menge, sondern nur für die Art der Bakterien und stimmt daher nicht immer mit den Ergebnissen der drei genannten Verfahren überein. Eine Milch mit viel Milchsäurebakterien z. B. kann ein gutes Gärbild, aber ein schlechtes Ergebnis bei der Reduktaseprobe liefern.

#### Beziehungen zwischen Säuregrad und Alkoholprobe.

Über die Beziehungen zwischen Säuregrad der Milch und dem Ausfall der „doppelten\*) Alkoholprobe“ machten G. Fendler und C. Bordas<sup>1)</sup> unter vielen anderen folgende Feststellungen:

Art der Milch und Anzahl der Proben	Säuregrade nach Soxhlet-Henkel	Anzahl der Proben, welche geronnen sind			Säuregrade nach Soxhlet-Henkel	Anzahl der Proben, welche geronnen sind		
		weder mit 70 % igem noch mit 50 % igem Alkohol	mit 70 % igem, aber nicht mit 50 % igem Alkohol	mit 50 % igem und mit 70 % igem Alkohol		weder mit 70 % igem noch mit 50 % igem Alkohol	mit 70 % igem, aber nicht mit 50 % igem Alkohol	mit 50 % igem und mit 70 % igem Alkohol
841 rohe Vollmilch	3,6	1	0	0	7,5	1	0	0
	4,8	1	0	0	8,0	1	5	1
	5,0	6	0	0	9,4	0	0	3
	5,5	8	1	0	10,8	0	0	1
	5,8	70	8	0	11,4	0	0	2
	6,0	105	9	0	12,8	0	0	1
	6,5	8	6	0	13,0	0	0	1
7,0	7	15	0					
44 rohe Magermilch	5,7	1	0	0	7,3	0	1	0
	6,1	2	0	0	7,8	0	3	1
	6,4	10	0	0	10,2	0	0	1
	7,0	0	2	0	18,8	0	0	1
522 pasteuris. Vollmilch	5,0	5	0	0	5,8	92	0	0
	5,2	32	0	0	6,0	29	0	0
	5,4	146	0	0	6,2	3	0	0
	5,6	153	0	0	6,8	1	0	0

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 477.

\*) „Doppelte“ Alkoholprobe bedeutet, daß auf 1 Raumteil Milch 2 Raumteile von 68- bzw. 70 vol.-proz. Alkohol verwendet sind.

Hiernach ist die doppelte Probe mit 50%igem Alkohol für die Beurteilung des Frischzustandes der Marktmilch zur Vorprüfung bei der ambulanten Kontrolle geeignet; eine ausschlaggebende Bedeutung darf ihr jedoch nicht zuerkannt werden. Feste Beziehungen zwischen Alkoholprobe und Säuregrad bestehen nicht.

#### Alkalitätsgrad (Peroxydase) und Säuregrad der Milch.

W. Grimmer<sup>1)</sup> hat zuerst darauf hingewiesen, daß in der Milch von Rind, Schaf, Ziege, Schwein und Pferd ein oxydierend wirkender Stoff vorkomme, der sich durch das Storchsche Reagens (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 229) als ein kennzeichnendes Enzym nachweisen lasse. Zum Nachweise dieses Enzyms ist von Rothenfußer (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 231) auch ein Gemisch von einer Lösung von 1 g p-Phenylendiaminchlorhydrat in 15 ccm Wasser mit einer Lösung von 2 g Guajacol in 135 ccm Alkohol unter Zusatz einiger Tropfen von 0,3%iger Wasserstoffsperoxydlösung vorgeschlagen, welches Reagens an sich farblos ist, durch frische Milch aber infolge einer Oxydationswirkung violett gefärbt wird.

W. D. Kooper<sup>2)</sup> bzw. A. Hesse und W. D. Kooper<sup>3)</sup> sowie van Eck<sup>4)</sup> behaupten aber, daß diese Violettfärbung des Rothenfußerschen Reagenzes auch allein durch die alkalische Beschaffenheit der Milch hervorgerufen werde, ohne daß hierbei ein besonderes Enzym wirksam sei. Die Frage, auf deren Entwicklung hier nicht näher eingegangen werden kann, ist zwar zugunsten von W. Grimmer entschieden (vgl. III. Bd., 2. Teil S. 232), hat aber zur Folge gehabt, daß W. D. Kooper das Rothenfußersche Reagens zur Bestimmung des Alkalitätsgrades der Milch verwertet hat.

Unter „Alkalitätsgrad“ der Milch versteht Kooper nämlich die Menge  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure, welche erforderlich ist, um die mit dem Rothenfußerschen Reagens entstandene Violettfärbung in 100 ccm Milch zum Verschwinden zu bringen.

Man fügt zu 10 ccm 15—20° C warmer Milch 10 Tropfen des Rothenfußerschen Reagenzes und 10 Tropfen einer 0,3%igen Wasserstoffsperoxydlösung. Darauf setzt man so lange  $\frac{1}{4}$  N.-Schwefelsäure zu, bis die violette Färbung durch Dunkelgrün in Graugrün übergeht und ein weiterer Tropfen der Schwefelsäure keine hellere Farbe mehr erzeugt. Die verbrauchten Kubikzentimeter  $\frac{1}{4}$  N.-Schwefelsäure werden auf  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure umgerechnet.

Auf diese Weise ergaben z. B. Kuh- und Ziegenmilch:

Milch	Säuregrade nach Thörner ccm $\frac{1}{10}$ N.-Alkali		Alkalitätsgrade $\frac{1}{10}$ N.-Schwefelsäure	
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel
Kuh- (30 Proben) . . . .	16,5—20,0	17,4	106,0—112,2	110,1
Ziegen- (21 Proben) . . . .	12,0—18,0	14,1	102,5—130,0	120,0

Den höheren Alkalitätsgrad der Ziegenmilch erklärt Kooper aus ihrem durchweg höheren Aschengehalt gegenüber der Kuhmilch.

Die Colostralmilch der Kuh zeigt bedeutend höhere Säure- als auch Alkalitätsgrade, nämlich:

Befunde	1911	nach dem Kalben									
	23./7. 2 Std. vor d. Kalben	29./7. 22 Std.	30./7. 46 Std.	31./7. 70 Std.	1./8. 94 Std.	2./8. 118 Std.	3./8. 142 Std.	4./8. 166 Std.	5./8. 190 Std.	7./8. 238 Std.	8./8. 262 Std.
Fett . . . . %	2,25	2,35	3,80	3,70	3,25	3,45	3,20	2,55	3,40	3,10	2,85
Spez. Gewicht . .	1,0392	1,0333	1,0334	1,0317	1,0309	1,0314	1,0312	1,0312	1,0303	1,0296	1,0297
Säuregrade . . .	23,0	27,0	27,0	25,0	22,5	23,0	21,0	21,0	19,0	19,0	18,8
Alkalitätsgrade .	180,0	155,0	133,5	132,0	130,0	132,0	135,0	130,0	122,0	111,0	115,0

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 243; 1911, 7, 395 u. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 85.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 1.

<sup>3)</sup> Ebendort 1912, 24, 301.

<sup>4)</sup> Ebendort 1911, 22, 393.

Die Colostralmilch geht hiernach erst nach 10—11 Tagen auf den Gehalt der normalen Milch an Säure- und Alkalitätsgrade herab.

Der Alkalitätsgrad der Milch ist daher ebenso wie der Säuregrad Schwankungen unterworfen.

Durch Zusatz von Wasser zu frischer Milch steigt der Alkalitätsgrad, während der Säuregrad abnimmt. Bei älterer Milch bleibt mit zunehmender Säuerung bei einem gewissen Säuregrad die Rothenfußersche Reaktion aus; die Ziegenmilch gibt noch eine starke Violettfärbung bei einem Säuregrade, bei dem die Kuhmilch nicht mehr reagiert.

**Die Beständigkeit des Gehaltes der Milch an löslichen Stoffen.**

P. Cornalba<sup>1)</sup> hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß der Gehalt der Milch an löslichen Stoffen\*), d. h. Trockensubstanz — (Casein + Fett), viel beständiger sei als der an Casein + Fett. Er fand z. B. in verschiedenen Milchproben:

Lösliche Stoffe				Casein + Fett
Schwankungen		Mittel	Schwankungen	
5,96—6,26%		6,15%	5,72—7,51%	

H. Höft<sup>2)</sup> hat diese Untersuchung bei 10 Kühen während längerer Zeit fortgeführt und z. B. bei 6 Kühen gefunden:

Datum	Gehalt															
	Trocken- substanz		Casein		Trocken- substanz		Casein		Trocken- substanz		Casein		Trocken- substanz		Casein	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	Kuh Nr. 48				Kuh Nr. 101				Kuh Nr. 216				Kuh Nr. 219			
15./10.	11,91	3,34	2,59	5,98	12,26	3,56	2,58	6,12	—	—	—	—	14,00	4,64	3,29	6,07
29./10.	12,04	3,38	2,66	6,00	12,04	3,48	2,40	6,16	—	—	—	—	14,47	4,83	3,26	6,38
13./11.	12,34	3,56	2,76	6,02	12,05	3,43	2,62	6,00	—	—	—	—	15,20	5,64	3,54	6,02
1./12.	12,52	3,77	2,86	5,89	12,08	3,52	2,66	5,90	—	—	—	—	14,86	5,16	3,62	6,08
11./12.	12,20	3,63	2,85	5,72	12,32	3,65	2,73	5,94	14,85	4,85	3,92	6,08	15,63	5,81	3,64	6,18
29./12.	11,99	3,43	2,88	5,68	12,03	3,30	2,79	5,94	12,15	3,59	2,50	6,06	(25,01	6,87	6,47	11,67) ?
14./1.	13,73	4,97	3,11	5,65	12,55	3,65	2,79	6,11	12,50	3,97	2,54	5,99	13,65	4,11	3,43	6,11 **)
28./1.	13,94	4,86	3,48	5,60	12,31	3,48	2,82	6,01	12,56	3,69	2,76	6,11	13,35	4,28	3,21	5,86
11./2.	Kuh Nr. 47				12,61	3,63	2,90	6,08	12,97	3,93	2,79	6,25	12,47	3,65	2,88	5,94
25./2.	13,19	4,36	2,47	6,36	12,94	3,84	2,88	6,22	13,52	4,61	2,87	6,04	12,80	3,76	2,99	6,05
10./3.	12,99	4,35	2,30	6,34	13,28	3,83	3,15	6,30	13,04	4,15	2,80	6,09	12,82	3,98	2,87	5,97
24./3.	12,90	4,42	2,17	6,31	14,00	4,07	3,53	6,40	13,12	4,18	2,80	6,14	13,00	4,00	2,85	6,15
13./4.	12,05	3,59	2,19	6,27	14,60	3,89	4,04	6,67	13,08	4,04	2,84	6,20	13,01	3,95	2,80	6,26
28./4.	11,73	3,44	2,18	6,11	13,99	4,14	4,57	5,28	13,37	4,22	2,91	6,24	12,89	3,85	3,01	6,03
10./5.	11,84	3,49	2,22	6,13	Kuh Nr. 90				13,38	4,19	2,98	6,21	13,28	4,11	2,98	6,19
26./5.	11,95	3,36	2,28	6,31	11,33	3,17	2,18	5,98	13,46	4,24	3,02	6,20	13,05	4,03	2,93	6,09
9./6.	12,01	3,62	2,17	6,22	11,57	3,22	2,10	6,25	13,48	4,26	2,88	6,34	13,17	4,08	2,81	6,28
23./6.	11,87	3,48	2,23	6,16	11,27	3,09	2,12	6,06	13,45	4,38	2,84	6,23	13,07	4,47	2,80	5,80
7./7.	11,92	3,51	2,34	6,07	11,55	3,29	2,26	6,00	13,52	4,47	2,76	6,29	13,47	4,50	2,79	6,18
21./7.	11,76	3,27	2,26	6,23	11,44	3,25	2,11	6,08	13,65	4,68	2,67	6,30	13,02	3,90	2,74	6,38
4./8.	11,81	3,25	2,33	6,23	11,46	3,14	2,16	6,16	13,91	4,59	2,88	6,44	13,30	4,24	2,66	6,40
18./8.	11,85	3,43	2,37	6,05	11,49	3,35	2,19	5,95	14,23	4,96	2,96	6,31	13,42	4,51	2,76	6,15
1./9.	11,87	3,35	2,49	6,03	11,80	3,29	2,36	6,15	14,03	4,54	3,06	6,43	13,65	4,58	2,94	6,13
15./9.	12,28	3,62	2,59	6,07	12,81	3,91	2,63	6,27	15,06	5,19	3,44	6,43	13,95	4,56	3,04	6,35

<sup>1)</sup> Rev. Génér. du Lait 1908, 7, 433; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1909, 5, 30.

<sup>2)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, 7, 361.

\*) Cornalba fällt Casein + Fett mit Essigsäure, Höft nach Schlossmanns Verfahren.

\*\*\*) In der Zwischenzeit frischmilchend geworden.

## Verhältnis der Milchbestandteile zueinander.

H. Droop - Richmond<sup>1)</sup> glaubt aus seinen vielen Milchuntersuchungen schließen zu dürfen, daß 1. die Differenz zwischen fettfreier Trockensubstanz und Milchzucker nicht unter 4 und daß 2. die Differenz zwischen der Summe der Lactodensimetergrade + Fett und der 4fachen Menge des Milchzuckers nicht unter 16 fallen darf, oder es muß, in Formeln ausgedrückt:

$$1. (S - L) \frac{100}{100 - F} > 4; \quad 2. G + F - 4L > 16$$

sein, worin  $S$  = fettfreie Trockensubstanz,  $L$  = Milchzucker,  $F$  = Fett und  $G$  = Lactodensimetergrade bedeutet.

Zwischen dem Gehalt der Milch an fettfreier Trockensubstanz, Milchzucker und Stickstoff-Substanz findet H. Droop - Richmond folgende Beziehungen:

Fettfreie Trockensubstanz		Milchzucker	Stickstoff-Substanz	Asche
Schwankungen	Mittel			
etwa 10%	10%	4,79%	4,37%	0,84%
9,00—9,25%	9,10%	4,77%	3,57%	0,76%
8,75—9,00%	8,87%	4,75%	3,39%	0,73%
8,60—8,75%	8,67%	4,60%	3,35%	0,73%
8,40—8,60%	8,50%	4,48%	3,30%	0,72%
8,20—8,40%	8,30%	4,18%	3,39%	0,73%
8,00—8,20%	8,10%	3,94%	3,41%	0,75%

Hiernach wird ein Sinken des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz unter 9% in der Hauptsache durch einen verminderten Milchzuckergehalt, ein Steigen über 9% hingegen hauptsächlich durch einen erhöhten Stickstoff-Substanz-Gehalt bedingt.

## Refraktometrische Milchuntersuchung.

Der Erfinder der refraktometrischen Untersuchungsverfahren der Milch, Wollny, verfolgte von Anfang an die Aufgabe, mit Hilfe des Refraktometers außer Fett auch den Milchzucker und die fettfreie Trockensubstanz zu bestimmen, hat aber seine Erfahrungen und Untersuchungsergebnisse selbst nicht veröffentlicht. Die weitere Ausbildung und Veröffentlichung dieser Verfahren ist anderen zugefallen und hat sich hierüber eine große Fülle von Arbeiten angehäuft. Das Wollnysche Milchlaktosebestimmungsverfahren wurde zuerst von Naumann<sup>2)</sup> mit Zusätzen veröffentlicht, während H. Braun<sup>3)</sup> sowie später E. Baier und P. Neumann<sup>4)</sup> die refraktometrische Bestimmung des Milchzuckers für praktische Zwecke weiter ausgebildet haben. Die beiden Verfahren haben aber bis jetzt keine allgemeine Verwendung gefunden, dagegen fehlt das Refraktometer, nachdem A. Villiers und W. Bertault<sup>5)</sup>, Fr. Utz<sup>6)</sup>, Matthes und Müller<sup>7)</sup> u. a. darauf hingewiesen haben, daß sich ein Wasserzusatz zur Milch durch den Brechungsindex des Serums (der Molken) zu erkennen gebe, in fast keinem Laboratorium für Milch- und Nahrungsmitteluntersuchungen.

Zur Herstellung des Serums sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen, so die natürliche Säuerung mit und ohne Zusatz von Sauermilch, Zusatz von Essigsäure und Erwärmen, Fällung mit Lab, Zusatz von Asaprol ( $\beta$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosaures Calcium) von E. Baier und P. Neu-

<sup>1)</sup> Analyst 1900, **25**, 225; 1901, **26**, 310; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, **4**, 612; 1902, **5**, 771.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1900, **29**, 50, 66 u. 84.

<sup>3)</sup> Milch-Ztg. 1901, **30**, 578, 596 u. 613.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **13**, 369.

<sup>5)</sup> Monit. scientif. 1898 [4], **12**, I, 270; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1898, **1**, 651.

<sup>6)</sup> Österr. Chem.-Ztg. 1901, **4**, 509; 1902, **5**, 780.

<sup>7)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1903, **10**, 173.

mann<sup>1)</sup>, Zusatz von Tetrachlorkohlenstoff (Tetraserum I und II) von B. Pfyl und K. Turnau<sup>2)</sup> sowie Zusatz von Chlorcalciumlösung (von 1,1375 spez. Gewicht) von E. Ackermann<sup>3)</sup>. Letzteres Verfahren ist jetzt wohl allgemein in Gebrauch und dient vorwiegend zum Nachweise eines Wasserzusatzes zur Milch. Für den Zweck mußten in erster Linie die Größe der Lichtbrechung der natürlichen reinen Milch und ihre Schwankungen ermittelt werden.

Diese Grundlagen haben besonders C. Mai und S. Rothenfußer geliefert; sie ermittelten<sup>4)</sup> nämlich: 1. bei Untersuchung von Stallproben der Milch\*) einzelner und mehrerer Kühe verschiedener Rassen zunächst folgende Schwankungen der Zusammensetzung und der Lichtbrechung des Chlorcalciumserums:

Zahl und Rasse der Kühe (gesunde)	Zeit der Untersuchung	Morgenmilch				Abendmilch				Größte Schwankung der Brechung von einem Tage zum anderen
		Spez. Gewicht	Licht- bre- chung	Fett %	Fettfrei- Trocken- substanz %	Spez. Gewicht	Licht- bre- chung	Fett %	Fettfrei- Trocken- substanz %	
4 frischmelkende Kühe, oberbaye- risches Gebirgsvieh	20./2.—13./3.	1,0325—	39,3—	3,5—	9,15—	1,0314—	39,55—	2,5—	8,61—	0,35
		1,0340	40,1	5,0	9,52	1,0336	40,1	4,7	9,65	
4 frischmelkende Holländer Kühe .	20./2.—13./3.	1,0300—	38,55—	2,2—	8,21—	1,0299—	38,4—	2,9—	8,09—	0,55
		1,0332	39,55	3,7	9,30	1,0341	40,0	4,9	9,71	
3 Simmentaler Kühe . . . . .	14./3.—7./4.	1,0322—	39,0—	2,7—	9,04—	1,0322—	39,2—	3,4—	9,20—	0,5
		1,0345	39,9	4,4	9,43	1,0338	40,0	4,8	9,47	
1 Simmentaler { Trockenfütterung Kuh { Grünfütterung . .	4./5.—16./5.	1,0313—	39,2—	2,9—	8,67—	1,0308—	39,2—	3,4—	8,73—	0,6
	17./5.—27./6.	1,0330	40,0	3,5	9,15	1,0330	40,0	4,2	9,31	
1 Simmentaler Kuh, im 2. Lacta- tionsmonat	15./1.—16./2.	1,0309—	39,2—	2,1—	8,54—	1,0308—	39,4—	2,5—	8,0—	0,4
		1,0350	40,0	4,5	9,54	1,0338	40,0	5,1	9,51	
1 Simmentaler Kuh, 6 Wochen nach dem Kalben	17./2.—16./3.	1,0312—	39,7—	2,4—	8,72—	1,0306—	39,6—	2,9—	8,68—	0,45
		1,0335	40,4	3,5	9,17	1,0327	40,4	3,9	9,07	
11 Höhenkühe (Oberbayerisches Fleckvieh)	17./3.—30./3.	1,0341—	41,15—	3,9—	9,54—	1,0354—	40,85—	4,3—	9,95—	0,4
		1,0379	41,7	4,7	10,56	1,0376	41,6	4,8	10,55	
10 Höhenkühe . . . . .	28./6.—11./7.	1,0295—	38,5—	3,6—	8,41—	1,0294—	38,45—	3,5—	8,46—	0,2
		1,0307	39,0	4,4	8,80	1,0317	38,95	4,3	8,90	
1 Kuh, seit 8 Monaten trächtig .	28./6.—9./7.	1,0295—	38,85—	3,9—	8,62—	1,0311—	39,0—	3,6—	8,83—	0,2
		1,0314	39,2	5,4	9,04	1,0320	39,2	4,3	9,08	
1 7-jährige Kuh, frischmelkend . .	28./6.—11./7.	1,0331—	40,0—	4,1—	9,35—	1,0344—	40,0—	3,9—	9,68—	0,35
		1,0346	40,2	4,6	9,77	1,0357	40,25	4,3	10,03	
6 Simmentaler Kühe . . . . .	17./3.—30./3.	1,0324—	39,95—	2,5—	8,95—	1,0319—	40,0—	2,9—	9,18—	0,45
		1,0342	40,55	4,0	9,37	1,0340	40,55	4,8	9,34	
6 Höhenkühe . . . . .	17./3.—30./3.	1,0306—	38,85—	3,4—	8,67—	1,0300—	38,85—	3,4—	8,52—	0,4
		1,0325	39,35	3,8	9,08	1,0327	39,3	3,9	9,13	
5 Kühe (Fleckvieh) . . . . .	17./3.—30./3.	1,0291—	38,6—	3,7—	8,25—	1,0294—	38,65—	2,8—	8,43—	0,3
		1,0310	39,3	4,7	8,70	1,0320	39,2	4,6	8,86	
10 Kühe (einfarbiges Gebirgsvieh) .	17./3.—30./3.	1,0311—	39,65—	3,6—	8,80—	1,0317—	39,7—	3,5—	8,90—	0,25
		1,0328	40,1	4,1	9,23	1,0327	40,05	4,1	9,18	
11 Kühe (Landschlag) . . . . .	17./3.—30./3.	1,0319—	38,75—	3,3—	8,97—	1,0319—	38,7—	3,7—	9,04—	0,3
		1,0333	39,1	4,0	9,27	1,0331	39,1	4,1	9,27	
13 Kühe (Fleckvieh) . . . . .	17./3.—30./3.	1,0300—	38,85—	3,5—	8,48—	1,0303—	39,0—	3,5—	8,60—	0,4
		1,0312	39,3	4,0	8,69	1,0320	39,3	4,0	9,01	
29 Höhenkühe . . . . .	13./5.—30./5.	1,0308—	39,15—	2,9—	8,55—	1,0312—	39,2—	2,9—	8,64—	0,1
		1,0323	39,7	3,7	9,01	1,0325	39,55	4,3	9,20	
2 kranke Kühe, Fleckvieh, euter- krank (schwere Mastitis)	17./3.—30./3.	1,0309—	39,4—	3,2—	8,64—	1,0312—	39,4—	3,9—	8,84—	0,35
		1,0342	39,65	3,8	9,51	1,0337	39,65	4,4	9,54	

„Die Versuchsergebnisse beweisen, daß das Lichtbrechungsvermögen des Chlorcalciumserums derjenige Wert ist, der von für die Beurteilung der Marktmilch in Betracht kommenden Faktoren den geringsten natürlichen Schwankungen unterliegt und der daher für die Erkennung und Ableitung von Wasserzusätzen zur Milch, insbesondere auch von solchen geringer Höhe, die weitaus

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 380.  
<sup>2)</sup> Arbeiten a. d. Kais. Gesundheitsamte 1912, 40, 245 (vgl. auch III. Bd., 2. Teil, S. 254).  
<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 405; 1907, 13, 186; 1908, 16, 586.  
<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 737.  
\*) Die Untersuchungen wurden in dem angegebenen Zeitabschnitt Tag für Tag am Gesamtgemelk, das unter Aufsicht der Verff. ermolken war, ausgeführt.

größte Sicherheit bietet. Es sind damit noch Wässerungen erkennbar, die sich nach den sonstigen Verfahren der Beobachtung entziehen würden.“

2. Weitere Versuche von C. Mai und S. Rothenfuß<sup>1)</sup> erstreckten sich auf die Einwirkung schroffen Futterwechsels\*) auf die Lichtbrechung des Chlorcalciumserums. Untersucht wurden die Gemelke von 18 wahllos herausgegriffenen Kühen, sämtlich gewöhnliches oberbayerisches Fleckvieh; die folgende Tabelle enthält die Schwankungen vor und nach dem Futterwechsel:

Bezeichnung der Kuh	Art des Futters	Morgensmilch				Abendmilch				Größte Schwankung der Brechung von einem Tag zum andern
		Spez. Gewicht	Lichtbrechung	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Spez. Gewicht	Lichtbrechung	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	
I. 5 Jahre alt	grün	1,0328—	39,0—	3,9—	9,26—	1,0333—	38,9—	4,0—	9,45—	0,3
	trocken	1,0341— 1,0316— 1,0345— 1,0304—	39,4 39,1— 39,4 39,0—	4,4 2,2— 4,6 3,2—	9,64 9,04— 9,39 8,56—	1,0350— 1,0326— 1,0343— 1,0308—	39,3 39,0— 39,4 38,6—	4,6 3,1— 4,2 3,1—	9,82 9,21— 9,45 8,91—	
II. 5 Jahre alt	grün	1,0314—	39,2	4,2	8,76	1,0323	39,2	4,3	8,96	0,5
	trocken	1,0307— 1,0319— 1,0290—	38,6— 39,3 38,9—	2,4— 3,7 3,2—	8,58— 8,80 8,43—	1,0301— 1,0312— 1,0302—	38,55— 38,9 38,8—	3,0— 4,0 3,1—	8,49— 8,67 8,64—	
III. 6 Jahre alt	grün	1,0308—	39,2	5,1	8,65	1,0320	39,15	4,2	8,89	0,3
	trocken	1,0296— 1,0310— 1,0312—	38,8— 39,1 39,65—	2,7— 4,0 4,1—	8,40— 8,56 8,91—	1,0292— 1,0303— 1,0318—	38,8— 39,0 39,8—	3,1— 4,3 4,2—	8,41— 8,49 9,09—	
IV. 9 Jahre alt	grün	1,0320—	40,0	4,4	9,12	1,0332	40,0	4,5	9,45	0,4
	trocken	2,0312— 1,0321— 1,0304—	39,0— 39,5 37,3—	3,2— 4,3 4,2—	8,70— 9,06 8,74—	1,0304— 1,0319— 1,0310—	39,2— 39,4 37,0—	4,0— 4,9 4,1—	8,75— 9,05 8,86—	
V. 11 Jahre alt	grün	1,0325—	37,7	5,1	9,21	1,0325	37,75	4,9	9,31	0,45
	trocken	1,0302— 1,0320— 1,0312—	36,7— 37,0 39,3	3,2— 4,5 3,3—	8,66— 9,14 8,72—	1,0303— 1,0310— 1,0317—	36,85— 37,1 38,6—	4,3— 4,9 3,1—	8,80— 8,93 8,81—	
VI. 4 Jahre alt	grün	1,0326—	39,3	3,6	9,12	1,0338	39,35	3,8	9,42	0,35
	trocken	1,0311— 1,0326— 1,0295—	38,45— 39,0 39,0—	2,9— 4,0 4,8—	8,82— 9,11 8,74—	1,0308— 1,0321— 1,0307—	38,6— 38,75 38,75—	3,2— 3,9 4,8—	8,73— 8,93 8,90—	
VII. 6 Jahre alt	grün	1,0310—	39,85	5,6	8,96	1,0318	39,2	5,3	9,26	0,5
	trocken	1,0297— 1,0317— 1,0298—	38,7— 39,0 39,15—	4,4— 5,5 3,6—	8,61— 9,08 8,72—	1,0299— 1,0314— 1,0312—	38,5— 39,0 39,2—	4,6— 5,1 3,7—	8,74— 9,02 8,89—	
VIII. 13 Jahre alt	grün	1,0313—	39,45	5,1	8,90	1,0324	39,4	4,7	9,09	0,5
	trocken	1,0301— 1,0321— 1,0316—	38,95— 39,3 39,7—	3,3— 4,8 4,3—	8,64— 9,03 9,16—	1,0299— 1,0321— 1,0291—	38,9— 39,0 39,65—	2,9— 4,6 4,2—	8,64— 8,87 9,05—	
IX. 6 Jahre alt	grün	1,0316—	40,0	5,4	9,31	1,0334	40,0	7,1	9,50	0,35
	trocken	1,0316— 1,0325— 1,0323—	39,45— 39,9 39,1—	4,5— 5,2 4,2—	9,08— 9,27 9,20—	1,0316— 1,0339— 1,0328—	39,6— 39,95 39,0—	4,0— 4,8 4,1—	9,04— 9,53 9,30—	
X. 6 Jahre alt	grün	1,0330—	39,4	4,7	9,44	1,0333	39,3	4,7	9,51	0,3
	trocken	1,0321— 1,0330—	38,7— 39,2	4,0— 4,5	9,09— 9,35	1,0318— 1,0323—	38,7— 39,0	3,7— 5,0	9,02— 9,32	
XI. Kälberkuh	grün	1.	Abendmilch nach dem Saufen des Kalbes			1,0308	39,6	5,4	9,02	0,3
		2.	Frühmilch vor dem Saufen d-s Kalbes			1,0342	39,8	2,5	9,32	
	trocken	2.	Abendmilch nach dem Saufen des Kalbes			1,0305	39,7	5,6	8,99	
		3.—13.	Früh- und Abendmilch teils vor teils nach dem Saufen des Kalbes			1,0296— 1,0352	38,9— 39,5	1,5— 5,0	8,66— 9,37	

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 28 u. f.

\*) Vom 1.—7. Tag wurde ausschließlich frischer Klee gefüttert; am 7. Tag abends wurde dem Grünfutter etwas Häcksel und Kornbruch beigegeben und vom 8.—18. Tag ausschließlich trocken gefüttert, und zwar erhielten die Tiere f. d. Kopf und Tag 5 Pfund einer Mischung von Hafer- und Kornbruch mit Roggenkleie zu gleichen Teilen sowie 28 Pfund Häcksel aus Haferstroh und Grummet.

3. Bei der Milch einzelner Striche\*) traten an 3 Tagen folgende Schwankungen<sup>1)</sup> auf:

Kuh Nr.	Spez. Gewicht	Brechung	Fett	Fettfreie Trocken-substanz	Menge	Spez. Gewicht	Brechung	Fett	Fettfreie Trocken-substanz	Menge
			%	%				%	%	
XIII	1,0308— 1,0312	38,4—39,3	vorn links 3,2—4,1	8,63—8,78	1,25	1,0306— 1,0309	38,2—39,15	vorn rechts 3,2—4,1	8,57—8,71	0,75—1
	hinten links 3,1—4,1		8,71—8,74	1				hinten rechts 2,8—3,9	8,63—8,78	
XIV	1,0302— 1,0310	38,4—38,85	vorn links 2,4—2,9	8,4—8,49	1—1,25	1,0298— 1,0306	38,0—38,85	vorn rechts 2,3—2,9	8,16—8,41	0,75—1,2
	hinten links 1,6—2,4		8,49—8,64	0,75—1,25				hinten rechts 1,7—3,9	8,31—8,73	
XV	1,0316— 1,0329	38,9—39,4	vorn links 3,2—4,0	8,94—9,13	0,75—1	1,0313— 1,0329	39,0—39,5	vorn rechts 3,2—3,5	8,73—9,16	1—1,25
	hinten links 2,7—3,5		8,98—9,16	1—1,25				hinten rechts 2,7—3,6	9,08—9,21	
XVI	1,0324— 1,0337	38,3—39,2	vorn links 3,5—3,7	9,05—9,39	0,75—1	1,0316— 1,0330	38,6—39,2	vorn rechts 3,0—3,2	8,8—9,12	0,75
	hinten links 2,7—3,3		9,14—9,26	0,75				hinten rechts 2,5—2,9	9,06—9,2	
XVII	1,0333— 1,0340	39,4—39,8	vorn links 3,6—4,2	9,3—9,5	0,5—0,75	1,0333— 1,0340	39,25—39,9	vorn rechts 3,7—3,9	9,31—9,48	0,5—0,75
	hinten links 3,8—4,2		9,23—9,32	0,5—0,75				hinten rechts 3,7—4,2	9,31—9,48	
XVIII	1,0324— 1,0332	38,2—38,8	vorn links 3,8—4,0	9,11—9,35	0,5—0,75	1,0330— 1,0335	38,2—39,0	vorn rechts 3,6—3,9	9,22—9,38	0,5—0,75
	hinten links 3,4—3,9		9,24—9,42	0,75				hinten rechts 3,5—3,7	9,20—9,36	

4. Bei der Prüfung des Einflusses des Futterwechsels: (am 1. und 2. Tag Gras, vom 3. Tag an Heu und Kleie) und der Arbeit auf die Zusammensetzung und Lichtbrechung des Chlorcalciumserums der Milch einer Zugkuh (6 Jahre alt, gekalbt 31. V. 10) wurden folgende Werte<sup>2)</sup> erhalten:

(Melkzeiten früh 5<sup>1</sup>/<sub>3</sub>, mitt. 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> und ab. 6<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Uhr. Milchleistung früh 5 l, mitt. und ab. je 2 l.)

Tag der Untersuchung	Zugleistung (Stunden)	Morgenmilch				Mittagmilch				Abendmilch			
		Spez. Gewicht	Brechung	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	Spez. Gewicht	Brechung	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	Spez. Gewicht	Brechung	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %
1. Tag	Vorm. 3 Std.	1,0313	39,0	2,9	8,69	1,0313	39,0	4,0	8,87	1,0310	38,9	4,0	8,79
2. "	" 2 "	1,0312	39,1	2,4	8,54	1,0311	39,0	4,0	8,83	1,0312	38,9	3,7	8,79
3. "	keine	1,0312	39,0	2,6	8,58	1,0311	38,9	3,6	8,75	1,0315	38,9	3,7	8,86
4. "	"	1,0317	38,8	2,4	8,67	1,0310	39,2	3,6	8,74	1,0312	39,2	3,3	8,72
5. "	Nachm. 2 Std.	1,0314	39,0	2,7	8,66	1,0302	39,0	—	—	1,0306	38,9	—	—
6. "	" 2 "	1,0308	39,0	—	—	1,0300	38,7	3,9	8,53	1,0310	38,6	3,4	8,69
7. "	keine	1,0306	38,5	2,7	8,46	1,0296	38,7	3,9	8,45	1,0306	38,75	3,1	8,55
8. "	"	1,0325	38,75	1,8	8,73	1,0304	39,0	3,8	8,62	1,0300	38,75	4,7	8,69
9. "	Vorm. 3 Std.	1,0317	38,7	3,0	8,79	1,0304	38,65	4,2	8,69	1,0311	38,45	3,3	8,71
10. "	" 2 "	1,0306	38,35	2,4	8,39	1,0296	38,5	4,8	8,61	1,0305	38,55	4,0	8,67

<sup>1)</sup> l. c. 36.

<sup>2)</sup> l. c. S. 35.

\*) Das Sekret einzelner Striche kann nicht als Milch im nahrungsmittelchemischen Sinne gelten.

Größte Schwankung der Brechung von einem Tag zum anderen 0,5, in 10 Tagen 0,85.

5. Die Gleichmäßigkeit der Lichtbrechung des Milchserums beim Stehen der Milch erhellt nach C. Mai und S. Rothenfuß<sup>1)</sup> aus folgenden Versuchen:

In einem am Boden mit Tubus und Hahn versehenen Gefäße wurden 2 l Milch längere Zeit zum Aufrahmen ruhig stehengelassen und darauf wurde 1 l durch den Hahn am Boden abgelassen. Die Untersuchung ergab:

	Brechung		Fett	Zwei Stallproben ergaben:					
			%	Milch	Spez. Gewicht	Lichtbrechung	Fett	Trocken- substanz	Fettfreie Trocken- substanz
Ursprüngliche Milch . . .	39,6;	39,6	4,1%						
Untere Milch . . . . .	39,6;	39,6	3,5%	Abend-	1,0311	39,0	4,9	13,9	9,60
Obere Milch . . . . .	39,6;	39,6	9,5%	Morgen-	1,0309	39,0	3,9	12,65	8,75

In einer großen Molkerei wurde dem 700 l fassenden Sammelbehälter nach etwa dreistündigem Stehen der eingelieferten Abendmilch durch einen am Boden befindlichen Hahn die Probe I ohne vorheriges Umrühren entnommen. Darauf wurde vom Molkereipersonal in üblicher Weise mit einer Holzkrücke umgerührt und darauf wieder dem Hahn am Boden die Probe II und durch Abschöpfen von oben die Probe III entnommen. Die Untersuchung der drei Proben ergab:

Probe	Spez. Gewicht	Lichtbrechung	Fett	Trocken- substanz	Fettfreie Trockensubstanz
I. . . . .	1,0339	39,1	2,5%	11,74%	9,24%
II. . . . .	1,0327	39,1	3,5%	12,63%	9,13%
III. . . . .	1,0325	39,1	3,6%	12,70%	9,10%

Bei unterschiedlichem Gehalt war also die Lichtbrechung gleichgeblieben.

6. G. Fendler, C. Borkel und W. Reidemeister<sup>2)</sup> teilen die Untersuchungsergebnisse von 435 Milchproben aus den Säuglingsfürsorgestellen der Stadt Berlin sowie aus den Kuhhaltungen des Vereins Berliner Molkereibesitzer mit und geben folgende Übersicht über die Refraktionen des Chlorcalciumserums:

	Unter							
Lichtbrechung . . . . .	37	37,0-37,4	37,5-37,9	38,0-38,4	38,5-38,9	39,0-39,4	39,5-39,9	40 u. mehr
Anzahl d. Proben 5*)	5	27	114	159	83	28	14	
Oder Prozent . . . . .	1,1%	1,1%	6,2%	26,3%	36,6%	19,1%	6,4%	3,2%

7. Weniger günstige Übereinstimmungen in der Lichtbrechung fand H. Lührig<sup>3)</sup> bei der Untersuchung der Morgen- und Abendmilch von 53 Kühen eines Musterstalles, nämlich:

	Unter					Über
Lichtbrechung . . . . .	36	36,1—37,0	37,1—38,0	38,1—39,0	39,1—40,0	40°
Anzahl der Proben:						
Morgenmilch . . . . .	1	8	6	22	14	2
Abendmilch . . . . .	1	5	10	20	15	2

Eine Regelmäßigkeit zwischen der Lichtbrechung und der Dauer der Lactation war nicht zu bemerken. Die täglichen Schwankungen der Morgen- und Abendmilch übersteigen bei 11,2% aller Proben den Wert von 0,5 Skalenteilen. H. Lührig ist der Ansicht, daß ein Wasserzusatz zur Milch unter 10% durch die Lichtbrechung nicht nachgewiesen werden könne.

8. Nach G. Kühn<sup>4)</sup> liegt das Lichtbrechungsvermögen des nach Ackermann hergestellten Chlorcalciumserums der normalen Milch von Niederungsrassen zwischen 37 und 40 Skalenteilen des Eintauchrefraktometers von Zeiß. Von den mitgeteilten Fällen, in denen der Wasserzusatz zur Milch eingestanden oder durch Zeugen bestätigt wurde, mögen hier die Schwankungen der verdächtigen und der Stallprobenmilch folgen:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 7.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **20**, 156 u. 640.

<sup>3)</sup> Molk.-Ztg. Hildesheim 1914, **28**, 741.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **20**, 575.

\*) Diese Proben waren z. T. zweifellos gewässert.

Fall Nr.	Verdächtige Handelsmilch					Stallprobenmilch				
	Zahl der Proben	Refraktion des Serums bei 17,5°	Spez. Gewicht bei 15°		Fett %	Zahl der Proben	Refraktion des Serums bei 17,5°	Spez. Gewicht bei 15°		Fett %
			der Milch	des Serums				der Milch	des Serums	
1	3	34,0—35,2	1,0248—1,0258	1,0219—1,0239	1,65—2,65	2	37,1—37,4	1,0298—1,0300	1,0269—1,0270	3,60—3,70
2	7	32,0—36,5	1,0233—1,0284	1,0210—1,0250	2,50—2,95	2	37,5—38,0	1,0315—1,0316	1,0279—1,0287	3,10—3,70
3	1	35,2	1,0275	1,0249	2,65	1	38,5	1,0316	1,0284	3,25
4	1	34,7	1,0262	1,0240	2,70	3	37,1	1,0305—1,0308	1,0270	3,00—3,15
5	3	35,5—35,7	1,0270—1,0276	1,0242—1,0250	2,70—2,85	2	37,0—37,1	1,0300—1,0304	1,0270	3,20
6	2	35,0—35,3	1,0266—1,0270	1,0243—1,0246	2,40—2,90	1	37,15	1,0305	1,0270	4,30
7	6	33,75—34,9	1,0258—1,0272	1,0227—1,0250	2,05—3,40	6	37,0—37,6	1,0297—1,0308	1,0266—1,0275	2,73—3,75
8	1	32,8	1,0234	1,0220	2,50	1	39,0	1,0330	1,0297	3,80
9	1	31,8	1,0226	1,0209	2,25	3	37,5	1,0316—1,0317	1,0277—1,0279	2,70—3,20
10	4	32,0—33,2	1,0239—1,0251	1,0200—1,0222	1,80—2,90	4	38,0—38,3	1,0303—1,0320	1,0280	2,80—4,30
11	6	34,0—35,3	1,0261—1,0284	1,0237—1,0255	2,25—2,90	7	38,0—38,35	1,0302—1,0317	1,0277—1,0286	2,70—4,00
12	8	34,7—36,1	1,0259—1,0293	1,0226—1,0256	2,10—2,80	11	38,35—38,9	1,0307—1,0323	1,0276—1,0289	2,85—4,65
13	8	31,75—36,05	1,0219—1,0291	1,0298—1,0254	1,70—2,65	6	37,2—37,55	1,0295—1,0309	1,0270—1,0272	2,30—3,40
14	1	33,8	1,0240	1,0222	2,80	4	39,0—39,5	1,0300—1,0326	1,0285—1,0295	2,80—3,90
15*)	10	23,75—36,5	1,0116—1,0320	1,0098—1,0262	0,10—0,63	—	—	—	—	—
16	3	36,25—36,4	1,0278—1,0285	1,0252—1,0257	2,75—2,90	4	38,4—39,2	1,0309—1,0317	1,0280—1,0290	3,05—3,55
17	9	35,4—36,8	1,0251—1,0286	1,0238—1,0260	2,80—3,40	8	37,55—39,2	1,0302—1,0308	1,0280—1,0290	3,40—4,20
18	12	30,55—36,0	1,0193—1,0280	1,0170—1,0257	2,00—3,60	11	38,6—39,8	1,0298—1,0338	1,0280—1,0304	3,00—5,10
19	6	34,1—35,2	1,0240—1,0262	1,0225—1,0237	2,20—3,60	3	39,35—40,0	1,0313—1,0335	1,0294—1,0297	3,00—4,40
20	3	35,5—36,4	1,0274—1,0286	1,0250—1,0256	2,10—2,25	3	37,0—37,6	1,0294—1,0300	1,0268—1,0276	2,00—3,10
21	3	19,0—38,3	1,0035—1,0298	1,0032—1,0280	0,60—4,00	3	39,0—39,5	1,0310—1,0318	1,0292—1,0296	3,40—4,40
22	6	31,3—32,5	1,0206—1,0224	1,0183—1,0207	2,10—2,50	3	38,5—39,0	1,0300—1,0319	1,0281—1,0290	3,20—3,75

9. E. Ackermann und Ch. Vencien<sup>1)</sup> sind der Ansicht, daß auch ganz geringe Wasserzusätze zur Milch nach diesem Verfahren nachgewiesen werden können, wenn jedesmal alle in Betracht kommende Sammelmilch auf Refraktion untersucht werde; für schweizerische Verhältnisse ist nach ihnen eine Milch schon eines Wasserzusatzes verdächtig, wenn die Lichtbrechung bei 38,5° liegt. In demselben Sinne äußert sich G. Köstler<sup>2)</sup>; bei 66 einzelnen Kühen lag die Refraktionszahl in keinem Falle unter 37,5, nur in einem Falle zwischen 37,5—38,0, in 2 Fällen zwischen 40,5—41,0 und in keinem Falle über 41,0; der Gesamtdurchschnitt von 463 Bestimmungen betrug 39,29. H. Witte<sup>3)</sup> hält jede Milch, deren Lichtbrechung unter 38° liegt, für verdächtig, bei der die Stallprobe herangezogen werden soll. Nach seinen umfangreichen Untersuchungen kann die Refraktion durch kein anderes Verfahren ersetzt oder übertroffen werden.

10. Sonstige Angaben über Lichtbrechung finden sich auch in vorstehenden Untersuchungen, z. B. von K. Alpers S. 227.

11. Aus anderen Untersuchungen mag nur hervorgehoben werden, daß die Milch kranker Kühe, wenn in derselben der Milchzuckergehalt erniedrigt ist, eine abweichende, meistens geringere Lichtbrechung zeigt; vgl. u. a. M. Ripper (Milch-Ztg. 1903, **32**, 610), M. Henseval und G. Mullie (Rev. Génér. du Lait 1905, **4**, 529; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 611), J. Wittmann (Österr. Molkerei-Ztg. 1905, **12**, 75; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 611).

12. G. Wiegner und G. Yakuwa<sup>4)</sup> weisen nach, daß zwischen Brechungsvermögen und spez. Gewicht des Serums eine bestimmte Beziehung besteht, die in der allgemeinen Formel für

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1914, **43**, 345; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 1915, **30**, 287.

<sup>2)</sup> 24. Jahresbericht d. Bern. Molkereischule Rütli-Zollikofen 1910; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1912, **41**, 47.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1912, **10**, 349.

<sup>4)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1909, **5**, 473 u. 521; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **20**, 70. \*) Magermilch.

die spezifische Refraktion  $R = \left( \frac{N^2 - 1}{N^2 + 2} \right) \times \frac{1}{d}$  ihren Ausdruck findet, in welcher Formel  $N$  den Brechungsexponenten bei irgendeiner Temperatur und  $d$  die Dichte bei derselben Temperatur bedeutet. Die spez. Refraktion ist ebenso wie das spez. Volumen eine additive Eigenschaft, d. h. beide lassen sich aus der Summe der das Serum zusammensetzenden Bestandteile berechnen. Die spez. Refraktion ist innerhalb sehr weiter Grenzen konstant und wenn  $N$  der Brechungswinkel des Chlorcalciumserums bei  $17,5^\circ$ ,  $d_{17,5}^{\frac{1}{d}}$  dessen spez. Gewicht bei  $15^\circ$ , bezogen auf Wasser von  $15^\circ$ , ist, so gilt:

$$\frac{N^2 - 1}{N^2 + 2} \times \frac{1}{d_{17,5}^{\frac{1}{d}}} = 0,2056 .$$

Wird  $N$  bei irgendeiner Temperatur  $t$ , das spez. Gewicht  $d_{\frac{t}{4}}$  bei derselben Temperatur bestimmt und auf Wasser von  $4^\circ$  bezogen, so ergibt sich:

$$\frac{N^2 - 1}{N^2 + 2} \times \frac{1}{d_{\frac{t}{4}}} = 0,2058 .$$

Das spez. Gewicht der Trockenmasse des Chlorcalciumserums ist bei gleichmäßiger Herstellung des Serums wahrscheinlich auch konstant, und zwar gleich 1,685 bei  $20^\circ$ , bezogen auf Wasser von  $4^\circ$ . Mit Hilfe dieses konstanten spez. Gewichtes läßt sich die Trockenmasse des Chlorcalciumserums berechnen, nämlich:

- a) aus dem spez. Gewicht des Chlorcalciumserums, bestimmt bei  $20^\circ$  und bezogen auf Wasser von  $4^\circ$  nach der Formel:

$$t = 245,36 - 244,92 \frac{1}{d_{20}^{\frac{1}{d}}} ,$$

oder

- b) aus dem Brechungsexponenten des Serums bei  $20^\circ$  nach der Formel:

$$t = 245,36 - \frac{N^2 + 2}{N^2 - 1} \times 50,405 .$$

Bei gleichmäßigem Arbeiten nach Ackermanns Verfahren ist auch das Verhältnis der fettfreien Trockenmasse der Milch zu der Trockenmasse des Chlorcalciumserums ein konstantes, nämlich nach 844 Untersuchungen

$$\frac{\text{Fettfreie Trockenmasse der Milch}}{\text{Trockenmasse des Chlorcalciumserums}} = 1,4054 .$$

Ist das spez. Gewicht des Chlorcalciumserums, bestimmt wie oben,  $d_{20}^{\frac{1}{d}}$ , der Brechungsexponent bei  $20^\circ$   $N$ , so ergibt sich für den Gehalt der Milch an fettfreier Trockenmasse  $T$ :

- a) aus dem spez. Gewicht des Serums:

$$T = 344,83 - 344,22 \times \frac{1}{d_{20}^{\frac{1}{d}}} ;$$

- b) aus dem Brechungsexponenten des Serums:

$$T = 344,83 - \frac{N^2 + 2}{N^2 - 1} \times 70,840 .$$

Die Bestimmung der Refraktion und die des spez. Gewichtes sind hiernach wissenschaftlich gleichwertig; einer Schwankung von einem Skalenteil im Eintauch-Refraktometer entspricht eine solche von 0,0010 im spezifischen Gewicht.

Wiegner und Yakuwa untersuchten auch, um die spez. Refraktion der Einzelbestandteile des Serums zu ermitteln, das Chlorcalciumserum zweier Milche mit folgendem Ergebnis;

Milch	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Citronensäure	Salze
Göttinger Mischmilch . . . . .	—	0,32%	0,02%	5,21%	—	0,61
Von Kuh „Dea“ . . . . .	—	0,27%	0,03%	5,32%	—	0,53
(Sonstige . . . . .)	93,85%	0,30%	—	5,20%	0,10%	0,55

Der Gesamt-Stickstoff des Serums (0,0439 g in 100 g Serum) verteilte sich wie folgt:

Menge	Fällbar durch				Durch Destillation mit MgO (Ammoniak)	Rest (Amide)
	Essigsäure (Lösl. N)	Zinksulfat (Albumosen)	Gerbsäure (höhere Peptone)	Phosphorwolframsäure (niedere Peptone)		
In 100 g . . . . .	0,00271 g	0,00726 g	0,03321 g	0,00011 g	0,00048 g	0,00013 g
Oder in Proz. des Gesamt-N . . . . .	6,2%	16,5%	75,7%	0,3%	1,1%	0,2%

C. Mai und S. Rothenfuszer<sup>1)</sup> weisen darauf hin, daß die Berechnungen von Wiegner und Yakuha ma nur theoretisches Interesse hätten, daß für die Praxis im Laboratorium die Lichtbrechung nicht durch das spez. Gewicht ersetzt werden könne; außerdem gelte die Gesetzmäßigkeit zwischen Lichtbrechung und spez. Gewicht nur für das Chlorcalciumserum. Im übrigen muß auf die Quellen verwiesen werden.

### Kryoskopie der Milch.

Die kryoskopische Untersuchung — über die Ausführung des Verfahrens vgl. III. Bd., 1. Teil, S. 57 — ist zuerst von E. Beckmann<sup>2)</sup> und später in Gemeinschaft mit Jordis<sup>3)</sup> zur Feststellung eines Wasserzusatzes zur Milch vorgeschlagen und vielfach nachgeprüft worden. Wenn gleich das Verfahren, wie schon III. Bd., 2. Teil, S. 256, auseinandergesetzt ist, keine praktische Bedeutung hat, so mögen die Nachprüfungen über dasselbe hier doch kurz aufgeführt werden.

J. Winter und E. Parmentier<sup>4)</sup> fanden bei reiner Milch Gefrierpunkte von  $-0,54$  bis  $-0,57$ , in den meisten Fällen  $-0,55$  bis  $-0,56$ , im Mittel  $-0,555$ , und stellen sogar eine Formel (vgl. III. Bd., 2. Teil, S. 257) auf, wonach ein Wasserzusatz zur Milch berechnet werden kann. Milch von kranken, besonders euterkranken Kühen zeigte Abweichungen hiervon.

L. Nencki und Th. Podezaski<sup>5)</sup> gelangen zu denselben Werten ( $-0,55$  bis  $-0,56$ ) und zwar sowohl bei Kühen verschiedener Rassen und verschiedenen Alters, als auch bei Milch zu verschiedenen Melkzeiten und bei erster, mittlerer und letzter Milch derselben Melkung.

Auch A. Bonnama<sup>6)</sup> gibt nach eigenen Untersuchungen den Gefrierpunkt der Milch im Mittel zu  $-0,555$  an; nach ihm hat La m für frisch ermolzene Milch  $-0,55^{\circ}$ , nach 10 bzw. 24 Stunden  $-0,53^{\circ}$  gefunden. Bonnama führt dieses auf eine Bildung von Milchsäure aus Milchzucker zurück.

Nach P. Dueros und H. Imbert<sup>7)</sup> liegt der Gefrierpunkt der Milch im allgemeinen zwischen  $-0,54^{\circ}$  und  $0,57^{\circ}$ , im Mittel bei  $-0,555^{\circ}$ ; bei der Milch einer vermutlich kranken Kuh wurde einmal der Wert  $-0,533^{\circ}$  und bei der Milch einer trächtigen Kuh  $-0,535^{\circ}$  erhalten.

J. S. Bomstein<sup>8)</sup> findet für Vollmilch aus der Umgegend von Moskau Schwankungen von  $-0,55^{\circ}$  bis  $-0,57^{\circ}$  und empfiehlt zur Berechnung der Höhe des Wasserzusatzes die Wintersche Formel. Zu denselben Ergebnissen gelangten und in derselben Weise äußerten sich H. Lajoux<sup>9)</sup> und Ch. Barthel<sup>10)</sup>.

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1910, **6**, 145.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1894, **23**, 703.

<sup>3)</sup> Jordis, Inaug.-Diss. Erlangen 1894.

<sup>4)</sup> Rev. Génér. du Lait 1904, **3**, 193, 217, 241, 268; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, **9**, 159.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, **6**, 1139.

<sup>6)</sup> Pharmaz. Weckblad 1906, S. 434; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1906, **2**, 468.

<sup>7)</sup> Bull. Scienc. Pharmacol. 1905, **7**, 65—68; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, **10**, 616.

<sup>8)</sup> Russki Wratsch 1904, **3**, 90; 1905, **10**, 617.

<sup>9)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1905, **21** 577; 1906, **11**, 406.

<sup>10)</sup> Rev. Génér. du Lait 1905, **4**, 505; 1906, **11**, 610.

Nach A. Schmid<sup>1)</sup> schwankt der Gefrierpunkt der Milch bei raschem Arbeiten zwischen  $-0,54$  bis  $-0,57$ ; er hält den Nachweis von 5% Wasserzusatz nach diesem Verfahren für möglich.

O. Allemann<sup>2)</sup> findet den durchschnittlichen Gefrierpunkt von 23 Milchproben zu  $-0,571^{\circ}$  und bei Zusatz von 2%, 5%, 10%, 20% Wasser zu  $-0,554^{\circ}$ ,  $-0,536^{\circ}$ ,  $-0,500^{\circ}$  bzw.  $-0,457^{\circ}$ .

L. Barthe<sup>3)</sup> fand für normale Frauenmilch  $-0,56^{\circ}$  bis  $-0,61^{\circ}$ , für die Milch kranker Frauen  $-0,56^{\circ}$  bis  $-0,59^{\circ}$  Gefrierpunkt.

F. L. Maiocco<sup>4)</sup> untersuchte außer Frauen- und Kuhmilch auch die von Stuten, Eselinnen, Schafen, Ziegen, Hunden und Katzen auf Gefrierpunkt.

Nach V. Bertozzi<sup>5)</sup> schwankt der Gefrierpunkt der Milch gesunder Kühe zwischen  $-0,545^{\circ}$  bis  $-0,56^{\circ}$ , der einzelnen Kühe zwischen  $-0,54^{\circ}$  bis  $-0,57^{\circ}$ ; wenn die Milch kühl aufbewahrt wird, so ändert sich der Gefrierpunkt in 10—15 Stunden nicht; bei Milch, die beim Kochen gerinnt, sind die Angaben nicht mehr zuverlässig.

L. Pius<sup>6)</sup> findet für 140 Milchproben von 35 Kühen Schwankungen von  $-0,529^{\circ}$  bis  $-0,569^{\circ}$ ; süße Magermilch besitzt denselben Gefrierpunkt wie die Vollmilch, die Herabminderung des Gefrierpunktes durch Wasserzusatz kann durch gleichzeitigen Zusatz eines Elektrolyten (Salzes) wieder aufgehoben werden.

Weil aber das zum Verfälschen der Milch verwendete Wasser mitunter nicht unwesentliche Mengen Salze enthält, so wird das Verfahren, abgesehen von der umständlichen Ausführung, für den Nachweis von Wasserzusatz zur Milch unsicher. Auch machen verschiedene der vorstehenden Untersucher, ferner A. Desmoulière<sup>7)</sup> u. a. darauf aufmerksam, daß die Kryoskopie tunlichst stets neben anderen Verfahren angewendet werden soll.

#### Elektrolytische Leitfähigkeit der Milch.

Die Bestimmung der elektrolytischen Leitfähigkeit der Milch behufs Nachweises eines Wasserzusatzes von Milch ist zuerst von Thörner<sup>8)</sup> vorgeschlagen und dann von Beckmann und Jordis (vgl. unter Kryoskopie d. Milch, S. 334, Anm. 2 u. 3) verfolgt worden. (Über die Ausführung des Verfahrens vgl. III. Bd., 1. Teil, S. 62). Thörner fand den Leitungswiderstand der natürlichen Milch zu 180—210 Ohm, Beckmann und Jordis zu 204,2—221,8 Ohm oder die elektrolytische Leitfähigkeit im Vergleich zu  $\frac{1}{50}$  N-Chlorkaliumlösung zu 1,635—1,677.

Nach Fr. Petersen<sup>9)</sup> schwankt der Leitungswiderstand der Milch von einzelnen Kühen zwischen 186—304 Ohm und beträgt im Mittel 231,64 Ohm bei  $15^{\circ}$ ; bei Mischmilch ist die Schwankung geringer, nämlich 204—255 Ohm bei  $15^{\circ}$ . Die zuerst ermolkene Milch hat den geringsten, die zuletzt ermolkene den größten Leitungswiderstand; dieser bleibt in der Colostralmilch meistens unter dem Mittel, steigt dann an, um wieder zu fallen und im letzten Monat vor dem Trockenstehen besonders abzunehmen. Zwischen den einzelnen Rassen und der Fütterung (Weidegang und Trockenfütterung) stellten sich keine Unterschiede heraus. Zwischen spez. Gewicht, Trockensubstanz, Säuregrad der Milch und dem Leitungswiderstand bestehen keine bestimmten Beziehungen; letzterer ist nur von den Salzen, besonders von den Chloriden abhängig. Zusatz von Wasser erhöht den Leitungswiderstand der Milch, jedoch nicht in dem Maße, daß durch die Messung des Widerstandes der Zusatz einer gewissen Menge Wasser nachgewiesen werden könnte.

Letztere Ansicht ist durch Untersuchungen von C. Schnorf<sup>10)</sup> u. J. Th. Flohil<sup>11)</sup> sowie

<sup>1)</sup> Bericht über Jahresversammlung d. Schweizer. Vereins anal. Chem. Chur 1905, **21**, 577; 1906, **11**, 406.

<sup>2)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz 1906, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **12**, 477.

<sup>3)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1904 [6], **20**, 355; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 610.

<sup>4)</sup> Giornale della R. Società Italiana d'Igiene, **27**, Nr. 5; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1906, **2**, 426.

<sup>5)</sup> Reggio nell' Emilia 1906; 1907, **3**, 444.

<sup>6)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1912, **41**, 18.

<sup>7)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1904 [6], **20**, 499; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrgrs- u. Genußm. 1906, **11**, 460.

<sup>8)</sup> Milch-Ztg. 1891, **20**, 1178.

<sup>9)</sup> Fr. Petersen, Inaug.-Diss. Kiel 1904; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **8**, 369.

<sup>10)</sup> C. Schnorf, Inaug.-Diss. Zürich 1905; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 1906, **11**, 457.

<sup>11)</sup> Chem. Weekbl. 1911, **8**, 605; 1912, **24**, 592.

R. Binaghi<sup>1)</sup> bestätigt. Schnorf findet die elektrische Leitfähigkeit der Kuhmilch im Mittel zu  $50,3 \times 10^{-4}$ , Flohil bei Handelsmilch zu  $45,7 \times 10^{-4}$  bis  $54,2 \times 10^{-4}$ , im Mittel ebenfalls zu  $50,25 \times 10^{-4}$ ; R. Binaghi für Kuhmilch im Mittel zu  $48,7 \times 10^{-4}$ , für Ziegenmilch zu  $49,00 \times 10^{-4}$ , für Schafmilch zu  $50,4 \times 10^{-4}$ . Durch Entrahmen nimmt das Leitvermögen zu, durch Kochen ab, weil in ersterem Falle durch Entfernung von nichtleitendem Fett und Casein die Konzentration der Elektrolyte größer wird, in letzterem Falle durch Entfernung der Kohlensäure und Citrate die Elektrolyte geringer werden. Durch spontane Milchsäuregärung wird — im Gegensatz zu den Schlußfolgerungen Petersens — das Leitvermögen erhöht, weil der nichtleitende Milchzucker in Milchsäure gespalten wird und letztere lösend auf Caseincalcium und Calciumphosphat wirkt, wodurch die Ionenkonzentration eine Erhöhung erfährt. Milch euterkranker Kühe zeigt stets ein erhöhtes Leitungsvermögen, weil solche Milch meistens reich an Salzen (vorwiegend Chloriden) ist, wie durchweg auch die Milch altmelkender Kühe. Brunst, Futter usw. sind ohne Einfluß. Bei Zusatz von Wasser zur Milch wird das Leitvermögen erhöht, aber nicht proportional der Menge des Zusatzes, weil durch Wasserzusatz die Dissoziation erhöht, das Calciumcasein gespalten und außerdem die hemmende Wirkung der Nichtelektrolyte herabgesetzt wird. Zusatz von Salzen (Soda, Borax u. a.) erhöht das Leitvermögen entsprechend der Menge des Zusatzes.

Aus dem Grunde kann auch die Bestimmung der elektrolytischen Leitfähigkeit der Milch behufs Nachweises eines Wasserzusatzes ebensowenig wie die Bestimmung des Gefrierpunktes die jetzt für diesen Zweck üblichen Verfahren ersetzen.

Anmerkung. Schnorf<sup>2)</sup> bestimmte auch als weitere physikalische Eigenschaft der Milch die spezifische Wärme mittels des Bunsenschen, von Schuller und Warta abgeänderten Eis calorimeters, welches auf der Messung der Volumänderung schmelzenden Eises durch Wägung einer der Änderung entsprechenden Menge Quecksilber beruht, und fand Werte von 1,004—1,085, während W. Fleischmann 0,9351 bei 28,2° erhalten hat.

### Die Proteine der Milch.

1. Die Handlaseine besitzen je nach ihrer Herstellung mittels Lab oder Säure, wie M. Dornic und M. Dacne<sup>3)</sup> feststellten, eine verschiedene Zusammensetzung, nämlich:

	Wasser	Fett	Asche
Labcaseine (5) . . . .	8,76—12,02%	1,00—3,40%	5,40—7,76
Säurecaseine (4) . . . .	6,47—10,12%	1,25—4,20%	2,20—2,91

Die Säurecaseine sind hiernach ärmer an Asche als Labcaseine und lassen sich ev. noch durch den Nachweis von Milchsäure (durch Uffelmannsches Reagens) erkennen.

Ähnliche Unterschiede erhielt H. Höft<sup>4)</sup> bei eigener Darstellung der beiden Caseine (Labcaseine durch Dicklegen der Milch mit Lab, Säurecaseine durch natürliche Säuerung derselben), nämlich für 9 Proben:

Caseine	Wasser im frischen Gerinnsel %	In der Trockensubstanz			Fettfreie Trockensubstanz			Kalk in Proz. der Asche %
		Asche	Kalk	Phosphorsäure	Asche	Kalk	Phosphorsäure	
		%	%	%	%	%	%	
Lab- . .	66,90—81,47	4,30—9,30	0,98—3,34	1,75—3,85	4,52—9,85	1,03—3,64	2,40—3,98	22,83—39,20
Säure- .	67,30—81,61	2,87—5,28	0,62—1,61	0,91—1,45	4,71—8,90	1,12—2,71	1,48—1,74	16,40—30,40

v. Sobbe<sup>5)</sup> stellte selbst aus Magermilch durch Fällen mit Essigsäure, wiederholtes Lösen in Ammoniak und Fällen 7 Caseine her, die nach dem Trocknen mit Alkohol und Äther 5,29—14,84% Wasser, 0,07—0,26% Fett, nur Spuren Asche enthielten und deren Stickstoffgehalt dem von Hammarsten gefundenen (15,6—15,9%) entsprach.

<sup>1)</sup> Rev. Génér. du lait 1911, 8, 417; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 46.

<sup>2)</sup> Ebendort 1905, 4, 313; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 117.

<sup>3)</sup> Ebendort 1909, 7, 323; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1909, 5, 518.

<sup>4)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1908, 8, 293.

<sup>5)</sup> Ebendort 1909, 5, 538.

2. Hydrolyse des Caseins und Albumins. Über die von E. Abderhalden bei der Hydrolyse des Caseins und Albumins der Milch gefundenen Aminoverbindungen vgl. S. 40. Th. B. Osborne und H. H. Guest<sup>1)</sup> fanden bei der Hydrolyse des nach Hammarsten dargestellten Caseins mit Salzsäure folgende prozentuale Mengen Aminosäuren:

Glykokoll . . . . .	0 %	Glutaminsäure . . . . .	15,55%	Histidin . . . . .	2,50%
Alanin . . . . .	1,5 %	Asparaginsäure . . . . .	1,39%	Arginin . . . . .	3,81%
Valin . . . . .	7,2 %	Cystin . . . . .	?	Lysin . . . . .	3,81%
Leucin . . . . .	9,35%	Serin . . . . .	0,50%	Tryptophan . . . . .	1,50%
Prolin . . . . .	6,7 %	Tyrosin . . . . .	4,50%	Diaminotrioxydode-	
Phenylalanin . . . . .	3,2 %	Oxyprolin . . . . .	0,23%	cansäure . . . . .	0,75%
				Ammoniak . . . . .	1,61%

Ferner 0,76% Schwefel und 0,85% Phosphor.

Verff. sprechen die Vermutung aus, daß der Phosphor des Caseins wahrscheinlich ein Teil eines organischen Radikals ist, das mit dem Protein verbunden ist. Trifft diese Annahme zu, so müßte dieses organische Radikal ungefähr dieselbe Menge Stickstoff enthalten wie die Monaminosäuren.

3. Über die Zerlegung der Proteine des Milchserums von Wiegner und Yakuhama vgl. S. 334.

4. O. Henzold<sup>2)</sup> hat die fadenziehende Substanz der langen Wei untersucht. Dieselbe wurde aus fadenziehenden Molken durch Alkohol und Äther gefällt und durch wiederholtes Auflösen in Salzsäure und Ausfällen mit Wasser gereinigt. Die Substanz enthielt 0,134% Asche und in der aschenfreien Substanz:

Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Schwefel	Sauerstoff
53,35%	8,18%	14,42%	1,51%	22,54%

Die wässrige Lösung drehte im 100 mm-Rohr 60,88° nach links. Die Substanz gibt die meisten Eiweißreaktionen, wird aus ihrer sauer reagierenden wässrigen Lösung nicht durch Kochen, aber durch Salze gefällt und ist vermutlich ein durch Zersetzung des Milcheiweißes entstandener eiweißartiger Körper.

#### Ammoniakgehalt der Kuhmilch.

Nach Angaben von Raudnitz und Basch in ihrem Werk „Chemie und Physiologie der Milch“, Wiesbaden 1903, 68 S., fand Söldner in Frauenmilch 0,0182%, in Stutenmilch 0,025%, Latschenberger in Kuhmilch 0,021% Ammoniak, Sommerfeld dagegen behauptet in seinem „Handbuch der Milchkunde“, Wiesbaden 1909, S. 93, daß frische Kuhmilch gar kein oder nur Spuren Ammoniak enthalte und dieses aus der Stallluft herrühren könne. Berg und Sherman<sup>3)</sup>, ferner Sherman, Colwell und Whitman<sup>4)</sup>, welche das Ammoniak durch Destillation im Vakuum unter Zusatz von säurefreiem Methylalkohol (50 ccm : 50 ccm Milch), 10 g Kochsalz und 0,5 g wasserfreier Soda bestimmten, geben an, daß frische und haltbar gemachte Kuhmilch nur wenig Stoffe enthalte, welche Ammoniak freimachen, daß dagegen mit zunehmender Säuerung auch der Ammoniakgehalt der Milch ansteige. In nichtpasteurisierter Milch, die bei 15–20° aufbewahrt wird, steigt der Ammoniakgehalt in den ersten 2 Tagen ziemlich schnell, in den 2 folgenden Tagen langsamer an, nimmt dann ab, um schließlich wieder anzusteigen; ähnlich verhält sich manchmal bei 65° pasteurisierte Milch, während eine bei 85° pasteurisierte Milch ein stetiges Ansteigen zeigt. Das Pasteurisieren verhindert mehr die Säure- als die Ammoniakbildung.

Auch Trillat und Santon<sup>5)</sup>, die sich zum Nachweise des Ammoniaks in der Milch

<sup>1)</sup> Journ. of Biol. Chemistry 1911, **9**, 333; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26**, 656.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1901, **30**, 262.

<sup>3)</sup> Journ. Americ. Chem. Soc. 1905, **27**, 124; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 121.

<sup>4)</sup> Ebendort 1908, **30**, 1288; ebendort 1908, **16**, 523; 1909, **17**, 323.

<sup>5)</sup> Annales de l'Inst. Pasteur 1905, **19**, 494; ebendort 1907, **13**, 38.

wie beim Wasser des Jodchlorids bedienten, konnten in roher wie sterilisierter Milch, mochte sie sauer oder mit *Bacterium typhi*, *B. coli*, *Vibrio cholerae* u. a. geimpft sein, kein Ammoniak nachweisen; dagegen wurde nach 16stündiger Einwirkung von *Micr. ureae*, Kloakenwasser, faulem Harn u. a. Ammoniak gefunden. Letzteres Verfahren eignet sich aber nur für den Nachweis von mehr als 10 mg Ammoniak im Liter und nachdem auch das Nesslersche Reagens auf Ammoniak sich bei Milch als nicht geeignet<sup>1)</sup> erwiesen hat, haben J. Tillmans, A. Splittgerber und H. Riffart<sup>2)</sup> die Frage über das Vorkommen von Ammoniak in frischer Milch einer erneuten Prüfung nach folgenden Bestimmungsverfahren unterworfen:

Zunächst wurden die Proteine der Milch durch Quecksilberchlorid-Salzsäure oder durch Bleiessig und Natriumphosphat ausgefällt und in dem proteinfreien Filtrat das Ammoniak entweder im Vakuum bzw. bei gewöhnlichem Druck unter Zusatz von Magnesia, nach vorheriger tunlichster Abstumpfung mit Natronlauge, abdestilliert oder das Ammoniak wurde in dem Bleiphosphatserum durch Zusatz von Magnesiumchlorid als Magnesiumammoniumphosphat abgeschieden und aus dem Niederschlage des letzteren das Ammoniak durch Magnesia abdestilliert. Dadurch, daß zu dem Rückstand von der Magnesiadestillation bei gewöhnlichem Druck festes Kaliumpermanganat sowie überschüssige Natronlauge zugesetzt und weiter destilliert wurde, wurde das sog. Albuminoid-Ammoniak, in einigen Fällen durch Verbrennen des Filtrats der Fällungen nach Kjeldahl auch der Gesamt-Stickstoff bestimmt.

Auf diese Weise erhielten die Verff. u. a. folgende Ergebnisse:

Art der Milch	Alkoholprobe mit		Aufbewahrungszeit der Milch Stunden	Säuregrad nach Soxhlet-Henkel	Gefunden mg NH <sub>3</sub> in 1 l Milch nach Verfahren			
	einfachem	doppeltem			Ausfällverfahren	Vakuumdestillation	Destillation bei gewöhnlichem Druck	Albuminoid-Ammoniak
	Vol. 70%igen Alkohols							
Natürliche Milch unter gewöhnlicher Aufbewahrung	—	—	0	6,8	3,4	3,4	19,7	74,8
	—	—	48	34,6	119,9	122,4	172,7	91,1
	—	—	76	35,6	128,4	136,0	—	—
Erhitzte Milch nach dem Abkühlen	Vor der Erhitzung nicht koaguliert		sofort	7,6	5,1	4,1	17,7	115,6
	Erhitzt nicht koaguliert		sofort	7,7	46,3	4,8	67,3	112,9
			21	7,7	48,9	4,8	65,3	104,7
			45	8,0	51,9	8,2	59,8	104,7
Nicht verschmutzte Milch	nicht koaguliert		0	6,6	4,7	4,8	13,6	81,6
	" " koaguliert		7	7,2	4,7	6,1	15,6	61,2
			30	8,1	8,5	8,9	16,6	61,2
Verschmutzte Milch	nicht koaguliert		0	6,6	4,7	4,8	15,6	77,5
	" " koaguliert		7	7,2	5,2	6,1	17,7	63,9
			30	8,6	11,5	10,8	26,5	96,6
Handelsmilch von verschiedenem Bakteriengehalt	Keimzahl	Coli-Zahl	—	8,0	4,3	4,1	19,7	72,4
	111 000	0	—	7,2	5,1	4,8	27,2	125,8
	141 000	960	—	7,6	31,5	32,9	54,4	81,6
	146 000 000 *)	578 000	—	7,2	8,5	7,1	26,5	92,8
	183 000 **)	104 480	—	6,8	3,8	4,1	22,4	98,7
	250 000	8 000	—	7,2	14,5	13,6	50,3	112,9
	1 150 000	800 000	—					

<sup>1)</sup> Vgl. Pflü und Turnau, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1912, 40, 245.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 59.

\*) Die Milch war bei der Methylenblauprobe nach 1 1/4 Stunden entfärbt.

\*\*\*) Die Milch war stark verschmutzt.

Hiernach liefern das Ausfällverfahren und die Destillation im Vakuum gleiche Ergebnisse, dagegen die Destillation bei gewöhnlicher Luft zu hohe Werte.

Die Ammoniakmenge in frischer Milch, wie sie das Euter der Kuh verläßt, beträgt 3—4 mg.

Mit fortschreitender Zersetzung (Säuerung) der Milch nimmt der Ammoniakgehalt zu, und zwar bei verschmutzter Milch schneller als bei unverschmutzter Milch. Durch Erhitzen der Milch bilden sich ammoniakhaltige Stoffe, welche bei dem Ausfällverfahren abgeschieden und dann bei der Destillation unter gewöhnlichem Druck Ammoniak abspalten und höhere Werte liefern als bei der Vakuumdestillation.

Mit steigender und hoher Bakterienzahl nimmt auch im allgemeinen die Ammoniakmenge zu, so daß eine Milch, welche im Liter über 10 mg Ammoniak enthält, als stark bakteriell verunreinigt zu betrachten ist.

### Lecithingehalt der Milch.

1. W. Koch<sup>1)</sup> widerlegt die von einigen Seiten (vgl. Schlossmann, Archiv f. Kinderheilk. 1906, 40, 18) ausgesprochene Ansicht, wonach Milch kein Lecithin enthalte, indem er das Woodsche Verfahren<sup>\*\*\*)</sup> anwendete und fand:

Art der Milch	Lecithin	Cephalin	Zusammen
Kuhmilch . . .	0,036—0,049%	0,027—0,045%	0,072—0,089%
Frauenmilch (1) .	0,041%	0,037%	0,078%

2. Bordas und de Raczowsky<sup>2)</sup> verfolgten die Verminderung des Lecithingehaltes durch Erhitzen der Milch mit folgendem Ergebnis für 1 l:

Lecithin-	Milch I				Milch II		Milch III		Milch IV	
	nicht erwärmt	30 Min. auf freiem Feuer erwärmt auf			nicht erwärmt	30 Min. im Wasserbade erwärmt auf 95°	nicht erwärmt	30 Min. bei 105 bis 110° sterilisiert im Autoklaven	nicht erwärmt	30 Min. bei 105 bis 110° sterilisiert im Autoklaven
		60°	80°	95°						
Gehalt in g . . . .	0,252	0,216	0,180	0,180	0,365	0,310	0,252	0,160	0,365	0,255
Abnahme in Proz. .	—	14 %	28 %	28 %	—	12 %	—	30 %	—	30 %

Da dem Lecithin eine große Bedeutung zugeschrieben zu werden pflegt, so halten die Verff. es nicht für ausgeschlossen, daß die nachteiligen Wirkungen, welche nach ständigem Genuß von sterilisierter Milch beobachtet werden, dem Verlust an Lecithin beim Sterilisieren zuzuschreiben sind.

### Cholesteringehalt des Milchfettes.

N. Kirsten<sup>3)</sup> veranstaltete mit Kühen\*) holländischer Rasse verschiedenen Alters und Lactationsstandes\*\*) Untersuchungen auf Cholesteringehalt des Milchfettes und erhielt folgende Ergebnisse:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906, 47, 327; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 7, 283.

<sup>2)</sup> Annales de Chim. analyt. appl. 1903, 8, 168; ebendort 1904, 7, 94.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 833.

\*) Die Kühe hatten für den Kopf und Tag folgende Futtergaben erhalten: 30 l Schlempe, 5 kg Maisstroh, 5 kg Weizenstroh, 5 kg Spreu, 1,25 kg Kleeheu, 1,25 kg Hafer- und Gerstenstroh und 0,5 kg Sonnenblumenkuchen; Nr. 15—16 erhielten außerdem eine Krautfutterbeigabe von 1 kg eines Gemenges, bestehend aus 3 Tln. Roggenschrot, 3 Tln. Gerstenschrot, 8 Tln. Futtermehl, 5 Tln. Baumwollensaatmehl und 1 Tl. gequetschem Raps.

Das Cholesterin wurde im wesentlichen nach dem Verfahren von A. Bömer bestimmt.

\*\*) An dem Fett einer einzelnen Kuh, die dasselbe Futter erhielt, wurden folgende Feststellungen gemacht:

Lactationszeit	Rohcholesteringehalt des Fettes			
	gefunden in 3 Proben mg in 10 g Fett		in Proz.	
Zu Beginn des vorletzten Monats der Lactation . . . .	41,5	41,2	41,4	0,414%
„ „ „ letzten „ „ „ . . . .	50,5	51,2	51,0	0,510%

\*\*\*) Nach dem Woodschen Verfahren werden 100 g Milch mit dem doppelten Volumen Alkohol  $\frac{1}{2}$  Stunde gekocht, filtriert; der Niederschlag wird noch 2 mal mit Alkohol gekocht, die alkoholischen Filtrate werden tun-

Nr.	Name der Kuh	Geburtsjahr	Lactation			Probenahme		„Rohcholesterin“-Gehalt des Milchfettes			
			Zeit des Beginns	des Endes *)	Anzahl der Tage	Tag 1902	Lactations-tag	gefunden: mg Probecholesterin in 10 g Fett			in Prozenten
								I	II	III	
1	Erle . . . . .	1891	30./11.	—	—	7./1.	39	41,0	40,5	40,8	0,41
2	Esther . . . . .	1891	27./11.	—	—	7./1.	42	39,3	40,0	39,7	0,40
3	Drohme . . . . .	1890	24./8.	8./4.	228	10./1.	140	47,3	—	—	0,47
4	Ems . . . . .	1891	14./7.	20./3.	250	10./1.	181	45,3	—	—	0,45
5	Bente . . . . .	1888	22./5.	8./2.	263	8./1.	232	50,3	51,5	51,0	0,51
6	Dahlia . . . . .	1890	30./3.	19./1.	296	8./1.	285	50,6	50,9	50,8	0,51
7	Josephine . . . . .	1895	20./11.	—	—	10./1.	52	37,2	37,3	37,3	0,37
8	Hummel . . . . .	1894	13./11.	—	—	10./1.	59	35,5	35,2	35,4	0,35
9	Iduna . . . . .	1895	15./8.	—	—	9./1.	148	43,7	—	—	0,44
10	Ironie . . . . .	1895	6./8.	14./4.	254	9./1.	157	39,2	—	—	0,39
11	Agnes . . . . .	1897	30./11.	—	—	7./1.	39	36,7	36,8	36,8	0,37
12	Angelika . . . . .	1897	25./11.	—	—	7./1.	44	35,0	35,3	35,2	0,35
13	Fuge . . . . .	1897	11./4.	8./3.	332	8./1.	273	51,2	50,5	50,9	0,51
14	Venus . . . . .	1897	6./4.	15./1.	285	9./1.	279	44,2	46,5	45,4	0,45
15	Distel . . . . .	1899	7./11.	—	—	9./1.	64	39,0	38,6	38,8	0,39
16	Cäcilie . . . . .	1899	6./7.	28./6.	358	10./1.	189	40,8	41,5	41,2	0,41
17	Olga . . . . .	1899	30./3.	7./4.	374	8./1.	285	37,1	37,5	37,3	0,37

Kirsten schließt hieraus, daß der Cholesteringehalt des Milchfettes vorwiegend vom Stande der Lactation abhängig ist.

#### Citronensäuregehalt der Milch.

1. M. Beau<sup>1)</sup> bestimmte den Citronensäuregehalt der Milch nach dem Verfahren von Denigès<sup>2)</sup> (Überführen der Citronensäure in Acetondicarbonsäure mittels Permanganatlösung in der mit Mercurisulfat gefällten Milch) und fand in 1 l Milch:

Kuhmilch (6)	Schafmilch (1)
1,81—2,24 g	2,10%

2. G. Obermeier<sup>3)</sup> verfolgte die Abnahme des Citronensäuregehaltes der Milch beim Erwärmen mit folgendem Ergebnis:

Art des Versuchs	Im Wasserbade erhitzte Milch					Über freiem Feuer auf 100° erhitzte Milch			Im Autoklav bei 120° erhitzte Milch
	15 Min.	30 Min.	60 Min.	30 Min.	60 Min.	5 Min.	10 Min.	15 Min.	
Dauer der Erhitzung	bei 75°	bei 75°	bei 75°	bei 100°	bei 100°				15 Min.
Abnahme des Citronensäuregehaltes in Proz.	4,13	3,44	Zunahme	18,61—30,15	17,93—29,41	12,29—31,86	14,89	5,098—29,78	22,07

lichst bei 60° auf dem Wasserbade verdunstet, der Rückstand wird mehrmals mit Äther ausgezogen, die Ätherlösung filtriert und verdunstet. Der ätherlösliche Rückstand wird mit 40—50 ccm Wasser emulgiert und mit chloroformhaltiger 0,5 proz. Salzsäure niedergeschlagen. Der Niederschlag wird abfiltriert, in Alkohol gelöst, das Cephalin mit ammoniakalischer Bleizuckerlösung gefällt. Eine Phosphorsäurebestimmung im Filtrat liefert die Menge von Lecithin, eine solche im Niederschlage die des Cephalins.

<sup>1)</sup> Rev. Génér. du Lait 1904, 3, 385; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 9, 560.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1898, 1, 641 (vgl. auch III. Bd., 2. Teil, S. 221).

<sup>3)</sup> Archiv f. Hygiene 1904, 50, 52—65; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 9, 33.

\*) Bei denjenigen Kühen, bei denen diese Angabe nicht gemacht ist, war die Lactationsperiode noch nicht beendet.

3. Nach Lucius L. van Slyke und Alfred W. Bosworth<sup>1)</sup> verteilen sich für eine Milch mittlerer Zusammensetzung die citronensauren Salze und sonstigen Bestandteile wie folgt:

Fett . . . . .	3,90%	Monomagnesiumphosphat ( $MgH_4P_2O_6$ )	0,103%
Milchzucker . . . . .	4,90%	Natriumcitrat . . . . .	6,222%
Mit Calcium verbundene Proteinstoffe	3,20%	Kaliumcitrat . . . . .	0,052%
Bicalciumphosphat . . . . .	0,175%	Bikaliumphosphat ( $K_2HPO_4$ ) . . . . .	0,230%
Calciumchlorid . . . . .	0,119%	Im ganzen . . . . .	12,901%

### Zusammensetzung der Milchasche.

Über Zusammensetzung von Milchasche vgl. auch vorstehend S. 321.

I. A. Trunz<sup>2)</sup> fand die prozentische Zusammensetzung der Asche der Milch zweier Kühe nach vier Lactationsstufen geordnet wie folgt:

Rohasche:									
Simmentaler-Norderdithmarscher.				Original-Friesenkuh.					
	Colostrum	I. Per.	II. Per.	III. Per.		Colostrum	I. Per.	II. Per.	III. Per.
Asche . . . . .	0,774	0,659	0,663	0,754	Asche . . . . .	0,758	0,709	0,764	0,826
Darin sind enthalten in Prozenten:									
Kali . . . . .	22,33	25,51	25,10	19,53	Kali . . . . .	23,12	25,71	24,47	20,31
Natron . . . . .	6,51	5,58	5,32	5,30	Natron . . . . .	6,71	5,88	6,05	10,34
Kalk . . . . .	26,61	25,48	25,53	29,42	Kalk . . . . .	23,86	23,38	23,57	22,93
Magnesia . . . . .	3,26	2,82	2,77	3,35	Magnesia . . . . .	3,72	2,77	2,70	2,98
Eisenoxyd . . . . .	0,43	0,34	0,43	0,37	Eisenoxyd . . . . .	0,21	0,24	0,23	0,26
Chlor . . . . .	10,63	11,34	10,58	12,87	Chlor . . . . .	13,23	13,78	17,05	20,23
Phosphorsäure	30,34	28,83	30,16	28,71	Phosphorsäure	30,36	28,76	27,26	25,58
Schwefelsäure .	2,08	2,58	2,47	2,42	Schwefelsäure .	1,78	2,46	2,50	1,94
Reinasche*):									
Asche . . . . .	0,705	0,598	0,599	0,675	Asche . . . . .	0,684	0,651	0,701	0,771
Darin sind enthalten in Prozenten:									
Kali . . . . .	24,61	28,05	27,57	21,86	Kali . . . . .	25,68	28,51	26,62	22,28
Natron . . . . .	7,14	6,00	6,08	7,05	Natron . . . . .	7,48	6,79	6,63	11,28
Kalk . . . . .	29,27	28,03	28,29	32,83	Kalk . . . . .	26,48	24,73	25,74	25,17
Magnesia . . . . .	3,58	3,11	3,06	3,75	Magnesia . . . . .	4,15	3,00	2,92	3,27
Eisenoxyd . . . . .	0,48	0,40	0,48	0,42	Eisenoxyd . . . . .	0,23	0,26	0,25	0,28
Chlor . . . . .	11,67	12,60	12,09	14,76	Chlor . . . . .	14,70	15,21	18,75	22,19
Phosphorsäure	25,66	24,50	25,16	22,66	Phosphorsäure	24,60	24,88	23,30	20,54

Hiernach nimmt der Gehalt der Asche an Kali und Phosphorsäure mit fortschreitender Lactation ab, an Natron dagegen zu, Kalk\*\*)- und Magnesiagehalt der Asche halten sich auf annähernd gleicher Höhe. Auf die gleiche Menge Kalksalze entfallen im Anfange der Lactation 2, am Ende 3 Teile Casein, woraus sich erklärt, daß die Milch altmilchender Kühe weniger leicht von Lab gefällt wird als die Milch frischmilchender Kühe.

<sup>1)</sup> Journ. of Biolog. Chemistry 1915, **20**, 135.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1903, **40**, 263—310.

\*) Zur Feststellung der Reinasche wurde der Gehalt an Schwefelsäure sowie die aus dem Phosphor des Caseins entstehende Phosphorsäure von der Rohasche abgezogen. Diese Erklärung weicht von der üblichen ab. Denn sonst versteht man unter Reinasche die von Sand + Ton, Kohle und Kohlensäure freie Asche.

\*\*) L. Frank (Chem.-Ztg. 1910, **34**, 979) teilt mit, daß durch Beigabe von Schlammkreide zu kalkarmem Futter der Kalkgehalt der Milch nicht erhöht wird.

### Chlorgehalt der Milch.

Paul Poetschke<sup>1)</sup> hat zahlreiche reine Milchproben auf ihren Gehalt an Chlor (berechnet auf Kochsalz) und Asche untersucht. Es ergab sich, daß der Gehalt an Kochsalz zwischen 0,112 und 0,335% schwankte mit einem Mittel von 0,173%. Das Verhältnis von Asche: Kochsalz betrug im Mittel 4,5. Über den Chlorgehalt der Milch kranker Kühe vgl. S. 309, 313, 314 u. 321.

### Schwefelsäure- und Schwefelgehalt der Milch.

Die Frage, ob Milch präformierte Schwefelsäure enthalte, prüften R. Steinegger und O. Allemann<sup>2)</sup> in der Weise, daß sie, um die schwefelhaltigen Proteine zu entfernen, Milch durch Chamberlandsche Kerzen filtrierten und im salzsauer gemachten Filtrat die Schwefelsäure mit Chlorbarium fällten, andererseits die Gesamtschwefelsäure in der Asche bestimmten. Für 1 kg Milch (10 Proben) wurden gefunden Schwefelsäure (SO<sub>3</sub>):

In der Asche	Im Tonzellenfiltrat	Präformierte Schwefelsäure in Proz. der gesamten (in der Asche bestimmten) Schwefelsäure
0,209—0,363 g	0,0823—0,1311 g	24,3—40,6%

Auch J. Tillmans und W. Sutthoff<sup>3)</sup> haben in der Milch ebenfalls präformierte Schwefelsäure nachgewiesen, wenn auch in Prozenten des Gesamtschwefels etwas geringere Mengen als Steinegger und Allemann.

Tillmans und Sutthoff fällten 1 l Milch mit Essigsäure, engten das Filtrat hiervon mit 4 g Tannin ein, filtrierten die abgekühlte Flüssigkeit durch Glaswolle in einen Literkolben, setzten 7,5 g kristallisiertes Kupferchlorid und so viel Natronlauge zu, daß die Flüssigkeit noch schwach sauer reagierte. Im Filtrat hiervon wurde dann die Schwefelsäure bestimmt (vgl. auch III. Bd., 2. Teil, 1914, S. 217).

Tillmans und Sutthoff erhielten folgende Ergebnisse:

Art der Milch	Schwefel in 1 l Milch				In Proz. des Gesamt-Schwefels		
	Gesamt-Schwefel	Protein-Schwefel	Nicht-protein-Schwefel	als präformierte Schwefelsäure	Org.-n. Schwefel		als präformierte Schwefelsäure
					Protein-Schwefel	Nicht-protein-Schwefel	
	mg	mg	mg	mg	%	%	%
Kuh- (Schwank. milch(6)	338,9—365,8	271,9—305,9	6,6—31,4	34,4—37,2	80,2—88,1	1,9—9,3	9,7—10,8
	Mittel 347,7	294,6	17,0	36,1	84,7	4,9	10,4
Ziegen- (Schwank. milch(5)	337,8—357,4	291,8—316,8	12,8—30,8	15,2—25,8	85,4—90,6	3,7—9,1	4,5—7,5
	Mittel 346,6	304,5	21,9	20,2	87,9	6,3	5,8
Stutenmilch . . .	239,7	216,4	13,8	9,5	90,2	5,8	4,0

Im Mittel ergeben sich hiernach in der Milch folgende Mengen fertig gebildeter Schwefelsäure in 1 l:

Kuhmilch	Ziegenmilch	Stutenmilch	Frauenmilch
92,1 mg	50,4 mg	22,8 mg	23,7 mg

### Eisengehalt der Milch.

F. Edelstein und F. v. Csonka<sup>4)</sup> weisen nach, daß der Eisengehalt je nach der Art der Gewinnung bzw. Aufbewahrung und Untersuchung verschieden ausfällt, indem sie z. B. für 1 l fanden:

<sup>1)</sup> Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1912, 4, 38.  
<sup>2)</sup> Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz 1905; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 456.  
<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 20, 49.  
<sup>4)</sup> Biochem. Zeitschr. 1912, 38, 14.

	Nach eigenem Verfahren*)	Nach Verfahren von Lachs und Friedenthal*)
1. Milch, direkt ins Glas gemolken . . . . .	0,26—0,69 mg	0,30—1,05 mg Fe
2. Mischmilch, aus Behältern . . . . .	0,64—1,26 „	0,45—1,10 „ „

Die reine, ins Glas gemolkene Kuhmilch enthält hiernach zwischen 0,4—0,7, im Mittel 0,5 mg Fe; der Gehalt der Kuhmilch an Eisen ist um etwa  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  mal niedriger als bei Frauenmilch.

Nach dem titrimetrischen bzw. calorimetrischen Bestimmungsverfahren wurden von v. Soxhlet<sup>1)</sup> in 100 ccm Milch 0,025—0,12 mg, von Fendler, Frank und Stüber<sup>2)</sup> 0,4 bis 1,2 mg, von Hilary, Lachs und Friedenthal<sup>3)</sup> 0,19 mg, von C. Mai<sup>4)</sup> 0,14 mg, von F. E. Nottbohm und G. Dörr<sup>5)</sup> (nach dem Verfahren von Nottbohm und Weisswange<sup>6)</sup> 0,03—0,13 (meistens 0,03—0,07 mg) Eisenoxyd in 100 ccm Milch gefunden. Letztere ermittelten auch den Einfluß, den evtl. der Versand der Milch in rostigen Kannen auf den Eisengehalt haben könne, indem sie einerseits Stallproben, andererseits Marktmilchproben, die in eisernen Kannen versandt waren, untersuchten und fanden:

Milch	Fett	Fettfreie Trocken- substanz	Asche in 100 ccm	Eisenoxyd	
				in 100 ccm Milch	in 1 Proz. der Asche
Stall- (18) .	2,65—5,30 %	7,79—10,09 %	0,72—0,92 g	0,03—0,07 mg	3,4— 7,7 %
Markt- (12) .	2,60—3,90 %	8,68— 9,24 %	0,69—0,79 g	0,05—0,13 mg	6,9—17,3 %

Über den Einfluß der Eisenfütterung auf den Eisengehalt der Milch vgl. S. 299.

#### Gasgehalt der Milch.

Ch. E. Marschall<sup>7)</sup> erhielt für Milch, die unter verschiedenen Verhältnissen gewonnen wurde, folgende Gasgehalte:

Art des Auffangens der Milch	Gehalt des Milchgases an	
	Kohlensäure	Sauerstoff
Nicht gelüftet, aus dem Euter unmittelbar unter Quecksilber geleitet . . . . .	81,50%	2,42%
In der üblichen Weise in ein Gefäß gemolken . . . . .	59,64%	13,18%
Über eine 6 Fuß lange Glasplattetrophenweise laufen gelassen . . . . .	40,57%	20,59%
Ebenso über Zinn und Kupfer laufen gelassen . . . . .	35,83%	20,55%
	42,33%	17,26%
Über Glaswolle und Kupferspäne laufen gelassen . . . . .	25,81%	25,81%

Beim Auflewaren von Milch in Gefäßen nimmt der Sauerstoff der eingeschlossenen Luft schnell ab, die Kohlensäure zu; bei sterilisierter oder präservierter (Trinitrokresol) Milch tritt ein solcher Gasaustausch nicht oder in geringem Grade auf. Ein Kohlen- säuregehalt von 62,9 %, nicht aber ein solcher von 32,9 % hemmt das Wachstum der meisten Milchbakterien.

In durch Lüftung erzielter sauerstoffreicher Milch wird vorwiegend der Milch- zucker, nicht aber das Protein zersetzt.

<sup>1)</sup> Münch. med. Wochenschr. 1912, **59**, 1529.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 369.

<sup>3)</sup> Biochem. Zeitschr. 1911, **32**, 130.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 22.

<sup>5)</sup> Ebendort 1914, **28**, 417.

<sup>6)</sup> Ebendort 1912, **23**, 514 (vgl. auch III. Bd., 2. Teil, 1914, S. 215). — Nottbohm und Weisswange benutzen Kupferferron (Ammoniumsalz des Nitrosophenylhydroxylamins) zur Titration des Eisens in der sorgfältig hergestellten Milchasche.

<sup>7)</sup> Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk. II. Abt. 1902, **9**, 313, 372, 429 u. 483.

\*) Ebelstein u. Csonka verdampften 1 l Milch in einer Silber- oder Platinschale, veraschten, nahmen die Asche mit Salzsäure auf, oxydierten mit Salpetersäure und behandelten die Lösung dann nach dem Verfahren von Neumann (III. Bd., 1. Teil, S. 478) mit 5 ccm konz. Schwefelsäure. Das Eisen wurde in schwach saurer Lösung nach dem jodometrischen Verfahren (vgl. Treadwell, Lehrb. d. analyt. Chemie) bestimmt.

Lachs und Friedenthal (Biochem. Zeitschr. 1911, **32**, 130) veraschen (5 ccm Milch) ebenfalls in einer Platinschale, nehmen mit 1 ccm Wasser und 1 ccm 6fach N.-Salzsäure auf, setzen 1 ccm konz. Rhodankalium- lösung zu und schütteln das Ganze mit 1 ccm Äther. Die Farbenstärke des Äthers wird dann mit einer Farben- skala verglichen.

## Besondere Kuhmilchsorten und milchähnliche Zubereitungen.

### Säuglingsmilch.

Vier Proben Säuglingsmilch (Mischmilch) hatten nach Untersuchungen der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien<sup>1)</sup> folgende Zusammensetzung\*):

Probe	Spez. Gewicht	Wasser %	Casein %	Albumin %	Fett %	Milchzucker %	Rohrzucker %	Asche %	Säuregrade n. Soxhlet- Henkel	Gesamtsäure als Milch- säure %
1	1,0255	91,90	1,02	0,10	1,36	1,70	3,58	0,25	1,80	0,04
2	1,0272	90,78	1,50	0,22	2,00	2,45	2,70	0,36	2,78	0,06
3	1,0283	89,23	1,99	0,27	3,08	3,15	1,70	0,48	4,20	0,09
4	1,0286	88,79	2,10	0,27	3,36	3,41	1,50	0,50	4,30	0,10

An derselben Stelle ist auch die Zusammensetzung einer Diabetikermilch mitgeteilt, die folgende Zusammensetzung hatte:

1,0117 87,14 4,44\*\*) Spur 7,75 Spur 0 0,60 2,00 —

Die Milch enthielt in der Asche 30,3% Phosphorsäure und hatte den Geschmack nach abgekochter Milch: die Storchsche Reaktion war negativ.

### Lactomaltose und deutsche Malzmilch.

Die Lactomaltose (Nr. 1—3) wird nach Mitteilungen von A. Kossowicz<sup>2)</sup> in der Weise hergestellt, daß man Milch unter Zusatz von Malzzucker einem besonderen Gärverfahren unterwirft, bei dem vorwiegend Bacterium Güntheri, Oidium lactis, ferner Bac. subtilis, eine bewegliche Buttersäurebakterie sowie Saccharomyceten tätig sind. Die deutsche Malzmilch (Nr. 4) wird nach A. Röhrig<sup>3)</sup> aus trockenem Malzextrakt und Vollmilchpulver zu gleichen Teilen hergestellt.

Die Zusammensetzung\*\*\*) dieser Erzeugnisse war folgende:

Probe	Wasser %	Gesamt- Stickstoff- Substanz %	Casein %	Albumin %	Amide %	Fett %	Milchzucker %	Maltose + Glykose %	Asche %	Säure = Milchsäure %	Alkohol %	Kohlensäure %
1†)	86,99	3,68	—	—	—	3,61	4,24		0,74	0,86	Spur	—
2	87,48	3,56	3,22	0,30	0,04	3,44	2,36	2,20	0,88	0,80	Spur	Spur
3	88,12	3,42	3,12	0,25	0,05	3,22	2,34	2,02	0,82	0,84	Spur	Spur
4	7,64	19,50	—	—	—	8,07	69,06		4,70	—	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 1,33	—

Infolge des hohen Säuregehaltes hatte die Lactomaltose einen saureren Geschmack als gewöhnliche Sauermilch.

Bauers Milchvermehrer besteht nach Beythien und Hempel<sup>4)</sup> aus einem Gemisch von Reismehl und Zucker, das zu Kleister verkocht ist.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. d. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1911, **14**, 373.

<sup>2)</sup> Ebendort 1909, **11**, 771.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26** 360.

<sup>4)</sup> Ebendort 1916, **32**, 198.

\*) Die Säuglingsmilch war offenbar eine unter Zusatz von Rohrzucker verdünnte Kuhmilch; die Storchsche Reaktion war bei allen 4 Proben positiv

\*\*) Als Stickstoff-Substanz bezeichnet.

\*\*\*) Gesamt-Stickstoffsubstanz wurde durch Multiplikation des nach Kjeldahl bestimmten Stickstoffs mit 6,37 berechnet, Casein und Albumin nach J. Sebelien, Fett gewichtsanalytisch nach Soxhlet bestimmt, Milchzucker und Maltose in der Weise, daß der reduzierende Zucker vor und nach der Inversion, die Maltose dagegen durch Vergärung mit einer den Milchzucker nicht vergärenden Spiritushefe aus der gebildeten Kohlensäure ermittelt wurde.

†) Nr. 1 ist von der landwirtschaftl.-chemischen Versuchsstation in Wien untersucht worden.

**Milchähnliche Zubereitungen.**

1. Das seinerzeit von verschiedenen Molkereien aus Magermilch hergestellte Milchlin und andere Erzeugnisse hatte nach mehreren Untersuchungen folgende Zusammensetzung:

Bezeichnung Nr.	Spez. Gewicht		Trocken- substanz %	Stickstoff- substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Säuregrade	Untersucht von	
	des Milchlins	des Serums								
1	1,0422	—	10,78	3,72	1,03	4,82	0,91	11,4	} <i>v. Sobbe</i> <sup>1)</sup>	
2	1,0370	—	10,32	3,73	0,11	5,21	0,82	13,6		
3	1,0372	—	9,68	3,33	0,11	4,58	0,87	—	} <i>A. C. M.</i> <sup>2)</sup>	
4	1,0406	—	10,47	4,03	0,05	5,42	0,97	—		
5	1,0379	—	9,40	3,25	Spur	5,19	—	—		
6	1,0471	—	12,00	4,30	0,10	6,60	1,00	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,30	<i>Behrend</i> <sup>3)</sup>	
7	1,0372	—	9,68	5,37	0,11	(3,33)	0,87	—	<i>P. Vieth</i> <sup>4)</sup> **)	
8	1,0430	1,0360	11,88	4,61	0,30	6,10	0,87	—	<i>A. Schaeffer</i> <sup>5)</sup>	
9	1,0419	1,0348	10,76	3,17	0,04	5,49	—	Lichtbrechung 46,1	<i>H. Witte</i> <sup>6)</sup>	
10	Kronolin . . .	1,0414	—	11,34	3,75	0,80	4,97	0,90	—	} <i>M. Siegfeld</i> <sup>7)</sup> ***)
11	Kraftalbumin	1,0450	—	11,97	4,32	0,15	6,27	0,98	—	

Das Milchlin ist als eine schwach eingedickte Magermilch anzusehen, welcher durch eine gewisse Behandlung unter Zusatz einiger Mineralstoffe ein vollmilchartiges Aussehen und ein vollmilchartiger Geschmack erteilt wird.

2. Eine Kunstmilch, welche an Bäckereien zum Ersatz der Kuhmilch vertrieben war, hatte nach *M. Racine*<sup>8)</sup>, eine Nährsalzmilch nach *F. Schwarz* u. *O. Weber*<sup>9)</sup> folgende Zusammensetzung:

	Spez. Gewicht	Trocken- Substanz	Stickstoff- Substanz	Fett	Zucker als Invertzucker	Mineral- stoffe
1. Kunstmilch . . .	1,0070	6,02%	0,315%	3,28%	2,37%	0,032%
2. Nährsalzmilch .	1,0391	10,4%	3,5%	0,5%	5,10%	0,94%

Die Kunstmilch enthielt in konzentrierter Form:

—	85,90%	4,51%	47,10%	34,0%	0,16%
---	--------	-------	--------	-------	-------

Die Kunstmilch war durch Mischen von Invertzucker und Sesamöl mit Hilfe eines emulgierenden Eiweißstoffes hergestellt; die Nährsalzmilch war anscheinend ein Gemisch von etwas eingedickter Magermilch, 20% Vollmilch und glycerinphosphorsauren Salzen. Die Asche der letzteren enthielt in Prozenten 22,5% Kalk und 31,8% Phosphorsäure.

Nach einem französischen Patent der *Holsatia Milk Co.* soll man aus einer Emulsion von Casein, Zucker, Fett und Hefe unter Zusatz von Ammonium- und Natriumcarbonat eine Kunstmilch erhalten.

Nach anderen Angaben verwendet man ein aus Kleber durch Behandeln mit Säure oder Alkali hergestelltes Protein, Zucker und ein pflanzliches Öl und erhält durch Homogenisierung in einer geeigneten Maschine eine milchähnliche Emulsion.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **20**, 511.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1910, **39**; vgl. vorstehende Abhandlung. <sup>3)</sup> Vgl. die Abhandlung von *v. Sobbe*.

<sup>4)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1911, **7**, 287. <sup>5)</sup> Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1911, **21**, 232.

<sup>6)</sup> Ebendort 1911, **21**, 637. <sup>7)</sup> Molkerei-Ztg., Hildesheim, 1911, **25**, 7—9.

<sup>8)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1906, **12**, 167—168.

<sup>9)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26**, 361.

\*) In der Asche wurden 17,49% Kalk, 22,80% Phosphorsäure und 1,35% Schwefel gefunden, also Werte, wie sie natürliche Milch erfordert.

\*\*) Der Milchzucker ist aus der Differenz angenommen; durch direkte Bestimmung wurden 4,58% Milchzucker gefunden. Von der Asche waren 0,34% in Wasser löslich und 0,53% in Wasser unlöslich.

\*\*\*) Die Stickstoff-Substanz setzte sich aus 3,45% Casein und 0,78% Albumin zusammen.

3. Nach T. Katajama<sup>1)</sup> erhält man durch Auskochen von gemahlene, in Wasser eingeweichten Sojabohnen eine kuhmilchähnliche Flüssigkeit von der Zusammensetzung:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
92,53%	3,02%	2,13%	1,88%	0,03%	0,41%

Die Sojabohnenemulsion\*) soll mit Zucker und behufs Hintanhaltung der Ausscheidung von Eiweiß mit Kaliumphosphat versetzt werden. Wie Sojabohnen können auch sonstige Bohnenarten verwendet werden.

4. A. Fischer<sup>2)</sup> (Nr. 1—2) und K. Farnsteiner<sup>3)</sup> (Nr. 3) teilen für sog. Pflanzenmilch\*\*) folgende Zusammensetzung mit:

	Spez. Gewicht	Trocken-substanz	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche	Kochsalz	Calorien
1. Mandelmilch . . .	1,0098	12,97%	3,31%	8,10%	1,063%	0,49%	0,0067%	91
2. Paranußmilch . .	1,0037	14,90%	2,88%	10,70%	0,792%	0,52%	0,0084%	114
3. Lahmanns Vegetabilische Milch . . .	—	65,69%	7,30%	19,60%	37,28%	1,31%	—	—

### Ziegenmilch.

#### Colostrum und Übergang desselben in Milch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 254.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz					Untersucht von	
				Wasser	Casein	Gesamtprotein	Fett	Milchzucker	Asche	Casein	Globulin, Albumin u. a.	Fett	Milchzucker		
				%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
1	Ziege im Alter von 8 Mon. gedeckt, hatte zum erstenmal gelaugt	1. Tag . . .	1906	1,0335	71,84	3,68	8,40	14,70	2,94	0,99	13,04	20,31	52,20	10,44	P. Viet und M. Siegel <sup>4)</sup>
2		2. Tag***)	„	1,0330	84,85	2,16	4,14	5,10	4,45	0,84	14,26	12,61	33,66	29,37	
3		3. Tag***)	„	1,0330	84,46	2,28	4,46	5,50	4,42	0,88	14,66	14,03	35,39	28,42	
4		Nach 4 Wochen†)	„	1,0213	87,96	1,91	2,66	3,80	4,83	0,75	15,86	6,23	31,56	40,11	
5	3 Jahre alte Ziege	I. Gemelk . . .	1908	1,0700	60,05	20,62		16,40	3,50	1,27	51,61		41,05	8,79	denselben <sup>5)</sup>
6		II. „ . . .	„	1,0348	82,60	—		6,85	—	0,91	—		39,36	—	
7		III. „ . . .	„	1,0333	82,07	—		7,40	—	0,90	—		41,27	—	
8		IV. „ . . .	„	1,0333	84,06	—		5,50	—	0,90	—		34,50	—	
9	Nach dem Lammern	2 Std. { 1200	„	1,0554	71,30	4,88	4,43	10,04	3,67	1,03	17,00	15,43	34,99	12,79	Scheurlen <sup>6)</sup>
10		27 Tage { 3500 ††)	„	1,0313	87,11	2,00	1,67	4,45	4,09	0,72	15,51	12,96	34,52	31,73	

<sup>1)</sup> Bull. Coll. Agr. Tokyo 1906, 7, 113—115; Chem. Zentralbl. 1906, II, 540.

<sup>2)</sup> Archiv f. Verdauungskkrankh. 1914, 20, 13.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 98.

<sup>4)</sup> Bericht d. Milchw. Instituts Hameln 1906, 27; Milchw. Zentralbl. 1906, 2, 360.

<sup>5)</sup> Ebendort 1908; Milchw.-Ztg. 1908, 37, 315. <sup>6)</sup> Mittlg. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. 1908, 178.

\*) Die Sojabohnenmilch soll in folgender Weise nachweisbar sein: Natriumcarbonat zeigt durch Gelbfärbung Sojamilch an. Wird verdächtige, mit der doppelten Menge Wasser verdünnte Milch nach Zusatz von wenig Schwefelsäure destilliert, so macht sich der eigenartige Geruch der rohen Bohnen bemerkbar. Fällt man das Casein mit Lab und fügt zum Filtrat wenig Calciumnitrat, so schlägt sich das Sojaglobulin (Glycinin) nieder.

\*\*) „Je 250 g süßer Mandeln oder geschälter Paranüsse wurden mit kochendem Wasser gebrüht, und nach Abziehen der Haut getrocknet. Dann wurden sie in einer Mandelmühle gerieben und im Mörser mit kaltem Wasser so fein als möglich gestoßen und verrieben. Hiernach wurde die Mischung 2 Stunden kalt gestellt und durch ein feines Tuch getrieben. Da sie leicht vergärt, wird sie am besten auf Eis aufbewahrt.“ Grimmer, Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1914, 43, 401.

\*\*\*) Das Butterfett aus der Milch vom zweiten und dritten Tage zeigte die Werte: Reichert-Meißsche Zahl 28,70, Polenske'sche Zahl 5,15, Verseifungszahl 227,2 und mittleres Molekulargewicht der nicht flüchtigen Fettsäuren 259,7; Cholesterin war 0,042% und Lecithin 0,091% vorhanden.

†) Die Ziege gab nur  $\frac{2}{3}$  l Milch.

††) Die größte Milchmenge, nämlich 4,5 l, gaben die Ziegen 2 Wochen nach dem Lammern.

Colostrum und normale Milch einer 4 Jahre alten Ziege, die viermal, zuletzt am 3. Mai 1905 abends 7 Uhr gelammt hatte. Von C. J. Koning.<sup>1)</sup>

Nr.	Probeentnahme		Menge der Milch g	Aussehen	Spez. Gewicht bei 15°C	Wasser %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Säuregrad 10 N.-Tropfe 1,00 g Milch	Parareaktion		Guajak- reaktion Min.	Diastase (Geißler'sche Skala)	Reduktase Min.	Katalase			Alkoholprobe
	Tag	Stunde								Min.	Min.				2 <sub>5</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>24</sub>	
		1905																
1	2./5.	ab. 7	600	Zitronengelb	1,0779	74,42	10,20	25,30	52,4	3, —	10, Sp.	—25	0,040	+ 90	0,867	76	96	+
2a	4./5.	mo. 7	500	rahmgelb	1,0474	78,80	6,40	14,80	31,2	1, Sp.	2, +	15, Sp.	0,020	+180	0,986	83	104	+
2b		mi. 12	500	desgl.	1,0426	80,52	6,20	13,28	25,6	1, + + +	2, + + + +	15, +	0,090	—180	0,620	71	90	+
2c	5./5.	ab. 7	500	milchweiß	1,0353	84,25	5,15	10,60	19,4	0,25, +	1, + + + +	25, +	0,030	—180	0,340	45	81	+
3a		mo. 7	500	desgl.	1,0379	82,73	5,80	11,47	24,8	0,25, + +	desgl.	10, Sp.	0,010	—300	0,166	41	78	+
3b	6./5.	mi. 12	500	„	1,0349	82,55	7,40	11,05	21,6	desgl.	„	10, —	0,010	—300	0,187	34	50	+
3c		ab. 7	500	„	1,0355	82,79	6,25	10,96	22,8	0,25, +	„	10, + +	0,030	—180	0,119	30	47	+
4a	7./5.	mo. 7	800	„	1,0354	83,46	5,75	10,79	22,8	desgl.	„	10, + +	0,010	—180	0,095	22	26	+
4b		mi. 12	500	„	1,0342	82,72	6,50	10,76	22,0	„	„	5, Sp.	0,020	—180	0,064	14	30	+
4c	8./5.	ab. 7	500	„	1,0338	83,28	6,35	10,37	21,2	0,25, + +	„	2, Sp.	0,010	—180	0,060	13	28	+
5a		mo. 7	500	„	1,0342	84,27	5,40	10,33	22,4	desgl.	„	2, Sp.	0,010	—180	0,047	8	14	+
5b	9./5.	mi. 12	500	„	1,0318	82,48	7,20	10,32	22,4	„	„	8, + + +	0,020	—180	0,045	8	13	+
5c		ab. 7	500	„	1,0318	83,69	6,40	9,91	20,8	„	„	desgl.	0,015	—180	0,064	6	14	+
6a	10./5.	mo. 7	750	„	1,0342	84,96	4,90	10,14	22,0	„	„	„	0,010	—180	0,040	9	13	+
6b		mi. 12	550	„	1,0332	84,15	5,70	10,15	21,4	„	„	„	0,020	—180	0,045	12	20	+
6c	11./5.	ab. 7	750	„	1,0325	84,58	5,70	9,72	21,0	0,25, +	1, + + +	10, +	0,010	—180	0,045	8	12	+
7a		mo. 7	650	„	1,0338	85,39	4,60	10,01	22,8	0,25, + +	1, + + + +	desgl.	0,007	—180	0,045	7	12	+
7b	12./5.	mi. 12	500	„	1,0312	86,05	5,20	8,75	19,6	0,25, + + + +	—	15, + +	0,010	—720	0,066	15	32	+
7c		ab. 7	950	„	1,0289	83,83	7,40	8,77	18,6	desgl.	—	10, +	0,015	—540	0,063	14	28	+
8a	13./5.	mo. 7	900	„	1,0285	84,06	7,50	8,44	16,8	1, +	2, + + +	desgl.	0,020	—180	0,115	30	46	+
8b		mi. 12	500	„	1,0309	86,14	5,00	8,86	18,8	0,25, + + +	1, + + + +	5, +	0,010	—180	0,054	12	14	+
8c	14./5.	ab. 7	600	„	1,0280	84,93	6,85	8,22	17,6	desgl.	desgl.	desgl.	0,015	—180	0,068	16	20	+
9a		mo. 7	1050	„	1,0271	85,10	6,60	8,30	16,6	„	„	„	0,017	—180	0,110	26	27	+
9b	15./5.	mi. 12	500	„	1,0304	87,15	4,40	8,45	19,8	„	„	4, +	0,015	—180	0,070	18	24	+
9c		ab. 7	600	„	1,0272	84,84	6,90	8,26	16,8	„	„	desgl.	0,025	—180	0,090	20	28	+
10a	16./5.	mi. 12	500	„	1,0286	85,20	6,10	8,70	17,8	„	„	5, +	0,025	—180	0,068	18	26	+
10b		ab. 7	500	„	1,0286	85,20	6,10	8,70	17,8	„	„	5, +	0,025	—180	0,068	18	26	+

Die Ziegenmilch unterscheidet sich bezüglich des Enzymgehaltes vorwiegend nur dadurch von der Milch anderer Säuger, daß sie keine oder nur Spuren Reduktase enthält; nur in den ersten Proben der Biestmilch ließ sich deutlich Reduktase nachweisen.

#### Jungfernziegenmilch. \*)

Nr.	Nähere Angaben	Tag d. Unter- suchung 1907	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz				Unter- sucht von	
				Wasser %	Casein %	Albumin %	Fett **) %	Milch- zucker %	Asche %	Casein %	Albumin %	Fett %		Milch- zucker %
1	Ziege Nr. 4 .	21./7.	1,0307	88,01	5,80	0,39	3,20	1,83	0,77	48,33	3,25	26,66	15,25	S. Pa- raschuk **)
2	Von 2 Ziegen	2./9.	1,0254	86,38	2,84	0,35	6,10	3,65	0,68	20,85	2,57	44,79	26,79	
3	Ziege Nr. 5 .	3./9.	—	87,32	2,80	0,48	5,50	3,20	0,70	22,08	3,78	43,37	25,24	
4	Ziege Nr. 6 .	4./9.	—	82,08	5,09	0,57	8,15	3,37	0,75	28,31	3,22	45,33	18,74	

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentrabl. 1909, 5, 177. Über die Untersuchungsverfahren vgl. unter Frauenmilch Anm. 1 S. 197 u. 198.

\*) Die Milch von Ziegen, die noch nicht gelammt haben, wird beim russischen Volke als heilkräftig angesehen.

\*\*) Vgl. Anm. 1 und Anm. \*, folgende Seite.

Ziegenmilch. (Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 255.)

Nr.	Nähere Angaben	Tag des Lammens	Tag d. Untersuchung 1907	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch						In der Trockensubstanz				Untersuchung von	
					Wasser %	Casein %	Albumin %	Fett* %	Milchzucker %	Asche %	Casein %	Albumin %	Fett %	Milchzucker %		
1	Ziege Nr. 1 . . .	25./3.	29./6.	1,0335	85,16	3,05	0,43	5,45	5,12	0,79	20,55	2,90	36,72	34,50	S. Paraschuk <sup>1)</sup>	
2	„ „ 1 . . .	25./3.	3./8.	1,0291	85,22	2,81	—	6,05	5,17	0,72	19,01	—	40,93	34,98		
3	„ „ 1 . . .	25./3.	21./8.	—	85,10	—	—	6,10	—	—	—	—	40,94	—		
4	„ „ 1 . . .	25./3.	1./10.	1,0355	—	—	—	4,35	—	—	—	—	—	—		
5	„ „ 1 . . .	25./3.	12./12.	—	—	—	—	6,60	—	—	—	—	—	—		
6	„ „ 2 . . .	8./4.	1./8.	1,0284	88,17	—	—	4,25	—	—	—	—	35,92	—		
7	„ „ 2 . . .	8./4.	3./9.	—	—	3,61	0,68	4,65	—	—	—	—	—	—		
8	„ „ 3 . . .	11./8.	10./10.	1,0363	86,52	—	—	3,40	—	—	—	—	25,22	—		
9	„ „ 3 . . .	11./8.	13./12.	—	—	—	—	10,80	—	—	—	—	—	—		
10	Mittel von fünf Ziegen .	—	1904	—	86,02	4,40	—	4,03	4,87	0,68	31,47	—	30,76	34,84	E. Ujhelyi <sup>2)</sup>	
11	Indische Ziege**)	—	1906	—	(89,34)	3,19	—	4,01	(2,00)	0,77	29,92	—	37,62	18,80	M. Greshoff u. Mitarb. <sup>3)</sup>	
12	Kreuzungsrasse	Alter Jahre	Beginn d. Milchmenge Lactation f. d. Tag 1907												K. Fischer <sup>4)</sup> (***)	
13		5	6./4.	2,5	13./9.	1,0294	88,19	2,58	3,50	4,53	0,72	21,84	—	29,63		38,32
14		5	9./4.	2,3	1./10.	1,0298	88,21	—	3,40	4,65	0,72	—	—	28,83		39,43
15		—	—	1,0	13./9.	1,0319	87,71	2,94	3,38	4,55	—	23,91	—	27,49		37,01
16		5	2./5.	—	1./10.	1,0299	86,08	3,52	3,47	4,18	0,79	25,29	—	31,18		34,20
17		4	2./4.	2,5	1./10.	1,0279	85,69	3,22	5,90	4,43	0,65	22,37	—	41,03		30,87
18		5	28./4.	2,0	1./10.	1,0298	87,79	3,06	3,75	3,99	0,74	25,21	—	30,89		32,87
19		4	13./4.	3,0	1./10.	1,0319	87,29	3,97	3,73	3,83	0,80	31,28	—	29,39		30,18
20		8	10./5.	2,5	10./9.	1,0304	87,94	3,01	3,50	4,58	0,75	24,95	—	29,01		37,97
21		Ziege, a. Prov. Hannover, viel Milch gebend . . .	—	1913	1,0305	88,70	—	—	(2,20)	—	—	—	—	(19,47)		—

<sup>1)</sup> Bericht über die Tätigkeit des Milchwirtsch. Untersuchungslaboratoriums zu Jaroslaw (Rußl.) 1907, 2, 16—19; Milchwirtsch. Zentralbl. 1907, 3, 507—508.

<sup>2)</sup> Chem.-Ztg. 1906, 30, 856.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 15, 1.

<sup>4)</sup> Milch-Ztg. 1905, 34, 404.

<sup>5)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1914, 43, 297.

\*) Das Fett der Jungfernziegenmilch und der Ziegenmilch hatte nach 2 bzw. 5 Analysen folgende Konstanten:

	Reichert-Meißsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Refraktometerzahl bei 40°	Hehner'sche Zahl	Spezif. Gewicht bei 100°
1. Jungfernziegenmilchfett	20,60—22,29	235,68—238,49	24,85—31,12	43,7	—	—
2. Ziegenmilchfett . . . . .	20,66—26,48	235,31—245,11	24,75—32,99	40,0—42,5	87,8	0,8637

\*\*) Der Gehalt an Wasser und Milchzucker weicht so sehr von den Befunden der Milch inländischer Ziegen ab, daß die indischen Ziegen entweder eine völlig andere Milch liefern müssen oder ein Versehen in der Analyse vorliegt.

\*\*\*) Das Fett wurde nach dem acidbutyrometrischen Verfahren, die Trockensubstanz entweder durch Eindampfen der Milch auf Seesand direkt bestimmt oder nach der Fleischmann'schen Formel berechnet. Letzteres Verfahren lieferte durchweg höhere Ergebnisse als die direkte Bestimmung, weil zwischen der Entnahme und Untersuchung Zeit verging und Mikroben einen Teil der Trockensubstanz veratmeten. Aus dem Grunde war der Unterschied zwischen berechneter und direkt bestimmter Trockensubstanz bei Aufbewahrung in warmer Luft größer als bei solcher in der Kälte. So wurde gefunden:

Aufbewahrung	Trockensubstanz	1	2	3	4	5	6
		%	%	%	%	%	%
Juli—August	berechnet . . . . .	12,559	12,462	12,259	11,829	11,250	10,240
	gefunden . . . . .	11,403	11,912	11,360	11,293	10,374	9,609
	Unterschied . . . . .	1,156	0,550	0,899	0,536	0,876	0,631

Nr.	Nähere Angaben		Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von	
					Wasser	Stickstoff-Substanz % (N × 6,37)	Fett	Milch-zucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker		
	Ziege	Milchmenge	Zeit		%	%	%	%	%	%	%			
22	14	1805 g	Mai . .	1901	1,0279	88,29	2,86	3,77	4,33	0,82	24,42	32,20	36,98	A. Morgen, C. Beyer, G. Fingerting und Westhansser <sup>1)</sup>
23		2261 g	April . .	1902	1,0270	87,35	2,99	4,35	4,42	0,89	23,64	34,39	34,94	
24		1862 g	Mai . .	1903	1,0272	89,29	2,86	2,95	4,28	0,82	26,70	27,54	39,96	
25	15	1481 g	Mai . .	1903	1,0290	89,20	2,67	2,65	4,73	0,74	24,72	24,54	43,79	
26		1748 g	Juni . .	1904	1,0271	90,22	2,42	2,20	4,41	0,72	24,74	22,49	45,09	
27	17	1067 g	Mai . .	1903	1,0269	87,60	3,12	4,30	4,37	0,80	25,16	34,68	35,24	
28a	26	1143 g	Aug. . .	1904	1,0301	87,45	3,63	3,95	4,47	0,79	28,92	31,47	35,62	
28b	26*)	1641 g	28. 4.—8. 5.	1905	—	88,53	2,85	3,28	4,48	0,79	24,85	28,60	39,06	
29	31*)	1006 g	16. 5.—26. 5.	1905	—	89,69	2,59	2,50	4,69	0,75	25,12	24,25	45,49	
30		1279 g	24. 5.—2. 6.	1906	—	89,32	2,68	2,80	4,42	0,78	25,09	26,22	41,38	
31		1102 g	—	1908	—	87,95	3,25	3,50	3,99	0,87	26,97	29,05	33,11	
32	38	1227 g	17. 4.—29. 4.	1906	—	88,20	3,38	3,50	4,33	0,81	28,65	29,66	36,70	
33		1652 g	—	1908	—	88,13	3,25	3,20	4,02	0,88	27,38	26,96	33,87	
34		1079 g	—	1909	—	87,39	3,50	2,95	4,19	0,99	27,75	23,39	33,23	
35	40	1186 g	18. 5.—30. 5.	1906	—	87,16	3,75	3,85	4,28	0,87	29,20	29,98	33,33	
36		1574 g	—	1908	—	86,42	3,50	4,30	4,58	0,83	25,77	31,66	33,73	
37		1081 g	—	1909	—	87,16	3,69	3,65	4,52	0,87	28,74	28,43	35,21	
38	28**)	782 g	7. 6.—21. 6.	1906	—	90,27	2,99	2,30	3,65	0,76	30,73	23,64	37,51	denselben <sup>2)</sup>
39		1075 g	—	1908	—	88,80	3,06	3,40	3,89	0,87	27,32	30,36	34,73	
40	39**)	550 g	13. 6.—25. 6.	1906	—	87,05	3,80	4,20	4,10	0,83	29,34	32,43	31,66	
41		1419 g	22. 5.—1. 6.	1907	—	88,37	2,74	3,40	4,62	0,78	23,56	29,23	39,72	
42	41***)	732 g	17. 6.—1. 7.	1907	—	86,35	3,57	4,40	4,82	0,86	26,15	32,23	35,31	
43		1066 g	—	1908	—	87,55	3,06	3,60	4,72	0,77	24,58	28,91	37,91	
44	44***)	830 g	17. 6.—1. 7.	1907	—	87,55	3,27	4,10	4,26	0,82	26,26	32,93	34,22	
45	45	1513 g	—	1908	—	88,17	3,06	3,60	3,99	0,83	25,87	30,43	33,73	
46		1658 g	—	1909	—	88,86	2,61	2,85	4,57	0,88	23,43	25,58	41,02	
47	A	750 g	—	1912	—	86,09	3,63	5,00	4,55	0,78	26,10	35,94	32,71	
48	B †)	1117 g	15. 7.—1. 8.	1909	—	87,15	2,67	4,00	5,30	0,78	20,78	31,13	41,24	

(Fortsetzung der Anm. \*\*\* von voriger Seite.)

	a	b	c	d	e	f		
	%	%	%	%	%	%		
Im Eis-	berechnet . . . . .	10,960	11,280	11,506	13,467	12,160	11,811	
schrank	beim Eintreffen } gefunden {	10,865	10,964	11,356	13,228	11,855	11,450	
		„ nach 20 Stunden	10,818	10,970	11,336	13,238	11,858	11,327
		„ 28 „	10,816	10,968	11,340	13,216	11,858	11,388

In den sonstigen und folgenden Analysen sind nur die nach der Fleischmannschen Formel berechneten Werte für Trockensubstanz aufgeführt.

1) Landw. Versuchsstationen 1904, **61**, 1; 1905, **62**, 11 u. 251; vgl. auch S. 359.

2) Landw. Versuchsstationen 1906, **64**, 93; 1907, **65**, 413; 1907, **67**, 1 u. 253; 1909, **71**, 373; 1911, **74**, 163; 1903, **79** u. **80**, 637.

\*) Die beiden Ziegen Nr. 26 und 31 erhielten ausreichende Menge Schnitzelfutter ( $\frac{2}{3}$  Stroh,  $\frac{1}{3}$  Trockenschnitzel) neben den ergänzenden Nährstoffen in ausreichenden Mengen.

\*\*) Die beiden Ziegen Nr. 28 und 39 von 35,3 bzw. 34,7 kg Lebendgewicht erhielten ein reizloses Mischfutter, bestehend aus 450—500 g Stroh, 100 g Strohstoff, 270—300 g Stärke, 180—200 g Troponabfall, 15 g Erdnußöl, 20 g Futterkalk und 10 g Heusache.

\*\*\*) Die Ziegen Nr. 41 und 44 von 29,4 bzw. 39,3 kg Lebendgewicht erhielten 800 g ausgelaugtes Hen und 200 bzw. 250 g Malzkeime, dazu noch vorstehende Mengen Troponabfall, Stärke usw.

†) Die Ziegen B, C und D von 38,8 bzw. 35,2 bzw. 38,2 kg Lebendgewicht erhielten gewürzreiches Futter oder reizloses Mischfutter und Melasse.

Nr.	Nähere Angaben			Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von
						Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,37)	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
49	Ziege	Milchmenge	Zeit											
49	C*)	1300 g	7./9.-21./9.	1909	—	86,46	3,98	4,70	4,08	0,78	29,40	34,71	30,13	denselben <sup>1)</sup>
50		949 g	—	1912	—	88,86	2,86	3,00	4,29	0,83	25,67	26,93	38,51	
51	D*)	1388 g	7./9.-21./9.	1909	—	87,24	3,06	3,50	5,41	0,79	23,98	27,43	42,40	
52	51	631,4 g	—	1909	—	87,83	3,12	3,65	4,61	0,85	25,64	29,99	37,88	
53	52	1098 g	—	1908	—	89,31	2,42	3,15	4,33	0,79	22,63	29,47	40,51	
54		1253 g	—	1909	—	88,41	2,86	3,45	4,66	0,82	24,68	29,77	40,21	
55	53	881 g	—	1908	—	88,54	2,80	3,10	4,35	0,82	24,43	27,05	37,96	

Nr.	Nähere Angaben			Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von
					Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
<b>I. Hircus alpinus:</b>													
56	Durchschnitt von 100 Ziegen . .			1,0284	87,96	2,72	3,71	4,58	0,61	22,59	30,81	38,04	J. Crépin <sup>2)</sup>
57	„ „ 60 „ . .			1,0253	89,75	2,41	3,14	4,15	0,75	23,51	30,63	40,49	
58	„ „ 15 „ beim Abstieg aus dem Gebirge. . .			1,0320	87,67	3,51	3,56	4,46	0,80	28,47	28,87	36,17	
59	Dieselben Ziegen bei besonderer Fütterung, um die Milch der Frauenmilch ähnlich zu machen			(1,0283	88,06	1,73	4,01	5,49	0,72	14,49	33,58	45,98)	
60	}	Durchschnitt einer Ziegenherde		a (1,0280	89,80	2,45	2,60	4,20	0,80	24,02	25,49	41,18)	
61		für Kindermilch . . . . .		b (1,0290	89,42	2,58	2,53	4,72	0,73	24,39	23,91	45,01)	
62	Durchschnitt von 4 Primapaaren, 1 Jahr alt . . . . .			1,0318	86,70	3,56	4,32	4,68	0,41	26,77	32,48	35,19	
63	Milch von der Ziege Frenelé . .			1,0285	87,55	3,01	3,64	4,38	0,62	23,93	32,23	40,54	
64	„ „ „ „ Kati . . . . .			1,0286	88,80	2,68	3,61	4,54	0,67	24,18	29,24	35,18	
65	„ „ „ „ Roese . . . . .			1,0288	88,50	2,88	3,25	4,44	0,50	25,04	28,26	38,61	
66	„ „ „ „ Ourse . . . . .			1,0277	87,90	2,52	4,22	4,56	0,67	20,82	34,87	37,68	
67	„ „ „ „ Appolonie . . . . .			1,0286	87,40	2,98	3,47	4,55	0,56	23,65	27,54	36,11	
68	„ „ „ „ Babele . . . . .			1,0323	88,45	2,80	2,60	5,28	0,80	24,24	22,51	45,71	
69	„ „ „ „ Mareille . . . . .			—	85,72	3,94	4,55	4,94	0,85	27,59	31,86	34,59	
70	„ „ „ „ Faroni . . . . .			1,0270	90,00	2,28	2,40	4,67	0,68	22,80	24,00	46,70	
71	„ „ „ „ Meille . . . . .			—	89,35	3,20	2,70	4,07	0,60	30,05	25,35	38,22	
<b>II. Hircus Pyrenaeus:</b>													
72	Ziege Galatée, Lactation 1899 . .			1,0315	86,02	2,79	5,00	5,40	0,75	29,96	35,76	43,63	
73	Dieselbe Ziege 1901 . . . . .			1,0290	86,75	3,16	3,12	6,00	0,70	23,85	23,55	45,28	
74	Dieselbe Ziege 1903 . . . . .			1,0320	86,60	3,82	4,39	4,47	0,72	28,51	32,76	33,36	
<b>III. Hircus vulgaris:</b>													
75	Durchschn. v. 4 Ziegen aus Poitou			1,0288	85,60	3,46	4,25	4,41	0,76	24,03	29,52	30,63	

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 2, vorige Seite.

<sup>2)</sup> Hygiène de la viande du lait 1910, 4, 305; Milchwirtsch. Zentralbl. 1911, 7, 87.

\*) Vgl. Anm. †, vorige Seite.

Nr.	Nähere Angaben	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
IV. <i>Hircus hispanus</i> :											
76	Durchschn. einer Herde von Mureie	1,0297	87,41	2,83	4,00	4,60	0,75	22,48	31,77	36,54	J. Crépin <sup>1)</sup>
77	Milch von der Ziege Chiquita . .	1,0322	87,12	2,84	3,65	5,56	0,75	22,05	28,34	43,17	
78	„ „ „ „ Carmencitta	1,0270	88,01	2,52	4,25	3,44	0,78	21,02	35,44	28,69	
79	„ „ „ „ Dona Sol	1,0300	87,10	3,13	4,10	4,80	0,72	24,26	31,78	37,21	
V. <i>Hircus melitacus</i> :											
80	Durchschn. einer Herde Malteser Z.	1,0310	86,17	3,73	4,29	4,47	0,77	26,97	31,02	32,32	
81	Milch von der Ziege Aida . . .	1,0330	85,35	3,66	4,48	4,63	0,84	24,98	30,58	31,60	
82	„ „ „ „ Mascotte . .	1,0290	87,00	3,80	4,10	4,31	0,72	29,23	31,54	33,15	
VI. <i>Hircus mambriacus</i> :											
83	Syrische Ziege Judith . . . . .	1,0310	87,47	3,05	4,10	4,66	0,72	24,34	32,72	37,19	
VII. <i>Hircus Mabaicus</i> :											
84	Nubische Ziege Isis . . . . .	1,0375	83,25	3,11	5,86	5,24	0,86	18,57	34,98	31,28	
85	„ „ Cleopatra . . . . .	1,0320	87,50	3,11	4,63	3,90	0,86	24,88	37,04	31,20	
86	„ „ . . . . .	—	(81,74)	3,55	(8,49)	5,40	0,82	19,44	(46,50)	29,58	
VIII. <i>Hircus sudanis</i> :											
87	Aoussa de Socoto . . . . .	1,0275	86,76	2,58	4,17	4,50	0,58	19,49	31,50	33,99	
88	IX. <i>Hircus laniger</i> : Tibetziege	—	(84,72)	3,65	4,40	5,40	0,83	23,89	28,80	34,34	
X. <i>Hircus angorensis</i> :											
89	Einzelne Ziege . . . . .	—	(86,59)	3,53	4,05	5,24	0,59	26,32	30,20	39,07	
90	Durchschnitt einer Herde von alpinen, spanischen u. Malteser Z.	1,0295	87,74	2,97	3,63	4,59	0,71	24,23	29,61	37,44	
Mit Ausnahme von Nr. 3		Niedrigst Höchst Mittel	1,0253	83,25	2,28	2,20	3,65	0,41	18,75	22,49	28,69
bis 9, 11, 21, 59, 60, 61,			1,0375	90,27	4,40	5,90	6,00	0,99	31,47	41,09	46,70
86, 88 u. 89			<b>(1,0303)</b>	<b>87,52</b>	<b>3,18</b>	<b>3,79</b>	<b>4,62</b>	<b>0,79</b>	<b>25,48</b>	<b>30,36</b>	<b>37,02</b>

Gehaltsschwankungen der Ziegenmilch an den wichtigsten Bestandteilen.

Nr.	Anzahl, Art und Haltung der Ziegen	Zeit der Untersuchung	Gehalt	Spez. Gewicht der Milch 15°	Fett %	Trockensubst.		Fettrere Trockensubstanz %	Spez. Gewicht des Serums %	Milchmenge f. d. Tag l	Fett in der Trockensubstanz %	Untersucht von
						be-rechnet %	be-stimmt %					
1	61 Ziegen, mit Kreuzung, 3 bis 7 Jahre alt, aus der Gegend von Bentheim. Werte aus 182 Proben Milch; 2 u. 3 Melkungen im Tage	1907 Juli—Okt., vorwiegend bei Grün- futter	Niedrigst	1,0263	2,03	9,35	9,26	7,25	1,0261	1,0	18,88	K. Fischer <sup>2)</sup>
			Höchst	1,0341	5,90	14,31	14,26	9,36	1,0326	4,0	41,23	
			Mittel	<b>1,0298</b>	<b>3,47</b>	<b>11,88</b>	<b>11,69</b>	<b>8,41</b>	<b>1,0297</b>	<b>2,6</b>	<b>29,21</b>	

1) Vgl. Anm. 2, vorige Seite.

2) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 15, 1.

\*) Die eingeklammerten Zahlen für Wassergehalt sind aus der Differenz angenommen.

\*\*) Das mittlere spez. Gewicht entspricht nicht den Gehalts-Mittelwerten, weil es nicht wie letztere bei allen untersuchten Proben bestimmt wurde.

\*\*\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

Nr.	Anzahl, Art und Haltung der Ziegen	Zeit der Untersuchung	Gehalt	Spez. Gewicht der Milch	Fett	Trockensubst. berechnet	Fettfreie Trockensubstanz	Spez. Gewicht des Serums	Fett in der Trockensubstanz	Untersucht von
				15°	%	%	%	15°	%	
2	14 Ziegen derselben Art, aber bei Trockenfütterung (Heu, Hackfrüchte und etwas Kraftfutter)	1908 Februar bei Trockenfütterung	Niedrigst	1,0277	2,30	10,62	8,05	—	21,66	K. Fischer <sup>1)</sup>
			Höchst	1,0366	5,60	14,91	10,15	—	38,12	
			Mittel	<b>1,0321</b>	<b>4,27</b>	<b>13,42</b>	<b>9,15</b>	—	<b>31,81</b>	
3	24 Ziegen (Schwarzwälder, Saanen und Kreuzung), 2—13 Jahre alt, im 2.—9. Monat nach dem Lammern, 2 Melkzeiten; Futter (durchweg Heu, Rüben, Küchenabfälle und etwas Kraftfutter)	1911 im November	Niedrigst	1,0260	2,75	10,23	7,33	34,7	23,79	K. Alpers <sup>2)</sup>
			Höchst	1,0363	6,00	15,21	10,13	40,3	40,08	
			Mittel	<b>1,0310</b>	<b>4,31</b>	<b>13,20</b>	<b>8,89</b>	<b>38,0</b>	<b>32,65</b>	
			(Gesamt-)							
			8 Schwarzwälder, 46 Proben Milch, Mittel . . . . .	1,0306	4,22	12,93	8,71	37,3	32,69	
2 Saanen, 12 Proben Milch, Mittel . . . . .	1,0337	4,22	13,96	9,74	38,9	30,23				
	Größte tägliche Schwankung in gleichnamigen Melkzeiten bei allen Proben . . . . .		0,0023	1,80	2,16	0,74	1,4	—		
	Größte Schwankung von einer Melkzeit zur anderen		0,0023	1,90	2,25	0,65	1,1	—		

Ziege	Milchmenge			Spez. Gewicht			Fettgehalt			Fettfreie Trockensubstanz			Trockensubstanz Mittel	Untersucht von
	Höchst	Niedrigst	Mittel	Höchst	Niedrigst	Mittel	Höchst	Niedrigst	Mittel	Höchst	Niedrigst	Mittel		
	kg	kg	kg				%	%	%	%	%	%	%	
1	2,5	0,7	1,51	1,0344	1,0270	1,0317	4,75	3,10	3,99	9,50	7,50	8,68	12,67	M. Steinfeld <sup>3)</sup>
2	3,0	0,5	1,55	1,0360	1,0290	1,0320	4,00	2,65	3,47	9,80	8,00	8,69	12,16	
3	2,25	0,75	1,57	1,0373	1,0294	1,0334	7,10	4,20	5,39	10,40	8,33	9,39	14,82	
4	4,50	1,50	2,97	1,0343	1,0280	1,0305	4,40	2,70	3,75	9,40	7,72	8,38	12,13	
5	2,70	1,20	1,79	1,0345	1,0280	1,0308	5,55	3,40	4,18	9,55	7,90	8,50	12,68	
6	2,90	1,50	2,22	1,0320	1,0265	1,0293	3,85	2,80	3,20	8,63	7,22	7,98	11,18	
7	2,00	1,20	1,55	1,0345	1,0295	1,0320	5,15	3,40	4,42	9,58	8,05	8,75	12,97	
8	4,40	0,90	2,21	1,0340	1,0290	1,0320	4,50	3,25	3,73	9,20	8,10	8,70	12,43	
9	3,50	0,90	1,89	1,0342	1,0300	1,0322	5,00	3,20	3,78	9,30	8,15	8,79	12,57	
10	4,00	0,50	2,31	1,0470	1,0283	1,0348	4,55	2,30	3,56	9,95	7,55	9,07	12,71	

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 15, 1.

<sup>2)</sup> Ebendort 1912, 23, 511.

<sup>3)</sup> Molk.-Ztg. Hildesheim 1909, 23, 345; Milch-Ztg. 1909, 38, 530.

<sup>\*</sup>) Von jeder Ziege wurden gewöhnlich 3 Proben in Zwischenräumen von etwa 3 Wochen entnommen und untersucht. Jede Probe ist die Durchschnittsprobe des ganzen Tagesgemelkes. Dabei wurde Alter, Rasse, Laktationszeit, Fütterung usw. vermerkt. Der Gesamtmilchertrag in der vorhergehenden Laktationszeit schwankte zwischen 369—747 l. Über die Untersuchungsverfahren vgl. vorstehend S. 348, Anm. <sup>\*\*\*</sup>. Nach obigen Untersuchungen ist der Gehalt an Trockensubstanz und Fett im Winter (Februar) bei Trockenfütterung höher als im Sommer (Juli—September) bei Grünfütterung. Dieser Unterschied ist aber nicht durch die Fütterung bedingt, da nach anderen Untersuchungen der Fettgehalt der Ziegenmilch bei Grünfütterung höher ist als bei Trockenfütterung. Der Unterschied ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Ziegen im Februar allgemein in der letzten Zeit der Lactation sich befinden und dann wie die Kühe eine gehaltreichere Milch liefern als in der Mitte der Lactation.

<sup>\*\*</sup>) Refraktion des Chlorcalcium-Serums.

<sup>\*\*\*</sup>) Von 20 Ziegen wurden in Zeiträumen von 3, später 2 Wochen Proben der Tagesmilch, insgesamt von jeder Ziege 16 Proben, untersucht; die meisten Tiere waren bei Beginn der Probenahme schon mehrere Monate milchend.

Der Aschengehalt schwankte bei 14 Proben zwischen 0,76 und 0,96%, zwei vollständig untersuchte Proben enthielten 3,31 und 3,43% Stickstoffsubstanz, 2,07 und 2,38% Casein, 4,15 und 3,57% Milchzucker.

Ziege	Milchmenge			Spez. Gewicht			Fettgehalt			Fettfreie Trocken- substanz			Trocken- substanz Mittel	Untersucht von	
	Höchst kg	Niedrigst kg	Mittel kg	Höchst	Niedrigst	Mittel	Höchst %	Niedrigst %	Mittel %	Höchst %	Niedrigst %	Mittel %			
11	Gehaltsschwankungen nach je 16 von jeder Ziege untersuchten Proben *)	3,50	1,00	2,11	1,0327	1,0280	1,0304	4,65	2,40	3,23	8,80	7,58	8,25	11,48	M. Siegfeld 1)
12		4,00	1,50	2,39	1,0329	1,0276	1,0301	3,70	2,20	3,08	8,92	7,45	8,13	11,21	
13		3,60	1,20	2,34	1,0342	1,0233	1,0314	6,00	2,75	4,07	9,93	7,70	8,61	12,55	
14		3,80	1,00	2,15	1,0350	1,0285	1,0313	6,40	3,00	4,11	9,60	7,75	8,63	12,74	
15		2,50	0,80	1,59	1,0336	1,0260	1,0307	6,15	4,10	5,21	9,25	7,63	8,64	13,85	
16		2,25	0,60	1,29	1,0334	1,0264	1,0297	4,70	2,60	3,55	9,30	7,18	8,09	11,65	
17		3,00	1,00	1,94	1,0357	1,0290	1,0319	5,10	3,10	4,14	9,70	8,12	8,78	12,92	
18		2,50	1,00	1,75	1,0344	1,0270	1,0317	7,20	4,45	5,23	9,70	8,07	8,93	14,16	
19		2,20	0,80	1,44	1,0342	1,0292	1,0317	5,40	2,90	3,86	9,28	8,10	8,67	12,53	
20		4,50	1,20	2,33	1,0354	1,0273	1,0316	5,60	2,65	4,09	9,90	7,67	8,71	12,80	

Milch von erzgebirgischen Ziegen aus der Umgegend von Chemnitz.

Von A. Behre. 2)

Nr.	Stall und Anzahl der Ziegen usw.	Milchmenge l	Spez. Gewicht		Fett %	Fettfreie Trockensubst. %	Nr.	Stall und Anzahl der Ziegen usw.	Milchmenge l	Spez. Gewicht		Fett %	Fettfreie Trockensubst. %
			der Milch	des Serums						der Milch	des Serums		

a) Stallproben.

1-5	I. je 1 Ziege . . .	—	1,0284	1,0272	1,78	7,72	12	IV. je 1 Ziege	—	1,0276	1,0262	2,93	7,74		
			1,0280	1,0274	3,20	8,10	13			Abendm.	1 1/3	1,0283	1,0255	2,54	7,84
			1,0279	1,0275	3,40	7,91	14			1 1/8	1,0289	1,0262	2,53	7,99	
			1,0289	1,0270	2,08	7,90	15			1 1/2	1,0278	1,0264	2,83	7,77	
			1,0280	1,0268	2,25	7,71	16			Morgenm.	1 1/2	1,0284	1,0260	2,38	7,84
6-9	II. je 1 Ziege (Abendmilch)	3/4	1,0271	1,0262	3,18	7,67	17	V. je 1 Ziege	—	1 1/2	1,0295	1,0268	2,26	8,09	
			1,0283	1,0265	3,51	8,04	18			Abendm.	3/4	1,0306	1,0278	2,60	8,43
			1,0281	1,0264	2,29	7,74	19			Morgenm.	1	1,0304	1,0278	2,37	8,34
10-11	III. 3 Stck. (Ab.-M.)	2	1,0277	1,0269	2,38	7,66	20	VI. je 1 Ziege	—	3/4	1,0320	1,0292	2,20	8,70	
			1,0282	1,0261	2,18	7,75	21			Abendm.	1	1,0320	1,0287	1,66	8,60
11		6	10,281	1,0269	2,25	7,73	22	1 Ziege	—	1/2	1,0288	1,0281	3,48	8,16	
										3/4	1,0287	1,0271	2,54	7,94	

b) Marktmilch.

1-5	Marktmilch . . .	—	1,0297	1,0277	2,45	8,18	6	Marktmilch . . .	—	1,0283	1,0265	3,51	8,04	
			1,0291	1,0275	3,00	8,14	7			—	1,0314	—	3,98	8,91
			1,0283	1,0252	2,70	7,87	8			—	1,0279	1,0255	3,10	7,85
			1,0269	1,0250	2,87	7,56	9			—	1,0285	1,0254	2,83	7,95
			1,0271	1,0262	3,18	7,67								

1) Vgl. Anm. 3, vorige Seite.

2) Bericht über die Tätigkeit des chem. Untersuchungsamtes der Stadt Chemnitz im Jahre 1908, und Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 6, 407.

3) Vgl. Anm. \*\*\*, vorige Seite.

Über die Milchleistungen von 14 Ziegen macht Weber<sup>1)</sup> folgende Angaben:

Rasse	Gewicht der Ziege kg	Lactationsperiode	Dauer der Lactationsperiode Mon.	Gesamte Milchproduktion während der Lactationszeit kg	Fett		Rasse	Gewicht der Ziege kg	Lactationsperiode	Dauer der Lactationsperiode Mon.	Gesamte Milchproduktion während der Lactationszeit kg	Fett	
					Durchschnittsgehalt %	Schwankungen %						Durchschnittsgehalt %	Schwankungen %
Erzgebirgische Ziege	53,7	—	10	577,0	2,6	2,0—3,0	Erzgebirgische Ziege	34,4	1.	7	213,8	2,6	1,0—3,8
	41,0	1.	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	590,5	2,6	1,9—3,5		39,25	2.	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	319,7	2,7	1,1—3,7
	49,7	2.	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	449,35	2,7	2,0—4,7	Toggenburger	61,00	—	9	472,3	2,65	2,2—3,2
	44,05	3.	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	546,6	2,4	1,5—3,1		61,1	—	9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	387,25	2,7	1,7—3,8
	56,4	4.	8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	511,7	2,5	1,5—3,4	Saaner (Pfungsstädter)	50,5	—	10	622,25	2,65	2,2—3,0
	61,6	5.	11	885,1	2,3	1,1—3,2		55,4	—	10	734,75	2,6	2,0—3,4
	49,6	—	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	617,9	2,9	1,2—5,1	Kreuzung	36,07	1.	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	375,7	2,45	1,6—3,8

Ziegenmilch zu verschiedenen Tageszeiten.

a) 3 Melkzeiten.

Nr.	Alter der Ziege	Tag der Entnahme 1907	Melkzeit	Milchmenge g	Lactodensimetergrade bei 15°	Fett (Gottlieb) %	Trockensubst. % (nach Fleischmann berechnet)	Fettfreie Trockensubstanz %	Fett in der Trockensubstanz %	Untersucht von
1	1 Jahr . . . .	16. IV.	morgens	755	33,6	4,12	13,62	9,50	30,25	H. Sprinckmeyer u. A. Fürstenberg <sup>2)</sup>
			mittags	185	30,4	6,18	15,28	9,10	40,44	
			abends	245	33,8	4,21	13,77	9,56	30,57	
2	6 Jahre. . . . .	23. IV.	morgens	1100	28,3	5,84	14,34	8,50	40,75	
			mittags	580	27,1	6,49	14,82	8,33	43,82	
			abends	710	29,4	5,63	14,37	8,74	39,18	
3	3 Jahre. . . . .	3. V.	morgens	690	30,4	3,72	12,33	8,61	30,17	
			mittags	440	28,9	5,54	14,13	8,59	39,21	
			abends	460	31,0	4,48	13,39	8,91	33,46	
4	1 Jahr . . . . .	6. V.	morgens	890	33,3	3,28	12,53	9,25	26,18	
			mittags	395	31,2	3,40	12,14	8,74	28,01	
			abends	330	34,2	3,35	12,83	9,48	25,95	
5	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Jahre . . . .	10. V.	morgens	945	29,8	3,60	12,03	8,43	29,92	
			mittags	480	29,6	4,21	12,71	8,50	33,12	
			abends	510	30,2	3,76	12,32	8,56	30,52	
6	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Jahre . . . .	14. V.	morgens	1150	31,9	4,21	13,29	9,08	31,72	
			mittags	570	31,8	4,78	13,95	9,17	34,26	
			abends	960	32,8	4,62	14,01	9,39	32,97	
7	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Jahre . . . .	22. V.	morgens	880	33,1	2,96	12,09	9,13	24,48	
			mittags	740	29,2	5,33	13,96	8,63	38,18	
			abends	790	33,3	4,04	13,44	9,40	30,06	

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 193. Die Tiere befanden sich im Rassestall der Tierärztlichen Hochschule in Dresden. Das Fett wurde nach Gerbers Verfahren bestimmt. Der Verf. glaubt, daß man nach obigen Feststellungen das Lebendgewicht durchschnittlich zu 50 kg, den Milchertrag während der Lactationszeit zu 500 kg (dem 10fachen des Lebendgewichts) und die Lactationszeit zu durchschnittlich 10 Monaten annehmen könne. Der Fettgehalt der Milch ist aber gegen sonstige Befunde so gering, daß es scheint, daß hier abnorme Verhältnisse obgewaltet haben.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 389. Ziegen vom Niederrhein.

Nr.	Alter der Ziege	Tag der Entnahme 1907	Melkzeit	Milchmenge g	Lactodensimeter- grade	Fett (Gottlieb)	Trockensubst. % (nach Fleisch- mann berechnet)	Fettfreie Trocken- substanz	Fett in der Trocken- substanz	Untersucht von	
					bei 15°	%	%	%	%		
8	8 Jahre. . . .	3. VI.	morgens	1280	28,0	4,70	12,90	8,20	38,00	H. Sprinchmeyer u. A. Fürsten- berg <sup>1)</sup>	
			mittags	510	26,6	5,50	13,51	8,01	40,71		
			abends	790	27,5	5,33	13,53	8,20	39,47		
9	6 Jahre. . . .	10. VI.	morgens	1000	26,9	3,96	11,73	7,77	33,76		
			mittags	620	26,0	4,15	11,73	7,58	35,38		
			abends	900	27,5	4,58	12,63	8,05	36,26		
10	3½ Jahre . . .	17. VI.	morgens	1000	31,6	2,73	11,44	8,71	23,86		
			mittags	700	29,6	3,95	12,40	8,45	31,85		
			abends	980	30,8	3,78	12,40	8,72	30,48		
11	6 Jahre alt, vier- mal gelammt	1913	morgens	Asche 0,78	28,5	3,05	11,10	8,05	27,47		Vieth u. Stegfeld <sup>2)</sup>
			mittags	0,76	29,5	3,06	11,60	8,00	26,38		
			abends	0,78	29,5	3,55	11,64	8,09	30,49		
12	3 Jahre alt, Toch- ter von Nr. 11, einmal gelammt	1913	morgens	0,82	31,0	3,85	12,48	8,63	30,81		
			mittags	0,81	31,0	4,10	12,78	8,68	32,08		
			abends	0,80	30,5	4,40	13,38	8,98	32,88		
Mittel				Milchmenge	<b>30,5</b>	<b>3,83</b>	<b>12,49</b>	<b>8,66</b>	<b>30,66</b>		
					<b>522 g</b>	<b>4,75</b>	<b>13,23</b>	<b>8,48</b>	<b>35,90</b>		
					<b>668 g</b>	<b>4,31</b>	<b>13,15</b>	<b>8,84</b>	<b>32,77</b>		

## b) 2 Melkzeiten\*).

Nr. der Ziege	Alter Jahre	Melkzeit	Lactodensimeter- grade bei 15° C		Fett		Fettfreie Trockensubstanz		Untersucht von
			Schwan- kungen	Mittel	Schwan- kungen %	Mittel %	Schwan- kungen %	Mittel %	
I	5	morgens . .	25,5—27,8	26,8	2,1—2,5	2,38	7,13—7,71	7,44	T. Buttenberg u. F. Telzners <sup>3)</sup>
		abends . . .	26,4—27,1	26,8	2,3—2,8	2,57	7,37—7,59	7,46	
II	3	morgens . .	29,0—30,5	29,5	2,5—3,4	2,78	8,01—8,43	8,20	
		abends . . .	28,7—30,3	29,6	3,0—3,9	3,45	8,18—8,52	8,36	
III	2½	morgens . .	28,9—30,1	29,4	3,4—3,7	3,57	8,19—8,53	8,34	
		abends . . .	28,1—29,7	29,0	4,0—4,7	4,30	8,14—8,59	8,37	
IV	3	morgens . .	28,7—29,6	29,2	2,6—3,0	2,85	8,02—8,23	8,12	
		abends . . .	27,9—30,0	28,8	3,1—3,4	3,22	7,91—8,38	8,10	
V	2	morgens . .	30,7—31,9	31,5	3,8—4,4	4,18	8,82—9,07	8,96	
		abends . . .	28,9—30,6	29,9	4,9—5,6	5,33	8,59—8,99	8,81	
Durchschnitts- werte		Morgenmilch	29,3		3,15		8,21		
		Abendmilch .	28,8		3,77		8,22		

1) Vgl. Anm. 2. vorige Seite.

2) Milchwirtsch. Zentralbl. 1914, 43, 297. Ziegen aus Hannover.

3) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 271.

\*) Die Milch der 5 Ziegen wurde während 6 Tage täglich untersucht; die Zahlen sind daher aus je 6 Einzelbestimmungen gewonnen. Bei zweimaliger Melkung betrug die Menge der gewonnenen Milch am Morgen 0,84 bis 1,28 kg, am Abend 0,47—0,75 kg für das einzelne Tier; stets war die Milchmenge am Morgen annähernd doppelt so groß wie am Abend.

Unter Berücksichtigung der durch Wägung festgestellten Milchmenge ist aus den Analysen der einzelnen Tiere die Zusammensetzung der Mischung der kleinen Herde an sechs aufeinanderfolgenden Tagen berechnet worden.

## Mischmilch der fünf Ziegen.

Nr.	Tag	Morgenmilch		Abendmilch	
		Fett	Fettfreie Trocken- substanz	Fett	Fettfreie Trocken- substanz
		%	%	%	%
1	4. Mai 1903 . . . . .	3,25	8,03	3,80	8,05
2	5. Mai 1903 . . . . .	3,09	8,12	3,70	8,17
3	6. Mai 1903 . . . . .	3,12	8,33	3,66	8,23
4	7. Mai 1903 . . . . .	2,86	8,11	3,61	8,27
5	8. Mai 1903 . . . . .	2,88	8,18	3,65	8,13
6	9. Mai 1903 . . . . .	3,03	8,14	3,58	8,32
Durchschnittswerte		<b>3,04</b>	<b>8,15</b>	<b>3,67</b>	<b>8,19</b>
		Tagesmilch			
		<b>3,35</b>		<b>8,17</b>	

## Ziegenmilch in den einzelnen Monaten der Lactationszeit.

E. Ujhelyi<sup>1)</sup> untersuchte die Milch von 12 Ziegen\*), die im ausgewachsenen Zustande durchschnittlich 54 kg wogen und regelmäßig im Frühjahr lammten, während der folgenden 9 Monate mit folgendem Ergebnis:

Monat 1906	Zahl der gemolkene Ziegen	Gesamt- menge der Milch	Durchschnitt- liche Menge der Milch für 1 Ziege	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz		
					Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %
Mai . . . . .	12	20,45	1,70	1,0324	86,50	3,65	4,28	4,81	0,76	27,04	31,71	35,63
Juni . . . . .	12	20,15	1,68	1,0331	86,09	3,73	4,48	4,91	0,79	26,81	32,21	35,40
Juli . . . . .	12	18,34	1,53	1,0333	86,72	3,74	3,91	4,88	0,75	28,16	29,44	36,75
August . . . . .	12	19,08	1,59	1,0320	86,57	4,04	4,31	4,28	0,80	30,08	32,09	31,87
September . . . . .	12	20,68	1,72	1,0324	86,47	3,79	4,31	4,69	0,75	28,01	31,85	34,66
Oktober . . . . .	12	17,78	1,48	1,0339	84,99	5,30	5,23	3,57	0,91	35,31	34,84	23,78
November . . . . .	12	14,20	1,18	1,0342	84,25	4,54	5,78	4,52	0,91	28,82	36,70	28,70
Dezember . . . . .	12	9,90	0,82	1,0346	84,76	4,73	5,27	4,37	0,87	31,03	34,57	28,67
Januar . . . . .	8	4,13	0,51	1,0305	84,26	4,99	5,38	4,50	0,87	31,70	34,18	28,58
Durchschnitt . . . . .	<b>11,6</b>	<b>16,08</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0329</b>	<b>85,62</b>	<b>4,28</b>	<b>4,77</b>	<b>4,50</b>	<b>0,82</b>	<b>29,76</b>	<b>33,17</b>	<b>31,56</b>

Die Ziegenmilch hält sich daher bis zum 6. Monat der Lactation in Menge und Zusammensetzung auf gleicher Höhe; von da an nimmt, ähnlich wie in der letzten Lactationszeit der Kuh, die Menge ab, der Gehalt an Trockensubstanz, Stickstoff-Substanz und Fett zu, während der Milchzucker keine regelmäßigen Beziehungen erkennen läßt.

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1907, 3, 430.

\*) Eine eingeführte Saanentaler, 6 Saanentaler-ungarische Kreuzung und 5 gewöhnliche ungarische, grau-lich-weiße Ziegen.

Ujhelyi und Say<sup>1)</sup> stellten auch über die Gesamt-Milchleistungen von 12 Ziegen 1906 und von 7 Ziegen im Jahre 1904 noch Erhebungen mit folgendem Ergebnis für den Kopf an:

Jahr	Gehalt	Melk- tage	Ge- molkene Milch	Milch für Zicklein	Gesamt- menge d. Milch	Fett		Alter	Gewicht
						%	kg	der Ziegen	
								Jahre	kg
1906 (12 Ziegen)	Höchst . . . . .	304	661,1	217	878,10	5,47	37,741	12	66
	Niedrigst . . . . .	245	271,8	80	353,78	3,62	13,960	1	32
	Mittel . . . . .	270,3	370,88	111,16	482,13	4,52	21,794	4,4	48
1904 (7 Ziegen)*	Höchst . . . . .	320	579,1	334,0	633,4	4,62	24,586	10	—
	Niedrigst . . . . .	257	174,4	14,4	255,7	3,82	10,765	1	—
	Mittel . . . . .	284,5	348,85	97,87	446,73	4,01	17,926	6	—

### Ziegenmilch unter dem Einfluß des gebrochenen Melkens.

Von E. Ackermann<sup>2)</sup>.

Nr. der Fraktion	Mischmilch aus beiden Zitzen				Rechte Zitze			Linke Zitze		
	Menge der Fraktion	Spez. Gewicht	Fett	Trocken- substanz	Milch- menge der Fraktion	Fett	Trocken- substanz	Milch- menge der Fraktion	Fett	Trocken- substanz
	g	%	%	%	g	%	%	g	%	%
1	181	1,0301	2,6	10,91	100	3,25	11,16	76	3,6	11,45
2	205	1,0247	3,4	11,76	102	4,13	11,95	83	4,0	11,75
3	154	1,0290	4,2	12,55	51	4,80	12,56	80	4,17	11,93
Gesamtmilch . . .	540	1,0297	3,3	11,65	253	3,9	12,31	239	3,9	12,36

### Ziegenmilch unter dem Einfluß der Fütterung.

F. G. Kohn<sup>3)</sup> untersuchte die Milch von Ziegen, die teils ausschließlich im Stall gehalten, teils auf die Weide getrieben wurden, und fand, daß von den untersuchten Proben in Prozenten derselben unter oder über einen gewissen Gehalt enthielten:

Fütterung	Spez. Gewicht				Trockensubstanz		Fett		Fettfreie Trocken- substanz	
	der Milch		des Serums		10— 12%	über 12%	2,0— 3,5%	über 3,5%	7,0— 8,5%	über 8,5%
	1,025 1,030	über 1,030	1,024— 1,027	über 1,027						
Stallfütterung . . .	40,0%	60,0%	28,6%	71,4%	42,8%	57,2%	48,5%	51,5%	42,9%	57,1%
Weidegang . . . .	17,65%	82,35%	17,6%	82,4%	24,0%	76,0%	29,4%	70,6%	11,8%	88,2%

Hiernach kommen bei Ziegen mit Stallhaltung für den Gehalt an Milchbestandteilen bei weitem öfter niedrigere Werte vor als bei Ziegen, denen auch Weidegang zuteil wird.

### Beziehungen zwischen Futterfett, Milch- und Körperfett bei Ziegen.

Von A. Einecke<sup>4)</sup>.

Die Versuche wurden bei je zwei bzw. fünf Ziegen (Cocosnußöl) nach dem Periodensystem (S. 276) angestellt, indem neben einem Grundfutter je 30 bzw. 50 g Rüböl, Cocosnußöl und Leinöl in Emulsion für den Kopf und Tag verabreicht wurden.

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1905, 35, 403; Milchwirtsch. Zentralbl. 1907, 3, 430.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1902, 31, 167.

<sup>3)</sup> Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 1913, 21, Nr. 4; Milchwirtsch. Zentralbl. 1913, 42, 270.

<sup>4)</sup> A. Einecke, Inaug.-Dissert. Breslau 1903 u. Mitteilgn. d. landw. Institute d. Univ. Breslau 1903, II. Bd., 3. Heft, S. 559. Letztere Abhandlung enthält auch eine eingehende geschichtliche Entwicklung dieser Frage.

\* Diese Ziegen lammten in der Zeit vom 14. bis 18. März 1904.

Das Grundfutter bestand in der 1. Versuchsreihe für den Kopf und Tag aus 500 g Wiesenheu, 300 g Weizenschalen, 72 g Kartoffelstärke, 25 g Gummi arabicum und 500 g Runkelrüben; diese Sätze wurden in den anderen Versuchsreihen je nach dem Lebendgewicht der Tiere nur insofern verändert, als entweder unter Fortfall von Runkelrüben Weizenmehl oder Kartoffeln in wechselnden Mengen verabreicht oder die Heumengen erhöht wurden. Das Gummi arabicum diente nach Auflösung zur Emulgierung der Öle. Jeder Versuch zerfiel in folgende Abschnitte:

Vorfütterung 10—14 Tage.	Grundfutter 14 Tage.	Ölfutter 14 Tage.	Grundfutter 14 Tage.
-----------------------------	-------------------------	----------------------	-------------------------

Die ermolkene Milch wurde stets sofort gewogen und von ihr ein aliquoter Teil zur Untersuchung auf Fettgehalt nach Gerber abgemessen. Der Rest wurde abgekocht und für jedes Tier behufs Aufrahmens im Keller aufbewahrt; aus dem Rahm wurde durch Ausziehen mit Äther das Fett gewonnen, das nach weiterer Reinigung zur Bestimmung der Konstanten diente.

Zur Untersuchung des Körperfettes wurde eine Ziege bei Leinölfütterung am Ende des einleitenden Grundfütterungsabschnittes (I), eine zweite am Ende der Ölfütterung (II) und eine dritte am Ende der abschließenden Grundfütterung geschlachtet.

Die Ergebnisse waren unter Berücksichtigung der natürlichen Depression für die Milchmenge, den Fettgehalt und die Fettmenge folgende:

Versuchs- abschnitt	Futter	Milchmenge			Fettgehalt		Tägliche Fettmenge		Milchfettkonstanten im Mittel					
		Ziege I	Ziege II		Ziege I	Ziege II	Ziege I	Ziege II	Köttstor- fersche Zahl	Reichert- Meißsche Zahl	Jodzähl (Hüb.)	Refraktion		
		g	g	%	%	g	g							
I	Grundfutter . . .	512,1	733,9	4,94	5,14	25,08	37,22	(181,0	0,99	100,2	67,8) *)			
	„ + 30 g Rüböl	648,8	704,2	5,00	5,41	31,40	37,83	231,5	19,6	35,1	52,1			
	„ + 50 g „	700,4	691,5	4,68	5,07	31,36	35,01	228,6	18,4	41,7	52,5			
	„ . . . . .	512,1	733,9	5,48	5,75	25,04	37,22	223,5	18,5	46,1	54,0			
II	Grundfutter . . .	III a	IV a	III a	IV a	III a	IV a	(258,6	6,9	9,1	34,5) **)			
	„ + 30 g Cocosöl	1125,3	1488,4	2,88	4,80	32,41	71,56	236,5	29,3	31,7	49,1			
	„ . . . . .	1030,5	1562,6	2,46	4,32	29,81	77,31	247,3	22,8	21,1	47,5			
	„ . . . . .	1125,3	1488,4	2,14	3,35	32,41	71,56	232,4	25,9	25,9	48,0			
III	Grundfutter . . .	III b	IV b	III b	IV b	III b	IV b	(192,3	0,4	172,5	73,5) ***)			
	„ + 30 g Leinöl	887,7	2309,0	2,72	3,51	24,12	80,44	233,7	26,2	35,5	48,7			
	„ + 50 g „	793,3	2437,5	3,16	3,63	24,68	96,94	225,6	23,0	43,3	50,4			
	„ . . . . .	871,8	2463,8	3,19	3,71	27,17	103,48	218,5	21,9	47,4	50,9			
IV	Grundfutter . . .	IX	X	XI	IX	X	XI	(257,2	7,5	8,5	34,5) **)			
	„ + 30 g Cocosöl	3288,0	2606,0	1784,5	3,30	3,77	2,83	108,58	98,16	68,27	235,1	27,1	33,1	—
	„ + 50 g „	3172,0	2619,0	2032,7	3,27	3,92	3,93	105,27	106,09	76,84	237,3	26,9	32,5	—
	„ . . . . .	3073,1	2440,9	1986,4	3,36	3,89	3,87	106,10	104,59	72,06	238,0	26,3	34,7	—
„ . . . . .	3288,0	2606,0	1784,5	3,16	3,19	3,28	108,58	98,12	68,27	236,6	26,5	32,1	—	

Die Ergebnisse in diesen Versuchen sind nicht eindeutig; bei etwa der Hälfte der neun Tiere ist durch die Ölfütterung die Milch- und Fettmenge bzw. der prozentuale Fettgehalt erhöht, bei der Hälfte sind die Werte erniedrigt bzw. mehr oder weniger gleichgeblieben. Dagegen hat sich die Beschaffenheit des Milchfettes mehr und mehr der Beschaffenheit des Futterfettes genähert, was besonders an der Köttstorferschen Verseifungszahl und der Jodzähl sich bemerkbar machte.

\*) Konstanten des verwendeten Rüböles.

\*\*) Konstanten des verwendeten Cocosöles.

\*\*\*) Konstanten des verwendeten Leinöles.

Bei dem Körperfett machte sich jedoch eine solche Änderung der Fettkonstanten nicht geltend. So betrug die Jodzahl des Körperfettes der drei geschlachteten Ziegen:

Nach der anfänglichen Grundfütterung	Leinölfütterung	Schluß der Grundfütterung
53,31	39,05	45,70

während die Jodzahl im Milchfett nach der Leinölfütterung rasch von 34,03 auf 46,02 gestiegen war. Einecke schließt hieraus, daß die Ölgabe im Futter keine Abschiebung des Körperfettes in die Milch bewirkt haben kann, wie dieses Fr. Soxhlet seinerzeit behauptet hat. Das Futterfett ist aber zweifellos wie andere Nährstoffe bei der Bildung von Milchfett beteiligt; das Milchtier kann zweifellos aus allen Nährstoffen (Protein, Fett und Kohlenhydraten) Milchfett bilden, und wird bei einem ausreichenden und vielseitig zusammengesetzten Futter die Höhe des Milch- und Fett-ertrages allein durch die Individualität des Tieres bedingt. Die nachstehenden Versuche bei Ziegen und auch solche bei Schafen haben indes dem Futterfett eine besondere Wirkung bei der Milchfettbildung zuerkannt.

### Einfluß von Nahrungsfett und Reizstoffen auf die Milchleistung der Ziegen.

Von A. Morgen, C. Beger und G. Fingerling<sup>1)</sup>.

Die Versuche wurden während der Jahre 1900—1905 gleichmäßig bei Ziegen und Schafen (vgl. Schafmilch S. 380) angestellt. Der Plan bestand darin, ein Normalfutter, welches im Gehalt an verdaulichen Nährstoffen, besonders an Fett reichlich bemessen war, mit einem an Fett äußerst armen, aber an stickstofffreien Nährstoffen sonst gleichem Futter bezüglich seiner Wirkung auf Milchmenge und Milchbeschaffenheit zu vergleichen.

Als Normalfutter diente bestes Wiesenheu; demselben wurde zur Ergänzung der Nährstoffe Kleber, Troponabfälle, Stärke, Zucker, Öl oder Talg (in gewöhnlichem Zustande) und Kochsalz zugesetzt.

Das fettarme Schnitzelfutter bestand aus zwei Dritteln Stroh und einem Drittel Trockenschnitzel unter Beigabe von reinen Nährstoffen zur Ergänzung.

Das fettarme Futter, kurz Mischfutter (Mf.) genannt, bestand aus Stroh, extrahiertem Strohstoff, Kartoffelstärke, Troponabfall, Futterkalk, neutralisierter Heuasche und Kochsalz. Das verwendete Öl war Erdnußöl.

Als Reizstoffe wurden Heuextrakt, Fenchel, Maiskeime, Palmkernschrot und Bockshorn angewendet.

Der Gehalt der Futtersätze für je 1000 kg Lebendgewicht schwankte zwischen rund 3—4 kg Reinprotein, 15—20 kg stickstofffreien Extraktstoffen und 0,05—0,23 kg Fett bei fettarmer und 0,6—2,0 kg bei fettreicher Fütterung.

Bei der Fütterung wurde das Periodensystem (vgl. unter Kuhmilch S. 276) angewendet. Die einzelnen Versuchsabschnitte, ebenso die Übergangsfütterungen, dauerten 9—14 Tage, mitunter auch länger.

Die Tiere wurden zweimal im Tage gemolken, die Milch wurde anfänglich an jedem Tage untersucht, bei Versuchen mit mehreren Tieren wurde die Milch von allen Tieren gemischt und als Mischmilch untersucht; dasselbe geschah für die Milch einzelner Tiere in einem ganzen Versuchsabschnitt, indem die Milch haltbar gemacht wurde. Das Fett wurde gewichtsanalytisch und nach Gerber bestimmt. Bei der Berechnung der Erträge an Milch und Milchbestandteilen in der Trockensubstanz wurde die durch die Fortschreitung der Lactationszeit bedingte Depression in folgender Weise berücksichtigt:

Aus der mittleren täglichen Milchmenge und der Analyse der Mischprobe wurde die für den Tag erzielte Menge der einzelnen Milchbestandteile ermittelt; diese Zahlen wurden durch Hinzufügen der täglichen Depressionszahlen korrigiert und aus diesen Werten die auf 100 Teile Trockensubstanz entfallenden Zahlen für die einzelnen Milchbestandteile berechnet.

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1904, 61, 1; 1905, 62, 11 u. 251; 1906, 64, 93.

In den Versuchen 1904 bestand das Normalfutter aus Heu, Stärke und Troponabfall, das Mischfutter war wie in den Jahren 1900—1903 zusammengesetzt; bei den fettreichen Gaben betrug die Fettmenge 1,0 g, in einigen Fällen 1,5—2,0 g für 1 kg Körpergewicht. Die durch die Depression bedingten Korrekturen wurden bei den Versuchen 1904 auch bei dem prozentischen Fettgehalt der Milch angebracht.

Diesen Versuchen fügte G. Fingerling<sup>1)</sup> noch einen zu, in welchem er neben einem reizstoffreichem Futter (900 g Heu, 250 g Malzkeime und 250 g Sesammehl) 10 g Fenchel verabreichte.

C. Beger<sup>2)</sup> ergänzte die Versuche dadurch, daß er das Fett in vollkommener Emulsion, in Vollmilch und weiter in Substanz in Form von geschmolzenem Butterfett in Magermilch verabreichte. Daneben erhielt die Ziege ein angemessenes Grundfutter (bestehend aus Stroh, Strohstoff, Stärke, Troponabfall und Mineralstoffen). Die Zwischenfütterungszeit und die eigentlichen Versuchsabschnitte dauerten je 10—20 Tage.

Nr. der Ziege und Zeit der Versuche	Jauer des Versuches Tage	Fütterung	Tägliche Milchmenge		Lactodensimetergrade	Gehalt der Tagesmilch					Tägliche absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression *)					Lebendgewicht der Ziege kg	
			wirklich er-molken	zuzurech-nen *)		Trocken-substanz	Fett *)	Milchzucker	Asche	Stickstoff	Trocken-substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff		
			g	g		%	%	%	%	%	g	g	g	g	g	g	g
XIV 1901 Mai bis Aug.	23	Mischfutter, fettarm . . .	1805	—	27,9	11,71	3,77	4,33	0,82	0,45	209,4	66,57	78,28	14,71	8,00	34,1	
	24	„ + Fett . . . . .	1480	367,7	29,6	12,26	3,95	4,28	0,86	0,49	227,1	74,32	79,97	15,82	8,94	35,9	
	14	„ fettarm . . . . .	1079,5	725,5	28,2	10,85	3,15	4,25	0,76	0,41	209,4	66,57	78,28	14,71	8,00	36,8	
XIV 1902 April bis Okt.	13	Normalfutter . . . . .	2261	—	28,5	—	4,35	4,42	0,89	0,47	286,1	98,66	99,93	20,12	10,63	39,2	
	14	Mischfutter fettarm + Asparagin . + Öl + Asparagin . . . + Öl . . . . . + Öl + Heudestillat . (+ viel Öl . . . . .	1528	245	27,0	10,63	2,98	4,40	0,77	0,41	191,3	54,98	78,00	13,91	7,31	37,2	
	13		1694	472	27,8	11,08	3,05	4,38	0,82	0,40	243,1	69,83	94,96	18,03	8,80	38,2	
	13		1577	754	28,3	10,20	2,60	4,36	0,82	0,41	249,3	70,01	101,9	19,54	9,69	37,4	
	13		1264	981	28,1	10,67	2,65	4,39	0,80	0,45	249,9	71,24	98,60	18,72	9,88	38,6	
	15		1221	1181	29,8	11,44	3,15	4,58	0,87	0,49	278,2	83,90	107,83	20,98	11,02	38,7	
13	Normalfutter . . . . .	862	1399	29,0	14,16	5,20	4,46	0,91	0,54	286,2	98,67	99,95	20,12	10,63	41,3		
XIV 1903 Mai bis Aug.	13	Mischfutter + Malzkeime .	1862	—	27,2	10,71	2,95	4,28	0,82	0,45	199,4	54,93	79,70	15,32	8,38	38,6	
	10	„ + Öl + „ . . . . .	1415	444	28,1	11,11	3,00	4,29	0,86	0,46	204,7	55,94	79,82	15,84	8,45	37,7	
	11	Normalfutter . . . . .	969	722	28,2	11,10	3,30	4,21	0,87	0,48	184,7	53,89	71,85	14,40	7,80	39,3	
	13	Mf., fettarm . . . . .	499	1056	28,3	10,99	3,00	4,21	0,77	0,54	167,6	47,01	66,40	12,57	7,29	38,1	
	9	Mf. + Malzkeime . . . . .	488	1374	27,5	10,76	2,70	4,21	0,81	0,49	199,4	54,93	79,70	15,32	8,38	38,8	
XV 1903 Mai bis Aug.	13	Mf. + Fenchel + wenig Öl .	1481	—	29,0	10,80	2,65	4,73	0,74	0,42	160,0	39,24	70,06	10,89	6,22	34,4	
	9	Mf. + Fenchel + Öl . . . .	1424	47	29,4	10,67	2,40	4,72	0,77	0,45	155,7	34,86	69,10	11,20	6,47	35,5	
	9	Mf. + Fenchel . . . . .	1313	99	27,6	9,53	2,45	—	0,68	0,38	133,1	33,61	—	9,64	5,12	35,7	
	9	Normalfutter . . . . .	1175	152	28,6	11,08	3,00	4,66	0,79	0,46	142,4	37,45	60,85	10,36	5,61	35,9	
	9	Mf., fettarm . . . . .	1086	204	28,6	10,56	2,70	4,67	0,57	0,44	131,1	32,29	58,94	7,65	5,05	35,9	
	7	Mf. + Fenchel + wenig Öl .	1224	257	30,5	11,39	2,90	4,88	0,74	0,48	160,0	39,24	70,06	10,89	6,22	35,9	
XVII 1903 Mai bis Aug.	3	Normalfutter . . . . .	1067	—	26,9	12,40	4,30	4,37	0,80	0,49	132,2	45,86	46,61	8,54	5,23	31,1	
	9	Mf., fettarm . . . . .	1182	99	27,0	10,49	2,75	4,32	0,68	0,45	136,7	37,21	55,70	8,82	5,73	30,1	
	9	Mf. + Palmkernschrot . . .	994	198	26,6	10,28	2,80	4,45	0,75	0,41	127,6	37,23	53,53	9,01	4,90	29,1	
	9	Mf. + desgl. + Öl . . . . .	946	297	28,9	11,04	3,10	4,45	0,85	0,48	142,6	43,43	56,05	10,37	5,78	30,3	
	9	Normalfutter . . . . .	684	382	27,5	12,17	4,05	4,19	0,81	0,53	132,3	45,86	46,61	8,54	5,23	32,5	

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1905, 62, 11.

<sup>2)</sup> Ebendort 1907, 67, 1.

\*) Unter Berücksichtigung der durch die Lactationszeit bedingten Depression berechnet. Die Befunde (Differenzen) aus dem ersten und letzten Versuchsabschnitt (bzw. aus den beiden Versuchen mit dem Grundfutter) werden auf die zwischenliegenden Abschnitte je nach ihrer Dauer verteilt.

Nr. der Ziege und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Fütterung	Tägliche Milchmenge		Lactodensimetergrade	Gehalt der Tagesmilch					Tägliche absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression *)					Lebendgewicht der Ziege kg	
			wirklich er- molken	zuzurech- nen *)		Trocken- substanz	Fett *)	Milchzucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff		
			g	g		%	%	%	%	%	g	g	g	g	g		
XV 1904 Juni bis Aug.	9	Heu-Stroh . . . . .	1748	—	27,1	9,78	2,20	4,41	0,72	0,38	171,0	38,46	77,09	12,59	6,64	37,1	
	11	Heu-Stroh + Öl . . . . .	1601	335	28,9	10,64	2,78	4,66	0,76	0,41	202,0	48,88	88,17	14,89	8,16	37,8	
	9	Heu-Stroh . . . . .	1122	626	26,6	9,96	2,70	4,61	0,67	0,33	171,0	38,46	77,09	12,59	6,64	34,7	
XXVI 1904 Aug. bis Sept.	11	Reizstoff- reiches Futter	ohne Fenchel . . . . .	1143	—	30,1	12,55	3,95	4,47	0,79	0,57	144,3	45,15	51,09	9,03	6,54	35,3
	mit „ . . . . .		948	223	30,8	12,96	4,17	4,26	0,75	0,64	144,6	43,25	50,98	8,80	6,78	34,8	
	ohne „ . . . . .		708	435	32,8	14,60	5,11	4,32	0,81	0,72	144,3	45,15	51,09	9,03	6,54	34,5	
XV 1904 10. Mai bis 22. Dez.	17	Reizloses Futter**) . . . . .	1527	—	28,9	10,52	2,55	4,74	0,73	0,41	166,6	38,92	72,35	11,14	6,26	31,1	
	15	desgl. + Heudestillat . . . . .	1608	121,9	28,1	10,58	2,75	4,77	0,75	0,43	180,8	46,84	82,42	12,85	7,14	31,9	
	15	desgl. + Fenchel . . . . .	1445	234,8	28,1	10,68	2,80	4,67	0,94	0,36	175,0	45,53	78,94	15,10	5,80	32,2	
	11	Beregnetes Heu***) . . . . .	938	388,4	29,6	11,18	2,90	4,93	0,70	0,44	139,0	35,58	64,53	9,08	5,12	33,4	
	11	desgl. + Fenchel . . . . .	981	478,7	28,6	11,38	3,30	4,73	0,75	0,45	153,7	42,70	68,94	10,45	5,64	34,3	
	13	Unberegnetes Heu***) . . . . .	1262	578,0	31,4	12,55	3,75	4,77	0,78	0,50	209,1	59,77	87,40	13,75	7,78	34,3	
XXVI 1905 28. April bis 17. Sept.	14	desgl. + Fenchel . . . . .	1109	700,0	32,7	13,40	4,20	5,08	0,80	0,51	210,1	61,68	89,31	13,39	7,44	34,8	
	15	Reizloses Futter**) . . . . .	574	952,9	37,1	13,40	3,20	4,79	0,87	0,67	160,6	38,92	72,35	11,14	6,26	35,5	
	11	Schnitzelfutter, ausreichend . . . . .	1641	—	—	11,47	3,28	4,48	0,79	0,45	188,2	53,83	73,52	12,96	7,35	30,9	
	11	desgl., knapp . . . . .	1071	163,0	—	11,23	3,00	4,47	0,78	0,47	138,0	37,17	55,41	9,63	5,60	28,9	
	13	desgl. + 1,0 g Öl f. 1 kg L. G . . . . .	1288	370,5	—	10,82	2,95	4,17	0,73	0,42	175,6	49,36	70,83	12,28	6,68	29,0	
XV 1906 8. Mai bis 24. Nov.	11	desgl. + Protein . . . . .	1342	548,4	—	9,87	2,20	4,01	0,79	0,45	192,0	46,34	79,14	14,86	8,02	29,4	
	12	desgl. + 0,5 g Öl + Protein . . . . .	1118	815,1	—	10,71	2,85	4,17	0,77	0,48	208,2	56,86	84,27	14,94	8,27	29,3	
	9	desgl., ausreichend . . . . .	655,4	985,6	—	12,39	3,59	4,27	0,81	0,59	188,2	53,83	73,52	12,96	7,35	30,4	
XV 1906 8. Mai bis 24. Nov.	12	Grundfutter + Vollmilch . . . . .	1967,6	—	—	12,11	3,75	4,77	0,82	0,47	238,3	73,78	93,86	16,13	9,21	37,6	
	12	Magermilch + Butterfett . . . . .	1513,4	438,6	—	10,25	2,80	4,44	0,78	0,37	209,1	60,61	88,22	15,68	7,51	38,8	
	11	Magermilch . . . . .	1056,1	689,1	—	9,93	2,45	4,44	0,61	0,38	189,8	54,53	79,93	12,54	7,01	38,4	
	11	Mischfutter . . . . .	1144,8	831,5	—	10,48	2,40	4,53	0,73	0,48	222,4	62,05	91,74	15,72	9,14	37,9	
	10	desgl. + Vollmilch . . . . .	885,7	1081,9	—	11,85	3,25	4,74	0,74	0,51	238,3	73,78	93,86	16,13	9,21	37,9	

Aus den mehrjährigen, in der verschiedensten Weise abgeänderten Versuchen, von denen hier nur ein Teil aufgenommen ist (vgl. auch unter Schafmilch), geht eindeutig hervor, daß:

1. eine Zulage von Fett zu einem fett- und proteinarmen Futter bis zu einer dem Individuum angepaßten Menge — durchweg 1,0 g für 1 Körperkilo — den Ertrag an Milch und Milchbestandteilen, besonders an Fett, erheblich steigert und die Beschaffenheit des Milchfettes insofern beeinflußt, als die Refraktometerzahl eine Erhöhung erfährt;

2. eine Zulage von Protein zu solchem Futter ebenfalls den Ertrag an Milch und Milchbestandteilen erhöht, dagegen auf die Menge wie Refraktometerzahl des Fettes ohne Einfluß ist.

3. die gleichzeitige Zulage von Protein und Fett eine mehr oder weniger große Ertragssteigerung und auch eine günstige Wirkung auf die Fetterzeugung zur Folge hatte.

\*) Vgl. Anm. \*, vorige Seite.

\*\*) Das reizlose Futter bestand aus 400 g Stroh, 250 g Strohstoff, 200 g Troponabfall, 400 g Stärke, 15 g Erdnußöl, 20 g Futterkalk und 10 g Heuasche.

\*\*\*) 1100 g beregnetes oder unberegnetes Heu und dazu geringe Mengen der vorstehenden Futtermittel ohne Stroh.

4. Bei Ersatz von Protein durch eine thermisch äquivalente Menge Fett vermindert sich der Ertrag an Milch, Stickstoff-Substanz und Milchzucker, die günstige Wirkung auf die Fetterzeugung aber bleibt bestehen.

5. Bei Ersatz eines Teiles der Kohlenhydrate in einem protein- und fettarmen Futter durch eine thermisch äquivalente Menge Fett wird sowohl der Ertrag an Milch und Milchbestandteilen als auch besonders der an Fett erhöht.

6. Das Fett in feinsten Emulsion als Vollmilch wirkte zwar auf die Milchleistung der Ziege etwas günstiger als in Substanz in Form von Magermilch + Butterfett. Indes sind die Unterschiede nur gering, so daß es bei einer Gabe von 1 kg Fett für 1000 kg Lebendgewicht nur wenig ausmacht, in welcher Form das Fett den Ziegen verabreicht wird.

Das Futterfett besitzt bei Ziegen eine besonders eigenartige Wirkung auf die Bildung des Milchfettes, welche Wirkung dem Protein und den Kohlenhydraten abgeht.

Da die bei Milchkühen über diese Frage angestellten Versuche S. 278 andere Ergebnisse geliefert haben, so scheinen sich die Ziegen (und auch Schafe, vgl. weiter unten) den Futterfetten gegenüber anders zu verhalten als Milchkühe.

Die Reizstoffe anlangend, so erhöhen sie, wie gleichzeitige Ausnutzungsversuche zeigten, die Verdaulichkeit nicht; dagegen können sie in einem reizstoffarmen Futter die Tätigkeit der Milchdrüsenzellen unter Umständen anregen, in einem an sich reizstoffreichen Futter sind sie dagegen ohne Wirkung (vgl. die Versuche derselben Verfasser unter „Schafmilch“).

Es sei noch erwähnt, daß A. Morgen<sup>1)</sup> in einer nachträglichen Abhandlung begründet, daß es erwiesenermaßen in der Tat Futtermittel gibt, die durch ihren Gehalt an Reizstoffen eine günstige Wirkung auf den Milchertrag ausüben und durch ihren Fettgehalt die Beschaffenheit des Milchfettes beeinflussen.

#### Einfluß von Reizstoffen auf die Milchleistung der Ziegen.

G. Fingerling<sup>2)</sup> hat die schon vorstehend (S. 360) aufgeführten Versuche über obige Frage selbständig weiter fortgeführt und in einer Versuchsreihe einen wohlriechenden Stoff (Fenchel-*aroma*), einen scharf schmeckenden Stoff (Kochsalz) und einen weder auf Geruch noch auf Geschmack wirkenden Stoff (Arsen) in ihrer Wirkung auf die Milchleistung der Ziegen geprüft.

Als reizloses Mischfutter kamen in diesen Versuchen mit zwei Ziegen (Nr. 28 und 39) je nach dem Lebendgewicht 450 bzw. 500 g Stroh, 90 bzw. 100 g Strohstoff, 180 bzw. 200 g Troponabfall (bzw. Kleber), 270 bzw. 300 g Stärke, 15 g Erdnußöl, 20 g Futterkalk und 10 g Heuasche zur Verwendung. Dieses Mischfutter wurde in einem Versuchsabschnitt mit Fenchel-*aroma* beduftet, indem frischer, gut riechender Fenchel in Papiertüten längere Zeit zwischen das Mischfutter gelegt wurde, infolgedessen letzteres deutlich den Geruch nach Fenchel annahm, ohne daß ihm Fenchel in Substanz zuerteilt wurde.

Von Kochsalz wurden in einem Abschnitt täglich 10 g und von Arsen nach allmählicher Angewöhnung 30 Tropfen Fowlerscher Lösung (= ungefähr 0,007 g arsenige Säure) für den Tag verabreicht.

In einer weiteren Versuchsreihe verwendete Fingerling<sup>3)</sup> 800 g durch Wasser ausgelaugtes Heu als Grundfutter, worin er durch Zugabe von 150 g Troponabfällen, 320 g Stärke, 15 g Erdnußöl, 10 g Futterkalk und 5 g Heuasche die fehlenden Nährstoffe ergänzte. Dazu kamen dann als Reizstoffe Malzkeime (200 g), Palmkernkuchen (100—150 g), Cocosnußkuchen (120—150 g) und Fenchelsamen (10 g). In einem Abschnitt wurde auch normales Wiesenheu zum Vergleich verabreicht. In einer letzten Versuchsreihe<sup>4)</sup> wurde einerseits das vorstehend angegebene reizlose Mischfutter, andererseits ein gewürzreiches Vergleichsfutter (bestehend aus 800 g Wiesen-

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1912, **77**, 17.

<sup>2)</sup> Ebendort 1907, **67**, 253.

<sup>3)</sup> Ebendort 1909, **71**, 373.

<sup>4)</sup> Ebendort 1911, **74**, 163.

heu, 200 g Sesamkuchen, 200 g Malzkeimen, 10 g Stärke und 10 g Kochsalz) als Grundfutter gewählt und hierzu wurden je 180—200 g Melasse verabreicht.

Die sonstigen Versuchsanordnungen waren im allgemeinen dieselben wie bei den S. 359 mitgeteilten Versuchen.

Aus den Versuchen mögen hier folgende mitgeteilt werden:

Nr. der Ziege und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Fütterung	Tägl. Milchmenge		Lactodensimeter- grade	Gehalt der Tagesmilch					Tägliche absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression *)					Lebendgewicht der Ziege kg
			wirklich er- molken g	zuzurech- nen *) g		Trocken- substanz %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Stickstoff %	Trocken- substanz g	Fett g	Milchzucker g	Asche g	Stickstoff g	
28 1906 7. Juni bis 4. Aug.	15	Reizloses Mischfutter . . . .	732	—	—	9,73	2,30	3,65	0,76	0,47	71,2	16,83	26,71	5,56	3,43	35,3
	15	desgl. + Fenchel-Aroma . . . .	1046	—2	—	10,00	2,40	3,75	0,71	0,50	105,7	26,64	38,70	7,52	5,24	36,6
	13	Reizloses Mischfutter . . . .	737	—5	—	9,35	1,85	3,80	0,73	0,46	71,2	16,83	26,71	5,56	3,43	37,4
39 1906 13. Juni bis 2. Okt.	13	Reizloses Mischfutter . . . .	550	—	—	12,95	4,20	4,10	0,83	0,60	71,2	23,10	22,55	4,56	3,28	34,7
	13	desgl. + Fenchel-Aroma . . . .	645	14	—	13,34	4,40	4,20	0,86	0,61	88,4	29,78	27,11	5,70	3,98	35,9
	13	desgl. + Kochsalz . . . . .	661	32	—	12,79	4,00	4,20	0,76	0,60	88,5	29,58	27,84	5,35	4,03	35,6
	13	desgl. + Arsen . . . . .	571	47	—	12,55	3,40	4,25	0,89	0,63	77,6	24,12	24,38	5,57	3,66	37,4
41 1907 17. Juni bis 22. Jan. 1908	15	Ausgelaugtes Heu + Malzkeime	732	—	32,2	13,65	4,40	4,82	0,86	0,56	99,9	32,21	35,28	6,30	4,10	29,4
	15	desgl. ohne Beifutter . . . . .	516	7	31,5	13,10	4,00	4,83	0,72	0,56	68,3	20,93	24,86	3,82	2,94	29,6
	15	desgl. + Fenchel . . . . .	627	14	32,1	13,36	4,20	4,96	0,75	0,54	91,2	28,81	33,20	5,24	3,76	30,4
	15	Normales Heu + Palmkern- kuchen . . . . .	736	18	32,7	13,66	4,35	4,89	0,85	0,56	102,5	32,83	35,82	6,53	4,28	30,9
	15	Ausgelaugtes Heu + Palm- kernkuchen . . . . .	718	24	32,9	13,68	4,40	4,91	0,82	0,56	100,7	32,64	35,01	6,25	4,22	30,8
	15	desgl. + Cocoskuchen . . . . .	708	29	32,9	13,70	4,35	4,98	0,79	0,56	100,1	32,09	34,99	6,03	4,24	30,9
B 1909 15. Juli bis Ende Dez.	15	Gewürzreiches Futter . . . . .	1117	—	—	12,85	4,00	5,30	0,78	0,42	143,5	44,68	59,20	8,71	4,69	38,8
	15	Gewürzarm . . . . .	652	74	—	13,35	4,10	5,29	0,85	0,49	97,4	29,45	39,80	—	3,35	39,6
	13	desgl. + Melasse . . . . .	960	124	—	13,06	4,20	5,26	0,80	0,44	142,9	44,90	59,45	—	4,51	40,0
	13	Gewürzreiches Futter . . . . .	965	152	—	12,65	4,05	5,00	0,82	0,45	143,5	44,68	59,20	8,71	4,69	41,0

Aus diesen Versuchen ergibt sich:

1. Das Fenchel-Aroma allein in einem an sich faden Futter übt einen günstigen Einfluß auf Ertrag an Milch und Milchbestandteilen, besonders auch an Fett, aus. Das Kochsalz kommt dem Fenchel-Aroma in seiner Wirkung gleich und gilt als das natürliche und allgemein angewendete Würzmittel. Das geruch- wie geschmacklose Arsen dagegen ist ohne Einfluß auf Ertrag und Zusammensetzung der Milch geblieben.

2. In einem reizlosen, faden Futter vermögen bei gleichem Gehalt an verdaulichem Protein und Stärkewerten Malzkeime, Palmkernkuchen und Cocosnußkuchen den Mehrertrag an Milch und Milchbestandteilen erheblich zu steigern; sie müssen daher neben den verdaulichen Nährstoffen noch besondere Stoffe enthalten, welche einen anregenden Einfluß auf die Tätigkeit der Milchdrüse ausüben. Der Fenchel hat in dieser Hinsicht keinen Vorzug vor den drei Futtermitteln.

3. Die Melasse enthält, unabhängig von ihrem Gehalt an verdaulichen Nährstoffen, sonstige Stoffe, welche einen anregenden Einfluß auf die Milchbildung auszuüben vermögen und deren Ein-

\*) Unter Berücksichtigung der natürlichen Abnahme der Milch durch das Fortschreiten der Lactation in der Weise berechnet, daß die Anzahl der von der Mitte des ersten und letzten Versuchsabschnittes verflonnenen Tage in die Differenz der erhaltenen mittleren Werte in diesen Abschnitten dividiert und der Quotient mit der Anzahl der Tage multipliziert wurde, welche die Mitte des ersten und vorhergehenden Abschnittes trennte.

fluß besonders bei einem reizlosen, faden Futter hervortritt. Einem an sich gewürzreichen und wohlgeschmeckenden Futter (z. B. Wiesenheu + Malzkeime) ist die Melasse in ihrer Wirkung auf die Tätigkeit der Milchdrüse nicht überlegen.

### Einfluß des Proteins auf die Milchleistung der Ziege.

Von A. Morgen, C. Beger und F. Westhausen<sup>1)</sup>.

Die Verfasser fanden die Mindestmenge an Futter-Protein bei Ziegen in früheren Versuchen zu 4—5 kg (verdaulichem Reinprotein) für den Tag und 1000 kg Lebendgewicht, also doppelt so hoch als bei Kühen. Sie steigerten diese Gaben um je 2 kg täglich, indem sie in einem Grundfutter, das aus Stroh und Trockenschnitzeln neben Erdnußöl, Kleber und Troponabfall bestand, behufs Ergänzung der fehlenden Nährstoffe die Gabe an Kleber entsprechend steigerten. Im übrigen war die Versuchsanordnung dieselbe wie in den vorstehenden Versuchen S. 359, 361 und 363.

Ein Versuch bei niedrigem und gleichbleibendem Fettgehalt lieferte folgende Ergebnisse:

Nr. der Ziege und Zeit der Versuche	Fütterung	Tägl. Milchmenge		Gehalt der Tagesmilch					Tägliche absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression					Lebendgewicht der Ziege kg	
		wirklich er- molken g	zuzurech- nen *) g	Trocken- substanz %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Stickstoff %	Trocken- substanz g	Fett g	Milchzucker g	Asche g	Stickstoff g		
38 1906 17. April bis 27. Sept.	Während je 11—15 Tage:														
	Grundfutter + 1 kg Fett +	3,0 kg Protein	1227,3	—	11,77	3,50	4,33	0,81	0,53	144,5	42,96	53,15	9,94	6,51	35,2
		5,0 kg „	1302,0	111,4	10,87	2,55	4,08	0,81	0,54	154,9	38,33	58,31	11,32	7,45	36,9
		7,0 kg „	1499,2	222,9	10,74	2,13	4,18	0,83	0,57	187,6	42,19	73,03	13,98	9,39	38,3
		9,0 kg „	1329,5	354,2	10,14	1,65	3,96	0,84	0,60	177,3	38,23	69,12	13,61	9,32	39,3
		5,0 kg „	867,5	477,5	10,51	2,05	3,86	0,83	0,60	148,4	39,75	55,68	10,49	7,01	40,8
3,0 kg „	642,3	585,0	11,57	2,50	4,04	0,92	0,67	144,5	42,96	53,15	9,94	6,51	40,0		

Eine Erhöhung des Proteins im Futter hat eine Steigerung an Milch und ihrem Gehalt an Trockensubstanz (Stickstoff-Substanz, Milchzucker und Asche) zur Folge gehabt. Der prozentische Gehalt an Trockensubstanz und Fett hat aber mit der Steigerung der Proteingabe im Futter abgenommen und hat die absolute Fettmenge in der Milch durch die Erhöhung des Proteins ebenfalls eine geringe Erniedrigung erfahren. (Über den Einfluß des Proteins bei schwankenden Fettgaben im Futter vgl. unter Schafmilch.)

### Einfluß des Asparagins auf die Erzeugung der Milch und ihrer Bestandteile bei Ziegen.

Von Th. Pfeiffer, A. Einecke und W. Schneider<sup>2)</sup>.

Dem Asparagin als alleinigem Amid ist von O. Kellner jeglicher Nährwert abgesprochen worden. Nach verschiedenen Versuchen — vgl. die Quelle — hat das Asparagin bald eine Erhöhung, bald eine Erniedrigung der Milchleistung bewirkt.

Die Verfasser haben daher die Fragen nochmals bei Ziegen nach dem Periodensystem (vgl. S. 276) geprüft, indem sie als Grundfutter für den Kopf und Tag 1200 g Wiesenheu, 180 g Weizenschalenskeie, 180 g Leinkuchen, 60 g Aleuronat, 360 g Kartoffelstärke, 120 g Rohrzucker, 10 g Kochsalz verabreichten und in dem Abschnitt mit Asparagin-Beigabe die 60 g Aleuronat (1,0 g Fett und 4,9 g Stärke) durch die thermisch äquivalente Menge Asparagin (45,0 g) und Rohrzucker (35,0 g) ersetzten. Die einzelnen Versuchsabschnitte dauerten durchweg nach einer acht-tägigen Vorfütterung 12—14 Tage; die Tiere wurden zweimal gemolken. Die Trockensubstanz

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1907, 66, 63.

<sup>2)</sup> Mitteilungen d. Landw. Institute d. Universität Breslau 1905, Bd III, Heft 2, S. 179 u. Heft 5, S. 747.

<sup>\*)</sup> Vgl. über die Berechnung der Depression S. 360, Anm. \*.

des Tagesgemelkes wurde im Soxhletschen Trockenapparat, Fett nach Gerbei bestimmt und Protein durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffs mit 6,25 berechnet.

Bei der Versuchsreihe 1904 wurde nach der Verfütterung von Asparagin an Stelle von Aleuronat (Abschnitt II) noch ein III. Abschnitt eingeschaltet, worin nur das Grundfutter ohne Aleuronat und Asparagin verabreicht wurde. Bei den Versuchen 1904 wurde ferner die Futtermenge dem Lebendgewicht der Ziegen und der Milchleistung angepaßt.

In einer III. Versuchsreihe (1905) erhielten drei Ziegen je nach dem Lebendgewicht 800 bis 1000 g Wiesenheu, dazu 150 g Weizenschalen, 150 g Leinkuchen, 300 g Kartoffelstärke, 120 g Zucker, 15 g Kochsalz als Grundfutter im ersten und vierten Versuchsabschnitt. In dem zweiten Versuchsabschnitt wurden hierzu je 45 g Asparagin und in dem dritten Abschnitt dem Stickstoffgehalt des letzteren entsprechend 58 g Aleuronat verabreicht. Sonst waren die Versuchsordnung und Untersuchungsverfahren dieselben wie vorstehend.

Im Mittel\*) der Versuche bei je drei Tieren wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Versuchsreihe	Futter	Tägliche Milchmenge		Gehalt der Milch			Tägliche absolute Mengen**)			Milchfettkonstanten			Lebendgewicht der Ziegen kg
		g wirkliche	unter Berücksichtigung der Depression	Trockensubstanz %	Protein %	Fett %	Trockensubstanz g	Protein g	Fett g	Köttstoffersche Zahl	Reichert-Meißsche Zahl	Jodzahl (Hüb.)	
1903	I Grundfutter . . . . .	2184	2184	11,66	3,05	3,12	251,4	65,0	69,2	241	23,8	36,0	43,7
	II „ — Aleuronat + Asparagin	2102	2266	11,07	2,94	2,81	250,7	63,9	65,3	236	24,3	33,5	44,5
	III Grundfutter . . . . .	1894	2184	11,48	3,21	3,14	251,4	65,0	69,2	245	25,7	32,5	46,2
1904	I Grundfutter . . . . .	1666	1666	11,52	2,92	3,09	190,6	48,4	51,1	—	—	—	42,5
	II „ — Aleuronat + Asparagin	1535	1660	10,88	2,90	2,75	181,6	46,7	46,9	—	—	—	43,3
	III „ — Aleuronat . . . . .	1268	1501	11,31	2,85	3,24	172,4	40,6	50,0	—	—	—	45,8
	IV Grundfutter . . . . .	1325	1666	11,12	3,14	2,83	190,6	48,4	51,1	—	—	—	44,9
1905			***)				***)		***)				
	I Grundfutter . . . . .	1849	1802	12,21	—	3,70	220,1	—	66,5	—	—	—	35,1
	„ + Asparagin . . . . .	2014	2202	10,47	—	2,94	258,4	—	70,0	—	—	—	33,9
	„ + Aleuronat . . . . .	1979	2172	11,22	—	2,93	254,2	—	72,2	—	—	—	34,3
	Grundfutter . . . . .	1612	1802	11,32	—	3,18	220,1	—	66,5	—	—	—	34,8

Während die Verfasser aus den ersten Versuchen 1903/04 schließen, daß ein teilweiser Ersatz des Proteins in einer mäßig proteinreichen Futtermenge durch eine calorisch gleichwertige Mischung von Asparagin und Zucker:

1. keine Verminderung der Milchmenge — unter Umständen, individuell verschieden, vielleicht sogar eine Erhöhung —,
2. eine Abnahme des prozentischen Gehaltes an Trockensubstanz und Fett,
3. eine deutliche Abnahme der absoluten Fettmenge

bewirkte, folgern sie unter Berücksichtigung auch der dritten Versuchsreihe, daß das Asparagin ebenso wie das Aleuronat nicht nur die Milchmenge, sondern auch die Menge an Trockensubstanz und, wenn auch schwächer, die an Fett erhöht hat. Weil die Tiere aber bei der Asparaginfütterung gleichzeitig an Körpergewicht abnahmen, so schein die Mehrzeugung an Milch auf Kosten des

\*) Die Mittelwerte lassen in diesem Falle die Wirkung des Asparagins bei dem verschiedenen Verhalten der Ziegen nicht deutlich hervortreten; so zeigt in den Versuchen 1903 nur 1 Ziege, in den von 1904 zeigen nur 2 Ziegen eine geringe Abnahme an Milchmenge, während bei den bzw. der anderen von den 3 Ziegen ein etwas erhöhter Milchertrag festgestellt wurde. Nur der prozentische Gehalt der Milch an Fett und Trockensubstanz war bei den Ziegen nach der Asparaginfütterung deutlich erniedrigt.

\*\*\*) Unter Berücksichtigung der durch das Fortschreiten in der Lactation bedingten Depression berechnet.

\*\*\*\*) Desgl., aber nur für Ziegen Nr. II und III.

Körpergewichts erfolgt zu sein. Sie halten daher das Asparagin eher für ein Reizmittel als für einen Nährstoff.

### Einfluß nichtproteinartiger Stickstoffverbindungen auf die Milchleistung der Ziegen.

Von A. Morgen, C. Beger und F. Westhauser.<sup>1)</sup>

Im allgemeinen wird den Amid- als Nährstoffen weder für Fleisch- noch Pflanzenfresser<sup>2)</sup> eine Bedeutung beigelegt; sie sollen zur Fleisch-, Fettbildung und Kräfteerzeugung nur verwertet werden, wenn sonst genügend Protein in der Nahrung vorhanden ist<sup>3)</sup>. Auffälligerweise fanden O. Kellner und A. Köhler<sup>4)</sup>, daß in einem proteinarmen, für die Proteinausscheidung in der Milch kaum ausreichenden Futter Ammoniumacetat das fehlende Protein bei Kühen so ersetzen konnte, daß die Menge wie Zusammensetzung der Milch nicht oder nur wenig verändert wurde. Man erklärt dieses dadurch, daß der Ammoniakstickstoff den Darmbakterien zur Nahrung dient und daß das von diesen hieraus gebildete Protein vom Tierkörper verwertet wird. Nach den vorstehenden Versuchen von Th. Pfeiffer kann man das Amid Asparagin wenigstens als Reizmittel für die Milch-erzeugung auffassen.

Die Verfasser haben daher die Frage in einer Reihe von Versuchen bei Ziegen und Schafen weiter geprüft.

A. In einer ersten Versuchsreihe verwendeten sie als mäßig reiches Futtermittel einen durch Auskochen von zerschnittenem Heu mit Wasser erhaltenen Brei und verfütterten diesen gereinigten und eingedickten Auszug im Wechsel mit Protein (Kleber) und Kohlenhydraten (Stärke) in der Weise, daß die Summe von Rohprotein + Kohlenhydraten nahezu gleich war und 1 kg Fett auf 1000 kg Lebendgewicht entfiel.

Das Grundfutter bestand aus Stroh, Strohstoff und Trockenschnitzeln, dem zur Ergänzung der Nährstoffe, Kleber, Erdnußöl, Zucker und Stärke zugesetzt wurden. Die Futtersätze in den einzelnen Abschnitten enthielten für den Tag und 1000 kg Lebendgewicht:

	Protein-	Amid-	Kohlenhydrat-	Protein-
	kg	kg	kg	kg
Reinprotein . . . . .	2,37	1,80	1,80	2,33
Amide . . . . .	0,17	0,76	0,14	0,19
Stickstofffreie Extraktstoffe	19,37	19,42	19,90	19,42

Die eigentlichen Versuchsabschnitte dauerten 9—12 Tage, die Zwischenfütterungen 17—37 Tage. Die sonstigen Versuchsverhältnisse und Untersuchungsverfahren waren dieselben wie vorstehend S. 359.

B. Die bei Schafen unter B. durchgeführte Versuchsreihe mißlang bei Ziegen.

C. In der Versuchsreihe<sup>5)</sup> 1908 wurden als nichtproteinartige Auszüge solche aus Malz, Gras und Futterrüben, ferner außer Ammoniumacetat noch das Tartrat und Phosphat verabreicht.

Die verabreichte Menge des verdaulichen Proteins war ziemlich gering, nämlich 2,3 kg für 1000 kg Lebendgewicht; hiervon wurden bei Rüben- und Grasauszug 28%, bei Malzkeimauszug 44% durch Amide ersetzt, so daß die Menge des Reinproteins in den Abschnitten mit Amid- und Kohlenhydratfütterung 1,3—1,7 kg betrug.

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1907, **65**, 413; 1908, **68**, 333; 1909, **71**, 1; 1909, **73**, 373; 1910, **75**, 285; 1911, **75**, 265.

<sup>2)</sup> v. Strusewitz (Zeitschr. f. Biologie 1905, **47**, 143) und Völtz (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie 1906, **112**, 413) haben eine günstige Wirkung der Amide auf die Fleisch- und Fettbildung festgestellt.

<sup>3)</sup> Es erscheint dieses um so auffälliger, als nach den Versuchen von Löwi (Zeitschr. f. Biologie 1904, **46**, 110), Henriques und Hansen (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1905, **43**, 417; 1906, **49**, 113) sowie Aberhalden und Rona (Ebendort 1904, **42**, 528; 1905, **44**, 198; 1906, **46**, 547) aus den durch Trypsinverdauung aus Proteinen erhaltenen Amid- Protein im Tierkörper wieder aufgebaut werden kann. Freilich sollen nur die durch Enzyme, nicht die durch Hydrolyse mit Säuren gebildeten Spaltungserzeugnisse zur Proteinerzeugung im Tierkörper geeignet sein. Andererseits kann nach Aberhalden und Schittenhelm (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1907, **51**, 323) auch ein anderes solcher Amide zum Proteinaufbau mitwirken, wenn solches dem verdauten Protein fehlen sollte.

<sup>4)</sup> Fühlings Landw. Ztg. 1907, **56**, 539.

<sup>5)</sup> Landw. Versuchsstationen 1909, **71**, 1.

Das Grundfutter bestand aus Heu, Trockenschnitzeln, Stroh und wechselnden Mengen Kleber, Zucker, Stärke und Erdnußöl. Die Fettmenge war wiederum 1 kg für 1000 kg Lebendgewicht. Bei einigen Tieren wurde die Futtermischung auch auf Verdaulichkeit geprüft.

Im ganzen wurden zu den Versuchen acht Ziegen verwendet.

D. Die an vorstehende Versuchsreihe 1909 sich anschließenden Versuche sollten vorwiegend auch über die durch die Futterauszüge bewirkte Verdauungsdepression Aufschluß geben, weil die vorjährigen Ergebnisse nicht als einwandfrei angesehen werden konnten.

Betreffend den Einfluß der Amide auf die Milchleistung wurde eine Änderung in der Weise vorgenommen, daß das Ammoniumacetat einmal als Ersatz für Protein und das andere Mal als Zulage zu der täglich gegebenen Menge von 2,4 kg Reinprotein im Grundfutter verabreicht wurde. Um festzustellen, ob die ungünstige Wirkung der Futtermittelauszüge auf ihren Amidgehalt oder auf ihre sonstige Beschaffenheit zurückgeführt werden müßte, wurde neben den amidhaltigen Auszügen aus Gras und Malzkeimen auch der amidfreie Auszug aus Trockenschnitzeln bei stets gleichbleibendem Gehalt an Reinprotein geprüft. Die Versuche wurden bei neun Schafen und fünf Ziegen ausgeführt. Das Grundfutter bestand aus Heu, Stroh und Trockenschnitzeln neben Zulagen von Kleber, Stärkemehl, Zucker und Erdnußöl zur Ergänzung der Nährstoffe, nämlich mit stets 2,55 kg Rohprotein, 2,4 kg Reinprotein und 1 kg Fett für 1000 kg Lebendgewicht. Im übrigen wurde wie bei den früheren Versuchen verfahren.

E. Die Versuchsreihe E, die noch bei Schafen unternommen wurde, wurde bei Ziegen nicht durchgeführt (vgl. unter „Schafmilch“ S. 385).

F. Hieran anschließend mag noch ein Versuch derselben Verfasser<sup>1)</sup> mit eingesäuerten Zuckerrübenblättern, die auch reich an Amiden sind, mitgeteilt werden. Den amidreichen Rübenblättern wird sowohl im frischen wie eingesäuerten Zustande eine günstige Wirkung auf den Milch- und Fettertrag zugeschrieben.

Die Versuchsansteller prüften diese Frage in der Weise, daß sie als vergleichendes Grundfutter Wiesenheu, Stroh, Stärkemehl, Zucker, Kleber und Öl (mit 1,36 kg Reinprotein und 9–10 kg Stärkewert für 1000 kg Lebendgewicht) verabreichten und darin einerseits Wiesenheu in Versuchsreihen I und II durch so viel eingesäuerte Rübenblätter (2–3 kg) ersetzten, daß in Versuchsreihe I ein Teil des Reinproteins des Grundfutters durch das Reinprotein + Nichtprotein der Blätter ersetzt wurde, in der II. Versuchsreihe nur das Reinprotein der Blätter als Ersatz des Reinproteins im Grundfutter gerechnet und das Nichtprotein als Zulage gegeben wurde. In einer III. Versuchsreihe wurden unter Abzug von etwas Heu nur 50 g der eingesäuerten Blätter verabreicht, um festzustellen, ob letztere vielleicht als Reizstoff wirkten. Zu den Versuchen dienten 10 Schafe und 2 Ziegen. In den Abschnitten I und II wurden auch Ausnutzungsversuche angestellt. Die eingesäuerten Rübenblätter enthielten in der frischen Substanz 2,3%, in der Trockensubstanz 10,9% freie Säuren, als Milchsäure berechnet. Von der Stickstoff-Substanz waren 56,2% Reinprotein. In drei Fällen wurde dem Grundfutter an Stelle von Rübenblättern eine deren Säure entsprechende Menge Milchsäure zugelegt.

Nr. der Ziege und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Fütterung	Tägliche Milchmenge		Gehalt der Tagesmilch					Tägliche absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression *)					Lebendgewicht der Ziege kg	Versuchsreihe
			wirklich er- molken	zuzurech- nen *)	Trocken- substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff		
			kg	kg	%	%	%	%	%	g	g	g	g	g		
39 1906 22. Mai bis 24. Sept.	11	Grundfutter m. Protein	1419,0	—	11,63	3,40	4,62	0,78	0,43	165,0	48,26	65,57	11,07	6,10	35,7	A
	11	Amide (Heuauzug)	1017,3	202,3	12,49	4,35	4,51	0,76	0,42	151,1	51,14	56,64	8,99	5,02	35,7	
	11	Kohlenhydrate . . . . .	761,2	366,6	11,12	3,15	4,36	0,86	0,43	128,1	36,45	52,67	8,84	4,63	34,9	
	11	Protein . . . . .	934,5	484,5	11,51	3,40	4,26	0,86	0,46	165,0	48,26	65,57	11,07	6,10	36,2	

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1913, 79 u. 80, 637.

\*) Vgl. über Berechnung der Depression S. 360, Anm. \*.

Nr. der Ziege und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Fütterung	Tägliche Milchmenge		Gehalt der Tagesmilch					Tägliche absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression *)					Lebendgewicht der Ziege kg	Versuchsreihe
			wirklich er- molken	zuzurech- nen <sup>*)</sup>	Trocken- substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff		
			g	g	%	%	%	%	%	g	g	g	g	g		
40 1908	13	Grundfutter m. Protein	1573,8	—	13,58	4,30	4,58	0,83	0,55	213,7	67,68	72,08	13,06	8,66	43,8	C
	11	Ammonphosphat . . . . .	1196,5	325,9	11,84	3,30	4,24	0,83	0,53	180,8	51,95	66,16	12,23	7,55	40,2	
	11	Protein . . . . .	1085,4	522,6	12,96	4,20	4,42	0,88	0,57	203,3	65,57	72,71	13,24	8,13	41,2	
	13	Kohlenhydrate . . . . .	814,2	756,4	14,39	4,90	4,24	0,99	0,68	207,9	68,83	70,31	13,42	8,35	41,2	
	12	Protein . . . . .	565,3	1008,5	16,42	5,15	4,31	1,05	0,87	213,7	67,58	72,08	13,06	8,66	40,7	
41 1908	12	Grundfutter m. Protein	1065,5	—	12,45	3,60	4,72	0,77	0,48	132,7	38,36	50,30	8,21	5,11	31,7	C
	13	Ammonacetat . . . . .	842,4	90,8	12,84	4,20	4,87	0,76	0,48	117,0	37,96	44,94	7,14	4,28	32,0	
	14	Protein . . . . .	607,5	176,6	13,17	4,30	4,62	0,79	0,52	97,2	31,14	35,67	6,23	3,63	32,3	
	11	Grasauszug . . . . .	344,5	282,5	16,66	7,20	4,52	0,87	0,61	84,8	32,82	27,72	5,29	2,86	28,5	
	12	Protein . . . . .	699,8	365,7	13,89	4,00	4,94	0,75	0,59	132,7	38,36	50,30	8,21	5,11	31,5	
53 1908	12	Grundfutter m. Protein	881,2	—	11,46	3,10	4,35	0,82	0,44	101,0	27,32	38,34	7,23	3,88	26,2	D
	15	Malzkeimauszug . . . . .	563,4	205,6	11,72	3,20	4,41	0,85	0,48	86,8	22,79	33,83	6,34	3,43	25,3	
	13	Protein . . . . .	394,5	402,8	15,03	5,20	4,35	0,98	0,69	99,9	29,83	34,76	6,90	4,15	25,8	
	13	Grasauszug . . . . .	227,9	545,5	17,30	7,00	4,13	1,01	0,76	94,4	28,58	33,30	6,41	3,67	24,8	
	12	Protein . . . . .	193,1	688,1	16,39	5,90	4,28	1,06	0,74	101,0	27,32	38,34	7,23	3,88	27,0	
40 1910	12	Grundfutter . . . . .	1081,4	—	12,84	3,65	4,52	0,87	0,58	138,9	39,48	48,88	9,41	6,27	40,0	D
	11	desgl. + Schnitzelaus- zug . . . . .	922,1	105,2	13,38	4,30	4,61	0,94	0,55	133,1	41,04	47,49	9,36	5,45	40,8	
	10	desgl. + Malzkeimaus- zug . . . . .	879,6	161,5	12,84	4,00	4,55	0,82	0,55	128,4	37,43	48,06	8,32	5,45	40,0	
	11	Grundfutter . . . . .	818,4	263,0	14,04	4,40	4,45	0,94	0,65	138,9	39,48	48,88	9,41	6,27	42,3	
	13	Zucker - Grundfutter .	631,4	—	12,17	3,65	4,61	0,85	0,49	76,9	23,05	29,11	5,37	3,09	26,5	
51 1910	12	desgl. + Ammonium- acetat = Zulage . . . . .	946,8	9,0	11,81	3,55	4,69	0,78	0,48	111,4	33,83	45,02	7,40	4,44	30,0	
	12	desgl. + Ammonium- acetat = Ersatz . . . . .	544,6	17,0	12,59	4,00	4,69	0,86	0,47	67,8	22,21	26,71	4,70	2,35	28,0	
	11	Zucker - Grundfutter .	606,6	24,8	12,85	3,70	4,52	0,88	0,56	76,9	23,05	29,11	5,37	3,09	29,3	
	15	Grundfutter . . . . .	949,2	—	11,14	3,00	4,29	0,83	0,45	105,7	28,48	40,72	7,88	4,27	40,6	
C 1912	12	desgl. + Rübenblätter als Reizstoff . . . . .	894,4	—	10,98	2,90	4,23	0,78	0,45	98,20	25,94	37,83	6,98	4,03	40,3	F
	10	desgl. + Rübenblätter als Ersatz . . . . .	307,3	—	12,48	4,15	3,99	0,87	0,51	38,35	12,75	12,23	2,67	1,57	38,1	
	11	Grundfutter . . . . .	547,4	—	11,52	3,45	4,19	0,88	0,46	63,06	18,89	22,94	4,82	2,52	36,8	

Aus diesen umfangreichen Versuchen ergeben sich nach den Versuchsanstellern kurz folgende Endergebnisse:

1. Das Protein im Futter lieferte in allen Versuchen die höchsten Erträge an Milch und Milchbestandteilen (in einzelnen Fällen mit Ausnahme des Milchfettes).

2. Wirkung der Auszüge aus Malzkeimen, Gras, Rübenschnitzeln sowie Wirkung von Kohlenhydraten:

a) Bei teilweisem Ersatz des Proteins durch die Auszüge von amidhaltigen Malzkeimen, Gras und amidfreien Rübenschnitzeln oder durch Kohlenhydrate wurden die Erträge an

\*) Vgl. S. 360, Anm. \*.

\*\*) Ohne Berücksichtigung der Depression.

Milch erniedrigt, und zwar bei allen ziemlich gleich, so daß den Amiden keine wesentlich bessere Wirkung als den Kohlenhydraten zugeschrieben werden konnte.

Dagegen üben die Auszüge aus Gras und Rübenschnittzeln, besonders aus ersterem, einen günstigen Einfluß auf den Fettgehalt der Milch und Milchtrockensubstanz aus.

b) Eine Zulage der genannten Auszüge zum Futter unter Beibehaltung des ursprünglichen Proteingehaltes lieferte etwas geringere Erträge als das Grundfutter, jedoch sind die Unterschiede zu klein, um irgendwelche Schlußfolgerungen zu gestatten. Die Erträge sind aber wesentlich höher als in den ersten Versuchen, in denen die Auszüge als Ersatz des Proteins dienten. Ein günstiger Einfluß auf den Fettgehalt der Milch und Milchtrockensubstanz trat in diesem Falle wieder besonders beim Grasauszug, dann auch beim Malzkeimauszug hervor, beim Schnitzelauszug dagegen nur in einzelnen Fällen. Trotzdem glauben die Versuchsansteller, daß nicht die Amide (Nichtproteine), sondern andere Bestandteile der Auszüge die Fettbildung begünstigen, da der Schnitzelauszug fast frei von Amiden ist.

### 3. Wirkung von Ammoniumacetat, Asparagin und Kohlenhydraten:

a) Der Ersatz eines erheblichen Teiles des Proteins durch Ammoniumacetat oder Asparagin oder Kohlenhydrate hat einen Rückgang im Ertrage zur Folge, so betrug in Prozenten des Proteinfutters der Ertrag an:

Futter	Milchmenge	Trocken- substanz	Fett	Stickstoff	Korrigierter Gehalt der Milch		Fett in der Trocken- substanz
					Trocken- substanz	Fett	
Ammoniumacetat . . . . .	75,1 %	72,6 %	72,0 %	71,7 %	97,1 %	96,5 %	99,4 %
Asparagin . . . . .	79,0 %	75,8 %	75,0 %	75,2 %	95,9 %	95,0 %	98,9 %
Kohlenhydrate . . . . .	63,7 %	62,4 %	63,4 %	60,4 %	98,1 %	99,9 %	101,7 %

Hiernach beträgt bei teilweisem Ersatz des Proteins durch Ammoniumacetat und Asparagin der Rückgang rund 25%, bei Ersatz durch Kohlenhydrate rund 36%. Daher haben Ammoniumacetat und Asparagin, die sich ziemlich gleich verhalten, eine gewisse günstige Wirkung auf die Milchbildung ausgeübt.

Eine günstige Wirkung derselben auf die Beschaffenheit der Milch, besonders auf den Fettgehalt, konnte nicht beobachtet werden.

b) Eine Zulage von Ammoniumacetat zum Grundfutter mit dem erforderlichen Proteingehalt hat keine weitere Steigerung des Milchertrages zur Folge gehabt.

c) Ammoniumacetat, Asparagin bzw. Amide (in den Pflanzenauszügen) können das Protein in der Nahrung nicht ersetzen; sie werden aber in einem proteinarmen bzw. für den Proteinbedarf nicht ausreichenden, aber genügenden Stärkewert enthaltenden Futter zu 32,2% im Mittel verwertet, und zwar sowohl für die Erhaltung des Lebens als auch für die Erzeugung von Milch oder Fleisch oder Wolle. Die Verwertung der Ammonsalze ist durchweg um so höher, je ärmer die Ration an Protein ist.

### 4. Den Einfluß der genannten Stoffe auf die Ausnutzung anlangend, so ist:

a) beim Proteinfutter die Proteinmenge im Kot am geringsten. Eine Beigabe von Kleber zu einem aus Stroh und Malzkeimextrakt bestehenden Futter erhöhte die Verdaulichkeit des Gesamtproteins. Ein teilweiser Ersatz des Proteins durch proteinartige Verbindungen, besonders von Malzkeimextrakt steigert die im Kot ausgeschiedene Proteinmenge.

b) eine Bildung von unverdaulichem sog. Bakterienprotein aus dem Ammoniumacetat oder Asparagin findet, wie vielfach angenommen wird, nicht statt, da bei der Verfütterung derselben keine größere Menge Protein-Stickstoff im Kot zur Ausscheidung gelangte als beim Kohlenhydratfutter. Die nach der Kohlenhydratverfütterung etwas erhöhte Stickstoffabgabe im Kot, im Vergleich zu Proteinfutter, muß teils auf eine geringe Verdauungsdepression, teils auf eine erhöhte Ausscheidung von Stoffwechselerzeugnissen zurückgeführt werden.

c) Die Menge der Stoffwechselerzeugnisse beim Proteinfutter wie beim Ersatz durch Ammoniumacetat oder Asparagin ist eine normale, beim Ersatz durch Kohlenhydrate eine etwas höhere. Eine Zulage von Ammoniumacetat zum Futter von normalem Proteingehalt war ohne Wirkung auf die Verwertung des Stickstoffs.

d) Bei den Versuchen mit Pflanzenausgügen (Gras, Malzkeimen) wurde im Kot zwar etwas mehr Stickstoff ausgeschieden als bei den zum Vergleich dienenden Rationen mit Proteinfutter, oder Grundfutter. Aber auch hier ist eine Bildung von unverdaulichem Protein aus Amidn nicht anzunehmen, weil das Mehr an Kot-Stickstoff zum Teil durch den höheren Gehalt der Auszüge an unverdaulichen Stickstoff-Verbindungen, zum Teil auf vermehrte Ausscheidung von Stoffwechselerzeugnissen (Verdauungssekrete, Schleimstoffe u. a.) zurückgeführt werden konnte.

e) Das Reinprotein eines in allen Versuchsabschnitten gleich zusammengesetzten Mischfutters wurde sowohl beim Acetat- als auch beim Auszugfutter annähernd gleich hoch verdaut und in ziemlich gleichen Mengen für die Milchbildung verwertet.

5. Ein besonderer Einfluß der verschiedenen Fütterungen auf das Lebendgewicht konnte nicht festgestellt werden; im allgemeinen nahm das Lebendgewicht während der Dauer des ganzen Versuches etwas zu.

6. Die eingesäuerten Rübenblätter haben, sei es als Ersatz, sei es als Zulage zum Grundfutter, in gleicher Weise wie andere amidreiche Futtermittel bei Ziegen und Schafen den Ertrag an Milch und Milchbestandteilen wesentlich herabgedrückt. Auch nach Ausschaltung der Wirkung der Nichtproteinstoffe lieferten die Rübenblätter noch geringere Erträge als das Grundfutter. Außer den Amidn müssen daher in ihnen andere schädigend wirkende Stoffe vorhanden sein. Eine die Milchbildung günstig beeinflussende Reizstoffwirkung konnte in den Rübenblättern nicht festgestellt werden. Auch die Milchsäure, in Mengen verabreicht, wie sie in den eingesäuerten Rübenblättern vorkommt, hat nicht günstig auf die Milchbildung gewirkt.

### Einfluß kalk- und phosphorsäurearmer Nahrung auf die Milchbildung.

Von G. Fingerling.<sup>1)</sup>

Zwei Ziegen, A und Nr. 31, erhielten in einem Versuchsabschnitt ein an Kalk und Phosphorsäure reiches, in drei weiteren Abschnitten ein hieran armes Futter; ersteres bestand für den Tag und Kopf aus 1200 g Heu, 200 g Sesamkuchen, 100 g Stärke und 10 g Kochsalz, letzteres aus 400 g Stroh, 100 g Trockenschnitzeln, 235 g Kleber, 280 g Stärke, 100 g Zucker, 25 g Erdnußöl, 10 g Kochsalz und destilliertem Wasser nach Belieben. Nach der längeren Verabreichung des kalk- und phosphorsäurearmen Futters wurden letzterem in einem fünften Versuchsabschnitt 25,65% Dicalciumphosphat, in einem sechsten Abschnitt außerdem noch 10 g Calciumcarbonat zugelegt. Nach einer entsprechenden Vorfütterung wurden etwa 14 Tage lang Harn, Kot und Milch gesammelt und hierin wie in sämtlichen Einnahmen Kalk und Phosphorsäure bestimmt.\*)

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1911, 75, 1.

\*) Die Verteilung von Kalk und Phosphorsäure in den täglichen Einnahmen und Ausscheidungen möge durch folgende Zahlen erläutert werden:

An Kalk und Phosphorsäure	Einnahmen				Ausgaben			
	Heu g	Sesamkuchen g	Tränkwasser g	Summe g	Harn g	Kot g	Milch g	Summe g
Reiches Futter	14,831	6,066	0,612	21,58	0,502	18,410	2,408	21,320
Phosphorsäure	7,345	6,120	—	13,47	0,035	9,790	3,496	13,271
Armes Futter	Stroh 1,202	Schnitzel 1,287	Kleber 0,176	2,729	0,562	1,285	2,220	4,097
Phosphorsäure	0,875	0,180	1,584	2,639	0,031	1,551	3,179	4,761

Die Ergebnisse bei der Versuchsziege waren folgende:

Versuchsabschnitt	Futter an Kalk und Phosphorsäure	Dauer der Vorfütterung Tage (fort- laufende)*	Dauer des Versuches Tage	Milch im Tage **)		Kalk			Phosphorsäure			In Proz. der Milchasche	
				Menge g	Asche darin g	Einnahme g	Ausgabe g	Ansatz (+) oder Ver- lust (-) am Körper g	Einnahme g	Ausgabe g	Ansatz (+) oder Ver- lust (-) am Körper g	CaO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
I	Reiches . . . . .	14	15	1958	13,31	21,577	21,320	+0,257	13,468	13,271	+0,197	18,09	25,89
II	Armes . . . . .	14	15	1886	13,30	2,729	4,097	-1,368	2,639	4,761	-2,122	18,04	25,80
III	desgl. . . . .	8	13	1547	10,71	2,729	3,633	-0,904	2,639	4,502	-1,863	19,79	29,85
IV	desgl. . . . .	10	—	1388	8,90	2,729	3,467	-0,738	2,639	3,772	-1,133	21,44	30,41
V	desgl. + Dicalciumphosphat . . . . .	14	15	1493	10,35	11,845	9,752	+2,093	13,271	9,513	+3,758	19,97	28,35
VI	desgl. + desgl. + Calciumcarbonat . . . . .	8	17	1687	11,72	16,337	15,580	+0,757	13,271	12,389	+0,882	18,68	26,41
VII	Reiches, wie Per. I . . . . .	21	8	1958	13,31	21,466	21,575	-0,100	13,468	13,253	+0,215	18,09	25,89

Bei der Versuchsziege, die anfänglich nur 1011 g Milch täglich lieferte, wurden ganz ähnliche Ergebnisse erhalten.

G. Fingerling schließt aus diesen Versuchen, daß milchgebende Tiere, denen eine unzureichende Menge Kalk und Phosphorsäure im Futter zugeführt wird, diese Stoffe aus ihrem Bestande in ihrem Körper zuschießen, ohne daß die Tätigkeit der Milchdrüse anfangs beeinträchtigt wird; erst bei längere Zeit fortgesetzter kalk- und phosphorsäurearmer Fütterung wird auch die Milchabsonderung geschädigt, indem mit der sinkenden Milchmenge weniger Milchbestandteile — einschließlich Kalk und Phosphorsäure — abgesondert werden. Werden dann wieder genügende Mengen Kalk und Phosphorsäure im Futter zugeführt, so ergänzt der Körper den Verlust an Kalk und Phosphorsäure wieder rasch, und die Milch steigt allmählich wieder an. Auf die prozentische Zusammensetzung der Milch hat die kalk- und phosphorsäurearme Fütterung nur einen schwachen Einfluß ausgeübt, namentlich wird der prozentische Gehalt der Milchasche an Kalk und Phosphorsäure nicht verändert, sondern eher erhöht als erniedrigt.

G. Fingerling<sup>1)</sup> hat ferner verschiedene Phosphorverbindungen auf ihre Ausnutzungsfähigkeit und Wirkung auf die Milchleistung geprüft, indem er diese neben einem phosphorsäurearmen, aus Stroh, Blutalbumin, Stärke und Öl bestehenden Grundfutter verabreichte. Die Versuche dauerten 10—15 Tage, im übrigen waren die Verhältnisse wie sonst.

Versuchsabschnitt	Phosphorsäurearm	Casein	Phytin	Lecithin	Nuclein	Nucleinsaures Natrium	Dinatriumphosphat
Versuchsabschnitt . . . . .	3	1 u. 8 bzw. 6	4	6	7	5	2
Milch { Ziege A } Je 35 bis {	1364 g	1525 u. 950 g	1111 g	1090 g	1000 g	1081 g	1461 g
{ „ B } 38 kg {	1078 g	1606 u. 872 g	1080 g	947 g	—	—	1644 g
Vom Phosphor ver- { Ziege A . .	—***)	86,68%, 87,45%	97,61%	84,30%	88,54%	90,18%	86,65%
daut in Proz. { „ B . .	—***)	92,10%, 91,59%	96,00%	84,97%	—	—	93,81%

Die organischen Phosphorverbindungen werden hiernach so hoch ausgenutzt wie die mineralische Phosphorsäure im Dinatriumphosphat. Wenn die Phosphorverbindungen in den

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1912, 39, 239; Landw. Versuchsstationen 1913, 79 u. 80, 847.

\*) Der ganze Versuch dauerte vom 15. Juli bis 24. Dezember 1909.

\*\*\*) Unter Berücksichtigung der natürlichen Abnahme der Milch.

\*\*\*\*) Die Ziegen hatten allein im Kot mehr Phosphorsäure ausgeschieden, als sie Futter aufgenommen hatten, nämlich A 2,193 g, B 2,450 g gegen 1,809 g Phosphorsäure im Futter.

Rauhfutterstoffen nur zu 50—60% verdaut zu werden pflegen, so müssen hierfür andere Ursachen als die Art der Bindung des Phosphors maßgebend sein.

Im übrigen hat keine der Phosphorverbindungen — weder eine organische noch eine unorganische — die Menge der Milch und Milchbestandteile zu steigern oder die prozentische Zusammensetzung der Milch zu ändern vermocht. Auch haben die aufgeführten Phosphorverbindungen weder den absoluten noch den prozentischen Gehalt der Milch asche an Kalk und Phosphorsäure beeinflusst. Zur Deckung des Bedarfs sehr milchergiebiger Tiere an Kalk und Phosphorsäure sind daher sowohl organische als unorganische Verbindungen geeignet, wenn sie an sich aufnahmefähig sind.

Anmerkung. Über besondere Untersuchungen, betreffend einzelne Bestandteile der Ziegenmilch, z. B. betreffend die Stickstoff-Verbindungen, vgl. Anhang zum Gesamtabschnitt „Milch“, betreffend das Fett unter „Butter“.

### Schafmilch.

#### Colostrum.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 265.)

Schaf Nr.	Nähere Angaben Rasse	Spez. Gewicht	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.			Untersucht von
			Trocken-Substanz %	Stickstoff-haltige Stoffe %	Fett %	Milch-zucker %	Salze %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
1	Zackel (Orava) . . . . .	1,0502	36,95	14,45	18,88	2,89	0,96	39,11	51,09	7,82	O. Laza <sup>1)</sup>
2		1,0571	23,86	12,93	6,66	3,44	0,97	54,18	27,91	14,41	
3		1,0642	27,00	16,15	7,80	2,32	1,14	59,82	28,89	8,59	
4		1,0633	33,00	18,40	11,80	1,80	1,20	55,76	35,76	5,45	
5		1,0570	35,03	18,35	11,40	1,45	0,99	52,38	32,54	4,14	
6		1,0504	26,50	12,24	10,84	3,08	0,97	46,19	40,90	11,62	
7		1,0697	34,00	19,17	11,63	2,80	0,96	56,38	34,20	8,23	
8		1,0778	39,22	22,99	10,49	2,04	1,07	58,62	26,75	5,20	
9		—	38,08	20,94	16,02	0,32	1,09	54,99	42,07	0,84	
10	Zackel . . . . .	1,0632	36,14	19,09	13,34	2,46	1,12	52,82	36,91	6,81	

#### Colostrum und Übergang in Milch.

Schaf Nr.	Nähere Angaben					Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch						Serum		Untersucht von	
	Zeit nach dem Lammen Stunden	Gemelk	Milch-menge g	Farbe	Reaktion		Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Chlor %	Fettfreie Trocken-substanz %	Spez. Gewicht		Brechungs-coeffizient
1	9	erstes	100	citronengelb	amph. s.	1,0382	84,41	5,87	4,60	4,22	0,89	—	10,99	—	1,3479	C. J. Koning <sup>2) *)</sup>
2a	6	Strahlen	130	milchweiß	desgl.	1,0371	81,27	5,37	7,50	4,95	0,91	0,025	11,23	1,0346	1,3465	
2b		erste														
3a	6	letzte	115	desgl.	desgl.	1,0379	81,49	5,53	7,20	4,87	0,91	0,049	11,31	1,0337	1,3461	
3b		erste	120	desgl.	desgl.	1,0391	82,81	5,25	5,80	5,25	0,88	0,028	11,39	1,0353	1,3463	
		letzte	110	desgl.	desgl.	1,0355	83,89	4,59	5,00	5,25	0,88	0,060	10,71	1,0329	1,3455	

<sup>1)</sup> Rev. générale du lait 1900, Nr. 13—17; Milch-Ztg. 1910, 39, 458.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 218.

\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

Schaf Nr.	Nähere Angaben					Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch							Säuregrad 1/2 N.-Lauge	Untersucht von
	Zeit nach dem Lammen	Gemelk	Milch- menge	Farbe	Reaktion		Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Chlor %	Fettfreie Trocken- substanz %		
4 a	1 u. 2	erstes	—	gelbgrün	12./5. 04	1,0414	82,31	—	4,90	—	—	—	—	25,4	C. J. Koning <sup>1)</sup> *)
4 b	14	—	—	weiß	26.5. 04	1,0441	86,19	—	2,00	—	—	—	—	18,8	
5 a	1	erstes	100	safrangelb	13./4. 05	1,0588	68,15	—	10,80	—	—	—	—	45,5	
5 b	168	—	—	graurot**)	20./4. 05	1,0431	83,02	—	4,50	—	—	—	—	21,0	
	Stunden														

## Verteilung der Stickstoff-Verbindungen in Colostrum und Milch.

Tag nach dem Lammen	Colostrum- körper im Gesichtsfeld	Acidität nach Thörner	Kochprobe	Fällung bei cem 10 N.-Essigsäure	Fettgehalt %	Gesamt- stickstoff %	Molken- stickstoff %	Casein- stickstoff %	Casein-N in Proz. des Gesamt-N	Rest- stickstoff %	Untersucht von
1	?	42,0	erstarrt im ganzen	100	4,70	2,2711	1,1178	1,1532	50,7	0,0616	St. Engel u. L. Denne- marck <sup>2)</sup> **)
2	?	22,5	kleine Flocken	80	12,00	1,4407	0,3397	1,1010	76,3	?	
3	?	24,2	sehr kleine Flocken	80	6,70	1,3405	0,2635	1,0770	80,2	0,0533	
4	2	23,6	erstarrt nicht	80	5,40	0,9721	0,2183	0,7538	77,6	0,0867	
5	1	22,4	„ „	80	5,60	0,9133	0,1608	0,7524	82,4	0,0648	
6	1	21,8	„ „	80	4,80	0,8353	0,1454	0,6899	82,6	0,0808	
8	—	?	„ „	80	?	0,8403	0,1369	0,7034	83,7	0,0615	
11	—	20,6	„ „	80	3,90	0,7048	0,1789	0,5259	74,6	0,0551	
15	—	19,4	„ „	80	4,70	0,7660	0,1937	0,5722	74,7	0,0462	
20	—	19,0	„ „	80	5,75	0,6009	0,1432	0,4577	76,1	0,0242	
12	—	?	„ „	?	?	0,5944	0,1739	0,4105	68,7	0,0471	
37	—	18,1	„ „	80	4,70	0,7390	0,1659	0,5731	77,2	0,0451	

Das Schaf-Colostrum verhält sich wie das der Kühe.

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 2, vorige Seite.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chem. 1912, **76**, 148.

\*) Die Probe Nr. 1 und 5a war einer Zitze, Proben 2a bis 3b und 5b aus zwei Zitzen entnommen. Die drei Schafe Nr. 2, 3 und 5 hatten schon mehrmals, Nr. 4 hatte einmal gelammt.

Über den Enzymgehalt — über die Bestimmung der Enzyme vgl. S. 197 und 198 — macht C. J. Koning noch folgende Angaben:

Nr.	Leukocyten- probe	Parareaktion	Guajakreaktion	Diastase	Katalase nach		Reduktase	Alkohol- probe
					2 St.	24 St.		
1	Spuren	1 Min. hellblau	15 Min. —	0,070	0,17	—	0,5 Min. +	schwach +
2a	„	d. ++	5 „ +	0,015	0,5	3,0	—150	—
2b	„	d. ++	5 „ +	0,010	2,25	6,0	—150	—
3a	„	d. ++	5 „ +	0,015	0,3	1,3	—150	—
3b	„	d. ++	5 „ Spur	0,010	2,0	4,0	—150	—
4a	—	5 Min. —	5 „ schwach	0,180	0,13	—	{ nach 4 Std. schwach entfärbt }	—
4b	—	sehr schwach	— schwach	0,020	0,03	—	{ nach 4 Std. etwas heller }	—
5a	—	15 Min. —	15 Min. —	0,050	0,43	—	—120	—
5b	—	sofort +	sofort +	0,020	> 3,26	—	—120	—

Die hohe Katalasezahl bei 5b rührte von wenig beigemischtetem Blute her.

\*\*\*) Das Casein wurde in 5facher Verdünnung durch Essigsäure gefällt; im Filtrat wurde der Molkenprotein-Stickstoff bestimmt und der des Caseins aus der Differenz zwischen Gesamt- und Molkenprotein-Stickstoff berechnet.

## Schafmilch. (Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 266.)

Nr.	Nähere Angaben		Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von
	Deutsch. Milchschaft Schaf Nr.	Milchmenge			Wasser %	Stickstoff- Substanz (N × 6,37) %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %	
1		348,9 g	26./6.—12./7. 1900	1,0370	82,16	6,09	6,26	4,58	0,85	34,16	35,11	25,69	A. Morgen, C. Beyer, G. Fingering u. F. Westhauser <sup>1)</sup>
2		898,0 g	20./3.— 2./4. 1901	1,0365	81,32	5,79	7,07	5,01	0,77	31,00	37,85	26,82	
3	7	833,7 g	17./3.—29./3. 1902	1,0404	84,43	6,37	3,75	4,79	0,89	40,91	23,08	30,76	
4		943,5 g	18./4.—30./4. 1903	1,0371	81,28	6,06	6,88	5,29	0,78	32,37	36,75	28,26	
5		807,9 g	16./4.—24./4. 1904	1,0393	84,35	6,03	3,98	4,89	0,83	38,53	25,43	31,25	
6		477,8 g	9./5.—31./5. 1900	1,0334	84,53	5,18	5,21	4,10	0,89	33,48	33,67	26,50	
7	8	584,3 g	26./5.—10./7. 1901	1,0356	83,43	5,95	5,61	4,19	0,87	36,91	33,86	25,29	
8		1008,0 g	17./3.—29./3. 1902	1,0344	83,97	5,41	5,51	4,28	0,91	33,77	34,39	26,72	
9		619,7 g	18./4.—30./4. 1903	1,0357	80,95	6,13	7,28	4,37	0,94	32,18	47,66	22,94	
10	9	463,0 g	1./4.—13./4. 1902	1,0356	81,59	5,86	7,00	4,86	0,84	31,84	38,02	26,40	
11	10	387,4 g	1./4.—13./4. 1902	1,0402	83,30	6,43	4,69	4,85	0,87	38,50	28,08	29,04	
12		786,3 g	18./3.—30./3. 1906	—	83,00	5,73	5,40	4,72	0,99	33,71	31,76	27,76	
13		637,4 g	17./3.— 1./4. 1902	1,0384	85,21	5,73	3,75	4,60	0,89	38,74	25,35	31,10	
14	11	779,6 g	18./4.—30./4. 1903	1,0354	81,35	6,17	7,28	4,68	0,88	34,75	41,00	26,36	
15		695,9 g	29./3.— 6./4. 1904	1,0388	84,47	6,05	4,07	4,49	0,95	38,96	26,21	28,91	
16		730,0 g	1./4.—11./4. 1905	—	83,84	6,15	4,25	4,69	0,93	38,06	26,30	29,02	
17		879,6 g	17./3.—29./3. 1902	1,0350	83,94	5,67	5,33	4,41	0,91	35,30	33,19	27,46	
18	12	892,3 g	18./4.—30./4. 1903	1,0393	83,83	6,09	4,27	4,99	0,87	37,66	26,41	30,86	
19		688,5 g	27./3.— 6./4. 1904	1,0400	83,35	6,28	4,80	4,87	0,90	37,72	28,83	29,26	
20		933,8 g	7./3.—17./3. 1905	—	82,31	6,29	5,20	5,26	0,87	35,56	29,40	29,73	
21		525,7 g	1./4.—13./4. 1902	1,0368	82,74	5,54	6,00	5,06	0,89	32,10	34,76	29,32	
22		367,2 g	30./4.—13./5. 1903	1,0384	81,14	6,43	6,64	4,78	0,98	34,09	35,21	25,34	
23		499,0 g	14./3.—23./3. 1904	1,0394	80,69	6,72	6,63	5,11	0,91	34,80	34,33	26,47	
24	13	782,3 g	10./3.—23./3. 1905	—	82,64	6,49	4,90	5,12	0,91	37,78	28,23	29,49	
25		1003,5 g	18./3.—30./3. 1906	—	82,31	5,45	6,15	5,05	0,92	30,81	34,77	28,55	
26		609,5 g	1./4.—12./4. 1907	—	81,52	5,92	6,70	4,64	0,97	32,03	36,26	25,11	
27		522,0 g	— — 1908	—	79,75	6,75	8,20	4,32	1,02	33,33	40,49	21,33	
28	19	789,6 g	30./5.— 2./6. 1902	1,0358	85,20	5,22	4,13	4,59	0,88	35,27	27,91	31,01	
29		694,3 g	20./3.—28./3. 1904	1,0375	82,61	6,01	5,66	4,85	0,90	34,56	32,55	27,90	
30	20	488,7 g	28./3.— 5./4. 1905	—	83,47	6,18	4,80	4,63	0,93	37,39	29,04	28,01	
31		906,5 g	18./3.— 1./4. 1906	—	81,27	5,92	7,25	4,63	0,95	31,61	38,71	24,72	
32		941,9 g	20./4.—28./4. 1904	1,0382	84,55	5,85	3,77	4,76	0,86	37,86	24,40	30,81	
33	21	707,6 g	7./3.—17./3. 1905	—	79,81	6,54	7,90	4,81	0,94	32,39	39,03	23,82	
34		1044,7 g	19./3.—31./3. 1906	—	82,93	5,98	5,25	4,85	0,93	35,03	30,76	28,41	
35		1496,5 g	10./3.—20./3. 1905	—	81,58	6,22	6,20	5,11	0,91	33,77	33,67	27,74	
36	22	1051,0 g	19./3.— 1./4. 1906	—	80,74	5,48	7,80	5,04	0,92	28,45	40,50	26,17	
37		761,9 g	25./3.— 8./4. 1907	—	81,32	5,35	7,80	4,47	0,86	28,64	41,75	23,93	
38		766,6 g	— — 1908	—	81,15	5,54	7,65	4,81	0,99	29,39	40,58	25,52	
39	23	548,8 g	20./3.—28./3. 1904	1,0393	80,14	6,89	7,16	5,10	0,89	34,69	36,05	25,68	
40		601,5 g	19./3.— 2./4. 1906	—	80,74	6,43	7,00	4,74	0,99	33,38	36,34	24,61	
41	25	590,2 g	25./3.— 8./4. 1907	—	83,37	5,35	5,60	4,73	0,94	32,17	33,67	28,44	
42	24	353,5 g	20./3.—28./3. 1904	1,0384	81,68	6,64	6,29	4,64	0,94	36,24	34,33	25,33	

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1905, 61, 1; 1905, 62, 11 u. 251; 1906, 64, 93; 1907, 66, 63; 1908, 68, 333. Über die mit diesen Schafen bei verschiedener Fütterung erhaltenen Ergebnisse über die Zusammensetzung der Milch vgl. S. 380. Die obigen Werte wurden im Anfange der Versuche bei Normalfutter oder einem diesem im Gehalt entsprechenden Mischfutter erzielt.

Nr.	Nähere Angaben			Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von
	Schaf-Nr.	Tägliche Milchmenge	Körpergewicht kg		Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,37)	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
43	27	357,6 g	—	16./4.—26./4. 1905	82,32	6,37	5,11	5,00	0,92	35,93	28,90	28,28	
44		401,3 g	—	16./3.—30./3. 1906	79,54	6,49	8,40	4,58	0,91	31,72	41,06	22,38	
45		594,9 g	—	25./3.— 5./4. 1907	81,17	6,05	7,40	4,77	0,88	32,13	39,30	25,33	
46		587,8 g	31,8	— — 1908	79,91	6,18	8,60	4,63	0,87	30,76	42,81	23,05	
47	30	468,8 g	—	3./5.—13./5. 1905	83,15	6,78	4,50	4,69	0,97	40,29	26,71	27,83	
48		838,7 g	—	15./3.—30./3. 1906	81,33	6,12	6,75	4,87	1,00	32,78	36,15	26,08	
49		584,1 g	—	31./3.—12./4. 1907	80,80	5,67	7,80	4,48	0,89	29,53	40,63	23,33	
50		587,8 g	39,7	— — 1908	78,85	6,94	9,00	4,37	1,05	32,81	42,55	20,66	
51	32	797,1 g	—	16./3.—30./3. 1906	80,79	5,92	7,35	4,96	0,93	30,82	38,26	25,82	
52		782,4 g	—	25./3.— 7./4. 1907	82,32	5,35	6,60	4,91	0,88	30,26	37,33	27,77	
53		696,8 g	44,5	— — 1908	83,45	5,10	6,10	4,69	0,90	30,82	36,86	28,34	
54		590,8 g	45,0	— — 1909	83,37	6,41	5,96	4,57	0,88	32,53	35,84	27,48	
55	33	540,2 g	—	16./3.—30./3. 1906	81,23	5,92	7,05	4,84	0,94	31,54	37,56	25,79	
56		501,4 g	42,0	— — 1908	83,42	5,48	5,60	4,78	0,94	33,05	33,78	28,83	
57		824,3 g	—	5./4.—22./4. 1907	82,95	5,29	5,95	4,88	0,83	31,03	34,90	28,62	
58		619,0 g	34,8	— — 1908	83,87	4,84	5,60	4,78	0,86	30,01	34,72	29,63	
59	37	427,9 g	—	22./5.— 1./6. 1906	82,14	5,16	6,95	4,91	0,89	28,89	38,91	27,49	
60		791,8 g	40,0	— — 1908	82,65	5,67	6,00	4,67	0,89	32,68	34,58	26,92	
61		563,6 g	36,3	— — 1908	77,85	7,19	9,50	4,57	0,96	32,46	42,89	20,63	
62		594,3 g	33,0	— — 1908	84,02	5,54	4,95	4,44	0,86	34,67	30,98	27,78	
63	48	770,9 g	38,8	— — 1908	79,56	6,37	8,90	4,41	0,97	31,16	43,54	21,57	
64		1045,5 g	44,8	— — 1909	84,39	5,10	5,10	4,43	0,90	32,67	32,67	28,38	
65		747,0 g	38,2	— — 1908	81,30	6,31	6,70	4,72	1,01	33,74	35,83	25,24	
66		818,4 g	40,0	— — 1909	83,00	5,79	5,70	4,46	1,03	34,06	33,53	26,13	
67	50	727,3 g	38,3	— — 1908	81,73	5,62	6,80	4,81	0,91	30,76	37,22	26,33	
68		683,8 g	40,0	— — 1909	84,02	5,61	4,80	4,73	0,94	35,11	30,04	29,60	
69		875,5 g	37,3	— — 1909	84,02	5,16	5,00	4,86	0,87	32,29	31,29	30,41	
70		537,4 g	45,0	— — 1912	83,74	5,10	5,65	4,47	0,82	31,36	34,75	27,49	
71	57	987,5 g	36,8	— — 1909	84,87	4,90	4,35	4,78	0,82	32,39	28,75	31,59	
72		670,9 g	35,0	— — 1910	83,28	5,10	6,20	4,53	0,88	30,50	37,08	27,09	
73		663,6 g	45,0	— — 1910	81,43	5,79	7,25	4,77	0,88	31,18	39,04	25,69	
74		360,2 g	50,0	— — 1912	83,57	5,41	6,05	3,91	0,94	32,93	36,82	23,80	
75	61	889,4 g	39,5	— — 1909	84,14	5,29	4,65	4,81	0,88	33,35	29,32	30,33	
76		805,8 g	40,0	— — 1910	82,64	5,03	6,80	4,73	0,84	29,65	40,08	27,88	
77		884,2 g	45,0	— — 1910	79,58	6,37	8,40	4,64	0,98	31,19	41,13	22,70	
78		298,8 g	42,5	— — 1912	81,38	5,99	7,40	4,33	0,92	32,17	39,74	23,25	
79	64	726,7 g	40,0	— — 1910	82,89	5,35	6,20	4,73	0,89	31,27	36,24	27,64	
80		337,2 g	45,0	— — 1912	83,61	5,22	5,70	4,39	0,82	31,85	34,78	26,79	
81		657,2 g	45,0	— — 1910	82,45	5,61	6,30	4,72	0,88	31,96	35,90	26,89	
82		697,8 g	35,0	— — 1910	81,81	5,41	7,20	4,82	0,87	29,74	39,58	26,50	
83	67	326,9 g	37,6	— — 1912	83,44	5,03	5,80	4,68	0,77	30,37	35,02	28,26	
84		553,7 g	45,0	— — 1912	82,90	5,48	6,10	4,54	0,80	32,05	35,67	26,55	
85		341,4 g	40,0	— — 1912	82,56	5,22	6,60	4,47	0,75	29,93	37,84	25,63	
86		582,2 g	44,6	— — 1912	84,47	4,46	5,25	4,81	0,76	28,72	33,80	30,97	

denschen<sup>1)</sup>

1) Vgl. Anm. 1, vorige Seite.

Nr.	Nähere Angaben			Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von	
	Schaf-Nr.	Tägliche Milchmenge	Körpergewicht			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,37)	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchzucker %		
87	71	429,8 g	46,1	1912	—	81,11	5,73	7,40	4,66	0,82	30,33	39,18	24,67	denselben <sup>1)</sup>	
88	73	401,4 g	38,8	1912	—	81,78	5,48	7,45	4,50	0,86	30,08	40,89	24,70		
	Nr. Zeit der Untersuchung														
89	Gewöhnliches deutsches Wollschaf	1	mittags	13./2.	1909	1,0365	79,96	—	9,20	—	1,00	—	45,91	—	M. Siegfeld <sup>2)</sup>
90		1	abends	14./2.	„	1,0380	81,37	—	7,35	—	1,02	—	39,45	—	
91		1	mittags	15./2.	„	1,0400	80,33	—	8,90	—	1,00	—	45,25	—	
92		1	morgens	16./2.	„	1,0410	81,50	—	7,00	—	1,05	—	37,84	—	
93		1	morgens	20./2.	„	1,0385	81,52	—	7,25	—	0,97	—	39,23	—	
94		2	mittags	13./2.	„	1,0390	78,57	—	9,50	—	1,01	—	44,33	—	
95		2	morgens	15./2.	„	1,0390	80,04	—	8,40	—	1,07	—	42,08	—	
96		2	abends	15./2.	„	1,0395	79,99	—	8,60	—	0,97	—	41,93	—	
97		2	morgens	16./2.	„	1,0420	80,35	—	7,40	—	1,16	—	37,66	—	
98		2	morgens	20./2.	„	1,0395	80,89	—	7,40	—	1,00	—	38,72	—	
99	3	morgens	20./2.	„	1,0410	82,04	—	5,60	—	0,84	—	31,18	—		
Deutsches Milchschaf Nr. 1—88					Niedrigst .	1,0334	77,85	4,46	3,75	3,91	0,75	28,45	23,08	20,63	
					Höchst . .	1,0420	85,21	7,19	9,50	5,29	1,05	40,91	47,66	31,59	
					Mittel . .	—	<b>82,44</b>	<b>5,83</b>	<b>6,12</b>	<b>4,72</b>	<b>0,89</b>	<b>33,12</b>	<b>34,66</b>	<b>26,88</b>	

Nr.	Nähere Angaben		Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch						In der Trockensubst.			Untersucht von		
	Ausländische Milchschafe	Rasse		Anzahl der Proben	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Kalk %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		Milchzucker %	
100	Larzac, Gegend von Roquefort .		171	1902	80,15	6,21	7,40	5,30	0,94	—	31,29	37,28	26,70	Trullat und Forestier <sup>3)</sup> *)	
101	auf verschiedenen Weidenplätzen des Causses	Boden, Granit (Besse)	8	„	79,97	6,18	7,40	5,32	1,02	0,247	30,85	36,94	26,56		
102		Schiefer (Esplass)	8	„	80,42	5,87	7,42	5,35	0,93	0,256	29,98	37,90	27,32		
103		Ton-Kalk (Roquefort)	10	„	81,10	5,54	6,98	5,53	0,96	0,250	29,31	36,93	23,76		
104		Kalk (La Cavallerie)	9	„	81,44	5,12	7,18	5,26	1,02	0,238	27,59	38,69	28,34		
105	Larzac, Roquefort . . .	Mittel		1906	81,63	5,11	7,06	5,25	0,81	—	27,82	38,43	28,58	M. Comte <sup>4)</sup>	
106	desgl., Cavallerie Aveyron	„		„	81,91	5,44	7,03	5,52	0,96	—	30,07	38,86	30,51		
107	„	Februar . . . . .	Mittel	5	1909	81,04	6,03	7,34	4,67	0,97	—	31,80	38,71	24,63	M. R. Martin <sup>5)</sup>
108	„	März . . . . .	„	25	„	80,60	5,97	7,76	4,72	0,93	—	30,77	40,00	24,33	
109	„	April . . . . .	„	21	„	80,53	5,81	8,00	4,80	0,96	—	29,84	41,09	24,65	
110	„	Mai . . . . .	„	28	„	79,73	6,36	8,43	4,56	0,96	—	31,38	41,59	22,50	
111	„	Juni . . . . .	„	27	„	78,88	6,89	8,69	4,49	0,98	—	32,56	41,14	21,26	
112	„	Juli . . . . .	„	21	„	77,11	7,30	10,06	4,48	1,01	—	31,90	43,95	19,57	
Larzacschaf . . Gesamtmittel						<b>80,35</b>	<b>5,99</b>	<b>7,75</b>	<b>5,02</b>	<b>0,96</b>	<b>0,248</b>	<b>30,49</b>	<b>39,44</b>	<b>25,55</b>	

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 1, S. 374.

<sup>2)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1909, Nr. 25.

<sup>3)</sup> Ann. de Chim. anal. 1902, 7, 321; Compt. rendus 1902, 134, 1517; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 995; Milch-Ztg. 1910, 39, 470.

<sup>4)</sup> La Laiterie 1906, 109; Milch-Ztg. 1910, 39, 470.

<sup>5)</sup> L'Industrie laitière 1909, No. 51; Milch-Ztg. 1910, 39, 470.

<sup>\*</sup> Die Stickstoffsubstanz ist aus der Differenz berechnet. Die Acidität betrug bei Nr. 101 = 3,7, Nr. 102 = 3,0, Nr. 103 = 2,66, Nr. 104 = 2,8.

Nr.	Nähere Angaben		Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von
	Ausländische Milchschafe			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker	
	Rasse											
113	Southdown,	Mittel . . . . .	1910	84,20	6,50	4,00	4,61	0,69	41,14	25,32	29,18	Fihol und Joly <sup>1)</sup>
114	Laurazais,	" . . . . .	"	76,98	8,30	10,40	4,16	(0,16)*	36,05	45,18	18,07	
115	Tarasconer,	" . . . . .	"	77,23	8,05	10,40	4,16	(0,16)*	35,35	45,67	18,27	
116	Merino,	" . . . . .	"	78,40	9,02	7,60	4,37	0,61	41,76	35,19	20,23	
117	Dickles I.	" . . . . .	"	81,00	7,40	5,00	5,80	0,70	38,95	26,32	30,53	
118	" II,	" . . . . .	"	82,50	7,90	3,70	5,35	0,55	45,14	21,14	30,57	

Nr.	Nähere Angaben		Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von	
	Rasse	Gehalt			Wasser	Casein	Albumin	Fett	Milch-zucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett		Milch-zucker
119	Südsardinische Schafe (132 Proben)	Niedrigst . . . . .	1900	1,0376	81,66	4,00	1,00	6,64	4,05	0,89	—	—	—	Andrea Sanna <sup>2)</sup>
		Höchst . . . . .	1901	1,0385	82,21	4,65	1,03	7,53	4,85	0,96	—	—	—	
120	Sardinische	Niedrigst . . . . .	1910	1,0350	75,00	6,00	1,50	5,50	3,20	1,20	—	—	—	Mellegrini <sup>3)</sup>
		Höchst . . . . .	"	1,0420	81,50	7,50	2,00	10,00	4,40	1,20	—	—	—	
121	Corsische (26 Proben)	Niedrigst . . . . .	1906	—	77,32	5,17**)	—	7,34	5,09	0,91	—	—	—	M. Comte <sup>4)</sup>
		Höchst . . . . .	"	—	81,05	6,54**)	—	9,30	5,99	1,22	—	—	—	
122	desgl., (Bevinco)	Niedrigst . . . . .	"	—	77,93	5,28**)	—	6,68	5,04	0,87	—	—	—	
		Höchst . . . . .	"	—	81,44	6,80**)	—	9,28	5,75	1,22	—	—	—	
		Mittel . . . . .	"	—	80,24	6,52**)	—	8,43	5,41	1,03	33,00	42,66	27,38	
123	Zackel, Abart (Orava), Milch von Einzelschafen während der ganzen Lactation im Durchschnitt	Nr. 1	1909	1,0370	80,81	6,12	—	7,25	4,92	0,83	31,89	37,78	25,64	O. Laza <sup>5)</sup>
124		" 2	"	1,0377	80,74	6,23	—	7,15	5,25	0,86	32,35	37,12	27,26	
125		" 3	"	1,0365	80,31	6,35	—	7,62	4,79	0,93	32,25	39,10	24,33	
126		" 4	"	1,0368	79,84	6,44	—	8,26	4,89	0,92	31,94	38,77	24,26	
127		" 5	"	1,0366	79,91	6,07	—	8,10	4,70	0,83	30,21	40,32	23,39	
128		" 6	"	1,0337	81,30	5,77	—	7,00	4,81	0,86	30,86	37,43	25,72	
129		" 7	"	1,0358	78,69	6,21	—	9,10	4,79	0,83	29,14	42,70	22,48	
130		" 8	"	1,0362	80,68	6,50	—	7,67	4,22	0,80	33,64	39,70	21,94	
	Zackel (Orava) . . Mittel	—	—	<b>1,0363</b>	<b>802,9</b>	<b>6,17</b>	—	<b>7,73</b>	<b>4,79</b>	<b>0,83</b>	<b>31,30</b>	<b>39,22</b>	<b>24,30</b>	
131	Zackel, Milch von Einzelschafen während der ganzen Lactation im Durchschnitt	Nr. 1	1909	1,0355	81,17	5,63	—	6,87	4,94	0,87	29,90	36,48	26,23	
132		" 2	"	1,0366	82,36	5,58	—	6,22	4,52	0,86	31,63	35,26	25,62	
133		" 3	"	1,0359	81,14	5,76	—	7,42	4,81	0,80	30,54	39,34	25,50	
134		" 4	"	1,0360	80,32	5,85	—	7,58	4,89	0,87	29,73	38,52	24,85	
135		" 5	"	1,0374	80,08	6,22	—	6,40	5,01	0,98	31,22	32,13	25,15	
136		" 6	"	1,0366	81,28	5,88	—	6,86	4,99	0,84	31,41	36,65	26,66	
137		" 7	"	1,0382	80,86	6,84	—	6,96	4,77	0,91	35,73	36,26	24,92	
	Zackel . . . . . Mittel	—	—	<b>1,0367</b>	<b>80,90</b>	<b>5,99</b>	—	<b>7,02</b>	<b>4,93</b>	<b>0,88</b>	<b>31,36</b>	<b>36,75</b>	<b>25,81</b>	

<sup>1)</sup> La Laiterie 1910, 20, Nr. 1; L'Industrie laitière 1910, 39, 470.

<sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. Ital. 1905, 38, 289; Milch-Ztg. 1910, 39, 470.

<sup>3)</sup> Milch-Ztg. 1910, 39, 470.

<sup>4)</sup> Soll wahrscheinlich 0,61 heißen.

<sup>5)</sup> Als Casein bezeichnet, wahrscheinlich aber Gesamt-Stickstoffsubstanz.

<sup>4)</sup> Journ. Pharm. Chim. 1906 [6], 24, 199; La Laiterie 1906, 109; Milch-Ztg. 1910, 39, 470; Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 15, 32.

<sup>5)</sup> Revue génér. du lait 1909, 7, 289, 313, 337, 361 u. 391; Milch-Ztg. 1910, 39, 470.

Nr.	Nähere Angaben Rasse	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von	
				Wasser %	Casein %	Albumin %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		Milch-zucker %
138	Wallachenschafe (Zackel) } Mittagsmilch von albmilchenden Schafen im September	1909	1,0365	80,60	6,08	7,38	4,86	0,86	31,34	38,04	25,05	O. Laza <sup>1)</sup>	
139		„	1,0405	76,93	7,75	9,00	4,00	0,96	33,59	39,01	17,34		
140		Birki (Abart Zackel)	„	1,0409	73,79	8,60	11,50	4,72	1,00	32,81	43,98		18,01
141		Cigaya . . . . .	„	1,0388	75,97	8,16	10,50	4,36	0,96	33,96	43,70		18,14
142		Hamshire . . . . .	„	1,0424	74,96	8,08	10,70	4,59	1,01	32,27	42,73		18,33

Schafmilch zu verschiedenen Tageszeiten.<sup>2)</sup>

Tageszeit Milch	Schaf 1				Schaf 2			
	Spez. Gewicht		Fett		Spez. Gewicht		Fett	
	Schwankungen %	Mittel %						
Morgen- . .	1,0380—1,0410	1,0390	6,85—9,90	7,43	1,0380—1,0420	1,0401	7,00—8,95	7,93
Mittag- . .	1,0350—1,0400	1,0370	8,70—9,80	9,25	1,0360—1,0390	1,0380	9,15—12,45	10,23
Abend- . .	1,0365—1,0410	1,0388	5,75—9,10	7,90	1,0380—1,0405	1,0393	7,25—10,85	8,97

Schafmilch in verschiedenen Monaten.

Art der Schafe	Anzahl der Proben	Monat	Dichte			Trocken-substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	Fett in der Trocken-substanz %	Asche %	Untersucht von
			der Milch %	des Serums %	der Trocken-substanz %						
Je 25 Kreuzungen von Tus-Muttertieren mit Ranka u. Ciagja (Ungarn)	21	April . .	1,0370	1,0338	1,2563	15,57	6,34	11,23	40,72	0,78	G. Biro <sup>3)</sup>
	23	Mai . .	1,0374	1,0335	1,2428	18,40	6,84	11,78	37,17	0,80	
	23	Juni . .	1,0370	1,0327	1,2349	19,17	7,41	11,75	38,65	0,72	
	25	Juli . .	1,0372	1,0328	1,2283	19,56	7,63	11,97	39,01	0,77	
	19	August .	1,0364	1,0330	1,2087	20,63	9,02	11,55	43,72	0,82	

Schwankungen im Gehalt der Schafmilch des Keeskemeter Marktes\*) (Ungarn) nach 262 untersuchten Proben:

Niedrigst . . . . .	1,0326	1,0302	1,1597	17,09	5,65	9,48	33,06	0,68	dem-selben <sup>4)</sup>
Höchst . . . . .	1,0406	1,0355	1,2649	22,98	10,45	13,82	45,47	0,88	
Mittel . . . . .	1,0361	1,0330	1,2210	19,70	7,87	11,85	40,00	0,75	

Über den Gehalt der Milch in den einzelnen Monaten der Lactation teilt O. Laza<sup>5)</sup> folgende Durchschnittswerte mit:

Bestandteile	Rasse	April %	Mai %	Juni %	Juli %	Aug. %	Sept. %	Okt. %
Fett	Oravaschafe . . . . .	5,26	7,07	6,80	8,25	8,95	10,62	9,67
	Zackelschafe . . . . .	4,25	6,95	6,33	7,93	7,79	9,04	9,65
Stickstoff-Substanz	Durchschn. von 16 Schafen	4,55	5,32	5,26	5,72	6,52	7,43	9,33

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 5, vorige Seite.  
<sup>2)</sup> Vieth, Jahresber. d. Milchwirtsch. Instituts in Hameln 1909, 28.  
<sup>3)</sup> Ann. des Falsifications 6, 383; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 293.  
 Die Morgen-, Mittag- und Abendmilch wurde in proportionalen Verhältnissen gemischt und untersucht.  
<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 397.  
<sup>5)</sup> Revue génér. du lait 1910, 8, Nr. 13; Milch-Ztg. 1910, 39, 292 u. 471.  
<sup>\*</sup> Die Schafmilch bildet in den Städten der großen ungarischen Tiefebene einen ständigen Marktgegenstand.

Die Menge der Milch in den einzelnen Monaten wurde wie folgt gefunden:

Durchschnitt einer 119 Kopf starken Herde in Jasenova	Monat	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
		täglich	10,950	20,815	18,470	13,229	8,237	5,237
	täglich	0,365	0,671	0,615	0,427	0,265	0,174	0,064

Kodiczy<sup>1)</sup> fand, wie O. Laxa an derselben Stelle mitteilt, für eine Herde von 181 Zäcken Transsylvaniens folgende Mengen Milch:

Durchschnitt	täglich	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
	—	0,670	0,480	0,330	0,210	0,120	—	—

Die Milch der Schafe hat während des Saugens der Lämmer den geringsten Gehalt; nach dem Absetzen des Lammes nimmt der Gehalt an Fett wie Stickstoff-Substanz allmählich zu und erreicht in den letzten Monaten des Milchenseins den höchsten Proz.-Gehalt.

Die Menge der Milch ist im Mai am höchsten, um von da an regelmäßig zu fallen.

### Milchleistungen von drei friesischen Milchschafern bei Weidegang im Tagesdurchschnitte während der einzelnen Monate.\*)

Von A. Kirsten.<sup>2)</sup>

Monat	Beobachtungszeit von bis	Berechneter Tagesdurchschnitt			Während der Beobachtungsdauer ermittelte höchste u. niedrigste Werte der Gesamt-Tagesmilch						In zwei aufeinanderfolgenden Tagen beobachtete größte Unterschiede (+ = Zunahme, - = Abnahme)				
		Milchmenge g	Zusammensetzung		Milchmenge(g)		Spez. Gew.(Gr.)		Fettgehalt(%)		Milchmenge g	Spez. Gewicht Grade	Fettgehalt g		
			Spez. Gewicht Grade	Fettgehalt %	höchst	niedrigst	höchst	niedrigst	höchst	niedrigst					
Schaf I, geb. 25. Juni 1900: letzter Wurf 2. Mai 1904. Schur 20. Juni 1904. Weidegang, nach dem 15. Jan. 1905 Zugabe von 1 1/2 Pfd. Hafer, etwas Heu und Bohnenstroh	Mai . . .	18.—24.	3386	41,0	4,49	152	3520	3240	41,4	40,7	4,67	4,33	+ 150	+ 0,5	+ 0,34
	Juni . . .	16.—22.	2569	40,1	4,88	125	2835	2350	40,4	39,6	5,26	4,65	- 190	- 0,8	+ 0,32
	Juli . . .	19.—25.	2115	39,7	4,96	105	2240	1960	39,9	39,2	5,23	4,81	+ 150	+ 0,3	- 0,33
	August . .	18.—24.	2169	40,6	5,18	113	2225	2130	41,1	40,2	5,43	4,96	+ 55	+ 0,5	- 0,34
	September	14.—20.	1953	41,9	5,43	106	2055	1840	42,5	41,3	5,76	4,99	+ 110	+ 0,7	+ 0,63
	Oktober . .	19.—25.	1545	43,9	6,93	107	1615	1445	44,7	43,3	7,24	6,67	- 135	+ 0,6	+ 0,45
	November	22.—28.	1101	44,7	8,28	93	1200	1015	45,5	44,0	8,70	7,47	- 130	+ 1,2	- 0,82
	Dezember	19.—25.	905	44,8	7,82	71	1010	800	45,7	43,6	8,71	7,16	+ 80	- 1,4	+ 1,25
	Januar . .	17.—23.	378	45,2	9,16	35	410	345	46,8	43,2	12,04	6,80	- 30	+ 3,6	- 1,84
		Mittel .		<b>1791</b>	—	<b>5,58</b>	<b>101</b>	—	—	—	—	—	—	—	—
Schaf II, geb. Föh-jahr 1898; letzter Wurf 27. April 1904. Schur am 6. Juni 1904. Nur Weidegang	Juni . . .	16.—22.	3683	40,4	5,70	210	3845	3520	40,8	40,2	6,05	5,38	- 215	+ 1,2	- 0,33
	Juli . . .	19.—25.	2641	39,0	5,48	145	2750	2495	39,7	37,9	5,91	4,93	+ 245	- 0,7	- 0,43
	August . .	20.—26.	2192	39,2	5,96	131	2335	2045	39,9	38,5	6,07	5,88	- 235	+ 0,8	- 0,27
	September	21.—27.	1521	41,1	8,08	123	1600	1450	42,0	40,4	8,58	7,85	- 150	+ 0,8	+ 0,47
	Oktober . .	22.—28.	1104	41,5	10,60	117	1305	925	42,3	40,5	12,28	9,45	+ 215	- 1,5	+ 1,71
	November	23.—29.	784	43,1	11,11	87	875	710	44,8	42,0	12,12	9,86	+ 65	- 2,2	- 1,10
	Mittel .		<b>1987</b>	—	<b>6,81</b>	<b>136</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schaf III, geb. 1900; letzter Wurf 4. Mai 1904. Schur 6. Juni 1904. Nur Weidegang	Mai . . .	19.—25.	3930	42,4	5,29	208	4230	3640	42,6	42,2	5,61	5,05	+ 398	+ 0,2	- 0,26
	Juni . . .	16.—22.	3356	41,9	6,62	222	3655	3155	42,2	41,5	7,03	6,27	- 220	+ 0,7	- 0,54
	Juli . . .	19.—25.	2625	40,5	6,52	177	2760	2545	41,2	39,4	6,85	6,27	- 205	- 1,8	+ 0,52
	August . .	20.—26.	2051	41,2	7,51	154	2130	1950	41,6	40,2	7,77	7,08	+ 140	- 1,3	- 0,48
	September	21.—27.	1232	44,3	9,42	116	1320	1140	45,1	43,3	9,86	8,77	- 110	+ 0,8	+ 0,81
	Oktober . .	22.—28.	559	46,0	12,42	69	670	445	46,8	44,6	13,40	11,12	- 100	+ 2,2	+ 1,09
November	23.—29.	306	42,9	12,76	39	319	300	45,0	40,4	13,68	12,08	- 10	- 2,6	- 1,04	
	Mittel .		<b>2008</b>	—	<b>6,97</b>	<b>140</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Österr. Molkerei-Ztg. 1910, Nr. 7.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1905, I, 145—155 u. 193—202.

\* In vielen Fällen mußte die Milch wegen ihrer Zähflüssigkeit und ihres hohen Fettgehaltes zur Bestimmung des spez. Gew. und des Fettgehaltes zunächst mit Wasser zur Hälfte verdünnt werden. Der Trockensubstanzgehalt der Milch betrug bei Schaf I in der ersten Lactationswoche 15,84—16,15%, in der letzten Lactationswoche 20,87 bis

## Einfluß von Fett und Reizstoffen im Futter auf die Milchleistung der Schafe.

Von A. Morgen, C. Beger und G. Fingerling.<sup>1)</sup>

Die Anordnung und Ausführung der Versuche waren genau die gleichen wie bei den Versuchen derselben Verfasser mit Ziegen (S. 359). Die Versuche mit Schafen waren nur weit ausgedehnter und verliefen regelmäßiger, weil die Schafe das aus Strohstoff, Stärkemehl, Zucker, Aleuronat und neutralisierter Heuasche bestehende Mischfutter (fettarm) viel besser und vollständiger verzehrten als die Ziegen. Außer Malzkeimen, Fenchel und Heudestillat wurde hier auch Bockshorn als Reizstoff verwendet und neben dem Mischfutter als reizstofffreies bzw. -armes Futter berechnetes Heu hinzugezogen. Das Normalfutter war gutes Wiesenheu, gegebenenfalls unter Zusatz von Troponabfall, Kleber, Stärke, Sesamkuchen u. a.

Aus den vielen umfangreichen Versuchsreihen mögen hier folgende wiedergegeben werden.

Nr. des Schafes und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Futter	Tägliche Milchmenge		Lactodensimeter- grade	Gehalt der Tagesmilch					Tägl. absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression*)					Lebendgewicht des Tieres kg
			wirklich ermolken	zuzurech- nen <sup>2)</sup>		Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	
			g	g		%	%	%	%	%	g	g	g	g	g	
VIII 1900 Mai bis August	22	Normalfutter**)	478,0	—	33,4	15,47	5,21	4,10	0,89	0,81	73,61	24,67	19,73	4,24	3,85	39,9
	16	Mischfutter***), fett- u. proteinarm . . . . .	295,0	112,3	38,6	15,78	4,30	4,08	0,94	0,98	63,09	17,98	16,77	3,75	3,62	40,1
	16	desgl., fettarm, proteinreich . . . . .	208,8	187,2	41,7	16,23	3,87	4,10	0,89	1,09	60,59	17,21	16,44	3,59	3,47	39,5
	14	Normalfutter . . . . .	204,6	273,2	35,6	16,76	5,47	4,06	0,93	1,03	73,61	24,67	19,73	4,24	3,85	42,1
VII 1901 März bis August	14	Normalfutter . . . . .	898,0	—	36,7	18,68	7,07	5,01	0,77	0,91	167,4	63,14	44,95	6,95	8,17	42,6
	19	Mischfutter, fettarm . . . . .	590,0	82,2	40,5	15,96	4,13	4,74	0,88	0,96	109,5	30,93	32,61	5,78	6,27	40,9
	15	desgl. + Fett . . . . .	507,0	185,0	37,6	17,35	5,72	4,97	0,77	0,91	124,11	44,98	34,62	5,38	6,11	44,0
	15	desgl. + viel Fett . . . . .	561,0	254,4	38,1	18,29	6,28	4,92	0,84	0,97	152,43	57,44	40,61	6,74	7,49	46,8†)
	14	Normalfutter . . . . .	564,0	334,0	38,3	18,05	6,06	4,94	0,76	0,97	167,41	63,14	44,95	6,95	8,17	49,1†)
VII 1902 März bis Sept.	13	Mischfutter, fettarm . . . . .	883,7	—	40,4	15,57	3,75	4,79	0,89	1,00	129,6	30,85	39,93	7,45	8,34	48,9
	13	desgl. + Öl . . . . .	1000,0	33,8	38,5	16,52	4,77	5,35	0,84	0,91	170,6	48,32	55,14	8,69	9,43	51,1
	13	desgl. + Talg . . . . .	960,8	67,6	39,3	16,01	4,26	5,40	0,79	0,88	163,4	41,04	55,12	8,18	9,11	53,8
	13	desgl. + wenig Talg . . . . .	956,5	104,4	39,6	15,20	3,57	5,11	0,81	0,88	159,9	36,93	53,83	8,65	9,42	55,9
	13	desgl. + viel Talg . . . . .	967,6	141,2	37,9	18,19	6,40	5,23	0,82	0,93	194,9	64,85	57,37	9,10	10,36	55,8†)
	11	desgl., fettarm . . . . .	654,3	179,4	40,6	16,11	4,04	4,79	0,90	1,01	129,6	30,85	39,93	7,45	8,34	57,9†)
	11	desgl. + sehr viel Talg . . . . .	670,6	211,8	38,8	17,87	5,78	5,08	0,89	1,01	149,0	43,69	44,21	7,81	8,81	59,8†)
11	desgl. + Öl i. Emulsion . . . . .	700,9	258,8	40,5	16,97	4,76	5,16	0,88	0,97	154,3	39,22	48,56	8,42	9,29	59,8†)	
VIII 1902 März bis Sept.	13	Normalfutter . . . . .	1008,0	—	34,4	16,03	5,51	4,28	0,91	0,85	163,1	55,94	43,14	9,22	8,62	54,4
	16	Mischfutter, fettarm . . . . .	674,0	143,8	35,8	13,87	3,44	3,95	0,92	0,89	117,0	30,98	32,87	7,50	7,18	52,5
	10	desgl., fett- u. proteinarm . . . . .	281,8	275,6	35,1	14,80	3,87	3,85	0,89	0,99	85,73	26,31	22,81	4,99	5,06	55,7
	11	desgl. + Öl u. proteinarm . . . . .	254,7	419,4	34,2	14,36	3,66	3,62	1,00	0,95	104,7	33,07	27,41	6,33	5,87	58,10
	11	desgl. + Öl . . . . .	251,8	581,1	36,4	15,79	4,20	4,04	1,02	1,04	133,8	43,11	35,38	7,81	7,40	59,47†)
13	Normalfutter . . . . .	283,1	724,9	33,8	16,22	5,31	4,13	0,95	0,94	163,1	55,94	43,14	9,22	8,62	62,65†)	

25,98%, der Proteingehalt (N × 6,25) in der ersten Woche 5,14, in der letzten 5,50%. Die an zwei aufeinanderfolgenden Tagen beobachteten, oft beträchtlichen Unterschiede in Menge und Gehalt der Gesamt-Tagesmilch führt Verf. in erster Linie auf die Einflüsse der Witterung, auf die hiervon abhängige Beschaffenheit des Weidefutters und auf die gleichfalls von den Witterungseinflüssen bedingte mehr oder minder große Unregelmäßigkeit in der Nahrungsaufnahme zurück.

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1905, 61, 1; 1905, 62, 11 u. 251.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. \*), folgende Seite.

<sup>\*\*)</sup> Das Normalfutter bestand aus Heu, Sesamkuchen und Stärke.

<sup>\*\*\*)</sup> Das fettarme Mischfutter bestand aus Stroh, Zucker u. a. mit wenig oder viel Protein.

†) Einschließlich Wolle.

Nr. des Schafes und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Futter	Tägliche Milchmenge		Lactodensimeter- grade	Gehalt der Tagesmilch					Tägl. absolute Mengen unter Ber- ücksichtigung der Depression *)					Lebendgewicht des Tieres kg
			wirklich ermolken	zuzurech- nen**)		Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	
			g	g		%	%	%	%	%	g	g	g	g	g	
X 1902 April bis August	13	Mischfutter, fettarm .	387,4	—	40,2	16,60	4,69	4,85	0,87	1,01	63,8	18,21	18,79	3,37	3,91	34,4
	13	desgl. + Öl . . . . .	429,2	40,1	38,2	18,94	6,83	4,86	0,85	1,01	87,41	30,56	22,98	3,97	4,69	35,9
	13	desgl., fettarm + Pro- tein . . . . .	488,7	78,6	38,5	15,59	4,16	4,80	0,85	0,92	87,78	22,99	27,61	4,77	5,18	38,3
	13	desgl. + Öl + Protein	492,8	118,7	38,9	18,29	6,19	5,04	0,85	1,00	107,2	34,65	31,12	5,13	5,96	39,0**)
	15	desgl., fettarm + Heu- destillat . . . . .	408,3	160,6	39,2	15,69	4,04	4,85	0,86	0,94	86,94	21,86	28,29	4,77	5,23	41,2**)
	13	desgl., fettarm . . . .	186,7	200,7	38,6	18,75	6,12	4,38	0,96	1,16	63,8	18,21	18,79	3,37	3,91	42,8**)
XII 1902 März bis Sept.	13	Mischfutter + Talg . .	879,6	—	35,0	16,06	5,33	4,41	0,91	0,89	141,3	46,18	38,79	8,00	7,83	43,9
	13	desgl. + Öl . . . . .	777,3	62,3	38,0	16,36	5,00	4,67	0,93	0,94	136,5	41,61	38,73	7,84	7,73	45,3
	13	desgl., fettarm . . . .	496,1	116,4	39,3	15,69	4,13	4,53	0,89	0,99	93,2	25,59	27,12	5,59	5,74	44,5
	11	desgl. + wenig Öl . .	341,6	192,0	38,4	17,23	5,27	4,54	0,89	1,02	84,1	25,69	22,99	4,92	4,81	44,2
	13	desgl. + Talg + Heu- destillat . . . . .	478,7	259,5	38,4	17,39	5,52	4,57	0,90	1,03	118,0	37,74	31,98	6,85	6,72	48,8**)
	11	desgl. + Talg ohne Heudestillat . . . . .	514,6	311,4	37,6	17,88	6,00	4,70	0,86	0,99	132,9	44,57	36,33	7,48	7,25	49,1**)
	9	desgl. + Talg . . . . .	516,3	363,3	38,1	17,82	5,85	4,77	0,86	1,03	141,3	46,18	33,79	8,00	7,83	52,0**)
	9	desgl. + Öl i. Emulsion	514,7	410,0	40,3	16,99	4,81	4,76	0,91	1,03	142,1	42,99	40,48	8,70	8,13	53,5**)
XIII 1902 April bis Sept.	13	Normalfutter . . . . .	525,7	—	36,8	17,26	6,00	5,06	0,89	0,87	90,4	31,02	26,60	4,68	4,57	35,8
	13	Mischfutter, fettarm + Asparagin . . . . .	438,7	69,6	39,8	15,34	3,78	4,89	0,89	0,92	79,1	19,41	25,30	4,49	4,58	33,3
	13	desgl. + Öl + Aspara- gin . . . . .	309,4	136,2	37,6	17,50	5,84	4,65	0,93	0,96	76,9	25,17	21,88	4,02	4,04	35,1
	13	desgl. + Öl . . . . .	285,1	205,8	37,8	17,98	5,80	4,77	0,94	1,07	84,4	27,06	24,92	4,41	4,66	35,2**)
	14	desgl. + Talg . . . . .	213,3	275,4	37,2	18,45	6,43	4,46	1,00	1,08	84,2	28,04	24,65	4,44	4,45	36,3**)
	13	Normalfutter . . . . .	177,8	347,9	34,5	19,27	7,37	4,21	0,99	1,04	90,4	31,02	26,60	4,68	4,57	39,6**)
	11	desgl. ohne Öl . . . .	145,9	405,9	36,0	19,43	7,10	4,36	0,98	1,12	93,2	31,26	28,68	4,84	4,80	39,9**)
XII 1903 April bis August	13	Mischfutter, fettarm .	892,3	—	39,3	16,16	4,27	4,99	0,87	0,96	144,2	37,92	44,52	7,76	8,53	44,9
	13	desgl. + Heuextrakt .	745,7	140,1	37,7	15,64	4,41	4,90	0,84	0,87	138,8	37,50	43,95	7,44	7,78	47,0
	13	desgl. + desgl. + Öl .	706,8	247,5	35,6	17,37	6,10	4,87	0,85	0,89	162,0	52,79	47,51	8,10	8,57	48,5
	12	Normalfutter . . . . .	629,0	364,2	35,8	17,35	6,06	5,05	0,80	0,90	166,8	52,92	51,03	8,11	9,01	53,7
	10	Mischfutter, fettarm .	411,4	480,9	38,4	16,53	4,42	4,64	0,90	1,00	144,2	37,92	44,52	7,76	8,53	53,4
	9	desgl., fettarm + Fen- chel . . . . .	204,1	565,0	39,8	17,40	5,18	4,32	0,87	1,02	125,0	32,68	38,70	6,55	7,48	53,7
XIII 1903 April bis August	14	Normalfutter ohne Öl	367,2	—	38,4	18,86	6,64	4,78	0,98	1,01	69,3	24,59	17,55	3,62	3,71	38,5
	9	Mischfutter + Öl . . .	361,7	45,8	39,0	16,90	4,79	4,63	0,91	1,02	70,6	20,68	19,12	3,77	4,19	38,5
	9	desgl., fettarm . . . .	291,0	72,9	40,7	17,65	5,24	4,29	0,94	1,21	66,5	20,71	16,26	3,51	4,27	40,3
	11	desgl. + Öl . . . . .	343,6	98,7	37,8	17,63	4,95	4,69	0,97	1,03	77,7	24,09	21,23	4,38	4,55	40,5
	8	Normalfutter ohne Öl	225,6	141,6	34,6	17,64	5,85	4,53	0,94	1,00	69,3	24,59	17,55	3,62	3,71	42,6
XXIII 1904 März bis Ende August	9	Normalfutter . . . . .	548,8	—	39,3	19,86	7,16	5,10	0,89	1,08	109,0	39,52	27,99	4,88	5,94	34,6
	9	desgl. + Öl + Protein	560,8	41,0	38,6	18,99	6,63	5,01	0,91	1,04	114,9	40,81	30,38	5,43	6,25	35,6
	8	desgl. + viel Öl + Pro- tein . . . . .	611,1	70,3	39,7	17,40	5,46	5,26	0,91	0,99	120,8	39,33	36,06	6,13	6,77	37,8
	7	Normalfutter . . . . .	579,6	109,3	39,1	16,79	4,72	5,26	0,85	0,94	119,9	36,42	36,57	5,82	6,53	34,6

\*) Unter Berücksichtigung der durch die Lactationszeit bedingten Depression, die sich aus dem Anfangs- und Schlußversuch ergibt.

\*\*\*) Vgl. Anm. †, vorhergehende Seite.

Nr. des Schafoes und Zeit der Versuche	Dauer des Versuchs Tage	Futter	Tägliche Milchmenge			Gehalt der Tagesmilch					Tägl. absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression*)					Lebendgewicht des Tieres kg	
			wirklich ermolken	zuzurech- nen †)	Lactodensimeter- grade	Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff		
			g	g		%	%	%	%	%	g	g	g	g	g		
XXIII 1904 März bis Ende August	9	Normalfutter + Öl + N-freie Stoffe . . . .	554,1	156,2	37,3	17,85	6,00	5,04	0,78	0,93	131,2	44,84	36,61	5,59	6,72	35,2	
	9	Normalfutter . . . . .	411,3	205,0	39,1	17,00	5,02	4,96	0,91	0,98	112,2	37,44	31,79	5,41	6,07	35,8	
	9	desgl. + Öl . . . . .	391,0	253,8	37,7	17,85	5,89	4,91	0,90	0,94	122,2	43,90	33,31	5,58	6,22	36,0	
	9	Normalfutter . . . . .	252,1	296,7	42,4	18,94	6,02	4,56	0,98	1,18	109,0	39,52	27,99	4,88	5,94	36,8	
XXIV 1904 März bis Ende Juli	9	Normalfutter . . . . .	353,5	—	38,4	18,32	6,29	4,64	0,94	1,04	64,8	21,92	16,40	3,22	3,68	33,1	
	9	desgl. + N-haltig. Stoffe	366,2	36,0	38,0	17,91	5,74	4,66	0,96	1,06	72,7	23,73	18,74	3,89	4,27	34,8	
	9	Normalfutter . . . . .	284,1	72,0	35,4	17,16	5,78	4,58	0,85	0,90	62,9	21,31	16,37	3,15	3,35	34,6	
	8	desgl. + N-freie Stoffe	247,8	125,2	35,5	16,44	5,11	4,65	0,95	0,91	65,4	21,28	17,35	3,62	3,64	35,4	
	9	desgl. + Öl . . . . .	223,5	159,5	34,8	16,96	6,08	4,67	0,88	0,86	69,3	24,64	17,87	3,59	3,70	35,0	
9	Normalfutter . . . . .	154,6	198,9	36,7	16,58	5,53	4,61	0,84	0,95	64,8	21,92	16,40	3,32	3,68	35,2		
XIX 1904 20. Mai bis 22. Aug.	Reiz- loses Futter ***)	ohne Zusatz . . . . .	789,6	—	35,8	14,81	4,15	4,59	0,88	0,82	117,4	32,74	36,24	6,95	6,48	44,0	
		+ Malzkeime . . . . .	597,4	194,0	35,7	16,81	5,90	4,68	0,97	0,87	128,1	43,04	36,94	6,86	6,63	45,2**)	
		+ Bockshorn . . . . .	376,0	403,5	37,2	15,91	4,60	4,46	0,90	0,94	117,4	33,51	35,44	6,84	6,50	45,8**)	
		ohne Zusatz . . . . .	153,2	636,4	40,7	17,75	4,70	4,43	0,97	1,17	117,4	32,74	36,24	6,95	6,48	45,1**)	
XI 1905 1. April bis 29. Aug.	11	Schnitzelfutter . . . . .	730,2	—	—	16,16	4,25	4,69	0,93	0,97	118,0	31,04	34,25	6,79	7,05	50,1	
	11	desgl. Ersatz (0,5 g Öl †)	627,6	42,0	—	16,56	4,90	4,64	0,97	0,96	110,6	32,42	31,28	6,47	6,40	53,3	
	14	desgl. von 1,0 g Öl	650,8	100,5	—	15,74	4,50	4,46	0,96	0,89	118,4	33,28	34,19	7,17	6,64	54,1	
	17	desgl. durch 1,5 g Öl	530,8	160,8	—	15,58	4,50	4,38	0,94	0,90	108,3	30,28	31,51	6,45	6,11	57,0	
	7	desgl., Ers. von N-freien Stoffen d. 1,0 g Öl . . . .	644,0	206,5	—	15,91	4,50	4,40	1,05	0,96	135,32	37,18	38,95	8,64	7,94	57,6	
11	Schnitzelfutter . . . . .	474,4	255,8	—	16,30	4,40	4,45	0,94	1,03	118,0	31,04	34,25	6,79	7,05	—		
XII 1905 7. März bis 25. Aug.	11	Mischfutter . . . . .	930,8	—	—	17,69	5,20	5,26	0,87	0,99	164,7	48,40	48,96	8,10	9,19	44,0	
	12	desgl. Ersatz (0,5 g Öl †)	779,3	103,3	—	17,10	5,08	5,02	0,87	0,95	152,2	45,57	45,22	7,69	8,32	45,9	
	11	desgl. von 1,0 g Öl	721,8	176,6	—	17,04	5,50	5,04	0,87	0,88	155,4	49,92	46,81	7,83	7,91	47,6	
	11	desgl. Protein durch 1,5 g Öl	633,4	260,0	—	16,65	5,10	4,83	0,87	0,89	153,1	47,35	45,94	7,79	7,88	49,1	
	11	desgl., Ersatz von N-freien Stoffen durch 1 g Öl . . . . .	802,8	340,0	—	16,56	4,75	4,83	0,82	0,91	195,2	57,81	58,85	9,57	10,29	49,7	
	11	desgl., desgl. durch 1,0 g Öl + Lecithin . . . . .	783,0	416,6	—	15,75	4,25	4,94	0,83	0,90	199,7	57,40	63,28	10,16	10,68	50,8	
11	Mischfutter . . . . .	394,2	536,6	—	16,84	4,40	4,38	0,86	1,14	164,7	48,40	48,96	8,10	9,19	51,1		
XXII 1906 10. März bis 1. Sept.	11	Schnit- zel- futter	ausreichend	1496,5	—	—	18,42	6,20	5,11	0,91	0,99	275,7	92,80	76,48	13,62	14,76	48,6
	knapp . . . . .		936,6	131,8	—	18,38	5,95	4,90	0,92	1,05	195,7	63,32	53,11	9,80	11,09	43,8	
	11	Misch- futter	+ 1,0 g Öl . . . . .	854,8	283,3	—	18,92	7,00	4,83	0,90	1,00	212,3	76,16	56,82	10,23	11,16	43,9
	11		knapp . . . . .	637,0	448,0	—	16,75	4,53	4,61	0,92	1,01	186,7	54,67	53,93	9,88	10,61	43,7
	11		+ 1,0 g Öl . . . . .	471,7	612,8	—	18,79	6,50	4,30	1,02	1,10	198,1	65,96	53,87	10,30	10,84	44,9
	13		+ 1,0 g Öl + Lecithin . . . . .	521,1	777,5	—	15,69	4,15	4,44	0,97	0,97	220,7	66,43	65,77	12,03	12,22	47,4
	11		+ Lecithin . . . . .	269,7	935,6	—	17,61	5,30	4,35	0,98	1,05	214,7	68,19	63,03	11,02	11,48	49,1
11	Schnitzelfutter, aus- reichend . . . . .	408,8	1087,7	—	19,96	7,38	4,13	0,95	1,15	275,7	92,80	76,48	13,62	14,76	50,6		

\*) Vgl. Anm. \*, vorhergehende Seite.

\*\*) Vgl. Anm. †, Seite 380.

\*\*\*) Das reizlose Futter bestand aus 400 g Stroh, 250 g Strohstoff, 200 g Troponabfall, 15 g Erdnußöl, 200 g Stärke, 20 g Futterkalk und 10 g Heusäcke.

†) Die Ölmenge bezieht sich auf 1 Kilo Körpergewicht.

Mehr noch wie bei Ziegen (S. 361) hat sich nach den vorstehenden und anderen hier nicht aufgeführten Versuchen der Verfasser bei Schafen das Fett im Futter als ein besonders günstiger Nährstoff für die Milchleistung erwiesen. Wenn das Futterfett in einer dem Individuum angepaßten Menge — meistens 1 g für ein Körperkilo — verabreicht wird, so wirkt es einseitig erhöhend auf die Menge und den Fettgehalt der Milch.

Eine Beigabe von Lecithin zu fettarmem und fetthaltigem Futter scheint den Ertrag an Milch und Milchbestandteilen ebenfalls zu steigern, wirkte aber auf die Fetterzeugung nur bei fettarmem Futter günstig. Auffallend dagegen erscheint die nicht unbedeutende Zunahme an Lebendgewicht bei der Lecithinfütterung.

Eine Erhöhung des Proteins im Futter hat auch eine Erhöhung der Menge, nicht aber eine solche des Fettgehaltes der Milch zur Folge. Das Asparagin wirkt nach zwei Versuchen eher erniedrigend als erhöhend auf die Milchleistung. Die stickstofffreien Extraktstoffe bleiben bei einer Erhöhung im Futter ohne Wirkung.

Die Reizstoffe bewirken weder in einem reizstoffreichen noch reizstoffarmen Futter eine bessere Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe. Sie erhöhen indes die Futteraufnahme und können daher infolge einer günstigen Beeinflussung der Tätigkeit der Milchdrüse bei einem reizstoffarmen Futter den Ertrag an Milch und Milchbestandteilen steigern. In einem an sich reizstoffreichen (also vorwiegend gutem Heu) Futter sind sie aber auch nach dieser Richtung hin wirkungslos; daher kann man nur selten die Verwendung von Reizstoffen (Gewürzsamen, wie Anis, Fenchel, Kümmel, Bockshorn u. a.) empfehlen. Von der Verwendung der vielfach zu teuren Preisen angepriesenen Freypulver muß dagegen allgemein abgeraten werden.

### Einfluß des Proteins auf die Milchleistung der Schafe.

Von A. Morgen, C. Beger und F. Westhausen.<sup>1)</sup>

Die Schafe verlangen wie die Ziegen (S. 359) nach den Versuchen der Verfasser als Mindestmenge an verdaulichem Reinprotein 4—5 kg für 1000 kg Lebendgewicht und den Tag. Die Verfasser steigerten diese Menge in verschiedenen Versuchen um je 2 kg bis zu 9 kg im ganzen, indem sie die Fettgabe gleichzeitig von 0,1—1,5 kg veränderten.

Als Grundfutter dienten Stroh und Trockenschnitzel, zu denen behufs Ergänzung der fehlenden Nährstoffe Kleber, Troponabfall und Erdnußöl verabreicht wurden. Der Bedarf hieran wurde zunächst durch eine Probefütterung ermittelt. Die Zwischenfütterungen zwischen den einzelnen Versuchsabschnitten dauerten 14—20 Tage, die einzelnen Versuchsabschnitte 11—14 Tage. Die Steigerung des Proteins wurde durch Kleber, die des Fettes durch Erdnußöl erreicht. Im übrigen waren die Versuchsanordnung und die Untersuchungsverfahren dieselben wie früher. Von den bei 10 Schafen angestellten Versuchen mögen hier nur folgende mitgeteilt werden:

Nr. des Schafes und Zeit der Versuche	Fütterung (für je 1 kg Lebendgewicht)	Tägliche Milchmenge		Lactodensimeter- grade	Gehalt der Tagesmilch					Tägl. absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression*)					Lebendgewicht des Schafes kg
		wirklich ermolken	zuzurech- nen <sup>2)</sup>		Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	
		g	g		%	%	%	%	%	g	g	g	g	g	
21 1906 19. März bis 22. Sept.	Grundfutter mit														
	0,1 g Fett + 4,0 g Protein	1044,7	—	—	17,07	5,25	4,85	0,93	0,94	178,3	54,84	50,67	9,72	9,82	43,5
	0,1 g „ + 6,0 g „	966,5	110,0	—	15,62	4,50	4,69	0,90	0,87	169,8	48,70	51,61	9,67	9,39	44,9
	0,1 g „ + 8,0 g „	807,4	216,3	—	15,85	4,70	4,71	0,87	0,91	165,0	48,18	50,36	8,93	9,27	47,3
	0,1 g „ + 6,0 g „	639,3	326,3	—	16,49	5,20	4,47	0,85	0,95	161,2	48,68	47,19	8,30	8,97	49,4
	0,1 g „ + 4,0 g „	589,4	455,3	—	17,03	5,65	4,19	0,97	0,98	178,3	54,84	50,67	9,72	9,82	51,5
	1,0 g „ + 4,0 g „	492,3	120,6**)	—	18,82	6,85	4,02	1,04	1,06	108,6	34,96	25,34	5,79	5,55	53,2
0,1 g „ + 4,0 g „	356,6	232,8**)	—	19,53	7,05	3,92	0,97	1,18	100,4	33,30	24,70	5,72	5,78	56,1	

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1907, 66, 63.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. \*, S. 381.

\*\*\*) Im Vergleich zu Abschnitt 5 vom 23. Juli—31. Aug. und vom 23. Juli—17. Sept.

Nr. des Schafes und Zeit der Versuche	Fütterung (für je 1 kg Lebendgewicht)	Tägliche Milchmenge		Lactofosimeter- grade	Gehalt der Tagesmilch					Tägl. absolute Mengen unter Ber- ücksichtigung der Depression *)					Lebendgewicht des Schafes kg
		wirklich ermolken g	zuzurech- nen <sup>6)</sup> g		Trocken- sub- stanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff %	Trocken- sub- stanz g	Fett g	Milch- zucker g	Asche g	Stickstoff g	
22 1906 19. März bis 23. Sept.	Grundfutter mit 1,5 g Fett + 4,0 g Protein	1051,0	—	—	19,26	7,80	5,04	0,92	0,86	202,4	81,98	52,96	9,67	9,04	51,6
	1,5 g „ + 6,0 g „	999,2	67,5	—	18,08	7,00	4,81	0,98	0,86	198,1	78,28	52,73	10,31	9,22	53,7
	1,5 g „ + 8,0 g „	869,0	140,1	—	18,15	7,20	4,47	1,00	0,87	193,9	79,87	48,53	9,77	8,87	56,6
	1,5 g „ + 6,0 g „	804,6	212,6	—	17,89	7,05	4,41	1,06	0,88	198,9	82,99	50,17	10,17	9,07	59,9
	1,5 g „ + 4,0 g „	753,4	297,6	—	16,66	6,00	4,30	0,98	0,83	202,4	81,98	52,96	9,67	9,04	63,9
	0,2 g „ + 4,0 g „	474,9	187,0**)	—	17,77	6,05	4,14	1,03	1,01	108,9	35,56	28,45	6,53	5,91	66,0
1,5 g „ + 4,0 g „	398,0	355,4**)	—	19,85	8,10	3,94	1,07	1,04	125,5	45,21	32,40	7,38	6,25	68,1	
25 1906 19. März bis 27. Aug.	0,5 g Fett + 3,0 g Protein	601,5	—	—	19,26	7,00	4,74	0,99	1,01	115,8	42,11	28,51	5,96	6,08	31,7
	0,5 g „ + 5,0 g „	708,3	68,3	—	17,56	6,30	4,71	0,95	0,94	136,1	48,15	37,03	7,40	7,26	31,9
	0,5 g „ + 7,0 g „	740,9	131,9	—	17,31	5,85	4,53	1,05	0,93	150,8	50,13	40,64	9,07	8,04	33,6
	0,5 g „ + 9,0 g „	689,4	205,0	—	17,48	6,05	4,36	0,94	0,95	155,6	52,24	41,06	8,48	8,34	35,8
	0,5 g „ + 5,0 g „	423,4	278,0	—	19,01	7,25	4,17	0,96	1,01	128,1	45,03	32,59	6,79	6,71	37,1
	0,5 g „ + 3,0 g „	250,5	351,0	—	22,27	9,60	3,86	1,01	1,20	115,8	42,11	28,51	5,96	6,08	38,0
27 1906 16. März bis 27. Aug.	1,0 g Fett + 3,0 g Protein	401,3	—	—	20,64	8,40	4,58	0,91	1,02	82,1	33,71	18,38	3,65	4,09	29,8
	1,0 g „ + 5,0 g „	463,1	20,6	—	19,93	8,10	4,47	0,97	1,03	97,3	39,89	21,88	4,64	5,00	31,5
	1,0 g „ + 7,0 g „	539,9	39,2	—	19,33	7,65	4,47	0,87	1,00	113,9	45,83	26,37	4,98	5,82	32,5
	1,0 g „ + 9,0 g „	592,1	60,5	—	18,90	7,55	4,32	0,98	0,99	126,7	51,68	29,04	6,24	6,53	33,9
	1,0 g „ + 5,0 g „	375,5	80,4	—	19,25	7,45	4,19	0,99	1,06	91,9	37,25	20,32	4,31	4,87	35,1
	1,0 g „ + 3,0 g „	300,3	101,0	—	19,12	7,35	4,20	0,97	0,99	82,1	33,71	18,38	3,65	4,09	36,4

Aus diesen und anderen Versuchen der Verfasser geht folgendes hervor:

1. Eine Erhöhung des Proteins im Futter hat eine Steigerung des Ertrages an Milch und Milchbestandteilen zur Folge.

Die Steigerung macht sich aber in der Regel nur bis zu einer gewissen Grenze der Protein-gabe geltend, nämlich von etwa 3—4 kg auf höchstens 5—7 kg für 1000 Lebendgewicht; darüber hinaus tritt in der Regel eine Abnahme im prozentischen Gehalt an Fett und Trockensubstanz auf.

2. Die ertragsteigernde Wirkung des Proteins machte sich am meisten bei einem gleichzeitigen mittelhohen Fettgehalt von 1,0 kg für 1000 kg Lebendgewicht geltend; sowohl bei einem niedrigeren (0,1—0,5 kg) als auch bei einem sehr hohen (1,5 kg) Fettgehalt waren keine regelmäßigen Ertragssteigerungen zu verzeichnen. Im übrigen hat sich auch bei diesen Versuchen gezeigt, daß der Prozentgehalt an Fett und Milchtrockensubstanz wesentlich vom Futterfett abhängig ist.

3. Die Beschaffenheit des Milchfettes wird nicht vom Protein, sondern wesentlich von dem Fett im Futter bedingt. So betrug die Refraktion des Milchfettes bei einer Gabe von Fett für je 1000 kg Lebendgewicht im Mittel:

Fett im Futter . . . . .	0,1—0,2 kg	0,5 kg	1,0 kg	1,5 kg
Refraktion des Milchfettes .	39,5	40,9	42,3	44,2

4. Außer auf Milch wirkt eine erhöhte Proteingabe auch wesentlich günstig auf die Lebendgewichtszunahme.

5. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Stärkewerte hat sich ergeben, daß Kostsätze mit gleichem Stärkewert nur dann gleiche Erträge liefern, wenn in ihnen die zur höchst-

\*) Vgl. Anm. \*, S. 381.

\*\*\*) Im Vergleich zu Abschnitt 5 vom 23. Juli—22. Aug. und vom 23. Juli—18. Sept.

möglichen Milchleistung erforderlichen Protein- und Fettmengen vorhanden sind. Unterhalb dieser Grenze ist der Milchertrag um so höher, je höher der Gehalt des Futters an Protein und Fett ist. Diese Nährstoffe nehmen daher bei der Milcherzeugung seitens der Schafe gegenüber den stickstofffreien Extraktstoffen (Kohlenhydraten) eine Sonderstellung ein.

### **Einfluß nichtproteinartiger Stickstoffverbindungen auf die Milchleistung der Schafe.**

Von A. Morgen, C. Beger und F. Westhauser.<sup>1)</sup>

Der erste Versuch A (1906) über diese Frage wurde genau so ausgeführt wie bei der Ziege 39 (S. 366) und lieferte auch dasselbe Ergebnis.

B. Im Jahre 1907 wurden die Versuche B bei 7 Schafen mit einem aus Trockenschnitzeln, Stroh, Strohstoff und etwas Heu bestehenden Grundfutter, dem die fehlenden Nährstoffe in Form von Kleber, Stärke, Zucker und Erdnußöl zugesetzt wurden, fortgesetzt, indem die Menge des Proteins auf 2,5 kg für 1000 kg Lebendgewicht gebracht und hiervon 0,9 kg durch Amide (Gras-, Malzkeimauszug, Asparagin oder Ammoniumacetat) ersetzt wurde, so daß bei vollem Ersatz im Futter nur 1,6 kg, bei Dreiviertel-Ersatz nur 1,82 kg Protein vorhanden waren, ebenso in den Abschnitten mit Kohlenhydraten als Ersatz des Proteins; die Fettmenge betrug in allen Versuchsabschnitten 1,0 kg für 1000 kg Lebendgewicht; die Dauer des eigentlichen Vergleichsversuches 10—15 Tage, die der Zwischenfütterung dagegen, je nach der Aufnahme des Futters, 9—45 Tage. Über die sonstige Ausführung vgl. vorstehend S. 359.

C. Die Versuchsreihe C 1908 bei 13 Schafen wurde in derselben Weise ausgeführt wie die Versuchsreihe C S. 366.

D. Die Versuchsreihe D 1909 desgl. wie bei den Ziegen (S. 367).

E. Die Versuchsreihe E 1910 bei 7 Schafen sollte zur nochmaligen Prüfung der Frage dienen, ob das Ergebnis der früheren Versuche, wonach Ammoniumacetat und Asparagin in einem proteinarmen, aber im Stärkewert ausreichenden Futter sowohl zur Lebenserhaltung als auch zur Milchbildung verwertet werden können, wirklich gerechtfertigt erscheine. Bei den neuen Versuchen fand nur ein Ersatz von Protein durch Ammoniumacetat oder Asparagin, nicht aber eine Zulage derselben statt und wurde weiter noch ein Abschnitt eingeschaltet, in welchem die gleiche Menge Protein statt durch Ammoniumacetat oder Asparagin durch Kohlenhydrate ersetzt wurde.

Als Grundfutter dienten wiederum Heu, Stroh, Trockenschnitzel und dazu Kleber, Stärke, Zucker, Erdnußöl behufs Ergänzung der Nährstoffe. Die Menge an Nährstoffen und der Ersatz von Protein durch Ammoniumacetat, Asparagin oder Kohlenhydrate wurde in derselben Weise wie in den früheren Versuchen innegehalten. Gleichzeitig wurden bei allen Tieren mit dem Futter Ausnutzungsversuche angestellt.

F. Die Versuche F mit eingesäuerten Rübenblättern wurden genau so ausgeführt wie bei Ziegen (S. 367).

Von den vielen Versuchen mögen hier folgende mit den Hauptergebnissen mitgeteilt werden:

Nr. des Schafes und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Fütterung	Tägliche Milchmenge		Lactodensimetergrade	Gehalt der Tagesmilch					Tägl. absolute Mengen unter Berücksichtigung der Depression*)					Lebendgewicht der Schafe kg	Versuchsreihe
			wirklich ermolken	zuzurechnen <sup>2)</sup>		Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff		
			g	g		%	%	%	%	%	g	g	g	g	g		
37 1906 22. Mai bis 26. Sept.	11	Grundfutter mit Protein . . . .	427,9	—	—	17,86	6,95	4,91	0,89	0,81	76,43	29,74	21,01	3,81	3,47	31,3	A
	12	Amiden . . . .	290,2	102,6	—	16,89	6,65	4,71	0,88	0,74	66,09	25,72	19,28	3,41	2,85	32,8	
	12	Kohlenhydraten	225,0	185,9	—	16,80	6,05	4,36	0,90	0,85	68,76	25,24	19,98	3,59	3,19	34,9	
	9	Protein . . . .	175,7	252,2	—	19,60	7,95	4,10	0,97	0,99	76,43	29,72	21,01	3,81	3,47	36,5	

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstationen 1907, **65**, 413; 1908, **68**, 333; 1909, **71**, 1; 1910, **73**, 285; 1911, **75**, 265; 1913, **79** u. **80**, 637.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. \*, S. 360.

Nr. des Schafes und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Fütterung	Tägliche Milchmenge		Lactodensimeter- grade	Gehalt der Tagesmilch					Tägl. absolute Mengen unter Be- rücksichtigung der Depression*)					Lebendgewicht der Schafe kg
			wirklich ermolken	zuzurech- nen *)		Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	Trocken- substanz	Fett	Milch- zucker	Asche	Stickstoff	
			g	g		%	%	%	%	%	g	g	g	g	g	
22 1907 22. März bis 15. Okt.	15	Grundfutter mit Protein . . . . .	761,9	—	—	18,68	7,80	4,47	0,86	0,84	142,3	59,43	34,06	6,55	6,40	56,3
	13	Amiden . . . . .	567,7	178,1	—	16,82	6,85	4,08	0,94	0,78	128,8	53,23	31,44	6,76	5,82	58,2
	11	Kohlenhydraten . . . . .	426,4	317,4	—	15,78	5,95	4,04	0,96	0,77	126,6	50,95	31,99	6,62	5,76	61,0
	13	Protein . . . . .	470,6	398,4	—	16,38	6,00	3,96	1,03	0,84	151,5	60,33	37,15	8,02	7,06	62,1
	15	Ammoniumacetat . . . . .	261,2	518,2	—	18,66	7,55	3,65	1,04	0,96	145,5	61,47	33,63	6,84	6,56	67,4
	18	Protein . . . . .	149,8	612,1	—	18,74	6,75	3,74	1,12	1,08	142,3	59,43	34,06	6,55	6,40	68,4
27 1907 25. März bis 10. Okt.	12	desgl. mit Protein . . . . .	594,9	—	—	18,83	7,40	4,77	0,88	0,92	112,0	44,03	28,38	5,24	5,65	33,0
	13	Kohlenhydraten . . . . .	341,8	68,3	—	17,22	6,50	4,86	0,81	0,85	71,3	27,17	20,49	3,38	3,41	35,2
	14	Malzkeimamiden . . . . .	330,1	99,3	—	16,52	5,80	4,81	0,85	0,79	72,6	26,35	21,52	3,70	3,49	34,4
	10	Grasamiden . . . . .	378,9	122,9	—	17,85	7,10	4,81	0,91	0,79	90,0	35,81	25,20	4,56	4,08	33,8
	9	Protein . . . . .	360,2	234,7	—	19,22	7,50	4,18	0,87	0,99	112,0	44,03	28,38	5,24	5,65	39,2
32 1907 25. März bis 12. Aug.	14	desgl. mit Protein . . . . .	782,4	—	—	17,68	6,60	4,91	0,88	0,84	138,3	51,63	38,41	6,88	6,57	44,7
	14	Kohlenhydraten . . . . .	412,3	132,5	—	16,01	5,80	4,78	0,84	0,74	88,6	32,77	26,22	4,60	4,03	45,4
	11	Amiden . . . . .	398,4	200,0	—	15,80	5,30	4,97	0,74	0,78	97,1	34,99	29,64	4,67	4,73	47,1
	17	Protein . . . . .	464,6	270,2	—	16,08	5,10	4,77	0,85	0,84	120,9	41,76	35,45	6,27	5,90	49,4
	10	Asparagin . . . . .	359,8	332,5	—	15,98	4,70	4,68	0,93	0,89	114,3	39,15	33,19	6,21	5,66	51,7
	14	Protein . . . . .	372,0	410,4	—	18,34	6,50	4,90	0,90	0,95	138,3	51,63	38,41	6,88	6,57	53,4
33 1908	14	desgl. mit Protein . . . . .	501,4	—	—	16,58	5,60	4,78	0,94	0,86	83,14	28,09	23,98	4,71	4,31	42,0
	15	Kohlenhydraten . . . . .	268,6	60,2	—	15,60	4,60	4,55	0,87	0,83	51,46	15,80	15,30	2,93	2,65	42,7
	15	Protein . . . . .	250,8	118,9	—	15,82	4,20	4,48	0,94	0,92	58,55	17,35	17,32	3,52	3,15	44,8
	9	Malzkeimauszug . . . . .	174,8	174,6	—	15,40	4,10	4,75	0,88	0,86	54,63	17,18	17,23	3,25	2,73	45,7
	11	Protein . . . . .	281,6	219,8	—	17,14	5,50	4,52	0,91	0,98	83,14	28,09	23,98	4,71	4,31	46,3
42 1908	14	desgl. mit Protein . . . . .	594,3	—	—	15,98	4,95	4,44	0,86	0,87	94,96	29,41	26,38	5,11	5,17	33,0
	14	Rübenauszug . . . . .	297,9	57,5	—	17,40	6,50	4,44	0,98	0,85	59,06	21,30	16,13	3,25	2,81	34,3
	14	Protein . . . . .	376,3	112,2	—	16,02	4,60	4,37	0,96	0,93	74,41	21,10	22,10	4,26	4,04	36,6
	10	Malzkeimauszug . . . . .	224,3	165,4	—	17,16	5,30	4,30	1,01	1,03	59,32	17,47	18,00	3,23	3,10	38,5
	11	Protein . . . . .	385,7	208,6	—	17,81	5,80	4,11	1,01	1,08	94,96	29,41	26,38	5,11	5,17	36,8
48 1908	14	desgl. mit Protein . . . . .	770,9	—	—	20,44	8,90	4,41	0,97	1,00	157,6	68,61	34,00	7,48	7,71	38,8
	13	Ammoniumtartrat . . . . .	489,1	131,3	—	16,99	5,75	4,32	0,97	0,93	107,2	39,56	27,24	5,83	5,46	40,0
	15	Protein . . . . .	509,6	253,0	—	18,53	6,50	4,66	1,01	1,02	140,9	55,18	35,55	7,25	6,93	42,3
	10	Ammoniumacetat . . . . .	391,6	368,2	—	19,80	7,80	4,21	1,04	1,05	145,2	62,64	33,66	7,13	6,65	45,3
	12	Protein . . . . .	293,8	477,1	—	23,78	9,20	4,00	1,20	1,51	157,6	68,61	34,00	7,48	7,71	46,2
50 1908	14	desgl. mit Protein . . . . .	727,3	—	—	18,27	6,80	4,81	0,91	0,88	132,9	49,46	34,99	6,62	6,40	38,3
	14	Ammoniumacetat . . . . .	490,5	82,5	—	16,89	5,00	4,81	0,98	0,89	97,4	30,61	27,77	5,38	4,85	37,3
	15	Protein . . . . .	507,2	163,6	—	16,57	5,15	4,94	0,98	0,87	112,8	38,14	33,30	6,10	5,38	40,5
	11	Asparagin . . . . .	323,2	236,0	—	17,95	6,10	4,67	1,00	0,95	99,5	37,07	27,01	4,86	4,46	40,0
	12	Protein . . . . .	420,9	—	—	18,79	6,40	4,69	1,07	1,09	132,9	49,46	34,99	6,62	6,40	43,3

\*) Vgl. Anm. \*, S. 360.

Nr. des Schafes und Zeit der Versuche	Dauer des Versuches Tage	Fütterung	Tägliche Milchmenge		Lactodensimeter- grade	Gehalt der Tagesmilch					Tägl. absolute Mengen unter Ber- ücksichtigung der Depression*)					Lebendgewicht der Schafe kg	Versuchsreihe
			wirklich ermolken g	zuzurech- nen *) g		Trocken- substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff %	Trocken- substanz g	Fett g	Milch- zucker g	Asche g	Stickstoff g		
32 1909	11	Stärke-Grundfutter . . . . .	590,8	—	—	16,63	5,95	4,57	0,88	0,85	98,25	35,16	27,00	5,20	5,02	45,3	D
	12	desgl. + Ammonium- acetat als Zulage . . . . .	517,2	49,0	—	14,97	4,25	4,67	0,87	0,83	85,10	25,66	26,45	4,83	4,60	46,7	
	11	desgl. + Ammonium- acetat als Ersatz . . . . .	284,4	95,2	—	15,50	4,70	4,47	0,90	0,85	58,97	20,52	17,17	3,21	3,01	49,0	
	8	Stärke-Grundfutter . . . . .	436,5	154,3	—	16,98	5,40	4,53	0,95	0,93	98,25	35,16	27,00	5,20	5,02	50,3	
35 1909	13	Grundfutter . . . . .	691,1	—	—	19,25	7,00	4,94	0,98	0,99	133,0	48,38	34,14	6,77	6,85	37,8	D
	11	desgl. + Schnitzelaus- zug . . . . .	508,7	89,2	—	19,66	7,70	4,67	0,95	1,00	117,9	45,94	28,69	5,72	5,93	39,2	
	11	desgl. + Grasauszug . . . . .	418,0	144,8	—	21,00	8,95	4,44	0,95	1,06	114,9	47,64	26,01	5,32	5,70	39,7	
	11	Grundfutter . . . . .	485,8	205,3	—	18,89	6,75	4,69	0,97	1,01	133,0	48,38	34,14	6,77	6,85	40,8	
57 1910		Grundfutter mit															(35,0)
	12	Protein . . . . .	670,9	—	—	16,72	6,20	4,53	0,88	0,80	112,2	41,61	30,40	5,90	5,37		
	11	Ammoniumacetat . . . . .	432,6	62,3	—	15,14	5,10	4,53	0,91	0,77	92,5	33,70	26,59	5,29	4,50		
	10	Kohlenhydraten . . . . .	252,5	320,6	—	15,81	5,15	4,44	0,94	0,82	86,0	32,92	23,16	4,69	4,05		
	11	Protein . . . . .	298,3	372,6	—	15,27	4,30	4,40	0,85	0,84	112,2	41,61	30,40	5,90	5,37		
61 1910		Grundfutter mit															(40,0)
	10	Protein . . . . .	805,8	—	—	17,36	6,80	4,73	0,84	0,79	139,9	54,80	38,12	6,77	6,37		
	12	Asparagin . . . . .	520,9	120,6	—	15,68	5,25	4,72	0,89	0,78	104,7	39,08	30,49	5,64	4,84		
	10	Kohlenhydraten . . . . .	190,1	225,3	—	16,90	5,60	4,62	0,93	0,89	75,1	32,56	19,80	3,66	3,14		
	12	Protein . . . . .	459,9	345,9	—	16,06	4,60	4,61	0,84	0,90	139,9	54,80	38,12	6,77	6,37		
70 1912											Mengen für den Tag**)						F
	10	Grundfutter . . . . .	582,2	—	—	15,53	5,25	4,81	0,76	0,70	90,41	30,57	28,05	4,43	4,08	44,6	
	11	desgl. u. Rübenblätter als Ersatz . . . . .	307,2	—	—	14,95	4,70	4,75	0,80	0,72	45,93	14,44	14,59	2,46	2,21	43,0	
	13	Grundfutter . . . . .	302,2	—	—	17,03	5,70	4,25	0,98	0,93	51,46	17,23	12,84	2,96	2,81	43,3	
	7	desgl. u. Milchsäure . . . . .	159,4	—	—	18,09	6,65	4,16	0,95	1,01	28,84	10,60	6,63	1,51	1,61	45,3	
73	10	Grundfutter . . . . .	401,4	—	—	18,22	7,45	4,50	0,86	0,86	73,13	29,91	18,06	3,45	3,45	38,8	F
	12	desgl. u. Rübenblätter als Zulage . . . . .	183,0	—	—	18,60	7,20	4,48	0,81	0,92	34,04	13,18	8,20	1,48	1,68	38,5	
	12	Grundfutter . . . . .	141,6	—	—	18,80	6,85	4,50	0,85	1,01	26,62	9,70	6,37	1,20	1,43	39,5	

Die Schlußfolgerungen aus diesen Versuchen sind im Zusammenhange schon bei den gleich-  
mäßig mit Ziegen angestellten Versuchen S. 306 u. f. mitgeteilt und sei hierauf verwiesen.

\*) Vgl. Anm. \*, S. 360.

\*\*) Ohne Berücksichtigung der Depression.

### Büffelmilch.

#### Colostrum und Übergang zu normaler Milch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 271.)

Nr.	Zahl der nach dem Kalben verstrichenen Stunden	Tageszeit	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch							In der Trocken-substanz		Refraktion des Milchserums	Untersucht von
				Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz (N x 6,37) %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Fettfreie Trocken-substanz %	Stickstoff %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		
1	0 (sofort entnommen)	Nachmittag	1,0695	29,64	22,73	3,17	1,68	0,83	26,47	3,57	76,69	10,67	58,0	F. Baintner und K. Irk <sup>1)</sup>
2	3	Desgl. . .	1,0545	32,76	15,71	13,73	1,40	0,83	19,03	2,47	47,95	41,90	56,0	
3	5	Abend . .	1,0452	29,26	13,98	12,07	2,44	0,77	17,19	2,00	47,77	41,26	62,0	
4	12	Morgen . .	1,0342	18,83	7,31	7,90	2,87	0,73	10,93	1,15	38,82	41,94	52,0	
5	20	Mittag . .	1,0330	17,70	6,12	7,49	3,25	0,81	10,21	0,96	34,57	42,33	54,0	
6	25	Abend . .	1,0332	18,18	5,85	7,85	3,63	0,83	10,33	0,64	32,17	43,17	51,0	
7	37	Morgen . .	1,0358	15,92	5,27	5,43	4,27	0,90	10,49	0,83	33,11	34,11	—	
8	45	Mittag . .	1,0348	16,47	4,75	6,66	4,15	0,88	9,81	0,75	28,86	40,44	45,0	
9	50	Abend . .	1,0341	16,20	5,35	6,06	3,91	0,87	10,16	0,84	33,02	34,41	45,5	
10	70	Mittag . .	1,0331	15,51	5,70	4,98	3,86	0,95	10,53	0,89	36,75	32,12	46,3	
11	75	Abend . .	1,0330	16,49	5,14	6,06	5,29	0,99	10,43	0,81	31,17	36,74	45,5	
12	100	Abend . .	1,0332	17,81	5,22	7,40	4,22	0,97	10,41	0,82	29,31	41,54	46,4	
13	112	Morgen . .	1,0349	16,73	5,37	6,31	4,07	0,95	10,42	0,84	32,09	37,74	45,2	
14	112	Abend . .	1,0346	18,56	5,65	7,88	4,06	0,95	10,68	0,89	30,44	42,34	45,0	
15	136	Morgen . .	1,0345	17,66	6,59	5,74	4,39	0,91	11,91	1,03	37,32	32,53	45,1	
16	172	Abend . .	1,0363	18,45	6,13	6,72	4,60	0,98	11,73	0,96	33,22	36,44	46,0	
17	184	Morgen . .	1,0366	17,26	3,48	7,11	6,73	0,94	10,15	0,55	20,16	41,20	45,8	
18	196	Abend . .	1,0380	17,93	5,45	7,07	4,41	0,92	10,81	0,86	30,40	39,44	45,0	
Mittel nach d. Kalben														
bis 100 St. Nr. 1-12			<b>1,0395</b>	<b>20,40</b>	<b>8,59</b>	<b>7,40</b>	<b>3,41</b>	<b>0,86</b>	<b>13,00</b>	<b>1,31</b>	<b>42,11</b>	<b>36,72</b>	<b>51,1</b>	
100-196 St. Nr. 13-18			<b>1,0358</b>	<b>17,76</b>	<b>5,47</b>	<b>6,80</b>	<b>4,71</b>	<b>0,94</b>	<b>10,96</b>	<b>0,85</b>	<b>30,80</b>	<b>38,28</b>	<b>45,2</b>	

Bei anderen fünf Büffelkühen lieferte das Colostrum in den ersten 4—5 Tagen nach dem Kalben folgende Gehaltsschwankungen:

Name der Büffelkuh	Zeit des Kalbens	Zeit der Probeentnahme nach dem Kalben Std.	Anzahl der untersuchten Proben	Gehaltsschwankungen	In der natürlichen Milch							In d. Trocken-substanz	
					Spez. Gewicht	Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz (N x 6,37) %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Fettfreie Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %
Kriska . .	—	1—178	8	Niedrigst.	1,0334	14,78	4,80	4,99	2,46	0,887	9,545	27,37	16,80
				Höchst . .	1,0745	31,53	21,54	7,03	4,88	0,988	26,219	68,31	40,00
				Mittel . .	1,0401	18,31	7,18	5,99	4,09	0,944	12,324	38,79	34,40

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, 18, 112. In der Regel wurde die erste Probe 1 Stunde oder auch sofort nach dem Abkalben, die zweite 5 Stunden, die dritte 12 Stunden später entnommen. Dieser 12stündige Zwischenraum wurde 2—4 Tage lang eingehalten bzw. so lange, bis die Milch nicht mehr gerann. Von diesem Tage an wurde in 24stündigen Zwischenräumen je eine Probe Morgen- und Abendmilch entnommen, bis die Milch die normale Zusammensetzung erreichte. Die physikalischen Eigenschaften und die chemische Zusammensetzung des Colostrums der Büffelmilch entsprechen im großen und ganzen den bis jetzt untersuchten Colostren der Wirbeltiere.

Name der Büffelkuh	Zeit des Kalbens	Zeit der Probeentnahme nach dem Kalben	Anzahl der untersuchten Proben	Gehaltsschwankungen	In der natürlichen Milch							In d. Trocken-substanz	
					Spez. Gewicht	Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz (N x 6,37) %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Fettfreie Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %
Bogar . .	30./7. 1900	8—130	11	Niedrigst.	1,0330	16,16	3,83	5,57	1,95	0,825	9,204	23,71	24,85
				Höchst .	1,0667	29,94	19,92	10,00	4,26	0,958	22,503	71,82	43,44
				Mittel . .	1,0392	20,11	8,59	7,13	3,70	0,901	12,985	42,71	36,25
Betta . .	20./8. 1899	1—113	9	Niedrigst.	1,0333	15,86	4,39	4,95	1,96	0,813	10,415	26,78	18,02
				Höchst .	1,0698	27,44	19,60	11,01	4,74	0,937	22,497	71,43	49,39
				Mittel . .	1,0399	18,94	7,48	6,53	3,98	0,883	12,771	39,49	35,06
Márgyala	3./4. 1904	1—108	9	Niedrigst.	1,0330	16,04	3,40	4,76	2,72	0,857	8,506	20,62	16,33
				Höchst .	1,0678	32,06	19,77	15,20	4,55	1,041	23,524	69,43	48,45
				Mittel . .	1,0427	21,66	8,96	7,95	3,78	0,909	13,679	41,37	37,28
Zsazsa . .	26./10. 1904	sofort bis 128 St.	9	Niedrigst.	1,0335	16,75	3,22	1,25	1,93	0,904	8,197	18,26	5,19
				Höchst .	1,0740	25,94	19,77	9,41	4,33	1,056	23,229	82,05	59,45
				Mittel . .	1,0441	19,63	8,98	6,23	3,43	0,963	13,730	45,75	33,47

Normale Büffelmilch.

Nr.	Nähere Angaben			Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht bei 17,5°	In der natürlichen Milch						In der Trocken-substanz			Milchserum		Untersucht von
	Alter d. Kühe Jahre	Kühe nach Zeit nach d. Kalben Mon.	Milch-menge ccm			Wasser %	Casein %	Albumin %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Casein + Albumin %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Spez. Gewicht bei 20°	Refraktion bei 20°	
1	12	6	520	1912/13	1,0362	78,42	4,73	0,43	10,44	5,17	0,84	23,91	48,38	11,14	1,0345	43,8	E. R. Dorey <sup>1)</sup>
2	8	5	900	„	1,0374	82,39	4,77	0,31	6,57	5,20	0,77	28,85	37,31	11,04	1,0331	43,3	
3	7	3	300	„	1,0418	82,39	5,44	0,39	5,62	5,32	0,87	33,11	31,91	12,05	1,0323	43,0	
4	12	2,5	350	„	1,0307	73,40	6,05	0,24	15,93	3,55	0,91	23,27	60,00	10,65	1,0321	42,8	
5	7	5	750	„	1,0332	80,44	4,74	0,27	9,42	4,22	0,79	30,21	48,21	10,18	1,0290	40,2	
6	12	2	700	„	1,0365	80,20	5,41	0,49	8,96	4,40	0,80	30,00	45,25	10,87	1,0350	44,3	
7	9	5	680	„	1,0399	80,50	5,69	0,82	7,94	4,20	0,84	33,38	40,72	11,59	1,0325	44,0	
8	11	8	480	„	1,0385	73,24	8,54	1,25	12,48	3,50	0,95	36,21	46,64	14,22	1,0322	43,0	
9	8	3	480	„	1,0286	79,99	5,02	0,47	9,15	4,50	0,88	27,45	45,75	10,87	1,0337	47,0	
10	12	6	820	„	1,0347	72,15	6,94	0,93	15,62	3,50	0,92	28,26	56,09	12,29	1,0353	47,8	
11	15	9	1060	„	1,0374	80,24	5,23	0,39	8,82	4,78	0,84	28,44	44,13	10,94	1,0353	46,0	
12	10	11	350	„	1,0343	72,55	4,81	0,63	15,75	3,58	0,90	19,80	57,37	11,72	1,0380	48,8	
13	7	2	750	„	1,0390	80,45	5,08	0,54	8,20	4,34	0,82	28,75	41,94	11,28	1,0382	48,0	
14	10	6	600	„	1,0360	76,79	4,80	0,47	12,27	4,55	0,83	22,71	52,82	11,14	1,0370	48,1	
15	11	4	600	„	1,0344	75,98	5,19	0,47	12,87	4,40	0,76	23,56	53,58	10,84	1,0368	48,2	
16	10	5	1400	„	1,0377	80,77	5,19	0,46	8,49	4,15	0,90	29,38	44,15	10,78	1,0342	46,0	
17	6	6	550	„	1,0370	80,25	5,16	0,49	8,80	4,00	0,82	28,61	44,56	10,93	1,0380	47,5	
18	5	1	1180	„	1,0360	80,41	4,66	0,52	9,01	4,27	0,89	26,44	46,00	10,34	1,0374	46,8	
19	8	4	730	„	1,0316	80,22	4,44	0,42	9,81	4,45	0,71	24,57	49,59	9,92	1,0304	42,6	
<b>Mittel</b>	<b>9</b>	<b>4,9</b>	<b>695</b>	—	<b>1,0364</b>	<b>78,46</b>	<b>5,35</b>	<b>0,53</b>	<b>10,35</b>	<b>4,32</b>	<b>0,84</b>	<b>27,29</b>	<b>48,05</b>	<b>11,20</b>	<b>1,0345</b>	<b>45,3</b>	

Die untersuchten Proben Milch wurden jedesmal unter Aufsicht durch vollständiges Ausmelken des Euters gewonnen und vor der Untersuchung sorgfältig gemischt. Die

<sup>1)</sup> The Philippine Journ. of Science. Sektion A. Chem. and Geol. Sciences and the Industrie 1913, 8, 151.

Trockensubstanz wurde in 10 cem Milch bestimmt und aus dem spez. Gewicht und dem Fettgehalt nach der Formel von Richmond ( $\text{Tr. S.} = \frac{Q}{4} + \frac{6F}{5} + 0,14$ ) errechnet. Casein und Albumin wurden in üblicher, Gesamt-Stickstoff-Substanz in der Weise bestimmt, daß einerseits der gefundene Stickstoff mit 6,25, andererseits die „Formaldehydzahl“ (Fällung der Proteine mit Formaldehyd) mit 0,171 (richtiger mit 0,181) multipliziert wurde. Fett wurde nach Babcock durch Zentrifugieren und nach Werner-Schmidt durch Ausziehen mit Äther mit dem Butter-Refraktometer, Milchzucker polarimetrisch bestimmt und aus der Differenz berechnet. Das untersuchte Serum war albuminfrei.

Nr.	Trockensubstanz		Stickstoff-Substanz		säure Milch- säure %	Asche			Chlor %	Kalk %	Phosphor- säure %	Refrak- tion des Fettes bei 25°	Aldehyd- zahl
	be- stimmt %	berech- net %	N×6,25 %	berech- net %		löslich %	un- löslich %	Alkali- tät					
1 . .	21,58	21,64	5,16	5,16	0,260	0,150	0,690	0,002	0,042	0,278	0,280	49,2	30,2
2 . .	17,61	17,42	5,08	5,16	0,260	0,053	0,723	0,004	0,028	0,250	0,260	50,0	30,2
3 . .	17,61	17,30	5,83	5,73	0,229	0,170	0,695	0,002	0,052	0,296	—	49,7	33,5
4 . .	26,60	29,48	6,29	6,27	0,216	0,140	0,774	0,002	0,056	0,299	—	51,1	36,7
5 . .	19,56	19,70	5,91	5,98	0,248	0,080	0,706	0,004	0,039	0,278	0,297	50,0	29,1
6 . .	19,80	19,97	5,88	5,60	0,272	0,043	0,755	0,002	0,000	0,267	0,323	48,5	35,1
7 . .	19,50	19,52	6,51	6,01	0,267	0,024	0,818	0,002	0,016	0,304	0,317	49,8	35,1
8 . .	26,76	24,84	9,79	7,26	0,315	0,018	0,930	0,002	0,017	0,342	0,372	49,7	42,4
9 . .	20,01	20,73	5,49	5,43	0,267	0,021	0,854	0,002	0,010	0,299	0,338	48,7	31,8
10 . .	27,85	27,55	7,87	6,85	0,189	0,122	0,800	0,002	0,028	0,314	0,347	49,2	40,1
11 . .	19,76	20,04	5,62	5,07	0,151	0,106	0,737	0,005	0,018	0,311	0,278	48,9	29,7
12 . .	27,62	27,45	5,43	5,64	0,213	0,100	0,803	0,001	0,048	0,308	0,308	49,7	33,0
13 . .	19,55	19,79	5,62	5,38	0,170	0,081	0,742	0,002	0,021	0,310	0,283	48,5	31,5
14 . .	23,41	23,82	5,27	4,85	0,165	0,120	0,720	0,000	0,042	0,278	0,312	50,4	28,4
15 . .	24,02	24,50	5,66	5,20	0,234	0,056	0,699	0,000	0,045	0,252	0,327	50,6	30,4
16 . .	19,23	19,66	5,65	5,12	0,155	0,061	0,835	0,006	0,021	0,350	0,331	50,4	29,9
17 . .	19,75	19,93	5,65	5,49	0,244	0,110	0,708	0,001	0,024	0,261	0,343	50,2	32,0
18 . .	19,59	20,17	5,18	4,49	0,216	0,067	0,823	0,000	0,021	0,260	0,334	50,2	26,1
19 . .	19,78	19,87	4,86	4,57	0,146	0,110	0,610	0,004	0,018	0,255	0,227	50,3	26,7
Mittel	<b>21,55</b>	<b>21,59</b>	<b>5,88</b>	<b>5,50</b>	<b>0,222</b>	<b>0,086</b>	<b>0,758</b>	<b>0,002</b>	<b>0,029</b>	<b>0,274</b>	<b>0,310</b>	<b>49,7</b>	<b>32,2</b>

Nr.	Nähere Angaben		Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trocken- substanz			Untersucht von	
	Ungarische Büffelkühe				Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %		
20	Gehalt nach mehreren Analysen	Niedrigst	1904	1,0264	84,23	3,83	6,62	2,33	(0,70)	—	39,90	9,03	F. Baint- ner <sup>1)</sup>	
		Höchst			1,0355	72,96	6,71	16,08	5,50	(1,00)	—	59,40		10,96
		Mittel			1,0330	82,24	4,81	7,66	4,52	0,82	27,08	46,30		9,69
21	Büffelmilch in Italien	Niedrigst	1911	1,0330	81,25	3,65	8,20	5,06	0,80	—	—	—	G. Magini <sup>2)</sup> *)	
		Höchst			1,0335	81,58	3,90	8,28	5,20	0,98	—	—		—

<sup>1)</sup> Kiserletügyi Közlemények 4, 237; vgl. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 273 bzw. 175. Für diese Gehaltsschwankungen hat Baintner nicht nur seine eigenen, sondern auch die von anderen Untersuchungen zugrunde gelegt.

<sup>2)</sup> Atti della Reale Accad. dei Lincei Roma 1911 [5], 20, 267 u. 439.

\*) Die Einzelanalysen sind in der Quelle nicht aufgeführt. Das spez. Gewicht würde mit dem Quevenne-  
schen Lactodensimeter, der Trockenrückstand direkt und indirekt, Fett mit dem von Salleron verbesserten  
Marchandschen Lactobutyrometer, Milchzucker mit Fehlingscher Lösung nach der Pasteurschen Vor-  
schrift bestimmt. Magini empfiehlt dann zur technischen Untersuchung der Büffelmilch Hereus' Milchprüfungs-

In Proben Büffelmilch vom Markt in Manila fand E. R. Dovey ferner folgende Gehalte:

Jahr	Wasser		Fett		Fettfreie Trockensubstanz	
	Schwankungen %	Mittel %	Schwankungen %	Mittel %	Schwankungen %	Mittel %
1910 (84 Proben) .	72,79—97,80	87,27	1,78—16,02	6,31	0,42—15,27	6,42
1911 (96 Proben) .	73,04—91,65	83,16	1,80—19,40	7,77	4,07—16,80	9,07
1912 (13 Proben) .	80,44—92,68	86,89	3,51—10,81	6,09	3,81—10,17	7,02

Die Büffelmilch war daher durchweg recht stark verfälscht.

**Büffelmilch zu verschiedenen Tageszeiten.**

R. Windisch<sup>1)</sup> untersuchte \*) zunächst elf Proben Morgenmilch (Januar bis Februar) 1903 mit folgendem Ergebnis:

<b>Trockensubstanz</b>	17,94—20,69%	Mittel 19,57%	<b>Fett (nach Gerber)</b>	7,60—9,60%	Mittel 8,71%
------------------------	--------------	---------------	---------------------------	------------	--------------

In weiteren Untersuchungen<sup>2)</sup> bestimmte R. Windisch auch noch spez. Gewicht und Asche in Morgen- und Abendmilch mit folgenden Ergebnissen:

Milch	Gehalt	Spez. Gewicht		Trockensubstanz %	Fett %	Asche %
		der Milch	des Serums			
Morgen- (36—42 Proben)	Schwank.	1,0284—1,0356	1,0290—1,0344	16,55—21,86	5,65—10,28	0,705—0,893
	Mittel . .	<b>1,0311</b>	<b>1,0319</b>	<b>20,12</b>	<b>9,20</b>	<b>0,775</b>
Abend- (35—42 Proben)	Schwank.	1,0229—1,0398	1,0300—1,0351	14,47—21,86	4,90—10,63	0,754—1,041
	Mittel . .	<b>1,0327</b>	<b>1,0325</b>	<b>18,83</b>	<b>7,69</b>	<b>0,831</b>

Von den Milchproben enthielten rund je 63—66% zwischen 19—21% Trockensubstanz und 8—10% Fett, 14—20% der Proben wiesen noch einen höheren, die übrigen einen niedrigeren als diesen Gehalt auf.

Abweichend von der Milch sonstiger Säuger ist der niedrigere Gehalt der Abendmilch gegenüber dem der Morgenmilch.

**Fettgehalt und Milchleistung der Büffelkühe in den einzelnen Monaten.**

Über die Leistungen der ungarischen Büffelkühe (der Szamoslaver Herde) an Milch und Fett in 12 Monaten 1912/13 erhielt E. Ujhelyi<sup>3)</sup> im Mittel folgende Ergebnisse:

mikroskop und das Citogalaktoimeter von Guida-Neapel. Derartige Schnellprüfer sind höchstens geeignet, um grobe Verfälschungen der Milch mit Wasser zu erkennen, nicht aber geeignet, wie Magini angibt, den Nährwert derselben festzustellen.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswesen in Österreich 1903, 6, 633.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 273.

<sup>3)</sup> Tejszir vizsgálatok bivalteheniszethen. Ujhelyi Imre. Mezőgazdasági Szemle (Landw. Rundschau) 1903, 21, 321 und Milch-Ztg. 1903, 32, 530.

Von der angegebenen Anzahl Kühe wurde am 15. jeden Monats Morgen- und Abendmilch gesammelt und nach dem Vermischen der Untersuchung unterworfen.

\*) Durch die Untersuchung sollten auch die verschiedenen Fettbestimmungsverfahren (das gewichtsanalytische durch Verdampfen auf Sand-Gips und Ausziehen mit Äther, das Liebermann-Székelysche durch Ausziehen der unverdünnten Büffelmilch und das Gerbersche acidimetrische nach Verdünnen der Büffelmilch mit gleichem Volumen Wasser) nebeneinander geprüft werden. Das Liebermann-Székelysche Verfahren (Zeitschr. f. anal. Chemie 1893, 32, 170) lieferte 0,586%, das Gerbersche 0,283% Fett weniger als das gewichtsanalytische Verfahren. Die vergleichenden Fettbestimmungen ergaben z. B. bei 11 Proben im Mittel:

Gewichtsanalytisch (Sand-Gips)	Nach Liebermann-Székely	Dasselbe Verfahren nach Verdünnen d. Milch	Gerbers Verfahren nach Verdünnen mit dem doppelten Vol. Wasser	Trockensubstanz
8,89%	8,46%	8,96%	8,81%	19,57%

Obige Zahlen wurden durch das Gerbersche Verfahren in der um das Doppelte mit Wasser verdünnten Milch erhalten.

1912	Kühe	Fütterung	Durchschn. Milch Liter	Durchschn. Fett %
Juni . . . . .	19	Weide und Luzerne	3,90	8,68
Juli . . . . .	22		3,51	8,11
August . . . . .	26	Weide und Mischling (Kukuruz)	3,74	7,00
September . . . . .	26		3,64	7,44
Oktober . . . . .	25	Weide, Mischling und 14 kg Rübe, Luzerne, Hafer- oder Roggenstroh, Heu oder Kukuruzstroh	3,87	6,68
November . . . . .	25		3,71	6,53
Dezember . . . . .	21	4,14	6,81	
1913				
Januar . . . . .	21	Weide, Mischling und 14 kg Rübe, Luzerne, Hafer- oder Roggenstroh, Heu oder Kukuruzstroh	4,71	7,90
Februar . . . . .	23		4,57	8,19
März . . . . .	24	Wiesenheu und Weizenstroh	4,82	8,22
April . . . . .	24		4,88	7,55
Mai . . . . .	28	4,43	8,41	
Gesamtdurchschnitt . .	24	—	4,16	7,63

Bei den einzelnen Kühen zeigten sich Schwankungen im Fettgehalt von 4,60—11,60%; 32 der untersuchten 287 Proben (oder 11%) enthielten unter 6%, 54 derselben (oder 19%) über 9% Fett. Der Ertrag an Milch für Melktage (264—313) schwankte von 848—1850 l und betrug im Mittel 1437 l mit 115,35 kg Fett.

Für dasselbe Futter lieferten die Büffelkühe 1000 l Milch mehr als Kühe (im Mittel von 46 Stück). Das Fett läßt sich aber weniger gut ausschleudern. Auch sind die Büffelkühe gegen Witterungswechsel und sonstige Störungen empfindlicher als Kühe.

**Citronensäuregehalt der Büffelmilch.**

F. Baintner und K. Irk<sup>1)</sup> fanden\*) für den Citronensäuregehalt der Büffelmilch folgende Gehalte:

In 100 ccm	Milch einzelner Büffelkühe					Mischmilch
Abendmilch . . .	34,30	137,3	52,33	22,66	193,55	33,08 mg
Morgenmilch . .	134,40	72,27	179,41	33,10	27,55	22,05 „

Der Gehalt der Büffelmilch an Citronensäure schwankte zwischen 0,011—0,194% und betrug im Mittel 0,07%. Zwischen Säuregrad — der in der Büffelmilch stets verhältnismäßig höher ist als bei Kuhmilch — und dem Citronensäuregehalt besteht keine gesetzmäßige Beziehung.

**Stutenmilch.**

**Colostrum.**

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 273.)

Nr.	Nähere Angaben		Farbe	Kon-sistenz	Spez. Gewicht	Trocken-substanz %	Fett %	Guajac-reaktion %	Parareaktion %	Diastase %	Katalase %	Reduktase %	Säuregrad $\frac{1}{10}$ N.-Lauge ccm	Unter-sucht von	
	Geworfen wie oft	zu-letzt													Menge der Biestmilch
1	2 (3 Jahre)	15./5. 1903	Erste Milch aus beiden Zitzen	rahm-gelb milch-weiß	dick, klebrig wässe-rig	1,0626	20,57	0,85	negativ (-15)	negativ	0,015	0,210	+30	49,6	C. J. König <sup>2)</sup>
2	10 (22 Jahre)	—	130 g			1,0377	10,29	0,60	desgl. (-25)	schwach (12 Min.)	0,080	0,187	-90	—	

<sup>1)</sup> Kisérletügyi Közlemények 1909, 12, 568—573; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 36.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 221. Über die Untersuchungsverfahren vgl. unter Frauenmilch Anm. S. 197 u. 198.

\*) Nach dem verbesserten Verfahren von Scheibe.

Tag nach dem Werfen	Kochprobe	Fällung bei cem. $\frac{1}{10}$ N.-Essigsäure	Fettgehalt %	Gesamtstickstoff %	Molkenstickstoff %	Caseinstickstoff %	Casein-N in Proz. des Gesamt-N	Reststickstoff %	Acidität nach Thörner	Untersucht von
3	Erstarrt im ganzen	100	0,35	3,0027	0,3446	2,6581	88,5	0,0693	41,8	St. Engel u. L. Denne-mark <sup>1)</sup>
4	Große Flocken . .	80	1,95	0,9752	0,2639	0,7112	72,9	0,0426	46,2	
5	Sehr kleine Flocken	100	1,72	0,5338	0,1815	0,3522	69,7	0,0463	22,0	
6	Erstarrt nicht . . .	80	1,25	0,7525	0,2935	0,4579	60,8	?	19,2	

Normale Stutenmilch.

Nr.	Nähere Angaben		Zeit der Untersuchung 1907	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch						Serum		Untersucht von		
	Stute	Milchmenge g			Beschaffenheit der Milch	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Chlor %	Fettfreie Trocken-substanz %		Spez. Gewicht %	Bre- chungs- koefizient %
1	dreimal geworfen, zuletzt am 15.12.07	220	schwach alkalisch . .	3./4.	1,0343	89,77	1,92	1,10	6,81	0,40	0,029	9,13	1,0327	1,3458	C. J. Koning <sup>2)</sup> P. Vieh u. Siegfeld <sup>3)</sup>
2		100	schwach sauer, kurz nach dem Saugen des Fohlens	9./4.	1,0357	87,37	2,97	(3,05)	6,08	0,53	0,027	9,58	1,0300	1,3446	
3		90	am- photer { erste Milch } alk. { letzte Milch }	25./4.	1,0383	88,95	2,69	1,05	6,76	0,56	0,049	10,00	1,0320	1,3455	
4		60			1,0374	88,77	2,47	1,50	6,76	0,56	0,046	9,79	1,0317	1,3453	
5	Stute, 1. Milch neutral . . . . .		1904	1,0369	90,14	1,97	0,20	7,30	0,39	—	9,66	—	—		
6	„ 2. Säuregrad 11,2 . . . . .		„	1,0378	89,70	2,25	0,15	7,50	0,40	—	10,15	—	—		
7	Von einer Stute an vier verschiedenen Tagen **)		1908	1,0362	90,89	1,83	0,20	7,15	0,30	—	8,91	—	—		
8			„	1,0360	90,63	1,98	0,30	7,33	0,33	—	9,04	—	—		
9			„	1,0365	90,75	2,04	0,35	7,60	0,30	—	8,90	—	—		
10			„	1,0353	90,77	1,87	0,25	7,35	0,29	—	8,98	—	—		
11			1914	1,0350	91,06	2,23	0,30	—	0,44	—	8,64	—	—		
	Mittel	—	—	<b>1,0362</b>	<b>89,88</b>	<b>2,20</b>	<b>0,54</b>	<b>6,97</b>	<b>0,41</b>	<b>0,038</b>	<b>9,58</b>	—	—		

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, 76, 148. Das Colostrum der Stute unterscheidet sich dadurch von dem der Kühe und Schafe, daß es caseinreicher ist.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 221.

<sup>3)</sup> Milch-Ztg. 1904, 33, 760; 1908, 37, 314 und Milchwirtsch. Zentralbl. 1914, 43, 297.

\*) Die 4 Milchproben waren von weiß-wässriger Farbe. — Über den Enzymgehalt — über die Bestimmung und Bedeutung der Zeichen vgl. Anm. S. 197 u. 198 — macht Koning noch folgende Angaben:

Stutenmilch	Leukocytenprobe	Alkoholprobe	Parareaktion	Gua'ac-reaktion	Diastase	Katalase in 2 g	Reduktase	Alizarinprobe
Nr. 1	Spuren	schwach +	2 Min. grau	—15	0,005	0,027	—90	—60
„ 2	„	desgl.	—30	—15	0,010	0,116	—60	—30
„ 3	„	desgl.	2 Min. hellgrau	—15	0,015	0,051	—60	—20
„ 4	„	desgl.	desgl.	—15	>0,020	0,146	—60	—20

Die Probe Nr. 2 macht wie Nr. 4 den Eindruck der letzten Milchstrahlen; hierfür spricht der hohe Gehalt an Fett und Katalase. Unerklärlich ist der hohe Diastasegehalt in den letzten Milchstrahlen. Auch die Milch der Stute Nr. 1, S. 392 (Colostrum), zeigte am 13. Juli (8 Wochen nach dem Wurfe), nachdem das Fohlen gesogen hatte, die hohe Katalasezahl von 0,217 bei einem Fettgehalt von 0,4%. Übrigens zeigen die Analysen der Stutenmilch auch sonst spezifische Abweichungen gegenüber den Milcharten von anderen Säugern (vgl. z. B. vorstehende Anm. 1).

\*\*) Der aus der Milch von dieser Stute gewonnene Milchzucker hatte ein spez. Drehungsvermögen von 52,93°.

**Eselmilch.**

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 277 u. 1477.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit nach dem Abfohlen Tage	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trocken- substanz			Untersucht von	
					Wasser %	Stickstoff- substanz (N x 6,36) %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %		
1	Colostrum und normale Milch	1	1907	1,0279	82,33	2,66	8,12	6,62	0,51	15,05	45,95	9,54	Benno Wag- ner <sup>1)</sup>	
2		5	„	1,0355	86,87	2,31	2,59	7,60	0,71	17,59	19,72	10,54		
3		13	„	1,0350	87,30	2,65	2,80	6,80	0,59	20,86	22,05	9,90		
4		21	„	1,0348	88,71	2,37	1,61	6,96	0,57	21,10	14,34	9,62		
5		35	„	1,0364	87,90	2,49	1,55	7,39	0,56	20,58	12,81	10,55		
6	{ 9 Jahre alt, dreimal geworfen, aus beiden Zitzen }	Milch- menge ccm 800	Gewor- fen 17./6. 1905	Unters- ucht 24./4. 1906	1,0340	90,55	1,07	0,85	7,21	0,32	11,32	9,00	8,60	C. J. Koning <sup>2)</sup>
7	{ 7 Jahre alt, {erste . . dreimal ge- {mittlere worfen {letzte . . }	50	21./6. 1905	24./4. 1906	1,0342	91,22	1,35	0,10	7,06	0,27	15,37	1,14	8,68	
8		55			1,0321	90,20	1,20	1,15	7,16	0,30	12,24	11,73	8,65	
9		50			1,0332	90,69	1,55	0,00	6,86	0,30	16,65	—	8,71	
10				1906	1,0362	89,73	2,09	1,45	5,65	0,54	20,35	14,12	8,86	H. Droop- Richmond <sup>3)</sup> Ramoot <sup>4)</sup>
11	Mittel aus 6 Analysen . . . . .			1903	1,0336	90,67	1,63	0,65	6,68	0,37	17,47	6,96	8,65	
	Normale Milch, Mittel Nr. 3—11			—	<b>1,0344</b>	<b>89,65</b>	<b>1,82</b>	<b>1,13</b>	<b>6,86</b>	<b>0,42</b>	<b>17,58</b>	<b>10,93</b>	<b>9,23</b>	

Anmerkung. 1. Über den Fettgehalt der Milch einer Herde von 9—10 Eselinnen in Bad Salzbrunn in den Sommermonaten (Mai bis September) bei Weidegang und Fütterung im Stall mit Grünfutter und etwas Hafer während 5 Jahren teilt B. Wagner<sup>5)</sup> folgende mittleren Ergebnisse mit:

	1902	1903	1904	1905	1906	Gesamt-	
Fett . .	0,23%	0,18%	0,10%	0,11%	0,10%	Schwankungen	Mittel
						0—0,7%	0,125%

Dieser sehr geringe Fettgehalt bei der Eselinnenmilch erklärt sich wie der der Stutenmilch daraus, daß die Tiere verhältnismäßig spät nach dem Abfohlen zum Melken gelangen. Im Anfange der Lactation ist die Milch verhältnismäßig fettreich, der Gehalt nimmt aber mit der Entfernung in der Lactation mehr und mehr ab und kann sogar bis auf Null heruntergehen.

2. Ramoot<sup>6)</sup> gibt folgende proz. Zusammensetzung der Asche der Eselmilch an:

Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphor- säure	Chlor
24,51%	4,12%	31,08%	2,16%	Spur	28,35%	11,17%

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 174. Der Fettgehalt wurde in einer Vorprobe nach dem Verfahren von Gerber, dann nach dem von Röse-Gottlieb mit Hilfe der Röhren von Röhrig untersucht.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 217.

<sup>3)</sup> Analyst 1906, 31, 176.

<sup>4)</sup> Molkerei-Ztg. 1903, Nr. 44.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 658.

<sup>6)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1903, Nr. 44.

<sup>\*</sup> Die Proben Nr. 7, 8 und 9 konnten nur mit vieler Mühe entnommen werden; bei der letzten Milch Nr. 9 dauerte es sogar einige Minuten. Nach dieser Probenahme begann das Fohlen ebenso wie bei Nr. 6 einige Minuten später an den Zitzen eifrig zu saugen. Die Farbe der Milch war bei allen Proben blauweiß, die Reaktion schwach alkalisch. Der Enzymgehalt — über die Bestimmung vgl. Anm. S. 197 u. 198 — wurde wie folgt gefunden:

Nr.	Parareaktion		Guajareaktion nach 45 Min.	Diastase	Reduktase	Katalase 2 g
	nach 30 Min.	120 Min.				
6	—	—	—	0,015	15 Min. +	0,017
7	—	Spur	—	—	—180	0,014
8	—	Spur	—	—	+ 7	0,017
9	—	+	—	—	—180	0,051

### Kamelmilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 273.)

Nr.	Nähere Angaben			Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch							In der Trockensubst.			Untersucht von
	Gegend	Alter des Tieres Jahre	Zeit der Lactation Mon.		Trockensubstanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Phosphor-saure P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	Kochsalz NaCl %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
					In 1 Liter										
1	Kaironnam.	6	4. Aug.	1882	114,8	31,41	48,35	27,90	7,14	1,35	4,70	27,36	42,12	24,30	} M. L. Barthe <sup>1)</sup>
2	Souße . . .	8	2. Juni . .	1902	100,8	22,25	43,85	25,90	8,80	2,10	5,50	22,07	43,50	25,69	
3	Tiaret . . .	6	25. Aug. . .	„	132,5	22,25	59,50	39,10	7,60	1,65	3,22	16,79	44,68	29,51	} Chaput <sup>1)</sup>
4	Kreider . . .	11	4. April. . .	1904	127,7	34,70	51,20	35,20	6,60	—	—	27,18	40,09	27,56	
5	„ . . .	?	7. Juli . . .	„	95,4	20,16	44,80	25,94	4,50	—	—	21,13	49,96	27,19	} Belluc <sup>1)</sup>
6	Saida . . .	12	9. Jan. . .	1905	131,9	36,65	58,04	30,84	6,42	—	—	27,78	44,00	23,38	
7	„ (Oran)	8	5 Tage Jan.	„	164,5	42,10	70,85	43,62	7,96	—	—	25,59	43,07	26,52	
			Mittel	—	<b>123,9</b>	<b>29,78</b>	<b>53,79</b>	<b>32,64</b>	<b>29,78</b>	—	—	<b>24,03</b>	<b>43,42</b>	<b>26,31</b>	

### Renntiermilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 272.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,37)	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
1	Mischmilch . . . . .	1908	62,10	—	20,50	—	1,52	—	54,09	—	} Chr. Barthe u. M. Bergmann <sup>2)</sup> ***)
2	„ . . . . .	1908	61,90	—	22,80	—	1,42	—	59,84	—	
3	„ mit Borsäure { haltbar }	1911	—	10,02	(28,27)	2,21	—	—	—	—	
4	„ mit Formalin { gemacht }	1911	61,40	11,18	20,55	2,80	1,31	28,96	53,24	7,25	
5	Alnarp . . . . .	1908	62,60	9,70	20,20	6,00	1,50	25,93	54,01	16,04	L. G. Thomé <sup>3)</sup>
	Mittel	—	<b>62,00</b>	<b>10,44</b>	<b>21,01</b>	<b>5,25</b>	<b>1,44</b>	<b>27,45</b>	<b>55,29</b>	<b>13,81</b>	

<sup>1)</sup> Journ. de Pharm. et de Chim. 1905 [7], 21, 386. Die Analysen von Chaput und Belluc sind auf Veranlassung von M. L. Barthe in Algier ausgeführt und von ihm behufs Vergleiches mit seinen eigenen Analysen mitgeteilt.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 238.

<sup>3)</sup> Kemiska Stationenä Alnarp år 1908. Malmö 1909, 18; vgl. vorstehende Quelle.

\*) Die aufgeführten Zahlen bedeuten wohl Gramm in 1 l, da bei den Mineralstoffen (Asche) gr hinzugefügt ist, z. B. bei Nr. 1 heißt es 7,14 gr. Die Stickstoffsubstanz (Caseine) ist aus der Differenz berechnet. Die Schwankungen im Gehalt werden auf die wechselnde Nahrung, eine reichliche im Winter und Frühjahr, eine karge im Sommer, und auf sonstige Ursachen zurückgeführt, bei Nr. 7 handelt es sich wohl um teilweise Colostralmilch. — Die Farbe der Kamelmilch wird als ausgesprochen weiß, das Butterfett als weiß bezeichnet. Die Proteine sollen durch Essigsäure leicht, sogar in der Kälte, koaguliert werden.

\*\*) Die Größe der Fettkügelchen schwankte bei Nr. 1 und 2 zwischen 1—14 µ, bei Nr. 3 und 4 zwischen 1—10 und betrug im Mittel bei Nr. 1 = 5,6 µ, bei Nr. 2 = 5,25 µ und bei Nr. 3 und 4 rund 5 µ.

Das Fett hatte folgende Konstanten:

Verseifungszahl	Reichert-Meißsche Zahl	Polenskische Zahl	Jodzahl	Refraktion bei 40°
226,1	34,6	1,1	23,3	41,4

Die Asche enthielt in Prozenten derselben:

K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl
14,64%	16,20%	25,28%	2,72%	30,44%	1,68%	4,17%

\*\*\*) Aus der Differenz angenommen.

### Kaninchenmilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 282.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch						In der Trockensubst.			Untersucht von
				Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Fettfreie Trocken-substanz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
1	—	1903	—	69,50	15,54	10,45	1,95	2,50	20,05	50,95	34,26	6,39	K. Teichert <sup>1)</sup>

### Schweinemilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 278 u. 1477.)

#### Colostrum und Übergang in Milch.

1a	Sau mit 9 Ferkeln	Nach dem Wurf (sofort Colostrum*)	1905	—	70,13	15,56	9,53	3,84	0,85	20,33	52,13	31,97	12,75	V. Gohren <sup>2)</sup>
		6 Tage . . . . .	„	1,0348	80,43	12,88	3,19	2,79	0,71	16,38	65,87	16,06	14,39	
		19 Tage . . . . .	„	1,0298	89,26	5,68	2,81	1,59	0,87	7,93	52,89	26,26	14,79	
1b	Normale Milch:	Niedrigstgehalt . . . . .	1897	—	79,46	4,55	3,89	3,07	0,74	10,76	—	—	—	W. A. Henry und F. W. Woll <sup>3)***)</sup>
		Höchstgehalt . . . . .	1904	—	83,13	7,30	8,53	6,20	1,32	13,23	—	—	—	
2	Mittel, 4 Sauen**, 7 Proben		1897	—	80,96	6,20	7,06	4,75	1,07	11,98	32,56	37,07	24,91	L. Carlyle <sup>4)</sup>
3	„ 4 „ 5 „		1899	—	81,49	5,75	6,60	5,19	0,97	11,91	31,06	35,64	27,49	
4	„ — 20 „		1904	—	82,51	6,34	5,78	4,37	1,00	11,71	36,25	33,04	24,98	
5	Rasse Berkshire . . . . .	Milchertrag für den Tag 2,84 kg	1,0396	80,41	5,74	7,25	5,63	0,97	12,34	29,30	37,01	28,74		
6	Roland-China . . . . .	2,19 „	1,0411	80,81	5,94	6,79	5,74	0,98	12,40	30,95	35,38	29,91	L. Carlyle <sup>4)</sup>	
7	Razorbach . . . . .	2,26 „	1,0430	80,30	6,50	6,64	5,56	1,01	13,06	33,00	33,71	28,22		
Mittel Nr. 3—7			—	—	<b>81,08</b>	<b>6,08</b>	<b>6,69</b>	<b>5,21</b>	<b>1,00</b>	<b>12,23</b>	<b>32,19</b>	<b>35,36</b>	<b>27,87</b>	

Zusammensetzung der von Ferkeln angesaugten\*\*\*) Schweinemilch nach Ostertag und Zuntz<sup>5)</sup>:

Lactationstag	Nr. des Tieres	Gewicht des Ferkels		Aufgenommene Milchmenge g	Gewicht des Mageninhaltes g	Totale Fettmenge d. Mageninhaltes g	Fettgehalt der aufgenommenen Milch %	N-Gehalt der verdünnten Milch %	N-Gehalt der aufgenommenen Milch %	Trockensubstanz der fettfreien verdauten Milch g	Trockensubstanz d. fettfreien verdünnten Milch %	Zucker %	Asche %
		vor dem Saugen g	nach dem Saugen g										
46	8	9650	9725	75	{ 141,0 (mit 61,8 Schleim und 4,3 Stroh)	8,2807	11,041	0,7765	1,035	10,082	13,44	3,614	1,365
48	3	7677	7732	75	{ 109,8 (mit 34,8 Schleim)	9,5634	12,751	0,6979	0,931	8,632	11,51	3,546	1,109

1) Molkerei-Ztg., Hildesheim 1903, Nr. 12.  
 2) Revue génér. du lait 1905, 4, 999; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 605.  
 3) Wisconsin, Exper. Stat. Rep. 1897, 14; 1899, 16, 267; 1904, 20, 315. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 637; 1905, 9, 33. Milch-Ztg. 1907, 36, 565.  
 4) Wisconsin, Exper. Stat. Bull. 104, 8. 5) Landw. Jahrbücher 1908, 38, 201.  
 \*) Das Colostrum war dick, kleberig und reich an Colostrumkörperchen. Die Sau lieferte 12,2 g Milch für 1 kg Lebendgewicht; die Menge wurde durch Wägen der Ferkel vor und nach dem Saugen festgestellt.  
 \*\*) 4 Sauen lieferten durchschnittlich 1,84—2,61 kg Milch täglich, mit Schwankungen von 0,54 bis 3,91 kg. Für 9 Proben Schweinemilch wurden im Durchschnitt gefunden: 80,35% Wasser, 8,24% Fett und 11,41% fettfreie Trockensubstanz. Bei weiteren 68 untersuchten Proben schwankte der Fettgehalt zwischen 1,0—16,1% und betrug im Mittel 6,74%.  
 \*\*\*) Menge und Zusammensetzung wurden auf dem aus der Tabelle ersichtlichen indirekten Wege — vgl. Anm. \*\*\*) S. 266 — ermittelt, und dabei wurde insbesondere ein viel höherer Fettgehalt gefunden, als nach früheren

Lactationstag	Nr. des Tieres	Gewicht des Ferkels		Aufgenommene Milchmenge	Gewicht des Mageninhaltes	Totale Fettmenge d. Mageninhaltes	Fettgehalt der aufgenommenen Milch	N-Gehalt der verdünnten Milch	N-Gehalt der aufgenommenen Milch	Trockensubstanz der fettfreien verdauten Milch	Trockensubstanz d. fettfreien verdünnten Milch	Zucker	Asche
		vor dem Saugen	nach dem Saugen										
		g	g	g	g	g	%	%	%	g	%	%	%
55	10	7650	7710	60	{ 126,5 (mit 57,3 Schleim) }	9,0776	15,129	0,6798	1,133	9,524	15,87	3,468	—
57	1	6195	6255	60	{ 81,55 (mit 21,55 Schleim) }	7,1846	11,947	0,6545	1,091	7,364	12,27	3,380	0,950
58	2	6500	6580	80	{ 97,3 (mit 17,3 Schleim) }	4,7206	5,901	—	—	10,020	12,52	—	—
60	7	5760	5820	60	{ 96,4 (mit 36,4 Schleim) }	8,5918	14,320	0,7214	1,202	6,583	10,97	—	—
61	9	6140	6210	70	{ 107,6 (mit 37,6 Schleim) }	13,7202	19,600	1,1493	1,642	11,276	16,12	3,646	1,240
Mittel	—	—	—	—	—	—	<b>12,960</b>	—	<b>1,170</b>	—	<b>13,24</b>	<b>3,531</b>	<b>1,166</b>

Für die Asche der Schweinemilch gibt Rasmussen<sup>1)</sup> folgende prozentische Zusammensetzung an:

<b>Kali</b>	<b>Natron</b>	<b>Kalk</b>	<b>Magnesia</b>	<b>Phosphorsäure</b>	<b>Schwefelsäure</b>	<b>Chlor</b>
7,75%	8,16%	37,42%	2,15%	32,08%	1,97%	11,06%

### Hundemilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 279 u. 1477.)

Nr.	Zeit der Probenahme	Milchmenge	In der natürlichen Milch					In der Trockensubstanz		Untersucht von
			Trockensubstanz	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	
		g	%	% (N x 6,25)	%	% (Differenz)	%	%	%	
	1912									
1	Vor dem Wurf	77	21,65	<b>12,89</b>	<b>3,91</b>	3,76	1,09	59,04	18,06	
2	{ 30./6. und 1./7. . . . .	95	22,96	11,81	6,71	3,42	1,02	51,44	29,18	
3	{ 5./7. abends 9 Uhr . . .	57	22,30	9,51	8,74	2,99	1,06	42,64	39,19	
4	{ 6./7. früh 9 Uhr . . . .	120	20,66	8,83	7,80	2,98	1,05	42,74	37,75	
5	{ 6./7. mittags 1 Uhr . . .	83	21,51	8,10	7,24	5,08	1,09	37,66	33,66	
6	{ 6./7. nachmittags 5 Uhr	98	20,99	7,90	7,50	4,62	0,97	37,63	35,73	
7	{ 6./7. abends 9 Uhr . . .	94	21,40	7,44	7,74	5,30	0,92	34,77	36,17	
8	{ 7./7. . . . . . . . . . .	319	19,39	7,04	7,10	4,26	0,99	36,31	36,61	
9	{ 8./7. . . . . . . . . . .	330	20,56	6,88	8,56	4,11	1,01	33,46	41,63	
10	{ 9./7. . . . . . . . . . .	351	18,70	6,83	6,67	4,18	1,02	36,52	35,67	

Analysen geschlossen werden kann. Dies mag vielleicht daher rühren, daß ein vollständiges Ausmelken beim Schwein fast nie gelingt, so daß sich der fettreichste Teil der Untersuchung entzieht. Andererseits wird an sich unsichere Untersuchungsverfahren hieran mit schuld sein. Das Schweinemilchfett enthielt 0,0195% Phosphor, entsprechend 0,520% Lecithin.

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg., Hildesheim 1903, Nr. 44.

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschr. 1915, 68, 311—319; Milchwirtsch. Zentralbl. 1915, 44, 34—40.

<sup>\*)</sup> Die 3 Jahre alte, 18 kg schwere Hündin (erstgebärend) warf am 5. Juli 1912 von 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—7 Uhr nachmittags 4 Junge, die sofort nach der Geburt von der Mutter entfernt wurden. Die erste Probenahme erfolgte an demselben Tage um 9 Uhr abends usw. Die Hündin wurde am ersten Tage nach dem Wurf 4 mal, sonst 3 mal im Tage gemolken. Schon mehrere Tage vor dem Wurf ließen sich geringe Mengen dickflüssiger Milch aus den Milchdrüsen ausdrücken. Diese Milch enthielt zahlreiche Colostrumkörperchen und gab schwache Reaktion mit Guajactinktur und Rothensfußerschem Reagens. Alle anderen Milchproben ergaben nur die Reaktion mit Paraphenylendiamin. Vereinzelt Colostrumkörperchen traten nur noch am 9. Juli auf. In den ersten 2 Tagen nach dem Wurf war die Milch gelb gefärbt; am 8. Juli an besaß die Milch eine weiße Farbe mit einem Stich ins Gelbe. Der „Milchzucker“ bedeutet die Differenz der Summe der anderen Bestandteile von 100.

Nr.	Zeit der Probenahme	Milchmenge g	In der natürlichen Milch					In der Trocken- substanz		Unter- sucht von
			Trocken- substanz %	Stickstoff- substanz % (N x 6,26)	Fett %	Milch- zucker (Differenz) %	Asche %	Stickstoff- substanz %	Fett %	
11	10./7. . . . .	350	20,81	7,16	8,23	4,38	1,04	34,46	39,50	W. Grim- mer <sup>1)</sup> *)
12	11./7. . . . .	314	19,34	6,63	7,81	3,91	0,99	34,28	40,38	
13	12./7. . . . .	337	19,25	6,63	7,57	4,09	0,96	34,44	39,32	
14	13./7. . . . .	326	20,31	6,66	8,39	4,20	1,06	32,79	41,31	
15	14./7. . . . .	323	21,00	6,64	9,32	3,96	1,08	31,62	44,39	
16	15./7. . . . .	284	20,25	6,72	8,21	4,20	1,12	33,18	40,54	
17	16./7. . . . .	333	20,00	6,61	8,34	4,02	1,03	33,05	41,70	
18	17./7. . . . .	342	21,23	6,57	9,28	4,30	1,08	30,94	43,71	
19	18./7. . . . .	335	20,35	6,29	8,67	4,31	1,08	30,91	42,60	
20	21./7. . . . .	252	20,83	6,81	8,72	4,22	1,08	32,21	41,86	
21	22./7. . . . .	167	20,90	7,04	8,56	4,15	1,15	33,70	40,96	
22	23./7. . . . .	276	20,98	7,04	8,61	4,22	1,11	33,55	41,04	
23	25./7. . . . .	268	20,74	7,29	8,17	4,19	1,09	35,15	39,34	
24	27./7. . . . .	189	20,89	7,79	7,91	4,13	1,06	37,29	37,85	
25	29./7. . . . .	193	21,38	7,95	8,23	4,07	1,13	37,19	38,50	
26	30./7. . . . .	178	22,08	8,07	8,95	3,95	1,11	36,55	40,53	
27	1./8. . . . .	237	22,01	8,04	8,77	4,11	1,09	36,53	39,84	
28	5./8. . . . .	141	22,39	8,27	9,14	3,88	1,10	36,93	40,82	
29	7./8. . . . .	119	23,64	9,66	9,31	3,54	1,13	40,82	39,09	
30	9./8. . . . .	86	23,68	9,87	9,18	3,46	1,17	41,68	38,79	
Mittel { Mehrere Tage vor dem Wurf		<b>86</b>	<b>22,31</b>	<b>12,35</b>	<b>5,31</b>	<b>3,58</b>	<b>1,06</b>	<b>55,35</b>	<b>23,79</b>	
Mittel { Colostralmilch 5.—9. Juli . .		<b>141</b>	<b>20,68</b>	<b>7,82</b>	<b>7,67</b>	<b>4,18</b>	<b>1,01</b>	<b>37,81</b>	<b>37,08</b>	
Mittel { Normale Milch 10./7.—9./8. . .		<b>253</b>	<b>21,12</b>	<b>7,39</b>	<b>8,56</b>	<b>4,09</b>	<b>1,08</b>	<b>34,99</b>	<b>40,53</b>	

Verteilung der Stickstoff-Verbindungen\*\*) der Hundemilch während der Lactationszeit.

Datum	Gesamt-N	Protein-N	Casein-N	Albumin-N	Globulin-N	Protein-N	Casein-N	Albumin-N	Globulin-N
	in Proz. d. Gesamt-N	in Proz. d. Protein-N	in Proz. d. Gesamt-N	in Proz. d. Protein-N	in Proz. d. Protein-N	in Proz. d. Protein-N			
30./6. und 1./7. . .	2,424	2,062	0,693	1,369		85,09	34,34	65,63	
4./7. . . . .	2,271	1,890	0,762	0,499	0,629	83,22	40,33	26,38	33,28
5./7. abends 9 Uhr	1,929	1,522	0,646	0,420	0,456	78,91	42,43	27,61	29,96
6./7. früh 9 Uhr .	1,790	1,412	0,642	0,395	0,375	78,87	45,44	27,98	26,58
6./7. mittags 1 Uhr	1,435	1,296	0,530	0,448	0,318	90,33	40,86	34,59	24,55
6./7. nachm. 5 Uhr	1,401	1,264	0,555	0,415	0,294	90,33	43,90	32,82	23,28
6./7. abends 9 Uhr	1,317	1,191	0,600	0,361	0,230	90,43	50,35	30,35	19,30
7./7. . . . .	1,289	1,126	0,633	0,353	0,140	87,39	56,22	31,34	12,44
8./7. . . . .	1,224	1,110	0,597	0,305	0,208	90,62	53,79	27,53	18,68
9./7. . . . .	1,152	1,092	0,683	0,227	0,227	94,79	58,92	20,79	20,69

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 2, vorhergehende Seite.

\*) Vgl. Anm. \*, vorhergehende Seite.

\*\*) Der Gesamt-Stickstoff wurde durch Verbrennen von 5 ccm Hundemilch nach Kjeldahl bestimmt, Casein in 5 ccm nach 10facher Verdünnung mit Wasser und durch tropfenweisen Zusatz von 5proz. Essigsäure bei Zimmertemperatur; im Filtrat vom Casein wurde Albumin und Globulin durch Gerbsäure gefällt. In

Datum	Gesamt-N	Protein-N	Casein-N	Albumin-N	Globulin-N	Protein-N	Casein-N	Albumin-N	Globulin-N
	%	%	%	%	%	in Proz. d. Gesamt-N	in Proz. d. Protein-N	in Proz. d. Protein-N	in Proz. d. Protein-N
10./7. . . .	1,210	1,145	0,717	0,252	1,176	94,55	62,55	22,03	15,32
11./7. . . .	1,121	1,061	0,675	0,193	0,193	94,63	63,67	18,23	18,10
12./7. . . .	1,160	1,061	0,692	0,182	0,187	91,42	66,78	17,17	15,05
13./7. . . .	1,146	1,065	0,709	0,171	0,185	92,91	66,58	16,05	17,37
14./7. . . .	1,129	1,063	0,684	0,193	0,186	94,17	64,30	18,18	17,52
15./7. . . .	1,143	1,075	0,675	0,205	0,195	94,00	62,84	19,03	18,13
16./7. . . .	1,121	1,058	0,647	0,207	0,204	94,38	61,19	19,60	19,21
17./7. . . .	1,104	1,051	0,633	0,216	0,202	95,18	60,34	20,53	19,13
18./7. . . .	1,087	1,006	0,566	0,119	0,241	92,31	56,27	19,78	23,95
21./7. . . .	1,149	1,090	0,608	0,482		94,88	55,98	44,22	
22./7. . . .	1,196	1,126	0,650	0,182	0,294	94,15	57,71	16,17	26,12
25./7. . . .	1,227	1,166	0,672	0,247	0,247	94,98	57,69	21,15	21,16
26./7. . . .	1,384	1,283	0,676	0,294	0,213	92,71	66,48	22,93	16,59
27./7. . . .	1,295	1,247	0,712	0,303	0,232	96,32	57,08	24,27	18,65
30./7. . . .	1,351	1,292	0,706	0,291	0,295	95,64	54,63	22,56	22,81
1./7. . . .	1,379	1,287	0,723	0,283	0,281	93,39	56,15	21,98	21,87
5./7. . . .	1,387	1,296	0,715	0,289	0,292	93,43	55,13	22,27	22,60
7./7. . . .	1,504	1,324	0,720	0,308	0,296	88,04	54,39	23,28	22,33
8./7. . . .	1,650	1,545	0,779	0,401	0,365	93,63	50,41	25,93	23,64
10./7. . . .	1,757	1,580	0,783	0,392	0,406	89,95	59,47	24,82	25,71

Hiernach fällt der Gesamt-, Protein-, Casein- und Albumin-Stickstoff in den ersten 4 Tagen nach dem Gebären rasch ab, hält sich dann einige Zeit auf gleicher Höhe, um gegen Ende der Lactation wieder etwas zu steigen.

Die Hundemilch enthält neben in der Hitze gerinnbarem Albumin auch hitzezerrennbares Globulin: im Colostrum überwiegt letzteres, allmählich erhält aber das Albumin das Übergewicht, während gegen den Schluß der Lactation beide Proteine in annähernd gleichen Mengen auftreten.

Das eigentliche Colostrum der Hundemilch ist nur von kurzer Dauer und unterscheidet sich von der gewöhnlichen Milch weniger als bei anderen Säugern.

Die Viscosität — nach Soxhlet-Reischauer bestimmt — ist infolge des hohen Gehaltes an Stickstoff-Substanz und Fett etwa  $4\frac{1}{2}$  mal höher als die des Wassers und etwa  $2\frac{1}{2}$  mal höher als die der Kuhmilch, während die Oberflächenspannung entsprechend niedriger ist. Besonders die Proteine scheinen eine Erniedrigung der Oberflächenspannung zu bewirken.

Das spez. Gewicht der Hundemilch schwankte zwischen 1,0345—1,0360.

C. J. König<sup>1)</sup> erhielt für Hundemilch, die er 6 Tage nach dem Wurf aus verschiedenen Zitzen einer Hündin entnommen hatte, folgende Werte:

Menge	Konsistenz	Farbe	Fett	Gnajak- u. Para- reaktion	Katalase	Reduktase
30 g	dick	gelblich	6,3%	negativ (—5)	> 0,642	+18

Über die Bestimmung der Enzyme und Bedeutung der Zeichen vgl. unter „Frauenmilch“, Anm. S. 197 u. 198.

weiteren 5 ccm Milch wurden Casein + Globulin durch Magnesiumsulfat abgeschieden, und in dem Filtrat der Fällung mit Magnesiumsulfat wurde das Albumin durch Gerbsäure gefällt, während Globulin aus der Differenz der zweiten und letzten Fällung berechnet wurde.

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 222.

### Walmilch (Blauwal).

(Balaenopera Sibbaldi.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von
				Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	
1	Von einem säugenden Tier; Milch rötlich schimmernd	21./8. 1904	—	60,47	12,42	20,00	5,63	1,48	31,42	50,59	14,24	Backhaus <sup>1)</sup> *)

### Walfischmilch.

Fam. der Balaeniden (Bartenwale).

1	In der 12. Lactationswoche; Geruch fischig; Farbe rötlich . . . . .	1908	—	(N×6,37)	69,80	9,43	19,40	(0,38)	0,99	31,22	64,24	(1,26)	A. Scheibe <sup>2)</sup> **)
---	---	------	---	----------	-------	------	-------	--------	------	-------	-------	--------	------------------------------

### Anhang.

#### Vergleichende Untersuchungen verschiedener Milcharten.

##### 1. Milcherträge verschiedener Säuger.

A. Morgen<sup>3)</sup> ermittelte die Erträge an Milchfett von Kühen, Ziegen und Schafen für je 1000 kg Lebendgewicht mit folgenden Ergebnissen, denen der Nährstoffbedarf für je 1000 kg Lebendgewicht zugefügt werden möge:

Säuger	Gesamtfettertrag für Lactationszeit			Fettertrag für den Tag			Nährstoffbedarf für den Tag <sup>***)</sup>	
	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Verdau. Reinprotein	Stärkewerte
Kuh . . . . .	129,7 kg	323,8 kg	223,8 kg	0,471 kg	1,019 kg	0,702 kg	1,7—2,0 kg	10—12 kg
Ziege und Schaf	178,7 ,,	383,8 ,,	284,3 ,,	0,687 ,,	1,339 ,,	1,047 ,,	3,6—4,0 ,,	19—20 ,,

Während sich also die täglichen Milchfetterträge von Kühen : Ziegen und Schafen wie 100 : 149 verhalten, stellt sich das tägliche Nährstoffbedürfnis rund wie 100 : 180 bzw. 200. Die Erzeugung einer Gewichtseinheit Milchfett stellt sich daher bei Ziegen und Schafen höher als bei Kühen, was damit zusammenhängt, daß der Stoffwechsel bei Kleinvieh für die Körpergewichtseinheit größer ist als bei Großvieh. Wenn dennoch der Ziegenzucht das Wort geredet wird, so läßt sich

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg., Berlin 1904, 14, 481; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 9, 559.

<sup>2)</sup> Münchener Medizin. Wochenschr. 1908, 55, 795; Milchwirtsch. Zentralbl. 1908, 4, 334.

<sup>3)</sup> Landw. Versuchsstationen 1908, 69, 295.

\*) Der säugende, nicht trüchtige Blauwal war am 21. August 1904 an der Ostküste von Island erlegt und 21,5 m lang. Die Milch (etwa 200 ccm) war durch selbständiges Entleeren der Brustdrüse gewonnen und bildete nach Formalinzusatz eine Gallerte, die an der Luft bald zu einer bernsteinartigen Masse von großer Sprödigkeit zusammenschrumpfte. Das Fett war wasserklar, roch angenehm süßlich nach Tran und wurde bei gewöhnlicher Temperatur nicht fest.

\*\*) Das Serum enthielt nur Spuren von Kupfer reduzierenden Stoffen; die Walfischmilch ist daher frei von Milchzucker. In der Asche wurde in Prozent derselben gefunden:

Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Phosphorsäure	Chlor
10,56%	20,95%	14,95%	4,70%	20,08%	26,50%

Das nach Tran riechende Milchfett hatte die Konsistenz des Kuhmilchfettes und im Vergleich zu Walfischtran folgende Konstanten:

	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt	Reichert-Meißlsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl
Milchfett	32,0°	21,0°	1,6	195	95,9
Tran	—	—	7,2—25,0	188—224	80—130

\*\*\*) Für mittlere Milcherträge berechnet.

das damit begründen, daß sich auf diese Weise Abfälle aller Art verwerten lassen und auch kleinere Familien, die keine Kuh zu halten vermögen, sich selbst mit Milch versorgen können.

## 2. Stickstoff-Verteilung in verschiedenen Milcharten.

Die Stickstoff-Verteilung in der Kuh-, Büffel-, Ziegen-, Frauen- und Eselmilch bei Säure- und Labfällung fand W. Friedheim<sup>1)</sup> wie folgt:

Nr.	In 100 cem Milch					In Prozenten des Gesamt-Stickstoffs			
	Fett %	Gesamt-N mg	Säure- molke-N mg	Lab- molke-N mg	Differenz zwischen Säure- molke-N u. Lab- molke-N mg	Säure- molke-N %	Labmolke-N %	Differenz zwischen Säure- molke-N u. Lab- molke-N %	Verhältnis von Säure- molke-N : Labmolke-N %
<b>I. Kuhmilch.</b>									
1	2,9	517,0	125,0	192,0	67,0	24,2	37,1	12,9	1 : 1,53
2	3,2	527,0	116,0	167,0	51,0	22,0	31,7	9,7	1 : 1,44
3	2,7	491,0	113,0	168,0	55,0	23,2	34,4	11,2	1 : 1,48
4	2,5	454,0	113,0	154,0	41,0	25,0	34,1	9,0	1 : 1,36
5	2,9	500,0	114,0	141,0	27,0	22,8	28,2	5,4	1 : 1,32
<b>II. Büffelmilch.</b>									
1	5,5	680	157,0	169,5	12,5	23,1	25,0	1,9	1 : 1,12
<b>III. Ziegenmilch.</b>									
1	3,9	571,5	157,5	192,5	35,0	27,5	33,6	6,1	1 : 1,22
2	3,9	562,0	125,0	205,0	80,0	22,2	36,4	14,2	1 : 1,14
3	3,8	559,0	126,5	185,0	58,0	22,6	33,0	10,4	1 : 1,46
<b>IV. Frauenmilch.</b>									
1	5,5	126,5	66,0	85,0	19,0	52,17	67,2	15,0	1 : 1,22
2	4,5	126,5	74,5	85,5	11,0	59,0	66,7	8,7	1 : 1,13
3	6,3	201,0	99,0	131,0	32,0	49,3	65,2	15,9	1 : 1,32
4	5,6	176,0	53,5	76,0	22,5	30,4	43,2	12,8	1 : 1,42
5	6,1	222,0	94,5	120,0	26,0	43,0	54,7	11,7	1 : 1,27
5a	6,1	220,0	94,0	110,5	16,5	47,0	55,2	8,2	1 : 1,18
6	6,0	213,5	86,5	103,5	17,0	40,0	48,0	8,0	1 : 1,20
7	4,8	210,0	110,0	132,5	22,5	52,4	65,1	10,7	1 : 1,20
<b>V. Eselmilch.</b>									
1	1,2	385,5	146,5	159,0	12,5	38,0	41,2	3,2	1 : 1,08
2	1,2	397,5	168,0	—	—	42,0	—	—	—
3	1,2	387,5	139,5	164,0	24,5	36,0	42,3	6,3	1 : 1,18
4	1,4	390,5	144,5	171,0	27,5	37,0	44,0	7,0	1 : 1,2

## 3. Durch Hydrolyse der Proteine gebildete Spaltungserzeugnisse.

Für die Proteine verschiedener Milcharten wurden durch Hydrolyse nach dem Verfahren von E. Fischer<sup>2)</sup> folgende Spaltungserzeugnisse gefunden:

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, **19**, 132—155.

<sup>2)</sup> Berichte d. Deutschen chem. Gesellschaft 1906, **39**, 530.

Art des Proteins	Koagulierbare Proteine des Kuhcolostrums	Kuhmilch-Casein				Kuhmilch- Albumin	Ziegen- milch- Casein	Frauenmilch-	
		Osborne u. Guest <sup>2)</sup>	R. Enge- land <sup>3)</sup>	van Slyke <sup>4)</sup>	Abderhalden, Schittenhelm und Pribram <sup>5)</sup>			Casein	Albumin
Untersucht von . . . . .	Winter- stein und Strickler <sup>1)</sup>						den- selben <sup>5)</sup>	Abderhalden u. Langstein <sup>6)</sup>	
Spaltungserzeugnisse	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Glykokoll . . . . .	—	0,0	0,15–0,20	—	0,0	0,0	0,0	0,0	—
Alanin . . . . .	2,0	1,5	0,5	—	0,9	2,5	1,5	1,2	—
Valin . . . . .	1,4	7,2	—	—	1,0	0,9	—	1,3	—
Leucin . . . . .	10,0	7,2 u. 9,4	15,0	—	10,5	19,4	7,4	8,8	—
Prolin . . . . .	—	4,7 u. 6,7	—	6,7**)	3,1	4,0	4,6	2,9	—
Phenylalanin . . . . .	1,9	2,4 u. 3,2	—	—	3,2	2,4	2,8	2,8	—
Asparaginsäure . . . . .	2,3	1,4	—	—	1,2	1,1	1,1	1,0	—
Glutaminsäure . . . . .	2,0	15,6	9,4	—	10,7	10,1	11,3	10,9	0,98
Cystin . . . . .	0,05	?	—	1,9	0,06	—	—	—	—
Serin . . . . .	0,1	0,5	—	—	0,2	—	—	—	—
Tyrosin . . . . .	3,7	3,9 u. 4,5	—	—	4,5	0,85	4,95	4,6***)	1,26
Oxyprolin . . . . .	—	0,23	—	—**)	0,25	—	—	—	—
Pyrolidincarbonsäure . . . . .	3,5	—	6,7	—	—	—	—	—	—
Histidin . . . . .	0,9	2,5*)	—	4,2	2,6	—	—	—	—
Arginin . . . . .	3,7	3,8*)	—	7,5	5,8	—	—	—	—
Lysin . . . . .	2,1	3,8*)	—	7,9	4,8	—	—	—	—
Tryptophan . . . . .	0,7	1,5	—	2,8**)	1,5	—	—	—	—
Diaminotrioxydodekansäure	—	0,75	—	—	0,75	—	vorh.	—	—

## 4. Fett- und Lecithingehalte verschiedener Milche.

J. Nerking und E. Haensel<sup>7)</sup> teilen für den Fett- und Lecithingehalt<sup>†)</sup> verschiedener Milche folgende Ergebnisse mit:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906, **47**, 58. Die Aufschließung mit Salzsäure ergab außer obigen Bestandteilen 1,14% Ammoniak- und 1,43% Humin-Stickstoff, sowie 1,6% leichtlösliche Aminosäuren.

<sup>2)</sup> Vgl. S. 337. Die Aufschließung enthielt ferner 1,61% Ammoniak.

<sup>3)</sup> Berichte d. Deutschen chem. Gesellschaft 1909, **42**, 2962.

<sup>4)</sup> Ebendort 1910, **43**, 3170.

<sup>5)</sup> Vgl. S. 39, 337 und Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906, **47**, 458; 1907, **51**, 409.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1910, **66**, 8.

<sup>7)</sup> Biochem. Zeitschr. 1908, **13**, 348; Chem. Zentralbl. 1908, II, 1614.

<sup>\*</sup> An anderer Stelle (Amer. Journ. of Physiol. 1908, **23**, 183) geben Osborne, Leavenworth und Brautrecht folgende Gehalte an Hexonbasen für das hydrolysierte Casein (100 g) an:

Histidin	Arginin	Lysin
2,56–4,32%	6,95–7,80%	6,66–7,24%

<sup>\*\*</sup>) Das Prolin wurde von van Slyke nach einem besonderen eigenen Verfahren bestimmt. Die Zahl für Tryptophan schließt die Menge Oxyprolin mit ein; denn für diese beiden Spalterzeugnisse + Prolin werden im ganzen 9,51% angegeben. Weiter wurden in Prozenten des Gesamt-Stickstoffs gefunden Stickstoff in Form von

Ammoniak	Melanin (Humin)	Gesamt-Amino- Verbindungen	Aminodicarb- oxysäuren	Aminomonocarb- oxysäuren
10,43%	3,43%	68,28%	10,48%	44,60%

<sup>\*\*\*</sup>) Bei der Hydrolyse einer anderen Probe Frauenmilch-Casein fand E. Abderhalden 4,71% Tyrosin.

<sup>†)</sup> Zur Bestimmung des Lecithins in der Milch verfahren die Verf. folgendermaßen: 100 ccm Milch wurden mit 200 ccm Alkohol unter Umrühren gefällt, nachdem sich der Niederschlag gut abgesetzt hatte, wurde filtriert, das Filter samt Niederschlag in die Hülse eines Soxhlet-Apparates gebracht und nun mindestens ungefähr 30 Stunden mit Chloroform ausgezogen. Das alkoholische Filtrat wurde bei 50–60° verdunstet, der Rückstand mit Chloroform bis zur Erschöpfung ausgezogen und dieser Auszug mit dem zur Extraktion des Filters und Niederschlages benutzten Chloroformauszug vereinigt. Die vereinigten Auszüge wurden in der Platinschale verdunstet, der Rückstand mit Sodasalpetermischung vorsichtig verascht und in der Asche die Phosphorsäure als pyrophosphorsaure Magnesia bestimmt.

Art der Milch	Fett		Lecithin	
	Mittel	Schwankungen	Mittel	Schwankungen
Frauenmilch . . . . .	4,947%	4,393—5,849%	0,050%	0,024—0,080%
Kuhmilch . . . . .	3,052 „	1,860—4,150 „	0,063 „	0,036—0,116 „
Eselmilch . . . . .	1,107 „	0,509—2,158 „	0,016 „	0,006—0,40 „
Schafmilch . . . . .	7,874 „	6,013—9,818 „	0,083 „	0,051—0,167 „
Ziegenmilch . . . . .	4,096 „	3,320—4,705 „	0,049 „	0,036—0,075 „
Stutenmilch . . . . .	0,192 „	0,157—0,249 „	0,011 „	0,007—0,017 „

H. Vageler<sup>1)</sup> hat diese Bestimmungen wiederholt, indem er wie bei allen wasserreichen Stoffen behufs Entfernung des Wassers die Substanz (meistens 400 g) erst mit 94 proz. Alkohol (800 g) am Rückflußkühler kochte, filtrierte und den Rückstand nochmals mit derselben Menge Alkohol 8 Stunden am Rückflußkühler erwärmte. Er fand auf diese Weise:

	Kuhmilch			Ziegenmilch	Eselmilch	Schafmilch
	%	%	%			
Fett . . . . .	3,4	3,2	0,2 (zentrifugiert)	4,0	?	7,5
Phosphor . . . . .	0,0522	0,0553	0,0504	0,0502	0,0499	0,0586

Vageler schließt, daß der Lecithingehalt der Milch nicht von ihrem Fettgehalt abhängig ist.

Im Gegensatz zu Vageler findet W. Glikin<sup>2)</sup>, daß das Lecithin dem Fett der Milch angehört und das Serum nach der Entrahmung nur sehr wenig Lecithin mehr enthält. Vollmilch ergab z. B. 0,0516%, das Serum nach der Entrahmung nur 0,0015% Lecithin.

Weiter weist Verfasser nach, daß mit dem Lecithingehalt der an Eisen steigt und fällt; so fand er:

Milch	Lecithin %	Lipoid-Phosphor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Gesamt-Eisen (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) %	Lipoid-Eisen (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	
				gefunden %	berechnet %
Kuhmilch (3)	0,0516—0,1173	0,0045—0,0103	0,0068—0,0098	0,0022—0,0058	0,0020—0,0038
Frauenmilch	0,1329	0,01169	0,0071	0,0035	0,0044

Hierzu ist zu bemerken, daß R. Burow<sup>3)</sup> schon 1900 darauf hingewiesen hat, daß der Lecithingehalt\*) der Milch im Verhältnis zu ihrem Proteingehalt stehe; er fand z. B.:

In 100 cem Milch	Frauenmilch (7)	Kuhmilch (6)	Hundemilch (4)
Fett . . . . .	3,14—3,80 g	3,63—3,90 g	10,28—13,48 g
Stickstoff-Substanz . . . . .	1,68—2,19 g	3,49—4,72 g	7,36—9,18 g
Lecithin . . . . .	0,057—0,060 g	0,049—0,058 g	0,16—0,18 g
Auf 100 Teile Stickstoff-Substanz	3,05%	1,40%	2,11%

Nach den mitgeteilten Zahlen steht aber der Lecithingehalt hier eher zum Fett- als Proteingehalt in Beziehung.

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1909, **17**, 189.

<sup>2)</sup> Ebendort 1909, **21**, 348.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1900, **30**, 495.

\*) Zur Bestimmung des Lecithins wurde die Milch mit einem Gemisch von gleichen Raumteilen Äther und Alkohol ausgezogen, das mit einigen Tropfen Essigsäure angesäuert wurde. Die Auszüge wurden zur Trockne verdampft, der Rückstand wurde mehrmals mit Äther ausgezogen, letzterer verdampft, der Rückstand hiervon mit Natriumcarbonat verbrannt und in der Lösung dieser Asche die Phosphorsäure bestimmt. Mg<sub>3</sub>P<sub>2</sub>O<sub>8</sub> × 7,27 = Lecithin.

## 5. Elementarzusammensetzung verschiedener Caseine.

Casein aus Milch von	Kohlenstoff %	Wasserstoff %	Stickstoff %	Schwefel %	Phosphor %	Sauerstoff %	Untersucht von
Kuh . . . . .	52,69	6,81	15,65	0,832	0,877	23,141	J. Csókás <sup>1)</sup> *)
Büffel . . . . .	52,88	7,81	15,78	0,833	0,733	21,925	
Schaf . . . . .	52,92	7,05	15,70	0,717	0,809	22,794	
Ziege . . . . .	52,90	6,86	15,48	0,700	0,760	23,300	
Stute . . . . .	53,36	7,09	16,44	0,528	0,877	22,705	
Eselin . . . . .	52,57	7,01	16,28	0,588	1,057	22,495	Ellenberger u. Klimmer <sup>2)</sup> C. Storch <sup>3)</sup>
Desgl. . . . .	54,90	7,15	15,76	1,10	0,51	20,58	
Desgl. . . . .	54,00	7,00	14,40	0,84	1,04	23,32	R. Burow <sup>4)</sup>
Kuh . . . . .	52,825	7,095	15,640	0,725	0,808	22,906	
Ziege . . . . .	52,805	7,020	15,640	0,718	0,815	23,002	
Kaninchen . . .	52,865	7,045	15,595	0,733	0,810	22,952	

## Milchdauerwaren.

## Kondensierte Vollmilch.

## a) Ohne Zusatz von Zucker.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 282.)

Nr.	Nähere Angaben	Grad der Eindickung (etwa)	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.			Stickstoff-Substanz : Fett wie 1 :	Untersucht von
				Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,37)	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %		
1	Holsteinische Kuhmilch „Drenkhan“ (Scherffs Patent) . . . . .	1/2-1/3	19 <sup>00</sup> / <sub>02</sub>	76,70	5,89	6,80	9,13	1,48	25,28	29,18	40,00	1,15	K. Farnsteiner, K. Lendrich, J. Zink und P. Bultenberg <sup>5)</sup>
2	} „Ideal“ { Anglo-Swiss Condensed Milk Comp.	dünnflüssig	„	71,45	7,19	10,00	9,48	1,88	25,17	35,02	33,20	1,39	
3			„	65,80	8,79	12,10	11,46	1,85	25,70	35,38	33,51	1,38	
4	Berner Alpenmilch (Stal-den) . . . . .	1/3	„	66,22	9,06	10,25	12,52	1,95	26,82	30,34	37,06	1,13	
5	Bear Brand Swiss Milk . . .	„	„	65,64	8,19	10,27	13,71	2,19	23,84	29,89	39,90	1,25	
6	Löfflunds Milch . . . . .	„	„	64,71	8,68	10,25	14,15	2,21	24,59	29,04	40,09	1,18	
7	Norwegische Kond. Milch	„	„	61,16	9,81	10,37	15,87	2,79	25,26	26,74	40,86	1,06	
8	Vom Untersucher selbst hergestellt . . . . .	„	1906	61,46	11,17	11,42	13,96	1,99	28,98	29,63	36,22	1,02	F. Difflorh <sup>6)</sup>
9	Aus England . . . . .	„	1910	63,10	8,93	11,00	15,11	1,88	24,20	29,81	40,95	1,25	H. Dold und A. Stewart <sup>7)</sup> **)
10	Aus Norwegen . . . . .	„	„	64,50	8,80	10,20	14,48	2,00	24,79	28,73	40,79	1,16	

1) Kiserletügyi Közlemenyek 1908, 11, 334—335; Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. 121, 534.

2) Archiv f. Anat. u. Physiol. 1902, Suppl.-Bd. 313; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 397.

3) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 996.

4) R. Burow, Inaug.-Dissert. Basel 1905; Milchwirtsch. Zentralbl. 1907, 3, 77—78.

5) 4. Bericht d. Hygien. Instituts Hamburg 1900/02, 29; Milch-Ztg. 1903, 32, 695; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 97.

6) Revue génér. du Lait 1906, 6, 500; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 699.

7) Bull. Soc. Chim. de Belgique 1910, 24, 225; 1913, 26, 302.

\*) Die Caseine waren nach dem Verfahren von Hammarsten dargestellt; sie enthielten „auch nicht die geringsten Spuren“ Fett, Albumin und Asche. Die Stickstoffbestimmung geschah nach Dumas und nach Kjeldahl, die Bestimmung von Schwefel und Phosphor in der nach Hammarsten hergestellten Asche.

\*\*) Nr. 9 enthielt in 1 ccm 40, Nr. 10 in 1 ccm 35 000 Keime von Mikroben. Pathogene Keime, Bact. coli und Bact. enteritidis sporog. konnten in keiner Probe nachgewiesen werden, Streptokokken wurden allerdings

Nr.	Nähere Angaben	Grad der Eindickung (etwa)	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.				Untersucht von
				Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,37)	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Stickstoff-Substanz: Fett wie 1:	
11	Büchsenmilch der Fürstlich Liechtensteinschen Meierei Pinzgau . . . . .	1/3	1904	63,96	10,12	9,50	14,26	2,16	28,04	26,36	39,56	0,94	J. Mayrhofer <sup>1)</sup> *)
12	Aus Norwegen . . . . .	„	1907	67,72	10,86	10,13	9,55	1,74	33,64	31,39	29,58	0,93	
13	Gold Milk . . . . .	1/2-1/3	1909	70,75	8,44	9,42	9,75	1,54	29,19	32,21	33,36	1,11	O. F. Hunziker und (G. W. Spitzer <sup>3)</sup> **)
14	Columbine . . . . .	„	„	75,37	7,41	7,45	8,57	1,36	30,08	30,25	34,79	1,01	
15	Everyday . . . . .	„	„	73,80	7,54	8,07	9,10	1,47	28,79	30,80	34,73	1,07	
16	Goldmilk . . . . .	„	„	72,82	7,39	9,07	9,23	1,49	27,18	33,37	33,95	1,23	
17	Star . . . . .	„	„	70,90	7,86	8,35	10,37	1,62	27,01	28,69	35,29	1,06	
18	Morning Glory . . . . .	„	„	68,92	8,26	10,48	10,47	1,67	26,57	33,72	33,71	1,27	
19	Carnation . . . . .	„	„	76,19	6,49	8,05	7,75	1,24	27,26	33,81	32,61	1,24	
20	Beauty . . . . .	„	„	71,62	8,39	8,47	9,44	1,56	29,59	29,84	33,26	1,01	
21	Van Camps . . . . .	„	„	72,11	7,52	8,69	9,66	1,54	26,97	31,15	34,63	1,15	
22	Wilsons . . . . .	„	„	74,77	6,53	8,70	8,68	1,37	25,88	34,48	34,40	1,33	
23	Monarch . . . . .	„	„	73,30	6,77	8,09	10,35	1,44	25,32	30,30	38,76	1,19	
24	Diadem . . . . .	„	„	75,04	7,06	8,16	7,92	1,33	28,28	32,69	31,73	1,15	
25	Reindeer . . . . .	„	„	73,34	6,88	8,08	10,21	1,45	25,81	30,31	38,29	1,17	
26	Wilsons . . . . .	„	„	74,38	6,89	8,21	9,20	1,43	26,89	32,03	35,91	1,19	
27	Dundee . . . . .	„	„	72,96	7,21	8,73	9,36	1,48	26,66	32,28	34,61	1,21	
28	Verschiedene Sorten (9) Mittel . . . . .	—	—	63,42	6,95	8,74	9,28	1,43	26,15	32,87	34,91	1,26	
	Niedrigst . . . . .	—	—	61,16	5,89	6,80	7,75	1,24	23,84	26,36	29,58	0,93	
	Höchst . . . . .	—	—	76,70	11,17	12,10	15,87	2,79	33,64	35,38	40,95	1,38	
	Mittel . . . . .	—	—	<b>69,95</b>	<b>8,00</b>	<b>9,27</b>	<b>10,88</b>	<b>1,71</b>	<b>26,67</b>	<b>30,91</b>	<b>36,27</b>	<b>1,16</b>	

Teilweise entfettete eingedickte Milch.

1	Löfflunds Caseinmilch, dünnflüssig . . . . .	1/3	19 <sup>00</sup> / <sub>02</sub>	68,94	8,33	6,39	14,03	2,31	26,82	20,57	44,85	0,77	K. Farnsteiner und Mitarbeiter <sup>4)</sup>
2	Dahls sterilisierte und homogene Büchsenmilch . . . . .	1/2	1904	81,03	7,31	3,70	6,96	(0,61) ?	38,53	19,61	36,69	0,51	

recht häufig gefunden. — Nicht gezuckerte Kondensmilch soll gelegentlich mit Borax konserviert werden, doch haben Verf. in keinem der von ihnen untersuchten Proben Konservierungsmittel (Borsäure, Salicylsäure, Formaldehyd) nachweisen können.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1904, 7, 797.

<sup>2)</sup> Chem. News 1907, 96, 225; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 432.

<sup>3)</sup> Purdue Univ. Agric. Exper. Station 1909, Bull. 134; Milchwirtsch. Zentralbl. 1911, 7, 36.

<sup>4)</sup> Vgl. Anm. 5 vorstehend unter Kond. Vollmilch.

\*) Bei der Analyse Nr. 11 wurde der Wassergehalt aus der Differenz angenommen. Die Stickstoffsubstanz ist als aus 8,08% Casein und 2,04% Albumin bestehend angegeben; Phosphorsäuregehalt = 0,41% oder 18,7% der Asche.

\*\*) Die Verf. haben auch verschiedene Verfahren zur Fettbestimmung in kond. Milch geprüft und gefunden, daß weder das Babcocksche, noch Gerbersche, noch das Extraktionsverfahren hierfür zweckmäßig ist. Selbst eine lange Ausdehnung der Ausziehung liefert nur ein geringes Mehr an Fett. Sie empfehlen folgendes Verfahren: Von der mit der 3fachen Menge Wasser verdünnten kond. Milch werden 5 g auf fettfreies Papier gebracht, diese, ohne zu trocknen, in einem Soxhletschen Extraktionsapparat 2 Stunden mit 1proz. Essigsäure ausgezogen und darauf wird der Apparat nebst Hülse und Papierrolle mit etwas heißem Wasser gewaschen. Die so behandelte Hülse mit Inhalt wird 6 bis 8 Stunden in einem Wassertrockenschrank getrocknet und weiter in gewöhnlicher Weise 8 Stunden mit Äther ausgezogen.

b) Kondensierte Vollmilch mit Zusatz von Zucker.\*)

Nr.	Nähere Angaben	Grad der Eindickung	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.			Stickstoff-Substanz: Fett wie 1:	Untersucht von	
				Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,37)	Fett %	Milch-zucker %	Saccharose %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %			Milch-zucker %
1	Schweizer Marke „Milchmädchen“ Marke „Alpenlandschaft“ Marke „Saturnus“ Pfunds kond. Milch	1/3	1900	23,69	10,24	12,57	13,69	37,54	2,27	13,42	16,47	17,94	1,23	K. Farnsteiner, K. Lendrich, J. Zink u. P. Buttnerberg <sup>1)</sup>
2			02	22,80	9,01	11,01	13,59	41,55	2,04	11,67	14,26	17,60	1,22	
3			„	29,75	8,95	8,25	(21,81)	28,92	2,32	12,74	11,76	(31,05)	0,92	
4			„	21,36	7,69	7,34	12,56	48,97	2,08	9,78	9,33	15,96	0,95	
5			„	24,80	9,59	9,13	14,43	39,75	2,30	12,75	12,14	19,19	0,96	
6	Aus Normandie . . . 700	„	1910	23,20	8,45	9,00	12,82	44,61	1,92	11,00	11,72	16,69	1,05	H. Dold u. A. Stewart <sup>2)</sup>
7	„ Holland . . . 60000	„	22,80	8,63	10,00	17,61	38,96	2,00	11,18	12,95	22,81	1,16		
8	„ . . . 85000	„	23,20	8,75	11,00	11,60	43,40	2,05	11,39	14,32	15,10	1,25		
9	„ Norwegen . . . 30000	„	23,50	8,80	10,50	14,33	40,99	1,91	11,50	13,73	18,86	1,19		
10	„ Schweiz . . . 66000	„	25,20	9,07	11,00	18,15	39,43	1,90	12,12	14,71	24,26	1,21		
11	Fürstl. Liechtensteinsche Meierei Pinzgau . . .	„	1904	24,20	13,40	11,50	(10,86)	36,00	3,01	17,45	14,97	—	0,82	J. Mayrhofer <sup>3)</sup>
12	Anglo Swiss cond. milk . .	„	31,62	9,45	12,50	(6,35)	37,82	2,26	13,82	18,28	—	1,32		
13	Nestles kond. Milch . . .	„	24,90	11,80	10,00	14,99	37,01	1,30	15,71	13,32	—	0,85		
14	Brand Cond. Milk . . . .	„	29,10	12,70	10,00	(8,00)	39,00	1,20	17,91	14,10	—	0,78		
15	Aus England . . . . .	„	1907	18,70	10,95	9,94	58,21	2,20	13,46	12,23	—	0,91	F. J. Lloyd <sup>4)</sup> ***)	
16	„ Schweiz . . . . .	„	13,04	8,37	11,13	65,46	2,00	9,61	12,79	—	1,33			
17	„ „ . . . . .	„	16,52	9,90	8,20	62,54	2,84	11,86	9,82	—	0,83			
18	Pfunds kond. Milch (Dresden)	1/4	1902	26,75	9,43	8,40	13,96	39,21	2,25	12,87	11,47	15,07	0,89	K. Kämnitz <sup>5)</sup>
19			25,31	8,78	8,07	11,04	44,65	2,15	11,62	10,80	14,78	0,92		
20			24,36	13,12	11,17	16,37	31,72	3,26	17,34	15,47	21,64	0,85		
21	„	1/4	15,65	15,99	18,85	23,43	22,40	3,68	18,95	22,34	27,77	1,18	Versuchsst. Wien <sup>6)</sup>	
22	Wien†) . . . . .	1/3	1911	28,81	9,38	8,00	14,16	37,34	1,88	13,17	11,23	19,89		0,85
	Niedrigst . . . . .	—	—	13,04	7,69	7,34	11,04	22,40	1,20	9,61	9,33	14,78	0,78	
	Höchst . . . . .	—	—	31,62	15,99	18,85	23,43	48,97	3,68	18,95	22,34	27,77	1,33	
	Mittel . . . . .	—	—	<b>23,19</b>	<b>10,11</b>	<b>10,34</b>	<b>14,84</b>	<b>39,30</b>	<b>2,22</b>	<b>13,16</b>	<b>13,46</b>	<b>19,32</b>	<b>1,02</b>	

1) Vgl. vorstehend Anm. 5, S. 404, unter kond. Vollmilch ohne Zusatz von Zucker.  
 2) Vgl. vorstehend Anm. 7, S. 404, unter kond. Vollmilch ohne Zusatz von Zucker.  
 3) Vgl. vorstehend Anm. 1, S. 405, unter kond. Vollmilch ohne Zusatz von Zucker.  
 4) Vgl. vorstehend Anm. 2, S. 405, unter kond. Vollmilch ohne Zusatz von Zucker.  
 5) Chem.-Ztg. 1904, 28, 19.  
 6) Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1911, 14, 373.

\*) Kondensierte Milch wird im allgemeinen durch Saccharosezusatz haltbar gemacht; man rechnet gewöhnlich 0,5 kg Zucker auf 4—5 l Milch oder 2—2,5 kg Zucker auf 4—5 l kondensierter Milch. Die Herstellung wird nach verschiedenen Verfahren betrieben. Nach Scherff (in Deutschland üblich) wird die Milch durch 1—2stündiges Erhitzen auf 100—113° bei 2—4 Atmosphären Druck sterilisiert, dann im Vakuum bei 65—70° auf die Hälfte oder ein Drittel des ursprünglichen Volumens eingedampft. Nach Campbell (England) wird die Milch im Separator zunächst entrahmt und vom größten Teil des Schmutzes befreit, dann konstant auf 60° erwärmt in großen Behältern, durch die filtrierte Luft geblasen wird, bis die Masse auf 1/3 des ursprünglichen Volumens eingedickt ist. Dann wird der inzwischen ebenfalls auf 60° gehaltene Rahm dem Kondensat wieder beigemischt und dieses in Flaschen gefüllt. Andere Verfahren sind ähnlich, häufig wird aber der Rahm nicht wieder zugesetzt. Über die Bakterienkeime vgl. vorstehend Anm. \*\*, S. 404.

\*\*) Eine zweite Probe ergab 8,02% Fett.  
 \*\*\*) Die Probe Nr. 15 enthielt 0,17%, die Probe 16 0,10% Borsäure.  
 †) Säuregrad nach Soxhlet-Henkel 18,2; Gesamtsäure als Milchsäure 0,36%.  
 ††) Aus der Differenz angenommen.

## Eingedickte Magermilch.

## a) Ohne Zusatz von Zucker.

Nr.	Nähere Angaben	Grad der Eindickung	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.				Untersucht von	
				Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Sac-charose %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %		Stickstoff-Substanz: Fett wie 1:
1	Von Diffloth selbst hergestellt . . . . .	1/3	1906	68,62	12,34	0,26	15,73	—	2,96	39,32	0,82	50,13	0,02	F. Diffloth <sup>1)</sup>

## a) Desgl. mit Zusatz von Zucker.

1	Von Diffloth selbst hergestellt . . . . . Keime in 1 ccm	1/3	1906	28,94	12,71	2,63	13,99	39,49	2,24	17,88	3,70	19,68	0,21	F. Diffloth <sup>1)</sup>
2	Aus Österreich . 120000	„	1910	25,50	10,33	0,78	10,92	50,35	2,16	13,86	1,05	14,64	0,08	H. Dold und A. Stewart <sup>2)</sup> *)
3	„ Holland . . 50000	„	„	26,00	12,08	0,76	18,85	39,45	2,86	16,05	1,03	25,47	0,06	
4	„ England . . —	„	„	23,00	9,52	0,60	12,20	52,66	2,02	12,36	0,78	15,84	0,06	
5	„ „ . . 100000	„	„	22,90	9,82	0,92	15,61	38,46	2,25	12,74	1,19	20,24	0,09	
6	„ Normandie 40000	„	„	28,90	10,90	1,52	12,02	44,93	2,20	15,22	2,12	16,79	0,14	K. Farn- steiner und Buttenberg <sup>3)</sup> **)
7	„ Sachsen . . 25000	„	„	23,40	9,76	0,70	13,00	50,86	2,32	12,74	0,91	17,00	0,07	
8	Radlitzer . . . —	1/4	1900/02	28,99	11,60	1,04	17,41	38,29	2,61	16,34	1,46	24,52	0,09	F. J. Lloyd <sup>4)</sup>
9	Molkerei Meißen . . . . .	„	„	27,43	11,59	0,29	13,60	44,92	2,17	15,97	0,40	18,74	0,02	
10	Aus Holland . . . . .	„	1907	26,14	8,43	1,02	—	62,41	2,00	11,41	1,38	—	0,14	M. Mansfeld <sup>5)</sup>
11	Galafer <sup>***)</sup> . . . . .	1/2	1909/10	34,22	9,46	3,50	11,74	39,42	1,96	14,39	5,32	17,86	0,37	
	Mittel	—	—	<b>26,81</b>	<b>10,56</b>	<b>1,25</b>	<b>13,93</b>	<b>45,20</b>	<b>2,25</b>	<b>14,45</b>	<b>1,75</b>	<b>19,08</b>	<b>0,12</b>	t)

Anmerkung. Über „Milchlin“ (etwas eingedickte Magermilch) vgl. unter „Milchähnliche Zubereitungen“ S. 345.

## Einfluß des Erhitzens (Pasteurisierens) auf Milch.

Durch das Erhitzen (Pasteurisieren) gehen namhafte Veränderungen in der Milch vor sich, nämlich unter anderem:

1. Die Lactalbumine nehmen ab. Steiner<sup>6)</sup> fand z. B. bei verschiedener Höhe und Dauer des Erhitzens folgende Abnahme in Prozenten der ursprünglich vorhandenen Menge:

<sup>1)</sup> Revue génér. du lait 1906, 6, 500; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 699. Die ohne Zucker hergestellte eingedickte Milch muß bei 120° sterilisiert werden, um sie haltbar zu machen.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. 7, vorstehend S. 404.

<sup>3)</sup> Vgl. Anm. 5, vorstehend S. 404.

<sup>4)</sup> Vgl. Anm. 2, vorstehend S. 405.

<sup>5)</sup> 22. Jahresbericht d. Untersuchungsanstalt f. Nahrungs- u. Genußmittel d. Allgem. österr. Apotheker-Vereins 1909/10, 10—11; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 424.

<sup>6)</sup> Milch-Ztg. 1901, 30, 401; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 159.

<sup>\*)</sup> Vgl. Anm. \*\*, vorstehend S. 404.

<sup>\*\*)</sup> Mit Zucker, Alkohol und Essenzen versetzt, gibt die kondensierte Magermilch, wie P. Buttenberg bemerkt, schmackhafte Liköre, die als „Milchpunsch“ und unter der nicht zutreffenden Bezeichnung „Schlagsahne“ vertrieben werden und prozentisch wie folgt zusammengesetzt sind:

	Trocken- substanz	Asche.	Fett	Milchzucker	Protein	Saccharose und son- stige Extraktivstoffe	Alkohol
Milchpunsch . .	31,80%	0,94%	0,38%	5,70%	3,93%	20,85%	14,40%
Schlagsahne . .	34,19%	0,97%	0,30%	5,43%	4,44%	23,05%	11,38%

<sup>\*\*\*)</sup> Eingedickte entrahmte Milch mit Zusatz von Eisenoxydulhydrat (0,19% Eisenoxyd).

t) Aus der Differenz angenommen.

Höhe der Temperatur . . .	60°	70°	80°	90°	95°	100°
Dauer des Erhitzens . . .	25	20	15	10	5	3 Min.
Abnahme . . . . .	—	6,90%	55,74%	76,55%	78,74%	82,54%

Solmin<sup>1)</sup> erhielt ähnliche Ergebnisse, und C. J. Koning<sup>2)</sup> schließt aus seinen eingehenden Untersuchungen über diese Frage, daß eine Erwärmung der Milch auf 68° schon Anlaß zu einer wahrnehmbaren Verminderung der Lactalbumine gibt.

2. Das Casein soll zu einem kleinen Teil niedergeschlagen, zum Teil in eine Verbindung übergeführt werden, die durch Säuren leichter gefällt wird. Das hängt vielleicht damit zusammen, daß nach Söldner<sup>3)</sup> die löslichen Kalk- und Phosphorsäureverbindungen vermindert werden, während die unlöslichen Verbindungen suspendiert bleiben. Durch Zusatz von Phosphorsäure oder durch Kohlensäure soll das Casein seine Eigenschaften wieder erlangen.

Laan<sup>4)</sup> und Hotz<sup>5)</sup> fanden im Zusammenhang hiermit einen Unterschied in der elektrischen Leitfähigkeit und den freien Ionen bei roher und erhitzter Milch.

3. Der Lecithingehalt der Milch wird nach Bordas und Raczkowsky durch Erwärmen vermindert (vgl. S. 338).

4. Die Fettkügelchen liegen nach Russell und Babcock bei pasteurisierter Milch mehr frei, bei roher Milch kleben sie mehr an, infolgedessen die Viscosität (bei über 65° erhitzter Milch) abnimmt. Der Zustand der Fetteulsion wird verändert, indem sie, je nach dem Grad des Erhitzens, zu größeren Kügelchen zusammenschmelzen.

5. Der Milchzucker kann unter Umständen schwach carameliert werden.

Der eigenartige Geruch und Geschmack, ebenso der Gehalt an löslichen Gasen treten nach Erwärmen über 70° nicht mehr so scharf hervor als in roher Milch.

6. Die Bakterien anlangend, so gehen nach C. J. Koning durch das Pasteurisieren von sauber gewonnener Milch die Keime auf weniger als 62 für 1 cem Milch zurück; bei unsauber gewonnener Milch kann aber die Zahl der Bakterienkeime viel höher sein, jedoch soll sie die Höhe von 10 000 nicht übersteigen.

Bei Verunreinigungen der Milch durch Kot, Erde usw. können bei Bruttemperatur so heftige Gärungen in der Milch auftreten, daß das spez. Gewicht und der Brechungsindex der Sera wesentlich herabgedrückt werden [spez. Gewicht bis auf 1,023, Brechungsindex (n<sub>D</sub>) bis auf 1,3418].

Durch Zusatz von Reinkulturen (Bac. acidi lactis, Streptokokken oder sonstigen Milchsäurebakterien) erhält man Sera, die wenig Abweichungen im spez. Gewicht und Brechungsindex zeigen.

7. Von den pathogenen Bakterien sterben ab:

	Tuberkel- bacillen	Typhus- bacillen	Diphtherie- bacillen	Cholera- vibrionen	Dysenterie- bacillen
bei Temperatur	60°	60°	55—60°	55—60°	60°
in Minuten . .	20	2	—	—	10

8. Die Enzyme anlangend, so wird Diastase in der Regel bei 65° vernichtet; Reduktase und Katalase werden vielfach erst durch 30 Minuten langes Erhitzen bei 73—75° vernichtet; Temperaturen von 65—70° vernichten in manchen Fällen nicht; es scheint, als wenn diese Enzyme in einem thermostabilen Zustande in der Milch vorkommen, so daß eine positive Reduktase- oder Katalasereaktion nicht immer einen Beweis für eine unzureichende Pasteurisierung abgibt.

<sup>1)</sup> Archiv f. Hygiene 1897, 28, 43.

<sup>2)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1900, 6, 127, 171, 222 u. 264; 1911, 7, 97 u. 145.

<sup>3)</sup> Söldner, Die Salze der Milch und ihre Beziehungen zum Verhalten des Caseins. Inaug.-Diss. Erlangen 1888.

<sup>4)</sup> Laan, Inaug.-Diss. Utrecht 1896.

<sup>5)</sup> Jahrbuch f. Kinderheilkunde 1903, 53, 355.

Vollmilchpulver.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 291.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.				Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Sac-charose %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %		Stickstoff-Substanz: Fett wie 1:
1	Paßburgs Vollmilchpulver	19 <sup>00</sup> / <sub>02</sub>	4,79	23,46	27,20	38,54	—	6,01	24,64	28,57	40,48	1,16	K. Farnsteiner (u. Mitarbeiter <sup>1)</sup> )
2		1898	5,40	26,21	27,30	35,31	—	5,75	27,71	28,86	37,33	1,04	
3		„	„	3,92	24,38	26,04	38,51	—	7,24	25,37	27,10	40,08	1,07
4	Nach Just - Hatmakers Verfahren hergestellt *)	1904	2,50	32,10	28,30	31,85	—	5,34	32,92	29,03	32,67	0,78	Carnegie-Labo- ratorium <sup>3)</sup> E. Hugge <sup>4)</sup>
5		„	3,62	32,86	26,75	31,10	—	5,67	34,09	27,75	32,27	0,81	
6	England . . . . .	„	4,80	24,30	28,50	26,80	—	5,60	25,53	29,94	38,68	1,17	Sommerville <sup>5)</sup>
7	Nach Just - Hatmaker**) ,	„	1,40	26,92	29,20	36,48	—	6,00	27,30	29,61	37,00	1,08	Fr. Krull <sup>6)</sup>
	Hydratations- wasser***)												
8	England . . . . .	1,65%	6,39	27,48	27,35	31,42	—	6,00	29,36	29,22	33,56	0,99	H. Droop-Rich- mond <sup>7)</sup>
9		1,80%	4,92	24,59	27,98	34,16	1,25	6,24	25,86	29,43	37,24	1,14	
10		1,96%	3,30	26,38	23,97	37,32	1,53	6,19	27,28	24,79	40,18	0,91	
11		1,70%	4,74	26,66	29,16	32,24	2,80	5,63	27,99	30,61	33,84	1,09	
12	1,73%	„	6,03	23,84	25,60	32,83	—	6,44	25,37	27,24	37,07	1,07	
13	Gallak . . . . .	1906	5,51	24,71	23,75	36,72	—	6,49	26,15	25,13	38,86	0,96	M. Mansfeld <sup>8)</sup>
14	Ohne nähere Angaben . .	1906	6,60	27,28	21,38	39,35	—	5,39	29,21	22,89	42,13	0,78	Vieth <sup>9)</sup>
15		1905	2,70	25,60	29,97	37,21	—	6,26	26,31	30,80	38,24	1,17	V. Jensen und E. Plattner <sup>10)</sup>
16	Full Cream Laktogen aus Holland †) . . . . .	19 <sup>08</sup> / <sub>09</sub>	5,65	25,48	23,42	38,99	—	6,46	27,01	24,82	41,33	0,92	R. Sanjelici <sup>11)</sup>

1) Vgl. Anm. 5 unter Kondensierte Vollmilch S. 404.  
 2) Milch-Ztg. 1898, Nr. 41; vgl. auch die Zusammenstellung von A. Kern im Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, 7, 118; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1898, 1, 650.  
 3) Milch-Ztg. 1904, 33, 601.  
 4) Ebendort; Rev. génér. du lait 1904, 3, 400.  
 5) Public Health 1905, 18; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, 7, 124.  
 6) Milch-Ztg. 1906, 35, 26.  
 7) The analyst 1906, 31, 219; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 49.  
 8) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 285.  
 9) Jahresbericht des Milchwirtschaftl. Instituts in Hameln für 1906.  
 10) Molkerei-Ztg., Berlin 1905, Nr. 48.  
 11) Annuar. della R. Stazione Speriment. di Caseificio di Lodi 1908/09, 76—80; Milchw. Zentralbl. 1910, 6, 36—37.

\*) Nach Just - Hatmakers Verfahren werden, wie O. Jensen (Molkerei-Ztg., Berlin 1905, 15, 565) angibt, der Milch behufs Herstellung von Trockenmilch, um die Quellbarkeit des Caseins zu erhöhen, 0,1—0,3% Natriumbicarbonat zugesetzt und nach Ekenberg 2% Rohr- bzw. Rübenzucker; andere setzen etwas Zuckerkalk zu.

\*\*) Bei einem 4 Monate alten Kinde wurden im Vergleich zu Muttermilch von dem in Wasser gelösten Milchpulver in Prozenten der genossenen Bestandteile verdaut:

	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Salze
Muttermilch . . . . .	93,60%	93,96%	100	78,20%
Milchpulver . . . . .	97,41%	91,69%	100	71,58%

\*\*\*) Das Hydratationswasser ist aus dem Gehalt an Milchzucker, der durch Polarisation bestimmt wurde, berechnet; erst unter Berücksichtigung des Hydratationswassers nähern sich die Werte auf 100. Das Fett soll am zweckmäßigsten nach dem Verfahren von Werner - Schmid bestimmt werden.

†) Das weiße Pulver hatte einen schwachen Stich ins Gelbe; es löste sich in Wasser von 60—70° zu einer wie Milch aussehenden Flüssigkeit, die gegen Lackmus schwach alkalisch reagierte und den Geschmack gewöhnlicher Milch besaß, der allerdings nicht frei von Kochgeschmack war. Die Flüssigkeit bildete beim Stehen während einiger Stunden keinen Niederschlag.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.			Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 0,31)	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %		Stickstoff-Substanz · Fett wie 1 :
17	Aus Holland . . . . .	1909	6,44	24,35	23,35	39,36	6,50	26,03	24,96	42,07	0,96	M. Siegfeld <sup>1)</sup>
18		„	5,80	23,90	23,97	39,95	6,38	25,37	25,45	42,41	1,00	
19		„	5,29	25,17	26,55	37,42	5,57	26,58	28,03	39,51	1,05	
20	Aus dem Allgäu . . . . .	„	3,54	22,95	25,98	42,15	5,38	23,79	26,93	43,70	1,13	K. Teichert <sup>2)</sup>
21		„	6,23	24,27	24,28	39,18	5,84	25,88	25,89	42,02	1,00	
22	Aus Milson . . . . .	1913	5,88	20,67	28,25	41,17	4,01	21,96	30,01	43,74	1,37	
23	Verfahren d. Merrell Soule Co. lim. Nordamerika*)	1909	4,23	26,57	29,50	33,86	5,84	27,74	30,80	35,36	1,11	M. Popp <sup>3)</sup>
24	Nordamerika . . . . .	1910	1,20	28,44	25,15	39,18	5,90	28,79	25,46	39,66	0,88	Versuchs- station u. Lehr- anstalt für Molkereiwesen in Kiel <sup>4)</sup> **)
25	Holland . . . . .	„	5,49	26,75	29,13	32,51	5,90	28,30	30,82	34,40	1,09	
26		„	4,35	23,85	24,18	41,11	6,51	24,93	25,28	42,98	1,01	
27	Westfalen . . . . .	„	4,50	24,64	26,04	38,85	5,72	25,80	27,27	39,19	1,06	
28	Allgäu . . . . .	„	2,91	26,41	26,81	38,05	5,89	27,20	27,61	39,19	1,01	
29		„	5,15	24,62	27,00	38,35	5,68	25,96	28,47	40,43	1,10	
30	Südschleswig . . . . .	„	4,30	24,60	26,84	38,20	5,45	25,71	28,05	39,92	1,09	
31		„	6,52	25,11	22,98	39,65	5,74	26,86	24,58	42,42	0,92	
32	Nordamerika . . . . .	„	10,04	26,23	23,85	34,10	5,78	29,16	26,51	37,70	0,91	
33	Allgäu . . . . .	„	5,74	26,00	25,10	37,62	5,54	27,58	26,63	39,91	0,97	
34		„	8,02	24,64	27,40	34,63	5,28	26,82	29,79	37,65	1,11	
35	Holländisch-Indien . . . . .	„	7,24	24,45	27,15	35,66	5,50	26,36	29,27	38,44	1,11	
36		„	4,67	25,56	26,70	37,16	5,91	26,81	28,01	38,98	1,04	
37	Amerika ***)	1912	6,73	22,75	30,23	29,50	5,50	24,39	32,41	31,64	1,33	Q. Bosz <sup>5)</sup>
38	Aus { Cortland } Nord- Fa- { Adams } amerika	1913	4,29	25,16	25,24	38,99	6,31	26,26	26,37	40,78	1,00	R. S. Fleming <sup>6)</sup> **)
39		„	4,91	24,08	29,64	35,42	5,95	25,31	31,17	37,27	1,23	
40	briken { Königsberg i. O. . . }	„	3,53	24,78	25,17	40,27	6,25	26,09	26,09	41,77	1,02	S. Goy <sup>7)</sup> †)
41		„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg., Hildesheim 1909, Nr. 25.

<sup>2)</sup> K. Teichert, Methoden zur Untersuchung der Milch und Molkereiprodukte. Stuttgart 1909, S. 198; Jahresbericht d. Milchwirtschaftl. Untersuchungsanstalt im Allgäu in Memmingen 1909, 11; Allgäuer Monatsschr. f. Milchwirtschaft u. Viehzucht 1913, 1, 31; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 461.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 1909, 33, 647; Molkerei-Ztg., Hildesheim 1909, Nr. 45.

<sup>4)</sup> Vgl. A. Burr, Milchw. Zentralbl. 1911, 7, 118.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 754.

<sup>6)</sup> Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1912, 4, 543; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 45.

<sup>7)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 445.

\*) Nach dem Verfahren (auch Truford Company Limited) wird Milch usw. n einer Vakuumpfanne eingedampft. Die eingedampfte Masse wird durch komprimierte Luft zerstäubt, gelangt als feiner Regen in von heißer Luft durchströmte Kammern, wird hier vollständig getrocknet und schließlich wieder in Sammelkammern als Pulver aufgefangen. Die aus dem Vollmilchpulver nach Vorschrift mit 10 Teilen Wasser hergestellte Milch hielt die Koch- und Alkoholprobe aus, bildete keinen Bodensatz und rahmte nicht auf.

\*\*) Das Wasser wurde in 2–3 g durch Trocknen bei 100° bis zur Gewichtsbeständigkeit bestimmt; Fett in 1 g nach Röse - Gottlieb durch Ausziehen mit Petroläther; Stickstoff - Substanz durch Verbrennen nach Kjeldahl in 1 g und Multiplikation des Stickstoffs mit 6,37; Milchzucker meistens aus der Differenz berechnet oder gewichtsanalytisch nach dem Reduktionsverfahren bestimmt; Asche durch Verkohlen, Auslaugen der Kohle mit Wasser usw. in bekannter Weise.

\*\*\*) Die Stickstoff-Substanz bestand aus 24,06% Casein und 1,86% Albumin. Zur Bestimmung des Fettes erwiesen sich als unbrauchbar die Verfahren von Adams, Babcock und die Ausziehung mit wasserfreiem Äther und Chloroform.

†) Zur Bestimmung des Wassers wurden 2 g Milchpulver mit Sand verrieben und 30 Minuten bei 105° im Soxhletschen Trockenschrank getrocknet; der Trockenrückstand wurde dann 12 Stunden mit Äther ausgezogen. Gleichzeitig wurde das Fett nach Röse - Gottlieb bestimmt, wodurch etwas höhere Werte erzielt

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.			Stickstoff-Substanz: Fett wie 1:	Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,25)	Fett %	Milch-zucker %	Sac-charose %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %			Milch-zucker %
42	Hahns Trockenmilch. . . . .	1916	6,16	24,43	28,20	35,76	—	5,30	26,03	30,05	38,11	1,15	G. Fendler und Mitarbeiter <sup>1)</sup> *) Versuchsstation Wien <sup>2)</sup>
43	Österreich . . . . .	1911	7,05	24,65	22,57	39,30	—	6,36	26,52	24,28	42,28	0,91	
44	Bi. Vollmilch . . . . . Säuregrad**)	1914	7,28	24,33	27,72	35,23	—	5,44	26,24	29,89	38,00	1,14	F. Utz <sup>3)</sup> **)
45	Bill. „ (30%) . . . . .	„	4,14	21,40	(37,50)	(32,02)	—	4,94	22,32	(39,22)	(33,40)	(1,75)	
46	Vollmilch (26% Fett in der Trockensubstanz) . . . . .	„	4,37	25,22	26,95	37,23	—	6,23	26,37	28,18	38,93	1,07	
47	Trocken-Vollmilch I . . . . .	„	6,56	23,89	31,60	32,82	—	5,13	25,56	33,82	35,12	1,32	
48	„ „ II (mit 26—29% Fett in der Trockensubstanz) . . . . .	„	5,66	24,78	29,40	35,05	—	5,11	26,26	31,16	37,15	1,18	
49	Lo. Vollmilch . . . . .	„	7,19	25,54	27,41	34,21	—	5,65	27,52	29,52	36,86	1,07	
50	Ver. „ a. Oberbayern . . . . .	„	6,43	24,33	29,71	34,15	—	5,38	26,00	31,75	36,48	1,22	
51	Vollmilch aus Ostpreußen . . . . .	„	6,32	25,22	26,65	36,39	—	5,42	26,92	28,44	38,84	1,05	
52	desgl. a. d. Bayr. Hochgeb. I . . . . .	„	6,69	23,19	28,40	36,12	—	5,60	24,85	30,44	38,71	1,22	
53	desgl. II . . . . .	„	6,79	23,89	27,15	37,01	—	5,16	25,63	29,13	39,71	1,13	
54	Miwn. Trocken-Vollm. (26 bis 28% Fett i. d. Trockensubstanz . . . . .	„	8,53	23,19	22,25	40,95	—	5,08	25,35	24,32	44,77	0,96	Hütcher <sup>4)</sup>
55	Eis. Vollmilch . . . . .	„	6,33	24,97	26,50	36,97	—	5,23	26,66	28,29	39,47	1,06	
56	Aus der Versuchsstation Königsberg	9 Proben	1912	4,26	26,18	24,97	38,28	—	6,18	27,34	26,08	39,98	
57		16 „	1913	4,94	27,14	26,92	34,63	—	6,00	28,55	28,32	36,43	0,99
	Nr. 1—55 . . . . .	Niedrigst . . . . .	—	1,20	20,67	21,38	29,50	—	4,01	21,96	22,89	31,64	0,78
		Höchst . . . . .	—	10,04	32,86	31,60	42,15	—	7,24	34,09	33,86	44,77	1,37
		Mittel . . . . .	—	<b>5,28</b>	<b>25,15</b>	<b>26,84</b>	<b>36,97</b>	—	<b>5,76</b>	<b>26,54</b>	<b>28,33</b>	<b>39,03</b>	<b>1,06</b>

Halbfettmilch-Pulver.

1	Unbekannter Herkunft . . . . .	1904	6,30	37,45	15,80	33,11	—	7,34	40,00	16,86	35,33	0,42	J. Mayrhofer <sup>5)</sup>
2	Marke „Hollandia“ . . . . .	„	5,77	23,94	14,57	26,95	23,72	5,25	25,46	15,46	28,59	0,61	
3	Trokka-Milch . . . . .	1907	5,52	37,90	10,42	39,10	—	7,06	40,11	11,03	41,39	0,29	H. Schlegel <sup>6)</sup>
4	Pfund-Dresden . . . . .	1902	8,42	24,17	17,03	(1,83)?	45,81	2,74	26,39	18,59	—	0,70	H. Kümnitz <sup>7)</sup>

wurden; diese sind in obiger Tabelle aufgeführt. Der Stickstoff wurde nach Kjeldahl bestimmt und mit 6,37 multipliziert; der Milchzucker wurde aus der Differenz berechnet, Asche durch Verbrennen im Muffelofen.

Die Milchpulver Nr. 39—41 ließen sich nur durch warmes Wasser — Nr. 39 und 40 bei 40°, Nr. 41 bei 35° — emulgieren. Das Fett war infolge des Trocknens deformiert, die Stickstoff-Substanz auch verändert.

1) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 97.

2) Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1911, 14, 373.

3) Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1914, 43, 113.

4) Bericht d. Versuchsstation usw. f. Molkereiwesen in Königsberg i. Pr. 1912, S. 8; 1913, S. 6.

In Proz. der Asche enthielt Nr. 56 = 28,17% CaO und 30,53% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; Nr. 57 = 22,68% CaO und 29,51% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

5) Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswesen in Österreich 1904, 7, 797.

6) Bericht der Untersuchungsanst. Nürnberg 1907, 19; Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1908, 16, 526.

7) Chem.-Ztg. 1904, 28, 19.

\*) 125 g der Trockenmilch Nr. 42 auf 1 l Wasser gaben eine milchige Emulsion von normalem Aussehen, angenehmem Geruch und Geschmack, rahmten jedoch bald auf.

\*\*) Wasser und Asche wurden wie üblich bestimmt; der Milchzucker wurde aus der Differenz berechnet; für die Bestimmung des Fettes wurde mit Rücksicht auf die Unsicherheit sonstiger Verfahren das für Käse vorgeschlagene Verfahren von Bondzynski-Ratzlaff gewählt, indem 1 g Trockenmilch angewendet wurde. Zur Bestimmung des Säuregrades nach Soxhlet-Henkel diente das von A. Röhrig empfohlene Verfahren des Untersuchungsamtes der Landwirtschafts-Kammer für Brandenburg-Berlin usw. (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 360) in folgender Ausführung: 10 g der Trockenmilch wurden mit etwa

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.			Stickstoff-Substanz: Fett wie 1:	Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Sac-charose %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %			Milch-zucker %
5	Nach Just-Hatmakers Verfahren	1904	5,01	38,39	15,26	34,67	—	6,67	40,41	16,06	36,70	0,40	<i>E. Hugge</i> <sup>1)</sup>
6		„	5,00	33,30	15,10	39,75	—	6,90	35,05	15,89	41,79	0,45	<i>E. Krull</i> <sup>2)</sup>
7	Unbekannter Herkunft . . .	1907	7,44	29,06	12,65	43,95	—	6,90	31,40	13,67	47,48	0,44	<i>Vieth</i> <sup>3)</sup>
8	Schleswig(?) . . . . .	1910	5,53	30,94	11,51	41,13	—	7,51	32,75	12,18	43,54	0,37	Versuchsstation f. Molkereiwesen in Kiel <sup>4)</sup>
9		„	4,65	29,43	17,06	41,72	—	6,78	30,87	17,89	43,75	0,58	
10	1/2 Voll-, 1/2 Magermilch . . .	1912	2,03	32,02	15,86	45,92	—	6,47	32,68	16,19	46,88	0,49	<i>R. S. Fleming</i> <sup>5)</sup>
11	Allgäu . . . . .	1909	5,31	29,14	6,63	52,57	—	6,35	30,77	7,00	55,41	0,23	<i>K. Teichert</i> <sup>6)</sup>
	Säuregrad												
12	Sa. Halbmilch I. . . . . 1,8	1914	8,00	28,99	14,80	41,95	—	6,26	31,44	16,09	45,60	0,51	<i>F. Utz</i> <sup>7)</sup>
13	„ II. . . . . 2,5	„	6,69	28,54	14,65	43,86	—	6,26	30,58	15,70	47,00	0,51	
14	Eis. „ . . . . . 2,1	„	7,31	27,65	20,30	38,89	—	5,21	29,96	21,99	42,14	0,77	
	Mittel (ausschl. Nr. 2 u. 4)	—	<b>5,73</b>	<b>31,90</b>	<b>14,17</b>	<b>41,56</b>	—	<b>6,64</b>	<b>33,83</b>	<b>15,03</b>	<b>43,88</b>	<b>0,44</b>	

Magermilch-Pulver.

1	Paßburgs Magermilchpulver . . . . .	19 <sup>00</sup> / <sub>02</sub>	7,48	31,37	3,41	49,69	—	8,05	33,96	3,68	53,71	0,11	<i>K. Farnsteiner u. Mitarbeiter</i> <sup>8)</sup>
2	Streckeisen-Utzenstorf . . . . .	1903	4,60	35,08	0,68	51,85	1,60	7,79	36,70	0,71	54,23	0,02	<i>P. Buttenberg</i> <sup>9)</sup>
3	Holländisches . . . . .	1904	5,21	38,36	0,58	45,00	1,70	9,25	40,47	0,61	47,47	0,01	<i>J. Mayrhofer</i> <sup>10)</sup>
4	Unbekannter Herkunft . . .	„	5,35	37,14	0,56	46,20	—	8,98	39,24	0,59	48,81	0,01	
5	Just-Hatmakers Verfahren . . . . .	„	7,40	37,28	1,02	46,30	4,95	8,00	40,26	1,10	50,00	0,03	<i>M. Mansfeld</i> <sup>11)</sup>
6	Leci-plasma*) . . . . .	19 <sup>09</sup> / <sub>10</sub>	9,80	29,06	3,76	42,98	—	9,45	31,86	4,12	47,15	0,13	
7	Just-Hatmakers Verfahren . . . . .	1904	7,00	37,00	1,00	47,00	—	8,00	39,78	1,08	50,54	0,03	<i>F. Krull</i> <sup>12)</sup>
8	Paßburgs Magermilch-Pulver . . . . .	1898	4,17	35,56	1,65	52,37	—	7,51	37,11	7,72	54,65	0,05	<i>G. Baumert</i> <sup>12)</sup>
9	Gallak . . . . .	1906	8,96	30,59	0,57	48,62	—	8,10	33,60	0,63	53,41	0,02	<i>M. Mansfeld</i> <sup>11)</sup>
10	England . . . . .	1904	3,35	35,45	2,55	48,40	—	7,89	36,68	2,64	50,08	0,07	<i>H. Droop-Richmond</i> <sup>12)</sup>
11	Unbekannter Herkunft . . .	1906	7,63	31,95	1,98	52,67	—	5,77	34,59	2,14	57,02	0,06	<i>Vieth</i> <sup>12)</sup>
12	Allgäu . . . . .	1909	8,54	32,71	1,31	50,24	—	7,20	35,76	1,43	54,93	0,04	<i>K. Teichert</i> <sup>12)</sup>
13		1913	7,40	32,50	1,56	52,27	—	6,27	35,09	1,68	56,49	0,05	

80 ccm neutralem Äther-Alkohol übergossen und unter öfterem Umschütteln 24 Stunden stehen gelassen; alsdann wurde auf 100 ccm aufgefüllt und in 50 ccm der filtrierten Lösung die Säure mit 1/10 N.-Lauge titriert.

<sup>1)</sup> Vgl. unter Vollmilchpulver Anm. 4, S. 409.

<sup>2)</sup> Desgl. Anm. 6, S. 409.

<sup>3)</sup> Jahresbericht des Milchwirtschaftl. Instituts in Hameln 1907.

<sup>4)</sup> Vgl. unter Vollmilchpulver Anm. 4, S. 410.

<sup>5)</sup> Vgl. unter Vollmilchpulver Anm. 6, S. 410.

<sup>6)</sup> Jahresbericht der Milchwirtschaftl. Untersuchungsanstalt im Allgäu zu Memmingen 1909, 11.

<sup>7)</sup> Vgl. unter Vollmilchpulver die Analysen desselben Verfassers Anm. 3, S. 411.

<sup>8)</sup> Vgl. Anm. 5 unter Kondensierte Vollmilch S. 404.

<sup>9)</sup> Bericht über die Allgemeine Ausstellung für hygienische Milchversorgung im Mai 1903 zu Hamburg, herausgegeben vom Deutschen Milchwirtschaftl. Verein. Verlag C. Boysen, Hamburg. S. 25—43.

<sup>10)</sup> Vgl. vorstehend Anm. 5 unter Halbfettmilch-Pulver S. 411.

<sup>11)</sup> Vgl. Anm. 8 unter eingedickter Vollmilch S. 409.

<sup>12)</sup> Über die Quellen vgl. die Angaben von denselben Verfassern unter Vollmilchpulver S. 409 u. 410.

\*) Leciplasma ist eine eingedickte entrahmte Milch mit Lecithinzusatz. In der Asche wurden 3,12% Asche gefunden, wovon 0,34% Lecithinphosphorsäure waren.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubst.			Stickstoff-Substanz: Fett wie 1:	Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Sac-charose %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %			Milch-zucker %
14	Nach Merrell Soule-Company in Nordamerika hergestellt	1909	4,54	35,01	1,25	51,22	—	7,98	36,67	1,31	53,65	0,03	M. Popp <sup>1)</sup>
15		„	3,00	34,00	0,75	48,00	—	7,00	35,05	0,77	49,48	0,02	
16		„	5,00	36,00	1,50	55,00	—	9,00	37,89	1,58	57,89	0,04	
17	Amerika . . . . .	1910	6,29	35,45	1,02	42,91	—	8,17	37,83	1,09	45,79	0,03	Versuchsstation und Lehranstalt für Molkeereiwesen in Kiel <sup>1)</sup>
18		„	2,62	35,67	1,96	51,03	—	8,41	36,63	2,01	52,40	0,05	
19		„	5,50	35,12	2,29	49,28	—	7,50	37,16	2,42	52,14	0,06	
20		„	3,25	36,00	1,88	50,85	—	7,60	37,21	1,94	52,56	0,05	
21		„	6,47	35,56	0,65	50,00	—	7,32	38,02	0,69	53,46	0,02	
22	Südschleswig . . . . .	„	13,19	28,89	1,40	48,74	—	7,78	33,28	1,62	56,14	0,05	J. E. Q. Bosz <sup>1)</sup> R. S. Fleming <sup>1)</sup> S. Goy <sup>1)</sup>
23	Allgäu . . . . .	„	9,39	30,00	3,19	50,43	—	6,99	33,11	3,52	55,66	0,11	
24	Westfalen . . . . .	„	10,68	34,23	1,05	46,06	—	7,98	38,32	1,18	51,57	0,03	
25	Holländisch-Indien . . . . .	„	13,88	30,30	3,60	(34,90)	—	7,75	35,18	4,18	(40,52)	0,12	F. Utz <sup>1)</sup>
26	Amerika*) . . . . .	1912	2,53	38,16	1,81	49,32	—	8,21	39,15	1,89	50,60	0,05	
27	Ohne Angaben . . . . .	1913	2,81	33,51	2,10	53,43	—	8,04	34,48	2,16	54,97	0,06	F. Utz <sup>1)</sup>
28	Milfix**) . . . . .	1916	6,32	28,54	0,36	59,49	—	6,36	30,46	0,38	63,50	0,01	
29	Magermilch . . . . .	2,4	9,04	30,58	1,07	52,35	—	6,96	33,61	1,17	57,55	0,03	F. Utz <sup>1)</sup>
30	„ I . . . . .	2,0	10,31	32,81	1,92	47,82	—	7,14	36,59	2,14	53,31	0,06	
31	„ II . . . . .	2,2	7,56	30,51	3,55	51,22	—	7,13	33,01	3,84	55,41	0,11	
32	„ . . . . .	1,9	10,43	30,32	1,99	49,97	—	7,29	33,85	2,22	55,78	0,06	
33	Gar. reine Magermilch	2,8	9,53	30,32	1,08	52,02	—	7,05	33,51	1,19	57,50	0,03	
34	Magermilch . . . . .	2,5	9,05	33,25	0,63	50,20	—	6,87	36,56	0,69	55,19	0,02	F. Utz <sup>1)</sup>
	Niedrigst. . . . .	—	2,53	28,54	0,36	42,91	—	5,77	30,46	0,38	45,79	0,01	
	Höchst. . . . .	—	13,88	38,36	3,76	59,49	—	9,45	40,47	4,18	63,50	0,13	
	Mittel . . . . .	—	<b>6,71</b>	<b>33,48</b>	<b>1,64</b>	<b>50,52</b>	—	<b>7,65</b>	<b>35,89</b>	<b>1,76</b>	<b>53,57</b>	<b>0,05</b>	

Milch-Pulver mit Zusätzen.

1	Hafermehlzusatz Streck-eisen-Utzenstorf . . . . .	1903	5,28	26,93	3,07	33,70	25,59	5,43	28,43	3,24	35,58	0,11	P. Buttenberg <sup>2)</sup>
2	Griesmehlzusatz . . . . .	1904	12,22	24,44	10,69	15,70	31,95	5,00	27,83	12,18	17,88	0,44	J. Mayrhofer <sup>3)</sup>
3	Malzmilchpulver . . . . .	1912	6,68	29,79	1,22	51,36	15,00	5,95	31,92	1,31	8,72	0,04	K. Teichert <sup>4)</sup>
4		1908	4,03	16,64	8,14	64,47	2,60	4,08	17,34	8,48	—	0,49	Richmond und Musgrave <sup>5)</sup>
5	1/2 Milch, 1/2 Malzextrakt††). . . . .	1912	7,64	19,43	8,04	69,06	—	4,70	—	—	—	—	A. Röhrig <sup>6)</sup>

Nr. 1—3 sind ohne Zweifel aus Magermilch, Nr. 2, 3 u. 5 aus nicht oder wenig entrahmter Milch unter den angegebenen Zusätzen hergestellt.

<sup>1)</sup> Über die Quellen vgl. die Angaben bei denselben Verfassern unter Vollmilchpulver S. 410 u. 411.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. 5 unter Kondens. Vollmilchpulver S. 404.

<sup>3)</sup> Vgl. Anm. 5 unter Halbfettmilch-Pulver S. 411.

<sup>4)</sup> Vgl. Anm. 2 unter Vollmilchpulver S. 410.

<sup>5)</sup> Philippine Journ. of Science 1908, 3, 87; Chem. Zentralbl. 1908, II, 815.

<sup>6)</sup> Bericht der Chemischen Untersuchungsanstalt Leipzig 1912, 24.

\*) Die Stickstoff-Substanz bestand aus 32,31% Casein und 5,85% Albumin.

\*\*\*) Milfix war ein gelblichweißes Pulver von schwach saurer Reaktion. Es löste sich leicht und vollständig in kaltem wie warmem Wasser zu einer Flüssigkeit vom Aussehen und Geruch der Magermilch. Die Probe enthielt 1,35% Säure = Milchsäure. | \*\*\*) 5,00% sind als Maltose angegeben.

†) 64,47% sind als lösliche, 2,60% als unlösliche Kohlenhydrate aufgeführt.

††) Die verwendete Milch wird als nicht „vollfett“ bezeichnet; Stärke war nicht vorhanden; Gesamtphosphorsäure wurde 1,33%, Refraktion des Fettes 44,5° gefunden.

### Molken-Pulver (Swent-Whey-Powder).

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In d. Trockensubst.			Untersucht von		
			Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N × 6,25)	Fett %	Milch-zucker %	Stärke usw. %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		Milch-zucker %	Stickstoff-Substanz : Fett wie 1 :
1	Amerika . . . . .	1910	2,20	14,16	1,66	73,91	—	8,20	14,48	1,70	75,57	0,12	Versuchsstation f. Molkereiwesen in Kiel <sup>1)</sup> R. S. Fleming <sup>2)</sup>
2		1910	2,10	13,72	1,60	73,86	—	8,80	14,01	1,63	75,44	0,11	
3		1912	1,40	12,50	0,60	77,20	—	9,10	12,67	0,61	78,45	0,05	
	Mittel Nr. 1—3	—	<b>1,90</b>	<b>13,46</b>	<b>1,29</b>	<b>74,99</b>	—	<b>8,70</b>	<b>13,72</b>	<b>1,31</b>	<b>76,49</b>	<b>0,09</b>	
4	Schottensick, auf den Vorarlberger Almen gewonnen .	19 <sup>01</sup> / <sub>02</sub>	11,63	6,31	0,90	70,67	3,21	6,74	71,40	1,02	80,00	0,14	M. Mansfeld <sup>3)</sup>

### Buttermilch-Pulver.

1	Mit viel Saccharose . . . .	1913	9,25	16,75	4,07	67,00	2,87	18,46	4,48	73,83	0,25	K. Teichert <sup>4)</sup>
---	-----------------------------	------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	---------------------------

### Rahm-Pulver.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In Proz. der natürlichen Substanz					In Proz. der Trocken-substanz			Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %		Stickstoff-Substanz : Fett wie 1 :
1	Unbekannter Herkunft	1909	6,06	19,26	28,40	—	—	20,50	30,23	—	1,47	A. Röhrig <sup>5)</sup>
2		„	6,26	15,22	28,98	—	—	16,24	30,92	—	1,90	
3		„	1,54	15,52	33,63	—	—	15,76	34,16	—	2,17	
4		„	2,11	15,24	51,55	—	—	15,57	52,66	—	3,38	Baier u. Neumann <sup>5)</sup>
5		„	3,23	19,84	40,35	—	—	20,50	41,70	—	2,03	
6		„	3,59	16,97	46,00	—	—	17,60	47,71	—	2,71	
7		„	3,56	14,70	49,00	—	—	15,24	50,81	—	3,33	
8		„	5,28	16,30	50,69	—	—	17,21	53,52	—	3,11	
9		„	1,00	13,63	39,45	—	—	13,77	39,85	—	2,89	
10	Allgäu . . . . .	1910	4,76	21,31	41,28	28,39	4,26	22,37	43,34	29,81	1,94	K. Teichert <sup>6)</sup>
11	Südschleswig . .	„	1,85	—	46,77	—	—	—	47,65	—	—	Versuchsstation und Lehranstalt für Molkereiwesen in Kiel <sup>7)</sup>
12		„	0,92	—	43,17	—	—	—	43,57	—	—	
13		„	1,20	—	45,60	—	—	—	46,15	—	—	
14		„	1,90	—	40,41	—	—	—	41,19	—	—	
15		„	2,85	20,47	43,94	28,49	4,25	20,95	44,97	29,15	2,15	
16		„	3,15	21,66	40,90	30,12	4,54	22,36	42,23	31,10	1,89	
17		„	2,95	21,69	38,98	32,80	4,76	22,35	40,16	33,80	1,80	

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 4 unter Vollmilchpulver S. 410.

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. 6 unter Vollmilchpulver S. 410.

<sup>3)</sup> 14. Jahresbericht der Untersuchungsanstalt des Allgem. Österreich. Apothekervereins 1901/02, S. 10.

<sup>4)</sup> Allgäuer Monatsschrift f. Milchwirtschaft u. Viehzucht 1913, 1, 31; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 1461.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 13—29.

<sup>6)</sup> K. Teichert, Methoden zur Untersuchung von Milch usw. Stuttgart 1911, S. 198.

<sup>7)</sup> Vgl. A. Burr, Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, 7, 48 u. vorstehend Anm. 4 u. \*\*, S. 410, unter Vollmilchpulver, wo auch die Untersuchungsverfahren angegeben sind.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In Proz. d. natürlichen Substanz					In Proz. der Trocken-substanz			Stickstoff-Substanz-Fett wie 1:	Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %		
18	Südschleswig . . . . .	1910	2,26	17,84	47,82	28,04	4,04	18,25	48,93	28,69	1,71	Versuchsstation und Lehranstalt für Molkeriewesen in Kiel <sup>1)</sup>
19		„	8,21	18,34	39,85	29,52	4,08	19,98	43,41	32,16	2,17	
20		„	6,69	19,45	38,60	30,75	4,51	20,84	41,37	32,96	1,98	
21	Westfalen . . . . .	„	5,10	20,34	36,60	33,21	4,75	21,43	38,57	34,99	1,80	R. S. Fleming <sup>2)</sup>
22	Nordamerika . . . . .	„	3,33	18,89	44,90	28,64	4,04	19,54	46,45	29,63	2,37	
23	Aus dünnem Rahm . . . . .	1912	0,81	16,89	53,08	26,04	3,78	17,03	53,51	26,25	3,14	
24	„ dickem „ . . . . .	„	0,76	12,21	67,64	15,92	2,67	12,31	68,17	16,04	5,53	F. Utz <sup>3)</sup>
25	Sahne . . . . .	1914	3,65	17,65	51,37	23,37	3,96	18,32	53,31	24,25	2,91	
26	„ I . . . . .	„	6,23	19,87	45,26	24,21	4,43	21,19	48,26	25,82	2,28	
27	„ II . . . . .	„	4,17	18,98	43,80	28,84	4,21	19,79	45,71	30,09	2,31	Hittcher <sup>4)</sup>
28	„ garantiert 42% Fett in der Trockensubst. (40%)	„	6,40	19,97	40,85	30,61	4,17	21,33	43,64	32,70	2,04	
29	Aus fettarmem Rahm. Königsberg . . . . .	1913	3,38	20,97	43,23	28,00	4,72	21,70	44,74	28,98	2,06	
	Niedrigst . . . . .	—	0,76	12,21	28,40	15,92	2,67	12,31	30,23	16,04	1,47	*)
	Höchst . . . . .	—	8,21	21,69	67,64	33,21	4,76	22,37	68,17	34,99	5,50	
	Mittel . . . . .	—	<b>3,57</b>	<b>18,01</b>	<b>43,52</b>	<b>30,89</b>	<b>4,01</b>	<b>18,69</b>	<b>45,13</b>	<b>32,03</b>	<b>2,42</b>	

## Yoghurt.

Nr.	Nähere Angaben	Trockensubstanz	Verteilung des Stickstoffs						Fett	Milchzucker	Säure		Asche	Alkohol	Untersucht von	
			Gesamt-N %	Casein = Albumin-N + %	Löslicher N %	Albumin-N (gelöst) %	Albumosen-N** %	Pepton-N** %			Gesamt-, als Milchsäure %	flüchtige, als Essigsäure %				
1	Handelsproben	I	12,98	0,558	0,517	0,041	0,003	0,013	0,025	3,37	3,66	1,56	0,025	0,82	0,28	A. Scholtz <sup>5)</sup> **)
2		II	10,36	0,510	0,473	0,037	0,001	0,017	0,016	2,27	2,87	1,20	0,013	0,75	0,31	
3		III	11,33	0,516	0,464	0,052	0,004	0,019	0,025	2,72	3,96	0,70	0,052	0,77	0,11	
4	Mit „Majofirm“	Selbstzube- reitet nach	13 Std.	11,96	0,525	0,486	0,039	0,004	0,016	0,021	2,73	4,88	0,13	0	0,80	0
5			23 „	11,85	0,517	0,473	0,044	0,002	0,017	0,024	2,69	4,47	0,54	0,002	0,78	0
	Mittel (Nr. 1—5)		<b>11,69</b>	<b>0,525</b>	<b>0,483</b>	<b>0,043</b>	<b>0,003</b>	<b>0,016</b>	<b>0,022</b>	<b>2,76</b>	<b>3,97</b>	<b>0,82</b>	<b>0,018</b>	<b>0,78</b>	<b>0,14</b>	
	Gekochte Milch zum Vergleich . . . . .		11,92	0,512	0,476	0,036	0,012	0,001	0,023	2,73	4,18	—	0,003	0,76	0	

<sup>1)</sup> Vgl. Anm. 7, vorhergehende Seite.

<sup>2)</sup> Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1912, 4, 543; Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1913, 26, 45.

<sup>3)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1914, 43, 118; vgl. auch vorstehend unter Vollmilchpulver S. 411, Anm. 3 u. \*\*.

<sup>4)</sup> Vgl. Anm. 4, S. 411. Mittel von 4 Proben. In Proz. der Asche waren vorhanden 22,79% CaO u. 28,57% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

<sup>5)</sup> Festschrift der Mediz.-Naturw. Gesellschaft in Münster zur 84. Versammlung deutscher Naturforscher u. Ärzte, Münster i. W., 1912, S. 112.

\*) Aus der Differenz von 100 angenommen.

\*\*) Die Trockensubstanz- und Aschen-Bestimmung wurde in flachen Platinschalen ausgeführt, Fett in der mit Sand und Gips eingedunsteten Milch, Milchzucker nach Scheibe, Gesamtsäure nach Soxhlet-Henkel bestimmt, Casein in der gekochten Milch durch Essigsäure, Albumosen durch Zinksulfat, Pepton durch Phosphorwolframsäure gefällt.

Die Handelsprobe I war mittels Lactobacillin Metschnikoff, II nach Dr. Axelrod hergestellt. Geruch und Geschmack war bei allen Proben angenehm, aber bei Probe I und II zu sauer.

Nr.	Nähere Angaben	Trockensubstanz %	Verteilung des Stickstoffs					Fett %	Milchzucker %	Säure		Asche %	Alkohol %	Untersucht von	
			Casein-N + Albumin-N %	Löslicher N %	Albumin-N (gelöst) %	Albumosen- N *) %	Pepton-N *) %			Gesamt-, als Milchsäure %	flüchtige, als Essigsäure %				
															Ab- nahme
6	Aus eingedickter Milch mit Maya { Natürl. Milch Yoghurt . .	20,58	5,090	—	—	—	—	5,78	7,21	0,145	—	—	} <i>F. Fuhrmann</i> <sup>1)</sup>		
7		20,63	5,740	—	—	—	—	5,74	6,87	0,344	—	—		0,090	
8	Aus sterili- sierter Milch bei 40° 7Std. { steril. Milch . . . m. Streptobacillen m. Maya aus Paris	12,80	3,73	—	—	—	—	3,13	4,83	0,094	0	—		0	
9		12,79	3,69	—	—	—	—	3,12	4,22	0,558	0,017	—		0	
10		13,23	3,34	—	—	—	—	3,09	3,82	0,620	0,026	—		0,089	
11		Alter Tage	—	Casein	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
12	Aus entrahmter, sterilisierter Milch selbst hergestellt mit einem Ferment von Metschni- koff bei 29° (R.?)	0	3,11	0,056	—	—	—	0,51	—	—	—	—		—	} <i>G. Bertrand u. G. Weisseweiler</i> <sup>2) **)</sup>
13		1	2,96	0,083	—	—	—	0,53	0,50	0,41	—	—		—	
14		2	2,90	0,099	—	—	—	0,51	1,42	1,27	—	—		—	
15		3	2,88	0,091	—	—	—	0,52	1,85	1,65	—	—		—	
16		5	2,85	0,099	—	—	—	0,49	2,17	2,02	—	—	—		
17		12	2,84	0,101	—	—	—	0,52	2,21	2,22	—	—	—		
18	Handelsprobe . . . . .	19,72	5,13		—	—	—	5,03	6,30	1,89	—	1,19	—	<i>A. Röhrig</i> <sup>3)</sup>	
19	Aus eingedickter Milch . .	—	2,70	—	Al- bumin 0,98	—	3,75	7,20	9,40	0,80	—	1,38	0,02	<i>M. Hohenadel</i> <sup>4)</sup>	
20	Indischer Yoghurt***) . . .	11,40	2,70		—	—	—	2,90	3,84	1,02	—	0,67	—	<i>Quintus Bosz</i> <sup>5)</sup>	

Anmerkungen zu Yoghurt. I. H. Lübrig und F. Doepmann<sup>6)</sup> untersuchten eine aus Magermilch und Rohrzucker hergestellte kondensierte Majaminmilch (Yoghurtmilch) mit folgendem Ergebnis:

Wasser	Stickstoff- Substanz (N × 6,37)	Fett	Milch- zucker	Rohr- zucker	Säure = Milch- säure	Asche	Phosphor- säure	Polarisation d. 10% igen Lösung im 200 mm-Rohr vor nach der Vergärung
25,89%	4,90%	0,10%	17,65%	44,25%	0,395%	1,96%	0,414%	+22,4° +4,2° S.V.

Der *Bac. bulgaricus* ließ sich aus der Probe nicht mehr rein züchten; dagegen enthielt die Probe eine Menge sporenbildender Stäbchen, welche vielleicht den *Bac. bulgaricus* abgetötet haben.

2. P. van der Wielen<sup>7)</sup> fand in einem von ihm selbst mit einer aus Konstantinopel bezogenen Kultur frisch zubereiteten Yoghurt 0,5% Milchsäure und 0,25% Alkohol.

3. Oehler und Tillmans<sup>8)</sup> fanden in Yoghurtproben des Handels folgende Gehalte:

Trockensubstanz	Säure = Milchsäure
10,68—15,76%	0,76—1,16%, Mittel 0,95%.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genußmittel 1907, **13**, 598.

<sup>2)</sup> Annales de l'Inst. Pasteur 1906, **20**, 977; vgl. auch Anm. 4, S. 415.

<sup>3)</sup> Bericht der Chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1907, S. 23; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 526.

<sup>4)</sup> Pharmaz. Centralh. 1911, **52**, 1337, 1371, 1401.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, **19**, 747.

<sup>6)</sup> Jahresbericht des Chem. Untersuchungsamtes Breslau 1912/13, S. 12; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 472.

<sup>7)</sup> Pharmaz. Weekblad 1905, **42**, 325.

<sup>8)</sup> Centralbl., Bakteriolog. Abt. II, 1909, **22** 1.

<sup>\*</sup>) Vgl. Anm. \*\* vorhergehende Seite.

<sup>\*\*)</sup> Das Casein wurde direkt gewichtsanalytisch bestimmt; die Asche im Casein nahm von 0,055 auf 0,009% ab, was die Verfasser auf eine Strukturveränderung des Caseins infolge des Bakterienwachstums zurückführen.

<sup>\*\*\*)</sup> Die Yoghurtmilch hatte ein spez. Gewicht von 1 0250.

4. M. Piorkowski<sup>1)</sup> ermittelte in selbst hergestelltem Yoghurt 0,50—0,91% Milchsäure.

5. Guerbet<sup>2)</sup> züchtete aus einem Pariser Yoghurt-Trockenferment die einzelnen Bakterien rein und fand in drei aus einer Milch mit 0,08% Milchsäure hergestellten Erzeugnissen folgende Gehalte:

Molkenreinkultur von:	Bacillen	Streptobacillen	Mikrokokken	
Nach 24 Stunden . . . . .	0,57%	0,59%	0,15%	Milchsäure
„ 36 „ . . . . .	1,26%	0,45%	0,31%	„

In einer mit fünf Mikroorganismen hergestellten Probe und in zwei Handelsproben Yoghurt ergaben sich folgende Gehalte:

Yoghurt	Milchsäure	Flüchtige Säure = Essigsäure	Alkohol
Selbst hergestellt . . . . .	0,340%	0,011%	0,012%
Käuflicher I . . . . .	0,560%	0,012%	0,017%
Käuflicher II . . . . .	0,480%	0,019%	0,023%

Diese drei Proben enthielten auch Spuren von Aldehyd. Eine weitere mit Streptobacillen bei 40° hergestellte Probe Yoghurt enthielt 0,99% Milchsäure und 0,15% Alkohol.

Beim Umpflanzen des Fermentes stellte Guerbet fest, daß zuerst Hefen- und Yoghurtbacillen, dann auch die Kokken verschwanden, so daß schließlich nur die Streptobacillen übrigblieben. Die mit diesen Kulturen hergestellten Proben lieferten folgende Gehalte:

	Nr. 1	2	3
Milchsäure . . . . .	0,34%	0,41%	0,38%
Alkohol . . . . .	0,012%	0,019%	0,016%

Über die Beschaffenheit und Untersuchung von Yoghurtfermenten des Handels vgl. W. Henneberg (Zeitschr. f. Spiritusind. 1911, 34, 556), M. Hohenadel (Archiv f. Hyg. 1913, 78, 193) und C. Griebel (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24, 441).

**Kefir.**

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 395.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit d. Unter- suchung	Wasser %	Gesamt- stickstoff- Substanz %	Casein %	Albumin %	Albu- mosen + Pepton %	Fett %	Milch- zucker %	Milch- säure %	Alkohol %	Asche %	Untersucht von
1	Aus Wien . . .	1911	88,66	3,10	2,37	0,70	—	3,50	3,49	0,59	0,29	0,69	{ Versuchssta- tion Wien <sup>3)</sup>
2	Unbekannt . . .	„	—	—	2,98	0,28	0,050	3,10	2,78	0,81	0,20	0,79	
3	Holländ.-Indien.	1910	88,80	3,00	—	—	—	2,65	4,60	—	—	0,62	Qu. Bosz <sup>5)</sup>
4	Kefir, 2 Tage alt	1909	—	—	2,57	0,43	0,071	3,62	3,70	0,67	0,23	0,64	L. A. Rogers <sup>6)</sup>
5	„ 4 „ „	„	—	—	2,59	0,41	0,089	3,63	2,24	0,83	0,81	0,63	
6	„ 6 „ „	„	—	—	2,56	0,40	0,120	3,63	1,67	0,90	1,10	0,62	
	Mittel	—	(88,73)	(3,05)	2,61	0,44	0,082	3,36	3,08	0,76	0,53	0,67	

**Kumys.**

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 391.)

1	Aus Vollmilch i. Wien	1911	88,82	3,02	2,34	0,27	0,39	3,50	3,49	0,71	1,19	0,71	{ Versuchssta- tion Wien <sup>3)</sup>
2	Aus entrahmter bzw. verdünnter Milch.	1010	—	—	0,80	0,30	1,04	1,12	0,39	0,96	3,19	0,33	
3	desgl. 1 Tag alt . . .	1909	91,43	—	0,77	0,25	0,98	1,16	1,63	0,77	2,67	0,35	L. A. Rogers <sup>6)</sup>
4	„ 8 „ „ . . .	„	91,12	—	0,85	0,27	0,76	1,12	0,50	1,08	2,93	0,35	
5	„ 22 „ „ . . .	„	92,07	—	0,83	0,24	0,77	1,30	0,23	1,27	2,98	0,35	

<sup>1)</sup> Berichte d. Deutschen pharmaz. Gesellschaft 1908, 18, 90.

<sup>2)</sup> Compt. rend. hebdom. des séances de la Soc. de Biol. 1906, 60, 495 (vgl. A. Scholl, vorsteh. Anm. 4, S. 415).

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. d. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich 1911, 14, 373.

<sup>4)</sup> Pharmaz. Zentralhalle 1911, S. 1337, 1371, 1401.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 747.

<sup>6)</sup> Dep. of the Bureau of Animal Industry 1909, S. 133; Washington U. S. Depart. of Agric.

Nr.	Nähere Angaben	Alter Tage	Kohlen-	Spez.	Trocken-	Casein +	Acid-	Hemi-	Fett	Milch-	Gesamt-	Milch-	Alkohol	Asche	Untersucht von
			säure %	Gewicht	rückstand %	Albumin %	albumin %	albu- mosen %	%	zucker %	säure %	Milch- säure Vol.-%	%		
6	Aus ab- gerahmter Milch	0 frisch	—	1,0350	7,63	2,35	—	0,209	1,23	2,12	—	—	—	0,66	V. Skworzow*)
		1	0,122	1,0340	7,20	2,14	0,262	0,362	1,24	1,06	0,341	0,320	0,42	0,65	
		2	0,231	1,0340	6,81	2,21	0,302	0,402	1,19	0,51	0,460	0,425	0,72	—	
		3	0,301	1,0335	6,69	2,08	0,327	0,488	1,19	—	0,615	0,549	0,92	—	
7	Desgl. + 2% Zucker	0 frisch	—	1,041	8,17	2,18	—	0,221	0,82	4,08	—	—	—	0,71	
		1	0,471	1,0400	7,13	1,97	0,235	0,316	0,79	1,97	0,413	0,386	0,91	—	
		2	0,812	1,0360	6,69	1,82	0,247	0,372	0,80	1,12	0,671	0,622	1,14	—	
8	Aus ver- dünnter Milch	3	0,885	1,0346	6,34	1,69	0,274	0,432	0,79	0,21	1,126	1,059	1,35	—	
		0 frisch	—	1,0340	6,82	1,99	—	0,181	1,18	2,32	—	—	—	0,41	
		1	0,201	1,0335	6,29	1,85	0,187	0,212	1,18	1,19	0,327	0,306	0,54	—	
9	Vollmilch	2	0,328	1,0331	6,11	1,64	0,214	0,252	1,18	0,47	0,395	0,352	0,74	0,40	
		3	0,418	1,0331	5,99	1,66	0,209	0,293	1,18	0,06	0,571	0,530	0,82	—	
		0 frisch	—	1,0280	11,28	2,96	—	0,260	3,20	4,34	—	—	—	0,67	
Mittel, abger. bzw. verdünnter Milch		1	0,571	1,0278	10,47	2,79	0,281	0,362	3,21	2,61	0,511	0,471	0,75	0,67	
		2	0,683	1,0270	9,88	2,62	0,342	0,415	3,18	1,86	0,589	0,520	0,96	—	
		3	0,802	1,0262	9,29	2,47	0,362	0,442	3,16	1,21	0,815	0,736	1,06	—	
		2	<b>0,162</b>	—	<b>7,14</b>	<b>1,67</b>	<b>0,22</b>	<b>0,45</b>	<b>1,19</b>	<b>1,09</b>	—	<b>0,46</b>	<b>1,21</b>	<b>0,47</b>	
		3	<b>0,360</b>	—	<b>6,87</b>	<b>1,60</b>	<b>0,27</b>	<b>0,52</b>	<b>1,22</b>	<b>0,35</b>	—	<b>0,78</b>	<b>1,62</b>	<b>0,47</b>	

Anmerkung zu Kefir. E. Deroide<sup>2)</sup> berichtet über das von Salières zur Bereitung von Kefir angewendete Verfahren, welches in der Hauptsache darin besteht, daß entrahmte Milch schnell auf 120° erhitzt, ebenso schnell abgekühlt, dann in verzinnnten Kupferschalen mit den aus Kefirkörnern rein gezüchteten Bakterien versetzt und vergoren wird. Wenn der Milchzucker bis auf eine geringe Menge verschwunden ist, wird die gegorene Flüssigkeit in sterilisierte Flaschen gefüllt und nach hermetischem Verschluss der letzteren der Nachgärung überlassen. Der Luftstaub wird während der Herstellung sorgfältigst abgehalten. Solcher Kefir soll sich im Winter zwei, im Sommer einen Monat unverändert halten, dann soll Gerinnung und Fäulnis eintreten. Der Kefir, eine gleichmäßige Flüssigkeit, ist etwas weniger durchsichtig als Milch, schäumt und besitzt einen leicht säuerlichen erfrischenden Geschmack; beim Kochen gerinnt er. Die Zusammensetzung ist wesentlich anders als der mit dem Ferment direkt hergestellte Kefir, nämlich nach Analysen von E. Deroide (Nr. 1) und Grandeau (Nr. 2) folgende:

	Spez. Gewicht	Extrakt	Stickstoff- Substanz	Fett	Milch- zucker	Milch- säure	Alkohol	Phosphor- säure	Chlor- natrium
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
(1)	1,0130	4,10—4,35	3,95—4,05	0,20—0,23	Spur	0,66—0,71	1,8—2,0	0,075—0,080	0,225—0,245
(2)	1,0135	—	2,43	—	Spur	0,244	2,7	—	—

<sup>1)</sup> Pharm. Journ. 1903, 42, Nr. 20, 24—28; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 616.

<sup>2)</sup> Répert. Pharm. 1900 [3], 12, 481; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 616.

\*) Der Kumys wurde in der Weise hergestellt, daß die sterilisierte Milch in sterilisierte Flaschen gefüllt, mit einer Platinnöse voll einer Reinkultur von Bac. lactici und nach tüchtigem Schütteln und Stehenlassen weiter mit 2—3 Teelöffeln voll frischer Bierhefe versetzt wurde. Das Schütteln wurde alle 1/2—1 Stunde vorgenommen. Die scheinbare Abnahme des Caseins bei der Gärung soll darauf beruhen, daß die sich bildende Milchsäure Salze vom Casein abspaltet.

**Magermilch.**

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 350.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch							In der Trockensubstanz				Untersucht von	
			Milch-säure %	Wasser %	Casein %	Albumin %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Casein %	Albumin %	Fett %	Milch-zucker %		
1	Durch Handbetrieb mittels Alfa-Laval-separator bei 30° gewonnene Magermilch	3. Okt.	1910	0,132	91,53	2,52	0,63	0,20	4,28	0,69	29,75	7,44	2,36	50,53	Hesse und Kooper <sup>1)</sup> *
2		10. "	"	0,139	91,44	2,26	0,92	0,20	4,28	0,69	26,40	10,75	2,34	50,00	
3		17. "	"	0,138	91,51	2,23	0,96	0,20	4,27	0,66	26,27	11,31	2,35	50,29	
4		24. "	"	0,139	91,73	2,25	0,91	0,13	4,25	0,60	27,25	11,00	1,57	51,39	
Mittel (1—4)		—	—	<b>0,137</b>	<b>91,55</b>	<b>2,31</b>	<b>0,83</b>	<b>0,18</b>	<b>4,27</b>	<b>0,66</b>	<b>27,42</b>	<b>10,12</b>	<b>2,15</b>	<b>50,55</b>	

**Leistungen von Kraftzentrifugen.**

P. Vieth hat verschiedentlich die Kraftzentrifugen im Laufe der Jahre auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft und die Ergebnisse im Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1905, **1**, 481; 1906, **2** 270; 1908, **4**, 289 und 1909, **5**, 233 veröffentlicht. Hier mögen nur die zuletzt veröffentlichten Ergebnisse (ebendort 1914, **43**, 387) auszugsweise mitgeteilt werden. P. Vieth fand zunächst im Laufe der Jahre und der Monate eines Jahres folgende mittleren prozentualen Fettgehalte der Magermilch:

Jahr . . .	1904/05	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913			
Fett . . .	0,161	0,121	0,125	0,105	0,109	0,104	0,096	0,089	0,083%			
Monat (1913)	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Fett . . .	0,087	0,090	0,086	0,074	0,079	0,086	0,088	0,079	0,078	0,090	0,084	0,074%

Hiernach ist es das Bestreben der Technik gewesen, die Zentrifugen stetig leistungsfähiger zu gestalten, und zwar sowohl was die Menge der in der Zeiteinheit zu entrahmenden Milch als auch was die Schärfe der Entrahmung anbelangt. Ob mit einem Gehalt von 0,08% Fett in der Magermilch die Höhe der Entrahmung erreicht ist, muß die Zukunft zeigen. Die einzelnen Jahreszeiten haben keinen Einfluß auf die Entrahmung.

Über die Leistung einzelner Zentrifugen erhielt P. Vieth folgende Ergebnisse:

<sup>1)</sup> Jahresber. d. Milchwirtschaftl. Zentralstelle in Güstrow 1910; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, **7** 424, 505.

\*) Die Magermilchproben enthielten 0,132—0,139%, im Mittel 0,137% Milchsäure. Über die physikalischen Eigenschaften und den Enzymgehalt der Magermilch Nr. 1—4 machen Hesse und Kooper noch folgende Angaben im Mittel:

Nr.	Spez. Gew.	Viscosität (50 ccm)	Tropfenzahl (100 Tropfen) in Min.	Säuregrad	Katalase (ccm Sauerstoff in 2 Stunden)	Reduktase (entfärbt) in Min.	Peroxydase
1	1,0328	36 Min. 27 Sek.	3 Min. 37 Sek.	15,8	6,14 ccm	28 $\frac{1}{3}$ Min.	sofort indigoblau.

Die Asche dieser Magermilch hatte folgende prozentuale Zusammensetzung:

Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor	Ab für Sauerstoff
32,33%	9,61%	22,42%	1,79%	0,26%	22,08%	0,96%	14,21%	3,66%

Über die Zusammensetzung der aus denselben Vollmilchen erhaltenen Buttermilche vgl. diese unter Nr. 1—4 S. 425. Die Viskosität, der Gehalt an Katalase und Reduktase sind bei Magermilch etwas niedriger als bei Buttermilch, beide aus derselben ursprünglichen Vollmilch. Zur Untersuchung wurden die üblichen Verfahren angewendet, das Casein wurde nach Sebellen bestimmt, Albumin im Filtrat hiervon durch Fällen mit Gerbsäure und Multiplikation des Stickstoffs mit 6,34, Milchzucker polarimetrisch nach Scheibe.

Nähere Angaben	Tubular-Separator *)	Westfalia-Zentrifuge G-Mod. 1910	Westfalia-Zentrifuge G-Mod. 1911	Baltic-Turbinen-Separator*)	Balance-Zentrifuge Mod. 1912	Westfalia-Zentrifuge G. Z.	Lanz-Kraftseparator
Stundenleistung . . . . .	1200	2000	2000	800	2000	2000	2000 l
Gesamtgewicht der Trommel . . . . .	16 600	57 570	58 103	16 900	52 680	58 970	49 470 g
Zahl der Trommleinlagen . . . . .	1	76	78	48	58	78	65
Trommelinhalt während des Betriebes .	3,75	2,75	6,00	1,35	2,75	6,10	2,80 kg
Verweilen der Milch in der Trommel .	11	5	11	6	5	11	5 Sek.
Anzahl der Beobachtungen . . . . .	15	21	33	10	25	13	30
Dauer des Betriebes, Durchschnitt . .	66	150	142	48	129	155	131 Min.
Trommelumläufe in 1 Minute . . . . .	18 000	6800	6500	8000	6700	6000	7000
Wärme der Milch, Durchschnitt . . . .	40	43	41	48	42	46	40°
Stundenleistung . . . . .	1170	1779	1785	543	1245	1944	1971 kg
Rahmenge, Durchschnitt . . . . .	10,2	7,0	11,0	9,1	9,3	10,2	12,1%
Fettgehalt der Magermilch (ge- Gerber mischte Proben) Durchschnitt, (Gottlieb nach . . . . .)	0,112 0,122	0,058 0,081	0,082 0,081	0,103 0,102	0,108 —	0,078 0,086	0,074% 0,077%

H. Höft<sup>1)</sup> erhielt bei vergleichenden Entrahmungsversuchen mit Zentrifugen System Alfa (mit 55 Tellern) und Germania 1905 (mit 54 Tellern) folgende Durchschnittsergebnisse:

a) Versuche mit pasteurisierter Milch:

Zentrifuge	Stundenleistung	Durchschnittswärme der Milch	Rahmausbeute	Fettgehalt der Magermilch	Tourenzahl
Alfa . . . . .	1406 kg	51,0° C	14,54 %	0,081 %	5607
Germania . . . . .	1439 „	51,3° C	15,64 %	0,089 %	5814

b) Versuche mit nicht pasteurisierter Milch:

Alfa . . . . .	1425 kg	36,2° C	15,07 %	0,094 %	5606
Germania . . . . .	1438 „	36,8° C	14,57 %	0,097 %	5894

Die scharfe Entrahmung der Milch wird für beide Zentrifugen darauf zurückgeführt, daß die Tellerzahl von 36 und 37 auf 54 bzw. 55 erhöht wurde.

Die mit dem Alfaseparator unter denselben Verhältnissen im September und Oktober entrahmte Milch enthielt noch 0,10—0,11% Fett, was Höft darauf zurückführt, daß es sich in diesem Fall um Milch altmilchender Kühe handelte, während erstere Milch vorwiegend von frischemilchenden Kühen stammte.

Bei der Prüfung eines Kraftseparators „Zanz“ zu 2000 l Stundenleistung mit Schnurantrieb fand R. Eichloff<sup>2)</sup>, daß die bei einer Umdrehungszahl von 7065 in der Stunde und bei einer Verarbeitung von 2077 kg Milch entfallende Magermilch 0,044% Fett enthielt.

**Einfluß der Lactationsstufe auf die Entrahmung der Milch.**

H. Höft<sup>3)</sup> entrahmte die Milch von 13 altmilchenden Kühen (9—11 Monate nach dem Kalben) und 3 frischemilchenden Kühen (2—3 Monate nach dem Kalben) unter denselben

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1905, 1, 241—243.

<sup>2)</sup> Ebendort 1915, 44, 2.

<sup>3)</sup> Milch-Ztg. 1903, 32, 225; 1904, 34, 595, 823.

\*) Vom Tubular-Separator wird gesagt, daß er schnell verschlammte und nach je ein- bis anderthalbstündigem Betriebe gereinigt werden mußte. Der Balti-Separator soll vorwiegend für kleine Molkereibetriebe geeignet sein.

Verhältnissen mit der Handzentrifuge „Germania F“ und erhielt folgende Ergebnisse im Mittel:

Frischmilchende Kühe				Altmilchende Kühe	
Morgensmilch		Abendmilch		Tagesmilch	
Vollmilch	Magermilch	Vollmilch	Magermilch	Vollmilch	Magermilch
3,187%	0,203%	3,139%	0,199%	3,444%	0,276%

Während sich der Fettgehalt der Magermilch zu dem der Vollmilch bei den frischmilchenden Kühen wie 6,37 : 100 verhält, beträgt das Verhältnis bei den altmilchenden Kühen 8,01 : 100.

Höft gibt an, daß Dean beim Eisaufräumungsverfahren ähnliche Beziehungen im Fettgehalt der Magermilch zwischen alt- und frischmilchenden Kühen gefunden hat, nämlich nach 24stündigem Stehen:

Altmilchend	2—6 Mon. milchend	weniger als 2 Mon. milchend
0,70%	0,60%	0,41%

Bei Zentrifugentrainment waren die Unterschiede nicht so groß.

#### Zunahme der fettfreien Trockensubstanz der Milch bei der Entrahmung.

H. Höft<sup>1)</sup> machte 1899 darauf aufmerksam, daß nach den Untersuchungen von Eichloff das spez. Gewicht der fettfreien Trockensubstanz durch Zentrifugieren so bedeutend verändert werde, daß der Trockensubstanzgehalt der Magermilch um 0,2—0,4% von dem nach den Fleischmannschen Formeln berechneten abwich. Eigene Untersuchungen gaben allerdings nur 0,19% als größten Unterschied. C. Formenti<sup>2)</sup> hat aber nachgewiesen, daß bei der Entrahmung der Milch nach verschiedenen Verfahren stets und mitunter eine nicht unbedeutende Zunahme der fettfreien Trockensubstanz stattfindet; er verfuhr wie folgt:

Kleinere Proben von Handels- und Stallmilch wurden in flachen Porzellanschalen oder in mit Uhrgläsern bedeckten Bechergläsern oder in zylindrischen Glasgefäßen, die unten mit Hahn versehen waren, 12 Stunden stehen gelassen; aus letzteren wurde entrahmte Milch abgelassen, während bei den ersten beiden Aufrahmweisen der Rahm abgeschöpft wurde. Weiter wurde 1 l Milch mit der Zentrifuge „Alexandra Nr. 14“ entrahmt.

Das spez. Gewicht wurde mit dem Lactodensimeter, das Fett nach Gerber, die Trockensubstanz dadurch bestimmt, daß 5 cm Milch rasch in Platinschalen abgewogen, mit einem Tropfen Essigsäure versetzt, auf dem Wasserbade eingedampft und 3 Stunden im Wassertrockenschrank getrocknet wurden.

Aufrahmungsart	Milch	Spez. Gewicht (Lactodensimeter- grade)	Trocken- substanz %	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Zunahme der fett- freien Trockensubst.	
						Schwank. %	Mittel %
Marktmilch (Mailand):							
Flache Schalen (45 Proben)	Vollmilch	30,2—33,9	11,59—13,51	2,50—4,17	8,03**—9,61	—	—
	Magermilch	32,2—37,1	9,95—12,05	0,40—2,95	8,70—10,00	0,05—1,04	0,36
Bechergläser (41 Proben)	Vollmilch	28,3—34,2	11,02—14,61	2,15—5,70	8,07**—9,60	—	—
	Magermilch	29,0—35,3	10,23—13,27	1,00—4,40	8,58—9,86	0,02—0,47	0,26 *
Scheidetrichter (25 Proben)	Vollmilch	27,1—34,3	10,80—13,55	2,45—4,70	7,60**—9,50	—	—
	Magermilch	28,6—35,6	9,35—11,95	0,85—2,60	7,85—9,45	0,05—0,56	0,27

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1899, 28, 305.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 616.

\* Bei zwei Proben war der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz unverändert, bei drei Proben nur unwesentlich erhöht.

\*\* Die Vollmilchproben mit dem niedrigen Gehalt an fettfreier Trockensubstanz waren gewässert.

Aufrahmungsart	Milch	Spez.Gewicht (Lactodensimetergrade)	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Zunahme der fettfreien Trockensubst.	
						Schwank. %	Mittel %
Zentrifuge (40 Proben)	Vollmilch	30,5—34,2	11,61—13,81	2,80—4,75	8,52— 9,71	—	—
	Magermilch	33,9—37,2	8,88—10,09	0,01—0,17	9,02—10,04	0,05—0,72	0,42

Stallprobenmilch:

Bechergläser (30 Proben)	Vollmilch	30,7—35,0	12,02—14,23	3,10—4,50	8,62— 9,77	—	—
	Magermilch	32,8—35,6	10,20—12,56	0,90—3,05	9,20—10,17	0,11—0,58	0,29
Zentrifuge (25 Proben)	Vollmilch	31,2—33,2	12,28—13,35	3,30—5,07	8,88— 9,55	—	—
	Magermilch	34,8—36,6	9,21— 9,80	0,02—0,20	9,19— 9,77	0,16—0,58	0,37

Aus diesen Untersuchungen zieht C. Formenti folgende Schlußfolgerungen:

1. In den meisten Fällen beobachtet man bei Milch infolge der Entrahmung, mag sie vollständig oder nur zum Teil nach einem der angegebenen Verfahren ausgeführt sein, eine manchmal beträchtliche Zunahme der fettfreien Trockensubstanz.

2. Es ist nicht möglich, irgendeine Gesetzmäßigkeit oder ein bestimmtes festes Verhältnis zwischen dem Grade der Entrahmung und der Zunahme der fettfreien Trockensubstanz aufzufinden, da die Menge der letzteren in ganz unregelmäßiger Weise schwankt.

3. Die Zunahme der fettfreien Trockensubstanz ist weit konstanter bei den bestimmt unverfälschten Milchproben (Stallprobenmilch) als bei den Handelsproben, weil diese fast immer schon irgendwie eine sog. „Behandlung“ erfahren haben.

4. Aus der Erhöhung der fettfreien Trockensubstanz entrahmter Milch ergibt sich, daß derartige Milch fast immer mit 5%, ja sogar bis mit 10% Wasser verfälscht sein kann, ohne daß man dies mit Hilfe der fettfreien Trockensubstanz nachweisen kann, da letztere dadurch nicht unter 9% sinkt.

Anhang zu Zentrifugenmilch.

Zentrifugenschlamm.

Nr.	Nähere Angaben	Menge	Wasser	Fett	Stickstoff	Fettfreie Trockensubstanz	Mineralbestandteile, Ache	Phosphorsäure	Untersucht von
		g	%	%	%	%	%	%	
1	Wandungsschlamm . . . . .	750	70,24	5,48	3,015	24,27	1,79	—	Kister u. Liefmann <sup>1)</sup>
2	Achsen­schlamm, innerer Konus . . .	20	63,09	4,44	2,97	32,47	10,19	—	
3	Fettschlamm an der Achse u. den Tellern	20	20,51	76,60	nicht bestimmt, Substanzmangel	2,89	0,13	—	
4	Wandungsschlamm . . . . .	601	67,47	5,5	2,72	27,03	2,85	—	
5	Achsen­schlamm, innerer Konus . . .	17,5	—	0,85	3,01	33,88	9,53	—	
6	Deckelschlamm . . . . .	10,7	74,77	3,80	3,32	21,43	1,93	—	
7	Wandungsschlamm . . . . .	651	—	3,3	—	—	—	—	
8		1003	—	3,96	—	—	—	—	
					Milchrückstand berechnet	Sonstiger fettfreier Rückstand			
9	Separatorenschlamm, England . . . . .	—	70,80	1,30	7,20	17,50	3,20	1,28	H. Droop-Richmond <sup>2)</sup>
10		—	72,50	4,10	7,40	13,70	2,30	0,94	
11		—	73,60	3,90	7,50	12,80	2,20	0,91	

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1904, 33, 132.

<sup>2)</sup> The Analyst 1899, 24, 197; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 3, 336.

P. Gordan<sup>1)</sup> teilt über die Menge des abgeschiedenen Zentrifugenschlammes und seinen Fettgehalt folgende Zahlen mit:

Versuch Nr.	Ungereinigte Milch			Gesiebte Milch		
	1	2	3	4	5	6
Verarbeitete Menge Milch . . . . .	2823 l	2795 g	3794 l	3900 l	3627 l	3710 l
Menge des Zentrifugenschlammes . . . . .	1200 g	1185 g	980 g	715 g	720 g	740 g
Fett in 1 kg Schlamm . . . . .	15,0 g	15,0 g	10,0 g	10,0 g	19,0 g	12,0 g

Die gesiebte Milch liefert hiernach naturgemäß weniger Zentrifugenschlamm als ungesiebte Milch.

### Molken.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 387 u. 1480.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch						In der Trockensubst.			Untersucht von
				Wasser %	Protein %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Säuregrad (¼ N.-Länge) %	Protein %	Fett %	Milch-zucker %	
Molken von:													
1	Tilsiter Käse . . . . .	1904	1,0272	92,74	0,50	0,91	4,50	0,50	10,8	6,89	12,53	61,98	P. Vieh <sup>2)</sup>
2	Briekäse . . . . .	„	1,0270	92,50	0,90	0,81	5,00	0,44	10,4	12,00	10,80	66,67	
3	Frühstückskäse . . . . .	„	1,0273	93,26	0,10	0,99	5,00	0,44	13,4	1,49	14,67	74,18	
4	Backsteinkäse . . . . .	„	—	94,50	—	—	4,40	—	20,0	—	—	80,00	
5	Quark . . . . .	„	1,0275	93,44	0,01	0,76	4,50	0,74	78,0	0,15	11,58	68,60	
6	Crescenza . . . . .	1905	1,0282	92,50	0,82	0,48	5,60	0,51	0,89	10,93	6,40	74,67	G. Faccetti <sup>3)</sup>
7	Grana, nach Abschöpfung des Quarks . . . . .	„	1,0290	93,29	0,43	0,02	5,54	0,54	0,18	6,41	0,29	82,54	
8	Grana . . . . .	„	1,0285	92,44	0,78	0,20	5,90	0,56	0,12	10,32	2,64	78,07	
9	Emmentaler . . . . .	„	1,0268	92,06	0,89	0,95	5,48	0,54	0,08	11,21	11,97	69,02	
10		„	1,0270	92,81	0,91	1,15	5,53	0,51	0,09	12,10	15,99	76,91	
11	Gorgonzola, zentrifugiert . . . . .	„	1,0287	92,91	0,87	0,03	5,51	0,57	0,11	12,27	0,43	77,74	
12	Gorgonzola . . . . .	„	1,0285	92,57	0,94	0,30	5,51	0,56	0,12	12,65	4,04	74,16	
13	Aus Rund- { vorgebrochen . . . . .	1912	1,0276	93,44	0,41	0,07	5,67	0,40	6,5	6,25	1,07	86,49	A. Geiger <sup>4)*)</sup>
14		käsereien { zentrifugiert . . . . .	„	1,0262	93,83	0,23	0,03	5,41	0,50	6,5	3,73	0,49	
15	Aus fetten { nicht zentrifugiert . . . . .		„	1,0279	93,17	0,94	0,23	4,96	0,75	18,0	13,91	3,37	
16		Weichkäsen { zentrifugiert . . . . .	„	1,0250	93,94	0,43	0,08	4,88	0,67	7,5	7,09	1,32	
17	Aus magerem Weichkäse . . . . .		„	1,0270	93,88	0,72	0,06	4,87	0,48	—	11,76	0,98	
Mittel (Nr. 1—17)		—	<b>1,0274</b>	<b>93,17</b>	<b>0,62</b>	<b>0,44</b>	<b>5,19</b>	<b>0,56</b>	—	<b>9,08</b>	<b>6,44</b>	<b>76,00</b>	

<sup>1)</sup> Milchwirtschftl. Zentralbl. 1905, 1, 499.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1904, 33, 760.

<sup>3)</sup> Ebendort 1905, 34, 176.

<sup>4)</sup> 25. Jahresbericht der Milchwirtschftl. Untersuchungsanstalten im Allgäu 1912, S. 12; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 467.

\*) Geiger schließt aus den Untersuchungen, daß ein wesentlicher Unterschied in der chemischen Zusammensetzung zwischen vorgebrochener und zentrifugierter Molke nicht besteht. Auch die zentrifugierte Molke von fetten Weichkäsen und die von mageren Weichkäsen weisen in der Zusammensetzung keine wesentlichen Unterschiede auf (C. Mai).

Nr.	Nähere Angaben	Spez. Gewicht d.		Trocken- substanz	Stickstoff			Fett	Milchzucker	Fettfreie Trocken- substanz	Asche	Säuregrad ( $\frac{1}{4}$ N.-Alkali)	Untersucht von
		fett- haltigen	fett- freien		Gesamt-	Protein-	Amid-						
		Molken											
18	Beim Setzen entnommen .	1,0270	—	7,51	0,139	—	—	0,65	4,70	6,86	0,52**)	3,40	G. Koestler <sup>1*)</sup>
19	2 Min. } nach dem Über-	1,0266	1,0275	7,74	0,148	0,134	0,014	1,22	—	6,52	—	—	
20	6 Min. } legen ***)	1,0268	1,0271	7,04	0,155	0,134	0,022	0,50	—	6,54	—	—	
21	12 Min. } gefaßt	1,0263	1,0266	7,03	0,145	0,112	0,033	0,59	—	6,43	—	—	
22	Vor dem Herausnehmen des Käses . . . . .	1,0262	1,0266	7,06	0,144	0,112	0,032	0,71	—	6,35	—	—	
23	5 Min. nach dem Überlegen	1,0273	1,0266	7,33	0,148	0,148	—	0,75	—	6,58	—	—	
24	Beim Herausnehmen a. dem Kessel . . . . .	1,0262	1,0268	6,92	0,138	0,137	0,001	0,71	—	6,21	—	—	
25	Von der Presse beim ersten Wenden . . . . .	1,0284	—	7,18	0,159	0,141	0,011	—	—	—	—	—	
26	Vor dem Wärmen . . . . .	1,0260	—	—	0,128	0,099	0,028	0,74	—	—	—	3,6	
27	Beim Herausnehmen des Käses . . . . .	1,0260	—	—	0,138	0,103	0,035	0,59	—	—	—	3,4	
28	Von der ersten Presse . .	1,0283	—	—	0,158	0,138	0,014	—	—	—	—	6,3	
29	Von der zweiten Presse . .	1,0344	—	—	0,206	0,174	0,032	—	—	—	—	12,4	
30	Vor dem Setzen †) . . . .	1,0262	1,0267	7,00	0,137	0,116	0,021	0,56	—	6,44	—	—	
31	Beim Herausnehmen des Käses †) . . . . .	1,0261	1,0266	7,01	0,136	0,114	0,022	0,69	—	6,32	—	—	
	Mittel (Nr. 18—31)	<b>1,0273</b>	—	<b>7,19</b>	<b>0,148</b>	<b>0,128</b>	<b>0,20</b>	<b>0,70</b>	—	—	—	—	

G. Koestler verfolgte auch weiter noch besonders das Verhalten des Fettes, der Säure, der Asche und der Stickstoff-Verbindungen im Laufe des Käsevorganges und fand unter anderem:

1. Verhalten von Fett und Säure:

	Fettgehalt			Säuregrad	
	Probe-Molke vom 25/1.06	9/1.06	11/1.06	9/1.06	nach C. Bächler (Mittel)
Molke nach dem Überlegen .	0,804%	0,658%	0,597%	4,2	4,02
Beim Setzen . . . . .	0,737,,	0,596,,	0,496,,	4,4	3,80
Beim Herausnehmen des Käses	0,732,,	0,631,,	0,597,,	4,1	3,61

} ccm  
}  $\frac{1}{4}$  N.-Alkali

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1906, 2, 193.

\*) Das spez. Gewicht der fetthaltigen Molken wurde mit dem Pyknometer bestimmt, das der fettfreien Molken (s) nach der Formel:  $s = \frac{100S - fv}{100 - \frac{fg}{0,93}} = \frac{93S - fv}{93 - fg}$  berechnet, worin S = spez. Gewicht der fetthaltigen

Molken, fv = Gramm Fett in 100 ccm Molken, fg = Fett in Gewichtsprozenten, 0,93 = spez. Gewicht von Butterfett bedeuten; Trockensubstanz wurde durch Eindunsten von 5 ccm Molken mit feingeriebenem Bimsstein und zweistündiges Trocknen im Heißwasserschrank bestimmt, Fett nach Schmid und Bonzynski, Milchsucker gewichtsanalytisch nach Soxhlet; Asche und Aschenbestandteile in üblicher Weise; Stickstoff nach Kjeldahl. Die Bestimmungsweise für Protein- und Amidstickstoff ist an anderer Stelle (Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz 1905) mitgeteilt. Amid-N ist jedenfalls aus der Differenz angenommen. Die Proben Molken wurden stets durchgeseiht oder filtriert.

\*\*\*) Die Asche enthält in Prozenten:

Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
11,12%	2,44%	17,28%

\*\*\*) Überlegen bedeutet Umwenden der Käsemasse in der Weise, daß die unteren Schichten auf die oberen gelegt werden, damit letztere auch die erforderliche Temperatur annehmen.

†) Mittel von je sechs Proben.

Der Fettgehalt der Molken nimmt beim Käsen anfänglich etwas ab, um beim Herausnehmen des Käses wieder etwas zuzunehmen. Die Säure nimmt beim Vorkäsen (Kesselmolke) etwas ab, steigt aber erheblich bei der Preßmolke, z. B. bei der Probe vom 9./I. 1906 vom ersten bis zum vierten Wenden von 5,4 auf 15,5 Säuregrade, während die zuletzt abgepreßte Molke nur 0,278% Fett enthielt.

2. Auch der wasserlösliche, nicht koagulierbare Stickstoff nimmt in der Preßmolke, und zwar infolge Umsetzung des Caseins, zu; er stieg z. B. von 0,048 g in 100 ccm der Kesselmolke auf 0,081 g in 100 ccm der Preßmolke nach dem vierten Wenden des Käses.

3. Für die Asche und Aschenbestandteile wurden für Molken und Käsebruch u. a. folgende Beziehungen gefunden:

Erzeugnis	Gesamt-Asche %	In Prozenten der Gesamt-Asche					
		Lösliche Asche %	Unlös. Asche %	Kalk %	Phosphorsäure %	Chlor %	
Molken	Nach Zerschneiden des Koagulums	0,501	59,3	40,7	12,44	20,06	18,62
	Nach Herausnehmen aus d. Kessel	0,489	63,1	36,9	10,67	18,19	18,70
Bruch- masse	Nach Zerschneiden des Koagulums	—	8,77	91,23	44,01	42,17	8,83
	Nach Herausnehmen . . . . .	—	1,65	98,35	47,96	47,71	4,33

Bei der Verarbeitung des Käses nimmt die Gesamtasche (der Kalk und die Phosphorsäure) ab, der Gehalt an löslicher Asche, die aus dem Käsebruch austritt, mehr und mehr zu.

## Buttermilch.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 384.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch						In der Trockensubstanz				Untersucht von	
			Milch- säure %	Wasser %	Casein %	Albumin %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Casein %	Albumin %	Fett %		Milch- zucker %
1	Durch But- tern von Vollmilch erhalten	3. Okt. 1910	0,132	91,61	2,33	0,74	0,27	4,28	0,65	27,70	8,82	3,22	51,01	Hesse u. Kooper <sup>1)</sup> *)
2		10. „ „	0,139	91,36	2,06	1,06	0,37	4,28	0,69	23,84	12,27	4,28	49,54	
3		17. „ „	0,138	91,44	2,22	0,97	0,30	4,27	0,65	25,94	11,33	3,50	49,89	
4		24. „ „	0,137	91,62	2,13	0,98	0,25	4,28	0,60	25,42	11,69	2,98	51,07	
Mittel Nr. 1—4		—	<b>0,137</b>	<b>91,51</b>	<b>2,18</b>	<b>0,93</b>	<b>0,30</b>	<b>4,28</b>	<b>0,65</b>	<b>25,72</b>	<b>11,03</b>	<b>4,49</b>	<b>50,38</b>	

<sup>1)</sup> Jahresbericht der Milchwirtschaftl. Zentralstelle in Güstrow 1910; Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1911, 7, 424.

\*) Über die physikalischen Eigenschaften und den Enzymgehalt der Buttermilch machen Hesse und Kooper noch folgende Angaben im Mittel:

Nr.	Spez. Gewicht	Viscosität (50 ccm)	Tropfenzahl (100 Tropfen in Min.)	Säuregrad	Katalase (ccm Sauerstoff in 2 Stunden)	Reduktase (entfärbt in Min.)	Peroxydase
2—5	1,0328	34 Min. 42 Sek.	3 Min. 17 Sek.	15,8	7,49 ccm	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Min.	sofort indigoblau.

Die Asche der Buttermilch hatte folgende prozentuale Zusammensetzung:

Nr.	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Chlor	Für Sauer- stoff ab
2	28,45%	11,09%	21,26%	2,11%	0,36%	26,85%	—	13,21%	3,33%

Über die Zusammensetzung der aus derselben Vollmilch erhaltenen Magermilche vgl. diese Nr. 1—4 S. 419. Vgl. dort auch die Untersuchungsverfahren.

Die erhaltene Buttermilch wurde noch nachträglich gesiebt und bei 30° zentrifugiert, um einen möglichst niedrigen Fettgehalt zu erhalten.

Nr.	Nähere Angaben	Säuregrad ( $\frac{1}{4}$ N.-Lauge nach Soxhlet- Henkel)	Trok- kensub- stanz %	Fett %	Fettfreie Troeken- substanz %	Chlor % mg	Serum		Untersucht von	
							Spez. Gewicht bei 15°	Refraktion (n <sub>D</sub> ) bei 17,5°		
5	Durch Impfen mit selbstbereiteter Buttermilch hergestellt	38,8	8,43	0,40	8,03	117	1,0251	1,3423	C. J. Koning <sup>1)</sup>	
6		37,6	8,65	0,45	8,12	130	1,0265	1,3428		
7	Aus Vollmilch hergestellt . . . . .	34,6	9,05	0,35	8,70	123	1,0269	1,3429		
8		34,0	9,23	0,40	8,83	119	1,0270	1,3431		
9	Aus Rahm und Vollmilch hergestellt .	34,0	9,09	0,60	8,49	—	1,0260	1,3429		
10	Aus saurer oberste Schicht } aus dem Vollmilch } untere Schicht } Butterfaß	35,0	8,83	0,45	8,38	—	1,0269	1,3424		
11		35,8	9,32	0,45	8,86	—	1,0265	1,3430		
12	Desgl. unmittelbar nach dem Buttern.	30,0	8,98	0,60	8,38	—	1,0266	1,3432		
13	Buttermilch, durch- { aus Rahm . . . geseiht, von Fett- { „ Milch . . .	38,6	8,12	0,30	7,82	127	1,0279	1,3424		
14		37,2	8,74	0,30	8,44	123	1,0271	1,3433		
15	klümpchen befreit { „ Rahm . . .	36,4	9,01	0,25	8,76	123	1,0288	1,3428		
16	Aus Rahm bei 80° pasteurisiert . . .	—	9,01	0,80	8,21	—	1,0243	1,3420		
17	Aus Vollmilch . . . . .	—	9,16	1,70	7,46	—	1,0261	1,3426		
18	Aus hoch pasteurisiertem Rahm . . .	—	7,90	0,40	7,50	—	1,0231	1,3419		
19	Mit Wasser versetzt. . . . .	36,8	7,73	0,30	7,43	0,106	1,0241	1,3421		
Mittel Nr. 5—15		<b>35,6</b>	<b>8,86</b>	<b>0,41</b>	<b>8,44</b>	<b>0,123</b>	<b>1,0266</b>	<b>1,3428</b>		

Anmerkung. 1. C. J. Koning untersuchte noch eine ganze Anzahl Buttermilch des Handels und aus Molkereien, von denen aber die Gewinnungsweise nicht hinreichend bekannt war. Sie mögen daher hier nicht aufgeführt werden, weil nicht nur ein Zusatz von Wasser, sondern auch das Pasteurisieren des Rahmes das spez. Gewicht und den Brechungsindex des Serums wesentlich herabdrücken kann, nämlich ersteres um 0,002, letzteren um 0,0011, so daß man bei einer Buttermilch aus pasteurisiertem (80—85°) Rahm (also bei Abwesenheit von Albuminen) erst dann auf einen Wasserzusatz zur Buttermilch schließen darf, wenn das spez. Gewicht niedriger als 1,023, der Brechungsindex niedriger als 1,3418 ist. Auch sonstige (scheinbar geringfügige) Umstände haben Einfluß auf Beschaffenheit und Zusammensetzung der Buttermilch. Wenn z. B. saure Milch und saurer Rahm nicht völlig reif sind bzw. der Säuerungsvorgang nicht gut verläuft, so können Gerinnsel sich bilden, die von der Butter aufgenommen werden und so den Gehalt der Buttermilch an Trockensubstanz herabsetzen.

Der Chlorgehalt guter Buttermilch, die ohne Zufügung von Wasser hergestellt ist, liegt nach Koning in der Regel nicht unter 0,110% mg (für 100 g Buttermilch). Hierbei ist indes zu berücksichtigen, daß die zur Verwendung gelangenden Wässer einen sehr verschiedenen Chlorgehalt aufweisen.

2. Über die Veränderungen des Trockensubstanzgehaltes der Buttermilch bei längerer Aufbewahrung hat H. Höft<sup>2)</sup> einige Untersuchungen angestellt und z. B. gefunden:

Dauer der Aufbewahrung Tage	Probe				Trockensubstanz*)
	1	2	3	4	
0	8,30%	7,36%	5,81%	6,79%	
4	8,23 „	7,23 „	5,66 „	6,51 „	„
6	8,18 „	—	5,42 „	6,46 „	„
18—26	—	6,36 „	5,21 „	6,19 „	„

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1910, 6, 127, 171, 222, 264.

<sup>2)</sup> Ebendort 1906, 2, 355.

<sup>\*)</sup> Die Trockensubstanz wurde durch Eindampfen von 10 g Buttermilch auf dem Wasserbade und Trocknen des Rückstandes bei 100° bis zur Gewichtsbeständigkeit bestimmt. Der Zusatz von Ammoniak hat keinen Einfluß auf die Trockensubstanzbestimmung.

In den ersten vier Tagen der Aufbewahrung findet daher nur eine geringe Abnahme an Trockensubstanz statt, um von da an zu steigen. Durch Zusatz von Ammoniak läßt sich der Trockensubstanzgehalt von Buttermilch und auch sauren Molken drei Wochen lang auf derselben Höhe halten.

3. Betriebsergebnisse über die Verarbeitung der Milch zu Butter.

Hierüber teilt H. Höft<sup>1)</sup> folgende Ergebnisse mit:

	Versuch 1903		Versuch 1904	
	Erhaltene Menge kg	Fettgehalt %	Menge kg	Fettgehalt %
Verarbeitete Menge Milch	893,0—2436,9	3,15 — 3,75	999,4—2855,5	2,92 — 3,74
Rahm . . . . .	122,0— 271,5	—	160,0— 466,5	—
Magermilch und Verlust .	791,9—2165,4	0,106— 0,207	839,4—2389,0	0,087— 0,197
Buttermilch . . . . .	110,0— 240,0	0,211— 0,863	133,0— 419,0	0,323— 0,624
Butter . . . . .	36,5— 91,1	83,10 —87,29	40,2— 103,0	82,90 —87,00

Serum der Buttermilch.

Über die Zusammensetzung des Serums der Buttermilch im Vergleich zu Voll-, Magermilch und Rahm vgl. S. 431.

K. Farnsteiner und Mitarbeiter<sup>2)</sup> fanden, daß das spez. Gewicht des Serums von ungewässertter Buttermilch, selbst bei elftägiger Aufbewahrung, nicht unter 1,0260 sinkt, nur mit einer Ausnahme, wo das spez. Gewicht am vierten Tage 1,0258, am sechsten Tage 1,0256 betrug.

Bei gewässertter Buttermilch nahm das spez. Gewicht ab. Ein Zusammenhang zwischen Säuregrad und spez. Gewicht des Serums ließ sich nicht feststellen.

A. Reinsch<sup>3)</sup> beobachtete für das durch freiwilliges Gerinnen (6 Stunden bei 40°) gewonnene Serum einer gewässerten Buttermilch ein spez. Gewicht von nur 1,0173 bei 15°, das nur durch eine schnell verlaufende Gärung hervorgerufen sein konnte, während H. Lührig und A. Sartori<sup>4)</sup> darauf aufmerksam machen, daß bei Anwendung von Reinkulturen zur Säuerung des Rahmes sprunghafte Veränderungen des spez. Gewichtes der Buttermilch auftreten können.

Rahm (aus Kuhmilch).

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 291.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch				In der Trockensubst.			Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %		Milch- zucker %
1	Dauerrahm { Cows Head Cream Soc. laitière Yverdon .	1904	57,57	2,26	36,58	3,11	0,48	5,32	86,17	7,33	P. Buttenberg <sup>5)</sup>
2		Zuckerfrei, Weser- marsch, Neuenlande	„	68,18	0,30	31,50	Spur	0,02	0,94	99,02	
3	Schweizer Alpenrahm „Bären- marke“ . . . . .	1907	57,60	5,80	34,20	1,90	0,50	13,68	80,66	4,49	

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1905, **1**, 171.  
<sup>2)</sup> 5. Bericht über Nahrungsmittelkontrolle in Hamburg 1903/04, S. 44; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 289.  
<sup>3)</sup> Bericht des chem. Untersuchungsamtes Altona 1905, S. 17; ebendort 1906, **11**, 408.  
<sup>4)</sup> Bericht des chem. Untersuchungsamtes Breslau 1906,07, S. 16; ebendort 1908, **15**, 700.  
<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, **8**, 568.  
<sup>6)</sup> Bericht der Untersuchungsanstalt Nürnberg 1907, S. 19; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, **16**, 526.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch					In der Trockensubst.			Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %		
4	Durch Zentrifugieren erhalten *) . .	1902	45,80	1,15	50,88	2,38	0,28	2,12	93,88	4,39	Bordas u. Baczkowski <sup>1)</sup> *)	
5a	17 Proben vom Keszt-helyer Markt in Ungarn	Niedrigst	19 <sup>08</sup> / <sub>09</sub>	69,47	—	13,36	6,96	0,52	—	63,55		—
5b		Höchst . . .	„	79,00	—	21,57	8,41	0,70	—	71,11		—
5c	Winterhalbj. 1908/09**)	Mittel . . .	„	74,95	—	16,83	7,75	0,56	—	66,88	—	J. Adorján <sup>3)</sup> ***)
6	Ostungarischer Sauerrahm***)	1911	70,00	—	21,00	—	0,50	—	70,00	—	J. Siedel <sup>4)</sup>	
7	Sommer (Juni—Oktober) . . . . .	1903	68,21	2,51	25,11	3,62	0,55	7,94	79,49	11,49		
8	Winter (November-Mai) . . . . .	„	60,56	2,17	33,52	3,26	0,49	5,50	84,99	8,26		
9	August—Dezember . . . . .	„	63,44	2,42	30,31	3,30	0,53	6,62	82,90	9,02		
10	Zentrifug.-Rahm, Mittel v. 9 Proben	1907	74,02	2,81	18,76	3,89	0,52	10,81	72,21	14,97	H. Höft <sup>5)</sup>	
		Mittel	—	68,56	2,48	24,25	3,52	0,53	7,88	77,13	11,19	

**Zusammensetzung von Milch und dem daraus gewonnenen Rahm, sowie der Buttermilch.**

Joh. Siedel<sup>4)</sup> erhielt durch vergleichende Untersuchung hierüber folgende Ergebnisse:

Zeit der Untersuchung	Wasser	Fett	Stickstoff-Substanz	stickstofffreie Stoffe	Asche	Kalk in der Asche	Wasser	Stickstoff-Substanz	stickstofffreie Stoffe	Asche	Verhältnis der stickstoffhaltigen zu den stickstoff-freien Stoffen
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
	Milch						Fettfreie Milch				
Sommer (Juni—Oktober) . . . . .	87,73	3,55	3,23	4,74	0,75	23,37	90,96	3,34	4,92	0,78	1,47
Winter (November—Mai) . . . . .	87,93	3,64	3,07	4,62	0,73	22,57	91,25	3,19	4,79	0,76	1,50
Jahresdurchschnitt . . . . .	87,85	3,60	3,14	4,67	0,74	22,90	91,13	3,25	4,86	0,76	1,49

<sup>1)</sup> Ann. chim. analyt. 1902, 7, 372; ebendort 1903, 6, 594.  
<sup>2)</sup> Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchswesen in Österreich 1910, 13, 685.  
<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 22, 297.  
<sup>4)</sup> Molkerei-Ztg. Berlin 1904, 14, 169—171, 181—184; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 9, 154.  
<sup>5)</sup> Vgl. Anm. 1 S. 427.  
\*) Aus 3,2 l Milch wurden 2,8 l Magermilch und 0,37 l Rahm erhalten. Die Verfasser bestimmten auch nach besonderem Verfahren (vgl. Compt. rend. 1902, 134, 1592 u. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 597 bzw. 598) den Lecithingehalt und fanden folgende Verteilung desselben und der anderen Bestandteile in Voll-, Magermilch und Rahm:

Trockensubstanz	Asche	Fett	Milch-zucker	Casein	Phosphorsäure		Organisch gebundene Phosphorsäure berechnet als		
					im ganzen	organisch gebunden	Glycerin-phosphorsäure	Lecithin (Faktor 7,27)	
					%	%	%	%	
Vollmilch . . . . .	15,41	0,68	5,86	4,96	2,88	0,176	0,0044	0,0124	0,058
Magermilch . . . . .	10,23	0,72	0,09	5,28	3,24	0,184	0,0013	0,0037	0,018
Rahm . . . . .	54,20	0,28	50,88	2,38	1,15	0,096	0,0252	0,0691	0,334

\*\*\*) R. Windisch (Kiserle tügyi közlemények 1909, 12, 685) untersuchte noch 93 andere Rahmproben nach dem Verfahren von Liebermann-Székely auf Fettgehalt und fand Schwankungen von 8,36—24,09%; davon enthielten:

unter 10%	10—15%	15—20%	20—25% Fett
Proben 1	36	39	17

\*) Nr. 6 bildet das runde Mittel aus 33 Proben, bei denen der Fettgehalt von 5,9—38,6% schwankte. Die Refraktometerzahl bei 40° betrug im Mittel 42,5.

Zeit der Untersuchung	Wasser	Fett	Stickstoff-Substanz	Stickstofffreie Stoffe	Asche	Kalk in der Asche	Wasser	Stickstoff-Substanz	Stickstofffreie Stoffe	Asche	Verhältnis der stickstoffhaltigen zu den stickstoff-freien Stoffen
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	

Zusammensetzung des Rahms.

	Rahm						Fettfreier Rahm				
Sommer (Juni—Oktober) .	68,21	25,11	2,51	3,62	0,55	22,69	91,09	3,35	4,84	0,73	1,45
Winter (November—Mai)	60,56	33,52	2,17	3,26	0,49	21,82	91,09	3,28	4,89	0,74	1,51
Jahresdurchschnitt . . .	63,75	30,02	2,31	3,41	0,51	22,18	91,09	3,31	4,87	0,73	1,48

Zusammensetzung der Buttermilch und des Rahms.

August—Dezember. . .	Buttermilch						Fettfreie Buttermilch				
		89,73	1,66	3,17	4,69	0,73	22,46	91,24	3,23	4,77	0,75
Rahm						Fettfreie Milch					
	63,44	30,31	2,42	3,30	0,53	22,63	91,03	3,48	4,73	0,74	1,36

Milch und Rahm unterscheiden sich nur durch den Fettgehalt, sonst aber durch keine regelmäßige Änderung ihrer Zusammensetzung. Die Buttermilch enthält etwas weniger stickstoffhaltige Stoffe als der entsprechende Rahm. Diese Ergebnisse finden durch die nachstehende Untersuchung eine Bestätigung.

Verhalten der stickstoffhaltigen Bestandteile in Milch und Rahm.

H. Höft<sup>1)</sup> berücksichtigte bei neun Entrahmungsversuchen (Zentrifuge) außer Trockensubstanz und Fett auch das Verhältnis der stickstoffhaltigen Bestandteile in Milch und Rahm und unterwarf auch deren Sera einer vergleichenden Untersuchung. Die verwendete Vollmilch hatte im Mittel folgende Zusammensetzung:

Trockensubstanz	Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Gesamt-Stickstoff-Substanz	Casein	Lösliches Eiweiß
11,64%	2,97%	8,67%	3,31%	2,59%	0,57%

Die hieraus gewonnenen neun Rahmproben\*) ergaben folgende Zusammensetzung:

Nr.	Rahm a*)						Rahm b*)					
	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Stickstoffhaltige Stoffe %	Casein %	Lösliches Eiweiß %	Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Stickstoffhaltige Stoffe %	Casein %	Lösliches Eiweiß %
1	31,48	24,62	6,86	2,54	2,10	0,40	—	—	—	—	—	—
2	27,85	20,38	7,47	2,82	2,23	0,55	—	—	—	—	—	—
3	26,26	18,88	7,38	2,79	2,25	0,46	—	—	—	—	—	—
4	24,93	17,77	7,16	2,85	2,17	0,52	—	—	—	—	—	—
5	22,02	14,53	7,49	2,89	2,31	0,51	14,92	6,32	8,60	3,22	2,57	0,52
6	24,11	16,81	7,30	2,91	2,18	0,57	13,67	5,12	8,55	3,26	2,59	0,59
7	20,72	13,32	7,40	2,98	2,27	0,57	14,06	5,65	8,41	3,27	2,45	0,62
8	28,13	21,08	7,05	2,74	2,11	0,50	20,31	12,06	8,25	3,10	2,45	0,53
9	28,33	21,44	6,89	2,81	2,11	0,56	18,52	10,08	8,44	3,17	2,40	0,65
Mittel	<b>25,98</b>	<b>18,76</b>	<b>7,22</b>	<b>2,81</b>	<b>2,19</b>	<b>0,52</b>	<b>16,29</b>	<b>7,85</b>	<b>8,45</b>	<b>3,20</b>	<b>2,49</b>	<b>0,58</b>

<sup>1)</sup> Milchwirtschftl. Zentralbl. 1907, 3, 521.

\*) Der Rahm a wurde in üblicher Weise durch Zentrifugieren erhalten, der Rahm b bei Versuchen 5—9 dadurch, daß das Rahmauffanggefäß, wenn die Milch aus dem Zulaufgefäß abgeflossen war, gewechselt und der in der Trommel befindliche Restrahm durch nachgegebene Magermilch verdrängt wurde; Rahm b ist daher mit

## Ziegenmilch-Rahm.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Spez. Gewicht	In der natürlichen Milch					In der Trocken-substanz		Untersucht von
				Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	
1	Sauerrahm a. Ziegenmilch (Indien) . . . . .	1906	0,96	57,77	2,93	36,85	2,11	0,34	6,96	87,23	(M. Greshoff und Mitarbeiter <sup>1)</sup> )

## Schafmilch-Rahm.

1	Aus Ungarn . . . . .	1911	—	48,8	—	41,0	—	0,60	—	—	J. Adorján <sup>2)</sup>	
2	Desgleichen aus 82 Proben vom Kecskemer Markt (Ungarn)	Niedrigst.	1912	—	44,22	5,01	21,20	0,48	0,46	—	66,81	G. Biro <sup>3)</sup>
		Höchst.	„	—	68,37	11,69	46,40	1,18	0,69	—	88,71	
		Mittel	„	—	55,04	7,64	37,15	0,83	0,59	—	82,63	

Der Schafmilch-Rahm bildet in den Städten der großen ungarischen Tiefebene einen beständigen Marktgegenstand.

Wenn man beim Kuhmilch-Rahm mindestens 15% Fett fordern soll, so muß man nach vorstehenden Untersuchungen für Schafmilch-Rahm mindestens 20% verlangen, und zwar um so mehr, als der letztere immer reicher an Fett ist und stets einen höheren Marktpreis hat als Kuhmilch-Rahm.

Magermilch verdünnter Rahm, während die bei den vier ersten Versuchen erhaltenen Rahmproben gleichsam Mischungen beider Sorten waren. Die Art der Entrahmung und die Ausbeute erhellt aus folgenden Zahlen:

Versuch	Milchmenge kg	Wärme der Milch °C	Kurbel-umdrehungen	Rahm a		Rahm b	
				Menge kg	in %	Menge kg	in %
1	9,75	41	60	1,01	10,36	—	—
2	10,2	37	58	1,580	15,49	—	—
3	10,0	37	58	1,530	15,30	—	—
4	9,9	36	60	1,41	14,24	—	—
5	10,5	34	55	1,55	14,76	0,241	2,30
6	9,9	37	54	1,283	12,96	0,288	2,91
7	10,5	37	50	1,647	15,69	0,241	2,30
8	10,0	39	57	1,008	10,08	0,101	1,01
9	11,0	38	51	0,960	8,73	0,133	1,21

Die Trockensubstanz wurde durch Eindampfen im Wassertrockenschrank bestimmt, Fett nach Röse-Gottlieb, Gesamtstickstoff nach dem von Gunning abgeänderten Kjeldahl-Verfahren (Faktor 6,37), Casein nach Schloßmann durch Kalialaun, lösliches Eiweiß (Albumin) im Filtrat der Caseinfällung durch Almensche Gerbstofflösung. Die Niederschläge wurden ebenfalls verbrannt.

100 Teile Nichtfett (Plasma) hatten im Mittel folgende Zusammensetzung:

	Trockensubstanz	Stickstoff-Substanz	Casein	Lösliches Eiweiß
Milch . . . . .	8,94%	3,39%	2,68%	0,59%
Rahm a . . . . .	8,90%	3,47%	2,70%	0,63%
Rahm b . . . . .	9,17%	3,48%	2,70%	0,63%

Das Nichtfett in Milch und Rahm hat hiernach eine nahezu gleiche Zusammensetzung; auch das Verhältnis der Stickstoffverbindungen ist darin fast gleich.

<sup>1)</sup> M. Greshoff, W. Meyer Cluwen u. C. L. De Fouw, Zusammensetzung von indischen Nahrungsmitteln nach Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums zu Haarlem, Serie VIII (351—400).

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 22. 297. Die Refraktometerzahl des Fettes bei 40° betrug 46,7.

<sup>3)</sup> Ebendort 1912, 24. 686.

## Anhang zu Rahm.

Analysen von Zuckerkalklösungen, die zum Verfälschen von Rahm dienen:

(Gramm in 100 ccm.)

Bestandteile	Nach Reiß <sup>1)</sup>		Nach Lührig <sup>2)</sup>	Nach Baier und Neumann <sup>3)</sup>		Nach Rothenfußer <sup>4)</sup>
	I	II		I	II	
Reaktion . . . . .	alkalisch	alkalisch	stark alkalisch	stark alkalisch	stark alkalisch	stark alkalisch
Spez. Gewicht bei 15° . . . . .	1,1636	1,1451	1,1253	1,1042	1,1595	1,1592
Alkalität (ccm N.-Alkalilauge) . . . . .	196,5	195,5	144,9	108,7	189,0	185,6
Trockenrückstand . . . . .	—	—	26,696	22,37	35,14	33,4
Glührückstand . . . . .	—	—	7,361	6,09	9,48	—
Kalk { gewichtsanalytisch bestimmt . . . . .	5,66	5,63	4,202	3,43	5,36	5,44
(CaO) { aus der Alkalität berechnet . . . . .	5,50	5,47	4,205	3,41	5,29	5,21
Calciumcarbonat, berechnet . . . . .	—	—	7,49	6,10	9,56	9,70
Magnesia (MgO) . . . . .	—	—	0,020	Spuren	0	Spuren
Invertzucker . . . . .	—	—	Spuren	0	0	—
Saccharose, gewichtsanalytisch bestimmt	10,50	10,45	19,70	17,33	28,41	25,65
Verhältnis von Kalk zu Saccharose . . . . .	1 : 2	1 : 2	1 : 5	1 : 5	1 : 5	1 : 5

## Vergleichende Untersuchungen über die Sera von Vollmilch, Magermilch, Buttermilch und Rahm.

Das spez. Gewicht des Milchserums ist schon lange und wiederholt als Hilfsmittel zur Feststellung eines Wasserzusatzes zur Milch erkannt und vorgeschlagen worden. P. Vieth<sup>5)</sup> hat hierauf zuerst hingewiesen, indem er feststellte, daß das spez. Gewicht des Serums der unverfälschten normalen Milch in der Regel nicht unter 1,0280, sicher aber nicht unter 1,0270 sinke. Gleichzeitig fand Vieth, daß das spez. Gewicht bei längerem Stehen des Serums abnehme. Seit der Zeit sind über diese Frage zahlreiche Untersuchungen<sup>6)</sup> ausgeführt worden und hat man sich jetzt für das spez. Gewicht des Spontanserums natürlicher reiner Kuhmilch auf eine unterste Grenze von 1,0260 geeinigt.

A. Bialon<sup>7)</sup> macht darauf aufmerksam, daß das Serum der Milch je nach seiner Gewinnung und der Zeit der Aufbewahrung eine recht verschiedene Zusammensetzung haben kann; er stellte aus vier Proben Milch mit folgendem Gehalt:

Spez. Gewicht der Milch	Fett	Trocken-substanz	Fettfreie Trocken-substanz	Fett in der Trockensubstanz	Spez. Gewicht der Trockensubstanz
1,0229—1,0319 %	3,25—4,00 %	11,75—13,05 %	8,31—9,05 %	27,20—33,30 %	1,309—1,342 %

durch spontane Gerinnung, durch Einwirkung von 20 proz. Essigsäure und Lab das Serum her und fand:

Serum durch	Spez. Gewicht %	Trocken-substanz %	Asche %	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Kalk %	Stickstoff %	Säure %
Natürl. Gerinnung	1,0275-1,0284	6,19-6,55	0,770-0,890	0,166-0,177	0,170-0,173	0,110-0,137	0,348-0,549
Essigsäure . . . . .	1,0266-1,0277	5,91-6,46	0,600-0,650	0,120-0,131	0,087-0,095	0,041-0,085	0,082-0,196
Lab . . . . .	1,0261-1,0291	5,82-6,70	0,530-0,876	0,082-0,189	0,039-0,046	0,065-0,141	0,120-0,190

In den ersten drei Tagen nach der Gewinnung hielt sich das spez. Gewicht des Serums unverändert, von da an nahm es mehr und mehr ab, wie auch Reinsch und Lührig gefunden haben.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 605.

<sup>2)</sup> Hildesheimer Molkerei-Ztg. 1906.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 53.

<sup>4)</sup> Ebendort 1909, 18, 150.

<sup>5)</sup> P. Vieth, Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung 1884. 2. Serie, Heft 15, S. 332.

<sup>6)</sup> Vgl. A. Burr, F. M. Berberich und Fr. Lauterwald, Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1908, 4, 145, wo sich eine ausführliche Zusammenstellung der einschlägigen Untersuchungen findet.

<sup>7)</sup> Ebendort 1905, 1, 363.

Die niedrigeren Werte beim Essigsäureserum — zum Teil auch beim Labserum — müssen wohl wesentlich auf die Art der Gewinnung der Sera zurückgeführt werden; denn andere Untersuchungen lieferten keine so hohen Unterschiede.

A. Burr, F. M. Berberich und A. Lauterwald<sup>1)</sup> haben diese Untersuchungen außer auf Serum aus Vollmilch auch auf die Sera von Magermilch, Buttermilch und Rahm ausgedehnt, indem sie das Serum vergleichend durch spontane Gerinnung, Essigsäure und Lab bald im rohen oder pasteurisiertem Zustande der Milcherzeugnisse, bald bei Zimmertemperatur oder im Brutschrank herstellten und bald sofort oder nach längerem Stehen untersuchten.

Die Spontansera wurden in der Weise gewonnen, daß Vollmilch, Magermilch oder Rahm in Reinkulturflaschen mit Patentverschluß nach vorangegangener Impfung mit wenig Reinkultur bzw. Meiereisäurewecker, um keine Nebengärungen aufkommen zu lassen, bis zum nächsten Tage in den Brutschrank gestellt bzw. bei Zimmertemperatur aufbewahrt wurden. Die Proben wurden nach der Gerinnung auf 10° abgekühlt, um ein klares Filtrat zu erhalten.

Die Essigsäuresera wurden durch Zusatz von 0,4 ccm Eisessig auf 100 ccm Voll- oder Magermilch bzw. des Rahmes nach Impfung mit Meiereisäurewecker und durch Erwärmen auf 60—65° hergestellt oder durch Zusatz von 2 ccm 20 proz. Essigsäure (1,0282—1,0292 spez. Gewicht) auf 100 ccm Milch und Erwärmen auf 40°, um eine Ausscheidung des Albumins tunlichst zu vermeiden.

Zur Gewinnung der Labsera wurde Milch oder Rahm auf 35° vorgewärmt, mit einer Messerspitze voll Labpulver vermischt und 1/2 Stunde stehengelassen; die dickgelegte Flüssigkeit wurde auf 10° abgekühlt.

Die Verfasser führen unter anderem folgende mittleren Ergebnisse an:

Art der Verwendung	Milcherzeugnis	Spez. Gewicht	Fett %	Fettfreie Trocken-substanz %	Fett in der Trocken-substanz %	Wasser im Plasma %	Stickstoff-Substanz (N×6,37) %	Säuregrad nach Soxhlet-Henkel
Im natürlichen Zustande	Vollmilch .	1,0307	3,57	8,63	29,57	91,04	—	—
	Magermilch	1,0343	0,14	8,81	1,53	91,18	—	—
	Rahm . .	1,0051	25,90	6,76	76,22	91,37	—	—
	Buttermilch	1,0297	1,25	8,34	14,98	91,55	—	—
Spontansera . .	Vollmilch .	1,0277	0,05	6,35	0,79	93,65	0,98	24,8
	Magermilch	1,0276	0,03	6,36	0,44	93,64	0,97	23,7
	Rahm . .	1,0262	0,04	6,09	0,60	93,91	0,95	21,4
	Buttermilch	1,0264	0,11	6,18	1,85	93,81	0,98	21,5
Essigsäuresera*)	Vollmilch .	1,0285	0,24	6,60	3,47	93,39	0,93	26,9
	Magermilch	1,0284	0,04	6,58	0,66	93,42	0,93	25,7
	Rahm . .	1,0284	0,21	6,47	3,18	93,58	0,98	39,4
Labsera*) . . .	Vollmilch .	1,0274	0,11	6,51	1,67	93,48	1,09	4,4
	Magermilch	1,0274	0,09	6,51	1,42	93,48	1,11	4,3
	Rahm . .	1,0272	0,12	6,55	1,86	93,44	1,14	4,6

Ferner ergaben:

	Vollmilch-Serum (spontan gesäuert)		Vollmilch-Serum mit Säurewecker		Rahm aus pasteurisierter Milch (spontan gesäuert)		Rahm, pasteurisiert, mit Säurewecker		Buttermilch-Serum
	roh	pasteurisiert	bei Zimmertemperat.	im Brutschrank	bei Zimmertemperat.	im Brutschrank	bei Zimmertemperat.	im Brutschrank	
Spez. Gewicht .	1,0281	1,0277	1,0275	1,0274	1,0270	1,0263	1,0268	1,0267	1,0271
Säuregrad (S. H.)	26,2	26,6	24,9	27,6	23,4	30,0	23,3	26,2	21,3

<sup>1)</sup> Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1908, 4, 210, 262.

\*) Für Buttermilch sind diese Sera nicht gewonnen.

Beim Aufbewahren des Serums zeigt das spez. Gewicht unter anderen Versuchsreihen folgende Veränderungen:

Aufbewahrung in Tagen	bei der Untersuchung	1	3	5	7	110 Tage
Serum von Vollmilch, geronnen	bei Zimmertemperatur	1,0275	1,0273	1,0271	1,0260	1,0244
	im Brutschrank . . .	1,0272	1,0271	1,0270	1,0268	1,0255

Aschengehalt und Brechungsvermögen der Spontansera stellten sich wie folgt heraus:

	Vollmilch-	Rahm-	Buttermilch-Serum
Aschengehalt (je 7 Proben) . . . . .	0,790—0,861%	0,783—0,844%	0,780—0,851%
Skalenteile des Wollnyschen Refraktometers für Milchfettbestimmungen. . .	8,7 u. 8,9	8,1 u. 8,2	8,5

Beim zwölftägigem Aufbewahren nahmen die Skalenteile nur um 0,2 ab.

Aus diesen Untersuchungen ergeben sich in der Hauptsache folgende Schlußfolgerungen:

1. Für spez. Gewicht und Säuregrad geben die Essigsäuresera die höchsten, die Labsera die niedrigsten Werte, die Essigsäuresera sind durchweg etwas fettreicher und proteinärmer als die Labsera. Die Werte für Spontansera liegen durchweg in der Mitte.

2. Die Herstellung des Spontanserums bei Zimmertemperatur oder im Brutschrank hat keinen merkbaren Einfluß auf das spez. Gewicht; ersteres Serum hat allerdings 2—3 Säuregrade (Soxhlet-Henkel) weniger als letzteres.

3. Das spez. Gewicht des Spontanserums pasteurisierter Milch ist durchweg 0,4 Spindelgrade niedriger als das der gleichen Milch im rohen Zustande, während umgekehrt das spez. Gewicht der letzteren selbst etwas niedriger ist als pasteurisierte Milch.

4. Das spez. Gewicht der Sera von Rahm und Buttermilch bleibt unverändert bei Verarbeitung von roher Vollmilch bzw. rohem Rahm, wird dagegen etwas kleiner bei Verarbeitung von bei 85—90° pasteurisierter Vollmilch. In letzterem Falle kann es unter Umständen um so viel niedriger ausfallen, als einem Zusatz von annähernd 5 Teilen Wasser zu 100 Teilen reiner Buttermilch entsprechen würde.

5. Einem Zusatz von je 5 Teilen Wasser zu 100 Teilen butterungsreifem Rahm entspricht eine Erniedrigung des spez. Gewichtes des Serums der daraus gewonnenen Buttermilch um 1,53 Spindelgrade und einem Zusatz von 5 Teilen Wasser zu 100 Teilen reiner Buttermilch eine Erniedrigung um 1,4 Spindelgrade.

6. Das spez. Gewicht des Serums reiner natürlicher Mischmilch sinkt nicht unter 1,0260; der Aschengehalt der Spontansera nicht unter 0,75%, das Brechungsvermögen nicht unter 8,0 Skalenteile des Wollnyschen Refraktometers für Milchfettbestimmungen.

7. Die unter dem Einfluß verschiedener Mikroorganismen aus pasteurisierter Milch abgeschiedenen Sera weichen in ihrem Aschengehalt nicht wesentlich voneinander ab, wie folgende Untersuchungen zeigen:

Luftinfektion	Mit dem Leichmanischen Milchsäurebakterium	Mit dem Erreger des Rüben- und Rübenschmacks	Mit Bacillus mesentericus rub.	Mit dem Erreger der bittrigen Milch	Mit einem labbildenden Kokkus	Mit Bacterium Coli	Mit Oidium	Mit einem Erreger der seifigen Milch	Mit einer Milchzucker vergärenden Hefe
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0,807	0,802	0,802	0,803	0,792	0,805	0,810	0,813	0,817	0,815

#### Aschengehalt des Spontanserums.

A. Reinsch<sup>1)</sup> hat wohl zuerst vorgeschlagen, den Aschengehalt des Spontanserums zur Beurteilung eines Wasserzusatzes zur Milch mit heranzuziehen. Auch H. Lührig<sup>2)</sup>, ferner

<sup>1)</sup> Jahresbericht des Untersuchungsamtes Altona 1905. S. 16.

<sup>2)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1907. 21, Nr. 41; 1908. 22, Nr. 45

A. Burr, und F. M. Berberich<sup>1)</sup> haben diesen Vorschlag gemacht. H. Sprinkmeyer und A. Diedrichs<sup>2)</sup> haben diese Frage dann noch eingehender verfolgt\*) und folgende Ergebnisse erhalten:

Milcherzeugnis	Spez. Gewicht der Milch bei 15°	Fett %	Fettfreie Trocken- substanz %	Spez. Gewicht des Spontanserums bei 15°	Aschengehalt			
					der Milch %	des Spontanserums		
						Schwank. %	Mittel %	
Vollmilch (53 Proben) .	1,0308-1,0344	2,65- 4,70	8,61-9,58	1,0270-1,0294	0,667-0,809	0,704-0,875	0,754	
Magermilch (15 Proben).	1,0342-1,0358	0,05- 0,12	8,77-9,23	1,0267-1,0279	0,690-0,743	0,708-0,763	0,739	
Buttermilch (3 Proben) .	1,0332-1,0335	0,10- 0,80	8,68-9,57	1,0263-1,0274	0,741-0,770	0,756-0,814	0,779	
Je 7 Pro- ben**) {	Vollmilch . . .	1,0308-1,0318	2,75- 3,60	8,61-8,96	1,0270-1,0278	0,686-0,698	0,718-0,743	0,728
	Magermilch . .	1,0340-1,0352	0,05- 0,12	8,77-9,08	1,0271-1,0279	0,690-0,743	0,708-0,756	0,733
	Sahne . . . . .	0,9729-0,9994	33,40-51,05	—	1,0270-1,0277	0,330-0,482	0,703-0,755	0,728

Die Verfasser setzen hiernach ebenso wie H. Lührig den Niedrigstgehalt des Spontanserums auf 0,70% fest und konnten ebenso wie H. Lührig bei längerer (2—7tägiger) Aufbewahrung der geronnenen Milch eine Abnahme der Aschenbestandteile der Spontansera nicht feststellen; vielmehr trat eher eine schwache Zunahme an Asche ein, die zweifellos darauf zurückgeführt werden muß, daß organische Stoffe (Milchzucker) bei der Aufbewahrung des Serums abnehmen, d. h. der sauren Gärung anheimfallen. Dieselbe Beobachtung machte Saar<sup>3)</sup> bei 2—9tägiger Aufbewahrung des Spontanserums von 27 Milchproben; nach ihm liegt der Aschengehalt des sofort untersuchten Spontanserums durchweg einige Hundertstel Prozente niedriger als der der Milch.

#### Gehalt von Milch und zugehörigem Serum an Fett, Asche und Aschenbestandteilen.

W. Bremer, W. Greifenhagen und K. Sauerwein<sup>4)</sup> dehnten die vorstehenden Untersuchungen auch noch auf Kalk und Phosphorsäure der Aschenbestandteile aus und erhielten folgende mittleren Ergebnisse\*\*\*):

Milcherzeugnis	Spez. Gewicht	Fett %	Trockensubst.		In der natürl. Substanz			Asche in der Trocken- substanz %	In Proz. d. Asche	
			asche- haltig %	asche- freies Serum %	Asche %	Kalk (CaO) %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %		Kalk (CaO) %	Phosphor- säure %

#### a) Vollmilch und zugehöriges Serum (16 Proben):

Mittel . . . . .	Vollmilch . . .	1,0315	3,17	12,00	—	0,719	0,194	0,206	6,00	27,03	28,60
	Serum . . . . .	1,0274	—	6,52	5,74	0,781	0,208	0,167	11,97	25,92	21,33
Größter	Vollmilch . . .	0,0038	1,95	2,22	—	0,143	0,118	0,038	1,21	13,98	9,31
	Serum . . . . .	0,0029	—	0,89	0,95	0,196	0,112	0,039	3,42	8,67	7,18

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1908, **32**, 617; vgl. auch vorstehende Abhandlung von Burr, Berberich und Lauterwald.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **17**, 505.

<sup>3)</sup> Molkerei-Ztg. 1910, **39**, 73, 85.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **24**, 507.

\*) Die Spontansera wurden durch freiwilliges Gerinnenlassen der Milch in festverschlossenen Flaschen bei Zimmertemperatur erhalten. Sie wurden nach eingetretener Gerinnung und Filtration sofort auf Aschengehalt angesetzt. 25 g Serum wurden auf dem Wasserbade eingedampft und getrocknet; der Rückstand wurde dann vorsichtig verkohlt, die zerkleinerte kohlige Masse mit Wasser ausgezogen und das Unlösliche wie üblich weiß gegläht usw. Das spez. Gewicht der Milch wurde mit dem Lactodensimeter, das des Serums mit dem Pyknometer bestimmt; Fett bei Vollmilch nach Gerber, bei Magermilch, Buttermilch und Sahne nach Gottlieb; Trockensubstanz wurde nach der Fleischmannschen Formel berechnet. Die Vollmilch war Mischmilch von verschiedenen Tieren und Gemelken.

\*\*) Magermilch und Sahne wurden aus denselben Milchproben gewonnen.

\*\*\*) Das spez. Gewicht der Voll- und Magermilch wurde mit dem Lactodensimeter, beim Serum mit der Westphalschen Wage oder dem Pyknometer bestimmt; Fett nach Gerber, Trockensubstanz in 5 g Sub-

Milcherzeugnis	Spez. Gewicht	Fett %	Trockensubst.		In der natürl. Substanz			Asche in der Trocken- substanz %	In Proz. d. Asche	
			asche- haltig %	asche- freies Serum %	Asche %	Kalk (CaO) %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %		Kalk (CaO) %	Phosphor- säure %

b) Vollmilch, zugehörige Magermilch und zugehöriges Serum (5 Proben):

Milch . . .	Vollmilch .	1,0310	2,94	11,57	—	0,696	0,162	0,216	5,97	23,43	31,30
	Magermilch	1,0343	0,05	8,69	—	0,715	0,158	0,215	8,17	22,11	30,16
Serum . . .	Vollmilch .	1,0278	—	6,31	5,57	0,736	0,177	0,175	11,68	24,04	25,75
	Magermilch	1,0277	—	6,30	5,57	0,739	0,177	0,179	11,68	24,00	24,32

Die Verfasser sind der Ansicht, daß außer dem spez. Gewicht des Serums für die Beurteilung eines etwaigen Wasserzusatzes zur Milch auch die Bestimmung der Trockensubstanz des Serums nötig ist, weil letztere geringeren Schwankungen unterliegt als bei der natürlichen Milch.

## Butter. \*)

### 1. Deutsche Butter.

(Nachtrag zu Bd. I, 1913, S. 296—313.)

#### Allgemeine Zusammensetzung je nach Herkunft.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprüngl. Substanz				Fett in der Trocken- substanz %	Reichert- Meißliche Zahl	Polenske'sche Zahl	Untersucht von
			Wasser %	Fett %	Fettfreie Milchbe- standteile %	Kochsalz %				
1	Regelmäßig entnommene Proben der in der Molkerei Hameln hergestellten Butter in den verschiedenen Monaten	1904	13,30	84,44	1,17	1,09	97,39	27,26	—	Milchwirt- schaftl. Institut Hameln <sup>1)</sup>
2		Jan.	14,34	83,63	1,07	0,96	97,63	27,25	—	
3		Febr.	13,50	84,44	0,99	1,07	97,62	27,13	—	
4			13,44	84,04	1,12	1,40	97,09	27,22	—	
5		März	14,70	83,18	1,12	1,00	97,52	27,28	—	
6			13,43	83,65	1,17	1,75	96,63	26,71	—	
7		April	13,75	84,18	1,09	0,98	97,60	26,45	—	
8			13,99	84,40	0,90	0,71	98,13	27,75	—	
9		Mai	14,80	82,75	1,18	1,27	97,13	26,85	—	
10			14,16	83,85	1,10	0,89	97,68	25,85	—	
11		Juni	14,16	83,86	1,09	0,89	97,50	26,05	—	
12			13,25	84,85	1,05	0,85	97,81	27,50	—	
13		Juli	14,12	83,85	1,12	0,91	97,64	28,20	—	
14			13,50	84,37	0,99	1,14	97,54	27,35	—	
15		Aug.	13,82	84,31	0,93	0,94	97,83	26,76	—	
16			12,92	85,31	1,20	1,20	97,97	26,82	—	

stanz durch Eindampfen auf dem Wasserbade und einstündiges Trocknen bei 105° im Lufttrockenschrank. Asche durch Verkohlen der eingetrockneten Masse, Ausziehen der Kohle mit Wasser usw. in üblicher Weise, Kalk durch Fällen mit Ammoniumoxalat in essigsaurer Lösung, Phosphorsäure nach dem Molybdänverfahren. Das Serum wurde in der Weise gewonnen, daß 250 ccm Milch im Wasserbade oder Thermostaten 14—20 Stunden bei 37—40° aufbewahrt, alsdann schnell abgekühlt, kräftig durchgeschüttelt und durch ein einfaches Filter filtriert wurden. Die Filtrate waren stets klar. Die Entrahmung geschah durch einen Zentrifugenseparator für kleine Milchmengen.

<sup>1)</sup> Jahresber. d. Milchw. Inst. z. Hameln für 1904.

\*) Über Beschaffenheit von Frauenmilchfett vgl. S. 205.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprüngl. Substanz				Fett in der Trocken-Substanz %	Reichert-Meißsche Zahl	Polenske'sche Zahl	Untersucht von	
			Wasser %	Fett %	Fettfreie Milchbestandteile %	Kochsalz %					
17	Regelmäßig entnommene Proben der in der Molkerei Hameln hergestellten Butter in den verschiedenen Monaten	1904	13,35	84,82	1,06	0,77	97,89	27,35	—	Milchwirtschaftl. Institut Hameln <sup>1)</sup>	
18		Sept.	13,66	84,20	1,15	0,99	97,52	26,90	—		
19		Okt.	12,81	85,37	1,27	0,55	97,91	27,40	—		
20			15,28	82,99	1,23	0,50	97,96	29,10	—		
21		Nov.	15,30	82,39	1,25	1,06	97,27	30,60	—		
22			15,55	82,40	1,35	0,70	97,57	29,80	—		
23		Dez.	14,80	82,95	1,34	0,91	97,36	28,55	—		
24			14,46	83,45	1,38	0,71	97,56	29,05	—		
25		1906	16,11	81,72	1,21	0,96	97,41	28,75	2,50		Milchwirtschaftl. Institut Hameln <sup>2)</sup>
26		Jan.	13,97	83,74	1,12	1,17	97,34	28,75	2,75		
27		Febr.	14,95	83,27	1,20	0,58	97,91	28,80	2,60		
28			14,43	83,02	1,31	1,24	97,02	29,10	2,75		
29		März	17,29	80,12	1,54	1,05	96,87	29,45	2,35		
30			—	—	—	—	—	29,3	2,20		
31		April	12,50	84,19	1,46	1,85	96,22	29,3	2,30		
32			13,94	83,80	0,98	1,28	97,37	28,85	2,80		
33		Mai	13,58	84,33	1,08	1,01	97,58	28,9	2,40		
34			16,14	81,31	1,27	1,28	96,96	27,9	2,55		
35		Juni	12,51	85,19	1,17	1,13	97,37	27,3	2,50		
36			14,86	82,90	1,19	1,05	97,37	28,0	2,05		
37		Juli	13,54	84,50	1,06	0,90	97,73	27,05	2,05		
38			13,40	84,51	1,91	1,18	97,59	25,95	2,05		
39		Aug.	13,85	83,85	1,02	1,28	97,33	25,75	1,90		
40			16,64	80,69	1,10	1,57	97,24	26,70	2,05		
41		Sept.	13,83	84,37	1,05	0,75	97,91	26,95	2,00		
42			13,72	84,51	1,17	0,60	97,95	25,60	2,10		
43		Okt.	13,50	84,03	1,30	1,17	97,12	27,5	2,65		
44			14,16	83,27	1,25	1,32	97,01	30,35	3,90		
45		Nov.	13,91	83,49	1,54	1,06	96,98	30,05	3,70		
46			14,27	82,59	1,65	1,49	96,34	29,85	4,85		
47		Dez.	14,50	82,85	1,43	1,22	96,90	28,75	3,80		
48			13,29	84,01	1,47	1,23	96,89	28,45	2,75		
49		1909	13,89	84,28	1,08	0,75	97,88	27,7	—	Milchwirtschaftl. Institut Hameln <sup>3)</sup>	
50		Jan.	14,37	83,82	1,02	0,79	97,89	29,2	—		
51	Febr.	13,33	84,23	0,95	1,49	97,19	28,5	—			
52		14,01	84,03	1,19	0,77	97,72	29,1	—			
53	März	12,16	86,17	0,99	0,68	98,10	29,6	—			
54		13,01	85,01	1,34	0,64	97,72	29,1	—			
55	April	15,07	82,78	1,25	0,90	97,47	29,6	—			
56		16,35	82,29	1,28	0,08	98,37	28,4	—			
57	Mai	14,74	83,18	1,29	0,79	97,56	28,5	—			
58		14,13	83,32	1,08	0,97	97,03	29,0	—			

1) Jahresber. d. Milchw. Inst. z. Hameln für 1904.

2) Jahresber. d. Milchw. Inst. z. Hameln für 1906.

3) Jahresber. d. Milchw. Inst. z. Hameln für 1909.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprüngl. Substanz				Fett in der Trockensubstanz %	Reichert-Meißsche Zahl	Polenskesche Zahl	Untersucht von
			Wasser %	Fett %	Fettfreie Milchbestandteile %	Kochsalz %				
59	Regelmäßig entnommene Proben der in der Molkerei Hameln hergestellten Butter in den verschiedenen Monaten	1909 Juni	13,92	83,73	1,14	1,21	97,27	28,8	—	Milchwirtschaftl. Institut Hameln <sup>1)</sup>
60			12,33	85,89	0,99	0,79	97,97	30,0	—	
61		Juli	12,90	85,23	1,21	0,66	97,85	28,5	—	
62			12,65	85,61	1,10	0,64	98,01	27,7	—	
63		Aug.	12,54	85,85	1,05	0,56	98,16	27,3	—	
64			14,85	83,42	1,03	0,70	97,97	27,4	—	
65		Sept.	13,80	84,26	1,11	0,83	97,75	26,9	—	
66			14,35	84,02	0,94	0,69	98,10	26,6	—	
67		Okt.	13,76	84,45	1,08	0,71	97,92	27,6	—	
68			12,90	84,67	1,18	1,25	97,21	29,2	—	
69		Nov.	13,61	84,15	1,12	1,12	97,41	32,0	—	
70			13,38	84,38	1,49	0,75	97,41	30,8	—	
71		Dez.	13,93	83,65	1,15	1,27	97,19	28,6	—	
72			13,47	83,93	1,22	1,38	97,00	27,7	—	
73		1913 Jan.	14,80	82,73	1,80	0,67	97,10	28,7	—	Vieth <sup>2)</sup>
74			15,30	82,68	1,35	0,67	97,62	29,3	—	
75		Febr.	14,48	83,04	1,23	0,65	97,10	29,4	—	
76			15,09	83,13	1,13	0,65	97,90	30,4	—	
77		März	14,56	82,97	1,06	1,41	97,11	30,1	—	
78			14,18	83,60	1,25	0,97	97,41	30,6	—	
79		April	12,24	85,44	1,33	0,99	97,35	30,0	—	
80			15,83	82,64	1,20	0,33	98,18	29,5	—	
81		Mai	15,11	83,18	1,04	0,67	97,98	28,7	—	
82			15,07	83,30	1,02	0,61	98,08	30,1	—	
83	Juni	13,30	84,75	1,10	0,85	97,75	28,1	—		
84		15,24	83,00	0,70	1,06	97,92	27,7	—		
85	Juli	16,30	81,03	1,11	1,56	96,81	27,2	—		
86		14,03	83,41	1,11	1,45	97,02	26,4	—		
87	Aug.	14,30	83,59	0,91	1,20	97,54	27,6	—		
88		14,65	83,34	1,00	0,91	97,64	27,5	—		
89	Sept.	16,16	82,31	0,81	0,72	98,18	26,7	—		
90		14,14	83,68	1,18	0,70	97,46	26,4	—		
91	Okt.	13,77	84,09	1,26	0,88	97,52	28,0	—		
92		14,39	83,66	1,46	0,49	97,72	29,4	—		
93	Nov.	14,97	83,25	1,26	0,52	97,91	30,9	—		
94		15,15	82,38	1,31	1,16	97,09	30,6	—		
95	Dez.	14,86	82,68	1,39	1,07	97,11	29,2	—		
96		15,30	82,81	1,16	0,73	97,77	29,1	—		
Mittel der vier*) Jahre			März, April, Mai	<b>13,94</b>	<b>83,47</b>	<b>1,17</b>	<b>0,96</b>	<b>96,99</b>	<b>28,66</b>	<b>2,43</b>
			Juni, Juli, Aug.	<b>13,90</b>	<b>84,04</b>	<b>1,09</b>	<b>1,03</b>	<b>97,61</b>	<b>27,40</b>	<b>2,10</b>
			Sept., Okt., Nov.	<b>14,16</b>	<b>83,74</b>	<b>1,22</b>	<b>0,87</b>	<b>97,55</b>	<b>28,61</b>	<b>3,20</b>
			Dez., Jan., Febr.	<b>14,33</b>	<b>83,44</b>	<b>1,23</b>	<b>0,98</b>	<b>97,40</b>	<b>28,58</b>	<b>2,86</b>
Gesamtmittel				<b>14,08</b>	<b>83,67</b>	<b>1,18</b>	<b>0,95</b>	<b>97,38</b>	<b>28,31</b>	<b>2,65</b>

1) Jahresber. d. Milchw. Inst. zu Hameln für 1909.

2) Milchwirtsch. Zentrabl. 1914, 43, 297.

\*) Die Mittelwerte der Polenskeschen Zahl erstrecken sich nur auf das Jahr 1906.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprüngl. Substanz				Fett in der Trockensubstanz %	Temperatur beim Buttern °C	Butterungsdauer Min.	Ausbutterungsgrad %	Untersucht von
			Wasser %	Fett %	Fettfreie Milch-trocken-substanz %	Kochsalz %					
97	Mit dem Holsteinischen Butterfaß hergestellte Butter	1914/15	13,8	83,15	1,78	1,27	96,46	9,5 —12,75	71	98,8	
98		„	14,9	81,80	1,86	1,44	96,12	9,25—13	57	98,4	
99		„	14,3	82,34	2,21	1,15	96,08	10,5 —12,75	30	97,0	
100		„	14,3	82,48	1,98	1,24	96,24	9 —11,5	37	98,0	
101		„	16,0	81,28	1,61	1,11	96,76	8 —13	60	97,4	
102		„	14,4	82,31	1,96	1,33	96,16	7 —10,75	55	98,8	
103		„	15,2	82,24	1,67	0,89	96,98	8 —11,5	48	98,9	
104		„	12,0	84,71	2,43	0,87	96,26	8 —12,75	50	98,4	
105		„	14,2	82,19	2,72	0,89	95,79	7 —11,75	57	98,4	
106		„	15,2	81,98	2,27	0,53	96,67	13 —14,5	30	96,8	
107		„	15,9	81,32	—	—	96,69	13 —14,5	34	95,4	
108	„	14,2	82,59	1,86	1,35	96,26	14,5 —15,5	28	98,1		
	Mittel 97—108	—	<b>14,5</b>	<b>82,36</b>	<b>2,03</b>	<b>1,10</b>	<b>96,33</b>	<b>7,0 —15,5</b>	<b>46</b>	<b>97,9</b>	
109	Mit dem Butterfertiger „Vierkant“ hergestellte Butter	1914/15	13,5	84,06	1,54	0,90	97,14	9,5 —11,5	(120)	98,9	Klein und Klose <sup>1)</sup>
110		„	13,2	83,46	2,27	1,07	96,16	9,5 —13	(108)	98,7	
111		„	15,0	82,08	2,03	0,89	92,75	11 —13	(80)	96,3	
112		„	13,6	83,57	1,60	1,23	96,74	9,25—12,5	60	98,4	
113		„	15,0	82,30	2,02	0,68	96,83	11 —15	60	97,2	
114		„	14,6	81,56	2,14	1,70	95,50	9,5 —13	60	98,4	
115		„	13,6	83,57	1,70	1,13	96,74	8,5 —12,75	47	98,6	
116		„	14,1	83,71	1,39	0,80	97,46	8,75—14	64	97,8	
117		„	15,5	82,05	0,95	1,30	97,10	12,5 —17	76	98,0	
118		„	14,2	83,53	1,52	0,78	97,36	12,5 —14	45	96,9	
119		„	14,9	83,32	2,61	0,19	97,90	12,5 —14	30	95,5	
120		„	13,2	84,55	1,05	1,70	97,43	13 —15	50	89,3	
121		„	13,7	79,09	6,14	1,07	91,64	13 —15	50	95,7	
122		„	13,3	83,26	3,31	1,13	97,14	12 —14	65	97,0	
123		„	13,5	82,39	3,50	0,60	95,26	11,5 —14	70	98,2	
124		„	14,3	82,65	0,90	2,15	96,45	10 —12	80	97,9	
125		„	13,0	84,41	2,54	0,05	97,03	11 —12,5	80	98,1	
126		„	13,9	84,17	0,99	0,94	97,77	11,5 —12	45	96,1	
127		„	12,5	86,67	0,55	0,68	98,61	12 —13,5	50	96,6	
128		„	12,5	85,73	1,31	0,46	97,99	11 —13	55	98,3	
129		„	12,4	85,05	1,75	0,77	97,12	11,5 —13	55	97,8	
130		„	12,8	84,40	2,06	0,74	96,74	12 —13,5	50	96,4	
131		„	11,9	84,82	3,00	0,28	96,27	11,75—13,5	40	96,6	
132		„	14,1	83,64	1,53	0,73	97,36	12 —13	35	97,0	
133		„	12,5	84,77	2,36	0,37	96,90	12 —13,5	35	98,1	
134		„	13,3	85,01	0,98	0,71	98,06	11,25—12	38	98,7	
135		„	14,3	84,67	1,11	0,92	97,63	14,25—14,75	30	96,2	
136	„	12,9	85,10	1,21	0,79	97,70	11 —11,75	33	99,0		
137	„	13,6	84,89	0,72	0,79	98,25	14,5 —15	22	98,1		

<sup>1)</sup> Prüfung eines Butterfertigers „Vierkant“ für Handbetrieb von Alhorn - Hildesheim. Milchwirtsch. Zentralbl. 1915, 44, 225—236.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprüngl. Substanz				Fett in der Trocken-substanz	Temperatur beim Buttern	Butterungs-dauer	Ausbutte-rungsgrad	Unter-sucht von
			Wasser	Fett	Fettfreie Milch-trocken-substanz	Kochsalz					
			%	%	%	%	° C	Min.	%		
138	Mit dem Butterfertiger „Vierkant“ hergestellte Butter	1914/15	13,9	84,03	1,39	0,68	97,60	14,5 —14,75	37	95,7	Klein und Klose <sup>1)</sup>
139		„	12,7	84,85	1,66	0,79	94,98	15,5 —16,5	29	92,7	
140		„	13,4	84,12	1,28	1,20	97,14	14 —14,75	32	96,9	
141		„	13,6	84,29	1,12	0,99	97,56	14 —14	22	95,6	
142		„	13,4	84,31	0,75	1,54	97,36	14,5 —14,5	18	93,8	
143		„	13,4	83,30	2,40	0,90	96,19	11,5 —13	22	96,5	
144		„	15,4	82,33	1,41	0,86	97,32	14,25—15	33	94,9	
145		„	12,3	86,51	0,36	0,83	98,64	11 —12	20	94,6	
146		„	13,6	85,30	0,30	0,80	98,73	10 —13	35	96,5	
147		„	12,8	84,66	1,23	1,37	96,62	9,5 —13	44	95,7	
148		„	13,1	84,19	1,27	1,43	96,88	10,75—13	31	94,9	
149		„	12,8	83,98	1,60	1,60	96,31	10 —12,5	48	95,8	
150	„	13,3	83,42	1,79	1,21	96,22	7,5 —12	73	98,5		
Mittel 109—150		—	<b>13,5</b>	<b>83,89</b>	<b>1,72</b>	<b>0,95</b>	<b>96,98</b>	<b>8,5 —17,0</b>	<b>49</b>	<b>96,7</b>	

Durchschnittswerte für Mecklenburger Sommer- und Winterbutter in den Zeiträumen 1900—1903 und 1910—1911:

		Probezahl	Wasser	Fett	Stickstoff-haltige Stoffe	Stickstoff-freie Stoffe	Gesamt-Asche	Chlornatrium	Fettgehalt der trocken-substanz	Reichert-Meißlsche Zahl	Jodzahl	Untersucht von
			%	%	%	%	%	%	%			
Sommer-butterm	1900—1903	184	12,29	85,36	0,57	0,50	1,28	1,17	97,32	26,64	43,87	M. D. Kooper <sup>2)</sup>
	1910—1911	172	14,12	83,92	0,46	0,31	1,21	1,11	97,72	26,05	40,00	
Winter-butterm	1900—1903	175	12,61	84,70	0,68	0,59	1,54	1,40	96,92	30,25	29,25	
	1910—1911	179	13,90	83,44	0,66	0,48	1,26	1,14	96,91	28,05	28,80	

Hiernach hat die Sommerbutter gegenüber der Winterbutter:

- einen höheren Gehalt an Fett,
- einen niedrigeren Gehalt an Gesamt-Nichtfett, stickstoffhaltigen sowie stickstofffreien Stoffen und Gesamt-Asche,
- eine niedrigere Reichert-Meißlsche Zahl,
- eine höhere Jodzahl.

Auffallend aber ist weiter, daß die Butter von 1910—1911 einen um 1,42% höheren Wassergehalt im Durchschnitt aufweist, als die Butter von 1900—1903. Der erhöhte Wassergehalt konnte nicht etwa einem erhöhten Buttermilchgehalt zugeschrieben werden. Denn wenn man die Werte auf Trockenmasse umrechnet, so bleiben sie für Fett und Asche gleich, nur das organische Nichtfett der Butter 1910—1911 zeigt eine geringe Abnahme. Weitere Erwägungen führten indes zu dem Ergebnis, daß der erhöhte Wassergehalt in der Butter durch die Art der Butterbereitung verursacht war. In den Jahren 1900—1903 war für die Herstellung der Butter das Holsteinische Butterfaß, in den Jahren 1910—1911 dagegen waren die Butterfertiger (System Optimus, Astra, Fortschritt) verwendet. Durch letzteren mußte daher der höhere Wassergehalt der Butter verursacht worden sein, weil andere Unterschiede nicht in Betracht kamen.

<sup>1)</sup> Prüfung eines Butterfertigers „Vierkant“ für Handbetrieb von Alhorn-Hildesheim. Milchwirtsch. Zentralbl. 1915, 44, 225—236.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 198ff.

## Untersuchungen über Butterfett.\*)

## a) Butterfett aus der Milch einzelner Kühe verschiedener Rassen.

Art des Futters	Rasse der Kuh	Zuletzt gekalbt am	Zeit des Melkens	Zeit der Untersuchung	Schmelzpunkt	Refraktometerzahl	Reichert-Meißsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Hehnersche Zahl	Untersucht von
Winterfütterung	Angler Kuh . . .	9. 12. 99	Abend	Mitte März 1901 bis Anfang April 1901	32,8	41,4	31,6	233,8	26,0	84,1	P. Behrend und H. Wolf <sup>1)</sup>
	„	„	Morgen		33,5	41,3	32,6	233,9	25,7	84,9	
	Jersey Kuh . . .	18. 12. 99	Abend		37,0	41,3	27,8	232,0	22,1	86,8	
	„	„	Morgen		37,1	40,4	28,7	233,0	20,6	85,6	
	Algäuer Kuh . . .	16. 11. 99	Abend		35,5	40,9	29,4	233,8	23,8	84,9	
	„	„	Morgen		35,3	40,6	30,4	233,6	22,4	84,7	
	Ostfriesische Kuh . .	15. 6. 99	—		35,2	46,0	22,8	221,8	45,5	89,3	
	Limpurger Kuh . .	3. 9. 99	—		35,8	44,5	25,3	225,4	39,7	88,7	
	Rosensteiner Kuh . .	10. 11. 99	—		37,3	46,4	20,3	220,4	45,8	90,5	
	Simmentaler Kuh I	4. 8. 00	—		36,7	45,3	21,9	217,8	43,0	89,9	
„ „ II	16. 9. 00	—	37,8	46,1	22,6	218,4	44,4	89,3			
„ „ III	(25. 10. 00)	—	36,4	44,3	25,5	224,0	39,7	89,2			
Grünfütterung	Angler Kuh . . .	9. 12. 99	Abend	Ende April 1900 bis Ende August 1900	33,0	45,0	31,1	229,9	40,1	87,7	P. Behrend und H. Wolf <sup>1)</sup>
	„	„	Morgen		33,7	43,7	29,7	227,4	37,6	87,2	
	Jersey Kuh . . .	18. 12. 99	Abend		37,2	43,8	25,3	224,0	37,2	89,4	
	„	„	Morgen		38,2	42,8	25,4	224,4	31,5	88,0	
	Algäuer Kuh . . .	16. 11. 99	Abend		35,2	44,1	29,2	226,9	39,5	85,8	
	„	„	Morgen		35,5	42,3	30,9	229,8	33,1	87,6	
	Ostfriesische Kuh . .	15. 6. 99	—		35,0	45,5	25,5	224,0	41,2	89,7	
	Limpurger Kuh . .	3. 9. 99	—		—	—	—	—	—	—	
	Rosensteiner Kuh . .	10. 11. 99	—		37,1	46,1	22,9	222,4	41,3	90,3	
	Simmentaler Kuh I	4. 8. 00	—		37,6	44,8	23,0	223,5	38,0	90,0	
„ „ II	16. 9. 00	—	36,1	45,1	22,1	225,1	39,0	90,1			
„ „ III	(25. 10. 00)	—	35,3	43,3	25,7	228,5	33,6	89,3			

## b) Die Konstanten des Butterfettes betragen für Butter der Molkereien Esens und Hameln:

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung 1904	Reichert-Meißsche Zahl	Polenskesche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Mittleres Molekulargewicht der			Differenz nach Juckenaack und Pasternack	Untersucht von
							löslichen flüchtigen	unlöslichen flüchtigen	nicht-flüchtigen Fettsäuren		
1	Butter aus der Molkerei Esens	4. 10.	24,93	1,85	223,1	44,6	98,3	194,2	265,3	+1,7	M. Siegfeld <sup>2)</sup> **)
2		10. 10.	24,77	1,75	222,9	45,4	99,8	203,7	263,2	+1,9	
3		17. 10.	24,53	2,10	224,6	44,5	101,1	200,6	266,3	-0,1	
4		25. 10.	24,2	2,03	218,9	41,6	103,1	197,8	265,8	+5,3	
5		31. 10.	24,37	1,88	218,6	41,7	101,8	203,2	268,4	+5,8	

1) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 689—719.

2) Milchwirtsch. Zentralbl. 1905, 1, 155—171; 1906, 2, 145—164.

\*) Teilweise auch in den übrigen Tabellen enthalten.

\*\*) Vgl. hierzu auch über Reichert-Meißsche- und Polenskesche Zahlen von Butterproben der Molkerei Esens, ermittelt vom Milchwirtsch. Inst. Hameln (Jahresber. d. Milchw. Inst. zu Hameln 1904).

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Reichert- Meißelsche Zahl	Polenske- Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Mittleres Molekulargewicht der			Differenz nach Jucknack und Pasternack	Unter- sucht von	
							löslichen flüchtigen	unlöslichen flüchtigen	nicht- flüchtigen Fettsäuren			
		1904										
6	Butter aus der Molkerei Esens	7. 11.	25,63	2,18	222,2	38,1	104,3	188,3	266,8	+3,4	M. Siegf- feld	
7		14. 11.	27,01	2,68	225,6	35,1	102,1	189,1	265,2	+1,4		
8		21. 11.	25,68	2,23	221,8	35,4	101,9	190,6	262,4	+3,8		
9		29. 11.	20,62	2,05	225,4	34,2	103,3	200,6	262,7	+0,6		
10		5. 12.	26,53	2,05	—	—	—	—	—	—		
11		12. 12.	27,65	2,57	226,1	34,9	—	—	262,2	+1,2		
			1905									
12			1. 1.	27,98	2,73	—	—	—	—	—		—
13			16. 1.	27,35	2,60	226,0	33,5	—	—	262,2		+1,4
14			24. 1.	28,90	2,80	—	—	—	—	—		—
15			1. 2.	28,75	2,65	—	—	—	—	—		—
16		16. 2.	29,08	2,7	227,3	33,9	—	—	259,9	+1,8		
17		20. 2.	29,7	2,53	—	—	—	—	—	—		
18		1. 3.	29,85	2,30	—	—	—	—	—	—		
19		6. 3.	29,48	2,20	—	—	—	—	—	—		
20		16. 3.	29,83	2,40	226,8	36,6	—	—	260,9	+3,0		
21		20. 3.	29,97	2,58	—	—	—	—	—	—		
22		26. 3.	30,6	2,33	227,2	36,6	—	—	259,8	+3,4		
23		1. 4.	31,58	2,03	228,0	36,6	—	—	260,8	+3,6		
24		16. 4.	31,65	2,43	229,9	34,6	—	—	257,6	+1,8		
25		1. 5.	31,53	2,60	—	—	—	—	—	—		
26		16. 5.	29,88	2,83	228,1	37,4	—	—	264,2	+1,8		
27		1. 6.	29,88	2,68	—	—	—	—	—	—		
28		16. 6.	28,28	2,28	226,5	42,9	—	—	269,6	+1,8		
29		1. 7.	27,35	2,08	—	—	—	—	—	—		
30		16. 7.	26,28	2,05	222,1	45,5	—	—	270,4	+4,2		
31		1. 8.	24,93	1,73	—	—	—	—	—	—		
32		16. 8.	25,05	1,75	218,9	47,4	—	—	269,9	+6,2		
33		1. 9.	23,9	1,78	—	—	—	—	—	—		
34		16. 9.	23,75	1,90	216,0	48,2	—	—	271,6	+7,8		
35		1. 10.	23,7	1,75	218,7	47,4	—	—	270,0	+5,0		
36		16. 10.	24,88	2,03	220,5	43,6	—	—	268,4	+4,4		
37		1. 11.	25,88	2,73	222,4	40,3	—	—	263,9	+3,5		
38		16. 11.	25,58	2,23	224,6	36,3	—	—	262,8	+1,0		
39		1. 12.	26,8	2,68	—	—	—	—	—	—		
40		16. 12.	27,02	2,4	226,3	34,5	—	—	259,9	+0,7		
		Mittelwerte Nr. 1—40	<b>27,26</b>	<b>2,29</b>	<b>223,8</b>	<b>39,6</b>	<b>101,7</b>	<b>196,5</b>	<b>264,6</b>	<b>+3,5</b>		
		1904										
41	Butter aus der Molkerei Hameln	4. 10.	27,85	2,13	227,0	—	97,2	201,3	259,2	+0,9		
42		11. 10.	20,10	2,50	232,3	—	99,6	203,0	258,0	-3,2		
43		18. 10.	21,1	3,03	235,8	32,5	98,5	192,0	255,4	-5,7		
44		26. 10.	30,55	3,11	237,4	30,7	103,0	199,6	256,5	-6,8		

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung 1904	Reichert-Meißsche Zahl	Polenske'sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Mittleres Molekulargewicht der			Differenz nach Juckanack und Pasternack	Untersucht von
							löslichen flüchtigen	unlöslichen flüchtigen	nicht-flüchtigen Fettsäuren		
45	Butter aus der Molkerei Hameln	1. 11.	27,5	2,20	—	—	—	—	—	—	M. Siegfeld
46		15. 11.	29,70	3,33	228,9	30,8	103,3	—	256,9	+0,8	
47		21. 11.	29,6	3,15	228,7	30,7	100,9	183,3	260,8	—0,9	
48		29. 11.	28,55	2,88	228,6	31,6	102,3	183,9	259,6	0,0	
49		5. 12.	28,25	2,28	—	—	—	—	—	—	
50		12. 12.	29,05	2,75	226,9	32,4	—	—	260,6	+2,2	
51		1.1.1905	28,7	2,65	—	—	—	—	—	—	
52		16. 1.	28,75	2,75	227,3	33,2	—	—	262,2	+1,5	
53		1. 2.	28,83	2,60	—	—	—	—	—	—	
54		16. 2.	29,30	2,70	228,0	33,5	—	—	261,0	+1,3	
55		1. 3.	29,45	2,33	—	—	—	—	—	—	
56		16. 3.	29,3	2,20	227,0	34,7	—	—	259,4	+2,3	
57		1. 4.	29,3	2,30	—	—	—	—	—	—	
58		16. 4.	28,83	2,80	227,5	34,6	—	—	259,0	+1,3	
59		1. 5.	28,93	2,40	—	—	—	—	—	—	
60		16. 5.	27,9	2,55	225,4	35,4	—	—	265,5	+2,5	
61		1. 6.	27,30	2,48	—	—	—	—	—	—	
62		16. 6.	27,98	2,05	225,6	40,4	—	—	268,1	+2,4	
63		1. 7.	27,05	2,05	—	—	—	—	—	—	
64		16. 7.	25,95	2,10	220,6	43,3	—	—	269,9	+5,4	
65		1. 8.	25,73	1,88	—	—	—	—	—	—	
66		16. 8.	26,70	2,08	221,3	43,8	—	—	268,0	+5,4	
67		1. 9.	26,95	1,98	—	—	—	—	—	—	
68		16. 9.	25,6	2,08	216,9	44,0	—	—	269,5	+8,7	
69	1. 10.	27,50	2,65	223,6	41,9	—	—	265,6	+3,9		
70	16. 10.	30,28	3,68	231,4	32,6	—	—	258,3	—1,1		
71	1. 11.	30,05	3,73	233,1	30,7	—	—	254,2	—3,0		
72	16. 11.	29,83	4,85	232,7	30,7	—	—	254,2	—2,9		
73	1. 12.	28,73	3,78	—	—	—	—	—	—		
74	16. 12.	28,43	2,73	227,3	33,7	—	—	261,6	+1,1		
Mittelwerte Nr. 41—74			<b>28,67</b>	<b>2,67</b>	<b>227,9</b>	<b>35,1</b>	<b>100,7</b>	<b>193,9</b>	<b>261,1</b>	<b>+0,8</b>	

M. Siegfeld bespricht die Bedeutung der einzelnen Konstanten für die Beurteilung der Butter und zieht u. a. folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Schwankungen der jeder Reichert-Meißschen Zahl entsprechenden Polenske'schen Zahlen sind viel größer, als sie Polenske ursprünglich gefunden hat. Bei Fütterung von viel Rübenköpfen und Rübenblättern in Hameln war mit einer hohen R.-M.-Zahl auch eine hohe P.-Zahl verbunden; für die Frühjahrsbutter in Esens zeigte sich dagegen bei einer noch höheren R.-M.-Zahl eine auffallend niedrige P.-Zahl. Vielleicht hatte letztere Tatsache ihre Ursache im Weidegang oder darin, daß die Kühe frischemilchend waren. Zuckerhaltige Futtermittel (Futterrüben und besonders Pastinaken) erhöhen die R.-M.-Zahl.

2. Zwischen den Konstanten finden Beziehungen statt. Mit steigender R.-M.-Zahl steigt die Verseifungszahl, dagegen sinkt die Jodzahl (auch Refraktometerzahl) und das mittlere Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren.

Die erste Zunahme ist naturgemäß, weil, je mehr flüchtige, also niedermolekulare Säuren zugegen sind, desto größer die Anzahl der Säuremoleküle in der Gewichtseinheit ist.

Die letzte Beziehung, die Abnahme der Jodzahl mit steigender R.-M.-Zahl macht es, worauf zuerst T. E. Thorpe hingewiesen hat, wahrscheinlich, daß die Bildung der flüchtigen Fettsäuren vorwiegend auf Kosten der Ölsäure erfolgt. Unter Voraussetzung der genannten Beziehungen erhält man durch die Bestimmung aller dieser Werte nicht mehr Anhaltspunkte für die Verfälschung einer Butter, als durch die Bestimmung eines einzelnen Wertes, als welcher die R.-M.-Zahl der wichtigste ist. Die Bestimmung der anderen Werte kann nur die Richtigkeit der einen ausgeführten Bestimmung bestätigen.

c) Untersuchungen über die Zusammensetzung des Butterfettes von M. Siegfeld<sup>1)</sup>.

Nr.	Zeit der Untersuchung	Bezeichnung, Herkunft	Mittleres Molekulargewicht der										Verhältnis der bei der Reichert-Meißelschen Zahl bestimmten flüchtigen Säuren zur Gesamtmenge derselben	Verhältnis der bei der Reichert-Meißelschen Zahl bestimmten flüchtigen Säuren zur Gesamtmenge derselben				
			festen nicht flüchtigen Säuren	nicht flüchtigen Säuren	flüchtigen unlöslichen Säuren	flüchtigen löslichen Säuren	Feste nicht flüchtige Säuren	Ölsäure	Nichtflüchtige Säuren	Flüchtige unlösliche Säuren	Flüchtige lösliche Säuren	Gesamtensäuren (100 - C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> )						
Hannoversche Butterfette:																		
1	31. 10. 11	Rübenbutter	32,15	3,35	238,7	29,0	94,61	7,48	2,94	84,19	32,19	52,00	103,0	189,4	253,1	237,4	1,17	2,33
2	16. 11. 11	Molkerei Hameln	29,65	2,75	235,4	30,6	94,68	6,57	3,28	84,83	33,97	50,86	93,2	192,9	256,6	242,1	1,19	3,09
3	"	" Pewsium	23,80	2,05	225,1	35,2	94,91	6,30	1,81	86,80	39,07	47,73	103,7	196,7	261,6	246,9	1,24	2,24
4	"	" Funnix	24,40	1,70	225,6	36,4	94,90	5,71	0,95	88,24	40,40	47,84	101,8	203,2	259,3	242,8	1,15	1,38
5	1. 12. 11	" Pewsium	25,45	1,65	227,1	37,4	94,87	5,98	1,67	87,22	41,51	45,71	99,2	202,9	258,9	241,1	1,18	2,48
6	"	" Hameln	28,75	2,10	231,0	33,1	94,78	7,10	1,99	85,69	36,74	48,95	105,2	193,0	254,9	237,8	1,19	2,48
7	"	" Funnix	26,65	2,00	229,4	35,7	94,82	6,30	1,52	87,00	39,63	47,37	102,0	198,9	256,6	238,7	1,16	1,90
8	16. 4. 12	" Pewsium	31,40	2,40	229,6	33,5	94,81	7,20	1,85	85,76	37,19	48,57	100,7	196,8	258,4	242,9	1,14	1,96
9	"	" Funnix	32,10	2,30	230,9	33,8	94,78	7,00	2,28	84,90	37,52	47,38	102,4	197,4	259,9	244,2	1,16	2,52
10	"	" Hameln	29,05	2,25	227,1	33,7	94,87	6,73	1,90	86,24	37,41	48,83	102,3	199,5	260,1	245,3	1,13	2,11
11	"	" Pewsium	30,65	2,55	230,5	34,2	94,79	7,35	1,62	82,82	37,96	47,86	103,5	197,0	258,4	242,3	1,16	1,60
12	1. 5. 12	" Funnix	31,70	2,35	230,2	34,9	94,80	7,68	1,60	85,52	38,74	46,78	103,0	200,0	258,6	242,0	1,17	1,70
13	"	" Hameln	27,70	1,95	225,9	35,9	94,89	6,50	1,01	87,38	39,85	47,53	102,0	203,0	256,7	237,8	1,16	1,28
14	16. 5. 12	" Pewsium	31,55	2,50	230,0	37,4	94,80	7,34	1,43	86,03	41,51	44,52	102,1	197,2	257,9	238,9	1,14	1,46
15	"	" Funnix	30,80	2,60	230,9	38,8	94,80	7,59	2,49	84,72	43,07	40,65	103,4	191,2	258,3	236,4	1,19	2,50
16	"	" Hameln	27,60	1,95	225,5	34,4	94,90	6,58	1,47	86,85	38,18	48,67	101,9	198,2	259,8	244,2	1,17	1,90
17	1. 6. 12	" Pewsium	30,05	2,40	228,8	41,5	94,83	6,92	1,37	86,54	46,07	40,74	100,0	200,7	258,4	236,1	1,15	1,42
18	"	" Funnix	30,50	2,60	230,4	40,2	94,79	7,36	1,60	85,83	44,62	41,21	103,5	194,5	257,2	234,9	1,16	1,58
19	"	" Hameln	27,60	1,75	226,1	38,6	94,99	6,53	1,03	87,43	42,85	44,58	101,6	207,1	260,1	242,0	1,17	1,43
Mittelwerte Nr. 1—19			<b>29,03</b>	<b>2,27</b>	<b>229,4</b>	<b>35,5</b>	<b>94,82</b>	<b>6,89</b>	<b>1,82</b>	<b>86,10</b>	<b>39,39</b>	<b>46,71</b>	<b>101,8</b>	<b>197,8</b>	<b>258,1</b>	<b>240,7</b>	<b>1,17</b>	<b>1,97</b>
Oldenburger Butterfette:																		
20	22. 1. 10 bis	I. Periode*)	25,25	1,85	225,0	39,5	94,91	5,54	1,27	88,10	43,85	44,25	93,3	196,9	257,5	237,1	*) Butterfett zu Nr. 20—25:	
21	5. 2. 10	"	24,40	1,75	224,6	40,9	94,92	5,00	1,38	87,94	45,40	42,54	96,1	200,0	258,2	236,2	Butterfette	
22	22. 2. 10 bis	II. Periode	25,30	2,60	231,9	32,7	94,78	5,79	1,74	87,25	36,30	50,95	99,6	199,4	247,9	233,2	Erdnuß- Mais- Palmkern-	
23	9. 3. 10	"	26,40	2,60	234,1	31,5	94,69	5,78	2,03	86,98	34,97	52,01	92,4	199,0	248,9	231,1	0,95 0,05 5,05	
24	23. 3. 10 bis	III. Periode	25,90	1,95	227,0	39,0	94,87	5,94	1,44	87,49	43,29	44,20	95,2	198,5	257,7	235,6	0,80 0,65 9,65	
25	9. 4. 10	"	25,85	2,05	226,6	35,9	94,88	6,22	1,81	86,85	39,85	47,00	102,5	198,9	252,3	231,6	194,6 193,0 251,0	
Mittelwerte Nr. 20—25			<b>25,52</b>	<b>2,13</b>	<b>228,2</b>	<b>36,6</b>	<b>94,84</b>	<b>5,81</b>	<b>1,61</b>	<b>87,42</b>	<b>40,61</b>	<b>46,81</b>	<b>96,5</b>	<b>198,8</b>	<b>253,8</b>	<b>236,1</b>	83,3 111,1 18,8	

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genusmittel 1912, 24, 458.

d) Eigenschaften von Butter, die aus Milch bekannter Herkunft gewonnen war mit besonderer Berücksichtigung der Cadmiumzahl\*) von C. Paal und C. Amberger<sup>1)</sup>.

Art der Butter		Reichert-Meißsche Zahl	Reichert-Meißsche Zahl nach Polenske bestimmt	Polenskesche Zahl		Verseifungszahl	Jucknack-Pasternack-sche Differenz	Cadmiumzahl		
				gefunden	normal			Butterfett	Butterfett mit 10% Cocosfett	
Reine, normale Butterfette (32 Proben) verschiedener Herkunft und nach verschiedener Fütterung	Niedrigst.	18,0	—	—	—	218,0	— 3,0	<b>70,0</b>	<b>104,0</b>	
	Höchst .	32,3	—	—	—	231,3	+ 4,2	<b>90,0</b>	<b>124,0</b>	
	Mittel . .	25,7	—	—	—	225,6	+ 0,2	<b>81,4</b>	<b>116,4</b>	
Reines Cocosfett (Mittel von 3 Proben) . . . .		7,9	—	—	—	258,5	—50,7	<b>455,3</b>	—	
Butter nach Fütterung von										
1,5 Pfd. Cocoskuchen für den Kopf und Tag		23,5	23,3	1,5	1,5—1,7	221,9	+ 1,6	<b>74</b>	<b>116</b>	
6 „ „ „ „ „ „		21,9	22,0	2,3	1,4—1,5	229,0	— 7,1	<b>94</b>	—	
10 „ „ „ „ „ „		19,8	19,7	2,7	1,35	232,7	—12,9	<b>112</b>	—	
Butter nach Fütterung mit Rüben	8 Versuche	Niedrigst.	22,2	22,6	2,1	1,5	229,6	— 5,1	<b>88,0</b>	<b>117,0</b>
Höchst .		31,1	31,2	3,8	3,0	243,1	—12,0	<b>129,6</b>	<b>154,0</b>	
Mittel . .		28,2	28,3	3,0	2,2—2,5	235,7	— 7,5	<b>109,7</b>	<b>137,7</b>	
Butter von frischemilchenden Kühen nach Fütterung folgender Rationen für den Kopf und Tag	75 Pfd. Runkelrüben, 15,5 „ gekochte Dorschen, 3 „ Malzkeimen . . . Häcksel u. 90 Pfd. Rüben „ „ 15 „ „ „ „ 15 „ „ Dorschen		31,0	31,2	3,6	—	238,9	— 7,9	<b>130,0</b>	—
			30,0	29,9	3,6	2,5—3,0	238,7	— 8,7	<b>117,0</b>	—
			27,0	27,2	2,3	1,9	232,3	— 5,3	<b>92,0</b>	—
			26,4	26,5	1,8	1,9	229,6	— 3,2	<b>86,0</b>	—
Butter von altmilchenden Kühen n. Fütterung folgender Rationen f. d. Kopf u. Tag	15 Pfd. Rübenköpfen 30 „ „ 50 „ „		22,7	22,4	1,35	1,5	220,5	+ 2,2	<b>71,0</b>	<b>104,3</b>
			25,5	25,5	2,05	1,9	227,6	— 2,1	<b>81,0</b>	<b>116,0</b>
			26,7	26,5	2,6	1,9	229,1	— 2,4	<b>88,7</b>	<b>118,3</b>
Butter nach Probenentnahme bei verschiedener Lactationszeit	Lactationszeit	Zeit der Trächtigkeit								
	4 Monate,	3 Monate	26,2	26,3	2,3	1,9	224,5	+ 1,7	<b>88,0</b>	<b>122,6</b>
	7,5 „	6,5 „	24,2	24,6	1,9	1,7	224,9	— 0,7	<b>81,2</b>	—
	9,5 „	8,5 „	23,3	23,5	1,7	1,5—1,7	222,7	+ 0,6	<b>70,4</b>	<b>108,0</b>
	10 „	9 „	23,1	23,0	1,6	1,6	220,6	+ 2,5	<b>69,8</b>	<b>102,0</b>
	„	7—8 „	22,2	22,4	1,6	1,5	224,2	— 2,1	<b>82,0</b>	<b>116,0</b>

Die Cadmiumzahl wird wie die anderen Konstanten durch die Art der Fütterung beeinflusst. Die Cadmiumzahlen der meisten Butterproben liegen zwischen den Werten 70—90, solche zwischen den Werten 70—75 hauptsächlich bei altmilchenden Kühen oder auch unter dem Einflusse proteinreicher Ernährung (Malzkeime). Die Wirkung der Cocoskuchen- und Rübenfütterung macht sich erst bei großen Gaben bemerkbar. Die Cadmiumzahlen erreichen dann den Wert 100 und darüber. Die Polenskesche Zahl steigt rascher über die Norm als die Cadmiumzahl.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 17, 23—51.

\*) D. i. das Gewicht der aus 300 ccm neutralisiertem Dampfstromdestillat von 5 g verseiftem Butterfett erhaltenen Fällung mit Cadmiumsulfat.

Butter ist (vorbehaltlich weiterer Nachprüfungen) als mit Cocosfett vermischte zu beanstanden:

„1. Wenn die Cadmiumzahl über 100 liegt und die Juckenack-Pasternacksche Differenz sich innerhalb der Grenzwerte  $+4,25$  bis  $-3,5$  bewegt.

2. Wenn bei einer Verseifungszahl von höchstens 235 und einer Juckenack-Pasternackschen Differenz von höchstens bis zu  $-8$  die Cadmiumzahl den Wert 110 übersteigt.

3. Wenn bei einer Verseifungszahl von höchstens 235 und einer Juckenack-Pasternackschen Differenz von mehr als  $-8$  die Cadmiumzahl über 120 liegt.

4. Wenn bei einer Verseifungszahl von über 235 die Cadmiumzahl den Wert 130 übersteigt.

5. Schließlich läßt sich mit Rücksicht auf die Praxis sagen, daß Butter, deren Reichert-Meißlsche Zahl 28 und darüber beträgt, nicht mehr beanstandet werden sollte.“

### Untersuchungen über einzelne Fettbestandteile.

e) H. Lührig<sup>1)</sup> fand für das Jahr 1907/08 folgende durchschnittliche Reichert-Meißlsche Zahl bei schlesischer Butter:

April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
27,48	25,58	25,85	26,45	27,73	26,35	27,21	27,32	26,79	27,72	27,00	27,68

f) Reichert-Meißlsche Zahlen von Molkereibutter der Provinz Friesland in den Jahren 1901—1912 (Mai—April) von M. Siegfeld<sup>2)</sup>:

Jahr . . . . .	1901—1902	1902—1903	1903—1904	1904—1905	1905—1906	1906—1907
Anzahl der kontrollierten Molkereien	36	46	75	101	117	127
mit kg Butter . .	—	—	—	10 958 300	11 646 700	13 528 100
RMZ. Niedrigst .	23,85	23,8	21,1	23,1	23,4	22,2
Höchst . .	32,7	32,7	32,5	32,3	32,6	32,9
Mittel . .	28,70	28,30	27,23	28,10	27,91	27,85

  

Jahr . . . . .	1907—1908	1908—1909	1909—1910	1910—1911	1911—1912
Anzahl der kontrollierten Molkereien	122	116	127	127	121
mit kg Butter . .	14 809 700	15 380 300	14 333 600	14 794 300	13 908 300
RMZ. Niedrigst .	20,1	20,2	21,4	21,0	20,4
Höchst . .	32,2	34,4	32,6	31,9	32,9
Mittel . .	27,66	27,52	27,62	27,69	27,98

g) Über die Höhe der Reichert-Meißlschen Zahlen von Butter, die bei Weidengang in Höhen von 1400—2250 m über dem Meeresspiegel bei verschiedenen Witterungsverhältnissen gewonnen war, macht G. Köster<sup>3)</sup> Mitteilungen. Er fand die Zahlen 21,85 bis 26,85.

<sup>1)</sup> Jahresber. d. chem. Untersuchungsamtes d. Stadt Breslau 1907/08, 30—32.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 639—703. Aus den Veröffentlichungen der friesischen Landwirtschaftsgesellschaft zusammengestellt. — Die Arbeit enthält weiteres ausführlicheres Material über Reichert-Meißl-Zahlen, auf das hier nur verwiesen sei.

<sup>3)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 6, 31.

h) 10 487 Refraktometerzahlen (1895—1900) von Kuhbutter\*) verteilen sich nach Untersuchungen E. Baiers<sup>1)</sup> wie folgt:

	R.-Z. 43	R.-Z. 44	R.-Z. 45	R.-Z. 46	R.-Z. 47	R.-Z. 48
Winterbutter (November—Mai)	2	26	57	11	4	0,1 v. H.
Sommerbutter (Juni—Oktober)	0	0—1	6	27	43	23 „

i) M. Fritsche<sup>2)</sup> bespricht die sämtlichen bis 1908 vorliegenden Erfahrungen und Urteile über die Polenskesche Zahl sowie das Verhältnis der Polenskeschen Zahl zur Reichert-Meißischen Zahl. Auf die Polenskesche Zahl und ihre Bewertung kann die Art der Ausführung der Bestimmung von Belang sein, ferner die Fütterung. Einseitige andauernde Fütterung z. B. von Rübenköpfen und Rübenblättern beeinflusst die Polenskesche Zahl in stärkerem Grade als die von Kokosnußkuchen. Fritsche faßt dann die Ergebnisse der Untersuchungen von 355 holländischen Butterproben wie folgt zusammen:

1.  $\frac{3}{4}$  der Proben reiner holländischer Molkerei-Versandbutter zeigten niedrigere Polenskesche Zahlen, als die Durchschnittswerte, welche E. Polenske in seiner Tabelle B2 im Jahre 1904 festgesetzt hat.

2. Eine Überschreitung der höchstzulässigen Polenskeschen Zahlen wurde nie beobachtet.

3. Die Mehrzahl der unter den Polenskeschen Normalwerten liegenden Zahlen tritt im Sommerhalbjahr auf und die der höher liegenden im Winterhalbjahr.

4. Butter fast aller Provinzen der Niederlande weist die niedrigsten Polenskeschen Werte im März-April, die höchsten im Oktober und Februar auf.

k) Die Sterinacetatprobe ergab bei 10 Proben reiner Butter verschiedener Herkunft nach A. Bömer<sup>3)</sup>:

Rohcholesterin %	Des Cholesterins		Schmelzpunkt des gereinigten Essigsäureesters
	Schmelzpunkt	Krystallform	
0,2265—0,4066	148,4—150,3	{ sämtlich die des reinen Cholesterins }	114,3—115,1

l) Über Glyceridabscheidung aus Butter durch Krystallisation aus Äther stellte C. Amberger<sup>4)</sup> Untersuchungen an. Er erhielt aus reiner Butter, sowohl frischer wie alter, gänzlich „vertalgter“ nur Abscheidungen von 0—0,07%, dagegen bei Zusatz von 15% Talg Mengen von 0,65—1,30%. Die angewendete Substanz betrug 20 g.

Weiter unterwarf C. Amberger<sup>5)</sup> (nach dem Verfahren von A. Bömer) die Glyceridgemische des Butterfettes teils vor, teils nach Hydrierung der fraktionierten Krystallisation. Aus der Untersuchung geht folgendes hervor:

Das Butterfett enthält entgegen den bisherigen Angaben nur 2,4% Triolein. Die weitaus größte Menge der im Butterfett vorkommenden Ölsäure ist in Form von gemischten Ölsäureglycerinestern vorhanden. Gleichfalls sind die flüchtigen Säuren wie die Stearinsäure nicht als Tristearin, Tributyrin oder Tricapronin, sondern ebenfalls als gemischte Glycerinester vorhanden.

Aus den isolierten Glyceriden des gehärteten alkohollöslichen Teiles des Butterfettes läßt sich schließen, daß die Glyceride Butyrodiolein, Butyropalmitoolein und Oleodipalmitin als Bestandteile des Butterfettes anzusehen sind.

Daneben ist außer den bisher aufgefundenen Glyceriden, wie Palmitodistearin, noch ein weiteres Glycerid von noch unbekannter Zusammensetzung vorhanden, dessen Schmelzpunkt bei 67,9° liegt, und dessen Säuren bei 55,5° schmelzen.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, 5, 1145. <sup>2)</sup> Ebendort 1908, 15, 193—233.  
<sup>3)</sup> Ebendort 1902, 5, 1018. <sup>4)</sup> Ebendort 1916, 31, 302—303. <sup>5)</sup> Ebendort 1918, 35, 313.

\*) Bei den hier angeführten Proben war eine Verfälschung nach der chemischen Untersuchung ausgeschlossen. A. van Raalte und Fr. A. J. Lichtenfeld (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 81ff.) stellten bei 530 Butterproben Refraktionszahlen des Fettes fest von 41,2—48,0; die Refraktometerzahlen der nicht flüchtigen Fettsäuren lagen zwischen 31,0 und 36,4. Bei 15 Margarineproben lagen die entsprechenden Zahlen zwischen 44,9 und 54,7 bzw. 30,0 und 42,6.

2. Sibirische Butter \*) aus dem Gebiete von Smeinogorsk. A. Nestreljaen<sup>1)</sup>.

Herkunft bzw. Jahreszeit	Zahl der Proben	Art des Analysenergebnisses	Der Butter			Des Fettes											
			Wassergehalt %	Fettgehalt %	Salzgehalt %	Säuregrad	Spezifisches Gewicht bei 100° C	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt	Refraktometerzahl bei 40°	Reichert-Meißsche Zahl	Verseifungszahl nach Köttstorfer	Jodzähl nach v. Hübl	Hehnersche Zahl	Säuregrad		
Gebirgsorte	144	Niedrigst	7,55	—	0,73	—	0,8652	28,30	17,50	39,20	18,58	216,47	31,82	85,10	—		
		Höchst	18,48	—	7,36	—	0,8659	32,70	19,80	46,80	32,97	233,12	44,55	90,22	—		
		Mittel	12,45	—	2,55	—	0,8655	31,19	18,65	42,57	26,01	225,41	35,85	87,42	—		
Steppengebiet	291	Niedrigst	8,08	—	0,67	—	0,8640	27,70	17,40	39,20	18,23	214,44	30,13	84,83	—		
		Höchst	20,07	—	7,75	—	0,8698	34,10	21,60	46,10	33,38	235,01	46,45	90,91	—		
		Mittel	12,04	—	1,73	—	0,8656	31,10	18,62	41,26	27,27	225,42	37,71	87,01	—		
Übergangsgelände	237	Niedrigst	7,57	—	0,51	—	0,8638	27,10	17,00	39,80	20,92	216,93	30,91	85,11	—		
		Höchst	18,59	—	5,18	—	0,8692	33,80	21,80	45,90	33,00	233,58	42,88	90,78	—		
		Mittel	12,05	—	1,83	—	0,8655	31,34	19,07	42,88	26,61	225,49	35,35	87,17	—		
Wiesengebiet	152	Niedrigst	7,84	—	0,05	—	0,8640	27,20	17,90	39,50	20,36	217,16	29,92	85,10	—		
		Höchst	17,22	—	6,32	—	0,8669	33,90	21,90	46,90	32,43	233,51	44,56	90,01	—		
		Mittel	12,36	—	2,11	—	0,8654	31,18	18,70	42,87	27,14	226,09	39,45	87,10	—		
Waldsteppengebiet	118	Niedrigst	8,59	—	0,80	—	0,8643	28,20	17,20	39,60	21,57	215,08	30,44	85,49	—		
		Höchst	16,21	—	6,71	—	0,8667	33,30	21,80	45,90	34,22	233,51	41,85	89,97	—		
		Mittel	11,92	—	2,25	—	0,8655	31,33	19,17	42,85	27,14	225,48	35,95	86,84	—		
Gesamtes Gebiet	950	Niedrigst	7,55	—	0,05	—	0,8638	27,10	17,00	39,20	18,23	214,44	29,92	84,83	—		
		Höchst	20,04	—	7,75	—	0,8698	34,10	21,90	46,90	34,22	235,01	46,45	90,91	—		
		Mittel	12,03	85,60	1,97	3,16	0,8655	31,23	18,81	42,78	27,13	225,54	36,89	87,20	1,80		
Winter	198	„	11,48	85,25	1,61	3,47	0,8655	—	—	—	—	—	—	—	34,55	87,44	1,94
Frühling	247	„	12,02	85,46	2,28	3,04	0,8656	—	—	—	—	—	—	—	36,10	86,66	1,56
Sommer	311	„	12,30	84,76	2,20	2,85	0,8657	—	—	—	—	—	—	—	41,21	87,46	1,88
Herbst	183	„	12,14	83,57	1,77	2,89	0,8650	—	—	—	—	—	—	—	40,81	87,81	1,71
Weidegang	572	„	12,22	84,57	2,13	2,82	0,8656	—	—	—	—	—	—	—	41,22	87,12	1,74

Ganzes Jahr

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 447; 1910, 6, 450—460; 1911, 7, 214—233.

\*) Die Werte für Wassergehalt, Salzgehalt, Refraktometerzahl, Reichert-Meißsche Zahl und Verseifungszahl wurden an allen Proben für die vier Jahre 1907—1910 ermittelt, die Werte für die Jodzähl nur für die Jahre 1907—1909, die übrigen Werte nur für die Jahre 1907 und 1908.

Der Bezirk von Smeinogorsk, dessen Fläche etwa die Hälfte derjenigen vom Königreich Preußen ausmacht, läßt sich naturwissenschaftlich in fünf charakteristische Gebiete einteilen: ein Berggebiet (Ausläufer des Altai), ein Steppengebiet im westlichen Teil des Bezirkes, ein Übergangsgelände (vom Berg- zum Steppengebiet), ein Wiesengebiet mit überschwemmten Wiesen längs dem Aleistrom und ein Waldsteppengebiet im nordwestlichen Teile.

Den angeführten Werten sehr ähnliche für Butter aus dem Bezirke Smeinogorsk, dem Gouvernement Tomsk und der Provinz Semipalatinsk erhielten auch Schebalin und Kriloff, auf die hier verwiesen sei. Vgl. Milchwirtsch. Zentralbl. 1914, 43, 121, 158, 316, 264, 351, 461, 487.



## 3. Holländische Butter.

## 1. Analysenergebnisse von 587 Proben über Cleve eingeführter Butter\*).

Nr.	Herkunft der Butter	Anzahl der Untersuchungen	Refraktometerzahl bei 40°	Reichert-Meißlsche Zahl**)	Polenske'sche Zahl	Versäuerungszahl nach Köttsorfer	Jodzähl n. v. Hübl***)	Differenz nach Juckenaek-Pasternack	Untersucht von	
1	Nord-Brabant . . . . .	Niedrigst	16	43,2	24,2	1,9	215,8	38,0	+ 0,4	M. Frißsche 1) †)
2	„ . . . . .	Höchst .		46,6	30,7	3,5	228,9	43,0	+ 8,4	
3	Drenthe . . . . .	Niedrigst	37	44,0	23,3	1,4	217,1	37,5	+ 3,3	
4	„ . . . . .	Höchst .		46,8	31,1	3,0	226,0	47,5	+ 10	

(Fortsetzung der Anmerkung von voriger Seite.)

Wassergehalt %	Anzahl der Proben	Prozent der Proben	Wassergehalt %	Anzahl der Proben	Prozent der Proben
7,1—8	—	—	13,1—14	12	14%
8,1—9	—	—	14,1—15	1	1 „
9,1—10	9	10%	15,1—16	2	2 „
10,1—11	17	19 „	16,1—17	—	—
11,1—12	21	24 „	Im ganzen	88	100
12,1—13	26	30 „			

Die Schwankungen der Reichert-Meißlschen Zahl nordrussischer Molkereibutter betragen nach gleicher Quelle im ganzen Jahre:

Zahl der Proben	Reichert-Meißlsche Zahl										Niedrigste	Höchste	Mittlere
	20—22	22—23	23—24	24—25	25—26	26—27	27—28	28—29	29—30	30 u. höher			
516	3	10	47	75	75	84	84	57	49	32	21,8	33,7	26,56

Desgl. der Refraktometerzahl derselben Proben bei 40°:

Refraktometerzahl bei 40°								
		40	41	42	43	44	45	46
Anzahl:		2	19	105	123	121	130	15

Den Reichert-Meißlschen Zahlen entsprechen die folgenden Refraktometerzahlen:

Zahl der Analysen . . .	9	21	65	75	74	90	78	47	36	14	4	2	1
Reichert-Meißlsche Zahl . . . . .	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Mittelwert der Refraktometerzahl . . . . .	45,6	44,9	44,7	44,6	43,6	43,4	42,9	42,7	42,0	41,6	41,3	41,0	42,0

Die Butter stammte aus den Gouvernements Jaroslaw, Kostroma und Wologda; 18 Proben waren als „Holstein-Butter“ bezeichnet und waren vermutlich in Nordrußland aus Milch holsteinischer Kühe hergestellt.

Die monatlichen Schwankungen der Reichert-Meißlschen Zahl in der Butter des nördlichen Rußlands waren nach S. Paraschtschuk (Vortrag auf dem III. Allgemeinen Milchwirtschaftskongreß in Haag-Scheveningen, Sept. 1907; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 17, 53—54) für 1904—1906 folgende:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,5—31,8	27,7—32,2	26,6—30,5	26,3—28,4	24,2—30,0	22,8—27,8
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
22,4—25,0	23,4—29,4	22,3—29,4	20,2—25,3	22,7—27,5	24,2—29,5

Die Grenzen anderer Konstanten sind folgende:

Spez. Gewicht bei 100° C	Refraktometergrade bei 40°	Jodzähl	Hehnersche Zahl
0,8634—0,8668	42,0—45,4	28,58—45,68	84,81—89,09

1) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 20, 409—448.

\*) Vgl. Anm. 1, folgende Seite.

\*\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

\*\*\*) Vgl. Anm. \*\*, folgende Seite.

†) Vgl. Anm. \*\*\*, folgende Seite.

Nr.	Herkunft der Butter	Anzahl der Untersuchungen	Refraktometerzahl bei 40°	Reichert-Meißsche Zahl <sup>1)</sup>	Polenske'sche Zahl	Versäuerungszahl nach Köttscher	Jodzahl nach v. Hübl <sup>2)</sup>	Differenz nach Juckenack-Pasternack	Untersucht von
5	Gelderland-Overijssel . . .	164	41,8	25,1	1,4	216,4	32,2	- 2,4	M. Fritzsche <sup>2) ***)</sup>
6	„ . . . . .		Höchst .	46,1	32,5	3,4	231,4	44,2	
7	Groningen . . . . .	11	42,9	23,4	1,7	218,6	33,8	+ 1,3	
8	„ . . . . .		Höchst .	46,0	32,6	3,2	229,2	43,5	
9	Friesland . . . . .	306	42,5	25,2	1,6	218,0	32,5	- 0,0	
10	„ . . . . .		Höchst .	46,0	34,1	4,05	231,0	46,3	
11	Nord-Süd-Holland, Utrecht	53	42,3	23,1	1,6	216,0	33,1	- 0,5	
12	„ „		Höchst .	46,1	31,4	3,8	231,2	43,1	

2. Untersuchung größtenteils selbsthergestellter Butter aus Klein- und Großbetrieben des südlichen Teiles der Provinz Gelderland und des angrenzenden preußischen Gebietes mit besonderer Berücksichtigung der Schwankungen in den einzelnen Monaten:

Anmerkung zu vorhergehender Seite zu Anm. \* gehörig:

<sup>1)</sup> An Wassergehalt fand Verf.:

Wassergehalt	Proz. . . . .	7,1-8	8,1-9	9,1-10	10,1-11	11,1-12	12,1-13	13,1-14	14,1-15	15,1-16	16,1-17	17,1-18
1906—1909	ungesalzen . . . . .	—	—	—	—	<1	5	27	36	26	6	<1 % d. Probe
	gesalzen . . . . .	0,75	0,75	0,75	6	9	28	25	19	10	0,75	— „ „ „
1909	ungesalzen . . . . .	—	—	—	—	—	1	20	34	39	5	1 „ „ „
	gesalzen . . . . .	—	—	—	4	4	23	37	28	4	—	— „ „ „

<sup>2)</sup> Vgl. Anm. 1, vorige Seite.

<sup>\*)</sup> Übersicht über 81 277 Reichert-Meißsche Zahlen des Butterfettes der Staatskontrolle unterstellter Molkereien aller Provinzen der Niederlande nach den Monatsberichten der Reichsmolkereiversuchsstation zu Leiden (Durchschnitt der Jahre 1906—1909):

Anzahl der Reichert-Meißschen Zahlen von										Gesamtdurchschnitt der RMZ.
20—22	22—23	23—24	24—25	25—26	26—27	27—28	28—29	29—30	30 u. mehr	
17	71	268	679	1334	2159	3192	4161	4373	4065	28,3
Vierteljahrsdurchschnittswerte:										
Januar bis März			April bis Juni			Juli bis September		Oktober bis Dezember		
28,8			29,3			27,6		27,5		
Durchschnittswerte der Provinzen:										
Limburg	Nord-Brabant	Seeland	Friesland	Gelderland-Overijssel	Groningen	Nord-Holland	Süd- und Utrecht	Drenthe		
29,3	29,1	28,5	27,8	27,7	27,4	27,2		26,8		

Außer Fritzsche hat auch J. J. L. van Ryn (Besondere Schrift, London, by Baillère, Tindall and Cose 1902) eine Übersicht über die Häufigkeit der verschiedenen Reichert-Meißschen Zahlen in den Herbstmonaten bei 428 ganz einwandfreien Proben holländischer Butter gegeben, worauf verwiesen sei.

Die Reichert-Meißsche Zahl der niederländischen Butter von April bis Dezember 1912 aus den der Staatskontrolle unterstellten Molkereien (Besondere Schrift, herausgegeben von der Reichsmolkereiversuchsstation zu Leyden [Dr. van Sillevoldt] im Auftrage der Generaldirektion für Landwirtschaft im Ministerium für Landwirtschaft, Handel und Gewerbe. — Den Haag, Gebr. J. & H. van Langenhuisen, 1912 und 1913. — Vgl. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 169—171.)

Monate:	Zahl der Proben	Reichert-Meißsche Zahlen									
		20-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30	30 u. höher
April bis Dezember	14 171	10	16	61	300	969	1903	2712	2893	2819	2488

<sup>\*\*)</sup> Jodzahlen wurden regelmäßig nur bis zum April 1908 bestimmt.

<sup>\*\*\*)</sup> In der Originalmitteilung sind die Werte ausführlich monatweise angegeben, worauf hier nur verwiesen werden kann.

Nr.	Herkunft der Milch	Art des Futters	Zahl der Kühe	Zeit der Untersuchung	Zahl der Proben	Art des Ergebnisses	Refraktometerdifferenz	Reichert-Meißsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Mittleres Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren	Untersucht von
1	Groß Netterden s'Heerenberg	Weidegang	Unbekannt	Juni 1904	9	Niedrigst	-0,5	26,3	223,0	—	255,4	A. Ölig und J. Tilmans 1
Höchst						+1,4	32,6	233,0	—	264,1		
Mittel						+0,2	29,8	228,9	—	260,1		
4	Groß-Netterden Gendringen. Umgegend von Cleve. Griethausen	Weidegang	Über 38 u. Molkereibutter	August 1904	7	Niedrigst	-1,3	23,3	219,9	38,2	265,4	
Höchst						+2,0	29,1	225,7	44,3	271,5		
Mittel						+1,3	25,8	221,9	40,7	267,9		
7	Waals Groß Netterden s'Heerenberg	Weidegang und Leinkuchen	Über 33	Septbr. 1904	6	Niedrigst	+1,1	21,4	218,0	43,0	264,7	
Höchst						+3,0	29,9	227,6	49,2	271,6		
Mittel						+1,8	25,2	221,8	45,1	268,1		
10	s'Heerenberg Zeddam	Heu, Baumwollsaatmehl, Stroh, Lein-, Rapskuchen	17	Oktober 1904	6	Niedrigst	+0,8	20,9	217,3	34,0	257,8	
Höchst						+2,3	31,6	233,2	47,0	267,2		
Mittel						+1,3	24,9	225,2	41,0	262,5		
13	Zeddam	Heu, Stroh, Lein-, Rapskuchen, Baumwollsaatmehl	Über 15	Novbr. 1904	3	Niedrigst	-3,0	22,9	222,1	33,1	254,5	
Höchst						+2,1	29,9	232,6	43,3	271,9		
Mittel						-0,8	26,3	229,0	37,8	262,0		
16	Zeddam Hüthum	Heu, Stroh, Weißrüben, Leinkuchen, Baumwollsaatmehl u. a.	10 und Molkereibutter	Dezbr. 1904	6	Niedrigst	-1,2	19,5	214,9	32,9	256,8	
Höchst						+3,0	31,8	234,3	43,8	272,1		
Mittel						+1,0	26,6	222,9	39,4	266,2		
19	Hüthum	Unbekannt	Molkereibutter	Januar 1905	2	Niedrigst	+0,6	26,7	224,3	39,4	264,1	
Höchst						+0,8	28,5	224,9	39,5	266,6		
Mittel						+0,7	27,6	224,6	39,4	265,4		
22	Hüthum Zevenaer	Unbekannt und Heu, Stroh, Leinkuchen	28 und Molkereibutter	Februar 1905	3	Niedrigst	-0,3	29,5	224,6	34,9	267,7	
Höchst						+0,7	30,1	227,7	38,8	268,7		
Mittel						+0,4	29,8	226,1	36,4	268,2		
25	Hüthum Zevenaer	Unbekannt und Heu, Stroh, Leinkuchen, Gerstenmehl, Runkelrüben	38 und Molkereibutter	März 1905	4	Niedrigst	-1,4	25,8	219,2	32,7	254,6	
Höchst						+1,5	34,6	237,7	41,4	274,9		
Mittel						+0,4	31,9	229,2	37,1	265,5		
28	Hüthum	Unbekannt	Molkereibutter	April 1905	2	Niedrigst	-0,5	27,4	218,6	35,4	262,4	
Höchst						+0,7	31,3	231,9	42,0	271,6		
Mittel						+0,1	29,9	225,3	38,7	267,0		
31	Hüthum s'Heerenberg	Weidegang	38 und Molkereibutter	Mai 1905	4	Niedrigst	+0,7	24,7	220,7	45,3	266,8	
Höchst						+1,1	27,4	222,6	47,0	274,9		
Mittel						+1,0	26,3	221,5	46,4	269,8		
34	Hüthum	Weidegang	Molkereibutter	Juni 1905	1		-0,1	27,5	224,9	44,1	271,0	
35	Hüthum s'Heerenberg	Weidegang	6 und Molkereibutter	Juli 1905	4	Niedrigst	-0,5	23,6	220,5	42,9	276,8	
Höchst						+1,1	25,5	223,7	46,9	276,8		
Mittel						+0,3	24,4	221,9	34,8	276,8		
38	Azewyn	Weidegang	Molkereibutter	Aug. 1905	1		+0,2	26,4	222,2	43,4	—	
Insgesamt Nr. 1—38					Juni 1904 bis Juli 1905	58	Niedrigst	-3,0	19,5	214,9	32,7	254,5
							Höchst	+3,0	34,6	237,7	46,9	276,8
							Mittel	+0,6	<b>27,2</b>	<b>224,8</b>	<b>40,3</b>	<b>265,5</b>

1) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 81.

3. Beziehungen zwischen Reichert-Meißsche Zahl und Refraktometeranzeige bei 91 077 Proben reiner holländischer Butter\*), die in einem Zeitraum von 4 Jahren zur Untersuchung gelangten, von L. Hoton<sup>1)</sup>:

Reichert-Meißsche Zahl	Refraktometerzahl bei 40°									Gesamtzahl
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
18							2	15	6	23
19						2	14	24	4	44
20						2	55	46	3	106
21						14	139	102	1	235
22					1	86	349	98	1	535
23					23	515	803	76		1 417
24				5	271	1 595	1 220	52		3 143
25				91	1 201	3 215	1 278	25		5 810
26			51	576	3 129	5 012	972	9		9 749
27		7	283	1 769	5 504	5 277	558			13 398
28		86	1 280	3 585	7 746	3 770	175			16 642
29	5	337	2 773	5 447	8 174	1 776	37			18 549
30	17	497	4 011	5 665	4 346	459	7			15 002
31	27	349	1 810	2 265	1 028	93				5 572
32	9	74	286	296	97	11				773
33		6	23	17	6	1				53
34			2	1	1					4
Gesamtzahl	58	1 356	10 520	19 717	31 527	21 828	5 602	447	15	91 077

#### 4. Dänische Butter.

1. Mittelzahlen von 7834 dänischen Butterproben von 700—800 kleineren und größeren Meiereien nach F. Holm, A. V. Krarup und P. V. F. Petersen<sup>2)</sup>: Refraktometerzahl 51,3, Reichert-Meißsche Zahl 29,8, Jodzahl 37,2.

2. Inwieweit die Schwankungen der Konstanten des Butterfettes von äußeren Verhältnissen abhängig sind, erhellt aus folgenden an je 6 Kühen auf drei dänischen Gütern angestellten Versuchen:

Art des Futters	Zeit nach d. Kalben	Refraktometerzahl bei 25°	RMZ.	Jodzahl	Art des Futters	Zeit nach d. Kalben	Refraktometerzahl bei 25°	RMZ.	Jodzahl	Untersucht von		
Frühjahr 1898					Herbst 1898					F. Holm, A. V. Krarup und P. V. F. Petersen <sup>2)</sup>		
Stallfütterung	Periode Vorletzte	Mon. 4	50,0	32,3	30,2	Stallfütterung	Periode Vorletzte	Mon. 1	—		—	
Stallfütterung	Letzte	4	50,2	31,8	30,0	Stallfütterung	Letzte	1	53,3		26,2	43,2
Weidegang	Erste	4	52,4	29,3	39,3	Weidegang	Erste	1	51,8		28,4	37,8
Weidegang	Zweite	4	51,5	30,4	35,6	Weidegang	Zweite	1	50,8		29,9	33,6
Stallfütterung	Vorletzte	13	51,6	29,6	35,2	Stallfütterung	Vorletzte	13	52,9		27,0	41,6
Stallfütterung	Letzte	13	51,8	28,9	34,6	Stallfütterung	Letzte	13	53,7		24,1	44,8
Weidegang	Erste	13	53,7	25,6	43,9	Weidegang	Erste	13	52,8		21,8	40,8

<sup>1)</sup> Besondere Schrift, 24 Seiten. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 379.

<sup>2)</sup> 40de Beretning fra den Kgl. Veterinär- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg. Kjöbenhavn 1900. A. Bang. 46 Seiten und 56 Seiten Tabellen.

\*) Zusammengestellt von van Sillevoeldt.

3. Wie sich die Zusammensetzung des Butterfettes im Laufe der Lactationsperiode ändert, geht aus nachstehender Tabelle hervor, in welcher die Mittelwerte für 11 einzelne Kühe zusammengestellt sind:

Monate nach Anfang der Lactation	Refraktometerzahl bei 25°	RMZ.	Jodzahl	Monate vor Schluß der Lactation	Refraktometerzahl bei 25°	RMZ.	Jodzahl	Untersucht von
1	51,3	31,8	36,4	5	51,7	28,8	36,9	F. Holm, A. V. Krarup u. P. V. F. Petersen
2	50,7	31,8	34,0	4	51,7	27,6	37,3	
3	50,0	32,6	31,6	3	52,1	26,8	38,1	
4	50,8	31,4	33,7	2	52,4	25,1	38,7	
5	51,1	31,1	35,0	1	52,7	22,5	39,3	

Die äußersten Werte für die Konstanten der Herbstbutter führen Verf. auf die Lactationsperiode zurück, weil in den Herbstmonaten die altmilchenden Kühe in den dänischen Beständen vorherrschend sind. Die Grenzwerte für 18 einzelne Kühe während eines Jahres und von 800 Proben dänischer Molkereibutter während 4 Jahre waren folgende:

	Brechungszahl	Reichert-Meißsche Zahl	Jodzahl
Butterfett einzelner Kühe . . . .	49,0—56,1	16,8—40,0	25,1—53,3
„ aus Molkereien . . . .	48,6—54,9	22,4—33,3	28,7—49,0

### 5. Norwegische Butter.

Um einen Überblick über die Schwankungen in der Zusammensetzung des Butterfettes in Norwegen zu erhalten, wurden von November 1898 bis Dezember 1901 die Butterproben einer größeren Anzahl Meiereien meist in Zwischenräumen von 14 Tagen von F. Weerenkiold, S. Hals und H. Gregg<sup>1)</sup> einer Prüfung unterzogen mit folgendem mittleren Ergebnis:

Nähere Angaben	Spez. Gewicht bei 37,8° C (100° Fahrenheit)	Refraktion bei 45° C	Reichert-Meißsche Zahl	Jodzahl
Anzahl der Proben . . . .	250	676	651	368
„ „ Meiereien . . . .	98	229	227	150
Niedrigst . . . . .	0,9082	38,7	21,1	28,2
Höchst . . . . .	0,9130	43,7	34,8	45,1
Mittel . . . . .	<b>0,9115</b>	<b>40,6</b>	<b>30,2</b>	<b>35,6</b>

### 6. Kärntner \*) Butter.

Die mittlere jährliche Zusammensetzung war nach H. Svoboda<sup>2)</sup> folgende:

Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett %	Fett in der Trockensubstanz %	Schmelzpunkt ° C	Des Fettes						
					Spez. Gewicht bei 100° C	Refraktometerzahl bei 40°	Reichert-Meißsche Zahl	Polenske'sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Säurezahl
Gesamtmittel { März 1906 bis Febr. 1907 }	14,95	84,19	98,99	33,5	0,8656	43,49	27,35	2,56	222,56	36,82	1,58

<sup>1)</sup> Sonderabdruck aus „Beretning om Statens kemiske Kontrolstation i Kristiania 1901“, Grøndahl u. Søn. Kristiania 1902. 11 Seiten und 19 Tabellen.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentrabl. 1912, 41, 530.

\*) Es kommen hauptsächlich Kühe der Prinzgau-Mölltaler und der Mariahof-Lavantaler (Blondvieh-) Rasse in Betracht.

7. Ungarische Butter nach K. v. Fodor<sup>1)</sup>:

Herkunft (Komitat)	Probekzahl	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett %	Fett in der Trocken- substanz %	Fett				
						Refraktion	Reichert- Meißlsche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl*)	Säurezahl
Sopron Sommerbutter .	26	August 1908	14,0	84,6	98,36	41,7	26,6	—	36,6	—
Winterbutter .	—	Oktober 1908	13,3	85,0	98,04	41,0	28,6	227,6	29,1	1,3
Moson . . . . .	15	{ Ende Aug. u. { Anf. Sept. 08 }	13,8	84,3	97,80	42,4	26,4	—	37,0	—
Tolna . . . . .	21	Februar 1909	14,3	84,1	98,13	42,8	27,6	228,6	31,1	2,1
Baranya . . . . .	36	Januar 1909	14,9	83,4	98,02	43,0	26,8	228,1	30,5	1,8
Zala . . . . .	38	{ Dezember 1908 { Januar 1909 }	15,0	83,4	98,13	42,6	26,4	230,1	29,2	2,4
Sopron, weitere Proben	24	Februar 1909	13,5	84,9	98,16	42,1	27,5	228,8	29,5	2,2

8. Die Zusammensetzung italienischer Butter aus der Provinz Reggio war für das Jahr 1907 nach V. Bertozzi<sup>2)</sup> im Mittel folgende:

	Zahl der Proben	Wasser %	Fett %	Fremde Stoffe %	Fett in der Trockensubstanz %	Schmelzpunkt des Fettes
Niedrigst . . . . .	12	11,06	83,87	0,56	97,75	33,7
Höchst . . . . .		15,28	87,26	1,99	99,36	34,6
Mittel . . . . .		<b>12,57</b>	<b>86,39</b>	<b>1,04</b>	<b>98,81</b>	<b>34,2</b>

9. Butter aus Tripolis und der Kyrenaika ergab nach Giovanni Salomone<sup>3)</sup> folgende mittleren Werte\*\*):

Art der Butter***)	Proben- zahl	Koch- salz %	Fett								
			Spezif. Gewicht bei 15°	Schmelz- punkt	Ersarrungs- punkt	Brechungs- index bei 40°	Reichert- Meißlsche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl	Crismer- sche Zahl	Molekular- gewicht der nichtflüch- tigen Fett- säuren
Kuhbutter . . . . .	5	2,59	0,9379	31,6	22,5	39,6	28,1	226,7	33,1	53	250,7
Mischbutter . . . . .	3	2,39	0,9267	33,2	22,8	40,6	29,2	239,1	32,8	47	253,1

<sup>1)</sup> Kiserletügyi Közlemények 1908, **11**, 530; 1909, **12**, 514—521; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **17**, 547—548; 1910, **19**, 55.

<sup>2)</sup> L'Industria Lattiera e Zootecnica 1907, **5**, 10.

<sup>3)</sup> Boll. Chim. Farmac. 1913, **52**, 460—468; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **28**, 461.

\*) Nach Winklers Bromierungsverfahren bestimmt.

\*\*\*) Für ägyptische Butter fand H. D. Parodi (Rev. internat. falsific. 1907, **20**, 16—19; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, **17**, 549) bei seinen ausgedehnten Untersuchungen, daß die sonst allgemein für reine Butter als Grenzzahlen angesehenen Werte nicht maßgebend sind. Von 280 Proben hatten nur 2 eine Reichert-Meißlsche Zahl von 28,07 und 28,02, bei allen anderen betrug sie nicht unter 32. 13 als Beispiele angegebene Proben zeigen: Reichert-Meißlsche Zahl 36,75 bis 43,51, Köttstorfersche Zahl 228 bis 238, Refraktion bei 40° (Zeiß) 41,8 bis 44,5. Das ägyptische Milchvieh erhält nur vom Dezember bis März Grünfütter, eine Kleeart (Trifolium Alexandrinum), in den übrigen heißen und trockenen Monaten ausschließlich trockenen Häcksel, etwas Bohnen oder Baumwollökuchen, wobei es, da an den Futterrationen möglichst gespart wird, stark abmagert. Während dieser Trockenfütterungsperiode sind die Reichert-Meißlschen Zahlen am niedrigsten, gehen aber nicht unter 32 herab. Die Rasse spielt bei den Schwankungen der Werte keine Rolle. Die Verfälschung von Butter, hauptsächlich mit Margarine und mit Cocosfett, wird in großem Umfange und sehr offenkundig betrieben. Es besteht keine eigentliche Kontrolle in Ägypten; das Laboratorium der Gesundheitsbehörde entnimmt wohl Proben bei einheimischen Händlern, die auch belangt werden können, doch ist das Strafverfahren umständlich (Ausländer können nur durch Vermittlung des betreffenden Konsuls verfolgt werden). Verf. führt die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen über den Handel mit Butter auf, die eine vollständige Änderung demnächst erfahren sollen.

\*\*\*\*) In Tripolis und der Kyrenaika wird die Butter meistens aus einem Gemisch von Kuh- und Ziegenmilch (Mischbutter) gewonnen jedoch findet sich auch reine Kuhbutter.

10. Butter von den **Azorischen Inseln** nach C. A. Pereira und A. J. Ferreira<sup>1)</sup>

Der Butter:	Wasser %	Kochsalz %	Des Fettes <sup>2)</sup> :	Refraktion bei 25°	Reichert- Meißlsche Zahl	Verseifungs- zahl
Eingesandte (4) Proben . .	10,60—17,0	3,3—5,1		53,2—53,4	18,6—20,9	210—211
Selbsthergestellte (3) Proben aus eingesandtem Rahm	—	—		52,2—53,0	—	216

11. Marktbutter<sup>2)</sup>) aus verschiedenen Gegenden der **Vereinigten Staaten** <sup>3)</sup>), Mitte 1909, nach Lee und Bernhart<sup>2)</sup>):

Herkunft	Zahl der Proben	Wasser %	Fett %	Zahl der Proben	Salz %	Casein u. Asche %
Illinois . . . . .	65	11,22—19,03	77,23—86,41	25	0,80—4,46	0,61—1,48
Wisconsin . . . . .	103	9,88—20,83	76,42—87,25	50	1,39—4,23	0,43—1,39
Minnesota . . . . .	131	6,40—17,65	79,44—89,34	84	0,52—3,82	0,23—2,31
Iowa . . . . .	109	10,80—17,62	79,13—86,27	85	0,82—3,79	0,31—1,46
Herkunft unbekannt	15	11,21—15,04	80,72—86,03	4	1,43—2,97	0,73—1,27

**Einfluß des Futters auf die Zusammensetzung der Butter †).**

1. Über den Einfluß der Fütterung und der Witterung auf die Beschaffenheit der Butter<sup>3)</sup> teilt A. J. Swaving nach den Untersuchungen von Krapff, Sluis und Verbeul folgende Ergebnisse mit:

**Versuchsordnung und Zustand der Versuchskühe.**

Ver- suchs- reihe	Art der Fütterung	Ort der Fütterung	Nr. der Kuh	Alter Jahre	Lebend- gewicht kg	Wie oft gekalbt	Zuletzt gekalbt 1900 am	Nächste Kalbzeit 1901
I	Weidefutter	Wiese	134	7	491	3	10. März	März-April
			92	6	501	3	26. Februar	„
I	desgl.	Stall	60	5	509	2	15. März	„
			81	6	500	2	7. „	Februar-März
III	Stallfutter	Düngerstätte	58	5	523	2	12. Juni	März-April
			62	5	519	2	4. April	„
IV	desgl.	Stall	69	5	527	2	20. März	„
			57	9	512	2	12. Mai	„

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1912, 41, 399. Nach Analysen im Allgemeinen Laboratorium für Kontrollanalysen in Lissabon.

<sup>2)</sup> University of Illinois, Agric. Exper. Station Bull. 139, Okt. 1909.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 577—585.

\*) Auffällig ist die hohe Refraktion und niedrige Verseifungszahl, die angeblich in den Lactations- und Witterungsverhältnissen ihre Ursache haben.

\*\*) 574 weitere Proben enthielten durchschnittlich: Wasser 13,54%, Fett 83,20%, Salz 2,25%, Casein und Asche 0,9%.

\*\*) Für amerikanische „Renovated Butter“ ergab sich als Mittel vieler Bestimmungen nach Ch. A. Crampton (Journ. Amer. Chem. Soc. 1903, 25, 358—366):

a) Zusammensetzung der Butter	Wasser	Fett	Casein usw.	Asche
	14,44	82,05	1,47	2,85

## b) Konstanten des Fettes.

Spez. Gewicht bei 40°	Brechungsindex 25°	Reichert- Meißlsche Zahl	Jodzahl	Valenta- Zahl	Crismers- sche Zahl	Säurezahl
0,9106	1,4608	29,15	36,78	41,6°	49,05°	6,57

†) Vgl. hierzu auch Bd. I, 1903, S. 1474 (F. Falke, Einfluß fettreicher Fütterung auf die Milchsekretion), ferner diesen Band S. 283.

Das Futter, welches als „Weidefutter“ im Stall verabreicht wurde, bestand aus:

50 kg grünem Mais, 3 $\frac{1}{2}$  kg Stroh, 3 $\frac{1}{2}$  kg Heu und 1 kg Leinkuchen.

Das Stallfutter bestand aus:

25 kg grünem Mais, 10 kg Heu, 1 kg Kleie und 2 kg Leinkuchen.

Die Wiesen waren zum Teil alte Dauerwiesen, zum Teil Kunstwiesen; im Spätherbst war die Grasbedeckung ziemlich mangelhaft. Die Tiere erhielten täglich 1 kg Leinkuchen als Beifutter.

Aus je 10 l der Tagesdurchschnittsmilch wurde die Butter gekirnt, und an ihr wurden folgende Eigenschaften festgestellt:

Chemische Untersuchung	6. Sept.	13. Sept.	20. Sept.	26. Sept.	2. Okt.	4. Okt.	11. Okt.	17. Okt.	24. Okt.	31. Okt.	7. Nov.	14. Nov.
Versuchsreihe I.												
Kuh Nr. 92. Weidegang												
Spez. Gewicht bei 100° *)	0,8658	0,8654	0,8645	0,8655	0,8649	0,8647	0,8649	0,8647	0,8651	0,8639	0,8646	0,8645
Refraktometerzahl **) bei 25° . . . . .	52,8	52,9	53,3	53,5	53,8	53,8	53,9	52,7	52,2	52,9	51,9	52,9
Reichert - Meißlsche Zahl ***) . . . . .	28,9	29,0	27,2	28,8	27,4	26,2	27,5	28,7	30,0	26,3	26,1	26,1
Hehnersche Zahl . . . . .	88,1	88,4	89,8	88,9	89,0	89,5	89,1	88,0	88,8	88,3	86,5	87,4
Hüblsche Jodzahl . . . . .	39,9	40,0	40,4	39,3	39,8	40,0	39,5	41,0	40,0	39,1	40,8	39,9
Crismersche Zahl †) . . . . .	52,5	52,0	52,0	51,0	53,0	54,0	53,5	53,0	51,5	55,5	54,0	54,5
Kuh Nr. 134.												
Spez. Gewicht bei 100° . . . . .	0,8650	0,8647	0,8649	0,8651	0,8653	0,8651	0,8649	0,8645	0,8645	0,8643	0,8641	0,8640
Refraktometerzahl bei 25° . . . . .	54,7	55,2	54,8	55,3	55,7	55,9	56,2	54,5	55,4	54,2	54,5	54,4
Reichert - Meißlsche Zahl . . . . .	23,7	22,6	22,8	22,8	22,1	22,2	21,1	22,4	21,8	21,0	20,5	19,6
Hehnersche Zahl . . . . .	90,4	89,2	89,4	90,8	90,2	90,0	90,5	89,8	89,2	90,8	88,9	90,1
Hüblsche Jodzahl . . . . .	45,1	45,9	44,0	45,1	48,0	47,0	46,0	43,4	45,0	43,5	45,0	43,6
Crismersche Zahl . . . . .	55,5	54,5	53,5	53,0	55,5	54,5	56,0	55,0	55,5	56,5	55,0	56,5
Versuchsreihe II.												
Kuh Nr. 60. Weidegang Weidefutter im Stalle												
Spez. Gewicht bei 100° . . . . .	0,8656	0,8654	0,8655	0,8663	0,8640	0,8625	0,8645	0,8644	0,8647	0,8644	0,8648	0,8648
Refraktometerzahl bei 25° . . . . .	54,7	54,9	54,5	54,6	55,3	55,4	53,4	53,3	52,4	52,8	52,3	52,6
Reichert - Meißlsche Zahl . . . . .	28,7	26,9	26,3	29,3	22,6	19,3	24,0	24,8	26,3	26,4	26,5	27,5
Hehnersche Zahl . . . . .	88,7	87,8	89,9	89,4	95,0	—	93,1	90,0	88,5	88,6	89,5	88,3
Hüblsche Jodzahl . . . . .	45,2	45,1	44,2	44,0	53,0	49,0	43,0	42,1	39,0	39,8	40,1	39,0
Crismersche Zahl . . . . .	54,0	52,5	53,0	51,0	59,0	62,0	56,0	55,0	54,5	53,5	46,5	51,5
Kuh Nr. 81.												
Spez. Gewicht bei 100° . . . . .	0,8657	0,8648	0,8654	0,8656	0,8641	0,8636	—	0,8639	0,8647	0,8643	0,8649	0,8655
Refraktometerzahl bei 25° . . . . .	53,9	54,6	54,4	54,9	55,2	55,0	—	52,4	52,5	52,5	51,8	52,7
Reichert - Meißlsche Zahl . . . . .	26,5	26,3	26,6	27,5	22,9	22,6	—	23,8	25,8	25,5	27,6	28,1
Hehnersche Zahl . . . . .	92,0	88,9	89,2	88,6	94,0	92,0	—	88,9	88,7	87,8	85,6	87,0
Hüblsche Zahl . . . . .	44,6	44,4	39,8	40,3	47,3	48,2	—	38,7	39,6	39,0	40,0	40,3
Crismersche Zahl . . . . .	54,5	54,5	53,0	52,5	59,0	60,0	—	51,0	53,0	54,5	46,0	52,5

\*) Nach Königs.

\*\* Refraktometer von Zeiß-Abbe.

\*\*\*) Nach Leffmann und Beam.

†) d. h. die kritische Temperatur, bei der sich das Butterfett nach dem Verfahren von Crismer in absolutem Alkohol löst. Die kritische Temperatur beträgt bei Butterfett 53—59°, bei Margarine 77—78°, bei Cocosfett 31°.

Chemische Untersuchung	6. Sept.	13. Sept.	20. Sept.	28. Sept.	2. Okt.	4. Okt.	11. Okt.	17. Okt.	24. Okt.	31. Okt.	7. Nov.	14. Nov.
------------------------	----------	-----------	-----------	-----------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	---------	----------

## Versuchsreihe III.

Kuh Nr. 58.	Weidegang				Stallfutter auf der Düngerstätte *)							
	0,8644	0,8640	0,8639	0,8643	0,8633	0,8634	0,8632	0,8636	0,8636	0,8647	0,8641	0,8641
Spez. Gewicht bei 100° .	55,6	55,5	55,6	56,2	56,2	55,0	53,3	52,8	52,5	52,9	52,1	52,7
Refraktometerzahl bei 25°												
Reichert - Meißlsche Zahl . . . . .	21,5	20,1	20,1	21,2	15,6	18,2	20,3	20,7	22,5	23,1	23,0	23,6
Hehnersche Zahl . . .	88,9	90,0	88,2	88,6	95,4	87,9	88,1	90,6	88,5	87,9	89,1	87,6
Hübelsche Jodzahl . . .	49,0	47,8	46,4	46,0	51,1	45,5	39,8	39,0	39,2	40,0	40,0	40,4
Crismersche Zahl . . .	58,5	57,5	57,5	56,0	63,0	62,5	56,5	56,0	55,0	55,0	53,0	52,0
Kuh Nr. 62.												
Spez. Gewicht bei 100° .	0,8646	0,8644	0,8647	0,8648	—	0,8637	0,8648	0,8653	0,8649	0,8650	0,8655	0,8654
Refraktometerzahl bei 25°	56,9	56,7	56,7	57,1	—	55,9	54,3	53,2	53,2	53,9	53,1	52,5
Reichert - Meißlsche Zahl . . . . .	20,2	19,2	19,2	20,0	—	18,1	21,2	24,0	24,3	24,0	23,5	25,9
Hehnersche Zahl . . .	90,2	90,0	90,4	90,3	—	85,0	88,0	89,6	88,6	88,0	90,2	88,8
Hübelsche Jodzahl . . .	38,3	38,1	38,5	39,5	—	56,4	44,1	44,9	44,5	44,3	43,3	43,2
Crismersche Zahl . . .	55,5	56,0	55,0	56,0	—	60,0	55,5	52,0	50,0	53,0	49,5	48,5

## Versuchsreihe IV.\*\*)

Kuh Nr. 69.	Weidegang				Stallfutter im Stalle							
	0,8650	0,8646	0,8646	0,8652	0,8648	0,8639	0,8646	0,8649	0,8647	0,8650	—	—
Spez. Gewicht bei 100° .	56,2	56,0	55,3	55,6	55,8	55,3	53,3	52,6	52,9	52,8	(54,6)	—
Reichert - Meißlsche Zahl . . . . .	22,4	22,3	22,8	25,3	21,4	22,8	25,3	25,4	25,4	26,1	(18,7)	—
Hehnersche Zahl . . .	89,9	88,7	85,6	86,6	91,5	89,2	88,0	88,1	87,3	86,7	(91,2)	—
Hübelsche Jodzahl . . .	44,9	43,1	42,4	43,3	51,9	52,3	40,6	40,9	40,6	40,9	(44,5)	—
Crismersche Zahl . . .	—	55,5	52,5	50,0	56,5	56,0	53,5	51,5	51,0	51,5	(53,0)	—
Kuh Nr. 57.												
Spez. Gewicht bei 100° .	0,8658	0,8652	0,8651	—	0,8648	0,8633	0,8645	0,8647	0,8644	0,8648	(0,8650)	—
Refraktometerzahl bei 25°	53,9	53,9	54,1	54,2	53,9	54,0	53,0	52,4	51,7	52,8	(51,8)	(52,9)
Reichert - Meißlsche Zahl . . . . .	26,9	26,8	26,3	24,7	24,2	23,3	24,4	24,8	24,7	25,0	(24,9)	(24,2)
Hehnersche Zahl . . .	88,8	90,8	90,0	90,3	90,0	89,4	90,4	90,0	81,7	80,3	(87,6)	(89,3)
Hübelsche Jodzahl . . .	40,4	40,0	40,1	45,2	42,8	44,5	40,7	39,4	38,4	39,1	(39,0)	(40,0)
Crismersche Zahl . . .	53,0	52,5	53,0	53,0	56,0	56,0	54,0	53,0	52,5	54,0	(49,0)	(53,5)

2. Zusammensetzung der Butter von 5 Kühen verschiedenen Alters unter dem Einfluß wechselnder Fütterung und unter verschiedenen Lactationsverhältnissen nach J. Klein und A. Kirsten<sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 145.

\*) Die Lage der umzäunten Düngerstätte und der Wiese war derart, daß die Tiere ohne bedeutenden Unterschied in gleicher Weise dem Einfluß der Witterung ausgesetzt waren.

\*\*\*) Beide Kühe dieser Versuchsreihe sind seit Anfang November erkrankt; die in Klammern stehenden Zahlen der beiden letzten Spalten sind daher abnorm.

Art der Fütterung	Tag der Probenahme	Glycerin *)	Gesamt-Fettsäuren	Unlösliche nicht-flüchtige Fettsäuren	Ölsäure	Feste unlösliche nicht-flüchtige Fettsäuren	Lösliche u. flüchtige Fettsäuren
-------------------	--------------------	-------------	-------------------	---------------------------------------	---------	---	----------------------------------

Kuh Nr. I. 13 Jahre alt.

Beginn der Lactation: 22. 5. 1901; Ende der Lactation: 1. 2. 1902.

Schlempe und Grünfütter .	31. 5. 01	13,07	94,18	84,23	34,96	49,27	9,95
Grünfütter . . . . .	26. 7. 01	12,63	94,36	86,44	42,34	44,10	7,92
	2. 9. 01	12,51	94,41	86,70	47,13	39,57	7,71
	2. 10. 01	12,57	94,39	87,68	43,69	43,99	6,71
Schlempe und Grünfütter .	4. 11. 01	12,63	94,36	87,48	38,28	49,20	6,88
	7. 12. 01	12,16	94,56	87,84	36,84	51,00	6,74
Schlempe u. Trockenfütter	8. 1. 02	12,37	94,47	88,58	36,49	52,09	5,89
	Mittel	12,56	94,39	86,99	39,96	47,03	7,40

Kuh Nr. II. 10 Jahre alt.

Beginn der Lactation: 3. 12. 1900; Ende der Lactation: 23. 9. 1901.

Schlempe u. Trockenfütter (Stroh, Kleeheu und Ölkuchen)	7. 1. 02	12,57	94,39	87,54	34,97	52,57	6,85
	7. 2. 01	12,56	94,39	87,36	32,31	55,05	7,03
	7. 3. 01	12,40	94,46	88,21	35,60	52,61	6,25
	1. 4. 01	12,35	94,48	88,58	35,84	52,74	5,90
	2. 5. 01	12,42	94,45	88,54	37,58	50,96	5,91
Schlempe und Grünfütter .	31. 5. 01	12,52	94,41	87,20	40,87	46,33	7,21
Grünfütter . . . . .	3. 7. 01	12,44	94,44	87,95	36,49	51,46	6,49
	26. 7. 01	12,48	94,43	87,99	43,25	44,74	6,44
	2. 9. 01	12,12	94,57	89,38	50,68	38,70	5,19
	Mittel	12,43	94,55	88,08	38,62	49,46	6,39

Kuh Nr. III. 9 Jahre alt.

Beginn der Lactation: 23. 12. 1900; Ende der Lactation: 20. 11. 1901.

Schlempe u. Trockenfütter (Stroh, Kleeheu und Ölkuchen)	7. 2. 01	12,47	94,43	87,86	36,80	51,06	6,57
	7. 3. 01	12,38	94,47	88,60	38,15	50,45	5,87
	1. 4. 01	12,35	94,48	88,68	37,07	51,61	5,80
	2. 5. 01	12,49	94,42	88,17	35,70	52,47	6,25
Schlempe und Grünfütter .	31. 5. 01	12,45	94,44	87,86	40,13	47,73	6,58
Grünfütter . . . . .	3. 7. 01	12,58	94,38	87,70	35,82	51,88	6,68
	26. 7. 01	12,54	94,40	87,52	40,54	46,98	6,88
	2. 9. 01	12,40	94,46	87,48	45,31	42,17	5,98
	2. 10. 01	11,99	94,63	90,07	44,17	45,89	4,57
Schlempe und Grünfütter .	4. 11. 01	12,22	94,53	90,46	41,61	48,85	4,07
	Mittel	12,49	94,46	88,44	39,53	48,91	5,93

\*) Das Glycerin aus der Verseifungszahl ( $k$ ) berechnet nach der Formel  $G = \frac{92 \cdot k}{3 \times 561} = 0,05466 \cdot k$ ; die Gesamtettsäuren aus  $k$  und dem Unverseifbaren:  $F = 100 - u - \frac{38 \cdot k}{3 \times 56,1} = 100 - u - 0,2258 u$ ; die unlöslichen, nicht flüchtigen Fettsäuren ( $h$ ) sind gleich der Hehnerschen Zahl  $-u$ . Die Menge der Ölsäure ( $e$ ) ergibt sich aus der Gleichung  $e = 1,1102 \cdot i - u \cdot i_u$ , worin  $i$  die Jodzahl des Fettes und  $i_u$  die Jodzahl des Rohcholesterins bedeutet. Die festen unlöslichen, nicht flüchtigen Fettsäuren sind berechnet aus  $p = h - e$ , die löslichen und flüchtigen Fettsäuren endlich sind gleich  $\lambda = F - h$ .

Art der Fütterung	Tag der Probenahme	Glycerin *)	Gesamt-Fettsäuren	Unlösliche nicht-flüchtige Fettsäuren	Ölsäure	Feste unlösliche nicht-flüchtige Fettsäuren	Lösliche u. flüchtige Fettsäuren
-------------------	--------------------	-------------	-------------------	---------------------------------------	---------	---	----------------------------------

## Kuh Nr. IV. 4 Jahre alt.

Beginn der Lactation: 18. 11. 1900; Ende der Lactation: 20. 8. 1901.

Schlempe u. Trockenfutter (Stroh, Kleeheu und Ölkuchen)	7. 1. 01	12,33	94,49	88,79	37,33	51,46	5,70
	7. 2. 01	12,43	94,44	87,52	37,01	50,51	6,92
	7. 3. 01	12,28	94,51	88,30	37,66	49,19	62,1
	1. 4. 01	12,27	94,51	88,54	37,66	50,88	5,97
	2. 5. 01	12,28	94,51	87,64	40,40	47,24	6,87
Schlempe und Grünfutter .	31. 5. 01	12,39	94,46	87,89	44,01	43,88	6,57
Grünfutter . . . . .	3. 7. 01	12,46	94,44	88,21	41,01	47,20	6,23
	26. 7. 01	12,46	94,44	87,91	42,42	45,49	6,53
	Mittel	12,36	94,42	88,10	39,86	48,23	6,38

## Kuh Nr. V. 4 Jahre alt.

Beginn der Lactation: 22. 12. 1900; Ende der Lactation: 26. 9. 1901.

Schlempe u. Trockenfutter (Stroh, Kleeheu und Ölkuchen)	7. 2. 01	12,48	94,42	87,48	37,77	49,71	6,94
	7. 3. 01	12,42	94,45	88,27	38,57	49,70	6,18
	1. 4. 01	12,33	94,49	88,09	38,42	49,67	6,40
	2. 5. 01	12,42	94,45	87,60	39,32	48,28	6,85
Schlempe und Grünfutter .	31. 5. 01	12,46	94,44	87,54	42,12	45,42	6,90
Grünfutter . . . . .	3. 7. 01	12,51	94,41	87,56	40,18	47,38	6,85
	26. 7. 01	12,51	94,41	86,82	42,64	44,18	7,59
	2. 9. 01	12,09	94,58	89,03	47,11	41,92	5,55
	Mittel . . . .	12,40	94,46	87,42	40,77	47,06	6,53
Gesamt-	Mittel . . . .	<b>12,46</b>	<b>94,48</b>	<b>87,86</b>	<b>39,71</b>	<b>48,25</b>	<b>6,47</b>
	Schwankungen	11,99— 13,07	94,18— 94,63	84,23— 90,46	32,31— 50,68	38,70— 55,05	4,07—9,95

3. A. Zeitschek<sup>1)</sup> teilt über den Einfluß der Futtermittel auf die Zusammensetzung des Milchfettes folgende Ergebnisse mit:

1. Bei Verfütterung von viel Futterfett mit hoher Jodzahl steigt die Jodzahl des Milchfettes, während die Köttstorfer- und Reichert-Meißlsche Zahl abnehmen.

2. Die Rübenfütterung erhöht einem sehr viel Krafftutter, namentlich viel Mais und Rapskuchen enthaltenden Futter gegenüber den Gehalt des Milchfettes an flüchtigen Fettsäuren. Geradeso wirken die Kartoffeln.

3. Trotzdem das Futterfett die Zusammensetzung des Milchfettes beeinflusst, können ganz verschieden zusammengesetzte Futterrationen gleiches Milchfett erzeugen, da sich die Wirkung der einzelnen Futterfette ausgleichen kann.

4. Gegen Ende der Lactation fällt die Verseifungs- und Reichert-Meißlsche Zahl des Milchfettes, während die Jodzahl, Refraktion und der Schmelzpunkt steigen.

5. Nach einem Futterwechsel erreicht die Verseifungs- und Jodzahl des Milchfettes eher ihren endgültigen Wert, als die Reichert-Meißlsche Zahl.

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstat. 1911, 74, 262.

\*) Vgl. Anm. \*, vorhergehende Seite.

4. Über die Milchleistung und die Zusammensetzung des Milchfettes bei einer einzelnen Kuh, deren Fütterung während der Versuchszeit häufig gewechselt wurde, macht S. Paraschtschuk<sup>1)</sup> folgende Mitteilungen:

August	Milch	Pfund	Fett %	Reichert- Meißelsche Zahl	Verseifungs- zahl	Refraktions- grade (Zeilß) des Fettes bei 40° C	August	Milch	Pfund	Fett %	Reichert- Meißelsche Zahl	Verseifungs- zahl	Refraktions- grade (Zeilß) des Fettes bei 40° C
13.	Morgen	10,5	5,0	22,7	—	45,0	20.	Morgen	9	4,2	24,5	224,0	42,0
	Abend	12,75	5,6	21,0	—	45,5		Abend	8,5	3,7	24,4	223,3	42,0
14.	Morgen	9,5	4,6	21,4	218,3	44,9	21.	Morgen	8,5	3,7	23,4	224,0	—
	Abend	11,0	5,7	19,9	219,4	45,0		Abend	9	3,9	23,8	223,6	42,5
15.	Morgen	9	4,1				20,6	—	45,8	22.	Morgen	9	4,6
	Abend	8	3,8	Abend	9	3,9					24,8	224,0	41,5
16.	Morgen	9,2	3,7	20,2	221,0	45,0	23.	Morgen	9	4,2	23,9	225,4	42,1
	Abend	9,5	3,5	20,9	218,9	45,0		Abend	9	4,6	24,0	226,0	42,0
17.	Morgen	8,5	4,4	21,4	222,4	43,8	27.	Morgen	11	4,7	24,4	226,5	42,4
	Abend	8	4,1	21,0	220,4	45,0		Abend	9	4,6	24,4	227,0	43,8
18.	Morgen	8	4,0	22,5	224,0	42,0	30.	Morgen	9,5	4,6	25,3	228,2	43,0
	Abend	9	4,05	22,8	221,9	44,5		Abend	8	4,2	25,1	226,1	42,4
19.	Morgen	9	3,7	22,6	223,7	42,5							

5. Einfluß des Futters \*) auf die Reichert-Meißelsche Zahl von A. J. Swaving<sup>2)</sup>.

Gruppe I. Normalfutter (z. T. mit Futterrübenzugabe).

Art der Fütterung	Weidegang und ein Leinkuchen																
	—				2 kg Gerstenmehl						2 kg Gerstenmehl u. Grasensilage						
	18. Aug.	8. Sept.	15. Sept.	29. Sept.	6. Okt.	8. Okt.	10. Okt.	12. Okt.	17. Okt.	22. Okt.	26. Okt.	29. Okt.	31. Okt.	6. Nov.	11. Nov.	14. Nov.	18. Nov.
Mittel von 4 Kühen	28,8	—	22,2	22,6	20,9	21,1	20,8	21,2	20,9	21,8	21,1	21,4	21,8	23,2	23,5	22,6	21,8

Art der Fütterung	Aufgestallt												
	Grasensilage und zwei Leinkuchen				Heu, Grasensilage und zwei Leinkuchen			Heu, Luzerneensilage und zwei Leinkuchen			Heu, Luzerneensilage, zwei Leinkuchen u. Gerstenmehl		
	20. Nov.	21. Nov.	23. Nov.	26. Nov.	28. Nov.	30. Nov.	2. Dez.	4. Dez.	9. Dez.	12. Dez.	15. Dez.	19. Dez.	23. Dez.
Mittel von 4 Kühen	22,2	23,4	22,0	19,9	19,6	—	—	20,4	—	—	—	22,1	22,2

<sup>1)</sup> Bericht über die Tätigkeit des Milchw. Untersuchungslaboratoriums zu Jaroslaw in Rußland (3. Jahrg.); vgl. Milchw. Zentralbl. 1909, 5, 228.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 505—520.

\*) Die Gruppen erhielten neben einem Normalfutter von frischem Gras und einem Leinkuchen — später von Heu und zwei Leinkuchen — verschiedene Beifütterung, wie Grasensilage, Luzerneensilage, Zucker, Gerstenmehl und Futterrüben. — Der Versuch wurde in fünf Perioden durchgeführt, in welche jedesmal eine Übergangsperiode mit einbegriffen war, die dazu diente, die maximale Beifütterung allmählich zu erreichen. Von diesem Zeitpunkte an fing die eigentliche Periode an und die dabei erhaltenen Zahlen beziehen sich auf die maximale Fütterung während einiger Tage. — Die Fütterungsversuche erstreckten sich über drei Monate, und zwar vom 15. September bis zum 19. Dezember 1903. — Von der Milch der einzelnen Versuchstiere wurde jedesmal eine Menge von drei Liter einer Mischung der Morgen- und der Abendmilch des vorigen Tages, im Verhältnisse ihrer Mengen, genommen; die Probenahme fand zweimal in der Woche statt.

## Gruppe II. Ensilage.

Art der Fütterung	Weidegang und ein Leinkuchen																
	Grasensilage																
Datum . . .	18. Aug.	8. Sept.	15. Sept.	29. Sept.	6. Okt.	8. Okt.	10. Okt.	12. Okt.	17. Okt.	23. Okt.	26. Okt.	29. Okt.	31. Okt.	6. Nov.	11. Nov.	14. Nov.	18. Nov.
Mittel von 4 Kühen	21,5	20,6	20,3	20,3	19,4	19,5	19,8	20,1	20,1	19,0	19,1	—	20,0	20,4	—	19,8	—

Art der Fütterung	Aufgestallt												
	Grasensilage und zwei Leinkuchen				Grasensilage, Heu und zwei Leinkuchen		Luzerneensilage, Heu und zwei Leinkuchen						
Datum . . . . .	20. Nov.	21. Nov.	23. Nov.	26. Nov.	28. Nov.	30. Nov.	2. Dez.	4. Dez.	9. Dez.	12. Dez.	15. Dez.	19. Dez.	23. Dez.
Mittel von 4 Kühen	19,3	19,6	20,3	20,1	19,2	19,1	19,8	22,0	22,0	—	22,4	—	22,6

## Gruppe III. Ensilage.

Art der Fütterung	Weidegang und ein Leinkuchen																
	—				Grasensilage								—				
Datum . . .	18. Aug.	8. Sept.	15. Sept.	29. Sept.	6. Okt.	8. Okt.	10. Okt.	12. Okt.	17. Okt.	22. Okt.	26. Okt.	29. Okt.	31. Okt.	6. Nov.	11. Nov.	14. Nov.	18. Nov.
Mittel von 4 Kühen	23,5	23,2	22,5	22,7	21,5	21,7	21,9	21,7	21,4	21,8	21,4	21,6	21,9	22,0	22,5	21,0	20,4

Art der Fütterung	Aufgestallt												
	Grasensilage und zwei Leinkuchen				Grasensilage, Heu und zwei Leinkuchen		Luzerneensilage, Heu und zwei Leinkuchen			Heu und zwei Leinkuchen			
Datum . . . . .	20. Nov.	21. Nov.	23. Nov.	26. Nov.	28. Nov.	30. Nov.	2. Dez.	4. Dez.	9. Dez.	12. Dez.	15. Dez.	19. Dez.	23. Dez.
Mittel von 4 Kühen	20,9	21,6	23,3	20,7	20,1	20,3	20,9	22,7	23,6	20,1	21,7	21,1	20,9

## Gruppe IV. Zucker und Ensilage.

Art der Fütterung	Weidegang und ein Leinkuchen																
	—				2 kg Zucker								2 kg Zucker und Grasensilage				
Datum . . .	18. Aug.	8. Sept.	15. Sept.	29. Sept.	6. Okt.	8. Okt.	10. Okt.	12. Okt.	17. Okt.	22. Okt.	26. Okt.	29. Okt.	31. Okt.	6. Nov.	11. Nov.	14. Nov.	18. Nov.
Mittel von 4 Kühen	21,4	21,6	20,8	21,2	20,3	21,5	21,5	—	20,4	20,5	21,0	21,2	22,0	23,5	23,5	21,9	21,0

Art der Fütterung	Aufgestallt												
	Grasensilage und zwei Leinkuchen				Grasensilage, Heu und zwei Leinkuchen		Heu, Luzerneensilage und zwei Leinkuchen			Heu, Luzerneensilage, zwei Leinkuchen und Zucker			
Datum . . . . .	20. Nov.	21. Nov.	23. Nov.	26. Nov.	28. Nov.	30. Nov.	2. Dez.	4. Dez.	9. Dez.	12. Dez.	15. Dez.	19. Dez.	23. Dez.
Mittel von 4 Kühen	20,5	21,9	21,7	21,2	20,3	20,1	21,0	22,5	22,0	25,0	25,5	28,8	25,5

## Gruppe V. Gerstenmehl und Ensilage.

Art der Fütterung	Weidegang und ein Leinkuchen																
	—					2 kg Gerstenmehl						2 kg Gerstenmehl und Grasensilage					
Datum	18. Aug.	8. Sept.	15. Sept.	26. Sept.	6. Okt.	8. Okt.	10. Okt.	12. Okt.	17. Okt.	22. Okt.	26. Okt.	29. Okt.	31. Okt.	6. Nov.	11. Nov.	14. Nov.	18. Nov.
Mittel von 4 Kühen	22,8	—	22,2	22,6	20,9	21,1	20,8	21,2	20,9	21,8	21,1	21,4	21,8	23,2	23,5	22,6	21,8

Art der Fütterung	Aufgestallt												
	Grasensilage und zwei Leinkuchen				Grasensilage, Heu und zwei Leinkuchen		Heu, Luzerneensilage und zwei Leinkuchen			Heu, Luzerneensilage, zwei Leinkuchen u. Gerstenmehl			
Datum	20. Nov.	21. Nov.	23. Nov.	26. Nov.	28. Nov.	30. Nov.	2. Dez.	4. Dez.	9. Dez.	12. Dez.	15. Dez.	19. Dez.	23. Dez.
Mittel von 4 Kühen	22,2	23,4	22,0	19,9	19,6	—	—	20,4	—	—	—	22,1	22,2

6. Die Beziehungen zwischen der Menge der Kohlenhydrate im Futter und der Höhe der Fettkonstanten der Butter sollen folgende Versuche C. Ambergers<sup>1)</sup> mit zwei verhältnismäßig frischmelkenden Kühen zeigen. Als kohlenhydratreiches Futter wurden Eckendorfer Futterrüben und Häcksel, als kohlenhydratarmes Futter Kohlrübe (Dorschen) und Häcksel gegeben.

Periode Nr.	Art der Fütterung	Reichert-Meißlsche Zahl	Reichert-Meißlsche Zahl nach Polenske bestimmt	Polenske Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl
I Vorperiode	50 Pfd. Runkelrüben . . . . .	30,02	31,15	3,6	238,9	21,8
	11 „ Dorschen . . . . .					
	2 „ Malzkeime . . . . .					
II	Häcksel und 10 Pfd. Dorschen .	25,82	26,04	1,9	227,8	30,3
III	„ „ 40 „ Runkelrüben	27,85	27,98	2,9	233,2	27,2
IV	„ „ 50 „ „	29,37	29,50	3,4	237,0	22,3
V	„ „ 60 „ „	29,96	29,92	3,6	238,7	21,8
VI	„ „ 30 „ „	28,60	28,90	2,8	236,3	22,8
VII	„ „ 10 „ „	27,00	27,17	2,3	232,3	25,2
VIII	„ „ 10 „ Dorschen .	26,40	26,50	1,8	229,6	27,6

7. J. Boes und H. Weyland<sup>2)</sup> ermittelten den Einfluß der Zuckerrübenfütterung auf die Zusammensetzung des Milchfettes. Das Futter der Tiere bestand ausschließlich aus Zuckerrüben, ohne Stroh, Heu und sonstige Stoffe. Die Butter war von normaler Farbe, wenig angenehmem Geschmack und ungewöhnlich hart:

Butter				Butterfett						
Wasser	Asche	Casein + Milchzucker	Säuregrad	Schmelzpunkt	Erstarzungspunkt	Refraktometeranzeige bei 25°	Reichert-Meißlsche Zahl	Polenske Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl
%	%	%	%	°	°					
14,70	0,062	1,28	3,87	33	23	51	28,16	6,16	234,5	24,22

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1908, 4, 29.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 29, 473.

8. Der Einfluß der Verfütterung von Rübenblättern und Rübenköpfen auf die Zusammensetzung des Butterfettes\*) von M. Siegfeld<sup>1</sup>.

Nr.	Zeit der Untersuchung	Reichert-Meißsche Zahl	Polenische Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Mittleres Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren	Bemerkungen	
Herde Nr. I								
1	11. 9. 06	27,45	2,35	226,9	41,4	261,4	Herde I bestand aus 18 Kühen; das letzte Kalben derselben hatte stattgefunden:	
2	18. 9. 06	31,20	2,40	229,1	37,3	263,0		
3	25. 9. 06	34,25	3,20	235,2	33,9	256,2		
4	2. 10. 06	26,27	2,08	224,7	41,5	263,0		
Beginn der Rübenblattfütterung am 3. 10. 06								
5	9. 10. 06	32,18	4,23	238,4	29,2	248,4	Kuh 1 14. 3. 06 " 2 23. 3. 06 " 3 11. 4. 06 " 4 29. 4. 06 " 5 29. 6. 06 " 6 5. 5. 06  Kuh 7 13. 5. 06 " 8 20. 5. 06 " 9 6. 6. 06 " 10 16. 6. 06 " 11 3. 7. 06 " 12 21. 7. 06  Kuh 13 7. 8. 06 " 14 15. 8. 06 " 15 1. 9. 06 " 16 21. 9. 06 " 17 18. 10. 06 " 18 28. 10. 06	
6	16. 10. 06	31,35	4,63	239,2	29,3	246,0		
7	23. 10. 06	33,13	4,65	241,2	26,7	244,5		
8	30. 10. 06	33,13	5,15	240,9	27,0	245,6		
9	6. 11. 06	31,93	5,03	240,7	27,3	244,9		
10	13. 11. 06	32,23	4,93	241,4	28,4	246,4		
11	20. 11. 06	31,30	4,80	238,2	28,4	245,7		
Ende der Rübenblattfütterung am 22. 11. 06								
12	27. 11. 06	25,50	3,08	226,6	39,2	255,8		Vor Beginn und nach Beendigung der Rübenblattfütterung wurden verfüttert für den Kopf und Tag:  5—6 Pfd. Trockenschnitzel, 2½ „ Baumwollsaatmehl, 2½ „ Weizenkleie und Heu nach Belieben.  Während der Rübenblattfütterung wurden ausschließlich Köpfe und Blätter verfüttert.
13	4. 12. 06	29,68	2,78	229,1	35,5	256,6		
14	11. 12. 06	31,13	2,90	229,2	34,3	258,1		
15	18. 12. 06	29,95	2,95	230,0	33,6	255,4		
16	24. 1. 07	31,30	1,98	227,6	38,8	261,4		
Herde Nr. II								
17	11. 9. 06	31,18	2,80	230,5	36,3	259,4	Herde II bestand aus 8 Kühen; zwei davon hatten im Februar gekalbt, eine im April, eine im Juni und vier kalbten im Oktober.	
18	18. 9. 06	26,35	2,40	224,7	41,7	264,0		
19	25. 9. 06	28,48	2,92	229,5	37,3	257,9		
Beginn der Rübenblattfütterung am 30. 9. 06								
20	2. 10. 06	32,68	4,38	235,9	30,1	253,5	Verfüttert wurde vor der Rübenblattfütterung:  ½ Pfd. Baumwollsaatmehl, 1 „ Bohnenschrot, 1½ „ Weizenkleie, dazu junger Klee nach Belieben;  nach Beendigung der Rübenblattfütterung:  1 Pfd. Baumwollsaatmehl, 2 „ Bohnenschrot, 3 „ Weizenkleie, wenig eingesäuerte Rübenblätter und Heu nach Belieben.  Neben dem Rübenblattfutter wurde langes Stroh nach Belieben gegeben.	
21	9. 10. 06	31,65	4,65	241,2	26,6	244,4		
22	16. 10. 06	33,03	4,25	238,8	26,9	248,2		
23	23. 10. 06	35,28	4,60	242,3	23,9	243,3		
24	30. 10. 06	32,10	4,60	239,1	26,4	245,8		
25	6. 11. 06	29,80	3,60	233,5	35,4	253,4		
26	13. 11. 06	31,53	4,43	240,7	28,0	246,1		
27	20. 11. 06	30,13	4,40	235,0	28,4	248,6		
28	27. 11. 06	31,15	5,25	238,7	25,8	247,4		
29	4. 12. 06	28,20	4,10	232,8	30,6	250,8		
Ende der Rübenblattfütterung am 5. 12. 06								
30	11. 12. 06	28,35	3,25	231,0	33,5	253,4		
31	18. 12. 06	30,15	2,63	228,3	36,7	259,3		
32	24. 1. 07	31,95	3,05	231,1	32,7	257,9		

<sup>1</sup>) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 513—524.

\*) Mittelwerte aus den angegebenen Doppelbestimmungen.

Nr.	Zeit der Untersuchung	Reichert-Meißsche Zahl	Polenske-sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Mittleres Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren	Bemerkungen
-----	-----------------------	------------------------	--------------------	-----------------	---------	---	-------------

Herde Nr. III

33	18. 9. 06	29,80	3,43	230,9	32,7	259,3	Herde III enthielt zu Beginn des Versuches 16 milchgebende Kühe; das letzte Kalben hatte stattgefunden:	
34	25. 9. 06	31,20	3,18	231,5	32,2	257,3		
35	2. 10. 06	30,75	3,25	231,9	33,0	259,1		
36	9. 10. 06	32,25	2,83	233,0	32,2	254,7		
Beginn der Rübenblattfütterung am 9. 10. 06								
37	16. 10. 06	33,20	4,33	238,9	28,6	247,0		Kuh 1 16. 2. 06
38	23. 10. 06	33,18	4,78	239,3	26,5	245,2		Kuh 6 19. 6. 06
39	30. 10. 06	32,00	4,48	239,7	26,9	245,1		„ 2 17. 2. 06
40	6. 11. 06	31,50	5,28	242,0	28,4	245,4		„ 3 21. 2. 06
41	13. 11. 06	32,30	5,08	243,1	27,2	244,2		„ 4 27. 2. 06
42	20. 11. 06	31,50	4,73	239,1	27,0	245,8	„ 5 7. 6. 06	
43	27. 11. 06	30,08	4,48	234,0	32,2	249,9	„ 8 26. 6. 06	
44	4. 12. 06	30,28	4,25	234,1	30,6	249,8	„ 9 28. 7. 06	
45	11. 12. 06	29,33	4,10	233,2	33,1	251,5	„ 10 8. 9. 06	
Ende der Rübenblattfütterung am 14. 12. 06								
46	18. 12. 06	27,93	2,53	226,7	35,4	257,1	Kuh 11 20. 9. 06	
47	17. 1. 07	30,60	2,65	230,0	35,3	258,3	„ 12 23. 9. 06	
48	24. 1. 07	30,30	2,68	228,4	35,8	260,0	„ 13 25. 9. 06	
Verfüttert wurde vor Beginn der Rübenblattfütterung außer Trockenschitzel mit Strohhäcksel, Heu und Stroh für den Tag und Kopf 4 Pfd. Weizenkleie und 2 Pfd. Erdnußmehl, nach Beendigung außerdem noch eingesäuerte Rübenblätter. Während der Rübenblattperiode wurden ausschließlich Köpfe und Blätter verfüttert.								

9. E. Ramm, C. Momsen und Th. Schumacher<sup>1)</sup> erhielten bei verschiedenen Beifuttermitteln\*) folgende Werte:

Futter	Spez. Gewicht bei 100°	Erstarungspunkt	Schmelzpunkt	Refraktion bei 25°	Köttstorfer-sche Zahl	Reichert-Meißsche Zahl	Jodzahl	Viscosität (Engler)
Erdnußmehl . . .	0,8650	20,8°	32,5°	51,6	228,7	26,30	36,5	460,7
Palmkernkuchen .	0,8665	22,4°	31,0°	48,7	238,6	26,04	27,5	423,5
Palmkernschrot .	0,8655	22,3°	32,5°	48,9	236,9	24,90	27,7	417,6
Leinmehl . . . .	0,8665	20,9°	31,0°	52,7	222,1	29,15	47,2	441,7
Ricinustmehl . . .	0,8665	23,1°	32,5°	52,3	231,4	27,05	47,1	460,7
Erdnußmehl . . .	0,8655	18,6°	28,5°	51,0	225,8	29,25	37,8	486,2

10. Über den Einfluß der Cocoskuchenfütterung\*\*) auf die Zusammensetzung des Butterfettes teilt M. Siegfeld<sup>2)</sup> bei einer Viehhaltung\*\*\*) von 7 Kühen folgende Ergebnisse mit:

Zusammensetzung:		**) Die Cocoskuchen hatten folgende		***) Alter und Lactationszustand der Kühe:	
Wasser . . . . .	10,52%	Nr. 1.	7 Jahre alt, hatte 5 mal gekalbt, zuletzt am 26. 12. 05	„ 2.	5 „ „ „ 3 „ „ „ „ 6. 11. 05
Protein . . . . .	19,74%	„ 3.	6 „ „ „ 4 „ „ „ „ 1. 6. 05	„ 4.	8 „ „ „ 6 „ „ „ „ 10. 11. 05
Fett . . . . .	14,83%	„ 5.	3 1/2 „ „ „ 2 „ „ „ „ 8. 12. 05	„ 6.	2 1/2 „ „ „ 1 „ „ „ „ 27. 12. 05
Asche . . . . .	5,82%	„ 7.	3 1/2 „ „ „ 2 „ „ „ „ 15. 2. 06		
N-freie Substanzen . . . . .	49,09%				

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1900, 29, 291—294, 309—311, 340—341, 353—355.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1906, 2, 289—295.

\*) Jeder Versuch dauerte 10 Tage; die Probenahme erfolgte in den letzten 4 Tagen. Die Ordnung der letzten Tabelle entspricht der beim Versuch eingehaltenen Reihenfolge.

Datum	Reichert-Meißsche Zahl		Polenskesche Zahl		Verseifungszahl		Jodzahl		Mittleres Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren		Differenz
2. 2.	31,5	31,0	2,50	2,20	227,4	227,1	35,5	35,0	260,6	260,6	+ 4,0
6. 2.	31,15	31,4	2,70	2,55	226,2	226,7	34,2	34,1	260,9	262,0	+ 3,8
9. 2.	31,05	30,7	2,20	2,70	225,2	226,6	35,6	35,6	261,0	261,9	+ 5,0
12. 2.	Beginn der Cocoskuchenfütterung. 1 Pfd. für Kopf und Tag.										
13. 2.	31,9	31,7	2,50	2,55							
16. 2.	31,05	30,85	2,70	2,55	232,6	233,1	32,1	31,8	259,5	259,8	- 0,9
19. 2.	2 Pfd. Cocoskuchen.										
20. 2.	31,4	31,9	3,05	2,95							
23. 2.	32,05	31,9	3,40	3,20	236,5	235,9	29,9	29,7	254,9	255,8	- 4,2
26. 2.	3 Pfd. Cocoskuchen.										
27. 2.	31,5	30,95	3,20	2,85							
2. 3.	30,75	30,45	3,25	2,90	235,6	236,6	28,3	28,3	251,3	251,4	- 5,5
5. 3.	4 Pfd. Cocoskuchen.										
6. 3.	29,5	29,6	3,65	3,30							
9. 3.	30,3	29,95	3,75	3,35	236,0	236,2	28,1	28,0	249,6	249,8	- 6,0
12. 3.	3 Pfd. Cocoskuchen.										
13. 3.	30,05	30,4	3,5	3,3							
16. 3.	29,45	29,5	3,35	3,90	235,7	234,9	28,5	28,4	249,9	249,8	- 5,8
19. 3.	2 Pfd. Cocoskuchen.										
20. 3.	29,3	30,2	3,00	2,90							
23. 3.	29,60	29,65	3,20	2,90	232,6	232,4	29,9	29,8	253,1	251,9	- 2,9
26. 3.	1 Pfd. Cocoskuchen.										
27. 3.	29,9	29,60	3,20	2,90							
30. 3.	30,25	29,95	3,10	3,25	234,2	234,0	29,0	29,0	252,5	252,1	- 4,0
2. 4.	Ende der Cocosfütterung.										
4. 4.	30,60	30,55	3,35	3,30							
7. 4.	29,5	29,5	2,75	2,90							
26. 4.	30,6	30,55	3,35	3,30							

Die Cocoskuchenfütterung hat auf die Reichert-Meißsche Zahl keinen Einfluß ausgeübt und auf die Polenskesche Zahl nicht in dem Maße, wie z. B. die Rübenblatfütterung S. 444 und 463. Dagegen geht das mittlere Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren von 261 vor Beginn auf 259,7 in der ersten und 249,7 in der vierten Woche herunter; die Jodzahl sinkt von 35,6 vor Beginn auf 28,1 in der vierten Woche, dagegen steigt die Verseifungszahl von 226 auf 236. Das Butterfett verhält sich also bei Cocoskuchenfütterung, wie nach sonstigen Fällen zu erwarten war, in jeder Hinsicht so, als wenn es mit Cocosfett gemischt wäre.

11. Über den Einfluß der Cocoskuchenfütterung, insbesondere von hohen Gaben Cocoskuchen auf die Eigenschaften des Butterfettes stellte ferner H. Lührig<sup>1)</sup> Versuche mit 3 Kühen an. Gefüttert wurden dreimal täglich etwa 2—2 $\frac{1}{2}$  kg Roggenkleie, 2 $\frac{1}{2}$  kg Wiesenheu und am ersten Tage  $\frac{1}{2}$  kg Cocoskuchen. Letztere Gabe wurde an den ersten sieben Tagen um je  $\frac{1}{4}$  kg gesteigert, wofür das gleiche Gewicht an Roggenkleie fortfiel. Die aus der Durchschnittsmilch jedes Tages selbst gewonnene Butter hatte folgende Eigenschaften bzw. Zusammensetzung:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 11.

Fütterungs- tage	Coco- kuchen- Fütte- rung pro Kopf und Tag kg	Polenske'sche Zahl			Versäi- fungs- zahl	Verseifungszahl der nichtflüchtigen Fettsäuren		Mole- kular- gewicht der nicht- flüchtigen Fettsäuren	Jodzahl	Re- frakto- meter- diffe- renz	Differenz nach Jucke- nack- Paster- nach [RMZ/(VZ -200)]	Farn- steiner- sche Zahl (VZ-RMZ × 1,12)	Differenz zwi- schen Versäi- fungszahl des Fettes und der nicht- flüchtigen Fettsäuren	Aggregat- zustand der unlöslichen flüchtigen Fettsäuren
		gefunden	normal	höchst- zuläs- sige		gefunden	berech- net nach Arnold							
1.	1,50	2,20 (2,20; 2,20)	1,8—1,9	2,4	229,1	220,7	219,8	254,2	31,7	-1,6	-3,5	200,8	+8,4	fest
2.	2,25	2,65 (2,60; 2,70)	1,9—2,0	2,5	283,1	224,8	223,8	249,5	29,3	-2,5	-6,6	203,3	+8,4	halbfest
3.	3,00	2,68 (2,85; 2,50)	2,0—2,2	2,7	235,1	227,3	225,8	246,8	27,7	-3,4	-8,1	204,9	+7,8	"
4.	3,75	2,95 (3,20; 2,70)	1,9—2,0	2,5	236,3	227,9	228,0	246,2	27,8	-3,4	-10,2	207,0	+8,4	flüssig
5.	4,50	2,73 (2,75; 2,70)	1,6—1,7	2,2	233,7	227,2	227,4	246,9	29,3	-2,7	-10,2	207,4	+6,5	halbfest
6.	5,25	2,80 (2,80; 2,80)	1,5—1,6	2,1	232,8	227,5	227,5	246,6	30,3	-2,6	-10,7	208,0	+5,3	"
7.	6,00	2,70 (2,70; 2,70)	1,5—1,6	2,1	231,9	227,8	226,5	246,3	30,4	-2,6	-9,0	207,1	+4,1	"
8.	4,50	2,80 (2,70; 2,70)	1,4—1,5	2,0	232,4	226,5	227,4	247,7	31,1	-2,0	-10,5	207,4	+5,9	"
9.	3,00	2,20 (2,80; 2,80)	1,4—1,5	2,0	229,6	224,0	224,5	250,4	33,2	-1,7	-8,3	205,7	+5,6	fest
10.	1,50	2,75 (2,80; 2,70)	1,5—1,6	2,1	231,4	225,1	225,8	249,2	30,6	-2,6	-9,2	206,5	+6,3	halbfest
11.	0	2,20 (2,20; 2,20)	1,3—1,4	1,9	230,8	225,6	227,1	248,7	29,8	-2,5	-10,6	208,2	+5,2	fest
12.	0	1,95 (1,90; 2,00)	1,3—1,4	1,9	229,3	222,3	224,9	256,8	30,9	-1,7	-8,9	208,4	+7,0	"
13.	0	2,15 (2,10; 2,20)	1,5—1,6	2,1	230,5	222,3	224,0	256,8	30,9	-1,7	-7,5	204,8	+8,2	"
14.	0	2,25 (2,25; 2,25)	1,6—1,7	2,2	231,4	224,0	224,9	250,4	31,4	-1,8	-7,3	205,5	+7,4	"
15.	0	2,55 (2,50; 2,60)	1,7—1,8	2,3	232,6	225,3	224,5	249,0	30,3	-2,5	-7,6	204,6	+7,3	"
16.	0	2,60 (2,60; 2,60)	1,8—1,9	2,4	234,6	225,6	226,7	248,6	29,4	-1,7	-9,3	205,9	+9,0	"
18.	0	2,20 (2,20; 2,20)	1,7—1,8	2,3	229,2	220,2	221,4	254,8	31,7	-1,6	-5,9	202,3	+9,2	"
20.	0	2,45 (2,30; 2,60)	1,8—1,9	2,4	230,2	221,4	221,4	253,4	31,3	-1,8	-5,0	202,0	+8,8	halbfest
25.	1,50	2,00 (2,00; 2,00)	1,8—1,9	2,4	231,1	222,3	222,6	252,4	31,4	-1,9	-5,9	202,9	+8,3	"
26.	1,50	2,65 (2,60; 2,70)	1,8—1,9	2,4	233,4	224,2	225,1	250,2	29,7	-2,5	-8,0	205,0	+9,2	"
27.	1,50	2,65 (2,60; 2,70)	1,7—1,8	2,2	233,0	224,7	225,5	249,7	30,2	-2,3	-8,4	205,5	+8,3	flüssig

12. Über Beziehungen zwischen Nahrungsfett, Körperfett und Milchfett von A. Einecke<sup>1)</sup>. Als Versuchstiere dienten Ziegen, deren Grundfutter im wesentlichen aus Heu und Weizenfuttermehl bestand; daneben wurden noch 72 g Kartoffelstärke zugegeben, welche gegen 30 g Öl ausgetauscht wurden. Jeder Versuch wurde in 4 Perioden durchgeführt, und zwar einer Vorfütterungsperiode von 10–14 Tagen zur Gewöhnung der Tiere, einer Grundfutterperiode von 14 Tagen, der Ölperiode von 14 Tagen und einer zweiten Grundfutterperiode von 14 Tagen. Es wurde gefunden:

Bezeichnung der Fette	Schmelzpunkt	Refrakto- meterzahl	Reichert- Meißlsche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl
I. Rüböl . . . . .	—	67,80	0,991	181,00	100,20
Butterfett der { Grundfutterperiode . . . . .	28,0–31,3	52,10	19,57	231,45	35,05
{ Rübölperiode . . . . .	27,6–31,0	53,99	18,47	223,45	46,09
II. Cocosöl . . . . .	—	—	6,91	258,60	9,05
Butterfett der { Grundfutterperiode . . . . .	28,6–35,7	48,58	29,88	235,45	32,36
{ Cocosölperiode . . . . .	28,0–34,7	47,95	25,59	245,57	21,96
III. Leinöl . . . . .	—	—	0,35	192,30	172,50
Butterfett der { Grundfutterperiode . . . . .	28,0–36,5	48,37	26,59	235,00	34,03
{ Leinölperiode . . . . .	26,0–35,75	51,32	21,65	219,15	46,02
IV. Cocosöl . . . . .	—	—	7,53	257,23	8,49
Butterfett der { Grundfutterperiode . . . . .	29,0–36,0	—	29,65	237,00	31,36
{ Cocosölperiode . . . . .	28,5–35,5	—	28,06	240,50	31,44

Zur Klarlegung der Beziehungen zwischen Nahrungsfett und Körperfett machte Verf. 3 Schlachtversuche, nach der einleitenden Grundfutterperiode, nach der Leinölperiode und nach der abschließenden Grundfutterperiode. Er fand:

	Reichert-Meißlsche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl
Körperfett I . . . . .	1,654	182,9	53,31
„ II . . . . .	1,007	193,5	39,05
„ III . . . . .	1,162	206,5	45,70

13. Über die Einwirkung des Futterfettes auf die Natur des Milchfettes wurden an neun Versuchsanstalten<sup>2)</sup> Versuche angestellt, indem eine fettarme Fütterung (Zugabe von Roggenfuttermehl) mit einer fettreichen (Zugabe von fettreichem Reisfuttermehl) verglichen wurde. Der Einfluß letzterer Fütterung zeigte sich sowohl an Konsistenz, Farbe und Geschmack der Butter wie auch an den in der folgenden Tabelle ausgedrückten Qualitätsunterschieden des ausgeschmolzenen Fettes:

Versuche in	Refraktometerzahl		Reichert-Meißlsche Zahl		Verseifungszahl		Jodzahl	
	Roggen- futtermehl	Reisfut- termehl*)	Roggen- futtermehl	Reisfut- termehl	Roggen- futtermehl	Reisfut- termehl	Roggen- futtermehl	Reisfut- termehl
	bei 35°							
Bonn . . . . .	46,0	49,5	34,6	28,0	236,2	223,9	30,8	40,8
Kiel . . . . .	—	—	30,4	26,2	230,7	229,9	28,9	38,7
	bei 40°							
Weihenstephan	42,3	43,8	28,1	26,0	229,0	219,5	32,0	39,7
Danzig . . . . .	42,0	45,2	29,9	25,9	232,9	232,2	30,8	41,1
Breslau . . . . .	42,4	44,1	28,7	26,2	235,2	236,7	32,2	39,5

<sup>1)</sup> Mitt. d. landw. Institute d. Kgl. Universität Breslau 1903, 2, 559–645.

<sup>2)</sup> Bericht d. Deutsch. Landwirtschaftsrats an das Reichsamt des Innern von O. Kellner, besondere Schrift, Berlin 1907, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 32 S. Siehe auch S. 276.

\*) Vgl. Anm. \* folgende Seite.

Versuche in	Refraktometerzahl		Reichert-Meiß- sche Zahl		Verseifungszahl		Jodzahl	
	Roggen- futtermehl	Reisfut- termehl*)	Roggen- futtermehl	Reisfut- termehl	Roggen- futtermehl	Reisfut- termehl	Roggen- futtermehl	Reisfut- termehl
Darmstadt	bei 25° 52,5   53,4		30,9	28,4	224,9	229,8	35,5	39,9
Jena . . .	bei 35° 42,0   46,7		27,8	21,8	230,0	215,0	26,5	42,5
Pommritz .	—	—	29,5	23,3	230,6	218,8	37,2	43,3
Triesdorf .	—	—	24,5	19,7	233,0	222,0	35,6	44,1

Über die Schlußfolgerungen aus diesen Zahlen vgl. S. 278.

**Einfluß der Lactation.**

Die Schwankungen im Gehalte des Butterfettes an flüchtigen Fettsäuren während der Lactation von 4 Kühen der Kgl. Domäne Kleinhof-Tapiau 1).

Periode	1. Stallfütterung			2. Weidegang und 3. Weide- gang mit Stallfütterung			4. Winterstallfütterung		
	Colostralfett**)	14.—31. April	1.—23. Mai	24. Mai— 31. Juli	1. Aug.— 19. Sept.	30. Sept.— 25. Okt.	26. Okt.— 30. Nov.	1.—31. Dez.	Januar
Refraktometer- zahlen	42,81— 43,60	43,2— 44,02	43,3— 44,85	43,7— 45,1	43,8— 46,4	44,4— 45,8	42,4— 44,0	42,5— 43,4	43,1— 44,6
Reichert- Meißsche Zahlen	25,68— 30,06	28,21— 29,85	24,87— 27,88	26,18— 28,68	20,91— 29,27	20,06— 26,81	24,32— 29,26	26,95— 30,23	21,25— 27,58
Polenskesche Zahl	1,15— 2,24	1,33— 1,69	1,33— 1,87	1,82— 2,67	1,72— 2,28	1,92— 2,59	2,38— 3,30	2,39— 3,47	1,70— 2,50
Verseifungs- zahlen	219,5— 229,7	220,3— 223,7	221,3— 224,9	224,0— 232,5	221,1— 228,2	222,0— 227,1	230,7— 235,9	230,7— 236,2	223,3— 230,8

Die RMZ. ist im Anfange der Laktation am höchsten, am Ende und im Herbst am niedrigsten; die PZ. verhält sich umgekehrt; ebenso die VZ.

**Einfluß der Bearbeitung\*\*\*).**

1. Zusammensetzung von Zentrifugen-, Vorbruch- und Rahmbutter.

Nähere Angaben	Zahl der Proben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					CaO in der Buttermilch	CaO in der Asche	Fettgehalt	Unter- sucht von
			Wasser	Fett	Fettfreie Bestand- teile	Asche	CaO †)				
			%	%	%	%	%	%	%		
Zentrifugentbutter	35	1908	13,19	85,32	1,49	0,1107	0,213	0,150	21,08	98,28	G. Koestler 2)
Vorbruchbutter	28	„	17,54	81,07	1,39	0,0829	0,173	0,0935	20,81	98,32	
Molkenrahmbutter	3	„	14,15	84,86	0,98	0,0730	0,116	0,0769	15,69	98,85	

1) Milchwirtsch. Zentralbl. 1913, 42, 257, 289, 321, 449, 481, 513.

2) 21. Jahresbericht d. Molkereischule Rütli 1908.

\*) Die Konstanten des in Form von Reismehl verfütterten Reisfettes wurden wie folgt gefunden:

Reichert-Meißsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Refraktometerzahl bei 40°
1,6	187,6	90,6—92	54,0—54,4

\*\*) Die Kühe kalbten am 7. März, 31. März, 1. April, 20. April.

\*\*\*) Vgl. Bd. I, 1903, S. 315—320 (Versuche über Rahmsäuerung).

†) Über den Kalkgehalt der Asche von Rahm, Molkenrahm und Vorbruchbutter fand G. Koestler (Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz 1911, 249—276):

Art der Butter	Zahl der Analysen	Calciumoxyd in % der Asche	
		Mittel	Schwankungen
Rahmbutter . . . . .	11	21,29	20,07—22,83
Molkenrahmbutter . . . . .	6	11,91	10,19—12,87
Vorbruchbutter . . . . .	20	20,92	16,91—24,94

(Fortsetzung der Anm. siehe folgende Seite.)

Nr.	Bezeichnung durch den Verkäufer	Zeit der Untersuchung	Wasser		Fett	Fettfreie Bestandteile	Fettgehalt % der Trockensubstanz	Des Fettes					Verhalten zu Methyleneblau nach Schaffer und Sandor	Untersucht von
			%	•	%	%	Refraktion bei 40°	Reichert-Meißsche Zahl	Verseifungszahl	Säuregrad n. Köttsdorfer	Jodzahl			
1	Vorbruchbutter	1910	21,54		76,65	1,81	97,69	43,6	27,33	230,0	—	—	nach 1/2 Stunde nicht entfärbt	E. Schaffer <sup>1)</sup>
2	„	„	14,30		84,23	1,42	98,28	43,3	28,32	227,1	—	—		
3	„	„	16,62		80,96	2,42	94,89	43,7	27,5	219,6	—	—	nach 8 Min. entfärbt	
4	„	„	14,28		83,45	2,27	97,35	43,9	27,9	219,1	—	—		
5	„	„	13,65		84,82	1,53	98,23	43,8	26,7	217,6	—	—	nach 1/2 Stunde nicht entfärbt	
6	„	„	16,83		82,03	1,14	98,63	44,0	26,3	219,2	—	—		
7	„	„	17,32		80,43	2,25	97,28	44,0	27,7	220,3	—	—	nach 1/2 Stunde nicht entfärbt	
8	„	„	16,75		82,63	0,62	99,26	44,5	27,0	218,7	—	—		
9	„	„	18,91		78,82	2,27	94,97	44,0	26,7	217,7	—	—	nach 25 Min. fast entfärbt	
10	„	„	21,70		76,83	1,47	98,12	44,2	27,0	218,1	—	41,3		
11	„	„	21,53		76,11	2,36	96,99	44,3	25,8	220,6	—	41,4	nach 1/2 Stunde nicht entfärbt	
12	„	„	15,49		83,26	1,25	98,52	44,2	26,7	219,5	—	41,4		
13	„	„	15,0		83,74	1,26	98,52	44,3	27,4	224,8	3,76	42,0	nach 6 Min. entfärbt	
14	„	„	16,19		82,0	1,81	97,84	44,6	27,8	223,0	1,64	43,5		
15	„	„	14,55		83,77	1,68	98,03	44,7	29,0	222,5	1,64	44,8	„ 25 „ „	
16	„	„	19,70		80,11	0,19	99,76	44,5	29,3	226,2	1,5	42,3		
17	„	„	12,30		86,4	1,30	98,52	44,6	26,2	226,8	3,5	43,8	„ 20 „ „	
18	„	„	13,91		83,8	2,29	97,34	44,4	26,07	229,6	2,65	41,4		
19	„	„	16,23		83,2	0,57	99,32	44,7	25,7	225,1	1,86	42,2	nach 30 Min. nicht entfärbt	
20	„	„	11,46		84,27	4,27	95,18	45,3	25,1	227,2	2,1	46,5		
21	„	„	17,84		80,24	1,92	97,66	45,0	25,08	222,3	1,6	44,3	nach 20 Min. fast entfärbt	
22	„	„	12,12		82,38	4,50	93,74	44,9	25,6	222,2	6,28	44,6		
23	„	„	16,22		82,60	1,18	98,59	44,7	25,4	220,6	1,8	43,7	nach 30 Min. nicht entfärbt	
24	„	„	14,50		82,78	2,82	96,82	45,3	25,9	221,2	2,0	45,0		
25	„	„	17,05		82,42	0,53	99,36	45,1	26,3	220,6	1,4	44,8		
Mittel Nr. 1—25			<b>16,24</b>		<b>81,92</b>	<b>1,81</b>	<b>97,80</b>	<b>44,4</b>	<b>26,8</b>	<b>222,4</b>	<b>2,44</b>	<b>43,3</b>		
26	{ 1/3 Vorbruch-, 1/3 Rahmbutter }	1910	13,86		85,37	0,77	99,11	44,6	27,3	223,3	1,5	42,3	nach 20 Min. entfärbt	
27	{ 1/2 Vorbruch-, 1/2 Rahmbutter }	„	14,14		84,1	1,76	97,95	44,7	25,7	224,0	1,7	42,1	„ 30 „ fast entfärbt	
28	Rahmbutter	„	14,0		85,22	0,78	99,09	44,5	27,7	222,9	1,16	42,5	„ 3 „ entfärbt	
29	„	„	13,88		84,70	1,42	98,35	44,6	26,7	224,6	1,6	42,9	„ 30 „ nicht entfärbt	
30	„	„	11,45		86,10	2,45	97,23	43,7	29,7	230,9	1,5	40,0	„ 5 „ entfärbt	
31	„	„	13,73		84,78	1,49	98,27	45,1	26,4	225,5	2,2	45,6	„ 5 „ „	
32	„	„	12,93		84,50	2,55	97,05	44,7	26,5	224,6	3,3	44,0	„ 7 „ „	
Mittel Nr. 28—32			<b>13,20</b>		<b>85,06</b>	<b>1,74</b>	<b>98,00</b>	<b>44,5</b>	<b>27,4</b>	<b>225,7</b>	<b>1,95</b>	<b>43,0</b>		

Die Methyleneblauprobe läßt bei 4 und 15 darauf schließen, daß dieses Rahmbutter ist, während die Rahmbutter 29 als Vorbruchbutter aufgefaßt werden muß und die Proben 12, 16—18 und 22 als Gemische beider Sorten anzusehen sind.

(Fortsetzung der Anm. † von vorhergehender Seite.)

Ebendort macht derselbe Verf. über das Verhältnis von Kalk zu Phosphorsäure in schweizerischer Zentrifugen-, Molkenrahm- und Vorbruchbutter folgende Angaben:

	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Zentrifugenbutter . . .	20,29—22,83%	28,41—41,10%	1 : 1,39—1 : 1,88
Molkenrahmbutter . . .	10,19—12,87 „	24,24—43,81 „	1 : 1,88—1 : 4,29
Vorbruchbutter . . .	16,41—24,22 „	24,61—49,94 „	1 : 1,18—1 : 2,33

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 6, 276.

2. Einfluß der Bearbeitung (des Knetens) der Butter auf ihre Haltbarkeit, von A. Nestreljaeff<sup>1)</sup>:

Bearbeitung der Butter und Gang der Versuche	Wie viel Male die Butter geknetet wurde	Wasser	Fett	Asche	Stickstoff-Substanz	Milchzucker	Trocken-Substanz	Nichtfette in der Butter	Stickstoff-Substanz, Milchzucker und Wasser	Asche	
		In Prozenten							Auf 100 Teile der Trockensubstanz		
Butter <i>M</i> , in einen Kübel mit Wasser gebracht, wurde nach Verlauf 1/2 Stunde auf Partien verteilt. Butter <i>M</i> wurde geknetet; es ergab sich Butter <i>A</i> . . . . .	1	12,41	86,32	0,141	0,405	0,724	87,58	13,68	15,63	15,474	0,16
Butter <i>A</i> wurde am folgenden Tage zum zweiten Male geknetet . . . . .	2	11,42	87,46	0,137	0,353	0,629	88,58	12,54	14,16	14,007	0,15
Butter <i>M</i> wurde abgewogen und gesalzen; es ergab sich Butter <i>N</i> .											
Butter <i>N</i> wurde geknetet; es ergab sich Butter <i>O</i>	1	11,89	85,94	1,156	0,396	0,613	88,105	14,06	15,96	14,647	1,31
Butter <i>O</i> wurde bis $\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ in einem Behälter} \\ \text{mit kaltem Wasser} \end{array} \right\}$ darauf	2	9,52	87,61	1,961	0,330	0,569	90,47	12,38	13,69	11,522	2,17
	zum folgen- $\left\{ \begin{array}{l} 2. \text{ in einem kühlen} \\ \text{aufbewahrt} \end{array} \right\}$ den Tage $\left. \begin{array}{l} \text{wiederum} \\ \text{geknetet} \end{array} \right\}$	2	9,11	87,87	2,068	0,361	0,591	90,89	12,12	13,34	11,064
Butter <i>R</i> , in einen leeren Kübel gebracht, wurde nach Verlauf 1/2 Stunde bearbeitet unter reichlichem Begießen derselben mit kaltem Wasser; es ergab sich Butter <i>R</i> <sub>1</sub> , welche auf zwei Partien verteilt wurde.											
Butter <i>R</i> <sub>1</sub> wurde geknetet; es ergab sich Butter <i>S</i>	1	13,20	85,71	0,123	0,354	0,612	86,80	14,29	16,46	16,323	0,14
Butter <i>S</i> wurde am folgenden Tage wiederum geknetet . . . . .	2	12,97	86,52	0,121	0,320	0,542	87,52	13,46	15,38	15,241	0,14
Butter <i>R</i> <sub>1</sub> wurde abgewogen; geknetet und gesalzen; es ergab sich Butter <i>T</i> .											
Butter <i>T</i> wurde geknetet; es ergab sich Butter <i>U</i>	1	12,93	83,38	2,802	0,332	0,551	87,07	16,62	19,09	15,874	3,22
Butter <i>U</i> wurde bis $\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ in einem Behälter} \\ \text{mit kaltem Wasser} \end{array} \right\}$ darauf	2	10,06	87,41	1,767	0,316	0,452	89,94	12,59	14,06	12,040	2,01
	zum folgen- $\left\{ \begin{array}{l} 2. \text{ in einem kühlen} \\ \text{aufbewahrt} \end{array} \right\}$ den Tage $\left. \begin{array}{l} \text{wiederum} \\ \text{geknetet} \end{array} \right\}$	2	9,38	87,91	1,872	0,324	0,509	90,62	12,09	12,33	11,271

Verschiedene sonstige Einflüsse.

1. Die Zusammensetzung des flüssigen und festen Teiles des Butterfettes ermittelten G. Fendler, L. Frank und W. Stüber<sup>2)</sup> an einem für eine große Berliner Konditorei bestimmten Faß Schmelzbutter von 60 kg Inhalt, dessen flüssiger Anteil — etwa 4 l — sich abgesondert hatte:

	Refrakto- meter- anzeige	Reichert- Meißelsche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzähl	Säure- grade	Erstarrungs- punkt	Schmelz- punkt
Flüssiger Anteil . . .	45,3	31,0	227,4	50,0	7,3	+ 4,2°	+11,3°
Fester Anteil . . . .	43,3	26,6	223,2	36,7	5,5	+24,2°	+32,5°

Bemerkenswert ist die Erhöhung der Reichert-Meißelschen Zahl im flüssigen Anteil, die auch von Röhrig beobachtet wurde.

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1908, 37, 52.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 371.

2. E. G. Clayton<sup>1)</sup> untersuchte eine Butterprobe, die 18 Jahre alt war mit folgendem Ergebnis:

Schmelzpunkt	Spez. Gewicht bei 100°	Unlösliche Fettsäuren	Lösliche Fettsäuren	Reichert-Meißlsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Säurezahl	Temperaturerhöhung nach Maumené
33° C	0,8742	85,72	7,36	22,23	239,0	25,4	91,5	22° C

3. A. Nestreljaew<sup>2)</sup> untersuchte Butter verschiedener Herkunft und stellte die aus der 107tägigen Belichtung bewirkte Veränderung an der Luft fest, wie folgt (Mittel von 5 Versuchen):

Butter				Butterfett										
Wassergehalt	Fettgehalt	Salzgehalt	Nichtfettgehalt	Säurezahl	Spez. Gewicht bei 100°	Refraktometerzahl bei 40°	Reichert-Meißlsche Zahl	Polenske-Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Hehnersche Zahl	Juckenack-Pasternacksche Differenz	Mittleres Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren	
%	%	%	%											
Vor der Belichtung:														
12,60	34,38	1,78	1,27	1,52	0,8653	43,6	26,25	1,90	225,02	38,85	87,73	+1,23	263,31	
Nach der Belichtung:				2,56	0,8662	43,0	27,30	2,39	228,64	36,02	87,30	-1,34	266,4	

Die Gewichtszunahme in 30 Tagen und 100 g des Butterfettes betrug im ersten Monat 0,071, im zweiten Monat 0,132, im dritten Monat 0,151, innerhalb der ganzen Zeit 0,115 g. Das Butterfett wurde innerhalb 8—14,5 Tagen, im Mittel von 11 Tagen ganz weiß.

4. L. Fr. Rosengren<sup>3)</sup> teilt

a) Untersuchungsergebnisse über den Wassergehalt der Butter bei Anwendung der sog. Butterfertiger mit\*):

Butterfertiger	1. Klappen und Ventile geschlossen während des Vor- und Hauptknetens. Das letztere ohne Unterbrechung ausgeführt			2. Klappen und Ventile offen während des Vor- und Hauptknetens. Das letztere ohne Unterbrechung ausgeführt			3. Klappen und Ventile offen während des Vor- und Hauptknetens. Das letztere mit Unterbrechung nach jeder 5. oder 3. Umdrehung ausgeführt		
	Buttermenge			Buttermenge			Buttermenge		
	50 kg	100 kg	150 kg	50 kg	100 kg	150 kg	50 kg	100 kg	150 kg
	Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %
Ideal . . . . .	14,65	16,58	17,51	—	—	—	13,30	13,61	13,99
Astra K . . . . .	15,70	16,60	17,91	14,95	15,88	15,95	14,29	14,59	14,76
Excelsior . . . . .	16,08	18,06	20,39	15,73	16,13	16,44	14,56	15,26	15,93

b) Durchschnittszahlen für den Wassergehalt bei Bearbeitung von Butter mit verschiedener Körnchengröße:

<sup>1)</sup> The Analyst **23**, 26.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, **6**, 4 u. 5. Vgl. auch Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, **21**, 431.

<sup>3)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1916, **45**, 161—171, 177—180.

\*) Der Wassergehalt der Butter von Molkereien Mecklenburgs, die früher (1902) mit dem holsteinischen Butterfaß, später (1911) mit Butterfertigern (vgl. auch S. 439) arbeiteten, betrug nach W. D. Kooper (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **23**, 203) im Jahresmittel in 4 Molkereien:

1902:	12,4	12,0	13,6	13,3%
1911:	17,1	14,7	16,0	— „

Butterfertiger	Größe der Butterkügelchen	Bearbeitung ununterbrochen, Klappen und Ventile geschlossen			Bearbeitung nach jeder 5. u. 3. Umdrehung des Butterfasses unterbrochen, Klappen und Ventile offen		
		Ungefähr 50 kg Butter	Ungefähr 100 kg Butter	Ungefähr 150 kg Butter	Ungefähr 50 kg Butter	Ungefähr 100 kg Butter	Ungefähr 150 kg Butter
Typus		Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %	Wasser %
Astra K	Butterkügelchen groß 6—10 mm	15,0	14,84	—	14,35	13,65	—
	Butterkügelchen klein 1—2 mm	15,45	16,13	—	15,64	15,11	—
Excelsior	Butterkügelchen groß 6—10 mm	—	—	15,43	—	—	15,02
	Butterkügelchen klein 1—2 mm	—	—	18,15	—	—	16,51

c) Bearbeitungsversuche mit Butter aus Rahm, der einerseits mit Wasser verdünnt, andererseits nicht verdünnt worden ist; im ersten Falle Butter teils mit normalen, teils mit sehr kleinen Körnchen.

Astra K-Butterfertiger. Ventile während des Vor- und Hauptknetens offen; das letztere mit Unterbrechung nach jeder 5. Umdrehung.

Tag	Fettgehalt des Rahms %	Der Rahm verdünnt mit Wasser %	Temperatur der Butter bei der Bearbeitung °C	Butter kg	Angewendetes Spülwasser kg	Wassergehalt der Butter %	Größe der Butterkügelchen	Durchschnittszahlen für den Wassergehalt %
19. 2.	34,0	0	11—11,7	100,0	200	13,75	Butterkügelchen von normaler Größe, 4—5 mm	13,71
21. 2.	33,5	0	11—11,5	97,0	200	13,50		
26. 2.	33,0	0	11—11,4	98,0	200	13,77		
27. 2.	32,0	0	11,2—11,6	99,5	200	13,50		
3. 2.	28,0	0	11,3—11,8	101,0	200	13,79		
5. 4.	28,0	0	11—11,5	99,5	200	13,79		
11. 3.	28,5	0	11—11,4	101,5	200	13,84	Kleine Butterkügelchen 1—3 m	14,68
17. 2.	34,0	20	11—11,6	101,0	200	13,50		
20. 2.	33,0	20	11—11,5	95,0	200	13,69		
24. 2.	33,0	20	11—11,5	95,0	200	13,70		
28. 2.	33,0	20	11,3—11,8	102,3	200	13,60		
4. 3.	29,0	20	11—11,4	103,0	200	14,69		
6. 3.	28,5	20	11—11,5	100,2	200	14,78		
9. 3.	28,5	20	11,2—11,6	103,2	200	14,77		
12. 3.	28,6	20	11—11,5	104,0	200	14,69		

5. Den Einfluß der Temperatur des Ausbutterns auf den Wassergehalt der Butter stellte L. Marcus<sup>1)</sup> wie folgt fest:

Temperatur des Ausbutterns °C	11	12	12,5	13	13,5	14	15	15,5	16	18
Durchschnitt von Anzahl der Ausbutterungen . . . . .	2	6	3	8	1	2	10	2	1	2
Nichtbutter (Wasser u. Casein) %	13,41	14,91	15,53	14,74	14,15	15,17	15,55	15,86	15,71	16,21

Daselbst befinden sich auch Angaben über den Einfluß der Temperatur des Reifens, der Säure des Rahmes, des Ausbuttergrades, der Pasteurisierung.

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1907, 36, 543.

6. Vergleichende Bearbeitungsversuche mit gesäuerter und ungesäuerter Butter, mit und ohne Spülen der Butter:

Astra K-Butterfertiger. Ventile offen während des Vor- und Hauptknetens; das letztere mit Unterbrechung nach jeder 5. Umdrehung.

Tag	Fettgehalt des Rahms %	Beschaffenheit des Rahms	Temperatur der Butter bei der Bearbeitung °C	Butter kg	Angewandtes Spülwasser kg	Wassergehalt der Butter %	Durchschnittszahlen für den Wassergehalt %	Bemerkungen
19. 1.	27,8	gesäuert	10,8—11,0	53,0	100	14,17	14,44	Die Butter gespült
15. 5.	27,0		11,2—11,5	51,2	100	14,53		
17. 5.	27,0		11,0—11,8	50,0	100	14,61		
19. 5.	27,0		10,8—11,9	52,2	100	14,44		
19. 5.	30,0	ungesäuert	11,0—11,2	52,7	100	13,89	13,94	
16. 5.	27,0		11,0—11,5	52,0	100	14,21		
18. 5.	27,0		10,8—11,5	51,0	100	14,01		
20. 5.	27,0		11,2—11,6	49,0	100	13,86		
24. 3.	30,0	gesäuert	11,5—11,8	52,7	0	15,68	15,73	Die Butter nicht gespült
25. 3.	28,0		11,5—12,0	50,3	0	15,96		
25. 3.	30,0		11,4—11,8	51,0	0	15,57		
27. 3.	29,0		11,5—12,0	54,0	0	15,71		
21. 3.	30,0	ungesäuert	11,8—12,2	53,5	0	13,97	13,75	
24. 3.	30,0		11,7—12,0	50,7	0	13,90		
25. 3.	28,0		11,3—11,6	54,0	0	13,47		
1. 4.	30,0		11,6—11,5	54,0	0	13,76		
2. 4.	29,0		11,0—11,5	53,0	0	13,66		

### 7. Einwirkung des Salzens auf den Wassergehalt der Butter.

Normale Bearbeitung der Butter, wozu der Butterfertiger Astra K angewendet wurde. Ventile offen während des Vor- und Hauptknetens; das letztere mit Unterbrechung nach jeder 5. Umdrehung								Umarbeitung der Butter, wozu einestells eine gewöhnliche Butterknetmaschine, andernteils ein Butterfertiger Astra K angewendet wurde			
Tag	Serie	Fettgehalt des Rahms %	Temperatur der Butter bei der Bearbeitung °C	Butter kg	Angewendetes Salz %	Wassergehalt der Butter %	Durchschnittszahlen für den Wassergehalt %	Umarbeiten nach Verlauf von Stunden	Temperatur der Butter nach dem Umarbeiten °C	Wassergehalt der umgearbeiteten Butter %	Durchschnittszahlen für den Wassergehalt nach dem Umarbeiten %
4. 4.	I	27,5	11,2—11,6	51,0	4	14,56	14,77	—	—	—	—
1. 4.		26,0	11,3—11,7	50,2	4	14,99		—	—	—	—
5. 4.	II	28,0	11,0—11,5	51,5	0	14,56	14,73	—	—	—	—
8. 4.		26,0	11,0—11,5	46,3	0	14,90		—	—	—	—
21. 4.	III	27,0	12,5—13,0	50,0	2	14,67	14,71	24	9,5	14,66	14,68
23. 4.		27,0	12,2—12,8	52,5	2	14,58		24	9,2	14,48	
25. 4.		27,0	12,8—13,5	52,0	2	14,86		24	9,5	14,88	
28. 4.		27,0	12,5—13,2	103,0	2	14,82		24	9,5	14,72	
30. 4.		27,0	12,2—13,0	99,5	2	14,63		24	9,8	14,66	

Normale Bearbeitung der Butter, wozu der Butterfertiger Astra K angewendet wurde. Ventile offen während des Vor- und Hauptknetens; das letztere mit Unterbrechung nach jeder 5. Umdrehung								Umarbeitung der Butter, wozu einesteils eine gewöhnliche Butterknetmaschine, andernteils ein Butterfertiger Astra K angewendet wurde			
Tag	Serie	Fettgehalt des Rahms %	Temperatur der Butter bei der Bearbeitung ° C	Butter kg	Angewandetes Salz %	Wassergehalt der Butter %	Durchschnittszahlen für den Wassergehalt %	Umarbeiten nach Verlauf von Stunden	Temperatur der Butter nach dem Umarbeiten ° C	Wassergehalt der umgearbeiteten Butter %	Durchschnittszahlen für den Wassergehalt nach dem Umarbeiten %
20. 4.	IV	27,0	9,5—11,0	49,0	2	14,08	14,22	24	9,5	14,12	14,23
22. 4.		27,0	9,5—11,0	53,0	2	14,32		24	9,2	14,28	
24. 4.		27,0	9,3—10,5	50,5	2	14,23		24	9,6	14,29	
27. 4.		27,0	9,5—11,2	102,5	2	14,30		24	9,6	14,20	
29. 4.		27,0	9,5—11,0	100,5	2	14,20		24	9,5	14,30	
9. 4.	V	28,5	11,0—11,4	51,0	4	13,90	13,86	24	9,5	11,42	12,41
12. 4.		28,0	11,0—11,5	50,0	4	13,83		24	9,8	12,80	
14. 4.		28,0	11,0—11,5	50,8	4	13,86		24	9,5	13,00	
16. 4.	VI	27,0	11,2—12,0	53,0	2	14,49	14,42	24	9,5	13,80	13,75
18. 4.		27,0	11,0—11,8	49,5	2	14,34		24	9,5	13,70	
16. 4.	VII	28,0	11,2—11,6	52,0	0	14,48	14,50	24	9,5	14,45	14,52
13. 4.		28,0	10,8—11,3	53,0	0	14,54		24	9,4	14,58	
15. 4.		28,0	11,0—11,7	53,0	0	14,56		24	9,4	14,52	
17. 4.		27,0	11,0—11,8	49,5	0	14,34		—	—	—	
19. 4.		27,0	11,0—11,6	51,5	0	14,60		—	—	—	

Das Schlußkneten wurde bei Serie I—IV 30 Minuten, bei Serie V—VII 1½ Stunden nach Schluß des Hauptknetens vorgenommen.

Die Butter von Serie III—IV wurde in einem Butterfertiger Astra K, V—VII in kleinen Stücken auf einer Butterknetmaschine (einem rotierenden Buttertisch) hergestellt.

8. J. Siedel und Hesse<sup>1)</sup> beobachteten, daß Butter, welche so lange geknetet worden war, daß sie trocken und überarbeitet aussah, mehr Wasser enthielt als die feucht aussehende Butter. So ergab:

	I.	II.	III.
Feuchte Butter	14,35 %	14,26 %	13,85 % Wasser
Trockene Butter	14,97 %	15,06 %	14,80 % „

Wurde die feuchte Butter im Eisschrank gehalten, bis sie hart geworden war, und dann geknetet, so war der Wassergehalt am Schlusse geringer. Als Ursache dieser Erscheinung fanden die Verf., daß Butter, wenn sie so lange geknetet wird, bis sie weich wird, das vorher ausgepreßte Wasser wieder aufnimmt. Da sie das Wasser in feinerer Verteilung enthält als die ursprüngliche Butter, so sieht sie trockener aus als diese.

### 9. Einfluß von Frischhaltungsmitteln.

Die Zusammensetzung der Sommer- und Winterbutter bei 48 unmittelbar vergleichbaren Proben aus angesäuertem Rahm ergibt sich bei verschiedener Salzung nach Johs. Siedel<sup>2)</sup> wie folgt:

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1900, 29, 659—660 und 675—676; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 744.

<sup>2)</sup> Molkerei-Ztg. Berlin 1904, 14, 169—171, 181—184.

Stärke der Salzung	Proben	Butter					Fett- und salzfreier Anteil			
		Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Stickstoff- freie Stoffe %	Asche (ohne Salz) %	Salz %	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Stickstoff- freie Stoffe %	Asche %

## Sommerbutter.

Ungesalzene Butter . . . . .	5	13,88	0,57	0,64	0,12	—	91,26	3,75	4,21	0,78
1 g Salz auf 100 g Butter . .	5	12,72	0,58	0,71	0,12	0,63	90,02	4,10	5,03	0,85
3 „ „ „ „ „ „ . .	5	13,03	0,63	0,77	0,15	1,58	89,37	4,32	5,28	1,03
5 „ „ „ „ „ „ . .	5	12,47	0,63	0,82	0,18	2,67	88,44	4,47	5,82	1,27
Gesamtdurchschnitt	20	13,03	0,60	0,73	0,14	1,22	89,87	4,14	5,03	0,96

## Winterbutter.

Ungesalzene Butter . . . . .	7	14,07	0,61	0,63	0,13	—	91,12	3,96	4,08	0,84
1 g Salz auf 100 g Butter . .	7	12,59	0,61	0,71	0,12	0,59	89,74	4,35	5,06	0,85
3 „ „ „ „ „ „ . .	7	11,27	0,61	0,71	0,15	1,72	88,46	4,79	5,57	1,18
5 „ „ „ „ „ „ . .	7	10,55	0,59	0,73	0,19	2,93	87,48	4,89	6,05	1,58
Gesamtdurchschnitt	28	12,12	0,60	0,69	0,14	1,31	89,44	4,44	5,09	1,03

10. Über den Einfluß einiger Frischhaltungsmittel auf Haltbarkeit und Zusammensetzung von Butter, K. Fischer und O. Gruenert<sup>1)</sup>:

Butter mit Zusatz von	Zeit der Beobachtung nach Mon.	Wasser %	Refraktometer- zahl bei 40°	Reichert- Meißelsche Zahl	Verseifungs- zahl	Säuregrade		Stickstoff		Amid-Stickstoff in Proz. des Ge- samt-Stickstoff	Milchzucker %
						der Butter	des Fettes	Gesamt- %	Amid-*) %		
I. Ohne Zusatz	Beim Beginn	16,32	44,70	26,48	220,66	—	1,30	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	13,24	44,65	25,30	220,55	9,20	7,60	0,0868	0,0103	11,87	—
	2	—	44,60	24,53	221,36	13,80	13,40	—	0,0117	13,43	—
	3	12,92	44,45	24,97	221,68	16,50	16,20	0,0994	0,0129	12,91	—
	4	—	44,25	24,53	221,04	19,90	19,50	0,1036	0,0140	13,51	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8,82	43,80	23,54	220,87	32,80	33,20	0,084	0,0231	27,5	0,320
II. 3% Kochsalz	Beim Beginn	16,32	44,70	26,48	220,66	—	1,30	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	14,82	44,90	25,69	220,8	4,40	2,65	0,0868	0,0068	7,80	—
	2	13,62	44,90	25,41	221,79	5,20	4,60	—	0,0058	6,59	—
	3	13,52	44,75	25,47	222,21	5,90	5,60	0,0888	0,0056	6,31	—
	4	—	44,60	24,86	222,53	7,80	7,80	0,098	0,007	7,14	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10,20	44,25	24,64	222,29	9,80	9,80	0,098	0,0065	6,6	0,329
III. 0,2 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Benzoessäure	Beim Beginn	16,32	44,90	26,48	220,66	—	1,70	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	16,06	44,90	25,52	223,1	7,80	5,90	0,0896	0,0078	8,70	—
	2	15,95	44,65	25,58	220,97	10,00	8,90	—	0,0107	11,85	—
	3	14,70	44,60	25,74	221,52	10,30	9,70	0,0952	0,0126	13,23	—
	4	—	44,0	25,30	221,94	18,70	19,10	0,1036	0,0159	15,35	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12,76	43,80	23,32	221,03	26,40	27,00	0,101	0,0191	18,90	0,336

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 22, 553—582.

\*) Durch Kupfersulfat, Phosphorwolframsäure und Gerbsäure nicht fällbar.

Butter mit Zusatz von	Zeit der Beobachtung nach Mon.	Wasser %	Refraktometer- zahl bei 40°	Reichert- Meißische Zahl	Verseifungs- zahl	Säuregrade		Stickstoff		Amid-Stickstoff in Proz. des Ge- samt-Stickstoff	Milchzucker %
						der Butter	des Fettes	Gesamt- %	Amid-*) %		
IV. 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Benzoesäure	Beim Beginn	16,32	45,10	26,46	220,82	—	2,40	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	16,28	45,10	25,47	222,80	6,60	4,90	0,0868	0,0082	9,41	—
	2	16,04	44,75	25,58	221,24	10,50	9,80	—	0,0103	11,77	—
	3	13,99	44,60	25,52	222,10	13,20	13,30	0,0966	0,0118	12,22	—
	4	—	44,50	24,86	221,39	13,80	13,60	0,0980	0,0133	13,57	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13,51	43,60	24,20	221,71	23,80	27,40	0,0990	0,0191	19,50	0,329
V. 7,315 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Hydrin** = 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Benzoe- säure	Beim Beginn	16,32	45,10	26,40	220,72	—	2,50	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	16,18	45,10	25,61	222,33	7,00	4,40	0,0868	0,0077	8,87	—
	2	15,88	44,85	25,58	222,32	8,20	6,80	—	0,0091	10,48	—
	3	14,68	44,80	25,58	222,08	9,40	8,80	0,0938	0,0086	9,20	—
	4	—	44,60	25,08	222,57	13,00	12,30	0,0938	0,0103	10,95	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12,42	44,30	24,20	222,14	17,80	17,80	0,099	0,0135	13,6	0,317
VI. 0,2 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Salicylsäure	Beim Beginn	16,32	44,90	26,48	220,66	—	1,60	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	16,10	44,80	25,08	221,1	7,20	5,30	0,0868	0,0086	9,94	—
	2	15,35	44,50	24,81	221,94	10,50	9,60	—	0,0109	12,56	—
	3	14,28	44,50	24,86	222,39	15,05	14,80	0,0966	0,0154	15,94	—
	4	—	44,00	24,31	221,12	22,40	22,80	0,0980	0,0161	16,43	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12,14	43,60	22,88	221,45	34,00	37,40	0,0940	0,0219	23,30	0,309
VII. 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Salicyl- säure	Beim Beginn	16,32	45,05	26,46	221,05	—	2,00	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	15,98	44,90	25,58	222,00	7,40	6,00	0,0868	0,0063	7,26	—
	2	15,68	44,60	25,03	222,28	10,20	9,40	—	0,0083	9,52	—
	3	13,59	44,60	25,03	221,94	15,00	15,40	0,091	0,0117	12,82	—
	4	—	44,30	24,59	221,39	18,00	18,40	0,0966	0,0139	14,37	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13,08	44,00	23,87	221,78	24,80	26,40	0,0950	0,0166	17,50	0,357
VIII. 0,2 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Borsäure	Beim Beginn	16,32	44,70	26,80	220,66	—	2,00	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	15,48	44,80	25,47	221,60	6,50	6,00	0,0868	0,0063	7,26	—
	2	15,46	44,60	25,41	221,14	10,50	9,40	—	0,0083	9,52	—
	3	14,04	44,70	25,18	221,78	9,80	15,40	0,091	0,0017	12,82	—
	4	—	44,30	24,64	221,98	14,40	18,40	0,0966	0,0139	14,37	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11,68	43,80	23,98	222,08	26,40	26,40	0,0950	0,0166	17,50	0,357
IX. 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Borsäure	Beim Beginn	16,32	44,70	26,48	220,6	—	1,40	0,0861	0,0042	4,88	0,302
	1	15,26	44,90	25,63	220,96	6,60	3,30	0,0868	0,0077	8,87	—
	2	15,44	44,75	25,63	221,31	8,60	5,80	—	0,0105	12,09	—
	3	14,34	44,65	26,29	221,01	8,95	8,20	0,091	0,0131	14,36	—
	4	—	44,45	24,75	221,69	12,80	10,70	0,0756	0,0122	16,05	—
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9,88	43,95	23,75	222,02	23,60	22,40	0,094	0,0264	28,1	0,292

\*) Vgl. Anm. \*, vorhergehende Seite.

\*\*) Das Hydrin stammte aus einer Molkerei, wo es bei einer Revision vorgefunden war. Es enthielt nach der Analyse:

Freie Benzoesäure . . . . .	13,67%
Natriumoxyd . . . . .	9,16 „
Phosphorsäure . . . . .	7,52 „
Natriumchlorid . . . . .	35,14 „
Milchzucker . . . . .	9,62 „
Wasser . . . . .	24,89 „

## Sinnenprüfung:

	I. Ohne Zusatz	II. Butter mit 3% Kochsalz	III. Butter mit 0,2‰ Benzoesäure
Beim Beginn . . .	Normal, tadellos frisch	Normal, tadellos frisch	Normal, tadellos frisch
Nach 1 Monat. . .	Stellenweise schwacher weißer Pilzbelag; Farbe kaum nennenswert abgebläbt, Geruch äußerst streng	Aussehen normal, Farbe nicht abgebläbt, das Wasser ist in Tröpfchenform in der Butter enthalten, der Geruch ist ziemlich gut, nur schwach nach Bauernbutter Beste Probe von allen!	Etwas schimmelig, Geruch ziemlich streng
Nach 2 Monaten. . .	Geruch sehr streng, verfärbt, im Innern vereinzelt mit Schimmelpilzen durchsetzt; stellenweise rötliche und grünliche Flecke	Geruch sehr wenig streng, etwas nach alter Bauernbutter; in der Farbe zwischen äußeren und inneren Schichten kein Unterschied Beste Probe von allen!	Geruch und Geschmack ziemlich streng; innere Schichten heller als die Oberfläche
Nach 3 Monaten. . .	Geruch sehr streng, esterartig, erheblich stärker als vor 4 Wochen außen und im Innern zahlreiche braunrote und grünliche Schimmelkolonien	Geruch und Geschmack etwas nach alter Bauernbutter, in der Farbe zwischen äußeren und inneren Schichten kein Unterschied	Geruch streng, Aussehen in den inneren Schichten etwas heller, sonst normal
Nach 4 Monaten. . .	Geruch stark esterartig, sauer; im Innern und an der Oberfläche zahlreiche rote Pilzwucherungen, im Innern auch vereinzelt grüne Schimmelkolonien	Geruch etwas ranzig und nach alter Bauernbutter, Farbe unverändert, innen und außen gleich	Geruch streng, esterartig, Aussehen ziemlich normal, innere Schichten heller, äußere mit wenigen gelblichgrünen oder grau-grünen Flecken
Nach 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Monaten. . .	Geruch sehr stark ranzig und etwas esterartig, an der Oberfläche und im Innern zahlreiche orangefarbene Schimmelkolonien, im Innern außerdem zahlreiche grüne Schimmelkolonien	Äußere Beschaffenheit normal, Pilze nicht vorhanden; Geruch ranzig, aber nicht esterartig oder aromatisch	Geruch stark esterartig, aromatisch stechend, vereinzelt grüne Schimmelkolonien
	IV. Butter mit 1‰ Benzoesäure	V. Butter mit 7,315‰ Hydrin = 1‰ Benzoesäure	VI. Butter mit 0,2‰ Salicylsäure
Beim Beginn . . .	Normal, tadellos frisch	Normal, tadellos frisch	Normal, tadellos frisch
Nach 1 Monat. . .	Aussehen normal, Geruch etwas streng	Aussehen normal, Geruch etwas streng	Aussehen ein wenig schimmelig, Geruch streng, eigentümlich aromatisch
Nach 2 Monaten. . .	Geruch streng, innere Schicht heller als Oberfläche, sonst normal	Geruch etwas streng, Aussehen fast normal; der Unterschied in der Färbung der äußeren und inneren Schichten ist nur gering	Geruch sehr streng, eigentümlich aromatisch; im Innern vereinzelt grünliche Schimmelfäden, an der Oberfläche normal
Nach 3 Monaten. . .	Geruch streng, Aussehen normal, innen heller	Geruch ziemlich normal, etwas streng, Aussehen normal, Farbenunterschied zwischen äußeren und inneren Schichten gering	Aussehen und Geruch wie nach 2 Monaten; die Schimmelbildung hat etwas zugenommen
Nach 4 Monaten. . .	Geruch wie bei IX, esterartig, etwas säuerlich, Aussehen ziemlich normal, Oberfläche etwas kräftiger gefärbt	Geruch schwach ranzig; Aussehen normal, Farbenunterschied zwischen äußeren und inneren Schichten nur gering	Geruch sehr streng, esterartig; an der Oberfläche ganz wenig grünlich-gelblich gefärbt; im Innern ziemlich starke Schimmelbildung
Nach 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Monaten. . .	Geruch wie bei III, jedoch erheblich schwächer, im Innern vereinzelt grüne Schimmelkolonien	Geruch nach alter Butter, ganz schwach ranzig, im Innern höchst vereinzelt Schimmelkolonien	Geruch esterartig aromatisch, zahlreiche grüne Schimmelkolonien, besonders im Innern

	VII. Butter mit 1‰ Salicylsäure	VIII. Butter mit 0,2‰ Borsäure	IX. Butter mit 1‰ Borsäure
Beim Beginn . . .	Normal, tadellos frisch	Normal, tadellos frisch	Normal, tadellos frisch
Nach 1 Monat. . .	Aussehen normal, Geruch nach alter Bauernbutter	Aussehen normal, Geruch streng ranzig	Aussehen normal, Geruch etwas streng, ziemlich gut
Nach 2 Monaten. . .	Geruch ziemlich streng, Aussehen wie nach 2 Monaten, an der Oberfläche jedoch einzelne rote Flecken	Geruch streng, säuerlich, Aussehen normal, jedoch innere Schichten heller als Oberfläche	Geruch wenig streng, schwach säuerlich, Aussehen wie bei VIII, jedoch im Innern etwas verbläut
Nach 3 Monaten. . .	Geruch unangenehm; sehr vereinzelt grünliche Schimmelbildung	Geruch streng, ranzig, ganz vereinzelt grünliche Schimmelkolonien	Geruch etwas streng; an der Oberfläche ganz vereinzelt gelblich-grünliche Verfärbungen, im Innern grüne Schimmelkolonien
Nach 4 Monaten. . .	Geruch stark esterartig, Aussehen ziemlich normal, im Innern aber ziemlich stark verschimmelt	Geruch stark ranzig, esterartig, Oberfläche gelblich-grünlich, verfärbt, im Innern Schimmelbildung	Geruch etwas esterartig und schwach säuerlich, Oberfläche gelblich-grünlich mit vereinzelt rosafarbenen Stellen
Nach 6 1/2 Monaten. . .	Geruch wie bei VI, im Innern zahlreiche ziemlich grüne Schimmelkolonien	Geruch esterartig aromatisch, im Innern grüne Schimmelkolonien	Geruch wie bei VIII, im Innern grüne Schimmelkolonien

### Abnorme Butter.

1. A. Reinsch<sup>1)</sup> stellte an Butter, die aus selbst entnommenen Milchproben gewonnen war, folgende abnorme Beschaffenheit\*) fest:

	Refraktometer-anzeige	Reichert-Meißlsche Zahl	Polenske-sche Zahl	Verseifungszahl	Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren	Sesamöl
Probe I . . .	+0,8	26,84	2,05	223,5	263,6	nicht nachweisbar
„ II . . .	+2,3	21,31	1,6	215,8	268,5	desgl.
„ III . . .	+2,5	19,61	1,3	213,7	269,1	desgl.
„ IV . . .	+2,5	19,78	1,3	214,0	269,3	desgl.

2. K. Fischer<sup>2)</sup> fand für Butter von einem Landwirt\*\*) und für solche, die er selbst aus der Milch hergestellt hatte, folgende abweichende Zusammensetzung des Butterfettes:

Butter bei	Zahl der Proben	Refraktion			Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt	Reichert-Meißlsche Zahl	Polenske-sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Molekulargewicht der nichtflüchtigen unlöslichen Fettsäuren
		Spezialthermometer		bei 40°							
		W	S								
Stallfütterung	6	46,6—	+3,1—	—	39,2—	27,8—	15,4—	0,7—	205,5—	39,0—	270,7—
		47,0	+4,0		45,3	31,4	19,3	1,55	213,0	44,4	272,2
Weidegang	3	46,8—	+3,5—	+1,7—	35,5—	22,4—	17,6—	1,2—	209,0—	44,7—	267,0—
		47,2	+4,0	+2,2	36,0	22,6	23,6	1,6	215,3	47,3	269,6

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1905, 1, 43—44.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 335.

\*) Auch H. Kreis (Bericht des kantonalen chemischen Laboratoriums Basel-Stadt 1908, 11—13) berichtet über eine ähnliche abnorme Butter, die im April aus dem Rahm der Mischmilch von 29 mit Malzabfällen und Heu gefütterten Kühen im Laboratorium hergestellt war; er fand: Säuregrad 1,0, Lichtbrechung 46, spez. Gewicht bei 100° 0,8655, Reichert-Meißlsche Zahl 20,7, Polenske-sche Zahl 1,4, Jodzahl 44,2, Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren 270,0.

\*\*) Eine Verfälschung der Butterproben, die teils beim Landwirt entnommen, teils selbst, teils unter Kontrolle hergestellt wurden, war nicht möglich. Durch veränderte Fütterung wurde eine geringe, doch keine erheb-

3. W. Arnold<sup>1)</sup> berichtet über Butter mit auffallend niedrigem Oleingehalt (Jodzahl), nämlich:

Wassergehalt	Reichert-Meißsche Zahl	Polenske-sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Refraktion		Säuregrade
					Butterskala	bei 40°	
15%	32,0	2,5	235,0	21,6	-4,1	40	8,1

4. Inwiefern Erkrankung an Maul- und Klauenseuche, Hunger und Ermüdung auf die Beschaffenheit des Butterfettes der Kühe einwirken können, zeigen folgende Zahlen\*):

Nähere Bezeichnung der abnormen Verhältnisse der Kühe	Zusammensetzung des Butterfettes								Untersucht von
	Refraktion bei 40°	Flüchtig. Säuren		Unlösliche flüchtige Säure	Verseifungszahl	Crimersche Zahl	Gesamt-lösliche Säuren	Flüchtige Säuren nach Mentz	
		nach Reichert	nach Leffmann						
An Maul- und Klauenseuche erkrankt	42,9	27,5	25,0	1,54	226	57,0	21,7	5,33	Ch. Ericaux <sup>2)</sup>
desgl., doch fast geheilt**)	44,9	31,4	28,6	2,80	233	51,1	23,6	6,05	
Ermüdet**)	45,9	20,4	18,6	0,68	216	62,1	16,3	4,08	
desgl. nach 1 Tag Ruhe	43,4	21,9	27,2	1,15	224	56,9	23,0	5,71	
desgl. nach 2 Tagen Ruhe	42,1	32,9	29,9	1,85	229	51,8	26,6	6,47	

Nähere Bezeichnung der abnormen Verhältnisse der Kühe	Refraktion**)	Lösliche Fett-säuren nach Leffmann-Benam	Unlösliche Fett-säuren nach Leffmann-Benam	Lösliche Fett-säuren berechnet als Buttersäure	Unlösliche Fett-säuren berechnet als Buttersäure	Verhältnis löslicher zu unlöslicher Fettsäure	Verseifungszahl	Crimersche Zahl	Untersucht von
An Maul- und Klauenseuche erkrankt	27	22,1	1,36	3,89	0,298	16,52	222,8	57,2	H. Imbert, L. Durand und H. Germain <sup>3)</sup>
4 Tage gehungert	23	19,91	1,08	3,5	0,19	18,4	217,0	60,4	
Nach langem Eisenbahntransport	27	17,05	0,52	3,0	0,091	32,7	219,0	63,5	

## Ziegenbutter.

(Nachtrag zu Bd. I, 1903, S. 313. Vgl. auch hier S. 467.)

1. Allgemeine Zusammensetzung von aus Ziegenmilch hergestellter Butter, von Vieth<sup>4)</sup>:

Wasser	Fett	Fettfreie Milchbestandteile	Salz	Reichert-Meißsche Zahl
11,57%	82,20%	1,20%	5,03%	21,4

liche Änderung der Werte herbeigeführt. Da auch auf die Rasse der Kühe, eine Mischrasse von Kühen leichteren holländischen Schlages, die abnorme Butter nicht zurückgeführt werden konnte, die Kühe anscheinend durchaus gesund waren und die ganzen Verhältnisse der Kuhhaltung denkbar günstig lagen, war die Ursache der abweichenden Butterbeschaffenheit nicht aufzuklären.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 8, 505—508.

<sup>2)</sup> Annal. des Falsific. 1912, 5, 449—459; vgl. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 211.

<sup>3)</sup> Ebendort 1912, 5, 176—129; vgl. ebendort 1913, 26, 211.

<sup>4)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1914, 43, 298.

\*) Die Zahlen zeigen, daß es tatsächlich oft unmöglich ist, auf Grund der chemischen Konstanten festzustellen, ob eine anormale Butter mit Margarine verfälscht ist. — Die Behauptung Vuafarts, 10—15% aller nordfranzösischen Butter seien auf Grund der niedrigen Reichert-Meißschen Zahl als verdächtig der Verfälschung mit Margarine anzusprechen, ist dagegen nach A. Bonn (Annal. des Falsific. 1912, 5, 239—241) für den Bezirk Avenes nicht zutreffend. Von den untersuchten garantiert unverfälschten Proben haben nur etwa 5% eine zu niedrige Reichert-Meißsche Zahl.

\*\*\*) Mittelwerte aus den mitgeteilten Analysen.

\*\*\*\*) Die Temperatur war nicht angegeben.

## 2. Untersuchungsergebnisse des Fettes der Ziegenbutter:

Dichte bei 100°	Refraktometerzahl	Crismersche Zahl	Hehnersche Zahl	Reichert-Meißelsche Zahl	Untersucht von
0,8659	42	50	87,46	20,6	Hardy <sup>1)</sup>
0,8650	—	52,5	87,77	21,4	

3. Die Konstanten der Ziegenbutter, die aus der gesamten Tagesmilch je einer Ziege nach 24stündigem Aufrahmen gewonnen war, sind von H. Sprinkmeyer und A. Fürstenberg<sup>2)</sup> in der folgenden Tabelle mitgeteilt:

Nr.	Refraktometerzahl bei 40° C	Reichert-Meißelsche Zahl	Polenske'sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl nach v. Hübl	Nichtflüchtige Fettsäuren		Differenz nach Juckenack und Pasternack (RMZ - VZ - 200)	Farnsteiner'sche Zahl (VZ - RMZ × 1,12)
						Refraktometerzahl bei 40° C	Mittleres Molekulargewicht		
1	42,9	23,2	6,10	233,2	37,4	31,3	253,0	-10,0	207,2
2	42,2	29,0	6,00	235,3	31,9	31,1	259,0	- 6,3	202,8
3	41,1	25,3	6,30	238,0	28,2	29,8	253,8	-12,7	209,7
4	43,3	20,3	6,10	233,3	38,9	31,2	253,3	-13,0	210,6
5	41,6	22,2	4,60	234,5	26,9	29,6	254,7	-12,3	209,6
6	42,5	22,8	6,00	229,2	32,1	31,4	257,6	- 6,4	203,7
7	44,3	24,5	3,15	226,8	38,7	33,0	266,5	- 2,3	199,4
8	41,2	29,1	8,00	242,4	30,4	29,5	251,7	-13,3	209,8
9	43,4	23,7	4,30	226,1	33,5	31,8	260,8	- 2,4	199,6
10	43,3	23,3	6,10	233,9	35,5	33,2	258,5	-10,6	207,8

4. Ziegenbutter von Ziegen verschiedenen Alters zeigte nach H. Sprinkmeyer und A. Fürstenberg<sup>3)</sup> folgende mittleren Werte:

Nr. der Ziege	Alter		Refraktometerzahl bei 40° C	Reichert-Meißelsche Zahl	Polenske'sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Nichtflüchtige Fettsäuren		Differenz nach Juckenack u. Pasternack [RMZ - (VZ - 200)]	Farnsteiner'sche Zahl (VZ - RMZ × 1,12)	Molekulargewicht der Polenske'schen Säuren	Zahl der untersuchten Proben
								Refraktometerzahl bei 40° C	Mittleres Molekulargewicht				
I	1½ Jahre	Niedrigst	41,8	17,2	4,15	230,1	29,2	244,5	-16,3	205,1	169,0	5	
		Höchst	43,8	22,3	5,80	234,3	34,6	31,8	259,8	- 7,8	214,2		172,2
		Mittel	42,9	19,9	5,04	233,0	30,6	30,0	251,2	-13,1	210,7		171,0
II	3½ Jahre	Niedrigst	40,4	18,4	4,15	228,8	25,2	246,0	-17,2	203,7	165,0	5	
		Höchst	43,2	22,4	7,15	236,8	31,9	31,4	260,5	- 6,4	214,8		172,1
		Mittel	41,9	20,2	5,56	232,1	29,8	29,8	250,7	-11,9	209,3		169,0
III	6 Jahre	Niedrigst	40,8	23,0	5,20	234,0	26,9	245,2	-14,5	205,9	168,5	4	
		Höchst	42,1	25,6	7,05	237,5	30,1	30,7	256,2	- 8,9	211,7		169,8
		Mittel	41,3	24,2	6,14	235,7	27,9	29,7	250,6	-11,5	208,3		169,2
IV	7 Jahre	Niedrigst	41,1	22,1	4,25	231,5	26,7	245,0	-15,5	205,1	167,0	4	
		Höchst	41,4	24,5	6,35	239,3	33,1	31,4	255,7	- 7,9	212,8		168,6
		Mittel	41,3	23,3	5,59	235,7	29,6	29,8	250,4	-12,4	209,6		167,8

5. K. Fischer<sup>4)</sup> fand in 15 Proben von aus Ziegenmilch bekannter Zusammensetzung selbst hergestelltem Ziegenbutterfett:

<sup>1)</sup> Bull. Soc. Chim. Belg. 1905, 19, 13.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 390.

<sup>3)</sup> Ebendort 1908, 15, 412.

<sup>4)</sup> Ebendort 1908, 15, 12.

Gehalt	Spez. Gew. bei 98–100°	Refraktion bei 40°	Refraktion der nichtflüchtigen Fettsäuren bei 40°	Reichert-Meißlsche Zahl	Neue Butterzahl nach Polenske*)	Verseifungszahl	Differenz RMZ - VZ - 200	Jodzahl	Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren	Silberzahl	
										in	
										110 ccm Destillat	300 ccm Destillat
Niedrigst	0,8642	36,5	28,0	21,12	6,85	233,90	-10,36	21,07	253,6	4,60	3,30
Höchst	0,8665	41,0	33,1	24,31	9,80	241,33	-18,41	28,70	269,3	4,95	5,04
Mittel	0,8651	40,0	31,0	22,66	7,95	237,19	-14,52	25,15	263,9	3,39	4,07

6. M. Siegfeld<sup>1)</sup> stellte für Ziegenmilchfett\*\*) folgende Zusammensetzung (Mittel von je sechs Bestimmungen am 20. 5., 25. 6., 16. 7., 26. 8., 8. 9., 23. 9.) fest:

Reichert-Meißlsche Zahl	Polenske Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Gesamt-Säuren %	Flüchtige lösliche Säuren %	Flüchtige unlösliche Säuren %	Nicht-flüchtige Säuren %	Ölsäure %	Feste nicht-flüchtige Säuren %	Mittleres Molekulargewicht der			
										flüchtigen löslichen Säuren	flüchtigen unlöslichen Säuren	nicht-flüchtigen Säuren	festen nicht-flüchtigen Säuren
25,72	6,40	239,1	27,0	94,60	6,47	4,57	83,39	29,95	53,61	104,5	175,7	245,8	229,3

7. Dänische Ziegenbutter\*\*\*) hatte nach R. K. Dons<sup>2)</sup> folgende Konstanten:

Nähere Angaben	Reichert-Meißlsche Zahl	Polenske Zahl	Erste Caprylsäurezahl	Zweite Caprylsäurezahl	Refraktometerzahl	Jodzahl	Verseifungszahl
Ziegenbutter . . .	27,2	8,8	2,6	2,4	37,0	27,9	234,8
Kuhbutter mit 50% Ziegenbutter . .	28,6	5,8	2,2	2,2	—	—	—

8. Für Fett aus russischer Ziegenmilch fand S. Paraschtschuk<sup>3)</sup> folgende Konstanten:

Bezeichnung der Tiere	Datum des Lammens	Datum der Zu-richtung	Reichert-Meißlsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Refraktionsgrade (Zeiß) des Fettes bei 40° C	Hehnersche Zahl	Spezifisches Gewicht bei 100° C	
Ziege Nr. 1	}	25. 3.	29. 6.	26,48	236,89	32,99	41,6	87,8	0,8637
		„	21. 8.	25,0	245,11	—	—	—	—
		„	1. 10.	20,66	239,6	24,75	40,0	—	—
Ziege Nr. 2	8. 6.	1. 8.	22,52	235,31	—	42,5	—	—	
Ziege Nr. 3	11. 8.	10. 10.	20,66	—	—	40,0	—	—	
Fett der Jungfernziegenmilch †).									
Ziege Nr. 5	—	1. 8.	22,29	238,49	24,85	—	—	—	
Von 3 Ziegen	—	3. 9.	20,60	235,68	31,12	43,7	—	—	

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 14.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 15, 72.

<sup>3)</sup> Bericht über die Tätigkeit des Milchw. Untersuchungslaboratoriums zu Jaroslaw (Rußland) 1907, 2, 16—19; vgl. auch Milchwirtsch. Zentralbl. 1907, 3, 508.

\*) Sämtliche Fettsäuren bestanden aus flüssigen Öltröpfchen.

\*\*) Bei vier Proben, deren Menge für ausgedehnte Untersuchungen nicht ausreichte, fand Siegfeld die mittleren Reichert-Meißlschen und Polenskischen Zahlen von 24,40 bzw. 5,31. — Die Untersuchung von Colostrumfett einer Ziege ergab folgende Werte:

Reichert-Meißlsche Zahl	Polenske Zahl	Verseifungszahl	Mittleres Molekulargewicht der nichtflüchtigen Fettsäuren
28,70	5,15	227,2	259,7

\*\*\*) Die Butter wurde vom Verf. selbst hergestellt.

†) d. i. Milch von Ziegen, die noch nicht gelammt haben.

## Schafbutter.

1. Um eine Grundlage zur Beurteilung der bulgarischen Schafbutter zu erhalten, untersuchte N. Petkow<sup>1)</sup> 12 Proben derselben, die alle unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln gewonnen waren, mit folgendem Ergebnis:

Nr.	Zusammensetzung der Butter			Konstanten des Fettes						
	Wasser %	Fett %	Nichtfett %	Spez. Gewicht bei 100°	Refrakto- meterzahl bei 40°	Reichert- Meißlsche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl	Unlösliche Fettsäuren	Freie Fettsäuren Burstyn
1	14,11	83,99	1,90	0,8690	43,8	29,37	223,0	38,48	87,90	3,21
2	9,29	86,96	3,75	0,8695	45,0	28,16	231,9	38,02	88,60	0,50
3	10,09	87,15	1,95	0,8695	42,5	24,31	227,0	37,47	89,00	1,04
4	15,00	82,78	2,22	0,8690	45,5	23,21	234,0	29,70	89,90	2,44
5	10,21	86,89	2,90	0,8695	44,2	26,50	224,0	32,09	88,80	2,31
6	11,25	86,05	2,70	0,8690	44,5	27,40	231,0	36,70	87,90	1,95
7	12,50	84,50	3,00	0,8695	45,6	28,20	224,2	34,60	88,20	2,00
8	14,40	83,62	1,98	0,8695	44,0	25,40	225,0	33,90	88,40	2,42
9	14,20	83,00	2,80	0,8690	44,5	24,50	226,0	32,60	87,98	2,10
10	14,70	82,70	2,60	0,8690	44,0	27,80	229,0	32,60	88,40	2,31
11	13,78	84,20	2,02	0,8690	45,0	28,50	230,1	37,40	88,01	1,86
12	13,14	84,36	2,50	0,8695	45,0	26,84	228,5	38,12	88,92	2,01
Mittel 1-12	<b>12,72</b>	<b>84,68</b>	<b>2,53</b>	<b>0,8693</b>	<b>44,4</b>	<b>26,68</b>	<b>227,8</b>	<b>35,14</b>	<b>88,50</b>	<b>2,01</b>

2. R. K. Dons<sup>2)</sup> fand im Schafbutterfett folgende Konstanten:

Herkunft	Refraktion	Reichert- Meißlsche Zahl	Polenske- sche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl	I. Capryl- säurezahl	II. Capryl- säurezahl
Dänemark . . .	38,9	28,8	5,2	235,1	30,2	2,4	2,0
Island*) . . . .	38,2	32,3	6,6	237,1	32,7	2,5	2,2

3. O. Laxa<sup>3)</sup> gibt für Schafmilchfett zu verschiedenen Jahreszeiten folgende Werte an:

Nähere Angaben	Kolostral- fett	Milchfett				
		vom April	vom Mai	vom Juli		
				Orova- schafe	Zackel	Herde Kubin
Reichert-Meißlsche Zahl .	20,0	30,8	25,3	24,1	27,4	25,2
Polenskische Zahl . . . .	2,0	6,6	5,6	4,1	4,4	—
Verseifungszahl . . . . .	—	245,6	—	234,9	—	—

4. Martin<sup>4)</sup> ermittelte für reine, selbst hergestellte Schafbutter\*\*) (Januar—Juni) folgende Ergebnisse:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 827.

<sup>2)</sup> Ebendort 1908, 15, 72—74.

<sup>3)</sup> Rev. générale du lait 1909, Nr. 13—17.

<sup>4)</sup> Ann. des Falsificat. 6, 662/3; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 395.

\*) Kuhbutter mit 50% Schafbutter aus Island ergab:

Reichert-Meißlsche Zahl	Polenskische Zahl	I. Caprylsäurezahl	2. Caprylsäurezahl
30,6	4,1	1,9	1,9

\*\*) Schafbutter ist in der Regel sehr weiß, weich, läßt sich schwer kneten und entwässern.

Gehalt	Verfahren von Müntz-Coudon			Amtliche Verfahren							
	Lösliche flüchtige Säuren	Unlösliche flüchtige Säuren	Lösl. Unlösl. $\times 100$	Reichert-Meißsche Zahl	Unlösliche flüchtige Säuren in cem $\frac{n}{10}$ -NaOH	Gesamte flüchtige Säuren in cem $\frac{n}{10}$ -NaOH	Gesamte flüchtige Säuren als Proz. Buttersäure	Verseifungszahl	Crismersche Zahl	Ablenkung im Oleorefraktometer	Brechungsindex
Niedrigst.	4,67	0,67	11,5	25,65	2,53	21,6	11,4	216,31	47,09	-33	1,4511
Höchst. . .	5,88	1,07	19,7	31,32	7,01	27,9	14,73	242,6	59,99	-24,5	1,4532
Mittel . . .	5,26	0,84	15,6	28,48	4,40	23,6	12,5	231,58	54,86	-29	1,452

**Büffelbutter \*).**

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 313.)

Bulgarische Büffelbutter, die unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln gewonnen war, zeigte nach N. Petkow<sup>1)</sup> folgende Zusammensetzung:

Nr.	Zusammensetzung der Butter			Konstanten des Fettes						
	Wasser %	Fett %	Nichtfett %	Spez. Gewicht bei 100°	Refraktometerzahl bei 40°	Reichert-Meißsche Zahl	Köttstorfersehe Verseifungszahl	Jodzahl	Unlösliche Fettsäuren %	Freie Säuren ° Burstyn
1	14,44	83,82	1,74	0,8680	44,0	34,10	234,5	30,29	87,90	5,40
2	14,94	83,20	1,86	0,8686	44,0	30,91	234,7	44,98	89,20	3,43
3	14,27	83,64	2,16	0,8700	43,8	40,10	223,9	33,61	87,20	3,22
4	15,00	83,61	1,39	0,8695	44,8	35,09	228,8	33,36	87,80	3,93
5	13,90	84,20	1,88	0,8700	44,0	31,02	222,5	36,25	88,90	6,13
6	14,53	84,17	1,30	0,8690	44,5	32,12	224,6	37,20	88,20	4,21
7	14,60	83,80	1,62	0,8685	44,2	31,82	230,2	30,42	87,60	3,98
8	14,70	84,00	1,30	0,8690	44,5	33,02	229,1	34,20	88,00	5,20
9	13,98	84,02	2,00	0,8695	44,0	34,13	227,6	35,20	87,92	4,32
10	14,50	83,70	1,80	0,8685	44,3	32,50	226,5	31,60	88,70	5,02
11	14,10	84,00	1,90	0,8695	44,4	34,20	230,2	42,90	88,40	4,60
12	14,20	84,10	1,70	0,8690	44,0	34,25	229,2	39,80	88,90	3,92
13	13,98	84,10	1,92	0,8700	44,0	37,40	231,6	39,20	87,75	4,20
14	14,25	83,90	1,85	0,8695	44,5	38,20	233,1	45,52	88,23	5,62
Mittel	<b>14,39</b>	<b>83,88</b>	<b>1,74</b>	<b>0,8692</b>	<b>44,2</b>	<b>34,20</b>	<b>229,0</b>	<b>36,75</b>	<b>88,19</b>	<b>4,51</b>

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 826—827.

\* Ghi, d. i. Butterschmalz von Kuh und Büffel, hat nach A. Kesava-Menon (Journ. Soc. Chem. Ind. 1910, 29, 1428—1432) folgende Zusammensetzung:

	Säuregrade	Verseifungszahl	Reichert-Meißsche Zahl	Butter-Refraktometerzahl bei 40°	Unverseifbar
Kuh-Ghi . . . . .	1,49	218,25	25,70	40,6	0,59%
Büffel-Ghi . . . . .	2,00	208,80	18,24	44,5	0,73 „

Ägyptische und syrische Samna, d. i. klares Büffelbutterfett, in Indien als „Ghea“ bezeichnet, zeigte nach S. H. Trimen (Analyst 1913, 38, 242—251) folgende Schwankungen der Konstanten:

	Reichert-Meißsche Zahl	Polenskesche Zahl	Refraktion (40°)	Verseifungszahl
Ägyptische Samna . . . . .	31,6—36,6	1,4—2,3	41,7—42,2	223,1—236,3
Syrische Samna . . . . .	24,4—31,2	4,1—6,4	42,3—43,0	227,4—235,5

H. Droop Richmond teilt (l. c. S. 252) mit, daß der Name Samna auch für das Schinkenfett der langgeschwänzten Barbaryschafe oder Argali angewendet wird. Dieses hatte die Reichert-Meißsche Zahl 0,2—0,4, die echte Samna dagegen 30,6—36,2.

(Fortsetzung der Anmerkung siehe folgende Seite.)

**Kamelbutter.**

Nähere Angaben	Kon- sistenz	Farbe	Geruch	Schmelzpunkt der Butter	der Fett- säure	Flüchtige Fettsäure	Unter- sucht von
Kamelbutter aus Tripolis	fest	leicht weiß- lich grau	eigen- artig	38°	47°	8,6%	J. Vam- vakas <sup>1)</sup>
	Nichtflüchtige Fettsäuren	Verseifungszahl	Jodzahl	Refraktometer- zahl			
	88,29%	208,0	55,1	20			

**Margarine.**

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 314.)

I. Über den Einfluß einiger Frischhaltungsmittel auf die Haltbarkeit der Margarine, von K. Fischer und O. Gruenert<sup>2)</sup>:

Margarine mit Zusatz von	Sinnenprüfung	Wasser- gehalt %	Refraktometer- zahl bei 40°	Reichert- Meißelsche Zahl	Verseifungs- zahl	Säuregrade		Stickstoff		Amidstickstoff Proz. des Ge- samtstickstoffs	Milchzucker %
						der Marga- rine	des Fettes	Gesamt- %	Amid- %		
A. Beim Beginn:											
1. Ohne Zusatz . . . . .	Normal, frisch gut	14,13	50,90	1,41	194,24	3,60	2,80	0,0779	0,0019	2,40	0,179
2. Mit 3% Kochsalz . . .	desgl.	14,13	50,90	1,41	194,24	3,60	2,80	0,0779	0,0019	2,40	0,179
3. Mit 10/100 Benzoesäure	desgl.	14,13	50,90	1,43	194,24	4,30	3,30	0,0779	0,0019	2,40	0,179
4. Mit 7,3150/100 Hydrin = 10/100 Benzoesäure	desgl.	14,13	50,95	1,43	194,24	4,30	3,30	0,0779	0,0019	2,40	0,179
5. Mit 10/100 Salicylsäure	desgl.	14,13	51,00	1,38	194,24	4,40	3,10	0,0779	0,0019	2,40	0,179
6. Mit 10/100 Borsäure	desgl.	13,13	50,90	1,41	194,24	3,60	2,80	0,0779	0,0019	2,40	0,179

(Fortsetzung der Anm. \*) von vorhergehender Seite.)

Büffel- und Schafmilcherzeugnisse Siebenbürgens nach F. Baintner (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 89):

Art der Milcherzeugnisse	Wasser %	Fett %	Gesamt- Protein %	Wasserlösliches Protein %	Zucker %	Milchsäure %	Asche %	Kochsalz in der Asche %	Fetthalt der Trocken- substanz %	Spez. Gewicht bei 16°C	Refraktion des Fettes bei 40°C
Büffelrahm (Dez.) . . . . .	50,19	42,61	3,38	—	2,35	0,23	0,63	—	85,99	—	40,0
Büffelbutter (Jan. bis Febr.)	15,85	82,97 †)	—	—	—	—	—	—	—	—	39,5
Büffeltopfen (Dez.) . . . . .	63,82	13,05	18,91	—	2,19	0,25	1,02	4,69	—	—	40,3
Büffelkäse (Febr.) . . . . .	41,69	31,51	23,11	3,54	0,74	0,82	2,97	15,66	52,00	—	42,7
Monostorer Schafkäse . . . . .	47,20	21,80	26,76	6,74	—	1,35	3,24	8,76	39,06	—	47,2
Kaskaval (frisch) . . . . .	52,03	14,52	27,43	4,79	0,83	0,94	3,33	20,65	29,29	—	45,5
Szekler-Käse (Szek. turó) . . . . .	47,72	22,60	22,77	5,51	0,44	1,10	4,28	25,67	—	—	43,6
Orda . . . . .	31,84	47,08	16,54	2,26	—	—	3,89	80,84	68,51	—	46,3
Salzmilch (Sóstej) . . . . .	74,38	12,94	8,87	2,29	1,18	1,75	1,09	12,23	50,89	—	44,6
Büffelbuttermilch . . . . .	88,96	2,12	4,16	—	3,23	0,58	0,71	—	—	1,0269	41,4
Büffelmolke . . . . .	89,76	2,26	1,60	—	5,50	0,08	0,40	—	21,9	1,0315	46,5
Büffeltopfenwasser . . . . .	90,44	1,40	0,93	—	4,35	0,24	0,89	—	—	1,0338	46,8

†) Das Butterfett wies ferner folgende Werte auf:

Säuregrade	Reichert-Meißelsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl
2,9	39,6	223,9	24,5

<sup>1)</sup> Ann. chim. analyt. 1905, 10, 350.<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 22, 577—581.

Margarine mit Zusatz von	Sinnenprüfung	Wasser- gehalt %	Refraktometer- zahl bei 40°	Reichert- Meißelsche Zahl	Verseifungs- zahl	Säuregrade		Stickstoff		Amidstickstoff in Proz. des Ge- samt-Stickstoffs	Milchzucker %
						der Mar- garine	des Fettes	Gesamt- %	Amid- %		
<b>B. Nach 2 Monaten:</b>											
1. Ohne Zusatz . . . .	{ Stark mit grünem Schimmel bedeckt, Geruch sauer, etwas muffig }	—	50,15	1,49	193,86	16,15	18,60	0,0868	0,0077	8,87	—
2. Mit 3 % Kochsalz . .	{ Aussehen und Geruch normal und frisch }	—	50,80	1,54	194,05	3,00	2,80	0,0798	0,0028	3,51	—
3. Mit 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Benzoessäure	{ Geruch normal, vereinzelte Schimmelkolonien }	10,77	50,60	1,49	194,15	8,20	8,00	0,0784	0,0056	7,14	—
4. Mit 7,315 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Hydrin = 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Benzoessäure.	{ Geruch äußerst schwach säuerlich. An der Oberfläche kleine weiße Schimmelrasen, im Innern sehr vereinzelte grüne Schimmelkolonien }	10,90	50,80	1,43	194,51	8,60	8,00	0,0784	0,0099	12,64	—
5. Mit 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Salicylsäure	{ Geruch normal. Stark verschimmelt }	—	50,75	1,54	194,59	6,80	6,40	0,0798	0,0131	16,38	—
6. Mit 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Borsäure . .	{ Geruch etwas muffig, esterartig. Vereinzelte grüne Schimmelkolonien und rötliche und gelbe Flecken }	—	50,70	1,43	193,66	7,75	7,00	0,0756	0,0089	11,73	—
<b>C. Nach 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Monaten:</b>											
1. Ohne Zusatz . . . .	{ Geruch esterartig, zahlreiche grüne Schimmelkolonien }	7,32	48,30	0,99	196,31	62,20	65,40	0,0952	0,0157	16,42	0,078
2. Mit 3 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Kochsalz . .	{ Geruch fast normal, Aussehen innen wie außen völlig normal. Die Margarine ist noch durchaus brauchbar }	9,50	50,65	1,49	196,27	5,20	4,80	0,0854	0,0007	0,82	0,179
3. Mit 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Benzoessäure	{ Geruch etwas esterartig, stark mit grünen und gelben Schimmelkolonien durchsetzt }	8,78	48,45	1,05	195,30	53,00	55,00	0,0980	0,014	14,28	0,104
4. Mit 7,315 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Hydrin = 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Benzoessäure .	{ Geruch dumpfig; Schimmelkolonien vorhanden }	9,90	49,30	1,05	195,60	38,60	39,10	0,0784	0,0263	33,54	0,099
5. Mit 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Salicylsäure	{ Geruchlos; jedoch gelbe und grüne Schimmelkolonien vorhanden }	8,78	48,60	0,88	194,64	49,20	48,10	0,0938	0,0154	16,42	0,127
6. Mit 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Borsäure . .	{ Geruch muffig, zahlreiche Schimmelkolonien in allen Farben }	9,84	48,30	1,38	196,45	60,90	67,50	0,0938	0,0198	21,14	0,059

1. P. Buttenberg<sup>1)</sup> fand im staatlichen Hygienischen Institut zu Hamburg für 481 Margarineproben im Jahre 1906, die größtenteils aus 17 Fabriken stammten und sämtlich gesalzen waren, folgende Wassergehalte:

105 Proben enthielten unter 16%, 43 Proben über 16% Wasser, der Wassergehalt betrug Niedrigst 8,80%, Höchst 19,95%, Mittel 14,90%.

Im folgenden Jahre bestimmte derselbe Verfasser<sup>2)</sup> den Wassergehalt solcher Margarineproben (222 Proben), die bei der Vorprüfung einen hohen Wassergehalt vermuten ließen, und solcher, die aus besonderer Veranlassung (Revision, Lieferung für Behörden u. dgl.) untersucht wurden, nämlich:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 13, 543.

<sup>2)</sup> Ebendort 1908, 16, 48—50.

Proben		Wassergehalt		
unter 16%	über 16% Wasser	Niedrigst %	Höchst %	Mittel %
171	51	7,18	21,00	14,75

3. Bei 110 Margarineproben, welche 42 verschiedenen Fabrikmarken angehörten, stellten sich nach A. Beythien<sup>1)</sup> die Wassergehalte wie folgt:

Wassergehalt	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	über 19
Zahl d. Proben	1	—	2	9	15	13	9	31	19	6	—	2	1	2
oder in Proz. .	0,9	—	1,8	8,2	13,6	11,8	8,2	28,2	17,3	5,5	—	1,8	0,9	1,8

Die fünf wasserreichsten Proben enthielten 17,25%, 17,60%, 18,00%, 20,03% und 22,49% Wasser, die letztere außerdem noch 3,80% Nichtfett, so daß für Fett nur 73,71% übrigblieben. Der durchschnittliche Wassergehalt aller Proben betrug 12,24%.

### Pflanzenbutter.

1. G. Fendler<sup>2)</sup> untersuchte eine Cocosfettmargarine (Feinste Eigelb-Pflanzenbutter „Ankera“ genannt), die durch Emulgieren von Cocosfett mit einer wässrigen Zuckerlösung sowie Eigelb und Kochsalz unter Zusatz von gelbem Farbstoff hergestellt war und eine butterähnliche Beschaffenheit besaß. Sesamöl war nicht vorhanden. Die Zusammensetzung war folgende:

Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Zucker u. a. %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	Schmelzpunkt	Erstarungspunkt	Reichert-Meißlsche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl
9,85	0,70	86,25	0,64	2,66	2,43	26°	18°	7,3	231,8	8,35

2. P. Soltsien<sup>3)</sup> fand in Pflanzenmargarine, deren Fett (Cocosfett) 2% unverseifbare, wachsartige Zusätze enthielt, folgende Zusammensetzung:

Beschaffenheit und Bestandteile	Farbe	Konsistenz	Geschmack	Haltbarkeit	Wasser %	Fett und Farbstoffe %	Mineralstoffe, Eiweiß, Zucker %	Kochsalz %	Verseifungszahl
Pflanzenmargarineschmalz ohne Wasser	buttergelb	diejenige einer festen Butter	sehr angenehm	sachgemäß aufbewahrt nach 1 Monat nicht ranzig	1,24	98,58	0,16	0,03	254,5
Pflanzenmargarine mit Wasser	buttergelb	etwas weicher	gut, jedoch nicht butterartig	nach 1 Monat ranzig	13,46	82,59	2,00	1,95	254,5

3. Eine von M. Mansfeld<sup>4)</sup> untersuchte Pflanzenbutter enthielt 13% Wasser, 86% Fett und 1% Salz; das Fett war ein Gemisch von 54% Cocosfett, 38% Sesamöl und 8% Talgöl. Eine andere Probe Pflanzenbutter dieser Art, „Koscherol“ genannt, enthielt 20,6% Wasser, eine dritte, „Butei“ genannt, beträchtliche Mengen Benzoesäure.

4. K. Kardaschew<sup>5)</sup> untersuchte ungereinigtes und gereinigtes Cocosfett, das als Buttersurrogat diente, mit folgendem Ergebnis:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 46—48.

<sup>2)</sup> Apotheker-Ztg. 1904, 19, 937; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 11, 30.

<sup>3)</sup> Chem. Rev. 1906, 13, 109; Ebendort 1907, 13, 46.

<sup>4)</sup> Berichte d. Untersuchungsanstalt d. allgem. österr. Apotheker-Vereins 1913, 15, 8; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 395.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1908, 16, 408.

Cocosfett		Spez. Gewicht bei 100°	Schmelzpunkt ° C	Erstar- run- gpunkt ° C	Erhöhung der Tempe- ratur beim Erstarren	Refrakto- (40° meterzahl)	Säurezahl	Reichert- Meißlsche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl (v. Hübl)
Ungereinigt (11 Proben)	Niedrigst .	0,8650	21,2—23,0	17,1	1,5°	34,4	4,18	7,20	251,9	7,2
	Höchst . .	0,8670	22,0—24,2	20,5	3,1°	36,0	33,23	9,43	262,6	8,5
Gereinigt (10 Proben)	Niedrigst .	0,8665	23,1—24,0	19,4	1,7°	35,4	0,34	5,61	257,6	4,6
	Höchst . .	0,8675	29,7	25,6	2,6°	35,9	1,53	8,76	261,8	8,3

5. Im amerikanischen Handel befinden sich zwei butterähnliche Erzeugnisse, nämlich Peanußbutter und Peanolia, von denen ersteres nach Angabe der Fabrik nur aus Erdnüssen und Salz besteht und angeblich nach einem neuen deutschen Verfahren hergestellt wird, und deren letzteres eine raffinierte Peanußbutter ist. A. L. Winton<sup>1)</sup> stellte folgende Zusammensetzung fest:

Nähere Angaben	Wasser %	Protein %	Fett %	Stärke %	Zucker u. Dextrin %	Rohfaser %	Kochsalz %	Sonstige Mineralstoffe %	Rest %
Peanußbutter .	2,10	28,66	46,41	6,15	6,13	2,30	3,23	0,80	4,22
Peanolia . . .	1,98	29,94	46,68	5,58	5,63	2,10	4,95	1,08	2,06

6. Das englische Speisefett „Merolin“ bestand nach E. Mansfeld<sup>2)</sup> aus 74% Fett, 2% Mineralstoffen und 24% Maisstärke; das Fett war übelriechend und wahrscheinlich Hammeltalg.

7. Sog. vegetabilische Nußbutter besaß nach demselben Verf. folgende Zusammensetzung:

Wasser	Stickstoff- Substanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Mineralstoffe
1,83%	31,62%	56,32%	7,95%	2,28%

8. Karité-Butter wird nach F. Jean<sup>3)</sup> aus den mit Wasser zerriebenen Samen von *Bassia butyracea* im tropischen Afrika durch Auspressen gewonnen.

Der Same enthält:

Wasser	Fett	Lösliche Extraktstoffe	Cellulose	Asche
10,05%	35,49%	26,44% davon 3,2% Tannin	22,52%	2,5%

Das Fett selbst lieferte folgende Zahlen:

Schmelzpunkt	Refrakto- meterzahl	Schmelzpunkt der Fettsäuren	Verseifungs- zahl	Reichert- Meißlsche Zahl	Jodzahl	Hehnersche Zahl
30°	+18°	54,5°	175,0	1,19	19,75	91,2

<sup>1)</sup> 23. Jahresber. d. Connecticut Agric. Experm. Stat. für 1900. New Haven Conn. 1900, 139.

<sup>2)</sup> Jahresber. d. Untersuchungsanstalt d. allgem. österr. Apotheker-Verelns 1901, 6 u. 11.

<sup>3)</sup> Annal. chim. analyt. 1906, 11, 201—203.

†) Anm. † von folgender Seite: Nr. 17—19 sind französischen, Nr. 20—27 deutschen Ursprungs. Geschmack bei allen Proben angenehm milde. — Über Gewicht und Preis der Käse sind folgende Angaben gemacht:

Nr. . . . .	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Gewicht . . . . .	100	95	95	81	78	91	93	67	71	91	75	79 g
Preis . . . . .	0,35	0,35	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30 Mark
Preis für 100 g Fett	0,78	1,17	1,18	0,96	1,15	0,99	1,15	1,34	1,40	1,26	1,40	1,24 „

**Käse.**

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 321—350.)

Allgemeine Zusammensetzung.

**Kuhmilchkäse.**

a) Rahmkäse und überfetter Käse.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In natürlichen Käse						Wasserfreier Käse		Verhältnis von Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz (N x 6,37) %	Fett (Ätherauszug) %	Milchsäure u. Zucker (Differenz) %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		
1	Mascarpone, lombardischer	1903	45,88	8,14	45,30	—	0,68	—	15,04	83,70	5,56	} G. Fascetti <sup>1)</sup>
2	Rahmkäse*)	„	43,38	7,62	48,50	—	0,50	—	13,53	85,66	6,37	
3	Gorgonzola } Fettkäse unter	1911	39,42	22,33	33,43	1,41	3,41	1,57	36,86	55,18	1,50	} A. W. Dox <sup>2)</sup>
4	Stilton . . . } Rahmzusatz	„	32,28	27,95	37,14	1,56	2,19	0,59	41,27	54,84	1,33	
5	Manur { serb.-bulgar.	1900	22,40	17,35	52,86	3,41	4,48	3,26	22,35	68,11	3,05	} A. Zega <sup>3)</sup>
6	von { Grenze**)	„	23,13	16,80	51,22	4,32	4,53	3,40	21,80	66,63	3,05	
Gesamtmittel Nr. 1—28			<b>41,62</b>	<b>14,09</b>	<b>38,81</b>	<b>2,85</b>	<b>2,63</b>	<b>1,59</b>	<b>24,14</b>	<b>66,33</b>	<b>2,75</b>	

Sonstige Analysen:

Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Fett		Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Fett		
			natürlicher Käse %	wasserfreier Käse %				natürlicher Käse %	wasserfreier Käse %	
7	Liptauer . . . . .	35,81	40,16	62,6	17	} Charles Gervais †)	} Déposé 1864 Meth. 1887 1894 Meth. —	42,83	38,13	66,70
8	Stilton . . . . .	34,47	40,87	62,4	18			51,29	31,45	64,57
9	} Gervais-Käse . . . . .	36,30	46,80	73,5	19			51,55	31,28	63,25
10		40,38	43,06	72,2	20			41,15	38,53	65,47
11		29,58	43,22	61,4	21			48,60	33,60	65,37
12**)		28,93	58,00	81,6	22			48,28	33,45	64,68
13		29,93	53,00	75,6	23			54,89	28,13	62,36
14		31,27	52,00	75,7	24			46,26	33,40	62,15
15	48,06	33,00	63,5	25	Gervais, Crème de Prince, Meth.	50,79	30,16	61,23		
16***)	Liptauer . . . . .	40,28	43,00	72,0	26	Charles Gervais, Meth. . .	55,71	26,16	59,07	
					27	Prinz Gervais . . . . .	51,26	28,56	58,59	
					28	Charles Gervais, Meth. . .	47,34	30,44	57,80	

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1903, 32, 518; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1904, 7, 408.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 22, 239.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 1900, 24, 264.

Sonstige Analysen:

Nr. 7—11: Buttenberg u. Koenig, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 475.

Nr. 12—16: Behre u. Frerichs, ebendort 1911, 21, 741.

Nr. 17—28: Heuser u. Hanff, ebendort 1912, 23, 18.

\*) Untersucht 1½ Tage nach der Herstellung. Der Käse wird in der Winterzeit bereitet.

\*\*) Dieser Käse wird von den an der serbisch-bulgarischen Grenze wohnhaften Kuzo-Vlassen aus Kuh- oder Schafmilch unter Zuhilfenahme von Lab hergestellt; er zeichnet sich durch einen hohen Fettgehalt aus, hat eine weiße, glatte Schnittfläche ohne Löcher, etwas süßlichen Geschmack, keinen eigentlich kennzeichnenden Geruch und wird zu 1,5 bis 2 Dinars für 1 kg verkauft.

\*\*\*) Der Fettgehalt bei Nr. 12—16 wurde nach Gerber bestimmt.

†) Vgl. Anmerkung †) vorhergehende Seite.

## Sahnenschichtkäse.

In der Gegend von Hameln stellt man „Sahnenschichtkäse“ oder „Schichtkäse“ in der Weise her, daß man auf eine Lage Speisequark eine Schicht Sahne, darauf eine Schicht Quark und auf diese noch eine Schicht Sahne bringt. M. Siegfeld<sup>1)</sup> fand bei 17 in Berlin, Cassel, Eschwege, Hameln und Hannover eingekauften Proben folgende Zusammensetzung:

Nr.	Fettarme Schicht		Fettreiche Schicht		Gesamt-Masse		Fettreicher Teil in Proz. der Gesamt- Masse
	Trocken- substanz	Fett in der Trocken- substanz	Trocken- substanz	Fett in der Trocken- substanz	Trocken- substanz	Fett in der Trocken- substanz	
	%	%	%	%	%	%	
1	20,70	6,8	34,56	52,4	—	—	—
2	20,80	4,3	32,3	42,2	—	—	—
3	35,4	43,2	42,0	61,4	—	—	—
4	21,5	3,3	40,5	68,7	—	—	—
5	21,6	3,5	49,7	77,1	27,3	27,5	32,6
6	18,7	7,0	55,7	87,4	24,3	30,9	29,7
7	19,3	6,7	67,0	97,2	—	—	—
8	19,8	4,5	55,4	90,1	22,9	22,3	20,8
9	17,5	4,6	68,0	94,7	31,3	55,6	56,9
10	16,8	6,0	62,6	93,5	30,1	59,5	61,1
11	17,9	5,0	68,8	94,3	37,6	64,4	66,5
12	19,0	4,2	52,8	86,7	23,3	27,5	28,2
13	17,9	14,0	46,5	80,0	24,4	52,0	57,6
14	18,0	11,1	70,1	95,3	25,6	47,7	55,3
15	17,1	10,0	61,3	93,5	27,1	53,1	51,6
16	21,3	23,6	46,1	84,6	24,8	40,8	28,9
17	27,3	44,7	35,5	62,0	33,4	54,9	61,2
Mittel	<b>20,56</b>	<b>11,91</b>	<b>52,28</b>	<b>80,06</b>	<b>27,67</b>	<b>44,72</b>	<b>45,87</b>

## b) Fettkäse.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im natürlichen Käse						Im wasser- freien Käse		Verhältnis von Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von
			Wasser	Stickstoff- Substanz	Fett	Milch- säure u. Zucker (aus der Differenz)	Asche	darin Kochsalz	Stickstoff- Substanz	Fett		
			%	%	%	%	%	%	%	%		
1	Schweizer Käse . . . . .	1900/02	30,28	29,68	34,51	0,38	5,15	1,73	42,57	49,50	1,16	K. Farn- steiner, K. Len- drich, J. Fink u. P. Butten- berg <sup>2)</sup> *)
2	Holländer „ . . . . .	„	32,22	25,18	36,13	2,12	4,35	1,58	37,15	53,31	1,44	
3	Tilsiter „ . . . . .	„	23,12	31,37	37,13	3,66	4,92	2,60	40,80	48,30	1,18	
4	Appetit-(Schachtel-)Käse . . . . .	„	48,23	20,18	25,96	1,93	3,70	1,94	38,98	50,14	1,28	
5	Dessert-Rahmkäse . . . . .	„	51,30	19,12	25,85	—	4,34	2,48	39,26	53,08	1,35	
6	Australischer Käse . . . . .	„	33,28	26,47	34,29	2,43	3,53	2,27	39,67	51,39	1,30	

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1910, 24, 95.

<sup>2)</sup> 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1900—1902, 33.

\*) Stickstoffsubstanz = N × 6,25; die Reaktion auf Sesamöl war bei allen Proben negativ. Ferner wurden ermittelt:

bei der Probe Nr. . . . .	1	2	3	4	5	6
Refraktometerzahl bei 40°	43,5	45,0	40,0	41,5	42,2	44,6
Reichert-Meißl-Zahl . . . . .	31,19	—	24,73	—	—	—
Verseifungszahl . . . . .	—	226,95	—	—	227,42	227,98

Nr.	Nähere Angaben  Gewicht kg	Zeit der Untersuchung	Im natürlichen Käse						Im wasser- freien Käse		Verhältnis von Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Unter- sucht von	
			Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milchsäure u. Zucker (aus der Differenz) %	Asche %	darin Kochsalz %	Stickstoff- Substanz %	Fett %			
7	90 gebläht . . . . .	1906	31,65	27,80	32,41	2,49	5,65	2,73	40,67	47,42	1,17	O. Jen- sen u. E. Platt- ner <sup>1)</sup> *)	
8	95 zu viel Loch . . . . .	„	32,43	29,20	31,29	2,33	4,75	1,67	43,25	46,35	1,07		
9	75 Prima . . . . .	„	33,73	25,88	32,54	2,14	5,71	3,03	39,05	49,10	1,25		
10	85 „ . . . . .	„	33,98	27,48	31,35	2,44	4,75	1,86	41,62	47,49	1,14		
11	78 „ . . . . .	„	32,91	28,12	31,26	2,41	5,30	2,31	41,91	46,59	1,11		
12	110 „ . . . . .	„	34,84	27,30	30,70	2,52	4,64	1,65	41,90	47,12	1,12		
13	107 zu wenig Loch . . . . .	„	34,98	26,20	31,32	2,41	5,09	2,32	40,29	48,17	1,19		
14	80 desgl. u. etwas Gläser	„	33,57	27,32	32,29	2,29	4,53	1,79	41,13	48,61	1,18		
15	90 Gläser ohne Loch . . . . .	„	31,43	29,71	31,21	2,65	5,00	1,97	43,33	45,52	1,05		
16	75 klein gelocht, viel Salzstein	„	31,28	29,39	30,07	2,39	6,87	3,72	42,77	43,76	1,05		
	Mittel 7—16	—	<b>33,09</b>	<b>27,84</b>	<b>31,44</b>	<b>2,40</b>	<b>5,23</b>	<b>2,30</b>	<b>41,64</b>	<b>47,00</b>	<b>1,13</b>		
17	Emmentaler Käse, hergestellt von der Molkereischule Rütti**)	1910	34,63	—	34,48	—	—	—	—	52,68	—		G. Koest- ler <sup>2)</sup>
18		„	34,01	26,36	34,63	5,00	—	39,94	52,48	1,31			
19		„	33,77	—	32,88	—	—	—	49,64	—			
20		„	34,61	25,89	33,84	5,66	—	39,59	51,76	1,31			
21		„	34,03	25,73	34,72	5,52	—	39,07	52,64	1,34			
22		„	33,68	—	33,59	—	—	—	50,64	—			
23		„	35,86	27,01	30,90	6,23	—	42,11	48,17	1,14			
24		„	34,21	26,40	33,73	5,66	—	40,13	51,27	1,28			
25		„	34,16	26,35	34,33	5,16	—	40,03	52,13	1,30			
26		„	34,72	—	34,44	—	—	—	52,75	—			
27		„	33,60	26,04	32,33	8,03	—	39,21	48,69	1,24			
28		„	33,17	27,20	33,80	5,83	—	40,70	50,57	1,24			
29		„	33,80	26,69	33,60	5,91	—	40,32	50,75	1,26			
30		„	34,44	26,53	33,01	6,02	—	40,39	50,35	1,25			
31		„	33,13	26,61	34,02	6,24	—	39,79	50,88	1,28			
32		„	34,52	27,72	32,23	5,53	—	42,33	49,22	1,15			
33	„	35,90	28,35	27,93	7,82	—	44,32	43,58	0,98				
34	„	33,42	28,75	31,60	6,23	—	43,19	47,47	1,10				
35	„	34,27	28,72	31,05	5,96	—	43,69	47,24	1,08				
36	Möriswyl (gebläht IIa) . . . . .	„	32,57	28,10	32,18	7,15	—	41,67	47,32	1,15			
37	Affoltern (Preßler IIa) . . . . .	„	31,12	27,63	35,37	5,88	—	40,11	51,35	1,22			
38	Vechingen (Salzsteine IIa) . . . . .	„	32,04	28,77	32,74	6,45	—	42,33	48,17	1,14			
39	Sumiswald (Typ Gläser IIa) . . . . .	„	33,78	25,68	33,75	6,79	—	38,77	50,97	1,31			
40	Därstetten (Preßler IIa) . . . . .	„	31,30	28,84	34,40	5,46	—	41,98	49,67	1,19			
41	— (Gläser mit Salzstein)	„	33,98	27,33	32,52	6,17	—	41,34	49,19	1,19			
42	Mürzelen (Typ Gläser) . . . . .	„	33,29	25,82	34,59	6,30	—	38,70	51,85	1,34			
	Mittel Nr. 17—42	—	<b>33,75</b>	<b>27,11</b>	<b>33,17</b>	<b>5,97</b>	—	<b>40,89</b>	<b>50,04</b>	<b>1,22</b>			

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Unters. d. Nahrsg.- u. Genußmittel 1906, 12, 193; Landw. Jahrbücher d. Schweiz. 1906, 423. Die Verf. beschreiben die angewendeten Untersuchungsverfahren und setzen die Bedeutung der Ergebnisse für die Beurteilung auseinander; daselbst auch Angaben über die Aschenbestandteile; vgl. hierüber die Quelle.

<sup>2)</sup> Milchw. Zentralbl. 1910, 6, 289.

<sup>\*)</sup> Stickstoffsubstanz = N × 6,37.

<sup>\*\*)</sup> Die Käse Nr. 17—35 wurden zu Versuchszwecken absichtlich außergewöhnlich fett fabriziert; die Neigung zur Glasbildung war offensichtlich.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz		Verhältnis von Stickstoffsubstanz : Fett = 1 :	Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz (N × 6,37) %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %			
Emmentaler Käse*):												
43	13 Mon. alter, stark reifer Gläser	1910	33,42	27,64	32,22	6,72	41,54	48,38	1,16	G. Koestler <sup>1)</sup>		
44	Molkerei- schule Rütli	Gläser	Obere Hälfte	„	33,80	26,69	33,60	5,91	40,32		50,75	1,26
45			Untere Hälfte	„	31,83	27,25	34,03	6,89	39,97		49,93	1,25
46		Obere Hälfte	„	34,44	26,53	33,01	7,02	40,47	50,34		1,24	
47		Obere Hälfte	„	35,13	—	32,07	—	—	49,45		—	
48		Untere Hälfte	„	34,22	28,03	32,94	4,81	42,61	50,07		1,18	
49		Käse aus Villy	Obere Hälfte	„	33,01	28,15	32,16	6,68	42,02		48,01	1,14
50	Untere Hälfte		„	32,60	27,89	32,26	7,25	41,38	47,86		1,16	
51	Käse von Rüscheegg	Obere Hälfte	„	33,79	26,87	32,08	7,26	40,59	48,46		1,19	
52		Untere Hälfte	„	35,07	29,17	31,61	4,15	44,92	48,68		1,09	
53	Käse von Kühlewyl	Obere Hälfte	„	33,39	26,95	32,73	6,93	40,46	49,14		1,21	
54		Untere Hälfte	„	33,57	27,10	31,88	7,45	40,79	47,98		1,18	
55	Käse von Großaffoltern	Obere Hälfte	„	33,59	26,75	33,94	6,72	40,28	51,11		1,27	
56		Untere Hälfte	„	33,00	26,61	34,42	5,97	39,71	51,37		1,29	
57	Käse von Zim-merwald, ca. 18 Mon. alt	Obere Hälfte	„	33,22	26,99	33,83	5,96	40,41	50,50		1,25	
58		Untere Hälfte	„	33,58	26,62	32,99	6,81	40,08	49,66		1,24	
59	Gruyère-Käse von Allee	Obere Hälfte	„	33,87	—	30,87	—	—	46,68		—	
60		Untere Hälfte	„	34,09	26,57	31,15	8,19	40,31	47,26		1,17	
61	Gruyère-Käse von Arbe	Obere Hälfte	„	33,68	—	31,83	—	—	47,99		—	
62		Untere Hälfte	„	33,44	28,34	31,56	6,66	42,58	47,41		1,11	
63	Gruyère-Bergkäse	Obere Hälfte	„	34,36	27,15	30,96	7,53	41,36	47,16		1,14	
64		Untere Hälfte	„	33,95	28,10	30,69	7,26	42,56	46,46		1,09	
65	Käse von Aarwangen	Obere Hälfte	„	34,02	—	32,11	—	—	48,67		—	
66		Untere Hälfte	„	34,08	27,20	32,06	6,66	41,24	48,64		1,18	
Mittel Nr. 43—66			<b>33,97</b>	<b>27,31</b>	<b>32,26</b>	<b>6,40</b>	<b>40,16</b>	<b>48,84</b>	<b>1,21</b>			

G. Koestler hebt hervor, daß sich im Emmentaler Käse stets ein Fettgehalt von 45 % in der Trockensubstanz erreichen lasse und dieser bei regelrecht hergestelltem Käse sich sehr gleichmäßig in der ganzen Masse verteile, so daß ein Bohrstück zwischen Zentrum und Rand für die Ermittlung des mittleren Fettgehaltes genüge. Für die Bestimmung der Trockensubstanz sollen 5—8 g geriebene Käsemasse erst 1 Tag im Vakuumexsikkator vortrocknet und dann 2—2,5 Stunden im Heißwassertrockenschrank erhitzt werden.

<sup>1)</sup> Milchw. Zentralbl. 1910, 6, 289.

<sup>2)</sup> A. Behre u. K. Frerichs (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1911, 21, 741) fanden für 23 Proben, P. Buttenberg u. W. Koenig (ebendort 1910, 19, 479) für 6 Proben Emmentaler Käse des Handels:

Anzahl der Proben	Wasser			Fett im natürlichen Käse			Fett in der Trockensubstanz		
	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
23	26,64%	38,12%	32,95%	27,00%	36,00%	31,23%	42,70%	51,10%	46,58%
6	21,56 „	30,54 „	25,88 „	32,36 „	37,92 „	35,61 „	44,30 „	50,80 „	48,04 „

Die Fettbestimmungen wurden von Behre und Frerichs nach Gerbers Verfahren ausgeführt.

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der Trockensubstanz						In der Trocken-substanz		Verhältnis von Stickstoffsub-stanz zu Fett	Untersucht von	
		Wasser	Stickstoff-Substanz (N x 6,37)	Fett	Milch-zucker	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz	Fett			
		%	%	%	%	%	%	%	%			
Tilsiter*) . .	Niedrigst	1911	33,10	23,38	25,16	—	4,95	2,47	40,48	44,33	0,91	Laskowsky <sup>1)</sup> **)
	Höchst .	„	48,80	29,27	31,06	—	9,31	6,73	49,91	51,78	1,26	
	Mittel .	„	<b>41,32</b>	<b>26,25</b>	<b>27,72</b>	—	<b>5,75</b>	<b>3,51</b>	<b>44,73</b>	<b>47,34</b>	<b>1,06</b>	
Camembert ††)	Niedrigst	1911	43,00	16,46	18,34	—	3,25	2,05	38,68	41,48	0,81	Laskowsky <sup>1)</sup> ***)
	Höchst .	„	62,48	24,44	24,18	—	4,81	3,54	57,76	51,22	1,26	
	Mittel .	„	<b>54,06</b>	<b>20,44</b>	<b>21,43</b>	—	<b>3,80</b>	<b>2,53</b>	<b>44,49</b>	<b>46,65</b>	<b>1,05</b>	
			1906	53,80	17,10	22,00	2,70	4,40	—	37,01	47,62	1,28

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1911, 7, 545.

<sup>2)</sup> Revue générale du Lait 1906, 5, 416; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 706.

<sup>3)</sup> A. Behre u. K. Frerichs (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 741) untersuchten 6 Proben Tilsiter Vollfettkäse und 2 Proben Tilsiter Fettkäse, P. Buttenberg u. W. Koenig (ebendort 1910, 19, 479) desgl. 22 Proben Tilsiter Käse des Handels mit folgenden Ergebnissen:

	Wasser			Fett im natürlichen Käse			Fett im wasserfreien Käse		
	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Tilsiter Vollfettkäse (6) . . . . .	32,33%	41,29%	36,45%	27,50%	33,50%	30,66%	46,60%	50,50%	48,25%
„ Fettkäse (2) . . . . .	41,12 „	43,89 „	42,50 „	20,75 „	21,14 „	20,95 „	36,50 „	37,00 „	36,75 „
„ Käse des Handels (22) . . . . .	23,12 „	42,66 „	36,79 „	21,75 „	37,13 „	29,89 „	35,50 „	53,10 „	47,28 „

\*\*) Es wurde jeden Monat des Jahres je ein Tilsiter Käse untersucht. Über Reifungsverhältnisse und die Zusammensetzung der verwendeten Milch sind noch folgende Angaben gemacht:

	Gewicht eines Käses		Reifungsverlust	Reifungsdauer	Zusammensetzung der Milch				
	frisch	reif			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	In der Trockensubstanz	
	kg	kg						%	%
Niedrigst . .	4,50	3,90	5,5	99	87,537	2,959	2,900	24,75	24,97
Höchst . . .	6,50	5,50	20,0	238	88,482	3,860	3,520	31,14	28,24
Mittel . . .	5,023	4,408	12,2	166	88,019	3,369	3,124	28,12	26,07

\*\*\*) Es wurde jeden Monat des Jahres je ein Camembert-Käse untersucht. Über die Reifungsverhältnisse und die Zusammensetzung der Milch werden noch folgende Angaben gemacht:

	Gewicht eines Käses		Reifungsverlust	Reifungsdauer	Zusammensetzung der Milch				
	frisch	reif			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	In der Trockensubstanz	
	kg	kg						%	%
Niedrigst . .	0,225	0,165	12,0	14	87,537	2,891	2,870	24,75	24,97
Höchst . . .	0,275	0,230	34,0	42	88,719	3,860	3,520	31,14	28,24
Mittel . . .	0,249	0,196	21,3	30	88,083	3,343	3,100	28,05	26,01

†) Vom Gesamt-Stickstoff waren 86,1% in Wasser löslich und 14,2% Ammoniak-Stickstoff; von der Asche waren 3,2% in Wasser löslich und 1,2% unlöslich.

††) Über den Wasser- und Fettgehalt von Camembert liegen noch verschiedene Untersuchungen vor, nämlich von:

1. K. Teichert, Jahresber. d. Milchwirtsch. Versuchsstation im Algäu zu Memmingen 1910, 8. — 2. P. Buttenberg u. W. Guth, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 676; 1908, 15, 416. — 3. H. Lührig u. G. Blau, Pharmaz. Centralhalle 1909, 50, 191. — 4. A. Behre u. K. Frerichs, Zeitschr. f.

Verschiedene Sorten Fettkäse. \*)

Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Fett		Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Fett	
			im natür- lichen Käse %	im wasser- freien Käse %				im natür- lichen Käse %	im wasser- freien Käse %
1	} Algäuer Dessertkäse . . .	57,47	17,50	41,20	8**)	Wie Nr. 7 . . . . . SW Delikateß - Frühstück- käse aus Vollmilch . .	56,37	18,24	41,80
2**)		55,26	19,74	44,10	9**)		43,69	28,32	50,29
3**)	Hochfeiner desgl. . . . .	55,64	20,59	46,40	10**)	Owifin . . . . .	57,87	27,03	64,20
4**)	Feinste Algäuer Früh- stückskäschen . . . . .	55,85	20,72	46,90	11**)	Großer Schloßkäse . . . . .	59,88	14,07	35,70
5**)	Alpenrose, echter Al- gäuer Delikateßkäse . . . . .	56,22	18,78	42,90	12**)	Kaiser-Marke . . . . .	32,20	30,03	44,30
6	Desgl. . . . .	52,25	19,24	40,30	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	Limburger Käse . . . . .	47,84	20,44	39,20
7	Feinster Dessert-Alpen- käse . . . . .	53,09	21,80	46,47	14	Deutscher Brie-Käse . . . . .	55,91	22,05	50,01
					15	Hochalpen-Vollmilchkäse	60,87	15,31	38,61
					16	Weinkäse . . . . .	45,62	29,50	54,25

Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 741. — 5. Service de la Répression des Fraudes, Ann. des falsifications 1912, 5, 187; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 207.

Nr.	Anzahl der Proben	Wasser			Fett in der natürl. Substanz			Fett in der Trockensubstanz		
		Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
1	2	44,64%	50,64%	47,64%	25,16%	30,10%	27,63%	50,97%	54,37%	52,67%
2	17	37,67 „	58,50 „	51,12 „	15,03 „	33,02 „	22,33 „	36,30 „	57,44 „	45,69 „
3	19	44,16 „	61,90 „	52,60 „	14,41 „	30,68 „	22,46 „	35,06 „	55,13 „	47,38 „
4	17	47,39 „	58,57 „	53,78 „	16,50 „	30,50 „	24,25 „	39,80 „	59,90 „	52,46 „
5	6	40,80 „	56,50 „	45,72 „	20,20 „	32,00 „	27,47 „	46,40 „	52,40 „	50,60 „

Die unter Nr. 3 von Lührig u. Blau untersuchten Proben waren teils deutscher, teils französischer Herkunft. Gewichte und Preise der einzelnen Käse verhielten sich wie folgt:

Gewicht der einzelnen Käse:			Preis für den Käse:			Preis für 1 kg Käse:		
Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
59 g	215 g	122 g	0,25 M.	0,50 M.	0,36 M.	1,80 M.	5,10 M.	3,16 M.

Bei den von Buttenberg u. Guth untersuchten Proben Nr. 2 schwankte der Preis von 1,86—2,94 M. für 1 kg.

Verschiedene Sorten Fettkäse:

Nr. 1. Behre u. Frerichs, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 480; 1911, 21, 741. Das Fett wurde nach Gerber bestimmt.

Nr. 2—5 u. 8—13. Buttenberg u. Romstöck, ebendort 1913, 25, 600.

Nr. 6 u. 7. Lührig u. Blau, Pharmaz. Zentralhalle 1909, 50, 191.

Nr. 14—16. K. Teichert, Jahresber. d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalten zu Memmingen im Algäu 1910, 8.

\*) Dem Kleinhandel aus der Umgegend von Leipzig entnommene Käseproben besaßen nach R. Reich (Arch. f. Hygiene 1913, 80, 169—195; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 29, 88) folgenden Fettgehalt der Trockenmasse:

Art der Käse . . . . .	Schweizer	Tilsiter	Edamer	Camembert	Brie	Neufchâtelers	Limburger	Land-Käse (Bauern-)	Käse mit Phantasienamen
Anzahl der Proben . . .	25	10	12	40	12	5	10	25	50
Fett in der Trockenmasse									
} Niedrigst	36,03	3,95	8,12	33,03	6,38	5,83	8,77	1,28	0,50
} Höchst	49,62	48,69	48,66	56,22	57,88	46,33	28,80	20,22	53,78
} Mittel	45,17	35,71	35,60	48,61	38,80	31,66	17,16	6,14	15,08

Von den 25 Proben Landkäse waren nur 6 borsäurefrei, den übrigen 19 war sog. Erhaltungssalz (Gemisch von Kochsalz mit Borsäure) zugefügt.

Vgl. auch Kappeler u. A. Gottfried (Bericht des Nahrungsmitteluntersuchungsamtes Magdeburg; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 198).

\*\*\*) Die von P. Buttenberg u. Romstöck untersuchten Sorten Käse ergaben:

	Nr. 2	3	4	5	8	9	10	11	12
Gewicht eines Käses . . . . .	126	126	68	126	92	80	50	325	93 g
Preis „ „ . . . . .	0,25	0,25	0,10	0,25	0,24	0,15	0,20	0,60	0,24 M.
1 kg Käse kostet . . . . .	1,98	1,98	1,47	1,98	2,61	1,88	4,00	1,85	2,58 „

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im natürlichen Käse						In der Trockensubstanz		Verhältnis von Stickstoffsubstanz zu Fett wie 1:	Untersucht von
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker	Asche		Stickstoff-Substanz	Fett		
						löslich	un-löslich				
%	%	%	%	%	%	%	%	%			
Münster-Käse . . . . .	1906	52,40	15,50*	24,40	2,70	3,70	1,30	32,56	51,26	1,58	Lindet, Ammann u. Brugière <sup>1)</sup> Buttenberg u. Koenig <sup>2)</sup> K. Teichert <sup>3)</sup>
	1910	49,76	—	26,09	—	—	—	—	51,90	—	
	„	57,18	—	18,47	—	—	—	—	42,82	—	
Holländer(Gouda)	1906	42,60	23,90**)	20,00	8,00	3,20	2,30	41,64	34,84	0,83	Lindet, Ammann u. Brugière <sup>4)</sup>
Brie . . . . .	„	53,50	18,00**)	22,50	2,00	3,20	0,80	38,71	48,39	1,25	

Nähere Angaben	Anzahl der Proben	Wasser			Fett im natürlichen Käse			Fett im wasserfreien Käse		
		Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel	Niedrigst	Höchst	Mittel
Holländer (Gouda) <sup>5)</sup>	12	30,61	39,99	35,15	27,27	34,84	30,83	44,50	51,49	47,51
Edamer <sup>6)</sup>	17	30,06	44,54	38,41	21,18	29,20	26,46	35,80	51,50	42,06
Brie <sup>7)</sup>	16	40,11	58,51	51,11	16,50	28,00	23,05	37,80	54,40	47,14
Neufchâtelers <sup>8)</sup>	5	40,30	53,60	48,90	21,75	28,50	25,47	45,70	54,42	49,84

In Frankreich gebräuchliche Rahm- und Fettkäse:

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse						Im wasserfreien Käse		Verhältnis von Stickstoff-Substanz zu Fett wie 1:	Untersucht von
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Zucker	Asche		Stickstoff-Substanz	Fett		
							löslich	un-löslich				
%	%	%	%	%	%	%	%	%				
1	Petit Suisse . . . . .	1906	54,60	7,30	35,00	2,50	0,10	0,50	16,07	77,09	4,79	Lindet, Ammann u. Brugière <sup>9)</sup> ***)
2	Demi-sel . . . . .	„	49,60	11,80	34,00	1,60	2,40	0,60	23,41	67,46	2,88	
3	Troyes . . . . .	„	58,70	14,60	18,60	3,30	3,70	1,10	35,35	45,04	1,27	
4	Couloumiers double Crème	„	57,80	13,00	25,00	—	3,60	0,50	30,81	59,24	1,92	

<sup>1)</sup> Revue générale du Lait 1906, 5, 416; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 706.  
<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 480.  
<sup>3)</sup> Jahresber. d. Milchwirtsch. Institute im Algäu zu Memmingen 1919, 8.  
<sup>4)</sup> Revue génér. du Lait 1905, 5, 416; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 706.  
<sup>5)</sup> Vgl. P. Buttenberg u. W. Koenig (11 Proben), Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 480; A. Geiger (1 Probe), Jahresber. d. Milchwirtsch. Institute zu Memmingen 1910, 8.  
<sup>6)</sup> Vgl. P. Buttenberg u. W. Koenig (6 Proben), Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 480; K. Teichert (3 Proben), Jahresber. d. Milchwirtsch. Institute zu Memmingen 1910, 8; A. Behre u. K. Frerichs (8 Proben), Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 741.  
<sup>7)</sup> Vgl. P. Buttenberg u. W. Koenig (3 Proben), vgl. Anm. 2 u. 5; A. Behre u. K. Frerichs (13 Proben), vgl. Anm. 5.  
<sup>8)</sup> Vgl. P. Buttenberg u. W. Koenig (2 Proben), vgl. Anm. 2 u. 5; K. Teichert (1 Probe), vgl. Anm. 3; A. Behre u. K. Frerichs (1 Probe), vgl. Anm. 5; A. Geiger (1 Probe), vgl. Anm. 5.  
<sup>9)</sup> Vgl. Anm. 1, folgende Seite.  
\*) Vom Gesamt-Stickstoff waren 53,2% in Wasser löslich und 12,3% Ammoniak-Stickstoff.  
\*\*) Vom Gesamt-Stickstoff waren:

	Holländer	Brie-Käse
Löslich in Wasser . . . . .	22,3%	58,1%
Ammoniak-Stickstoff . . . . .	2,0 „	13,1 „

\*\*\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse						Im wasserfreien Käse		Verhältnis von Stickstoff-Substanz zu Fett wie 1 :	Untersucht von
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Zucker	Asche		Stickstoff-Substanz	Fett		
							löslich	unlöslich				
%	%	%	%	%	%	%	%	%				
5	Boudon . . . . .	1906	54,30	16,10	23,00	5,79	0,70	0,11	35,25	50,33	1,42	Lindet, Ammann u. Brugière <sup>1)*)</sup>
6	Reblochon . . . . .	„	53,20	19,30	20,50	3,30	1,80	1,90	41,24	42,98	1,06	
7	Couloumiers ordinaires . . . . .	„	53,00	16,90	21,50	2,90	4,80	0,90	35,94	45,74	1,27	
8	Pont d'Evêque . . . . .	„	51,00	17,80	23,10	4,10	1,90	2,10	36,53	47,14	1,29	
9	Cantal . . . . .	„	40,90	20,50	29,30	4,50	2,60	2,20	34,69	49,58	1,43	
10	Marolles . . . . .	„	40,30	20,20	33,50	1,50	3,30	1,20	33,83	56,11	1,65	
11	Port-Salut . . . . .	„	38,10	24,80	24,50	7,30	2,20	3,10	40,06	39,58	0,98	
12	Gruyère . . . . .	„	35,70	28,90	28,00	3,90	0,40	3,10	44,94	43,55	0,97	
Französischer Fettkäse, Mittel Nr. 3—12			48,30	19,21	24,70	5,29	2,50	1,67	37,15	47,77	1,23	

Englischer Fettkäse:

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im natürlichen Käse						Im wasserfreien Käse		Stickstoff-Substanz : Fett = 1 =	Untersucht von
		Wasser	Stickstoff-Substanz (N x 6,37)	Fett	Zucker	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz	Fett		
Englischer Cheddar-Käse, Prima . . . . .	1906	33,39	26,32	33,79	2,40	4,10	1,68	39,51	50,73	1,28	O. Jensen u. E. Plattner <sup>2) **)</sup>
„	„	31,10	30,90	32,30	2,00	3,70		44,85	46,88	1,05	Lindet, Ammann u. Brugière <sup>3) ***)</sup>
Chester-Käse . . . . .	1910	26,56	—	39,50	—	—	—	—	53,8	—	P. Buttnerberg u. W. Koenig <sup>4)</sup>
„	„	24,75	—	39,12	—	—	—	—	52,0	—	
„	„	24,71	—	38,60	—	—	—	—	51,3	—	

<sup>1)</sup> Revue génér. du Lait 1906, 5, 416; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 703.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 193.

<sup>3)</sup> Revue génér. du Lait 1906, 5, 416.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 480.

\*) Vom Gesamt-Stickstoff waren in Prozenten desselben:

	Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
In Wasser löslich . . . . .	%	3,2	12,2	70,9	44,4	32,9	27,9	60,7	43,9	46,0	59,4	20,2	22,9
Ammoniak-Stickstoff . . . . .	%	11,8	8,1	9,9	11,8	10,6	1,8	16,0	8,1	6,2	14,2	2,3	4,7

\*\*\*) Von den flüchtigen Fettsäuren (56 ccm  $\frac{1}{10}$  N. = Lauge für 100 g Käse) entfielen 13 ccm auf Propionsäure und 43 ccm auf Essigsäure. Von dem Gesamtstickstoff waren 33,90% in Wasser löslich und diese enthielten in Prozenten des wasserlöslichen Stickstoffs 12,11% Ammoniak-N, 43,07% Monoaminosäure-N und 18,11% Diaminosäure-N. In der fettfreien Trockensubstanz waren enthalten: 12,58% Gesamtstickstoff, 3,88% Kalk, 0,17% Magnesia und 3,70% Phosphorsäure.

\*\*\*\*) Die Probe enthielt ferner:

Stickstoffhaltige Stoffe	In Proz. des Gesamt-Stickstoffs		Asche	
	löslicher Stickstoff	Ammoniak-Stickstoff	unlöslich	löslich
	%	%	%	%
	30,9	30,1	11,4	2,4
				1,3

## Portugiesischer Fettkäse aus Kuhmilch\*):

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im natürlichen Käse					Im wasserfreien Käse		Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz (N × 6,37) %	Fett %	Zucker %	Asche %	Zucker %	Stickstoff-Substanz %			Fett %
Produktionsgebiet:												
1	Gouvein . . . . .	1904	49,51	17,83	26,10	2,81	3,23	0,94	35,28	51,65	1,46	A. Cordosa Pereira u. H. Mastbaum <sup>1) **)</sup>
2	Ilha da Madeira . . . . .	„	36,89	24,30	27,15	7,71	3,95	1,50	38,50	43,02	1,12	
3	Gollega . . . . .	„	49,17	21,97	23,87	0,16	4,83	2,18	46,27	50,26	1,09	
4	Lissabon queijo saloio . . . . .	„	54,37	13,63	25,84	2,96	3,20	2,04	29,87	56,41	1,89	
5	Thomar . . . . .	„	45,81	15,16	27,80	5,97	5,26	3,17	29,97	51,30	1,71	
6	Barco d'Alva (Tras-os-Montes) . . . . .	„	29,53	29,11	34,59	1,48	5,29	1,61	41,30	49,08	1,19	
7	Coimbra . . . . .	1913	29,91	24,97	35,60	3,49	6,02	3,57	35,63	50,80	1,42	Klein <sup>2) ***)</sup>
8	„	„	30,65	36,56	28,50	0	7,00	3,41	52,72	41,10	0,78	
9	Leiria . . . . .	„	22,65	34,78	32,10	2,07	8,40	5,27	44,96	41,50	0,92	
10	Tondella . . . . .	„	33,00	29,42	24,41	5,45	7,72	2,55	36,43	43,91	1,21	
11	Angra do Heroismo, Velas . . . . .	„	31,17	31,21	28,89	3,48	5,25	2,21	41,97	45,34	1,08	
12	Ponta Delgada . . . . .	„	35,80	22,67	23,00	13,64	4,89	2,38	35,01	35,31	1,01	
Portugiesisch. Fettkäse, Mittel Nr. 1—12 (ausgeschl. Nr. 4 und 5)			<b>34,53</b>	<b>27,28</b>	<b>28,42</b>	<b>4,01</b>	<b>5,76</b>	<b>2,76</b>	<b>41,66</b>	<b>43,41</b>	<b>1,04</b>	

1) Chem.-Ztg. 1904, 28, 998.

2) Milchwirtsch. Zentralbl. 1913, 42, 4.

\*) Vgl. auch Bd. I 1903, 1480.

\*\*) In Portugal wird meistens Schafmilch zur Käsebereitung verwendet; dann folgt Ziegenmilch und zuletzt Kuhmilch. Die obigen Käse sind aus Kuhmilch hergestellt. Die Herstellung geschieht auf einfache Weise: Zum Dicklegen der Milch wird in den meisten Fällen ein wässriger Auszug der Distelblüten (Flores de sardo) verwendet, oder die zerriebenen Blüten werden auch, in ein Säckchen eingebunden, direkt in die Milch gehängt. In anderen Fällen benutzt man Labmagen von 20—30 Tage alten Zicklein, die nur mit Milch ernährt wurden. Auch die Einrichtungen in den Käseereien sind sehr einfach. Die geseigte und mit dem Labauszuge versetzte Milch wird in 20—25 l fassenden Tonkrügen unter Zusatz von Kochsalz bis zum Dickwerden erwärmt, der Bruch ausgeschöpft, in runde durchlöchernte Formen gebracht, worin er ohne Pressung einige Zeit stehen bleibt. Dann werden die Käse gesalzen und zur Reifung auf Rohrgestelle gebracht. — Zu obigen Proben werden noch folgende Angaben gemacht:

Nr.	Gewicht des Käses g	[Säure, als Milchsäure %	Des Ätherextraktes	
			Brechungsvermögen nach Zeiß-Wollny	Köttstorfer'sche Zahl
1	945	0,34	50,5	239
2	ca. 450	1,06	55	227
3	800	0,95	55,5	230
4	112	0,57	55	250
5	40	0,18	56	222
6	400	1,62	55	247

\*\*\*) Typus Nr. 1 Gouda, Nr. 2 Holländer; Stickstoffsubstanz = N × 6,37. Es werden noch folgende Angaben gemacht:

	Nr. 7	8	9	10	11	12
Vom Gesamt- löslich . . . . .	1,07%	1,37%	1,51%	1,48%	1,14%	1,62%
Stickstoff \ unlöslich . . . . .	2,85 „	4,37 „	3,95 „	3,14 „	3,76 „	1,94 „
Refraktion des Fettes bei 45° . . . . .	54,5 „	54,5 „	51,8 „	53,5 „	49,1 „	52,3 „

Italienischer Fettkäse:

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In d. Trocken-substanz		Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von		
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz %			Fett %	
1	Butterini oder Mantecchi di Sorrento*)	1903	28,38	31,02	31,30	2,57	6,73	3,20	43,32	43,70	1,01	C. A. Neufeld <sup>1)</sup> (Lindet, Ammann u. Brugière <sup>2)</sup> )	
2	Gorgonzola**)	1906	41,50	19,70	29,00	5,00	4,80	—	33,67	49,57	1,47		
Weichkäse:													
3	Crescenza, Lodi	1904-08	normal .	60,00	16,58	20,06	—	3,37	—	41,45	50,16	1,20	G. Cornalba <sup>3)</sup>
4			sehr reif .	„	56,00	18,32	21,50	—	3,62	—	41,64	49,00	
5	Fromaggio di Lec-co, Valsissana	„	frisch .	61,00	16,37	19,20	—	3,43	1,90	41,97	49,30	1,18	
6			sehr alt	„	16,66	35,80	41,50	—	6,10	3,00	42,96	49,80	
7	Quartirolo, Lodi, Käseerei-station	„	normal .	47,50	22,10	26,40	—	3,60	—	42,10	50,28	1,19	
8			ziemlich reif	„	40,17	24,84	31,45	—	3,60	—	41,52	52,50	
9	„	„	„	44,45	25,15	26,87	—	3,53	1,40	45,27	48,30	1,07	
10	Robbiola, Valsissana	„	„	46,56	19,99	25,55	—	7,90	5,80	37,41	47,81	1,27	
11	„	„	„	45,37	20,21	30,56	—	3,73	1,22	37,00	55,94	1,50	
12	Fromaggio salame, Galbani, Valsissana	„	„	43,93	24,08	27,20	—	4,78	2,17	42,95	48,50	1,13	
13	Gorgonzola, Lodi	„	reif . . . .	43,70	22,82	29,40	—	4,08	—	40,53	52,22	1,28	
14	„	„	nicht reif .	51,50	20,50	25,00	—	3,00	—	42,17	50,40	1,22	
Hartkäse, gebrannt oder erwärmt													
15	Provolone	„	sehr reif, Apulien	28,00	31,36	34,36	—	6,28	—	43,56	47,80	1,09	
16			kaum reif, Lodi	„	33,00	28,10	35,00	—	3,90	—	41,94	52,20	1,25
17	Fromaggio grasso di Montagna, Valsissana	„	noch nicht reif	43,30	24,50	28,00	—	4,20	—	43,21	49,40	1,14	
18			reif . . . .	„	37,00	27,71	30,14	—	5,14	—	43,98	47,84	1,08
19	Crescenza . . . . .	1906	I	56,56	16,05	21,50	2,32	3,62	1,40	36,95	49,0	1,33	
20			II	„	55,80	17,90	19,00	3,22	4,08	1,64	40,50	43,7	1,08

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 637.

<sup>2)</sup> Revue génér. du Lait 1906, 5, 416.

<sup>3)</sup> Annuario della R. Stazione Sperimentale di Caseificio di Lodi 1909, 45; Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 6, 33.

<sup>4)</sup> Ebendort 1906; Milchwirtsch. Zentralbl. 1908, 4, 515.

\* Dieser Käse ist mit Butter gefüllt; die Käsehülle hatte obige Zusammensetzung. Die eingefüllte Butter hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	Casein	Fett	Milchzucker	Mineralstoffe	Kochsalz
15,39%	0,232%	83,91%	0,314%	0,156%	0,026%

Der Vergleich eines frischen (I) mit einem 3 Monate alten (II) Butterino ergab folgende Zusammensetzung:

Gewicht des Käses	Gewicht der Butter	a) des Käses		b) der Butter			
		Wasser	Milchsäure	Wasser	des Butterfettes		
g	g	%	%	%	Säuregrad	Köttstorfersche Zahl	Reichert-Meißlsche Zahl
I 173,5	77,0	28,38	1,15	15,39	4,3	229,6	31,3
II 158,7	76,5	14,31	1,62	15,10	10,7	231,8	31,5

\*\* Es werden noch folgende Angaben gemacht:

In Proz. des Gesamt-Stickstoffs		Asche	
löslicher Stickstoff	Ammoniak-Stickstoff	unlöslich	löslich
27,2	17,1	2,2	2,6

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz						In d. Trocken-substanz		Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz	Fett		
			%	%	%	%	%	%	%	%		
21	Grana Parmigiano (aus Parma) sehr fein, 2 1/2 Jahre alt	I 1904-08	32,85	—	29,05	—	—	—	—	43,20	—	G. Cornalba <sup>1)</sup>
22		II „	32,00	—	29,12	—	—	—	—	42,90	—	
23	Cacio cavallo (fadenziehender Bruch, 2/3 fett) . . .	„	28,00	—	27,75	—	4,00	—	—	38,00	—	
24	Quartirolo del commercio (Handelskäse) . . . . .	„	48,73	—	22,30	—	2,42	—	—	43,58	—	
25	Parmesankäse . . . . .	1910	26,08	—	30,11	—	—	—	—	40,7	—	P. Buttenberg u. W. Koenig <sup>2)</sup>
26		„	42,34	—	30,22	—	—	—	—	52,4	—	
27		„	42,62	—	29,21	—	—	—	—	50,9	—	
28		Gorgonzolakäse . . . . .	„	32,50	—	33,84	—	—	—	—	50,1	
29		1911	36,15	—	33,60	—	—	—	—	52,63	—	A. Geiger <sup>3)</sup>
30		„	39,26	—	32,13	—	—	—	—	52,89	—	
Italienischer Fettkäse, Mittel Nr. 1—20			<b>43,87</b>	<b>23,19</b>	<b>27,65</b>	<b>0,82</b>	<b>4,47</b>	—	<b>41,31</b>	<b>49,26</b>	<b>1,19</b>	

In Rußland hergestellter Käse:

Nr.	Nähere Angaben	Jahr	Zucker u. andere Stoffe								Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz	Fett		
1	Holländer Art . . . . .	1909	33,57	36,90	22,79	1,29	5,45	—	55,55	34,31	0,62	S. Paraschuk <sup>4)</sup> *)
2		„	33,44	25,28	34,20	1,24	5,84	—	37,98	51,38	1,35	
3		„	35,13	29,90	27,78	1,17	6,02	—	46,09	42,82	0,93	
4		„	36,49	27,84	28,48	1,40	5,79	—	43,84	43,48	0,99	
5		„	32,57	28,17	32,29	1,27	5,70	—	41,78	47,89	1,15	
6		„	31,13	30,97	31,14	1,29	5,47	—	44,96	45,20	1,01	
7		„	31,06	27,85	33,56	1,30	6,23	—	40,40	48,68	1,20	
8		„	30,39	26,86	35,16	1,98	5,61	—	38,59	50,52	1,31	
9		„	32,22	27,14	34,04	0,95	5,65	—	40,04	50,22	1,25	
10		Backsteinkäse . . . . .	„	35,22	23,35	34,39	1,22	5,82	—	36,05	53,09	
11	Tilsiter Art . . . . .	„	35,35	27,44	32,03	1,08	4,10	—	42,44	49,54	1,17	
12	Schweizer Art . . . . .	„	36,05	28,28	30,00	1,13	4,54	—	44,22	46,91	1,06	
13		„	34,68	30,11	30,00	0,17	5,18	—	46,10	45,93	1,00	
Russischer Fettkäse, Mittel Nr. 1—13			<b>33,64</b>	<b>28,46</b>	<b>31,22</b>	<b>1,19</b>	<b>5,49</b>	—	<b>42,89</b>	<b>47,04</b>	<b>1,09</b>	

1) Annuario della R. Stazione Sperimentale di Caseificio di Lodi 1908, 45; Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 6, 33.  
 2) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 480.  
 3) Bericht d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalten im Algäu 1911, 8.  
 4) Bericht über die Tätigkeit des Milchwirtsch. Untersuchungslaboratoriums zu Jaroslaw in Rußland, 3. Jahrgang; Milchwirtsch. Zentralbl. 1909, 5, 228.  
 \*) Zu den ersten 8 Proben werden noch folgende Angaben gemacht:

Gewicht des Käses	Milchsäure %	Des Käsefettes		
		Refraktionsgrade	Säuregrad	Reichert-Meißsche Zahl
g	%			
2120	1,29	43,9	6,7	27,11
1985	1,24	43,6	3,2	26,74
2120	1,17	43,0	1,9	28,90
2095	1,40	43,0	3,4	27,38
2390	1,31	42,0	2,8	28,67
2270	1,31	41,6	5,2	28,17
2020	1,30	42,1	9,7	27,26

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz		Verhältnis der Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milch-zucker %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		
1	Kaukasischer Käse, nach schweizerischer Art hergestellt	1911	30,16	23,25	40,53	1,19	3,74	33,29	58,03	1,74	S. M. Wel-ler <sup>1)</sup> *)
2		„	32,63	25,12	35,45	1,14	4,57	37,28	52,61	1,41	
3		„	33,20	24,06	37,66	0,03	4,12	36,01	56,37	1,56	
4		„	31,81	26,50	34,63	1,68	4,11	38,86	50,78	1,31	
5		„	34,86	25,59	32,05	0,77	5,40	39,28	49,20	1,25	
6		„	33,24	28,93	30,92	0,16	5,25	43,33	46,31	1,07	
7		„	28,72	25,40	38,66	0,73	5,02	35,63	54,23	1,56	
8		„	28,04	24,94	38,21	1,74	4,87	34,65	53,09	1,53	
9		„	31,93	26,07	34,00	0,79	5,56	38,29	49,94	1,30	
10		„	32,82	23,88	35,79	1,11	5,17	35,54	53,27	1,49	
11		„	31,60	23,99	37,81	0,31	4,90	35,07	55,27	1,57	
12		„	31,64	24,73	36,30	0,90	5,22	36,17	53,10	1,46	
13		„	32,12	24,16	36,89	1,17	4,40	35,59	54,34	1,52	
14		„	30,15	25,14	37,60	1,25	4,76	35,99	53,82	1,49	
15		„	27,15	26,20	41,05	1,10	3,96	35,96	56,34	1,57	
16		„	42,43	23,70	36,45	0,95	5,20	65,07	53,94	1,54	
17		„	31,54	25,10	35,70	1,21	4,89	36,66	52,16	1,42	
18		„	26,12	25,67	41,23	1,30	4,54	34,74	55,80	1,60	
Kaukasischer Fettkäse, Mittel			<b>31,67</b>	<b>25,13</b>	<b>36,69</b>	<b>0,97</b>	<b>4,77</b>	<b>36,77</b>	<b>53,69</b>	<b>1,46</b>	

Anhang zu Fettkäse.

50 Proben Liptauer Käse hatten nach Untersuchungen von Koloman von Fodor<sup>2)</sup> in verschiedenen Monaten folgende Zusammensetzung:

In der natürlichen Substanz:

Monat	Wasser %	Fett %	Stickstoff-Substanz %	Asche %
Mai . . . . .	42,25—50,70	23,67—29,87	18,34—21,76	2,09—2,61
Juni . . . . .	41,88—50,51	24,71—32,12	19,32—22,84	1,91—2,46
Juli . . . . .	42,25—46,80	26,56—30,53	20,47—22,55	2,05—2,27
August . . . . .	43,02—50,99	25,24—30,33	18,46—22,55	1,62—2,37
September . . . . .	46,21—53,39	21,45—28,88	19,38—20,75	1,75—2,04
Schwankungen	41,88—53,39	21,45—32,12	18,34—22,84	1,62—2,61

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. analyt. Chemie 1911, 50, 88.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 666.

\*) Es schwankte ferner

	In der natürlichen Substanz		In der Gesamt-Asche		
	Ammoniak	Milchsäure	Unlösliches	Lösliches	Chlor
von . . . . .	0,09%	0,40%	51,74%	16,79%	8,65
bis . . . . .	0,42 „	1,78 „	83,21 „	48,56 „	29,10
und betrug im Mittel	0,20 „	1,09 „	65,57 „	34,42 „	19,52



e) Halbfettkäse.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubst.		Stickstoff-Substanz : Fett = 1 : ..	Untersucht von			
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Zucker	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz			Fett		
			%	%	%	%	%	%	%			%		
1	Tilsiter Halb- fettkäse	Niedrigst	1910	43,57	—	17,10	—	—	—	30,30	—	K. Teichert <sup>1)</sup>		
2		Höchst .	1911	45,30	22,42	12,22	—	5,47	2,51	48,74	28,22		Laskowsky <sup>2)</sup> *)	
3		Mittel .	„	56,70	33,11	18,53	—	6,71	4,13	61,89	34,60			
4	Liptauer Halbfettkäse, ungewürzt		„	<b>49,14</b>	<b>28,29</b>	<b>16,13</b>	—	<b>6,04</b>	<b>3,10</b>	<b>55,62</b>	<b>31,71</b>	<b>0,57</b>	P. Buttberg u. K. Pfizen- mayer <sup>3)</sup> **)	
5			1912	61,88	—	8,84	—	—	—	23,19	—	A. Behre u. K. Frerichs 4) ***)		
6	Limburger Halbfettkäse		1908-11	62,06	—	10,75	—	—	—	28,3	—	P. Buttberg u. W. Koenig <sup>5)</sup>		
7			1910	46,13	—	12,45	—	—	—	23,1	—			
8			„	51,68	—	9,99	—	—	—	20,7	—			
9			„	43,02	—	11,56	—	—	—	20,3	—			
10		Niedrigst	1911	50,00	21,89	8,90	—	4,86	2,87	52,27	24,18		0,46	Laskowsky <sup>2)</sup> *)
11		Höchst .	„	63,20	28,70	16,95	—	6,19	4,32	61,18	39,08		0,64	
12	Mittel .	„	<b>57,18</b>	<b>24,69</b>	<b>12,86</b>	—	<b>5,63</b>	<b>3,79</b>	<b>57,66</b>	<b>30,03</b>	<b>0,52</b>			
13	Algäuer Backsteinkäse, alt		1906	56,78	23,27	14,20	—	6,06	5,04	53,84	32,86	0,61	O. Jensen u. O. Plattner <sup>6)</sup>	

1) Jahresber. d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalt im Allgäu zu Memmingen 1910, 8.

2) Milchwirtsch. Zentralbl. 1911, 7, 525.

3) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 340.

4) Ebendort 1911, 21, 741.

5) Ebendort 1910, 19, 479.

6) Ebendort 1906, 12, 193.

\*) Es wurde während eines Jahres monatlich ein Käse hergestellt und untersucht. Es seien auch noch zu den Käseuntersuchungen folgende Angaben wiedergegeben:

Nähere Angaben	Gewicht eines Käses		Reifungs- verlust	Reifungs- dauer	Zusammensetzung der Milch (vom Kaltwasserverfahren)					
	frisch	reif			Wasser	Stickstoff- Substanz	Fett	In der Trockensubst.		
	kg	kg						%	%	%
Tilsiter Halbfett- käse	Niedrigst	4,25	3,60	8,0	108	89,184	3,111	1,710	29,55	12,52
	Höchst .	5,50	4,60	18,2	193	89,907	3,691	1,320	35,27	15,81
	Mittel .	4,879	4,208	13,8	149	89,542	3,427	1,510	32,77	14,44
Limburger Halbfett- käse	Niedrigst	0,400	0,365	8,8	18	89,177	3,137	1,290	29,25	12,72
	Höchst .	0,625	0,475	28,0	93	89,908	3,940	1,880	36,77	17,96
	Mittel .	0,518	0,428	17,4	57	89,620	3,396	1,567	32,72	15,10

\*\*) Das Fett dieses Käses hatte folgende Beschaffenheit:

Refraktion bei 40°	Reichert- Meißelsche Zahl	Polenske- sche Zahl	Farnsteiner- sche Zahl	Verseifungs- zahl	Jodzahl	Säuregrad	Sesamol- reaktion
41,5	21,84	2,20	196,7	221,2	35,96	63,3	0

\*\*\*) Der Fettgehalt wurde nach Gerber bestimmt.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz						In der Trockensubst.			Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von		
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Zucker	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz	Fett					
			%	%	%	%	%	%	%	%	%				
14	Romadur (Bayern) . . . . .	1906	60,40	19,60	11,90	3,50	5,60	—	—	—	—	Lindet, Ammann und Brugière <sup>1)</sup> *)			
15	Mont d'or . . . . . Livarot . . . . . Parmesankäse . . . . .	Frankreich	„	58,7	25,30	9,70	—	4,30	—	61,26	23,49		0,38		
16			„	52,2	25,90	15,0	—	4,40	—	54,18	31,38		0,58		
17			„	34,00	35,00	23,00	—	5,20	—	54,27	34,85	0,64			
18	Romadurkäse aus halb-entrahmter Milch nach d. Kaltwasserverfahren. hergestellt in der Molkerei Kleinhof-Tapiau	Niedrigst	1909-10	42,36	20,84	9,50	—	4,59	2,42	45,01	22,75	0,51	Laskowsky <sup>2)</sup> **)		
19			Höchst	„	61,50	30,48	18,72	—	6,52	4,98	62,75	35,90		0,57	
20			Mittel	„	<b>53,08</b>	<b>25,15</b>	<b>13,98</b>	—	<b>5,82</b>	<b>3,88</b>	<b>54,53</b>	<b>30,31</b>		<b>0,56</b>	
21	Grana Lodigiano (aus Lodi), 3 1/2 Jahre alt	„	1904-08	33,49	48,04	11,50	—	6,97	—	72,23	17,20	0,24	G. Cornalba <sup>3)</sup>		
22			„	—	—	15,00	—	—	—	—	22,40	—			
23			„	32,33	48,70	11,11	—	7,86	—	71,97	17,00	0,24			
24	Fromagio di montagna magro (Valsissana)	„	27,67	48,78	17,5	—	6,06	—	67,44	24,20	0,36	Derselbe <sup>4)</sup>			
25	Bergkäse aus Val Seriana in der Nähe der Valle di Scalve	1905	Alter (Jahre)	21,65	46,25	24,00	—	8,06	2,80	59,03	30,63		0,52		
26			Lodikäse . . . . .	1-2	1911	23,46	41,02	22,20	7,59	5,75	1,64		53,59	28,34	0,53
27				2-3	„	24,20	41,40	22,30	6,40	5,70	1,82	54,62	29,42	0,54	
28				„	22,40	44,27	21,76	5,86	5,71	1,71	57,05	28,04	0,49		
29				„	22,80	44,17	20,68	—	—	1,72	57,21	26,79	0,47		
30	„	19,30	45,86	20,93	7,85	6,06	1,51	56,83	25,94	0,46					
31	„	20,10	45,35	21,50	7,12	5,93	1,50	56,76	26,91	0,48					
	Lodikäse, Mittel (Nr. 26—31)	—	<b>22,04</b>	<b>43,68</b>	<b>21,56</b>	<b>6,89</b>	<b>5,83</b>	<b>1,65</b>	<b>56,03</b>	<b>27,14</b>	<b>0,49</b>				

1) Revue génér. du Lait 1906, 5, 416; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 706.  
 2) Milchwirtsch. Zentralbl. 1911, 7, 545.  
 3) Ebendort 1910, 6, 34.  
 4) L'Industria del Latte; Milch-Ztg. 1905, 34, 124.  
 5) Vgl. Anm. 1, folgende Seite.  
 \*) Die Probe enthielt ferner:

Nr.	In Proz. des Gesamt-Stickstoffs		Asche	
	löslichen Stickstoff	Ammoniak-Stickstoff	unlöslich	löslich
	%	%	%	%
14	43,0	17,8	1,7	3,9
15	39,8	4,6	2,4	1,9
16	55,9	15,5	1,5	2,9
17	21,7	9,9	3,5	1,7

\*\*) Es wurde während eines Jahres monatlich ein Käse hergestellt. Es seien auch die folgenden Angaben auszugweise wiedergegeben:

Gehalt	Gewicht eines Käses		Reifungsverlust	Reifungsdauer	Zusammensetzung der Milch				
	frisch	reif			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	In der Trockensubst.	
								Stickstoff-Substanz	Fett
kg	kg	%	Tage	%	%	%	%	%	
Niedrigst . . . . .	0,225	0,160	15,7	31	89,150	3,095	1,135	28,53	11,53
Höchst . . . . .	0,375	0,270	34,7	112	90,153	3,940	1,985	36,73	18,67
Mittel . . . . .	0,278	0,213	23,4	72	89,519	3,440	1,580	32,82	15,07

\*\*\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz						In der Trockensubst.		Stickstoff-Substanz : Fett = 1 : ..	Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Zucker %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		
32	Parmesankäse	Alter (Jahre) 1911	29,26	34,59	27,73	4,17	4,25	1,59	48,90	39,20	0,80	C. Finzi <sup>1)</sup> *)
33		1—2	28,88	34,97	26,40	—	—	1,38	49,17	37,12	0,75	
34		2—3	27,90	36,31	27,61	3,42	4,76	1,24	50,36	38,29	0,76	
35		2—3	27,32	35,80	26,90	5,48	4,50	—	49,26	37,01	0,75	
36		3—4	25,80	37,46	28,32	3,84	4,68	1,41	50,49	38,17	0,76	
37		3—4	26,15	37,71	27,75	—	—	—	51,06	37,58	0,74	
Parmesankäse, Mittel (Nr. 32—37)			<b>27,55</b>	<b>36,14</b>	<b>27,45</b>	<b>4,31</b>	<b>4,55</b>	<b>1,41</b>	<b>59,88</b>	<b>37,88</b>	<b>0,76</b>	
38	Desgl.	1910	38,01	—	17,54	—	—	—	28,30	—		P. Buttenberg u. W. Koenig <sup>2)</sup>
39	Serbischer Hartkäse	1000 g . . . . . 1903	41,80	30,82	16,66	4,67	6,05	—	52,95	28,63	0,54	
40		1500 „ . . . . . „	46,30	34,42	10,48	2,62	6,18	—	64,10	19,52	0,30	
41		1020 „ . . . . . „	40,22	28,60	19,85	4,80	6,53	—	47,84	33,98	0,71	
Serbischer Hartkäse, Mittel			<b>42,77</b>	<b>31,28</b>	<b>15,66</b>	<b>4,06</b>	<b>6,25</b>	—	<b>54,66</b>	<b>27,36</b>	<b>0,50</b>	A. Zega und Dobr. M. Knez-Milojkovic <sup>3)</sup> **)
42	Serbischer Siraz aus d. Gebirge	480 g . . . . . 1903	41,87	31,24	20,23	3,56	3,10	—	53,74	34,80	0,65	
43		210 „ . . . . . „	35,12	42,33	13,68	4,95	3,92	—	65,24	21,08	0,32	
44		720 „ . . . . . „	45,56	28,12	21,36	2,60	2,36	—	51,65	39,24	0,76	
45		502 „ . . . . . „	39,10	33,47	21,24	2,43	2,76	—	54,96	34,88	0,64	
Serbischer Siraz, Mittel			<b>40,41</b>	<b>33,79</b>	<b>19,13</b>	<b>3,64</b>	<b>3,03</b>	—	<b>56,70</b>	<b>32,10</b>	<b>0,56</b>	

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. Ital. 1911, 44, 462; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24, 287.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 480.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 1903, 27, 15.

\*) Die Käsefabrikanten aus der Gegend von Emilia (Parmesan) lassen ihre Milch in hölzernen, seltener eisernen Gefäßen säuern, während in der Umgegend von Lodi allgemein Kupferschüsseln in Gebrauch sind. Daher wird man in Lodikäse stets geringe Mengen von Kupfer finden; und zwar beträgt der Gehalt nach Untersuchungen des Verf.s etwa 0,011%. Aber auch sonst finden sich in der Zusammensetzung zahlreiche Verschiedenheiten. So enthält Lodikäse weniger Wasser, mehr Asche, Stickstoff und Wasserlösliches und weniger Fett als echter Parmesankäse. — Stickstoffsubstanz = N × 6,37. Zu diesen Proben werden noch folgende Angaben gemacht:

Nr.	Wasserlösliches			Nr.	Wasserlösliches		
	insgesamt %	davon Asche %	Stickstoff %		insgesamt %	davon Asche %	Stickstoff %
26	18,30	3,55	2,05	32	16,15	3,53	2,25
27	18,10	3,40	2,15	33	16,24	3,40	2,22
28	24,42	3,78	2,67	34	18,92	3,37	1,89
29	24,20	3,76	2,48	35	18,76	3,29	2,05
30	23,58	3,18	2,60	36	19,96	3,06	2,19
31	22,36	3,20	2,62	37	20,40	3,10	2,32

\*\*) Zu den serbischen Hartkäsen wird die Milch bei 40° gelabt, der Käseteig mittels Tücher aus den Molken gehoben, leicht gesalzen, in flache Brote gepreßt, oberflächlich gesalzen und zum Ausreifen hingestellt. Der Hartkäse zeigt auf der Schnittfläche nur wenig kleine, längliche Löcher und hat einen scharfen salzigen Geschmack.

Beim Siraz wird der Käseteig nicht gesalzen, die Brote werden kleiner geformt und zunächst an der Sonne getrocknet. Sobald sich an der der Sonne zugekehrten Fläche eine Fettauscheidung zeigt, wird diese mit Salz verrieben und das Brötchen umgelegt. Das wird solange fortgesetzt, bis sich eine Kruste gebildet hat. Dann werden die Brötchen übereinander geschichtet und der Reifung überlassen. Der Siraz zeigt glatte Schnittfläche ohne Löcher und hat einen milden Geschmack.

## Sonstige Halbfettkäse.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett		Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett	
				Natürlicher Käse %	Wasserfreier Käse %					Natürlicher Käse %	Wasserfreier Käse %
1	Münster-Halbfettkäse	1910	52,48	16,31	34,32	16	Gebirgskäse . . .	1913	43,51	12,47	22,1
2		„	59,20	13,70	33,56	17	Wangener Frühstückskäse . .	„	59,29	9,53	23,4
3		„	58,11	12,77	30,48	18	Münchener Bierkäse . . . . .	„	55,21	10,72	23,9
4		„	60,73	11,52	29,33	19	Original - Weichkäse . . . . .	„	64,22	8,74	24,4
5		1911	55,06	14,08	31,33	20	Syrgensteiner Appetitkäse . . .	„	62,19	9,26	24,5
6		„	54,70	15,32	33,82	21	Allgäuer Argenthaler Appetitkäschen . . .	„	60,95	9,71	24,9
	Münster-Halbfettkäse, Mittel Nr. 1-6		<b>56,71</b>	<b>13,93</b>	<b>32,18</b>	22	Feinster Allgäuer Tafelkäse G. H.	„	60,15	11,09	27,8
7	Lauterbacher Käse	1908-11	63,79	8,0	24,8	23	Feiner Portionskäse . . . . .	„	52,06	13,53	28,2
8*)	Frühstückskäse	„	59,22	8,0	19,7	24	Hochfeiner Allgäuer Schloßkäse . . . . .	„	60,18	11,18	28,1
9	„Sahnenschicht-Käse“ . . . . .	1910	67,10	12,23	37,2	25	Feinster deutscher Kaiserkäse, Marke Kaiserkrone .	„	63,54	10,60	29,1
	Käse verschiedener Handelsbezeichnung:					26	Feinster Dessert-Frühstückskäse S. F. . . . .	„	53,95	13,42	29,1
10**)	Wangener Frühstückskäse . .	1909	60,91	7,89	20,20	27**)	Schloßkäse, Prinzen-Kleinod . .	„	58,48	13,71	33,0
11	Allgäuer Tafelkäse	„	59,42	9,09	22,40	28	Gouda-Halbfettkäse (Holländer)	1910	43,69	18,10	32,1
12	Deutscher Kaiserkäse . . . . .	„	62,48	8,95	23,86	29		„	43,34	17,15	30,3
13	Wiener Appetitkäse . . . . .	„	56,98	13,71	31,86						
14	Frühstückskäse (schlesische Molkerei) . . . . .	„	47,97	18,18	34,94						
15**)	K. D. N., Hollandrias, allerfeinst. Delikateßkäse	1913	64,00	7,72	21,4						

Nr. 1-4. K. Teichert, Jahresber. d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalt im Allgäu zu Memmingen 1910, 8.  
 Nr. 5 u. 6. A. Geiger, Jahresber. d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalt im Allgäu zu Memmingen 1911, 8.  
 Nr. 7 u. 8. Behre u. Frerichs, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 741.  
 Nr. 9. Buttenberg u. Koenig, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 680.  
 Nr. 10-14. Lührig u. Blau, Pharmaz. Zentralhalle 1909, 50, 191.  
 Nr. 15-27. Buttenberg u. Romstöck, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 599.  
 Nr. 28-29. Buttenberg u. Koenig, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1900, 19, 479.

\*) Das Fett wurde nach Gerber bestimmt.

\*\*) Zu diesen Proben werden folgende Angaben gemacht:

Nr.	Gewicht g	Preis		Nr.	Gewicht g	Preis	
		M.	Preis für 1 kg M.			M.	Preis für 1 kg M.
10	52	0,10	1,90	19	60	0,10	1,66
11	107	0,18	1,70	20	38	0,10	2,63
12	165	0,30	1,80	21	51	0,10	1,96
13	32	0,10	3,10	22	94	0,20	2,13
14	90	0,18	2,00	23	47	0,10	2,13
15	30	0,10	3,33	24	110	0,20	1,82
16	44	0,10	2,27	25	115	0,25	2,17
17	44	0,10	2,27	26	68	0,10	1,47
18	30	0,10	3,33	27	114	0,20	1,75

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett		Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett	
				Natürlicher Käse %	Wasserfreier Käse %					Natürlicher Käse %	Wasserfreier Käse %
30	Gouda-Halbfettkäse (Holländer)	1910	29,82	18,11	25,8	47	Lauterbacher kleiner Camembert	1907	50,44	16,24	32,8
31		„	51,75	9,79	20,3	48**)	Petit Camembert, echt, mit Baby	„	54,75	15,19	33,6
32		1911	49,65	12,30	24,43			49	} Camembert . . .	1908-11	55,66
	Gouda-Halbfettkäse, Mittel Nr. 28-32		<b>43,65</b>	<b>15,09</b>	<b>26,76</b>	50	„	„		56,46	14,8
33	Edamer Halbfettkäse	1910	39,06	20,34	33,4	51	Camembert P.C.R.	1912	63,4	12,1	33,0
34		„	43,16	17,03	30,0	52	Camembert double crème . . . .	„	66,0	10,7	31,4
35		„	39,14	18,14	29,8			53	} Camembert . . .	„	65,4
36*)		1908-11	45,42	11,75	21,5	54	„	„		71,9	4,7
37		„	51,51	9,0	18,6						
	Edamer Halbfettkäse, Mittel Nr. 33-37		<b>48,66</b>	<b>15,25</b>	<b>27,03</b>						
38	Brie-Käse . . . .	1908-11	51,34	14,0	28,8		Deutscher Camembert:				
39*)	} Romadur . . . .	„	57,51	10,75	25,3	55**)	Feinster Camembert	1909	39,65	10,59	17,55
40		1910	45,95	12,88	23,8						
41		„	61,17	8,88	22,9	54	Fromage de Camembert, Marquise de Pompadour . . . .	„	65,20	6,17	17,70
	Romadur Halbfettkäse, Mittel Nr. 39-41		<b>54,88</b>	<b>10,84</b>	<b>24,02</b>	57	Feinster Holzhäuser Camembert	„	57,60	14,47	25,12
42**)	Extra feiner deutscher Camembert (Französ. Fabrikation). .	1907	56,36	8,48	19,4	58	Fromage de Camembert (M. J.)	„	56,09	13,30	30,25
43	Deutscher Camembert . . .	„	61,58	9,13	23,8	59**)	Feinst. Denklinger Camembertkäse	„	61,80	13,20	34,70
44	} Baby-	I	„	47,22	13,22			25,0			
45		II	„	53,75	11,61			25,9			
46	III	„	52,01	12,57	26,2		Camembert. Halbfett- Mittel Nr. 42-59	<b>57,48</b>	<b>11,63</b>	<b>27,35</b>	

Nr. 30-31, 33-35 u. 40-41. Buttenberg u. Koenig, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 479.

Nr. 32. A. Geiger, Jahresber. d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalten im Allgäu 1911, 8.

Nr. 36-39, u. 49-50. Behre u. Frerichs, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 741.

Nr. 42-48. Buttenberg u. Guth, ebendort 1907, 14, 676.

Nr. 51-54. Service de la Répression des Fraudes, Annales des falsifications 1912, 5, 187; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 207. — Die Proben sind dem Handel entnommen.

Nr. 55-59. Lührig u. Blau, Pharmaz. Zentralhalle 1909, 50, 191.

\*) Der Fettgehalt wurde nach Gerber bestimmt.

\*\*\*) Die Proben wurden dem Kleinhandel entnommen. Es werden noch folgende Angaben gemacht:

Nr.	Gewicht des Käses		Verkaufspreis		Preis für 1 kg Käse	
	g		M.		M.	
42	127		0,25		1,97	
43	170		0,30		1,76	
44	143		0,25		1,75	
45	140		0,25		1,79	
46	159		0,25		1,57	
47	160		0,30		1,88	
48	141		0,25		1,77	

\*\*\*\*) Aus den beigefügten Verkaufspreisen für je 100 g Käse, Trockensubstanz und Fett ergab sich, daß die minderwertigen Käse meistens höher bezahlt werden als die vollwertigen.

d) Magerkäse.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Fett			Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Fett		
			Wasser	Natürlicher Käse	Wasserfreier Käse				Wasser	Natürlicher Käse	Wasserfreier Käse
			%	%	%				%	%	%
1	Holsteinischer Marsch - Magerkäse (Lederkäse)	1910	61,39	4,45	11,5	24	Limburger Käse (1/4-Fettkäse)	1908-11	52,02	8,00	16,70
2		"	56,49	1,75	4,0	25		"	63,37	5,75	15,70
3		"	56,88	7,05	16,0	26		"	56,43	6,80	15,60
4	Tilsiter Käse	"	61,45	3,51	9,1	27		"	60,45	6,00	15,20
5		"	43,36	5,41	9,6	28		"	59,15	6,00	14,70
6	Große flache Kümmelkäse	"	44,14	5,15	9,2	29		"	47,80	7,50	14,50
7		"	57,10	2,00	4,7	30		"	64,86	5,00	14,20
8	Harzer Käse	"	58,16	1,84	4,4	31		"	62,71	4,75	12,70
9		"	56,98	1,57	3,6	32		"	62,72	4,25	11,40
10		"	63,84	1,9	5,2	33	"	58,77	4,50	10,90	
11	Harzer Käse	1908-11	59,84	2,0	5,0		Limburger, 1/4-Fettkäse, Mittel Nr. 22-33	58,25	6,38	15,15	
12		"	53,71	2,0	4,3		Kräuterkäse *):				
13		"	58,59	1,5	3,7	34		Feinstes Alpenkräuterkäse - Mehl (Schabzieger) . .	1909	23,47	5,10
14		"	52,64	1,5	3,2		Original - Kräuterkäse . . . . .	"	36,96	4,73	7,5
15		"	42,30	1,6	2,8	35		"	36,82	2,91	4,6
16		"	53,98	1,1	2,4		Kräuterkäse . . . . .	"	43,28	4,33	7,6
17		"	53,13	1,0	2,1	36		Original - Kräuterkäse . . . . .	"	52,41	1,63
18		"	63,03	0,5	1,4	37	Bayerisch-weicher Kräuterkäse . .	"	56,69	1,83	4,2
19		"	60,75	0,5	1,3	38	Original - Kräuterkäse . . . . .	"	58,96	2,54	6,2
20		"	60,01	0,5	1,3	39					
	Harzer Käse, Mittel Nr. 7-20		56,75	1,37	3,17						
21	Thüringer Käse .	1908-11	65,22	1,17	3,4	40					
22	Limburger Käse (1/4-Fettkäse)	"	52,07	9,25	19,30						
23		"	57,66	8,00	18,90						

Nr. 1-9. P. Buttenberg u. W. Koenig, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 479.

Nr. 10-33. A. Behre u. K. Frerichs, ebendort 1911, 21, 741.

Nr. 34-40. P. Buttenberg u. W. Koenig, ebendort 1909, 18, 413.

\*) Grüner Kräuterkäse ist ein seit Jahrhunderten bekannter Quarkkäse, der gewöhnlich aus mit Buttermilch versetzter Magermilch gewonnen wird und eine Beigabe von Ziegenklee (Melilotus caerulea) erhält.

Zu diesen Proben Nr. 40-48 werden noch folgende Angaben gemacht:

Nr.	Beschaffenheit des Fettes				
	Refraktion bei 40°	Reichert-Meißelsche Zahl	Verseifungszahl	Farnsteiner-sche Zahl	
Stück vom Riegel	40	43,0	39,32	238,84	194,80
	41	38,2	40,92	—	—
	42	39,9	39,16	—	—
	43	41,6	26,73	228,76	198,82
	44	41,6	29,92	231,15	197,64
	45	42,5	34,24	235,41	197,09
	46	41,4	30,20	234,73	200,91
	47	41,2	32,34	229,93	193,71
	Kleiner Riegel . .	48	43,4	29,92	229,47

Polenskesche Zahl bei Nr. 45 2,1. Sesamöl war in keiner der Proben nachweisbar.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett		Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett							
				Natürlicher Käse %	Wasserfreier Käse %					Natürlicher Käse %	Wasserfreier Käse %						
41	Kräuterkäse . . .	1909	63,80	2,75	7,6	56	Breslauer Kreuzkäse . . . . .	1909	65,60	0,61	1,70						
42			63,07	2,89	7,8	57						Dessertkäse . . . . .	65,75	0,83	2,42		
43	Sennerei-Kräuterkäse . . . . .	„	61,12	4,68	12,0	58	Feinster Delikatesskäse . . . . .	„	41,90	1,80	3,10						
44	Allgäuer Kräuterkäse . . . . .	„	56,76	6,27	14,5	59	Liegnitzer Delikatess-Frühstückskäse . . . . .	„	69,90	1,43	4,74						
45	Echt bayerischer Kräuterkäse . . . . .	„	55,94	6,39	14,5	60	Appetitskäschen (Breslauer Molkerei). . . . .	„	64,80	2,05	5,82						
46	Sennerei-Kräuterkäse	„	58,70	7,85	19,0	61	Jagdfrühstückskäse . . . . .	„	66,34	2,64	7,84						
47			59,68	8,21	20,4	62	Breslauer Klosterkäse . . . . .	„	56,20	4,77	10,90						
48	Prima Allgäuer Kräuterkäse . . . . .	„	44,66	12,20	22,0	63	Argentahaler Appetitskäschen . . . . .	„	60,11	5,09	12,76						
Kräuter-Magerkäse, Mittel Nr. 34-42			<b>48,38</b>	<b>3,19</b>	<b>6,18</b>	64	Romadur . . . . .	„	59,35	6,50	15,99						
Käse 1/4-Fettkäse, „ Nr. 43-48			<b>56,14</b>	<b>7,60</b>	<b>17,32</b>	65	Allgäuer Käse**) . . . . .	„	64,67	5,72	16,19						
49	Sahnen-Oberschichtkäse*)	1913	77,49	2,76	12,26	66	Schlesischer Bürgerkäse***) . . . . .	1913	65,15	0,64	1,8						
50			Mittel „	„	78,7	1,9	8,92					67	Pikantes Appetits-Crèmechen . . . . .	„	70,47	0,73	2,5
51			Unter „	„	80,0	1,1	5,50					68	Gandersheimer Frühstückskäse . . . . .	„	68,30	0,83	2,6
52	Dessertkäse, Feinster Delikatess-Rahmkäse“**)	1909	68,64	0,16	0,51	69	Frühstückskäse Bolkoburg . . . . .	„	63,67	1,30	3,6						
53	Feinster Baudenkäse . . . . .	„	58,67	0,37	0,89												
54	Pikantes Appetits-Crèmechen . . . . .	„	69,28	0,38	1,23												
55	Landersheimer Frühstückskäse . . . . .	„	65,88	0,45	1,32												

Nr. 41—48. P. Buttenberg u. W. Koenig, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 413.

Nr. 49—51. Fr. Litterscheid u. Ed. Brust, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 467; Berichte d. Untersuchungsamtes Hamm 1912, 6.

Nr. 52—65. H. Lührig u. P. Blau, Pharmaz. Zentralhalle 1909, 50, 191.

Nr. 66—69. Buttenberg u. Romstöck, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 599.

\*) Es handelte sich um Magerkäse, bestehend aus farbloser Ober- und Unterschicht und gelbrot gefärbter Mittelschicht.

\*\*) Zu diesen Proben werden noch folgende Angaben gemacht:

Nr.	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Gew. eines Käses g	85	80	127	64	94	90	48	82	98	67	65	60	130	59
f. 1 Stück	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,12	0,20	0,10
Preis f. 100g Käse (M.)	0,12	0,12	0,08	0,23	0,11	0,11	0,21	0,12	0,15	0,15	0,15	0,20	0,15	0,17
f. 100g Trockens.)	0,37	0,30	0,26	0,68	0,31	0,32	0,36	0,41	0,44	0,44	0,35	0,50	0,38	0,48
Refrakt. d. Fettes	—	—	—	—	—	—	+1,0	-0,9	+0,8	+2,0	±0	+2,6	+1,5	+2,8

\*\*\*) Zu diesen Proben werden noch folgende Angaben gemacht:

Nr.	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
Gew. eines Käses	258	112	88	83	88	88	85	93	60	60	128	55	140	48
Preis für 1 Stück (M.)	0,20	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,25	0,10	0,25	0,10
„ 1 kg	0,78	1,07	1,14	1,20	1,13	1,14	1,18	1,08	1,66	1,66	1,95	1,82	1,78	2,08

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett			Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Fett		
				Natürlicher Käse %	Wasserfreier Käse %						Natürlicher Käse %	Wasserfreier Käse %	
70	Schlesischer Magnatenkäse . . .	1913	61,16	1,46	3,8	76	Kaiserkäse Marke 1	1913	57,58	5,85	13,8		
71	FeinsterFrühstückskäse B. M. . . .	„	66,44	1,36	4,1	77	Wiener Appetitkäse	„	67,69	5,21	16,1		
72	Feinst. Sanitätskäse	„	67,77	1,48	4,6	78	Petit Baby-Käse .	„	59,56	7,58	18,7		
73	Feinster Delikateß-Frühstücksk. J. G.	„	74,22	1,32	5,1	79	Gebirgskäse *) . . .	„	40,17	11,23	18,8		
74	Feinster Delikateß-Frühstückskäse J. B. H. . . .	„	62,72	2,08	5,6	80	Holländer Magerkäse (1/4-Fett-) .	1911	53,99	6,08	13,21		
75	Delikateß- K. D. M.	„	63,82	3,13	8,7	81	Romadur- { 1/4Fett-	1910	65,81	5,42	15,9		
						82	Käse } „	„	67,00	4,20	12,7		
						83	Mager- .	„	59,23	2,23	5,5		
						84	Camem- } 1/4 Fett-	1911	69,08	7,0	22,6		
						85	bert } Mager- . .	„	18,54	1,13	3,6		

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubst.		Verhältnis von Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	darin Kochsalz %	Stickstoff-Substanz %			Fett %
86	{ Serbischer Hartkäse aus entrahmter Milch (1050 g schwer)	1903	48,82	35,43	4,63	5,39	6,13	—	68,68	8,97	0,13	{ A. Zega und Dobr. M. Knez-Milojkovic <sup>1)</sup>
87	Spanischer Magerkäse .	—	61,33	25,79	0,10	7,40	5,38	—	67,47	0,26	0,04	
88	{ Desgl. Produktionsgebiet Vizeu	1904	62,02	30,57	0,71	2,85	3,85	—	48,50	1,13	0,02	{ A. Kordos und H. Mastbaum <sup>2)</sup> ***)
89	Spanischer Magerkäse von Sattam, Art: Gouda . .	„	50,34	34,39	3,48	7,33	4,46	—	69,25	7,00	0,10	
90	Holländer	1913	26,10	38,34	13,01	15,63	6,92	4,71	51,88	17,61	0,34	{ Klein <sup>3)</sup> †)
91	Norwegischer Gammelost (alter Magerkäse) ††)	„	26,90	45,48	7,63	11,92	8,08	4,93	62,19	10,44	0,17	
92		1911	47,26	50,19	1,73	—	1,36	—	95,16	3,28	0,03	{ Sollied <sup>4)</sup>
93		„	26,20	66,88	2,47	1,43	3,02	—	90,62	3,35	0,04	
94		„	14,85	78,66	2,83	0,19	3,47	—	92,38	3,32	0,03	

Nr. 70—79. Buttenberg u. Romstöck, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 25, 599.

Nr. 80. Berichte d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalten im Allgäu zu Memmingen 1911, 8.

Nr. 81—83. P. Buttenberg u. W. Koenig, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 479.

Nr. 84 u. 85. A. Behre u. K. Frerichs, ebendort 1911, 21, 741.

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1903, 27, 15.

<sup>2)</sup> Ebendort 1904, 28, 998.

<sup>3)</sup> Chem. Zentralbl. 1913, 42, 4.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 291.

<sup>\*</sup>) Vgl. Anm. \*\*\*, vorhergehende Seite.

<sup>\*\*)</sup> Ferner wurde gefunden: Säure, als Milchsäure 1,40%, Casein 17,75%, Nuclein 2,62%, lösliches Albumin 3,50%, Ammoniak 0,08%, Amide 0,44%, Refraktometerzahl des Ätherextraktes 52,2.

<sup>\*\*\*)</sup> Hierzu werden noch folgende Angaben gemacht:

Nr. des Käses	Gewicht g	Säure, als Milchsäure berechnet	Brechungsvermögen des Ätherextraktes nach Zeiß-Wollny
88	150	1,00	—
89	250	1,51	1

†) Außerdem wurde gefunden:

Nr.	Stickstoff		Brechungsindex des Fettes bei 25°
	löslich	unlöslich	
90	1,62%	4,40%	51,1
91	1,34 „	5,80 „	51,2

††) 16 dunkle Gammelost-Sorten enthielten nach Untersuchungen von Schmelck 1,06—4,36%, 3 fette Sorten 0,24—0,95% Ammoniak.

## Zusammensetzung von Sauermilchkäse, Quarg, Topfen, Zieger.

Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubst.		Stickstoffsubstanzz : Fett = 1 : Untersucht von
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Zucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	
		%	%	%	%	%	%	%	
Kochkäse des Handels, mit Kümmel gewürzt . . . . .	1906	68,20	22,30	2,50	3,91	3,09 *)	69,19	7,86	0,11
Käsequark aus saurer Milch mit 3% Fett nach Abheben des Rahms selbst bereitet . . . .	„	76,00	17,00	1,12	—	—	70,83	4,66	0,07
Molkerei-Matte nach leichtem Abpressen der anhaftenden Molke	„	75,00	18,60	0,50	—	—	74,4	2,0	0,03

Ungarischer Topfen (Achénturó oder kurzweg Anró) wird aus Kuhmilch nach freiwilligem Aufrahmen und Säuern durch gelindes Erwärmen hergestellt. Er hat einen hohen Wassergehalt. R. Windisch<sup>2)</sup> macht darüber folgende Angaben:

Bezeichnung der Monate 1919	Anzahl der Proben	Wasser			Trockensubstanz			Asche		
		Geringst %	Höchst %	Mittel %	Geringst %	Höchst %	Mittel %	Geringst %	Höchst %	Mittel %
Januar . . . . .	8	63,04	76,90	70,01	23,10	36,96	29,99	—	—	—
Februar . . . . .	12	59,42	75,65	69,57	24,35	40,58	30,43	—	—	—
März . . . . .	8	65,09	75,46	70,73	24,54	34,91	29,27	—	—	—
Mai . . . . .	9	63,44	76,41	69,88	23,59	36,56	30,12	0,551	1,080	0,775
Juni . . . . .	6	64,77	72,51	69,85	27,49	35,23	30,15	0,548	1,164	0,742
Juli . . . . .	18	65,95	76,53	70,55	23,47	34,05	29,45	0,501	1,163	0,754
Oktober . . . . .	27	62,37	78,20	70,48	21,80	37,63	29,52	0,252	1,205	0,673
November . . . . .	16	64,40	74,15	69,24	25,85	35,64	30,76	0,527	0,967	0,636
Dezember . . . . .	19	62,30	76,22	70,17	23,78	37,40	29,83	0,503	0,728	0,608
Alle 123 Proben		63,45	75,78	<b>70,05</b>	24,22	36,55	<b>29,95</b>	0,480	1,0511	<b>0,698</b>

Der Fettgehalt schwankte zwischen 0,42 und 15,55%.

38% der Proben enthielten weniger als 5% Fett,  
43 „ „ „ „ 5—10% Fett,  
10 „ „ „ „ mehr als 10% Fett.

Die Hälfte der untersuchten Proben enthielt in der Trockensubstanz 20 oder weniger Prozent Fett; der geringste Fettgehalt der Trockensubstanz war 1,5%, der höchste 42,80%.

G. Biro<sup>3)</sup> hat 130 aus den Komitaten Győr, Sópiron, Vas und Komáron stammende Proben sauren Kuhtopfens (aus nicht vollständig entrahmter Milch) mit folgenden Ergebnissen untersucht:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, **11**, 736.

<sup>2)</sup> Ebendort 1911, **21**, 613.

<sup>3)</sup> Ebendort 1911, **22**, 170.

\*) Darin 2,35% Kochsalz.

	Wasser	Casein	Fett	Asche*)	Säure, berechnet als Milchsäure	Refraktion des Fettes bei 40°
	%	%	%	%	%	
Niedrigst. . . . .	63,48	13,20	1,08	0,64	0,30	40,0
Höchst . . . . .	77,99	26,39	15,38	0,96	0,70	44,6
Mittel . . . . .	<b>70,78</b>	<b>18,98</b>	<b>5,97</b>	<b>0,77</b>	<b>0,51</b>	<b>42,1</b>

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte Koloman von Fodor<sup>1)</sup>.

Nr.	Nähere Angaben	Wasser	Fett	Stickstoff-Substanz	Asche	Calciumoxyd (CaO)	In der Trockensubstanz				
							Fett	Stickstoff-Substanz	Asche	Calciumoxyd (CaO)	CaO/N
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Aus Vollmilch hergestellt	73,71	6,64	16,81	0,835	0,133	25,25	63,92	3,17	0,504	0,0502
2		73,19	6,38	16,14	0,832	0,142	23,80	60,20	3,10	0,529	0,0559
3		62,66	9,83	23,14	0,857	0,117	26,32	61,97	2,30	0,313	0,0322
4		57,29	13,04	26,64	0,832	0,151	30,52	62,36	1,95	0,354	0,0362
5		66,30	10,24	18,66	0,809	0,121	30,38	55,36	2,90	0,359	0,0412
6		62,77	9,68	22,38	0,796	0,146	26,00	60,11	2,14	0,391	0,0414
7		62,88	10,71	21,08	0,825	0,130	28,84	56,77	2,22	0,350	0,0393
8	Aus teilweise abgerahmter Milch	62,57	10,28	23,12	0,825	0,132	27,47	61,77	2,22	0,351	0,0362
9		66,74	7,11	21,67	0,871	0,130	21,37	65,14	2,62	0,390	0,0382
10	Aus Magermilch hergestellt	76,97	0,46	17,69	0,859	0,144	2,00	76,81	3,73	0,624	0,0517
11		74,09	0,55	19,85	0,893	0,157	2,12	76,60	3,45	0,606	0,0563
12		69,01	0,78	24,77	0,892	0,154	2,52	79,93	2,88	0,496	0,0395

Norwegischer Molkenkäse „Mysost“, der durch Einkochen von Molken, teils nach Zusatz größerer oder kleinerer Mengen Rahm, gewonnen wird, hatte nach Untersuchungen von S. Hals<sup>2)</sup> folgende Zusammensetzung:

Nr.	Nähere Angaben	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz			Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker		
		%	%	%	%	%	%	%	%		
1	Fetter Molkenkäse (Sahnen-Molkenkäse) aus	Ziegenmilch	18,01	9,40	30,73	37,56	4,30	11,46	37,50	45,79	3,27
2			15,90	10,44	31,20	37,52	4,94	12,41	37,10	44,61	2,99
3			13,55	10,80	34,00	36,75	4,90	12,49	39,32	42,52	3,15
4		Kuhmilch	12,74	9,50	28,38	44,71	4,67	10,88	32,52	51,25	2,99
5			15,38	10,38	27,29	42,40	4,55	12,27	32,24	50,12	2,63

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 23, 667.

<sup>2)</sup> Ebendort 1909, 17, 673.

\*) Bei 26 Proben war das Verhältnis von Calciumoxyd zu Phosphorsäure folgendes:

Gehalt	Calciumoxyd (CaO)	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	CaO/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /N
Mindestwert . . . . .	0,12%	0,44%	0,041	0,148
Höchstwert . . . . .	0,18 „	0,58 „	0,056	0,193
Durchschnitt . . . . .	0,15 „	0,51 „	0,049	0,161

Bei dem aus Schafmilch hergestellten „Liptauer Topfen“ ist das Verhältnis  $\frac{CaO}{N}$  nach Fodor nicht geringer als 0,242 und nicht höher als 0,320.

Nr.	Nähere Angaben	In der ursprünglichen Substanz					In der Trockensubstanz			Stickstoff-Substanz : Fett = 1 : %	
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Milch-zucker		
		%	%	%	%	%	%	%	%		
6	Fetter Molkenkäse (Sahnen-Molkenkäse) aus Gemischen von Kuh- und Ziegenmilch	11,37	9,35	31,87	42,70	4,71	10,55	35,95	48,19	3,41	
7		13,63	9,35	32,59	39,97	4,46	10,83	37,75	46,26	3,49	
8		11,19	9,12	31,59	43,07	4,67	10,24	36,00	48,50	3,52	
9		14,29	10,47	29,17	41,47	4,60	12,20	34,05	48,39	2,79	
10		14,07	11,02	29,76	40,47	4,68	12,82	34,62	47,12	2,70	
11		9,35	8,61	34,34	43,77	3,93	9,50	37,88	48,29	3,99	
12		11,26	9,79	29,98	44,64	4,33	11,03	33,77	50,32	3,06	
13		11,82	9,67	28,75	45,22	4,54	10,96	32,59	51,30	2,97	
14		12,35	10,73	29,42	43,13	4,37	12,24	33,55	49,23	2,74	
15		11,12	11,69	33,41	39,64	4,14	13,15	37,59	44,60	2,86	
16		10,00	8,76	30,92	45,67	4,65	9,73	34,35	50,76	3,53	
17		11,55	9,86	36,05	38,72	3,82	11,14	40,74	43,80	3,66	
18		11,42	12,68	28,36	42,92	4,62	14,32	32,02	48,44	2,24	
19		12,98	12,48	28,04	41,79	4,71	14,32	32,22	48,03	2,39	
		Mittel	<b>12,74</b>	<b>10,21</b>	<b>30,82</b>	<b>41,71</b>	<b>4,52</b>	<b>11,71</b>	<b>35,36</b>	<b>47,76</b>	<b>3,02</b>
20		Magerer Molkenkäse aus saurer Kuhmilch*)	17,88	12,83	0,41	53,30	10,08	15,62	0,58	64,92	0,04
21			14,07	9,94	0,11	61,93	9,80	11,57	0,13	72,06	0,01
22			34,26	12,48	1,14	41,76	7,04	18,99	1,73	63,52	0,09
23			13,44	9,88	0,23	62,94	9,65	11,41	0,27	72,71	0,02
24	34,04		12,22	1,71	42,42	7,10	18,53	2,59	64,30	0,14	
	Mittel	<b>22,74</b>	<b>11,47</b>	<b>0,73</b>	<b>52,47</b>	<b>8,74</b>	<b>15,22</b>	<b>1,06</b>	<b>67,51</b>	<b>0,07</b>	

Speisequark, durch kombinierte Wirkung von Lab und Säure gewonnen, wie er namentlich in Konditoreien Anwendung findet, hatte nach A. Burr<sup>1)</sup> folgende Zusammensetzung:

Nr.	Wasser	Trocken-substanz	Fettfreie Trocken-substanz	Fett	Asche	Fett in der Trocken-substanz	Asche in der Trocken-substanz	Asche in der fettfreien Trocken-substanz	Bemerkungen
	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	80,03	19,97	19,46	0,51	1,31	2,55	6,56	6,73	stärkere Labwirkung
2	79,70	20,30	21,61	0,69	1,39	3,09	6,23	6,43	
3	77,61	22,39	21,82	0,57	1,62	2,55	7,24	7,42	
4	75,34	24,66	24,02	0,64	1,53	2,60	6,20	6,37	
5	79,70	20,30	19,94	0,36	1,24	1,77	6,11	6,22	
6	78,38	21,62	20,56	1,06	1,36	4,90	6,29	6,61	
7	76,86	23,14	22,59	0,55	1,86	2,38	8,04	8,23	
8	75,14	24,86	24,23	0,63	2,08	2,53	8,37	8,58	

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 6, 391.

\*) Die mageren Molkenkäse enthielten:

Nr.	Milchsäure					Mittel
	20	21	22	23	24	
	In der natürl. Substanz	5,43	4,15	3,32	3,86	
In der Trockensubstanz	6,61	4,83	5,05	4,46	3,81	<b>4,95</b> „

Nr.	Wasser	Trocken- substanz	Fettfreie Trocken- substanz	Fett	Asche	Fett in der Trocken- substanz	Asche in der Trocken- substanz	Asche in der fettfreien Trocken- substanz	Bemerkungen
	%	%	%	%	%	%	%	%	
9	73,94	26,06	24,96	1,10	1,82	4,22	6,98	7,29	} stärkere Labwirkung
10	78,94	21,06	20,48	0,58	1,32	2,75	6,27	6,45	
11	73,08	26,92	26,33	0,59	2,18	2,19	8,10	8,28	
12	73,18	26,82	26,03	0,79	1,90	2,59	7,08	7,30	
13	73,26	26,74	26,22	0,52	1,74	1,94	6,50	6,64	
14	76,30	23,70	22,97	0,73	1,28	3,08	5,40	5,53	
15	79,24	20,76	20,24	0,52	1,18	2,50	5,68	5,83	
Niedrigst	73,08	19,97	19,46	0,36	1,18	1,77	5,40	5,53	
Höchst	80,03	26,92	26,33	1,10	2,18	4,90	8,37	8,58	
Mittel	<b>76,70</b>	<b>23,30</b>	<b>22,76</b>	<b>0,66</b>	<b>1,59</b>	<b>2,80</b>	<b>6,74</b>	<b>6,66</b>	

Der dem direkten Verzehr dienende frische Speisequark muß gegenüber dem zur Sauer-  
milchkäserei verwendeten Quark mit 60—64% Wasser einen etwas höheren Wassergehalt  
besitzen, da er sonst zu trocken schmeckt.

Die Zusammensetzung von tunlichst rein dargestelltem Lab- und Säurecasein fand  
A. Burr (l. c.) wie folgt:

Nähere Angaben		Feuchtigkeit	Trockensubstanz	Fett	Asche	Fett- u. asche- freie Trocken- substanz	Stickstoff in der		Bemerkungen	
		%	%	%	%	%	Gesamt- Substanz	fett- und aschefreie Trocken- substanz		Berechneter Paracasein- faktor
a) Labcaseine	1	0,61	99,39	0,13	6,85	92,41	14,53	15,72	6,35	} weißes Pulver
	2	0,60	99,40	0,55	7,35	91,50	14,31	15,64	6,39	
	3	10,85	89,15	0,25	7,75	81,15	12,77	15,74	6,35	
	4	2,97	97,03	0,08	8,55	88,40	13,91	15,73	6,35	
	5	7,30	92,70	0,12	6,90	85,68	13,42	15,66	6,38	
	6	0,70	99,30	0,10	5,00	94,40	14,83	15,70	6,36	
	Mittel	<b>3,84</b>	<b>96,06</b>	<b>0,21</b>	<b>7,07</b>	<b>88,92</b>	<b>13,96</b>	<b>15,70</b>	<b>6,36</b>	
b) Säurecaseine, in enger Anlehnung an das Verfahren von Hammar- sten hergestellt	1	7,89	92,11	0,075	0	92,04	14,37	15,61	6,406	} schneeweißes Pulver
	2	1,65	98,35	0,005	0	98,35	15,33	15,58	6,41	
	3	6,73	93,27	0,055	0	93,22	14,56	15,61	6,406	} schneeweißes Pulver
	4	8,65	91,35	0,005	0	91,34	14,28	15,63	6,40	
	5	5,55	94,45	0,005	0	94,44	14,72	15,59	6,41	
	6	9,62	90,38	0,090	0,49	89,80	14,03	15,62	6,40	
	7	8,60	91,40	3,125	0,50	87,78	13,69	15,60	6,41	
Mittel	<b>8,12</b>	<b>93,05</b>	<b>0,480</b>	<b>0,14</b>	<b>91,00</b>	<b>14,43</b>	<b>15,61</b>	<b>6,41</b>		

Die Probe b) 7 war ein selbstbereitetes Rohcasein, Nr. 6 ein nur einmal ausgefalltes,  
mehrmals gewaschenes, pulverförmiges weißes Casein, während die ersten 5 als reine, gute  
Präparate anzusehen waren. A. Burr findet hiernach einen Caseinfaktor von fast 6,41;  
H. Droop-Richmond<sup>1)</sup>, Tangl<sup>2)</sup> und Hammarsten<sup>3)</sup> fanden einen mittleren Stick-  
stoffgehalt von 15,65%, dem der Faktor 6,39 entspricht.

<sup>1)</sup> Analyst 1908, 33, 179.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1885, 9, 273.

<sup>3)</sup> Nicht veröffentlicht.

Zusammensetzung von Lab- und Säurecaseinen französischen Ursprungs, nach M. Dornic und P. Daire<sup>1)</sup>:

Nr.	Wasser %	Trocken- masse %	Fett %	Asche %	In der Trocken- masse		Asche in der fettfreien Trocken- masse %	Bemerkungen
					Fett %	Asche %		
1	10,62	89,38	3,00	5,40	3,36	6,04	6,25	Labcasein
2	11,90	88,10	3,40	6,50	3,86	7,38	7,67	
3	11,34	88,66	1,83	6,10	2,06	6,88	7,03	
4	12,02	87,98	1,00	6,56	1,14	7,46	7,54	
5	8,76	91,24	1,50	7,76	1,64	8,50	8,65	
Mittel (1—5)	<b>10,93</b>	<b>89,07</b>	<b>2,15</b>	<b>6,46</b>	<b>2,01</b>	<b>7,25</b>	<b>7,43</b>	Säurecasein
6	9,52	90,48	3,00	2,20	3,32	2,43	2,51	
7	10,06	89,94	4,20	2,60	4,67	2,89	3,03	
8	6,46	93,54	1,25	2,56	1,34	2,74	2,77	
9	10,12	89,88	2,25	2,91	2,50	3,24	3,32	
Mittel (6—9)	<b>9,04</b>	<b>90,96</b>	<b>2,68</b>	<b>2,57</b>	<b>2,96</b>	<b>2,83</b>	<b>2,91</b>	

Lab- und Säurecasein unterscheiden sich, wie ersichtlich, wesentlich durch ihren Aschegehalt; erstere enthielten hiernach im Durchschnitt 6,46%, letztere 2,57% Asche bei durchschnittlich 10,93 bzw. 9,04% Wasser.

Vier aus Schleswig-Holstein stammende Proben von Handelsecasein hatten nach A. Burr<sup>2)</sup> folgende mittlere Zusammensetzung:

Wasser	Casein	Fett	Asche
10,38 %	79,45 %	1,89 %	6,51 %

Zusammensetzung von Handelsecaseinen\*), die für industrielle Zwecke bestimmt waren, nach Fascetti<sup>3)</sup>:

Nr.	Bezugsquelle der Caseinsorten	Feuchtig- keit %	Organ. Stoffe %	Stickstoff (N) %	Stickstoff- substanz (% N × 6,25) %	Asche %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Kalk %	Schwefel- säure (SO <sub>3</sub> ) %	Beschaffenheit des Caseins
1	Exportgesellschaft. Polenghi- Lombardo & Co., Lodi . . . . .	10,40	88,38	12,371	77,31	1,22	0,460	0,560	0,052	weiß und pulver- förmig
2	Berlin . . . . .	10,04	84,98	11,325	70,78	4,98	1,587	2,400	—	
3	Molkereigesellschaft Lodi, Casalpusterlengo . . . . .	11,80	84,16	12,017	75,10	4,04	1,792	1,600	0,103	weiß und pulver- förmig
4	Kgl. Station für Molkerei- wesen, Lodi . . . . .	12,30	81,92	12,306	75,91	5,78	3,123	2,480	—	
5	Exportgesellschaft. Polenghi- Lombardo & Co., Lodi . . . . .	11,76	86,68	13,562	84,76	1,66	0,512	0,896	0,95	weiß und pulver- förmig
6	Kgl. Station für Molkerei- wesen, Lodi	6,10	86,32	11,250	70,31	7,58	3,176	2,880	0,109	
7		8,96	85,90	12,074	75,46	5,54	2,602	2,405	0,082	

Über die Elementarzusammensetzung der Caseine verschiedener Milch-  
arten vgl. S. 404.

<sup>1)</sup> L'Industrie Laitière 1909, Nr. 22; Revue génér. du Lait 1907, 7, 328; Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 7, 388.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 7, 388.

<sup>3)</sup> Milch-Ztg. 1903, 32, 18; Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1902, 5, 433.

\*) Durch Hydratation und Alkalien löslich gemachtes Casein des Handels hatte folgende Zusammensetzung:

Nr.	Herkunft	Feuchtigkeit	Organ. Stoffe	Stickstoff	Asche	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	SO <sub>3</sub>
1	Lösliches / Deutschland	19,32%	70,46%	16,33%	10,22%	1,53%	1,20%	0,741%
2	Casein aus / Holland	13,12%	81,26%	11,40%	5,62%	1,22%	0,32%	0,323%

## Schafkäse.

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 341—343.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse					Im wasserfreien Käse		Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von	
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchsäure u. Zucker	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz			Fett
			%	%	%	%	%	%	%			%
Italienischer Schafkäse.												
1	Trockener Pecorinokäse zum Aufbewahren	1901	20,83	33,25	36,45	4,81	4,66	0,95	42,00	46,04	1,10	
2		„	19,00	33,12	37,68	5,10	5,10	1,62	46,64	53,07	1,14	
3		„	24,00	33,00	35,46	3,48	4,06	0,57	43,42	46,66	1,08	
4		„	20,53	31,47	39,91	2,31	5,78	2,08	39,60	50,22	1,26	
5		„	20,40	30,38	39,19	4,13	5,90	2,59	38,17	49,23	1,29	
6		„	18,00	35,03	36,53	4,54	5,90	2,11	42,72	44,55	1,04	
7		„	19,07	32,17	38,35	4,59	5,82	2,43	39,75	47,39	1,19	
Mittel Nr. 1—7			<b>20,26</b>	<b>32,63</b>	<b>37,65</b>	<b>4,14</b>	<b>5,32</b>	<b>1,76</b>	<b>40,92</b>	<b>47,22</b>	<b>1,15</b>	
Ciro Papi <sup>1)</sup> *)												
Frischer Pecorino												
8	eingölt zum Aufbewahren	1901	43,50	22,42	30,28	0,60	3,20	0,72	39,68	53,59	1,35	
9		„	43,10	27,65	21,55	2,64	5,06	2,19	48,59	37,87	0,78	
10		„	35,30	29,49	25,74	4,37	5,10	1,54	45,58	39,78	0,87	
11		„	44,83	21,02	28,90	1,35	3,80	1,68	38,10	54,19	1,42	
12		Squagliato, der frisch gegessen wird	„	42,97	24,33	28,23	1,07	3,40	0,93	42,66	49,50	1,16
13			„	39,33	22,80	33,21	1,40	3,26	0,75	37,65	54,74	1,45
14	„	44,33	21,28	30,41	0,74	3,24	1,45	38,23	54,63	1,43		
Mittel Nr. 8—14			<b>41,91</b>	<b>24,14</b>	<b>28,33</b>	<b>1,75</b>	<b>3,87</b>	<b>1,32</b>	<b>41,55</b>	<b>48,77</b>	<b>1,17</b>	
Römischer Schafkäse, sehr alt												
15	Römischer Schafkäse, sehr alt	1904	35,66	—	13,06	—	—	—	—	20,20	—	
16		„	30,56	—	28,56	—	—	—	—	41,10	—	
17		1908	30,00	—	31,25	—	—	—	—	44,64	—	
18	„	31,74	—	29,87	—	—	—	—	43,76	—		
C. Cornalba <sup>2)</sup>												
Käse holländer Art aus Schaf- und Kuhmilch.												
Art Kuhmilch + Schafmilch												
19	Gouda	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	1902	31,27	33,11	29,13	—	6,49	2,89	48,17	42,38	0,88
20	Edamer	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	„	32,47	33,50	27,23	—	6,82	3,43	49,61	40,32	0,81
21	Leydener	$\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$	„	30,33	28,31	34,83	—	6,52	3,99	40,63	49,99	1,24
22	{ Einheimische (italienische) }	vie <sup>3)</sup> +wenig	„	28,97	36,77	28,66	—	5,60	2,64	51,77	40,35	0,78
Mittel Nr. 19—22			<b>30,76</b>	<b>32,92</b>	<b>29,96</b>	—	<b>6,36</b>	<b>3,24</b>	<b>47,55</b>	<b>43,26</b>	<b>0,93</b>	
Giuseppe Fasceti <sup>3)*)</sup>												

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. Ital. 1901, 34, 929; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1903, 6, 238.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 6, 34—35.

<sup>3)</sup> Revue génér. du Lait 1902, Nr. 11.

\*) Stickstoffsubstanz =  $N \times 6,37$ ; der Milchzucker wurde aus der Differenz berechnet.

\*\*) Von der Stickstoffsubstanz waren in Wasser löslich:

bei Nr.	15	16	17	18
	20,99%	21,22%	17,74%	26,42%

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse					Im wasserfreien Käse		Stichstoff-Substanz a : Fett = 1 :	Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchsäure u. Zucker %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz %			Fett %
23	Serbischer Käse aus Schaf- und Ziegenmilch, aus teilweise abgerahmter Milch	1903	48,42	35,43	4,67	5,53	6,13	—	68,69	8,57	0,12	A. Zega u. Dobr. M. Knez-Milokovic <sup>1)</sup>
24		„	41,80	30,82	16,66	4,67	6,05	—	52,96	28,63	0,54	
25		„	46,30	34,42	14,48	—	1,18	—	64,10	26,97	0,42	
26		„	40,22	28,60	19,85	4,80	6,53	—	47,84	33,20	0,69	
27		„	41,87	31,24	20,23	3,56	3,10	—	53,74	34,80	0,65	
28		„	35,12	42,33	13,68	4,95	3,92	—	65,24	21,09	0,32	
29		„	45,56	28,12	21,36	2,60	2,36	—	51,65	39,24	0,76	
30	„	39,10	33,47	21,24	2,43	3,76	—	54,96	34,88	0,64		
	Mittel Nr. 23—30		<b>42,30</b>	<b>33,07</b>	<b>16,52</b>	<b>4,05</b>	<b>4,75</b>	—	<b>57,40</b>	<b>38,42</b>	<b>0,52</b>	
31	Liptauer Käse	1910	40,28	—	43,00	—	—	—	—	72,0	—	Buttenberg u. König <sup>2)</sup>
32		„	55,61	—	25,58	—	—	—	—	57,6	—	
33		„	35,81	—	40,16	—	—	—	—	62,6	—	
34	Risotto-Käse	1911	43,80	8,66	36,46	9,77	0,72	0,59	15,41	64,88	4,21	G. Sartori <sup>3)</sup>
35		„	42,48	13,61	31,64	11,16	0,78	0,33	23,66	55,01	2,33	
36		„	43,29	12,94	31,90	10,36	1,02	0,49	22,85	56,25	2,46	
37	Roquefort*)	1906	36,9	20,5	29,5	—	7,0	—	32,49	46,75	1,44	Lindet, Ammann u. Bruyère <sup>4)</sup>
38	Schafkäse nach Schweizer Art aus Indien	„	41,31	44,38	3,00	—	9,72	—	75,62	51,12	0,68	M. Greshoff, W. Meyer-Cluven u. C. L. De Fouw <sup>5)</sup>
39	Vollfetter Roquefort	1908	38,95	—	35,0	—	—	—	—	57,3	—	A. Behre u. W. Friedrichs <sup>6)</sup>
40		bis	35,51	—	36,0	—	—	—	—	55,8	—	
41		1911	34,44	—	36,0	—	—	—	—	55,8	—	
42	Französischer } Roquefort	1910	41,62	—	32,58	—	—	—	—	55,80	—	K. Teichert <sup>7)</sup>
43	Deutscher } fort	„	38,21	—	34,44	—	—	—	—	55,73	—	

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1903, 27, 15.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1910, 19, 479.

<sup>3)</sup> Nach Milch-Ztg. 1911, 40, 207.

<sup>4)</sup> Revue génér. du Lait 1906, 5, 416.

<sup>5)</sup> Zusammensetzung von indischen Nahrungsmitteln nach Untersuchungen aus dem Laboratorium des Kolonialmuseums zu Haarlem, Serie VIII (351—400). Besondere Schrift 1906.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 21, 741.

<sup>7)</sup> Jahresber. d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalten im Algäu zu Memmingen 1910, 8.

<sup>\*</sup> Über die Zusammensetzung des Roquefortkäsefettes macht James N. Currie (Journ. of agric. 1914, 2, 429) noch folgende Angaben:

In dem nach Schmidt-Bondzynski gewonnenen und mit heißem 95 proz. Alkohol ausgeschüttelten Fett:

	Roquefort-käse Elite	Roquefort Bellier	Roquefort Mialane & Co.	R. Laos Rigal	Kuhmilchfett		
Reichert-Meißlsche Zahl . . . . .	29,62	26,72	26,35	25,64	27,27		
Polenskesche Zahl . . . . .	5,55	6,25	5,68	5,60	2,0		
			Laurin-säure	Caprin-säure	Capryl-säure	Capron-säure	Butter-säure
Im Roquefort: Flüchtige Fettsäuren (= cem N/10 Lauge)			9,16	11,06	2,01	20,39	19,79
	Ölsäure	Dioxy-stearinsäure	Stearin-säure	Palmitin-säure	Myristin-säure	Laurin-säure	Einschl. der mit den flüchtigen Säuren über-gangenen Menge
Nichtflüchtige Fettsäuren %	38,10	?	1,91	28,53	11,36	5,84	

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse						Im wasserfreien Käse		Stickstoff-Substanz : Fett = 1 :	Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchsäure u. Zucker %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %		
	Importierte Roquefortkäse aus dem Neuyorker Kleinhandel. Bezeichnung:											
44	Société nouvelle . . .	1910	37,49	22,67	31,50	2,13	6,27	4,21	36,27	50,39	1,39	A. W. Dox <sup>1)</sup>
45	Louis Rigal . . . . .	„	39,23	21,56	32,80	0,20	6,21	4,28	35,48	53,97	1,52	
46	Société anonyme . . .	„	39,70	19,94	32,33	1,98	6,05	4,06	33,07	53,61	1,62	
47	Grande Société . . . .	„	38,35	21,21	33,53	0,91	6,00	3,84	34,40	54,39	1,61	
48	Société . . . . .	„	40,10	20,22	32,12	1,41	6,05	4,05	33,76	53,62	1,59	
49	Maria Grimal . . . . .	„	37,64	23,06	31,56	0,93	6,81	4,88	36,98	50,61	1,37	
50	Sarrony, Robert & Co.	„	38,35	22,12	32,31	1,74	5,48	3,64	35,88	52,41	1,46	
51	A. Mialane & Co. . . .	„	38,00	23,25	31,72	0,49	6,54	4,50	37,50	51,16	1,37	
	Roquefort, Mittel		<b>35,27</b>	<b>21,75</b>	<b>33,22</b>	<b>3,08</b>	<b>6,18</b>	<b>4,18</b>	<b>33,60</b>	<b>51,32</b>	<b>1,53</b>	

**Portugiesische Schafkäse**  
nach A. Cordoso und H. Mastbaum<sup>2)</sup>:

Nr.	Nähere Angaben		Gewicht	Im ursprünglichen Käse								In d. Trocken-substanz		Des Äther-extraktes	
	Art der verwendeten Milch	Produktionsgebiet		Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchzucker und -säure %	Asche %	Kochsalz %	Säure als Milchsäure %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Brechungsvermögen nach Zeitl. Wollny	Köttstorffersche Zahl	
1	Schaf-Milch	Forminhao, Vizeu	1950	45,79	24,13	21,59	3,70	4,79	1,92	1,18	44,84	39,82	51,5	—	
2			1800	42,11	23,18	23,84	1,91	8,96	5,26	0,98	39,55	41,00	51,5	—	
3		Alcains, Castello Branco	1600	43,96	19,87	22,30	5,43	8,44	4,63	0,79	35,22	37,79	57,0	219	
4			1530	24,88	30,31	37,93	0,78	6,10	2,66	1,34	40,32	50,49	50,5	—	
5		Azeitao . . . . .	1570	32,97	24,33	31,59	5,24	5,87	1,18	1,63	36,24	47,12	—	—	
6			1560	42,54	21,97	25,27	3,82	6,40	3,20	1,33	38,22	44,22	50,5	—	
7		Barca d'Alva (Traz-os-Montes)	250	40,54	21,72	26,87	4,92	5,95	1,78	0,90	36,50	45,18	52,5	234	
8			800	31,11	22,04	35,32	5,37	6,16	1,36	0,63	45,04	51,27	53,0	237	
		Mittel Nr. 1—8	<b>1383</b>	<b>37,99</b>	<b>23,44</b>	<b>28,09</b>	<b>3,92</b>	<b>6,33</b>	<b>1,10</b>	<b>1,10</b>	<b>39,49</b>	<b>44,61</b>	<b>52,3</b>	<b>230</b>	
9	Schafmilch und etwas Ziegenmilch	Alvendre . . . . .	750	24,38	28,79	34,10	5,46	7,27	2,76	1,80	38,05	45,09	52,5	235	
10			Ramalhosa . . . . .	745	34,43	21,65	35,14	4,15	4,63	1,79	2,71	32,99	53,45	52,5	235
11			Castello Branco . . . .	—	42,83	21,21	28,47	0,58	6,91	4,94	—	37,10	49,80	54,5	225
12			Aldeias perto de Gouveia . . . . .	2000	38,26	32,10	19,30	4,43	5,91	2,19	0,73	52,02	31,26	54,0	239
		Mittel Nr. 9—12	<b>1165</b>	<b>34,98</b>	<b>25,94</b>	<b>29,25</b>	<b>3,36</b>	<b>6,18</b>	<b>2,92</b>	<b>1,31</b>	<b>40,04</b>	<b>44,90</b>	<b>53,4</b>	<b>234</b>	

Dieselben teilen folgende von C. Büttner ausgeführte Untersuchung von weiteren fünf portugiesischen Schafsmilchkäsen mit:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1911, 22, 239.

<sup>2)</sup> Chem.-Ztg. 1904, 28, 998.

Nr.	Herstellungsgebiet	Wasser	Casein	Nuclein	Lösliches Albumin	Ammoniak	Amide	Milchzucker	Säure, als Milchsäure	Reinsäure	Refraktometerzahl des Ätherextraktes
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Moimenta da Serra . . . . .	42,31	16,48	1,75	2,75	0,08	0,44	1,45	0,70	4,17	51,0
2	Casacs da Serra . . . . .	45,82	15,07	0,87	3,94	0,08	0,44	1,24	0,54	4,10	52,0
3	Zogarinhos . . . . .	35,22	15,21	1,75	6,81	0,04	0,22	0,65	1,19	4,35	52,9
4	Villa Cortez . . . . .	47,98	15,49	1,75	4,54	0,08	0,44	5,21	0,92	3,89	51,2
5	Salgueiraeas . . . . .	46,60	14,58	2,19	4,38	0,12	0,62	0,72	0,83	3,51	52,8
Mittel Nr. 1—5		<b>43,55</b>	<b>15,37</b>	<b>1,66</b>	<b>4,48</b>	<b>0,08</b>	<b>0,43</b>	<b>1,85</b>	<b>0,84</b>	<b>4,00</b>	<b>52,0</b>

Portugiesische Schafkäse\*)  
nach Klein<sup>1)</sup>.

Nr.	Nähere Angaben		Wasser	Stickstoff-Substanz (N x 6,37)	Fett	Milchzucker	Asche	Chloratrium	Stickstoff		Refraktion des Fettes bei 25°	In der Trockensubst.			
	Distrikt	Ortschaft							löslich	unlöslich		Stickstoff-Substanz	Fett		
														%	%
1	Beja		37,15	28,98	24,71	2,98	6,18	3,17	1,40	3,15	54,3	46,11	39,32		
2			24,75	36,56	21,49	9,44	7,76	7,25	2,07	3,67	53,1	48,58	28,56		
3			38,05	28,98	20,85	6,06	6,04	1,92	1,45	3,10	54,1	46,78	33,66		
4			18,36	32,99	32,56	9,09	7,00	3,96	2,10	3,08	54,1	40,41	39,88		
5			23,05	36,56	24,92	9,52	5,95	2,41	1,34	4,40	51,9	47,51	32,38		
6			30,51	37,45	21,72	4,35	5,97	2,45	1,28	4,60	52,1	53,89	31,26		
7			30,96	31,10	24,96	5,75	7,23	4,09	1,20	3,84	54,2	45,05	36,15		
8			Serpa		29,45	36,46	23,92	2,84	7,33	4,21	1,40	4,34	53,5	51,67	33,90
9					31,74	35,67	26,41	0,01	6,17	2,92	1,14	4,46	52,4	52,26	38,69
10					32,00	38,34	16,44	7,46	5,76	1,92	1,48	4,54	52,8	56,38	24,18
11					33,55	35,67	17,31	7,85	5,62	1,80	1,40	4,20	53,1	53,68	26,05
12					33,40	33,68	26,45	0	7,22	3,09	1,42	3,90	51,7	51,00	39,72
13					33,66	34,78	22,55	6,71	5,30	3,40	1,65	3,81	54,6	52,43	33,99
14			Vidigueira		31,70	34,10	25,21	4,27	4,72	0,85	1,28	3,76	50,8	49,93	36,92
15	Braganza	Alfanda da Fé	19,95	33,88	36,26	3,31	6,60	2,38	0,78	4,54	52,6	42,32	45,30		
16	Castello Branco	Castello Branco	33,60	34,77	20,85	3,45	7,33	4,09	1,26	4,20	52,1	52,36	31,26		
17			38,10	32,10	20,62	1,78	7,40	3,17	1,51	3,53	53,1	51,86	33,31		
18			31,68	28,02	30,66	2,97	6,67	3,84	1,26	3,14	54,3	38,58	50,94		
19			Fundav		33,20	28,53	21,57	12,28	4,42	0,85	1,28	3,20	52,3	42,71	32,29
20					32,50	28,09	22,46	11,00	5,95	2,55	1,09	3,32	54,2	41,62	33,27
21 **)	Coimbra	Coimbra	30,92	25,86	34,89	3,15	5,18	2,15	1,07	2,99	51,0	37,44	40,12		
22 **)			25,92	25,86	37,66	0,71	9,83	8,67	0,42	3,64	51,2	34,91	50,84		
23 **)			35,35	27,64	30,37	0,94	5,60	2,21	1,03	3,31	52,6	42,82	47,05		
24 **)			14,10	28,53	55,04	0	2,44	0,90	0,89	3,59	50,4	33,21	64,08		
25 **)			18,44	28,60	31,38	4,18	7,40	4,59	1,42	3,07	52,9	35,07	38,47		

<sup>1)</sup> Chem. Zentralbl. 1913, 42, 4.

\*) Vgl. auch über Zusammensetzung von Käsesorten aus Portugal Bd. I 1903, S. 1480.

\*\*) Nr. 21 22 23 24 25 40 41  
Typ Romano Requeijav Serra da Estrella Victoria Kortürolla Corphilly Cheddar.

Nr.	Nähere Angaben		Wasser %	Stickstoff- Substanz (N x 6,37) %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Chlormatrium %	Stickstoff		Refraktion des Fettes bei 25° %	In der Trockensubst.		
	Distrikt	Ortschaft							löslich %	unlöslich %		Stickstoff- Substanz %	Fett %	
26	Coimhra	Goes	27,80	32,99	23,14	7,63	5,44	1,19	1,34	3,84	49,8	45,69	36,21	
27			16,82	36,56	28,34	11,13	7,15	3,41	1,98	3,76	51,1	43,95	34,07	
28		Oliveiro do Hospital	22,75	29,42	22,19	19,87	5,77	2,38	1,44	3,18	51,9	38,08	28,73	
29			38,60	24,97	27,48	2,95	6,00	3,41	1,23	2,69	52,2	40,67	44,76	
30		Gvora	Arrayollos	18,78	33,88	37,69	1,79	7,86	4,55	0,81	4,51	53,4	41,71	45,35
31				13,50	36,56	40,41	3,18	6,55	2,89	1,40	4,34	51,1	42,27	46,71
32			20,32	33,88	31,97	8,20	5,63	2,55	1,00	4,32	52,2	42,52	41,06	
33			Arrayollos	16,90	31,21	41,33	3,64	6,92	4,08	0,48	4,06	52,6	37,56	49,74
34				22,50	31,21	36,85	2,92	6,52	3,74	1,40	3,50	51,1	40,74	47,55
35			Barrocal	19,30	32,99	35,41	2,62	9,68	6,12	0,28	4,90	52,0	40,88	43,88
36	14,55			27,64	40,37	10,30	7,14	4,25	0,72	3,62	50,4	32,35	47,24	
37	Barrocal		35,85	27,64	22,45	9,23	4,83	1,02	1,20	3,14	53,4	43,09	35,00	
38			29,92	31,21	20,98	12,44	5,45	1,75	1,68	3,22	52,9	44,54	29,94	
39	Guarda		Ceia	35,91	32,09	15,55	10,12	6,33	2,55	1,34	3,70	54,1	50,07	24,26
40*)		30,28		28,53	35,38	1,80	4,01	0,85	1,23	3,25	52,9	40,92	50,75	
41*)	Lisboa	Alcochete	28,11	27,64	37,03	2,06	5,17	1,75	1,06	3,28	49,1	38,45	51,51	
42			20,24	32,99	42,09	2,43	2,25	0,82	0,72	4,46	51,3	41,26	52,77	
43		Azeitav	36,30	26,75	27,31	5,47	4,17	1,19	1,40	2,80	50,8	41,99	41,90	
44			19,04	32,09	34,25	8,89	5,73	2,89	1,34	3,70	50,5	39,64	42,31	
45		Cannecas	25,73	32,09	28,45	8,60	5,13	1,72	1,28	3,76	51,0	43,21	38,91	
46			20,62	33,88	29,74	7,32	8,44	4,93	1,96	3,36	52,0	42,68	37,47	
47		Carregado	29,44	26,75	32,54	6,57	4,70	1,53	1,03	3,17	53,2	37,91	46,12	
48			28,50	31,21	34,01	1,85	4,43	1,19	1,48	3,42	51,1	43,64	47,57	
49		Alto do Chao	22,90	28,53	40,25	4,29	4,03	2,04	1,14	3,34	50,3	37,01	52,21	
50			29,62	29,42	21,42	14,26	5,28	1,73	1,51	3,11	52,1	41,80	30,79	
51	Port- alegre	Villa Fer- nando	27,60	30,32	30,96	3,07	8,05	4,76	0,53	4,23	40,2	41,88	42,76	
52			42,84	26,75	22,70	2,10	5,61	2,55	0,67	3,53	48,8	46,80	39,71	
53		Crato	38,82	37,96	19,88	0	4,83	1,36	1,23	4,73	52,4	62,05	32,49	
54			27,60	29,87	28,72	6,31	7,50	3,91	0,75	3,94	50,2	41,26	39,67	
55		Elvas	32,14	39,70	21,09	3,67	5,20	0,82	1,23	4,72	51,6	58,50	31,08	
56			33,85	31,21	24,20	4,73	6,01	2,90	1,54	3,36	52,9	47,18	36,58	
57		Marvao	22,30	33,88	28,40	8,54	6,88	2,72	1,34	3,98	50,8	43,60	36,55	
58			33,14	26,30	30,47	2,64	7,45	4,59	0,81	3,32	51,7	39,34	45,58	
59		Veiros	28,20	35,67	26,10	2,38	7,65	4,25	1,14	4,46	52,3	49,68	36,35	
60			27,55	31,21	27,01	7,90	6,33	3,06	1,03	3,87	51,4	43,08	37,29	
61	Santarem	Abrantes	19,20	29,42	43,21	1,47	6,70	3,91	0,67	3,95	52,0	36,41	53,48	
62			30,00	32,55	26,78	4,45	6,22	2,55	1,34	3,77	50,6	46,52	38,26	
63		Alpiarca	18,46	30,32	36,61	6,11	8,50	4,76	0,78	3,98	51,0	37,18	44,90	
64			29,12	29,42	27,07	10,41	3,98	0,47	1,34	3,28	51,0	41,51	38,19	
65		Alvega	29,94	26,75	24,21	14,16	4,94	1,75	1,34	2,86	50,6	38,18	34,56	
66			27,50	29,42	31,06	7,07	4,95	1,78	0,94	3,68	51,5	48,58	42,84	
67		22,41	28,53	36,01	4,72	8,33	5,27	0,75	3,73	51,9	36,77	46,41		

\*) Vgl. Anm. \*\* auf vorhergehender Seite.

Nr.	Nähere Angaben		Wasser %	Stickstoff- Substanz (N × 6,37) %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Chlornatrium %	Stickstoff		Refraktion des Fettes bei 25° %	In der Trockensubst.,	
	Distrikt	Ortschaft							löslich %	unlöslich %		Stickstoff- Substanz %	Fett %
68	Santarem	Ferreira do	22,23	29,42	38,66	3,22	6,47	6,47	0,84	3,78	50,6	37,83	49,71
69		Jezeze	33,70	32,09	26,92	1,33	5,96	2,04	1,28	3,76	51,8	48,40	40,60
70				30,20	27,64	26,06	11,23	4,87	1,36	1,34	3,00	51,9	39,60
71	Vizeu	Cabanas	23,83	37,45	23,79	6,96	7,97	4,25	1,20	4,68	49,2	49,17	31,23
72		Pavolide	42,71	38,34	09,64	0	9,92	6,14	1,14	4,88	51,2	66,92	16,83
73 *)				23,90	32,09	29,61	7,20	7,20	3,57	1,34	3,70	52,3	42,17
	Portugiesisch.	Niedrigst	13,50	24,97	9,64	0	2,25	0,82	0,48	2,80	40,2	34,41	16,83
	Käse	Höchst	42,84	38,88	55,04	19,87	9,68	8,67	2,10	4,90	54,6	66,92	53,48
	Nr. 1—73	Mittel	<b>27,72</b>	<b>31,53</b>	<b>28,77</b>	<b>5,59</b>	<b>6,22</b>	<b>2,99</b>	<b>1,24</b>	<b>3,75</b>	<b>51,8</b>	<b>43,37</b>	<b>39,81</b>

## Ungarische Schafkäse.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse						In der Trockensubst.		Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- säure %	Kochsalz %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	
1	Ovei Sir (d. h. Schafkäse)	1907	34,94	31,21	25,92	—	1,96	6,39	47,96	39,84	O. Laza <sup>1)</sup>
2		„	33,03	27,86	30,48	—	1,39	5,94	41,60	45,51	
3		„	33,72	28,67	28,19	—	1,70	5,17	43,25	42,53	
4		„	34,32	29,12	32,04	1,87	2,19	5,07	44,33	48,77	
5	Ostiepek, Ungarn . . .	„	32,45	26,86	35,50	2,27	2,84	5,51	39,76	52,55	
6		„	30,50	31,15	32,01	2,52	3,08	6,36	44,82	46,05	
7		„	36,64	22,74	36,04	2,60	3,26	5,07	35,88	56,88	
8	Pareneia, Ungarn . . .	„	49,28	22,48	24,15	1,66	2,71	4,88	44,32	47,61	
9		„	47,40	25,80	21,25	1,84	1,92	4,14	49,05	40,39	
10		„	45,39	—	21,90	1,93	2,78	4,80	—	40,10	
11	Ungarischer Brimsenkäse (frisch, ungesalzen, I. Qual.)	„	47,67	20,71	25,58	—	—	2,61	39,58	48,88	
12	Desgl., Mittel aus 6 Proben (II. Qualität)	„	50,48	22,93	21,34	—	—	2,38	46,30	43,09	
13	fertig I. Qual. gesalzen II. „	„	48,15	20,98	24,53	—	—	3,62	40,46	47,31	
14		„	46,83	28,18	17,00	—	—	4,96	53,00	31,97	
15	Ungarischer Brimsenkäse	„	39,56	23,64	33,48	2,55	1,44	3,40	39,11	55,39	
16		„	51,90	18,63	24,79	2,35	1,38	3,34	38,73	51,53	
17		„	46,76	18,83	31,89	2,52	0,92	2,67	35,37	59,89	
18		„	39,45	23,23	32,57	1,62	2,57	4,95	38,36	35,79	
19		„	44,76	21,69	29,29	1,94	1,70	3,94	39,26	53,02	
20		„	38,88	23,79	32,57	2,56	1,59	3,37	38,92	53,28	
21	„	„	32,74	28,97	28,18	1,76	—	5,95	43,07	41,89	
	Mittel Nr. 1—21	—	<b>41,19</b>	<b>24,87</b>	<b>27,99</b>	<b>2,14</b>	<b>2,09</b>	<b>4,50</b>	<b>42,29</b>	<b>47,59</b>	

<sup>1)</sup> Revue génér. du Lait 1907, Nr. 19—22; vgl. Milch-Ztg. 1911, 40, 196.

\*) Nr. 73 Typ Cheddar.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse						In der Trockensubst.		Untersucht von
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Milchzucker	Kochsalz	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	
			%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Trafniker Käse (Bosnien)	—	49,86	—	23,22	—	—	—	—	46,31	Untersuchst. f. Molke in Kiel, nicht veröffentlicht <i>Burstert</i> <sup>1)</sup>
2		1906	48,13	—	24,77	—	—	—	—	47,75	
3		1910	25,76	14,01	50,65	2,48	0,16	5,87	18,87	68,22	
4		„	26,51	13,00	56,63	2,23	—	3,52	17,69	77,06	
5		„	21,57	11,21	62,63	1,68	0,95	5,15	14,29	79,85	
6		„	22,98	10,87	62,24	1,58	—	1,28	14,11	80,81	
7	Skorup, Montenegro . . .	„	20,20	7,46	59,03	1,08	—	2,96	10,54	83,37	<i>O. Laza</i> <sup>2)</sup>
8		„	28,54	5,57	61,49	1,41	—	3,67	7,79	86,05	
9		„	19,55	9,29	70,11	2,17	—	1,33	11,55	87,15	
10		„	12,67	7,41	76,24	1,71	—	1,65	8,49	87,30	
11	„	22,82	6,73	67,54	1,25	—	1,92	8,72	87,51		
12	Skuta (Ziger), ungesalzen	1907	41,06	15,32	39,09	—	—	1,87	25,99	66,32	<i>O. Laza</i> <sup>3)</sup>
13	Julische Alpen gesalzen	„	46,51	13,17	29,69	—	3,70	5,57	24,62	55,50	
14	Urda, Slavonien (1 Jahr alt)	„	28,00	5,70	57,50	—	—	6,10	7,92	79,86	
15	Sir masny } Montenegro .	1910	35,59	25,09	26,09	—	11,29	13,10	38,9	40,50	<i>O. Laza</i> <sup>4)</sup>
16		„	37,42	38,92	9,92	—	10,01	13,71	62,2	15,80	
17		„	33,08	—	14,77	—	7,91	11,00	—	22,00	
18		„	34,01	23,79	35,09	—	4,55	7,07	36,2	53,10	
19	„	31,61	25,46	32,64	—	7,09	9,35	37,2	47,70		
	Montenegro-Käse, Mittel	—	<b>31,15</b>	<b>14,56</b>	<b>45,23</b>	<b>1,73</b>	<b>6,33</b>	<b>5,59</b>	<b>21,28</b>	<b>65,71</b>	
	Incanestrato, Insel Sizilien Mittel	—	29,07	30,09	24,74	1,74	5,04	9,46	42,41	34,82	<i>Spica u. Blasi</i> <sup>5)</sup>

## Bulgarische Schafkäse.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Milch						In der Trockensubst.		Untersucht von	
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Protein-Zersetzungsstoffe	Fett	Milchzucker u. Milchsäure <sup>6)</sup>	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz		Fett
			%	%	%	%	%	%	%	%		%
1	Bulgarische Käse: a) eigentl. Käse <sup>**</sup> (sog. Weißkäse)	1911	60,20	19,51	3,01	11,22	2,16	3,90	1,10	49,02	28,19	<i>As. Zlataroff</i> <sup>7)</sup>
2		bis	49,60	22,12	40,4	17,17	3,03	4,04	2,60	43,89	34,07	
3		1916	58,28	14,87	5,16	14,30	0,62	4,80	3,12	35,64	34,28	
4		„	55,39	20,00	4,36	14,10	0,27	3,88	2,90	44,83	31,61	
5		„	63,32	15,98	4,14	10,98	1,60	3,98	2,80	43,57	29,93	

<sup>1)</sup> *Mitteil. d. Molkerei-Versuchsanstalt im Allgäu 1906, 5.*

<sup>2)</sup> *Revue génér. du Lait 1910, Nr. 8; vgl. Milch-Ztg. 1911, 40, 196.*

<sup>3)</sup> *Ebendort 1907, Nr. 19—22; vgl. ebendort 1911, 40, 198.*

<sup>4)</sup> *Ebendort 1910, Nr. 8—9; vgl. ebendort 1911, 40, 198.*

<sup>5)</sup> *Staz. sperim. agrar. Ital., Vol. XXIII, p. 133—153; vgl. Milch-Ztg. 1911, 40, 198.*

<sup>6)</sup> *Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 387.*

<sup>7)</sup> *Aus der Differenz der übrigen Bestandteile von 100 berechnet.*

<sup>\*\*</sup> Der Käse ist schneeweiß, weich und brüchig; er wird aus Schafmilch bereitet, nur in sehr seltenen Fällen aus Ziegen- und Büffelmilch. Die noch tierwarmer oder auf 30—35° erwärmte Milch wird gelabt, 1,5—2 Stunden stehen gelassen, durch Leinwandfilter abgeseiht und hierin das Gerinnsel so lange stehen gelassen, bis alle Molke

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im natürlichen Käse							In der Trockensubst.		Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Protein- Zersetzungs- stoffe %	Fett %	Milchzucker u. Milch- säure %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	
6	Bulgarische Käse: a) Eigentl. Käse (sog. Weißkäse)	1911	61,62	19,15	3,20	9,75	1,97	4,31	2,30	49,90	25,40	As. Zlataroff
7		bis	59,48	17,01	3,96	11,80	4,30	3,45	1,80	41,98	29,12	
8		1916	49,98	25,28	4,67	13,32	2,61	4,14	2,45	50,54	26,63	
9		„	56,40	19,38	2,72	14,66	2,20	4,64	2,60	44,45	33,62	
10		„	53,32	24,42	2,20	11,20	1,92	4,94	3,11	52,19	23,99	
11		„	50,51	21,51	3,44	16,60	4,04	3,90	2,06	43,12	33,27	
12		„	44,26	20,13	4,04	25,10	2,46	4,01	3,83	36,11	45,03	
13		„	51,12	27,51	3,67	12,20	1,90	3,60	2,12	56,32	24,96	
14		„	58,27	14,08	4,40	13,30	6,05	3,90	2,60	33,74	31,87	
15		„	42,66	25,24	5,80	21,08	1,02	4,20	2,34	44,02	36,76	
16		„	49,29	24,39	3,29	16,16	3,12	3,75	1,86	48,10	31,87	
17		„	64,06	16,47	4,48	10,41	2,70	3,88	1,65	45,83	28,96	
18	„	50,20	24,06	3,93	15,04	2,78	3,99	2,34	48,31	30,20		
19	„	51,80	25,20	4,80	12,18	1,61	4,41	2,71	52,28	25,27		
20	„	42,37	21,64	5,88	23,86	2,49	3,76	1,92	37,55	41,40		
Mittel Nr. 1—20			<b>53,61</b>	<b>20,90</b>	<b>4,06</b>	<b>14,72</b>	<b>2,60</b>	<b>4,07</b>	<b>2,51</b>	<b>45,05</b>	<b>31,73</b>	
1	b) Bulgarischer Kaschkawal, alter*)	1911	39,50	26,50	3,30	27,11	6,09	3,50	0,25	43,80	44,81	
2		bis	40,20	26,20	2,90	27,10	0,40	3,20	0,31	43,81	45,32	
3		1916	40,10	27,40	2,98	25,20	0,92	3,40	0,45	45,74	42,07	
4		„	38,90	26,02	3,40	28,12	0,66	2,90	0,20	42,59	46,02	
5		„	39,80	24,50	3,00	27,90	1,20	3,60	0,80	40,98	46,67	
6		„	40,05	29,00	2,60	23,35	0,90	4,10	0,92	48,37	38,95	
7		„	42,20	21,84	3,60	26,06	2,40	3,90	0,60	37,79	45,08	
8		„	42,45	25,28	2,45	24,10	1,62	4,10	1,20	43,93	41,88	
9		„	44,90	24,27	2,12	22,88	2,02	3,81	0,88	44,05	41,52	
10		„	39,80	23,30	3,62	26,60	2,30	4,38	1,68	38,70	45,21	
Mittel			<b>40,79</b>	<b>25,43</b>	<b>3,00</b>	<b>25,84</b>	<b>1,25</b>	<b>3,69</b>	<b>0,70</b>	<b>42,95</b>	<b>43,64</b>	

abgeflossen ist. Dann wird die Käsemasse in dünne Schichten geschnitten und auf hölzerne Tische gelegt, damit noch weitere Molke abläuft; dann werden die Schichten aufeinander gelegt und zur Entfernung der letzten Molken gepreßt. Die gepreßte Masse wird in Würfel von etwa 8 cm Dicke geschnitten, die Würfel werden darauf 10—20 Stunden in Salzwasser gelegt, weiter unter Zwischenstreuen von Salz in Fässern aufgeschichtet, worin sie etwa 40 Tage der Reifung überlassen werden.

\*) Das Kaschkawal gehört zur Gruppe der gebackenen und zur Unterabteilung der festen und sauren Käsesorten. Zur Bereitung dient beinahe ausschließlich Schafmilch, niemals Büffelmilch. Der „frische“ K. wird gleich nach dem Salzen vertrieben, der „alte“ in einem vorgeschrittenen Reifungszustande.

Die Dicklegung zur Bereitung des Kaschkawal erfolgt wie bei dem Weißkäse. Die von Molken befreite Käsemasse bleibt, nur um eine Vorreifung durchzumachen, einige Tage in dem Leinwandtuch liegen, wird dann gepreßt und in Blöcke geschnitten. Die Blöcke werden zu mehreren in einen Korb gelegt. 8—10 Minuten in ein 50—60° warmes Wasserbad gehängt und hierin mit den Händen zu einer gummiartigen Masse geknetet. Diese kommt in kugelförmige Metallformen, bis sie steif und fest ist, und wird dann gesalzen. Die einzelnen Blöcke werden übereinander geschichtet, 10—25 Tage täglich gesalzen und dann in gut durchlüfteten Räumen einen Monat lang ausreifen gelassen.

Die Reifung des Kaschkawal geht zuerst ziemlich schnell vor sich, wird allmählich langsamer und kommt am 40. Tage beinahe zu Ende. Eine vergleichende Bestimmung der unveränderten und löslichen Proteine während des Reifungsprozesses ergab:

Alter des Käses in Tagen nach dem Herausnehmen a. d. Wasserbade	0	3	6	10	15	20	25	30	40	60
Unveränderte Proteine . . . %	31,18	30,08	29,12	28,22	26,78	23,97	22,31	20,93	20,20	19,80
Wasserlösliche „ . . . %	0	1,00	1,96	2,86	4,30	7,11	8,69	10,15	10,80	11,28

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im natürlichen Käse						In der Trockensubst.		Untersucht von	
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Protein-zersetzungs-stoffe	Fett	Milchzucker u. Milchsäure	Asche	Kochsalz	Stickstoff-Substanz		Fett
			%	%	%	%	%	%	%	%		%
1	c) „Frischer“ Kaschkawal	1911	29,50	19,06	10,90	31,02	2,02	7,50	3,81	27,04	44,00	As. Zlataroff <sup>1)</sup>
2		bis	30,20	20,40	10,50	31,10	0,90	6,90	3,05	29,23	44,56	
3		1916	28,60	20,90	10,40	30,90	1,80	7,40	3,20	29,27	43,28	
4		„	29,20	24,00	9,40	28,70	1,90	6,80	4,02	33,90	40,54	
5		„	29,30	24,02	9,60	31,32	0	6,98	3,33	33,97	44,30	
6		„	31,90	21,00	8,90	29,18	2,22	6,80	3,15	30,84	42,85	
7		„	29,90	19,53	10,02	31,88	2,65	7,01	3,60	27,86	45,48	
8		„	25,66	24,92	11,14	28,89	1,66	7,73	4,20	33,52	38,51	
9		„	24,91	22,45	11,32	32,02	2,40	6,90	3,69	29,90	42,64	
10		„	31,02	23,03	9,08	30,31	0,61	5,95	2,40	33,38	43,31	
11		„	29,93	24,11	10,15	27,05	1,01	7,75	2,91	34,41	38,60	
12		„	27,18	23,18	10,66	30,00	3,49	5,49	2,82	31,83	41,20	
13		„	32,08	21,32	8,40	28,18	3,40	6,62	3,02	31,39	41,49	
14		„	33,92	20,06	8,08	27,80	3,68	6,46	2,22	30,36	41,11	
15		„	29,39	20,74	8,68	31,01	2,96	7,22	2,02	29,37	43,92	
16		„	30,60	21,05	9,00	29,42	3,33	6,60	2,65	30,33	42,39	
17		„	32,68	27,46	9,11	34,03	0	4,99	—	40,80	50,55	
	Mittel	—	<b>29,76</b>	<b>22,19</b>	<b>9,73</b>	<b>30,17</b>	<b>1,38</b>	<b>6,77</b>	<b>3,13</b>	<b>31,59</b>	<b>42,95</b>	

Nähere Angaben	Zahl der Untersuchungen	Im ursprünglichen Käse					In der Trocken-substanz		Untersucht von
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Kochsalz in der Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	
		%	%	%	%	%	%	%	
Burgas . . . . .	15	35,38	22,33	36,50	4,74	3,44	33,33	56,36	M. Nicolow <sup>2)</sup>
Varna . . . . .	12	40,39	22,25	30,73	7,00	5,79	37,32	51,54	
Widin . . . . .	3	25,90	23,95	45,29	4,60	3,24	32,08	61,49	
Wratsa . . . . .	2	39,19	24,52	29,44	6,62	5,51	40,62	47,61	
Küstendil . . . . .	4	36,61	23,17	33,06	6,32	4,81	36,72	52,65	
Plowdin . . . . .	5	40,03	18,70	34,08	3,95	2,72	30,88	57,22	
Plewen . . . . .	5	40,77	21,08	29,90	4,88	3,58	33,01	50,85	
Russe . . . . .	17	44,77	24,90	25,16	5,09	3,97	44,64	44,90	
Sofia . . . . .	23	38,93	19,61	32,92	4,91	3,70	31,44	56,43	
Stara Zagora . . . . .	15	41,77	21,19	29,77	5,65	4,62	37,23	51,17	
Tirnowo . . . . .	8	31,47	22,06	37,73	4,60	3,24	32,14	56,73	
Schumen . . . . .	4	42,26	19,39	28,84	6,47	6,21	33,45	49,97	
Adrianopel . . . . .	9	37,86	19,78	32,35	5,51	4,52	31,73	51,51	
Mazedonien . . . . .	6	33,40	25,50	33,24	5,25	3,65	38,11	49,87	
Pomorawia . . . . .	6	41,99	21,74	29,85	4,11	2,55	37,26	51,14	
Niedrigst . . . . .	134	19,92	7,74	16,95	2,41	1,08	17,53	33,59	
Höchst . . . . .		55,87	31,53	53,61	10,42	9,97	54,46	76,73	
Gesamt-Mittel . . . . .		<b>40,34</b>	<b>21,77</b>	<b>31,28</b>	<b>5,25</b>	<b>4,05</b>	<b>36,49</b>	<b>52,43</b>	

1) Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 387.

2) Ebendort 1918, 36, 87.

Rumänische Schafkäse nach D. Frangopol<sup>1)</sup>.

Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Kochsalz %	Asche %	In der Trockensubstanz	
							Stickstoff-Substanz %	Fett %
1	Kaschkawal { völlig reif . . . . .	22,52	41,78	29,56	4,72	1,40	57,25	40,70
2		29,75	36,13	26,41				
3	Pentelenkäse, 2 Monate alt . . . . .	27,41	45,63	20,13	5,11		64,57	28,49
4	Pentelen-Burduf-Käse . . . . .	41,40	36,26	16,80	5,02		63,83	29,57
5	Temelekäse, in Rumänien auch Brânza el Braila genannt . . . . .	28,30	29,99	37,55	4,87		43,40	54,55
Mittel (1—5)		29,88	37,96	26,09	5,73		56,71	38,63

Schafkäse des Slowakenlandes (Westslawen).

Nr.	Käseart	In der ursprünglichen Substanz						In der Trockensubst.			Untersucht von
		Wasser %	Stickstoff-Substanz % (N x 6,37)	Fett % (***)	Gesamte Säuren %	Flüchtige Säuren %	Asche % (**)	Fett %	Stickstoff-Substanz %	Asche %	
1	Brynza . . . . .	38,88	18,63	24,79	1,94	0,22	2,67	51,53	35,37	5,01	1,3
		-51,9	-23,79	-33,48	-2,62	-0,63	-4,95	-59,89	-39,26	-8,16	-1,7
2	Geraspelte Brynza	32,74	28,97	28,18	1,76	—	5,95	41,89	43,07	8,85	0,9
3	Ostiepek . . . . .	30,50	22,74	32,01	1,87	0,06	5,07	46,05	35,88	7,71	1,1
		-36,64	-29,12	-36,04	-2,6	-0,20	-6,36	-56,88	-44,82	-9,15	-1,5
4	Parenica . . . . .	45,39	22,48	21,9	1,66	0,20	4,14	41,1	44,32	7,87	0,8
		-49,28	-25,8	-24,15	-1,93						

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1911, 7, 289—296.

<sup>2)</sup> Revue génér. du Lait 6, 433—441, 457—464, 481—489, 505—511.

\*) Die prozentuale Zusammensetzung der Asche war folgende:

Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor	Kieselsäure
%	%	%	%	%	%	%	%	%
1,71	42,82	9,24	1,07	0,03	17,20	2,71	32,31	0,73

\*\*) Verteilung des Stickstoffs und der Aschenbestandteile in der Trockensubstanz:

Nr.	Käseart	Stickstoff					Casein %	Peptone %	Amine %	NH <sub>3</sub> %	Asche		Kalk %	Phosphor-säure %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : CaO %	N : CaO %
		Gesamt %	löslicher %	der Peptone %	der Amine %	des NH <sub>3</sub> %					unlösliche %	lösliche %				
1	Brynza . . . . .	5,55	1,25	0,68	0,31	0,01	16,05	3,18	1,97	0,01	3,24	9,72	1,22	1,55	1,04	3,6
		6,16	3,04	2,45	0,93	0,26	30,92	15,85	5,92	0,31	4,07	4,24	1,7	2,67	1,24	4,9
2	Geraspelte Brynza	6,76	1,01	0,46	0,58	0,01	36,39	2,91	3,69	0,01	—	—	2,36	1,9	0,8	2,8
3	Ostiepek . . . . .	5,63	0,27	Spuren bis	0,16	0,03	36,79	Spuren bis	1,02	0,03	2,85	3,33	1,21	1,37	1,03	3,2
		7,03	1,07	0,78	0,55	0,04	43,06	4,08	3,5	0,04	4,72	5,14	2,17	2,21	1,13	4,5
4	Parenica . . . . .	6,95	0,46	0,01	0,17	fehlt	40,51	0,03	1,08	fehlt	3,69	3,64	1,54	1,72	1,1	4,0
		7,7	0,59	0,35	0,58		46,12	2,27	3,69		4,27	5,34	1,75	2,16	1,23	4,4

\*\*\*) Die Eigenschaften des Fettes dieser Käse stellte Laxa (Milch-Ztg. 1911, 40, 206) wie folgt fest:

Art der Käse	Zahl der Proben	Alter in Monaten	Brechung bei 40°	Reichert-Meißlsche Zahl	Polenske-sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Säurezahl
Brynza . . . . .	4	8—9	41,5—44	23,1—25,3	1,7—2,0	227—230,1	42,5—47,1	11—56
Ostiepek . . . . .	4	8—9	42—45	24,0—26,6	2,5—3,2	222—227	41,7—51,3	2—6
Parenica . . . . .	2	8—9	41,3—42	22	2,7—4,0	219—225	42,7—53,7	52—75

## Ziegenkäse.

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 343.)

Nr.	Nähere Angaben	Gewicht g	Im ursprünglichen Käse							In der Trockensubst.		Des Äther- extraktes:		Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Zucker %	Asche %	Chlor- natrium %	Säure als Milchsäure %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Brechungsver- mögen nach Zeig u. Wolny	Köttstorfer- sche Zahl	
	Portugiesischer Zie- genkäse aus:													
1	St. Anna, Guarda	527	50,07	23,25	23,50	—	—	—	—	46,56	47,08	50,0	222	A. Cardoso, Pereira und H. Mast- baum <sup>1)</sup>
2	Tinalhas Cto. Branco	470	45,55	20,19	23,10	6,78	4,38	1,88	0,96	37,07	42,60	54,5	242	
3	Povôa Cto. Branco	350	42,02	18,47	32,91	2,39	3,79	2,87	0,81	31,85	56,78	53,5	228	
4	Azeitao	50	48,39	17,77	26,23	—	—	—	1,38	34,39	50,82	51,3	230	
5	Castello Branco	—	33,22	—	35,84	—	6,61	5,24	—	—	53,51	53,5	239	

Nr.	Nähere Angaben	Im ursprünglichen Käse										In der Trockensubst.		Untersucht von	
		Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Löslicher Stickstoff %	Unlöslicher Stickstoff %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Chlor- natrium %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Brechungsindex des Fettes bei 25°			
	Portugiesischer Ziegenkäse*):														
	a) Reiner Ziegenkäse.														
	Distrikt    Ortschaft    Beschaffenheit														
6	Castello Branco	hart	14,29	24,97	1,56	2,36	44,94	8,47	7,33	4,21	29,13	52,43	49,1	Klein <sup>2)</sup>	
7	„	weich	26,05	25,86	0,64	3,42	38,70	0,27	9,12	7,71	34,97	52,33	53,0		
8	Evora	Arrayollos	hart	10,30	31,21	0,72	4,18	37,76	11,21	9,52	6,12	34,79	42,10		51,5
9	„	„	„	17,30	25,86	0,42	3,64	40,21	5,24	11,39	8,50	31,27	48,62		52,5
10	„	„	„	16,03	33,12	0,47	4,73	37,37	1,03	12,45	9,35	39,44	44,50		50,9
11	Portalegre	Alto do Chao	„	30,07	32,55	0,50	4,61	27,42	2,74	7,22	3,40	46,55	39,21		49,4
12	„	„	halbhart	39,45	28,09	0,86	3,55	25,10	1,35	6,01	2,38	46,39	41,45		48,2
13	„	„	hart	18,45	24,33	0,92	2,90	34,90	12,69	9,63	7,31	27,84	39,94		51,4
14	„	Villa Fernando	weich	19,35	32,10	1,42	3,62	44,13	0	6,77	4,55	39,80	54,72		50,1
15	„	Crato	„	26,80	25,86	1,06	3,00	33,93	5,44	7,97	5,44	35,33	46,35		52,1
16	„	Garioa	hart	18,85	29,42	0,78	3,84	40,54	3,14	7,95	5,27	36,30	50,02	51,8	
17	„	Tolosa	„	16,30	15,60	1,48	0,97	34,84	23,49	9,77	7,31	18,64	41,62	53,0	
18	{Sianna do Castello}	St. Martha	groß	21,72	22,29	0,61	2,89	47,92	0	8,95	5,95	28,49	61,22	51,2	
	Portugiesischer Ziegenkäse, Mittel (1—18)		<b>27,46</b>	<b>25,35</b>	<b>0,88</b>	<b>3,36</b>	<b>34,96</b>	<b>5,62</b>	<b>8,05</b>	<b>5,04</b>	<b>34,95</b>	<b>48,19</b>	<b>51,5</b>		

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1904, 28, 998.<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1913, 42, 4—7.

\*) Vgl. auch Bd. I 1903, S. 1480.



## Käse aus Carabao-(Büffel-)milch.

Nr.	Nähere Angaben	Wasser %	Protein (N×6,25) %	Fett %	Essig- säure %	Milch- säure %	Asche		Chlor- natrium %	Refrak- tion des Fettes bei 25°	Untersucht von
							un- lös- lich %	lös- lich %			
1	Von den Philippinen	51,55	15,52	27,14	0,112	0,195	1,48	3,45	0,43	50,6	E. R. Dovey <sup>1)</sup>
2		50,00	15,17	28,91	0,029	0,480	1,64	4,27	0,45	50,7	
3		56,00	15,71	29,37	—	—	1,76	4,01	—	49,7	

## Rentierkäse.

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 343.)

Nähere Angaben	Wasser %	Stickstoff- Substanz*) %	Fett**) %	Sonstige organische Substanz %	Asche %	Untersucht von
Mittlere Zusammensetzung	28,81	22,57	44,02	2,20	2,40	Chr. Barthel u. Arvid M. Bergmann <sup>2)</sup>

## Margarine- und Pflanzenkäse.

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 337—338.)

## a) Margarinekäse.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse						In der Trockensubst.		Untersucht von
			Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %	Chlor- natrium %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	
1	Schwedischer, jung	1899	34,50	38,68***)	7,26	8,78***)	10,78	5,40	59,05	11,01	G. Fascetti u. F. Ghigi <sup>3)</sup>
2	Cacio cavallo, jung	„	34,33	37,19***)	9,57	9,95***)	8,96	4,63	56,63	14,57	
3	Cacio cavallo, alt	„	15,17	54,75***)	11,73	8,65***)	9,71	3,55	64,54	13,83	
4	Brà, alt . . . . .	„	23,46	50,44***)	10,60	8,01***)	8,28	2,65	65,90	13,85	

Milchmenge gab 71 Stücke Käse im Gesamtgewichte von 95,15 kg. Der Schwund betrug 10,10 kg; zum Verkaufe gelangten 85,05 kg. Der Verkaufspreis betrug 2 Kronen 40 Heller (etwa 2 Mark) für 1 kg; 755 l Molke als Nebenprodukt wurden verfüttert.

<sup>1)</sup> The Philippine Journ. of Science, Section A, Chem. and geol. Sciences and the Industrie 1913, 8, 151. — Butter wird trotz des hohen Fettgehaltes wegen des nicht gewohnten Gebrauches und der schlechten Haltbarkeit ohne Eis in dem warmen Klima aus der Büffelmilch nicht gewonnen. Dagegen benutzt man sie zur Herstellung eines Käses in der Weise, daß man die Milch erwärmt, mit Essigsäure und Salz versetzt, das Koagulum in ein Bambusrohr gießt, hierin mit einem Pistill zusammenpreßt und die überstehenden Molken seitwärts austreten läßt. Der erhaltene Bodensatz bildet Stücke von etwa 1 cm Dicke, 4 cm Durchmesser und 16 g Gewicht. Die Farbe ist weiß, die Konsistenz zähe. Die Stücke werden ohne weitere Reifung in ähnlicher Weise wie bei uns der Quarg genossen.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 238.

<sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. Ital. 1899, 32, 593—627.

<sup>\*</sup>) Davon waren 43,46% löslich, 12,24% Aminostickstoff und 1,58% Ammoniakstickstoff.

<sup>\*\*)</sup> Das Fett wies folgende Konstanten auf:

Verseifungszahl	Reichert-Meiß- sche Zahl	Polenskesche Zahl	Jodzahl	Refraktion bei 40°
226,1	34,6	1,1	23,3	41,4

<sup>\*\*\*)</sup> Berechnet aus: N × 6,25, der Milchzucker aus der Differenz von (Casein + Milchzucker) — N × 6,25.

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse						In der Trockensubst.		Untersucht von	
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Wasser-extrakt %	Im Wasser-extrakt Proteinstoffe %	Asche %	Chlor-natrium %	Stickstoff-Substanz %		Fett %
5	Margarinekäse . . .	1902	37,66	46,70	9,40	19,35	15,80	5,24	1,40	74,91	15,08	Gaetano Cornalba <sup>1)</sup> Arthur Geiger <sup>2)</sup> G. Cornalba <sup>3)</sup>
6	„ . . .	„	33,20	51,08	9,62	20,42	16,82	6,10	1,72	76,47	14,40	
7	„ . . .	„	42,00	43,20	8,40	19,10	15,69	6,26	1,52	74,48	14,48	
8	„ . . .	„	41,60	46,04	8,20	19,40	15,80	5,84	1,40	78,84	14,04	
9	„ . . .	1911	61,71	—	9,19	—	—	—	—	—	24,00	
10	Desgl., reif . . .	1904 bis 1908	35,43	50,95	9,51	—	—	4,11	—	78,91	14,70	
11	Desgl., nicht völlig reif	1908	41,60	46,04	8,20	—	—	4,44	—	78,84	14,00	

Nr.	Charakter des Käses	Art der Käse	Trocken-substanz %	Fett %	Fett-gehalt der Trocken-substanz %	Verhältnis von Fett zu fettfreier Trocken-substanz = 1:	Beschaffenheit des Fettes				Untersucht von
							Refrak-tion bei 40°	Rei- chert- Meiß- lische Zahl	Baumwoll-samenöl (Halphen-sche Reak-tion)	Sesamöl	
1	Holländer	Vollfetter Käse	55,57	27,53	49,5	1,02	49,2	2,53	nicht nachweisbar vorhanden nicht nachweisbar	in vorgeschriebener Menge vorhanden	P. Buttnerberg u. W. Koestler <sup>4)</sup>
2	„	Fetter Käse	64,76	28,44	43,9	1,27	49,0	2,31			
3	„	„	57,72	24,16	41,9	1,39	50,0	—			
4	„	„	60,92	24,84	40,8	1,45	48,8	1,98			
5	„	„	57,67	22,31	38,7	1,58	48,8	3,08			

12 Margarinekäse zeigten nach G. Koestler (Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1908, 4, 111—115) folgende Schwankungen in der Zusammensetzung:

Käsemasse		Fettkonstanten		
Wasser	Fettgehalt der Trockensubstanz	Reichert-Meißlsche Zahl	Verseifungs-zahl	Säuregrade
31,01—44,88 %	13,02—24,89 %	1,94—8,09	190,9—201,6	10,78—36,14

b) Kräuterkäse mit Cocosfettzusatz.

Nähere Angaben	Äußere Beschaffenheit	Art des Käses	Trocken-substanz %	Fett %	Fettgehalt d. Trocken-substanz %	Verhältnis Fett: fett-freier Trocken-substanz	Beschaffenheit des Fettes					Untersucht von
							Refrak-tion bei 40°	Rei- chert- Meiß- lische Zahl	Verseifungs-zahl	Farn- steiner-sche Zahl	Sesamöl	
Sennerei-Kräuterkäse	Stück vom Riegel	Halbfetter Käse	44,26	12,99	29,3	1 : 2,41	35,8	11,39	241,91	229,15	nicht nachweisbar	P. Buttnerberg u. W. König <sup>5)</sup>
Mit feinstem Molkereibutter	desgl.	desgl.	38,85	12,11	31,2	1 : 2,21	35,7	14,25	247,68	231,72	desgl.	
Sennerei-Kräuterkäse	desgl.	Fetter Käse	42,48	14,86	35,0	1 : 1,86	35,4	12,32	256,12	242,32	desgl.	
Echt bayerischer Kräuterkäse	desgl.	desgl.	40,03	21,36	35,6	1 : 1,81	34,9	12,21	256,99	243,31	<sup>1/2-3/4</sup> Sesamöl im Fett	
Sennerei-Kräuterkäse mit feinstem Molkereibutter	desgl.	desgl.	44,97	16,61	36,9	1 : 1,71	35,6	13,31	249,75	234,84	nicht nachweisbar	
Delikateß-Kräuterkäse	desgl.	desgl.	50,73	19,58	38,6	1 : 1,59	35,3	8,36	255,53	246,17	desgl.	

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agr. Ital. 1902, 35, 805—815.

<sup>2)</sup> Bericht d. Milchwirtsch. Untersuchungsanstalten im Algäu 1911, 8.

<sup>3)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, 6, 34—35.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 1909, 18, 413—415.

<sup>5)</sup> Ebendort 1910, 19, 480.

## c) Pflanzenkäse. (Bd. I, 1903, S. 652.)

Nr.	Nähere Angaben	Zeit der Untersuchung	Im ursprünglichen Käse							In der Trockensubst.		Untersucht von
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff-freie Substanz	Rohfaser	Asche	Sand	Stickstoff-Substanz	Fett	
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Japanischer Bohnenkäse *).												
1	Tofu . . . . .	1879	89,29	4,87	3,32	1,03	1,01	0,48	—	45,47	31,00	} E. Kinch <sup>1)</sup>
2	Kori-Tofu . . . . .	„	18,75	48,80	28,50	2,45	—	1,60	—	60,00	34,86	
Pflanzenkäse.												
3	Hamananatto **) . . . . .	1902	44,73	22,34	3,44	8,40	6,87	18,54	—	40,42	6,22	} S. Sawa <sup>2)</sup>
4	Sojabohnenkäse ***) . . . . .	1912	—	39,31	7,80	—	—	2,36	—	—	—	
5	Desgl. . . . .	„	—	45,07	6,04	—	—	1,83	—	—	—	} William v. Linder <sup>3)</sup>
6	Desgl., im Laboratorium selbst bereitet . . . . .	„	—	59,46	11,86	—	—	5,19	—	—	—	
7	Teou-Fou, chines. Käse . . . . .	—	83,85	—	4,33	—	—	0,57	—	—	26,79	} Bloch <sup>4)</sup>
	Bohnenkäse, aus Soja hispida †) . . . . .	—	88,75	—	0,04	—	—	0,36	—	—	0,35	
8	Daua-Daua-Käse ††) . . . . .	—	17,45	36,81	35,40	1,74	3,38	2,73	1,24	44,57	42,88	H. Finke <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> A classified and description catalogue of a collection of agricultural products. Tokio 1879.

<sup>2)</sup> Bull. Coll. Agric. Tokyo Univ. 1902, 4, 419; Chem.-Ztg., Rep. 1902, 26, 174.

<sup>3)</sup> Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1912, 4, 897—898; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 207.

<sup>4)</sup> Bull. Scienc. Pharmacol. 1906, 13, 138—143; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1906, 12, 564—565.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, 14, 511—520.

<sup>\*)</sup> Zur Herstellung wird aus aufgequollenen Sojabohnen das Legumin mit viel Wasser ausgezogen und dann mit der chlormagnesiumreichen Mutterlauge der Seesalzgewinnung gefällt. Das Erzeugnis, Tofu, ist sehr wasserreich; das durch Ausfrieren vom größten Teil des Wassers befreite Erzeugnis heißt Eisbohnenkäse, Kori-Tofu.

<sup>\*\*)</sup> Dieses Erzeugnis wird nur in den zentralen Provinzen Japans, besonders in Mikawa und Totomi, aus Sojabohnen hergestellt, indem diese gut gewaschen, weich gekocht, auf Strohmatten ausgebreitet und mit Weizenmehl gemischt werden. Es entwickeln sich Schimmelpilze; bald darauf wird das Gemisch 3 Tage lang dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt (wahrscheinlich, um die Pilze zu töten) und dann in flache Kübel gebracht. Nach 12 bis 13 Tagen wird etwas Kochsalz und Ingwer zugesetzt. Dann wird die Masse in Gefäßen unter Druck etwa 30 Tage lang gehalten. Das Erzeugnis hat einen anderen Geruch und Geschmack als zwei andere Arten von Pflanzenkäse, „Miso“ und „Natto“, die auf ähnliche Art hergestellt werden, und besitzt nicht die schleimige Beschaffenheit des gewöhnlichen „Natto“. Es hat einen angenehmen salzigen Geschmack und einen etwas an frische Brotkruste erinnernden Geruch. Es sind mindestens drei verschiedene Arten Bakterien darin vorhanden. Die zahlreichsten Kolonien auf Agar bestehen aus zwei Arten.

<sup>\*\*\*)</sup> Bei der Untersuchung von zwei Proben Käseersatz konnte der Verf. ein Öl isolieren, welches durch seine Konstanten dem Sojabohnenöl sehr ähnelte. Zur Identifizierung der Käseproben hat Verf. einen Käse aus Sojabohnen wie folgt hergestellt: 200 g Sojabohnenmehl wurden in Mischung mit 1 l Wasser 3 Tage der freiwilligen Gärung überlassen, die milchige Lösung wurde abfiltriert und durch Zusatz von Säure und Erhitzen koaguliert. Durch Abpressen wurde ein den beiden fraglichen Käseproben sehr ähnliches Erzeugnis erhalten. — Sojabohnenkäse kann nicht als Weichkäse angesprochen werden, ist aber ein guter Käseersatz, der sich durch hohen Nährstoffgehalt auszeichnet. Wegen der leichten Zersetzlichkeit muß er in längstens 5 Tagen verbraucht werden.

†) Der Käse wird aus dem Presssaft der in Wasser aufgequollenen Bohnen durch Fällung mittels einer Flüssigkeit, die durch Abdampfen von Wasser aus Salzseen gewonnen wird, bereitet. Die gesättigte Lösung, die für den Gebrauch mit der fünffachen Menge Wasser verdünnt wird, enthielt 29,21% Chlormagnesium, 1,12% Magnesiumsulfat und 6,24% Natriumsulfat.

††) Der Käse wird von den Eingeborenen des Sudans aus den weichgekochten Samen von Parkia africana (ohne Zusatz von Milch) als fünfmarkstückgroße Kuchen hergestellt. Der Samenkernel von Parkia africana enthält in der lufttrockenen Substanz 6,31% Wasser, in der Trockensubstanz:

Gesamt-Stickstoff	Ätherextrakt	Rohfaser	Asche	Sand
7,07%	23,64%	3,57%	4,08%	0%

Zusammensetzung von Labpräparaten \*). A. Burr und F. M. Berberich<sup>1)</sup>:

Nr.	Art des Labpräparates	Reaktion: 100 ccm Labessenz bzw. 100 g Labpulver gebrauchen zur Neutralisation ccm n/10-NaOH	Trockensubstanz %	Asche %	Kochsalz %	Organische Substanz %	Stickstoff		Stärke		
							im Präparat %	in der organischen Substanz %	1 ccm Labessenz bzw. 1 g Labpulver legt in 40 Min. ccm einer Milch von 35° C dick	1 g der organ. Substanz legt in 40 Min. ccm einer Milch von 35° C dick	Sauregrad (Soxhlet-Henke) der zur Labstärkebestimmung gebrauchten Milch
1	Labflüssigkeit	95,0	16,21	12,17	—	4,04	0,560	13,86	15 584	385 742	6,8
2		95,0	13,82	9,48	8,58	4,34	0,567	13,06	14 285	329 147	8,0
3		85,0	14,56	10,72	—	3,84	0,525	13,67	10 526	274 115	6,8
4		87,5	12,66	9,76	8,78	2,90	0,385	13,31	10 714	369 448	6,8
5		—	11,00	6,87	4,18	4,13	0,385	9,32	19 753	478 281	7,1
	Mittel (1—5)	<b>90,6</b>	<b>13,65</b>	<b>9,80</b>	<b>7,18</b>	<b>3,85</b>	<b>0,484</b>	<b>14,84</b>	<b>14 172</b>	<b>367 347</b>	<b>7,1</b>
6	Labpulver	25,0	99,93	92,93	88,34	7,00	0,820	11,7	237 624	3 394 628	7,0
7		40,0	99,60	93,00	83,07	6,60	0,805	12,2	186 040	2 818 787	7,2
8		37,5	99,45	93,80	86,58	5,65	0,945	16,7	214 286	3 792 673	7,0
9		12,5	100,00	96,90	93,60	3,60	0,455	12,6	107 143	2 976 194	6,4
10		50,0	99,15	92,90	88,92	6,25	1,102	17,6	164 383	2 630 128	7,0
11		50,0	99,80	92,40	87,75	7,40	1,085	14,7	155 845	2 106 013	7,0
12		37,5	99,80	92,96	84,24	6,84	0,753	11,0	120 000	1 754 386	7,2
13		50,0	99,50	93,33	88,92	6,17	1,033	16,7	155 845	2 525 851	7,2
14		50,0	99,67	92,87	86,58	6,80	1,102	16,2	171 428	2 521 000	7,2
15		25,0	99,80	94,70	91,84	5,10	0,595	11,7	81 000	1 588 235	6,5
16		12,5	99,32	—	90,67	—	0,560	—	68 571	—	7,0
17		37,5	99,50	96,05	91,84	3,45	0,578	16,8	80 735	2 340 145	7,3
18		28,0	99,77	93,47	91,07	6,30	0,735	11,7	67 796	1 076 206	7,0
19		28,5	99,67	93,97	92,43	5,70	0,753	13,2	57 143	1 002 509	7,0
20		25,0	100,00	95,00	91,20	5,00	0,298	5,96	75 000	1 500 000	6,2
21		28,5	99,05	92,09	84,50	6,96	0,910	13,1	158 940	2 283 621	6,9
22		25,0	99,90	97,50	95,94	2,40	0,350	14,6	88 889	3 703 708	6,2
23		25,0	99,18	93,58	88,92	5,60	0,923	16,5	218 182	3 896 107	6,2
24		25,0	99,30	96,50	91,84	2,80	0,525	18,8	79 470	2 838 214	7,6
	Mittel (6—24)	<b>32,2</b>	<b>99,59</b>	<b>94,11</b>	<b>89,38</b>	<b>5,53</b>	<b>0,754</b>	<b>14,0</b>	<b>130 964</b>	<b>2 486 023</b>	<b>6,9</b>

## Anhang zu Käse.

## Untersuchungen über Käserreifung.

(Nachtrag zu Bd. I 1903, S. 344—347, 1478—1480.)

1. Stickstoffverbindungen im Käse: E. Winterstein<sup>2)</sup> hat in gemeinsamen Arbeiten mit J. Thöny<sup>3)</sup>, W. Bisegger<sup>4)</sup> und A. Küng<sup>5)</sup> als Spaltungserzeugnisse der in der frischen Käsemasse enthaltenen Proteine im gereiften Emmentaler Käse beträchtliche Mengen Aminosäuren nachgewiesen, unter diesen: Glykokoll, Alanin, Aminovaleriansäure, Leucin, Isoleucin, Tyrosin, Phenylalanin, Pyrrolidincarbonsäure, Asparaginsäure, Glutamin-

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1908, 32, 314.<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1904, 41, 485—504; ferner:<sup>3)</sup> Ebendort 1902, 36, 28—38.<sup>4)</sup> Ebendort 1906, 41, 28—57.<sup>5)</sup> Ebendort 1909, 59, 138—140.

\*) Vgl. auch: Eugling, Milch-Ztg. 1886, 869. — Schmoeger, Fleischmanns Lehrbuch der Milchwirtschaft 1898, 253. — P. Vieth, Tätigkeitsber. d. Milchwirtsch. Inst. Hameln 1900, 29. — K. Farnsteiner, Berliner Molker-Ztg. 1903, Nr. 39.

säure, Tryptophan, die Basen Histidin und Lysin. Die Anwesenheit von Serin wurde wahrscheinlich gemacht. Arginin wurde nicht gefunden, dafür aber als weitere Spaltungserzeugnisse: Ammoniak, Guanidin, Tetramethyldiamin (Putrescin), Pentamethyldiamin und schließlich p-Oxyphenyläthylamin, das sich wahrscheinlich durch bakterielle Wirkung aus dem in manchen Fällen nur noch ganz wenig vorhandenen oder gar ganz fehlenden Tyrosin bildet.

Neben diesen kristallinen Spaltungserzeugnissen wurden ein Albumin, das Tyroalbumin, ein wasserunlösliches, aber in Alkohol lösliches Caseoglutin\*) sowie zwei Peptone, eines von polypeptidartiger Beschaffenheit, dargestellt und gekennzeichnet.

Außerdem fanden sich Nucleinbasen und Cholin als Spaltungsstück des Käselecithins, als stickstofffreie Bestandteile: Bernsteinsäure, Citronensäure und Milchsäure.

Bei quantitativen Untersuchungen wurden, bezogen auf fett-, wasser- und aschefreie Substanz, folgende Ergebnisse erhalten:

Alter des Käses	Bestandteile: Stickstoff													Wasserlösliche organische Substanz %
	Gesamt- %	Gesamt- Protein- %	im koagulier- baren Eiweiß %	Pepton- %	Basen- (Phosphor- wolframsäure- niederschlag) %	Lysin- %	Ammoniak- %	Amino- säuren- %	in den Allo- xerbasen %	im wäßrigen Extrakt %	im Phosphor- wolframsäure- niederschlag %	im Gerb- säurefälligen Schlage %	im Bleisig- niederschlag %	
8 Monate .	14,48	11,57	0,45	1,04	1,13	0,56	0,06	1,50	0,03	4,32	—	0,46	0,66	22,76
11 „ .	14,73	11,57	0,28	0,82	1,07	0,47	0,48	1,74	0,03	4,28	2,25	0,50	0,58	26,02

2. Der Stickstoff ist nach Cornalba, Gaëtano<sup>1)</sup> im italienischen Granakäse wie folgt verteilt:

Nähere Angaben	Wasser %	Casein (N × 6,4) %	Gesamt- Stickstoff %	Gesamter lös- licher Stickstoff %	Stickstoff- Differenz **) %	Ammoniak- licher Stickstoff %	Ammoniak %	Löslicher Stickstoff, ausgedrückt in Proz. vom Gesamt-Stickstoff	Ammoniaklicher Stickstoff, aus- gedrückt in Proz. vom Gesamt- Stickstoff
Grana von Lodi:									
Kruste . . . . .	30,66	45,05	7,04	1,365	1,022	0,343	0,416	19,389	4,870
Inneres . . . . .	36,32	42,50	6,61	1,640	1,255	0,385	0,466	24,810	5,805
Grana von Parma:									
Kruste . . . . .	28,020	38,400	6,000	0,840	0,550	0,290	0,352	14,000	4,833
Inneres . . . . .	32,849	36,100	5,654	1,000	0,685	0,315	0,381	17,740	5,571

3. Bei chemischen Untersuchungen über Camembertkäse \*\*\*) fand A. O. Bosworth<sup>2)</sup>:

<sup>1)</sup> Annuario della Soc. Chimica di Milano, vol. XII, 1906, Heft 1 u. 2, 19 Seiten.

<sup>2)</sup> New York Agric. Experim. Stat. Technic. Bullet. No. 5, Juni 1907; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 607.

\*) Dieses Protein liefert bei der Spaltung mit Säuren neben Aminosäuren auch die Basen Histidin, Arginin, Lysin und Ammoniak, aber in einem anderen Verhältnis als das Casein. So fand H. Suzuki 2,3% Histidin, 1,26% Arginin, 2,90% Lysin; der Stickstoffgehalt des Caseoglutins betrug 15,52%.

\*\*) Die Differenz D zwischen dem gesamten löslichen Stickstoff und dem Ammoniak-Stickstoff würde den Stickstoff der löslichen Zwischenerzeugnisse des Caseins darstellen.

\*\*\*) Das Lab scheint bei dieser Sorte lediglich die Aufgabe zu haben, das Casein zu koagulieren. Die wichtigsten chemischen Veränderungen in den ersten Reifungsstufen bewirken Bakterien; die Lactose wird zu Milchsäure vergoren. Diese führt einen Teil des unlöslichen Calciumphosphates in lösliche Phosphate über. Das Calciumparacasein wird durch die Milchsäure zuerst in eine in 5proz. Kochsalzlösung lösliche Form, dann in eine in Kochsalzlösung und Wasser unlösliche übergeführt. Die Tätigkeit der Milchsäurebakterien beschränkt sich auf die ersten 10—12 Tage. Die eigentliche Reifung bedingen nach dieser Zeit auf der Oberfläche der Käse lebende Pilze, deren Enzyme die Proteinstoffe zersetzen.

L. L. van Slyke und A. W. Bosworth (Journ. of Biol. Chem. 1913, 14, 231—236; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 33, 123) behandelten feingeriebenen Cheddar Käse zunächst mit Wasser

Bezeichnung der Käse	Gesamt-Stickstoff %	Wasserlöslicher Stickstoff		Von wasserlöslichem Stickstoff		
		im Käse %	vom Gesamt-Stickstoff %	durch Tannin gefällt %	Amid-Stickstoff %	Ammoniak-Stickstoff %
Amerikanischer Käse. . . . .	3,39	3,11	91,74	66,24	22,51	11,25
Deutscher Käse . . . . .	—	—	—	60,37	32,67	7,12
Französischer Käse . . . . .	3,13	2,79	94,89	49,83	29,97	20,20
Vom Verf. hergestellte Käse	2,52	2,25	89,29	35,11	44,89	20,00
	—	—	—	52,07	33,14	14,79

4. Die Veränderungen in einem reifenden Cheshire-Käse wurden von W. F. Sutherst<sup>1)</sup> durch Bestimmung der nachstehenden Bestandteile verfolgt:

Tag der Probenahme	Wasser %	Milchsäure %	Fett %	Gesamt-Stickstoff %	Stickstoff			
					als Casein u. Albumin %	als Albumosen u. Peptone %	als Amide %	als Ammoniak %
10. Juli . . . . .	38,07	1,818	31,18	4,824	—	—	—	—
23. August . . . . .	37,36	1,116	32,08	4,916	2,121	1,586	1,120	0,007
16. Oktober . . . . .	36,54	1,242	33,06	5,021	1,661	1,288	1,848	0,25

5. Gewichtsveränderungen bei verschiedenen Käsen während des Lagerns, L. Fr. Rosengren<sup>2)</sup>:

Zeit der Untersuchung	Gewicht kg	Verlust in 5 Tagen		Gesamtverlust vom Beginn des Lagerns ab		Gewicht kg	Verlust in 5 Tagen		Gesamtverlust vom Beginn des Lagerns ab		Gewicht kg	Verlust in 5 Tagen		Gesamtverlust vom Beginn des Lagerns ab	
		kg	%	kg	%		kg	%	kg	%		kg	%	kg	%
<b>Gewicht beim Herausnehmen aus der Salzlake (bzw. Presse) bei</b>															
<b>Pfarrkäse und Goudakäse . .</b>	73,13	—	—	—	—	125,20	—	—	—	—	103,34	—	—	—	—
<b>Gewicht nach 5 Tagen . . . .</b>	71,30	1,83	2,50	1,83	2,50	122,13	3,07	2,44	3,07	2,44	99,22	4,12	3,99	4,12	3,99
„ „ 10 „ . . . . .	70,33	0,97	1,32	2,80	3,82	120,62	1,51	1,20	4,58	3,64	97,86	1,36	1,31	5,48	5,30
„ „ 15 „ . . . . .	69,66	0,67	0,92	3,47	4,75	119,80	0,82	0,65	5,40	4,29	96,65	1,21	1,17	6,69	6,47
„ „ 20 „ . . . . .	69,12	0,54	0,74	4,01	5,50	119,06	0,74	0,59	6,14	4,88	95,84	0,81	0,78	7,50	7,25
„ „ 25 „ . . . . .	68,67	0,45	0,61	4,46	6,10	118,58	0,48	0,38	6,62	5,26	95,22	0,62	0,60	8,10	7,85
„ „ 30 „ . . . . .	68,20	0,47	0,64	4,93	6,75	117,95	0,63	0,50	7,25	5,76	94,47	0,75	0,72	8,85	8,57
„ „ 35 „ . . . . .	67,71	0,49	0,67	5,42	7,42	117,25	0,70	0,56	7,95	6,32	93,76	0,71	0,69	9,56	9,26
„ „ 40 „ . . . . .	67,26	0,45	0,61	5,87	8,05	116,62	0,63	0,50	8,58	6,82	93,08	0,68	0,66	10,24	9,92
„ „ 45 „ . . . . .	66,80	0,46	0,63	6,33	8,67	116,06	0,56	0,44	9,14	7,26	92,57	0,51	0,49	10,75	10,41
„ „ 50 „ . . . . .	66,45	0,35	0,48	6,68	9,15	115,75	0,31	0,25	9,45	7,51	92,07	0,50	0,48	11,25	10,89
„ „ 55 „ . . . . .	66,14	0,31	0,42	6,99	9,57	115,51	0,24	0,19	9,69	7,70	91,60	0,47	0,45	11,72	11,34

6. G. Fascetti<sup>3)</sup> nennt folgende für die Bestimmung des Alters wichtigen Grenzwerte seiner Untersuchungen über den Wassergehalt des Grana reggiano:

von 88° zur Entfernung der löslichen Verbindungen, dann mit einer 5proz. Kochsalzlösung, aus dieser fiel durch Essigsäure Monocalciumparacaseinat aus. Diese Verbindung entsteht nach Verh'n. im Käse aus Calciumparacaseinat dadurch, daß das Calcium bei der Käseherstellung an die durch Einwirkung der Milchsäurebakterien auf Milchsäure gebildete Milchsäure gebunden wird.

<sup>1)</sup> Journ. Soc. Chem. Ind. 1902, 21, 219—221.

<sup>2)</sup> Milch-Ztg. 1910, 39, 581.

<sup>3)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1913, 43, 538.

	Niedrigst	Höchst	Mittel
1 Jahr alt . . . . .	32,60	35,90	34,00
2 Jahre alt . . . . .	27,05	31,10	29,10
3 Jahre alt . . . . .	20,85	22,85	21,50

7. Bei Untersuchungen über das Reifen der Weichkäse fand R. Sanfelici<sup>1)</sup> folgendes:

Das Löslichwerden des Caseins ist mehr bei den bei niederer Temperatur gereiften Käsen (Temperatur 5—10°), als bei den bei höheren Temperaturen gereiften Käsen zu beobachten. Nach den Untersuchungen an zwei Weichkäsetypen ist das Löslichwerden des Caseins und daher auch die Reifung nicht organisierten Fermenten und Enzymen, wahrscheinlich den Galaktasen der Milch und dem Pepsin des Labs zuzuschreiben. Die Peptonbildung ist stärker bei den bei niederer Temperatur gereiften Käsearten als bei den bei höherer Temperatur gereiften. Ein Anteil des Fettes an dem Reifungsprozeß ließ sich nicht erkennen.

8. Durch vollständige Analyse von zwei sehr stark durchgereiften Neufchâteler Käsen\*) fand O. Laxa<sup>2)</sup> für Oberfläche und Inneres:

Art und Teil des Käses	Wasser %	Trocken- substanz %	Fett %	Casein %	Albumosen und Peptone %	Amide %	Ammoniak %	Säuren		Asche			Kalk ***)	Phosphorsäure			Gesamt- stickstoff %		
								flüchtige %	nicht- flüchtige %	Ge- samt %	in Wasser			Ge- samt- lösli. %	in Wasser				
											un- lösli. %	lösli. %			un- lösli. %	lösli. %			
In der natürlichen Substanz	Oberfläche { I**)	49,19	50,81	30,26	0	10,20	5,60	0,49	0,80	0	3,76	0,79	2,97	0,22	0,54	0,37	0,17	2,55	
		61,62	38,13	21,44	—	5,19	5,39	0,45	0,70	—	5,16	0,88	4,28	0,32	0,44	0,38	0,06	3,89	
	„ Inneres	I	51,08	48,92	26,56	2,84	13,48	1,07	0,38	Spuren	1,71	3,20	0,12	3,08	0,02	0,51	0,07	0,44	2,00
		II	59,63	40,37	19,84	—	13,68	1,34	0,37	0,22	—	4,35	0,05	4,30	0	0,39	0,01	0,38	3,41
In der Trockensubstanz	Oberfläche { I	—	—	59,55	1,89	20,07	11,00	0,96	1,57	0	7,39	1,56	5,84	0,43	1,05	0,72	0,33	5,02	
		II	—	—	55,87	—	12,85	13,34	1,17	1,82	—	13,44	2,29	11,15	0,83	1,13	0,98	0,15	10,13
	„ Inneres	I	—	—	54,27	5,80	27,55	2,19	0,77	Spuren	3,53	6,54	0,25	6,29	0,04	1,03	0,14	0,89	4,53
		II	—	—	49,15	—	33,88	—	0,91	0,54	—	10,78	0,12	10,66	0	0,96	0,02	0,94	8,44

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. Ital. 1908, 41, 5—24; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1909, 18, 681.

<sup>2)</sup> Über die Reifung des Neufchâteler Käses; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 28, 387—392.

\*) Zum Vergleiche untersuchter Camembert- und Brikkäse ergab folgendes Analysenbild:

Art und Teil des Käses		Wasser %	Trocken- substanz %	Fett %	Casein %	Albu- mosen u. Peptone %	Amide %	Am- moniak %	Flüchtige Säure %	Asche %	
Camembertkäse, Marke Lepetit, St. Pierre s/Dives	In der natürl. Substanz	{ Oberfläche	50,63	49,37	27,38	0	7,83	8,66	0,41	1,31	4,15
		{ Inneres . .	54,67	45,33	22,57	0,75	14,84	2,80	0,36	0,37	3,64
	In der Trocken- substanz	{ Oberfläche	—	—	55,45	0	15,85	17,54	0,83	2,65	8,40
		{ Inneres . .	—	—	49,96	1,64	32,73	6,17	0,78	0,81	8,00
Brikkäse, Marke Hannion, Paris	In der natürl. Substanz	{ Oberfläche	55,77	44,23	27,60	1,45	5,82	5,28	0,31	0,32	4,20
		{ Inneres . .	58,81	41,19	—	—	4,53	2,37	0,27	Spuren	4,01
	In der Trocken- substanz	{ Oberfläche	—	—	62,40	3,28	13,16	11,93	0,70	0,72	9,49
		{ Inneres . .	—	—	—	—	10,99	5,75	0,65	Spuren	9,73

\*\*) I: Marke „Reale“, Paris; II: Marke Früh & Maurice, Paris.

\*\*\*) In Wasser völlig unlöslich.

Aus der Tabelle geht hervor:

a) Der stärksten Zersetzung unterliegt das Casein, welches in Albumosen, Peptone, Ammoniak und flüchtige Säure zerfällt.

b) Im Innern des Käses herrschen die Albumosen und Peptone vor, in verhältnismäßig kleiner Menge finden sich die Amide. Ammoniak war in fast gleichen Mengen in dem ganzen Käse verteilt. Die proteolytischen Enzyme werden wahrscheinlich von Kleinwesen, die an der Oberfläche wachsen, gebildet und nach dem Innern hin ausgeschieden.

c) Die größte Zersetzung finden wir in den Oberflächenschichten. In diesen Schichten beschränkte sich die Zersetzung nicht nur auf die langsame Peptonisation, sondern es kam hier zu einer stärkeren Spaltung der Albumosen und Peptone, so daß der Gehalt an Amiden in einem Käse die Menge der löslichen Proteine überwog, ja die Amide wurden noch weiter zersetzt, wie die Anwesenheit flüchtiger Säuren zeigte.

d) Infolge der starken Caseinzersetzung in den Oberflächenschichten steigt verhältnismäßig der Fettgehalt.

e) Der Aschengehalt wird an der Oberfläche vermehrt, weil durch osmotische Strömungen, welche infolge der Verdunstung des Wassers an der Oberfläche des Käses auftreten, lösliche saure Kalkphosphate des Innern an die Oberfläche wandern, wo sie durch alkalische Produkte der Caseinzersetzung in der Form von unlöslichem Normalkalkphosphat ausgeschieden werden, so daß in den Oberflächenschichten eine Anhäufung dieser Verbindung entsteht.

9. Über die Veränderungen der Stickstoffverbindungen und des Fettes im Käse liegen folgende weitere Untersuchungen vor:

Lindet und L. Ammann<sup>1)</sup> haben an drei verschiedenen Käsesorten (Camembert, Port-Salut, Schweizerkäse) die Umwandlung des Caseins in lösliche Stickstoffverbindungen verfolgt und die nachstehenden Zahlen erhalten:

Nähere Angaben	Stickstoff in Proz. des feuchten Käses			Löslicher Stickstoff in Proz. des Gesamtstickstoffs	Ammoniakstickstoff in Proz. des löslichen Stickstoffs	
	gesamter	löslicher	als Ammoniak			
Camembert	23. März . . .	2,22	0,18	Spuren	8,1	—
	1. April . . .	2,35	0,49	0,022	20,8	4,5
	21. April . . .	2,37	1,84	0,236	77,6	12,8
	27. April . . .	2,32	2,00	0,284	86,1	14,2
Port-Salut	23. März . . .	3,85	0,23	Spuren	5,9	—
	1. April . . .	3,87	0,59	0,009	15,3	1,5
	27. April . . .	4,21	0,68	0,012	16,1	1,7
	11. Mai . . .	4,11	0,83	0,019	20,2	2,3
Schweizerkäse	23. März . . .	4,08	0,15	Spuren	3,7	—
	1. April . . .	4,05	0,33	0,005	8,1	1,5
	11. Mai . . .	4,38	0,62	0,012	14,1	1,9
	18. Juni . . .	4,38	0,66	0,024	15,1	3,6

Die bedeutend schnellere Zersetzung des Proteins im Camembertkäse ist durch seine alkalische Reaktion bedingt. Beim Reifen des Schweizerkäses bilden sich Essigsäure, Propionsäure und Milchsäure in größerer Menge (0,08—0,64%), aber nicht aus dem Fett. Dieses nimmt an dem Reifevorgang nicht teil.

10. Verhalten des Stickstoffs nach bzw. bei der Reifung der Sauermilchkäse, stellt C. H. Ekles<sup>2)</sup> wie folgt fest:

<sup>1)</sup> Compt. rend. 1904, 138, 1640—1643; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, 10, 315 u. 488.

<sup>2)</sup> Molkerei-Ztg. Berlin 1905, 15, 529—532.

Name des Käses	Trockensubstanz %	Gesamt-Stickstoff %	Vom Gesamt-Stickstoff war vorhanden in Form von			Vom wasserlöslichen Stickstoff war vor- handen in Form von		
			wasserlöslichen Stickstoff- Verbindungen %	stickstoffhaltigen Zersetzungs- produkten *) %	Ammoniak %	stickstoffhaltigen Zersetzungs- produkten %	Ammoniak %	
Mainzer Käse . . . . .	49,47	5,38	92,93	11,71	3,71	12,38	3,92	
Mecklenburger Käse . . . . .	45,76	4,87	97,63	16,38	5,62	16,85	5,79	
Berliner Kuhkäse . . . . .	40,32	4,34	92,55	6,77	4,54	7,33	4,91	
Thüringer Stangenkäse . . . . .	48,36	5,49	96,72	11,48	3,20	11,86	3,31	
Sauermilchkäse aus St. Gallen	a) fünf Tage alt . .	31,05	3,55	5,12	1,58	0,08	34,00	1,53
	b) einen Monat alt .	42,32	4,23	4,30	1,64	0,10	30,20	2,30
	c) drei Monate alt .	46,21	5,23	7,48	2,14	0,40	28,50	5,35
	d) sechs Monate alt	46,49	4,29	36,12	6,52	3,30	18,70	9,12
Sauermilchkäse aus Appenzell	a) Äußeres . . . . .	54,27	4,96	55,04	14,53	3,28	26,41	5,93
	b) Inneres . . . . .	69,20	5,15	74,40	13,42	1,79	18,45	2,41

11. Den Stickstoffabbau\*\*) beim Reifen eines Ovarer Hartkäses untersuchten O. Gratz und St. Szanyi<sup>1)</sup> mit folgendem Ergebnis:

Teil des Käses	In Proz. des Gesamt-Stickstoffes									Durchschnittlicher Wasser- gehalt	
	Wasserlöslicher Stickstoff nach Wochen			Zersetzungs- Stickstoff nach Wochen			Ammoniak- Stickstoff nach Wochen				
	3	5	11	3	5	11	3	5	11		
A. Rinde . . . . .	} Äußeres .	16,49	19,97	—	5,88	8,14	—	1,17	3,56	—	29,66%
B. Speckschicht		17,84	14,40	17,21	6,22	5,21	4,37	1,29	1,30	1,14	32,96%
C. Folgende 1cm	} Inneres .	20,53	23,55	23,81	5,74	7,02	8,37	1,36	1,40	1,30	39,42%
D. Kern . . . . .		20,88	19,57	24,82	6,79	7,31	10,40	1,15	1,46	1,61	40,62%

Teil	In Proz. des Gesamt-Stickstoffes											
	Paranuklein-Stickstoff nach Wochen			Caseosen-Stickstoff nach Wochen			Pepton-Stickstoff nach Wochen			Aminosäuren-Stickstoff nach Wochen		
	3	5	11	3	5	11	3	5	11	3	5	11
A.	10,58	3,68	—	2,16	0,98	—	6,63	7,53	—	5,46	3,97	—
B.	14,02	1,05	0,67	7,44	5,53	1,94	7,50	8,90	7,12	6,21	7,60	5,98
C.	1,51	1,43	1,00	3,88	3,69	7,59	9,90	10,80	15,32	8,54	9,40	14,02
D.	2,94	0,94	0,78	3,00	4,20	1,37	10,60	13,88	13,42	9,10	12,42	11,81

Säurezahlen des Fettes:

Nach Wochen	Rinde	Speckschicht	Folgende 1cm	Kern
3	23,2	4,8	4,7	4,7
5	63,0	12,4	4,7	4,7
11	—	12,0	6,1	5,4

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1914, 63, 436.

\*\*) Das ist der aus der wässrigen Lösung durch Schwefelsäure und Phosphorwolframsäure nicht fällbare Stickstoff.

\*\*) Verf. schließt aus seinen Untersuchungen: „Die Enzyme der Rindenflora können an der Stickstoff- und Fettsäure spaltung im Käseinnern beim Ovarer und Trappisten-Käse nicht beteiligt sein.“

12. Die Verschiedenheit in der Beschaffenheit des Fettes frischer und reifer Käse\*) gibt sich in folgenden Untersuchungen von K. Windisch<sup>1)</sup> kund:

Nr.	Bezeichnung und Alter der Käse	Säuregrad	Reichert-Meißlsche Zahl	Freie flüchtige Fettsäuren	Verseifungszahl nach Köttstorfer	Refraktometerzahl bei 40°	Jodzahl nach Hübl	
I.	Frühstücks- käse	2 Tage	5,2	27,56	0,15	227,5	43,4	30,89
		290 Tage	267,6	4,40	1,60	210,0	36,0	36,12
II.	Camembert- käse	2 Tage	4,4	27,87	0,11	228,6	43,6	30,62
		291 Tage	85,8	20,56	2,15	218,7	41,2	35,03
III.	Neuchateler Käse	4 Tage	5,2	28,76	0,16	228,8	43,8	30,83
		291 Tage	200,1	13,41	2,75	214,8	36,8	35,95
IV.	Roquefort- käse	5 Tage	4,7	28,98	0,10	229,1	43,2	30,42
		674 Tage	180,9	15,09	3,32	221,1	38,6	32,61

Ferner zeigt er in folgenden Zahlen die verschiedene Beschaffenheit des neutralen Fettes reifer Käse und des sauren Fettes, d. h. der Summe des Neutralfettes und der durch Säurezusatz in Freiheit gesetzten Fettsäuren der bei der Reifung entstandenen Ammoniakseifen:

Nr.	Bezeichnung und Alter der Käse	Reichert-Meißlsche Zahl		Verseifungszahl		Refraktometerzahl bei 40°		Jodzahl		
		des sauren Fettes	des neutralen Fettes	des sauren Fettes	des neutralen Fettes	des sauren Fettes	des neutralen Fettes	des sauren Fettes	des neutralen Fettes	
I.	Camembertkäse	96 Tage	22,39	28,88	222,8	227,1	42,0	43,6	33,67	31,27
		291 Tage	20,56	25,41	218,7	227,0	41,2	43,4	35,03	31,36
II.	Neuchateler Käse	140 Tage	19,68	25,96	220,6	228,0	40,4	43,1	33,48	28,67
		291 Tage	13,41	21,57	214,8	225,7	36,8	43,1	35,95	27,68
III.	Roquefortkäse	99 Tage	24,31	27,56	225,1	228,2	42,4	43,3	29,65	29,17
		338 Tage	22,04	25,41	223,3	228,2	40,0	42,8	30,30	27,41
		674 Tage	15,09	21,86	221,1	226,3	38,6	42,9	32,61	27,26

13. Die Eigenschaften des Liptauer Käsefettes waren in verschiedenen Monaten im Mittel von je 10 Untersuchungen nach v. Fodor<sup>2)</sup> folgende:

<sup>1)</sup> Arbeiten an d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1900, **17**, 281—440.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, **24**, 268.

\*) Den Ammoniakgehalt fand K. Windisch in den verschiedenen Käsen zu verschiedenen Zeiten wie folgt:

Nr.	Bezeichnung und Alter der Käse	Ammoniak in den ursprünglichen Käsen			Ammoniak in der Trockensubstanz			
		frei	gebunden	gesamt	frei	gebunden	gesamt	
		%	%	%	%	%	%	
I.	Frühstückskäse . . . .	18 Tage	0,017	0,201	0,218	0,043	0,517	0,560
		290 „	0,819	0,673	1,492	1,237	1,017	2,254
II.	Camembertkäse . . . .	25 Tage	0,090	0,250	0,340	0,210	0,583	0,793
		291 „	0,758	0,503	1,261	1,088	0,722	1,810
III.	Neuchateler Käse . . . .	28 Tage	0,010	0,265	0,275	0,021	0,566	0,587
		291 „	0,527	0,697	1,224	0,709	0,938	1,647
IV.	Roquefortkäse . . . .	35 Tage	0,066	0,508	0,174	0,108	0,176	0,284
		674 „	0,269	0,371	0,640	0,366	0,505	0,871

Monat	Refraktion	Reichert-Meißlsche Zahl	Jodzahl	Köttstorfer-sche Zahl	Caprylsäurezahl
Mai . . . . .	44,4	31,4	40,1	234,9	3,1
Juni . . . . .	43,6	27,7	38,1	234,4	2,9
Juli . . . . .	44,4	26,9	41,5	228,0	2,8
August . . . . .	43,8	24,9	40,9	227,6	2,8
September . . . . .	42,8	23,3	35,9	232,8	2,9

14. Bei seinen biologischen Studien über den Käseerfungsprozeß gelangte Orla Jensen<sup>1)</sup> für Ammoniak und flüchtige Fettsäuren zu folgenden Feststellungen:

Käsesorte	In 1000 g Käse ist vorhanden in g ausgedrückt								
	durch die Fettspaltung entstanden		durch die Spaltung des Caseins (bzw. des Paracaseins) und des Milchzuckers (bzw. der Milchsäure) entstanden					Gesamte Menge	
	Capron-säure	Butter-säure	Vale-rian-säure	Butter-säure	Pro-pion-säure	Essig-säure	Amei-sen-säure	Ammo-niak	flüchtiger Fett-säuren
<b>Emmentaler Käse:</b>									
Inneres . . . . .	0,116	0,176	—	—	4,218	1,680	—	1,275	6,190
Äußeres . . . . .	0,928	1,232	—	—	2,812	0,900	—	0,935	5,872
<b>Edamer Käse:</b>									
Inneres . . . . .	—	—	—	—	0,224	0,678	0,057	0,255	0,959
<b>Schweizerischer Magerkäse:</b>									
Inneres . . . . .	0,986	1,496	—	—	2,405	1,200	0,138	4,548	6,225
Äußeres . . . . .	1,682	2,552	—	—	2,775	1,080	0,046	3,528	8,135
<b>Roquefortkäse:</b>									
Ganze Masse . . . . .	0,928	1,672	—	—	—	0,540	0,092	1,955	3,232
<b>Camembertkäse:</b>									
Inneres . . . . .	0,081	0,246	—	—	—	0,069	0,082	2,975	0,478
<b>Briekäse:</b>									
Inneres . . . . .	0,139	0,572	—	—	—	0,204	0,008	1,615	0,923
Äußeres . . . . .	0,128	0,466	—	—	—	0,120	0,013	3,698	0,727
<b>Romadourkäse:</b>									
Inneres . . . . .	0,058	0,440	1,581	—	5,180	1,140	0,046	3,409	8,445
Äußeres . . . . .	0,232	1,003	1,550	—	4,529	0,822	0,046	3,740	8,182
<b>Glarner Schabzieger:</b>									
Ganze Masse . . . . .	1,195	1,848	—	4,452	9,102	3,198	—	3,655	19,795

Über die im Emmentaler Käse stattfindende Milchsäuregärung vgl. Orla Jensens Untersuchungen (Rev. Génér. du Lait 1906, 6, 464—470, 481—492, 508—519; Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1908, 15, 173).

15. Über den Einfluß verschiedener organischer Säuren auf die Labgerinnung der Milch stellte M. Schreyer<sup>2)</sup> Versuche an und erhielt die schönsten und festesten Käschen bei Zusatz von 0,03 g Milchsäure auf 1 l Milch. Die zweitbesten Produkte ergab die Essigsäure, von der man dem Lab ohne Nachteil 2 ccm als wertvolles Vorbeugungsmittel gegen das Blähen zusetzen kann. Propionsäurezusatz ergab schöne Käschen mit wenig Lochung, während Valeriansäure die Lochung günstig beeinflusst. Wein- und Ameisensäure geben stark offene Käschen mit Spalten und Runzeln. Zitronen- und Ameisensäure erzeugen einen weichen, stark gelochten Teig. Oxalsäure liefert einen offenen Teig mit festem Griff, Ammoniak ein ganz weiches, ziegerisches Gerinnsel.

<sup>1)</sup> Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz 1904, 8.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1915, 44, 330—332.

16. Über Beziehungen zwischen dem Gehalt der Milch im Käsekessel und der Zusammensetzung des Emmentaler Käses stellten 1908 A. Peter und G. Koestler<sup>1)</sup> Versuche an und fanden:

	Milchmenge kg	Käsegewicht ab Presse		Käse- gewicht reif		Milchanalyse				Käseanalyse				Miltrockenmasse : Ausbeute von reifem Käse = 1 :	Miltfettgehalt : Fett der Käse- trockenmasse = 1 :
		kg	%	kg	%	Spez. Gewicht Grade	Fett %	Trocken- masse %	Fettfreie Trockenmasse %	Wasser %	Fett in der		Fettfreie Trockenmasse %		
											Käse- masse %	Trocken- masse %			
	1220	117,5	9,63	107	8,77	32,8	3,46	12,62	9,16	32,78	32,72	48,68	34,50	0,694	14,07
	1165	115,5	9,91	103	8,84	31,8	3,67	12,61	8,94	33,13	34,02	50,88	32,85	0,701	13,86
	1230	117,0	9,51	107	8,62	32,5	3,61	12,69	9,08	34,52	32,23	49,22	33,25	0,678	13,63
	1090	103,0	9,45	94	8,62	32,7	3,49	12,62	9,13	34,78	30,33	46,50	34,89	0,682	13,32
	1180	110,0	9,32	100	8,47	32,9	3,42	12,60	9,18	31,05	32,14	46,62	36,81	0,672	13,63
	990	9,01	9,19	83	8,38	31,6	3,28	12,11	8,83	35,90	27,93	43,58	36,17	0,692	13,29
	1210	113,0	9,33	101	8,34	32,8	3,22	12,31	9,09	33,42	31,60	47,47	34,98	0,678	14,43
	1155	108,0	9,35	97	8,40	33,1	3,20	12,38	9,18	34,60	30,72	46,97	34,68	0,679	14,67
	1270	117,0	9,21	106	8,35	32,3	3,15	12,12	8,97	32,05	32,06	47,18	35,89	0,689	14,97
	1240	116,0	9,35	106	8,35	31,9	3,39	12,35	8,92	33,72	32,66	49,27	33,62	0,691	14,53
	1270	121,0	9,53	110	8,66	31,9	3,51	12,45	8,94	33,69	31,51	49,94	34,80	0,695	14,23
	1340	120,0	8,95	112	8,36	32,8	3,40	12,55	9,15	34,87	31,05	47,24	34,68	0,666	13,88
Durchschn. f. 1908	<b>1197</b>	<b>112,0</b>	<b>9,40</b>	<b>102</b>	<b>8,53</b>	<b>32,4</b>	<b>3,40</b>	<b>12,45</b>	<b>9,05</b>	<b>33,66</b>	<b>31,58</b>	<b>47,79</b>	<b>34,76</b>	<b>0,685</b>	<b>14,04</b>

Bei wiederholten Versuchen mit fettreicherer Milch fanden dieselben Verfasser<sup>2)</sup>:

1020	97,0	9,51	—	—	32,5	3,45	12,53	9,09	33,60	32,33	48,69	34,07	—	14,11	
1025	100,0	9,75	92,0	8,97	31,7	3,70	12,60	8,90	33,68	33,59	50,64	32,73	0,782	13,68	
1020	100,0	9,80	90,0	8,82	31,8	3,88	12,86	8,98	34,01	34,63	52,48	31,36	0,686	13,52	
1020	104,0	10,19	93,0	9,13	32,3	3,69	12,76	9,07	34,21	33,73	51,27	32,06	0,745	13,89	
1015	110,0	10,83	97,0	9,55	31,6	3,92	12,84	8,92	34,16	34,33	52,13	31,51	0,744	13,29	
960	101,0	10,52	90,0	9,37	31,7	3,90	12,83	8,93	34,03	34,72	52,64	31,25	0,730	13,49	
950	98,0	10,31	92,0	9,68	31,5	3,98	12,88	8,90	43,63	34,44	52,68	30,93	0,750	13,23	
870	86,0	9,88	80,0	9,19	31,9	3,78	12,76	8,98	34,61	33,84	51,76	31,55	0,720	13,68	
810	77,0	9,50	75,0	9,23	32,0	3,35	12,28	8,93	35,86	30,90	48,17	33,24	0,750	14,38	
1000	100,0	10,00	93,0	9,30	31,3	3,69	12,49	8,81	33,77	32,88	49,64	33,36	0,734	13,49	
Durchschn. f. 1909	<b>969</b>	<b>97,3</b>	<b>10,04</b>	<b>89,1</b>	<b>9,18</b>	<b>31,8</b>	<b>3,73</b>	<b>12,70</b>	<b>8,95</b>	<b>34,26</b>	<b>33,54</b>	<b>51,01</b>	<b>32,21</b>	<b>0,729</b>	<b>13,67</b>

Zwischen dem Gehalte der verarbeiteten Milch an Trockenmasse und der Ausbeute an Käse besteht ein gewisser Zusammenhang; man erhält die zu erwartende Ausbeute, wenn man die Trockenmasse der Milch mit dem Faktor 0,7 multipliziert; z. B. Trockenmasse der Kesselmilch 12,5%, Ausbeute an Käse =  $12,5 \times 0,7 = 8,75\%$ . Auch der Fettgehalt des Käses und der verarbeiteten Milch stehen zueinander in Beziehung; er ergibt sich durch Multiplikation des MilCHFettgehaltes mit dem Verhältniszahlen 14,5 bei 3%, 14,0 bei 3,4%, 13,5 bei 3,8% Fett der Milch.

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg. 1909, 19, 397—398; vgl. auch: G. Koestler, Über die chemische Zusammensetzung der Molke und der Käsemasse während der eigentlichen Fabrikation des Emmentaler Käses (Milchwirtsch. Zentralbl. 1906, 2, 193—224).

<sup>2)</sup> Molkerei-Ztg. 1911, 25, 500—501.

17. Untersuchungen über Beziehungen zwischen der Zusammensetzung der wurde von G. B. Hylkema<sup>1)</sup> analytisch kontrolliert mit folgendem Ergebnis:

Datum Juni 1917 . . . . .	11.	12.	13.	14.	15.	
Milch . . . . .	Anzahl Liter . . . . .	106	105	97	101	104
	Spez. Gewicht . . . . .	1,0297	1,0290	1,0306	1,0316	1,0305
	Fettgehalt in Prozent . . . . .	3,40	3,20	3,70	3,50	3,40
	Gehalt an Trockensubstanz in Prozent . . . . .	11,77	11,41	12,35	12,36	11,97
	Gehalt an fettfreier Trockensubstanz in Prozent . . . . .	8,37	8,16	8,65	8,84	8,57
Dicklegen . . . . .	Temperatur (°C) . . . . .	32	32	31	32,5	31
	Dauer in Minuten . . . . .	20	15	20	25	22
Bereitung . . . . .	Dauer des ersten Schneidens (Minuten) . . . . .	15	15	15	15	15
	Nachwärmen (°C) . . . . .	38	38	38	38	38
	Dauer des Rührens** nach d. Nachwärmen (Min.) . . . . .	—	—	—	—	—
Salzen . . . . .	Stärke der schwächeren Salzlake . . . . .	10	10	16	16	16
	Stärke der stärkeren Salzlake . . . . .	19	19	20	20	20
	Anzahl Tage in der schwächeren Lake . . . . .	1	1	1	1	1
	Anzahl Tage in der stärkeren Lake . . . . .	4	4	4	4	4
Molken . . . . .	mit Wasser, Anzahl Liter der Molken . . . . .	93	93	85	86	92
	mit Wasser, Anzahl Liter Wasser zugefügt . . . . .	14	14	14	14	15
	mit Wasser, spez. Gewicht . . . . .	1,0215	1,0222	1,0224	1,0225	1,0210
	mit Wasser, Fettgehalt in Prozent . . . . .	0,75	0,75	0,95	0,90	0,85
	Fettgehalt der Molken ohne Wasser . . . . .	0,85	0,85	1,10	1,05	1,00
	Spez. Gewicht der Molken ohne Wasser . . . . .	1,0247	1,0256	1,0261	1,0262	1,0262
„Weiße Molken“ . . . . .	Anzahl Liter . . . . .	—	10	9,0	9,5	10,8
	Spez. Gewicht . . . . .	—	1,0106	1,0190	1,0206	1,0198
(„Portel“)+) Fettgehalt in Prozent . . . . .	—	4,6	6,0	5,1	4,7	
Ob Säure angewendet ist? . . . . .	nein	nein	ja	ja	nein	
Kilogramm . . . . .	Aus der Lake . . . . .	10,9	10,75	10,0	10,0	10,5
	Im Alter von 30 Tagen . . . . .	10,1	10,1	9,6	10,1	10,1
	Für 100 Liter Milch aus der Lake . . . . .	10,4	10,2	10,3	9,9	10,1
	Für 100 Liter Milch im Alter von 30 Tagen . . . . .	9,55	9,6	9,9	9,4	9,7
(2 Stck.) . . . . .	Für 100 kg Milch im Alter von 30 Tagen . . . . .	9,3	9,3	9,6	9,1	9,4
	Liter Milch erforderlich zu 1 kg Käse . . . . .	10,5	10,4	10,1	10,6	10,3
Unter- suchung des Käses . . . . .	Alter bei der Untersuchung . . . . .	34	33	32	33	32
	Fettgehalt in Prozent . . . . .	26,5	26,0	26,5	26,0	25,0
	Wassergehalt in Prozent . . . . .	44,0	43,6	43,9	43,6	45,2
Fettgehalt in der Trockensubstanz gemäß der Untersuchung . . . . .	Trockensubstanz in Prozent . . . . .	56,0	56,4	56,1	56,4	54,8
	Fettgehalt in der Trockensubstanz gemäß der Berechnung . . . . .	47,3	46,1	47,2	46,1	45,6
Fettgehalt in der Trockensubstanz gemäß der Berechnung . . . . .	50,7	47,3	50,4	50,0	48,5	

<sup>1)</sup> Milch-Ztg. 1908, 37, 242 u. 243.

\*) Über den Einfluß des Fettgehaltes der Milch auf ihre Labungsgeschwindigkeit teilen A. Kreidl und E. Lenk (Biochem. Zeitschr. 1914, 63, 151—155; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 88) mit, daß eine Milch um so später labt, je fettreicher sie ist.

\*\*) Die Bereitung des Gouda-Käses vollzieht sich nach W. D. Kooper (Molkerei-Ztg. 1913, 27, 1747) folgendermaßen: Die sorgfältig gemolkene Milch wird in Käsewannen durch Zufügen von angewärmter Milch auf 32—33° C erwärmt und dann mit Lab dickgelegt, was 30—45 Minuten dauert. Die weiche Käsemasse wird hierauf zerschnitten und zerrührt, was etwa 20 Minuten in Anspruch nimmt, dann läßt man die gelabte Milch 15 Minuten ruhig stehen, bewirkt dann eine Nachwärmung mittels Wasser auf 43° C, worauf ein feines Zerteilen mit der Hand erfolgt, bis die Körnergröße des Bruches annähernd die einer grünen Erbse ist. Hierauf kommt der Käse in eine Form und dann 12—14 Stunden unter die Presse, wobei die Käse häufiger gewendet werden. Die Temperatur des Raumes darf hierbei zwischen 14—20° C liegen. Nun kommen die Käse in eine Salzlösung, entweder gleich in eine solche von 25° Bé oder erst in eine schwächere, dann eine stärkere. Sodann lagert der Käse in der Käse-

## Milch und der daraus bereiteten Käse\*). — Die Herstellung von Gouda-Käse\*\*)

16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.
102	104	100	97	104	98	96	98	98	95	94	94
1,0322	1,0325	1,0311	1,0310	1,0305	1,0306	1,0308	1,0310	1,0310	1,0310	1,0300	1,0305
3,50	3,60	3,30	3,40	3,40	3,40	3,40	3,50	3,70	3,40	3,40	3,40
12,51	12,71	11,99	12,09	11,97	11,99	12,04	12,21	12,45	12,09	11,84	11,97
9,01	9,11	8,69	8,69	8,57	8,59	8,64	8,71	8,75	8,69	8,44	8,57
30	31	31	30,5	32	32	31	32	31,5 <sup>t</sup>	31,5	32	32
25	27	27	27	25	25	25	25	20	30	32	32
15	20	17	17	17	17	20	20	20	20	40	40
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	36	36
5	5	5	5	5	5	5	—	—	—	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
88	89	87	84	89	85	82	83	85	81	81	80
31	23	13	16	14	21	16	24	28	24	7	—
1,0202	1,0214	1,0237	1,0220	1,0235	1,0228	1,0220	1,0212	1,0200	1,0230	1,0214	—
0,55	0,70	0,70	0,65	0,70	0,65	0,70	0,70	0,80	0,80	0,40	—
0,75	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,90	1,05	1,00	0,45	0,40
1,0273	1,0269	1,0272	1,0262	1,0272	1,0284	1,0263	1,0273	1,0266	1,0298	1,0233	—
8,0	6,5	8,0	8,0	7,5	8,0	8,0	11,0	11,5	10,0	—	—
1,0182	1,0190	1,0200	1,0190	1,0180	1,0188	1,0190	1,0195	1,0172	1,0180	—	—
3,4	4,2	3,9	4,1	4,1	4,0	3,8	3,6	4,6	4,9	—	—
nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
10,7	10,7	10,4	10,5	10,5	11,2	11,55	11,8	10,5	10,1	10,1	10,2
10,3	10,3	9,9	10,0	11,0	10,7	10,0	10,3	10,0	9,7	9,7	9,8
10,5	10,3	10,4	10,8	11,1	11,4	11,0	11,0	10,7	10,6	10,75	10,85
10,1	9,9	9,9	10,3	10,6	10,9	10,4	10,5	10,2	10,2	10,3	10,4
9,8	9,6	9,6	10,0	10,3	10,6	10,1	10,2	9,9	9,9	10,0	10,1
9,9	10,1	10,1	9,7	9,45	9,2	9,6	9,5	9,8	9,8	9,7	9,6
33	32	30	29	28	27	33	32	31	30	30	29
28,0	28,0	26,5	27,0	26,5	25,0	26,0	25,5	26,0	25,0	29,0	29,5
44,4	43,5	44,2	43,4	46,1	45,1	45,6	46,4	45,8	46,1	43,5	42,4
55,6	56,5	55,8	56,6	53,9	54,9	54,4	53,6	54,2	53,9	56,5	57,6
50,4	49,5	47,5	49,5	47,7	45,5	47,8	47,5	48,0	46,4	51,3	51,2
52,0	51,5	48,4	48,2	48,6	46,1	48,7	48,0	51,5	47,1	53,1	52,3

kammer bei 14—20° C noch etwa 3—4 Wochen bis zu seiner Marktfähigkeit. Verf. findet u. a. folgende Beziehungen zwischen Fettgehalt der Milch und Fettgehalt von Käsetrockensubstanz und in den Molken:

	Juni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Fettgehalt der Milch .	2,51	2,69	2,80	2,89	2,90	2,95	3,00	3,02	3,12	3,20	3,30	3,46	3,65	3,72	4,18	4,22	
„ in der Käse-																	
trockenmasse .	49,6	48,2	48,2	47,2	45,7	48,0	48,9	49,1	50,0	47,4	49,8	48,5	49,4	52,3	49,1	54,1	
„ in den Molken .	0,27	0,39	0,32	0,43	0,20	0,40	0,34	0,32	0,30	0,57	0,55	0,43	0,65	0,55	0,35	0,86	

\*\*\*) Das Umrühren wurde vom 16. Juni an nachhaltiger und am 26. und 27. am zweckmäßigsten ausgeführt, infolgedessen das Auspressen überflüssig und keine Portel mehr vorhanden war, dagegen die Qualität des Käses sich besserte.

†) d. h. Preßmolken.

18. Bei Forschungen über die Zusammensetzung der Milch und der daraus bereiteten Käse ergaben sich in bezug auf weitere Käsesorten nach Laskowsky<sup>1)</sup>:

Bezeichnung des Käses	In der Milch		In der Käsetrockensubstanz		
	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	
Fetter Tilsiter	Niedrigst . . . . .	2,959	2,900	40,48	44,33
	Höchst . . . . .	3,860	3,520	49,91	51,78
	Mittel . . . . .	3,369	3,124	44,73	47,34
Halbfetter Tilsiter	Niedrigst . . . . .	3,111	1,320	48,74	28,22
	Höchst . . . . .	3,691	1,710	61,89	34,60
	Mittel . . . . .	3,427	1,510	55,62	31,71
Drittfetter Tilsiter	Niedrigst . . . . .	—	0,770	30,53	7,61
	Höchst . . . . .	—	1,029	38,69	10,18
	Mittel . . . . .	—	0,837	34,10	8,47
Camembert-Fettkäse	Niedrigst . . . . .	2,891	2,870	38,68	41,48
	Höchst . . . . .	3,860	3,520	57,76	51,22
	Mittel . . . . .	3,343	3,100	44,49	46,65
Limburger Käse aus Magermilch	Niedrigst . . . . .	3,137	1,290	52,27	24,18
	Höchst . . . . .	3,940	1,880	61,18	39,08
	Mittel . . . . .	3,396	1,567	57,66	30,03
Romadour aus Magermilch	Niedrigst . . . . .	3,095	1,135	45,01	22,75
	Höchst . . . . .	3,940	1,985	62,75	35,90
	Mittel . . . . .	3,440	1,580	54,53	30,31

#### Käsefehler\*).

1. Über anormale Reifung von Liptauer Käse, die sich in einem eigentümlich kratzenden, fast zum Husten reizenden Geschmack kundtat und als deren Ursache die Anwesenheit von Caprinsäure ermittelt\*\*) wurde, berichtet K. v. Fodor<sup>2)</sup> unter Befügung von folgenden allgemeinen Untersuchungsergebnissen:

Bestandteile usw.	Käse Nr. I		Käse Nr. II		Käse Nr. III		Käse Nr. IV	
	Erste Untersuchung 30. IX. 11	Zweite Untersuchung 20. II. 12	Erste Untersuchung 23. VI. 11	Zweite Untersuchung 6. X. 11	Erste Untersuchung 25. VI. 11	Zweite Untersuchung 12. I. 12	Erste Untersuchung 24. VI. 11	Zweite Untersuchung 25. I. 12
Zusammensetzung								
Wasser . . . . .	46,21%	39,43%	40,90%	39,73%	43,90%	41,90%	45,80%	44,60%
In der Trockensubstanz								
Fett . . . . .	53,70%	52,40%	46,80%	46,90%	48,30%	48,00%	48,80%	49,30%
Stickstoff-Substanz . . .	37,50 „	36,10 „	37,90 „	38,20 „	37,90 „	38,40 „	39,50 „	37,50 „
Asche (NaCl-frei) . . .	3,34 „	3,30 „	4,22 „	4,92 „	4,30 „	10,20 „	4,50 „	—
Chlornatrium . . . . .	2,80 „	2,79 „	4,90 „	5,15 „	6,80 „		5,20 „	—
Calciumoxyd (CaO) . . .	1,28 „	—	1,47 „	1,46 „	1,72 „	—	1,75 „	—
CaO . . . . .	0,217	—	0,246	0,245	0,289	—	0,282	—
N . . . . .								

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1911, 7, 545—576.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 26, 225—234.

\*) Allgemeines und Besonderes über Weichkäsefehler siehe O. Wiedemann (Molkerei-Ztg. 1915, 29, 611—12).

\*\*) Neben einem scharfen Geschmack, wie er bei mageren Käsen häufiger vorkommt und durch Vorhandensein größerer Mengen von hauptsächlich Capron- und Caprylsäure bedingt ist.

Nähere Angaben	Käse Nr. I		Käse Nr. II		Käse Nr. III		Käse Nr. IV	
	Erste Untersuchung 30. IX. 11	Zweite Untersuchung 20. II. 12	Erste Untersuchung 23. VI. 11	Zweite Untersuchung 6. X. 11	Erste Untersuchung 25. VI. 11	Zweite Untersuchung 12. I. 12	Erste Untersuchung 24. VI. 11	Zweite Untersuchung 25. I. 12

## Fettuntersuchung

Refraktion (bei 40°) . . .	44,0	44,5	44,5	44,0	43,0	40,5	44,5	44,0
Reichert-Meißsche Zahl	22,4	21,5	26,7	25,7	28,7	20,0	27,6	28,4
Jodzahl . . . . .	43,5	43,9	37,3	40,8	37,0	39,0	40,2	—
Köttstorfersche Zahl . .	227,9	230,4	233,1	227,7	237,5	229,8	233,9	234,6
Säurezahl . . . . .	5,0	23,8	9,3	17,9	21,5	220,8	6,5	11,3

## Untersuchung der Stickstoff-Substanz

In % des wasserlöslichen Gesamtstickstoffs	Stickstoff	Wasserlöslich	—	23,6%	—	—	29,2%	35,0%	—	30,1%
		Zersetzungs-Ammoniak	—	12,2,,	—	—	9,7,,	18,8,,	—	15,4,,
		Zersetzungs-Ammoniak	—	3,1,,	—	—	1,1,,	3,6,,	—	3,5,,
		Zersetzungs-Ammoniak	—	51,7,,	—	—	33,3,,	52,8,,	—	51,2,,
			—	13,1,,	—	—	3,8,,	10,2,,	—	11,7,,

## Säurezahl des Käses

ccm $\frac{1}{4}$ N-Lauge auf 10g Käse	—	—	—	11,7	10,7	22,0	9,0	11,0
--	---	---	---	------	------	------	-----	------

Die vier Käse waren bei der ersten Untersuchung sämtlich gut und ohne Schärfe, nur der Käse Nr. III zeigte einen scharfen, aber noch angenehmen Geschmack. Bei der zweiten Untersuchung waren die Käse Nr. I und II etwas scharf, Nr. III sehr scharf und auch kratzend, hingegen war der Käse Nr. IV ganz mild.

Wie folgende Zahlen zeigen, besteht ein enger Zusammenhang zwischen den Säurezahlen und dem scharfen Geschmack:

Käse Nr.	Erste Untersuchung		Zweite Untersuchung	
	Geschmack	Säurezahl	Geschmack	Säurezahl
I	mild	5,0	etwas scharf	23,8
II	desgl.	9,3	desgl.	17,9
III	etwas scharf	21,5	sehr scharf; kratzend	119,5
IV	mild	6,5	mild	11,3

Die Ursache des scharfen Geschmackes bei dem Liptauer Käse sind also auch hier die freien Fettsäuren, wie dies schon bei anderen Käsearten bestätigt wurde.

Wie die obigen Angaben zeigen, ist der scharfe Geschmack etwa bis zu 20—25 Säuregraden noch angenehm, bei höherem Säuregehalt wird der scharfe Geschmack zu stark. Die Zahlen für die Zersetzungsgrade der Stickstoff-Substanz in den Käsen Nr. III und IV zeigen große Ähnlichkeit, welcher Umstand auch darauf hinweist, daß die Ursache des scharfen Geschmackes kaum in der Stickstoff-Substanz zu suchen ist.

2. Über den Käsefehler „kort“ (kurz), der seinen Grund in dem Auftreten von äußerst schnell säuernden Bakterien oder darin seinen Grund hat, daß bei der Bearbeitung zuviel Molke im Bruch geblieben ist, berichten F. W. J. Boekhout und J. J. Ott de Vries<sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Zentralbl. f. Bakteriologie. II. Abt. 1907, 19, 690—696 u. 750—754.

Art des Käses	Trockenmasse	In der Trockenmasse			
		gelöstes Calciumoxyd	gelöste Phosphorsäure	freie Milchsäure	
I {	kort . . . . .	55,6%	1,205%	0,98%	1,78%
	normal . . . . .	58,0,,	1,02 ,,	0,77 ,,	0,99 ,,
II {	kort . . . . .	56,2,,	1,30 ,,	—	2,56 ,,
	normal . . . . .	59,0,,	0,81 .	—	0,40 ,,
III {	kort . . . . .	56,7,,	1,36 ,,	—	2,22 ,,
	normal . . . . .	55,2,,	1,23 ,,	—	0,65 ,,
IV {	kort . . . . .	57,8,,	1,33 ,,	0,96%	2,18 ,,
	normal. . . . .	57,1,,	0,96 ,,	0,60 ,,	0,50 ,,

3. Über den Fehler „Knypers“ im Eddamer Käse berichten ebenfalls F. W. J. Boekhout und J. J. O. de Vries<sup>1)</sup>. Der Fehler ist durch Risse gekennzeichnet, die quer durch die Käsemasse laufen und diese in mehrere Teile trennen. Diese Risse enthalten Gas, das aus Kohlensäure, Wasserstoff und Stickstoff besteht. Die Gasbildung ist auf Buttersäurebakterien zurückzuführen, die durch Infektion mit Kuhkot in die Milch gelangen. Der Fehler läßt sich meist durch Zusatz kleiner Mengen Kalisalpeter unterdrücken.

#### Ausnutzungsversuch mit Käse.

Einen Ausnutzungsversuch mit Holländer Käse stellte P. Lebbin<sup>2)</sup> an.

Die Ausführung des Versuchs fand am 13. und 14. Februar 1900 statt. Verwendung fand sogenannter Holländer Käse deutscher Fabrikation, das Pfund zu 1,20 M. Als Versuchsperson diente der in vielen Versuchen bewährte Laboratoriumsdiener B.

Es wurden verzehrt: 735 g Käse ohne Rinde.

Zur Ausscheidung gelangten 172 g frischer Kot, der 36,1 g Trockensubstanz ergab.

Käse:	In der Trockensubstanz:			In der Trockensubstanz des Kotes:		
Wasser	Proteine	Fett	Asche	Proteine	Fett	Asche
47,00	37,94	37,00	9,90	26,79	10,60	30,90%

Hieraus ergibt sich folgende Aufstellung:

	Aufnahme	Ausgabe	Verlust
Trockensubstanz . . . . .	389,55 g	36,10 g	9,27 g
Proteine . . . . .	146,39 ,,	9,67 ,,	6,60 ,,
Fett . . . . .	144,13 ,,	3,83 ,,	2,65 ,,
Asche . . . . .	38,57 ,,	11,15 ,,	28,91 ,,

Dieses Ergebnis steht in guter Übereinstimmung mit der Ausnutzung der Trockensubstanz der Milch, welche das natürlichste Vergleichsobjekt für Käse ist.

<sup>1)</sup> Zentralbl. f. Bakt. II. Abt., 1913, 38, 462—484; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 29, 91.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1912, 24, 335.

## Zusätze.

Während des Druckes dieser Schrift sind noch mehrere wichtige Untersuchungen veröffentlicht worden, die hier nachgetragen werden mögen. Hierdurch hat die Literatur von 1902/03 bis 1917/18 Berücksichtigung gefunden.

### 1. Rindfleisch.

(Zusätze zu S. 1—16.)

Beziehung zwischen Wassergehalt und Zusammensetzung:

Nr.	Nähere Angaben:					Wasser	Stickstoff-	Fett	Asche	Orga- nisches Nichtfett	Verhältnis- zahl nach Feder	Untersucht von
						%	Substanz % (N × 6,25)					
1	Kuh	Ostfriesland	6	300	Rücken	75,96	—	0,85	0,79	22,40	3,39	F. Rie- chen <sup>1)</sup> *)
2			6—7	250	Keule	75,81	—	0,71	0,85	22,63	3,35	
3		Holland	8	240	Rücken	71,97	—	3,02	1,14	23,87	3,00	
4		Holland	6	290	Kamm	71,16	—	4,30	1,10	23,33	3,04	
5	Gehacktes Rindfleisch . . . . .					73,89	—	4,13	1,06	20,92	3,54	W. Lud- wig <sup>2)</sup>
6						69,68	—	8,92	3,42	17,98	3,87	
7	Gehacktes Rind-, Kalb- u. Schweinefleisch					73,25	—	4,37	4,07	18,31	4,00	K. Bau- mann und J. Großfeld <sup>3) **)</sup>
8	Hackfleisch, ohne weitere Angaben . . .					65,58	—	15,43	2,00	16,99	3,86	
9						76,06	—	2,48	1,18	20,28	3,75	
10						70,13	—	5,01	3,85	21,01	3,34	
11						75,21	—	1,11	3,20	20,48	3,67	A. Wellen- stein <sup>4)</sup>
12						65,84	—	12,33	2,61	19,22	3,42	
13	Selbsthergestelltes Hackfleisch vom Rind .					69,09	15,38	14,09	2,54	14,28	4,83	
14						74,14	19,00	6,25	2,02	17,59	4,21	
	Tierart	Körperteil		Ernährungszustand								
15	Kuh	Hinterviertel		schlecht . . .		77,35	—	1,27	1,13	20,25	3,82	A. Wellen- stein <sup>4)</sup>
16		Halsstück		schlecht . . .		77,70	—	0,98	1,03	20,29	3,82	
17		Hinterviertel		mittelgut . .		75,34	—	1,91	1,65	21,10	3,57	
18	Ochs	Hinterviertel		gut . . . . .		76,66	—	1,87	1,04	20,43	3,75	
19	Rind Hinterviertel, gesalzen		gut . . . . .		74,40	—	2,38	3,14	20,08	3,70		
20	Rind Hinter- u. Vorderviertel		mittelgut . .		75,60	—	3,56	1,68	19,01	3,98		
21	Kalbsohren, gesalzen . . . . .				54,26	—	6,13	9,26	30,00	1,80		

Über die Beurteilung des Wassergehaltes von Fleisch- und Wurstwaren vgl. auch E. Seel (Chem.-Ztg. 1915, **39**, 409—410, 431—432, ferner Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1918, **35**, 393—411). Hiernach soll die Verhältniszahl nach Feder nur sehr bedingten Wert besitzen und die „Ladenprobe“ beim Metzger (analog der Stallprobe bei Milch) nicht entbehrlich machen.

<sup>1)</sup> Bericht des Untersuchungsamtes Essen 1914, 6—7; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 196.

<sup>2)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Erfurt 1916, 11—12; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 412.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **32**, 492.

<sup>4)</sup> Ebendort 1917, **34**, 275—284.

\*) Nach auf dem Schlachthofe entnommenen Proben.

\*\*\*) Von schlecht genährten sog. „Kriegstieren“ stammend, woraus sich die Höhe der Verhältniszahl erklärt. Auf den ebendort beschriebenen Vorschlag von Baumann und Großfeld, den Wasserzusatz statt aus der Höhe der Beziehung Wasser : Org. Nichtfett einfacher aus dem Verhältnis Wasser : Stickstoff zu berechnen, sei hingewiesen

**2. Schweinefleisch.**  
(Zusätze zu S. 18—22.)

Nr.	Nähere Angaben	Wasser	Stickstoff-	Fett	Asche	Organisches	Verhältnis- zahl nach Feder	Untersucht von
		%	Substanz (N x 6,25) %	%	%	Nichtfett %		
1	Schwein aus Westfalen, 1/2 Jahr alt, 90 kg Gewicht, Kamm . .	70,73	—	6,43	2,16	20,78	3,40	F. Riechen <sup>1)*)</sup>
2	Schwein aus Westfalen, 1/2 Jahr alt, 100 kg Gewicht, Schinken .	70,79	—	7,02	1,19	21,00	3,37	
3	Gehacktes Schweinefleisch . .	59,28	—	21,31	3,20	16,21	3,66	W. Ludwig <sup>2)</sup>
4		58,80	—	23,67	1,29	16,24	3,62	
5		32,20	—	59,97	2,18	8,65	3,72	
6		60,43	—	19,71	2,06	17,80	3,38	
7		61,26	16,39	23,17	1,03	14,54	4,21	K. Baumann u. J. Großfeld <sup>3)**)</sup>
8		50,87	15,03	35,71	0,72	12,70	4,00	
9		50,88	15,11	34,91	0,80	13,41	3,80	
10	Körperteil Ernährungszustand Bauchspeck . . . . . schlecht . .	46,06	—	40,38	0,75	12,81	3,59	A. Wellenstein <sup>4)</sup>
11	Vorderschinken . . . . . „ . . .	51,89	—	31,68	0,79	15,64	3,32	
12	Hinterschinken . . . . . „ . . .	37,52	—	51,25	0,58	10,65	3,52	
13	Verschiedene . . . . . gut . . . .	46,60	—	40,65	0,63	12,13	3,85	
14	„ . . . . . mittelgut . . . . .	27,78	—	63,58	0,74	7,90	3,51	
15	Speck, Backen, gesalzen . . . . .	28,03	—	59,50	4,24	7,83	3,58	

**3. Zusammensetzung von Pferdefleisch nach C. Amberger<sup>5)</sup>.**  
(Zusatz zu S. 23.)

Nähere Angaben	Fleischstück	Wasser	Fett	Asche	Orga-	Verhältnis- zahl nach Feder <sup>***)</sup>	Nähere Angaben	Fleischstück	Wasser	Fett	Asche	Orga-	Verhältnis- zahl nach Feder <sup>***)</sup>
		%	%	%	nisches Nichtfett %				%	%	%	nisches Nichtfett %	
Pferd I, wegen äußerer Verletzungen geschlachtet	Hals	74,32	2,71	0,87	22,10	3,36	Pferd II, älteres Pferd	Hals	75,78	0,60	1,02	22,60	3,35
	Schulter	74,98	2,81	0,94	21,27	3,52		Schulter	76,22	1,10	1,10	21,58	3,53
	Rippe	73,92	2,64	1,01	22,43	3,29		Rippe	75,90	1,01	1,20	21,89	3,46
	Brüst	72,21	3,40	0,86	23,53	3,07		Kopf	74,19	1,42	1,10	23,29	3,18
	Lende	73,76	2,10	1,21	22,93	3,21		Schlegel	76,17	0,97	1,20	21,66	3,51
	Herz	74,10	2,03	1,14	22,78	3,26		Flanken	76,77	0,89	1,10	21,24	3,61
	Leber	74,89	2,41	0,98	21,72	3,44		Herz	76,79	0,78	1,10	21,33	3,60
	Milz	74,00	2,12	1,00	22,88	3,23		Leber	74,93	1,40	1,10	22,57	3,31
Niere	75,97	2,60	0,98	20,45	3,71	Niere	80,95	0,96	1,02	17,07	4,73		

<sup>1)</sup> Bericht des Untersuchungsamtes Essen 1914, 6—7; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 196.

<sup>2)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Erfurt 1916, 11—12; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 412.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **32**, 489.

<sup>4)</sup> Ebendort 1917, **34**, 275—284.

<sup>5)</sup> Ebendort 1918, **36**, 81—87.

<sup>\*</sup>) Vgl. Anm. \*, vorige Seite.

<sup>\*\*)</sup> Vgl. Anm. \*\*, vorige Seite.

<sup>\*\*\*)</sup> Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

Nähere Angaben	Fleischstück	Wasser %	Fett %	Asche %	Organisches Nichtfett %	Verhältnis- zahl nach Feder*)	Nähere Angaben	Fleischstück	Wasser %	Fett %	Asche %	Organisches Nichtfett %	Verhältnis- zahl nach Feder*)	
Pferd III . . .	Schulter	76,91	1,05	1,12	20,92	3,67	Pferd VI Räudepferd	Hals	80,76	1,40	1,10	16,74	4,82	
	Rippe	76,58	1,20	1,01	21,21	3,61		Schulter	80,87	1,20	1,05	16,97	4,76	
	Brust	74,12	0,98	1,02	23,88	3,10		Rippe	80,23	1,06	1,10	17,61	4,55	
	Kopf	73,90	1,80	1,10	23,20	3,21		Brust	80,78	1,27	1,10	16,85	4,79	
	Schlegel	77,63	0,85	1,05	20,47	3,79		Lende	80,27	1,05	0,98	17,70	4,53	
	Lende	79,90	0,99	1,01	18,10	4,52		Herz	80,98	1,02	1,12	16,88	4,72	
	Flanken	78,42	0,84	1,10	19,64	3,90		Leber	81,00	0,87	1,09	17,04	4,72	
	Herz	78,80	1,30	0,99	18,91	4,18		Milz	80,92	0,97	1,11	17,00	4,76	
	Leber	81,98	1,25	1,21	15,56	5,26		Niere	81,10	0,78	1,01	17,12	4,70	
	Milz	76,48	0,79	0,94	21,79	3,51		Pferd VII Räudepferd	Hals	82,23	0,81	1,20	15,76	5,34
	Niere	81,67	1,40	1,66	15,27	5,34			Schulter	82,71	0,71	1,27	15,31	5,40
Pferd IV . . .	Hals	77,80	1,98	0,96	19,26	4,00	Rippe		82,18	0,96	1,15	15,71	5,23	
	Schulter	77,10	1,77	1,00	20,13	3,83	Flanken		82,34	0,66	1,17	15,83	5,20	
	Rippe	77,96	1,54	1,02	19,48	4,00	Brust		81,71	0,98	1,20	16,11	5,07	
	Brust	75,16	2,13	0,88	21,83	3,44	Lende		82,77	1,02	1,14	15,07	5,45	
	Lende	75,84	1,97	1,00	21,19	3,57	Herz		82,64	1,10	1,06	15,20	5,43	
	Herz	77,64	1,83	0,94	19,59	3,91	Leber		83,10	0,78	1,10	15,02	5,53	
	Leber	78,61	1,43	0,92	19,04	4,13	Milz		81,79	1,02	1,08	16,11	5,07	
	Milz	77,18	1,47	1,02	20,33	3,80	Niere		83,62	1,20	1,04	14,14	5,91	
	Niere	78,40	0,96	1,01	19,63	3,99	Pferd VIII Räudepferd		Hals	82,10	1,10	1,18	15,62	5,25
	Pferd V . . .	Hals	79,98	1,40	1,25	17,37		4,60	Schulter	82,40	0,98	1,10	15,52	5,30
		Schulter	78,94	1,10	1,26	18,70		4,21	Rippe	82,36	0,91	1,08	15,65	5,26
Rippe		79,16	0,98	1,10	18,76	4,21		Flanken	82,10	0,97	1,12	15,81	5,19	
Brust		80,43	1,12	1,15	17,30	4,64		Brust	82,18	1,00	1,10	15,72	5,22	
Lende		80,76	1,21	0,98	17,05	4,74		Lende	82,14	1,10	0,98	15,78	5,20	
Herz		81,89	1,01	1,21	15,89	5,15		Herz	82,91	0,76	1,10	15,23	5,44	
Milz		81,10	0,86	1,02	17,02	4,72		Leber	83,70	0,55	1,06	14,69	5,69	
Niere		82,49	0,78	1,06	15,67	5,26		Milz	82,10	0,88	1,20	15,82	5,19	
								Niere	83,61	0,92	1,01	14,46	5,78	

#### 4. Wildfleisch und Entenfleisch.

(Zusatz zu S. 25.)

Die Zusammensetzung einiger Sorten Wildfleisch sowie von Entenfleisch ermittelte A. Splittgerber<sup>1)</sup> mit folgendem Ergebnis:

<sup>1)</sup> Privatmitteilung; untersucht im Städt. Untersuchungsamt Mannheim; vgl. auch Jahresbericht 1914 der genannten Anstalt.

\*) Über die teilweise erheblich über 4 liegenden Werte für die Verhältniszahl gibt Verf. an: „Es hat sich gezeigt, daß bei Fleisch, das Pferde liefern, die bei guter normaler Ernährung im Vollbesitze ihrer Kraft aus Gründen unheilbarer, äußerer Verletzungen geschlachtet werden mußten, die Verhältniszahl von Wasser zu organischem Nichtfett wesentlich niedriger gefunden wurde als der von Feder angegebene Grenzwert 4. Dagegen wurde sie überschritten bei Fleisch abgemagerter, schlecht ernährter alter Pferde. Ganz besonders ist dies aber der Fall bei sog. Kriegspferden, die an Räude erkrankt waren, bei denen alles Fett aufgebraucht war und die sich in einem Zustande von durch Unterernährung bedingter Abmagerung befanden.“

Bei Fleisch von solchen Pferden kann der Wassergehalt bis 82% hinaufgehen und fünfmal höher sein als die Stickstoff-Substanz. Aus solchem unzerkleinerten Fleisch quillt das Wasser in stetigen Tropfen aus; es fühlt sich naß und schwammig an. Normales Pferdefleisch enthält durchweg 74,2% Wasser.

Nähere Angaben	In der ursprünglichen Substanz							In der Trockensubstanz						
	Wasser	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Chlor	Chlormatrium	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Chlor	Chlormatrium	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Fasan	Brust . .	73,47	4,18	26,15	0,98	1,16	0,02	0,03	15,19	94,94	2,70	4,22	0,07	0,12
	Schenkel .	75,25	3,36	20,99	2,81	1,09	0,025	0,04	13,57	84,80	11,37	4,40	0,10	0,17
Zahme Ente	Brust . .	73,26	3,63	22,66	2,75	0,83	0,03	0,05	13,56	84,74	10,28	3,10	0,10	0,17
	Schenkel .	72,80	3,23	20,20	6,37	1,03	0,05	0,08	11,88	74,25	23,40	3,79	0,17	0,29
Hirschkeule . . . .		73,09	4,11	25,67	3,85	1,03	0,04	0,07	15,27	95,41	?	3,82	0,16	0,27
Wildschweinkeule .		74,50	3,45	21,57	2,36	1,17	0,06	0,10	13,53	84,59	9,24	4,60	0,24	0,39

### Anhang zu Fleisch.

(Zusätze zu S. 29—50.)

1. Bezüglich des Gehaltes der weißen und roten quergestreiften Muskeln an Wasser, Gesamtstickstoff und Extraktivstickstoff stellte G. Quagliariello<sup>1)</sup> Versuche an und zieht aus seinen Analysenergebnissen folgende Schlüsse:

1. Der Trockenrückstand der weißen Muskeln ist bei den Vögeln jedesmal und merklich größer als derjenige der roten Muskeln, beim Kaninchen dagegen fast gleich.
2. Der Gehalt an Gesamtstickstoff der weißen Muskeln ist beständig höher als derjenige der roten sowohl bei den Vögeln wie bei dem Kaninchen.
3. Die weißen Muskeln enthalten, sowohl auf frische Muskeln wie auf Gesamtstickstoff bezogen, mehr Extraktivstickstoff als die roten.

2. Der Kreatingehalt der Muskelgewebe ist nach M. Cabella<sup>2)</sup> je nach Art des Muskelgewebes erheblichen Schwankungen unterworfen, die Menge ist am größten in den willkürlichen, quergestreiften Muskeln, geringer im Herzmuskel, am geringsten im glatten Muskelgewebe. Bei den Vögeln (Huhn, Ente) sind in den Brustmuskeln größere Mengen als in den Schenkelmuskeln enthalten. Das Prozentverhältnis zwischen Gesamtstickstoff und Kreatinstickstoff schwankt für die willkürlichen Muskeln der Säuger, Vögel, Fische und für den Herzmuskel des Rindes zwischen 3 und 4, zwischen 4 und 5 für die Brustmuskeln der Vögel; es bewegt sich um 1 bei dem Herzmuskel des Huhnes und dem glatten Muskelgewebe (Harnblasenmuscularis des Rindes). Wahrscheinlich ist der Stoff nur in sehr geringen Mengen oder überhaupt nicht im Muskelgewebe der Wirbellosen vorhanden.

3. An Versuchen mit Schaffleisch erhielt J. Smorodinzew<sup>3)</sup> folgende Mengen an Extraktivstoffen (im Vergleich zu Ochsenfleischextrakt): Stickstoff 0,33% (0,45%), doppelte Mengen Purine, Carnitin 0,045% (0,028%), Carnosin 0,096% (0,264%), Methylguanidin 0,028% (0,057%). Purine und Carnitin enthält das Schaffleisch ebenfalls mehr als das Pferdefleisch (0,008 und 0,019%), Carnosin und Methylguanidin weniger (0,182 und 0,047%).

Smorodinzew<sup>4)</sup> fand\*) in 1 kg Pferdefleisch 0,58 g Kreatin, 0,07—0,09 g Purinkörper, 1,82 g Carnosin, 0,11 und 0,83 g Methylguanidin und 0,17 bzw. 0,2 g Carnitin.

<sup>1)</sup> Atti R. Accad. dei Lincei, Roma 1914, 23, II, 634—638; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1918, 35, 287.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1913, 84, 29—38; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1915, 30, 423.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1914, 92, 221—227.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1916, 87, 12—19; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1916, 31, 195.

\*) Die Abscheidung erfolgte unter Anwendung des Weichlerschen Verfahrens, bei dem die Wolframate der organischen Basen mit Acetonwasser (4 Teile Aceton + 3 Teile Wasser) zur Trennung von den Verunreinigungen behandelt werden.

4. M. Dietrich<sup>1)</sup> erhielt mittels Quecksilbersulfatabscheidung und Krystallisation aus Alkohol aus 8000 g Kalbfleisch 14 g Carnosin.

5. H. Einbeck<sup>2)</sup> gelang es, im frischen Fleisch Bernsteinsäure nachzuweisen, und zwar erhielt er aus 1,8 kg Rindfleisch (48 Stunden nach Tötung des Tieres) 0,133 g Bernsteinsäure, aus 1,5 kg Muskelfleisch vom Hund 0,24 g Bernsteinsäure (2 Stunden nach der Tötung des Tieres).

6. Auch über das Vorkommen von Fumarsäure neben Bernsteinsäure in frischem Fleische berichtet H. Einbeck<sup>3)</sup>. Unter der Einwirkung von frischem Fleischbrei soll Bernsteinsäure bei Gegenwart von Sauerstoff in Fumarsäure, nicht in Äpfelsäure, wie Battelli und Stern angeben, übergehen.

7. In bezug auf den Gehalt an Gesamtphosphor bestehen nach G. Quagliariello<sup>4)</sup> keine beträchtlichen Unterschiede zwischen den weißen und roten Muskeln. Wohl aber sind die roten Muskeln bemerkenswert reicher an Phosphatiden als die weißen. Bei den Vögeln betrug der Phosphatidphosphor etwa 11% vom Gesamtphosphor in den weißen Muskeln und 22% in den roten, beim Kaninchen 13% in den weißen und 17% in den roten.

### Schlachtabgänge. Innere Organe.

(Zusätze zu S. 51—60.)

1. A. Wellenstein<sup>5)</sup> erhielt für Blut, Leber und Herz folgende Untersuchungsergebnisse:

Nähere Angaben	Wasser %	Fett %	Asche %	Organisches Nichtfett %	Verhältniszahl nach Feder
Blut vom Schwein . . . . .	80,14	—	0,93	18,93	4,32
Blut vom Rind . . . . .	81,73	—	1,46	16,81	4,86
Leber mit Gehirn . . . . .	76,23	5,57	1,02	17,18	4,40
Leber mit Milz . . . . .	70,44	5,05	1,62	22,89	3,07
Herz und Kopffleisch, gesalzen . . .	70,39	5,75	9,19	14,67	4,80

2. Untersuchungen über die Ammoniakmenge im Blut ergaben nach V. Henriques und E. Christiansen<sup>6)</sup> als Mittel einer großen Anzahl Bestimmungen in verschiedenen Blutarten 0,27 mg in 100 ccm Blut.

3. Die Zusammensetzung von 21 Rinderlebern geben D. Brunet und Rollem d<sup>7)</sup> wie folgt an:

Wasser	Asche	Glykogen	Harnstoff	Phosphorsäure	Natriumchlorid
68,90—75,52	1,62—2,05	2,88—8,34	0,0615—0,0683	0,290—0,348	0,195—0,286%

4. An stickstoffhaltigen Extraktivstoffen der Leber gelang es J. Smorodinzew<sup>8)</sup> Adenin, Guanin, Methylguanidin und Cholin, nicht dagegen Carnosin und Carnitin in Leberextrakt aufzufinden.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1914, **92**, 212—213; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 228.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1913, **87**, 145—158; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 197.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1914, **90**, 301—308; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 257.

<sup>4)</sup> Atti R. Accad. dei Lincei, Roma 1915, **24 I**, 348—352; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1918, **35**, 288.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 275—284.

<sup>6)</sup> Biochem. Zeitschr. 1917, **78**, 165—179; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 413.

<sup>7)</sup> Compt. rend. 1911, **153**, 900—902; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 589.

<sup>8)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, **80**, 218—231; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 589.

5. Das sog. Sparfleisch war nach A. Kapeller<sup>1)</sup> ein aus Blut gewonnenes Nahrungsmittel, das mit Hilfe chemischer Zusätze in der Farbe verändert ist und als Ersatz für Fleisch dienen soll. Es enthielt:

Fleischersatz rein		mit Semmeln vermengt	
Wasser 18,2%	Stickstoff-Subst. 11,18%	Wasser 73,3%	Stickstoff-Subst. 9,12 %

### Tierliche Fette.

(Zusatz zu S. 59.)

1. K. Alpers<sup>2)</sup> fand für 36 Proben selbst ausgelassener und unverdächtig Metzger-schmalze aus Württemberg und Hohenzollern folgende Werte:

Prüfung auf Talgzusatz nach Polenske und nach Bömer						
Refraktion bei 40°	Schmelzpunkt	Erstarrungs- punkt	Differenzzahl n. Polenske	Schmelzpunkte der Glyceride (1-3 Krystallisation)	Schmelzpunkte der Fettsäuren	Sg + 2 d
47,1—48,7	45,0—50,2	23,8—30,1	18,3—21,9	63,7—66,1	55,6—60,2	74,3—79,6
Verseifungszahl	Jodzahl (v. Hübl)	Reichert-Meißlsche Zahl	Polenskische Zahl			
191,8—198,0	46,9—61,4	0,37—1,00	0,44—1,00			

2. Für Schweinefett aus Bulgarien geben D. Wessow und M. Nikolow<sup>3)</sup> folgende Konstanten an:

Herkunft und Art des Fettes	Geruch, Geschmack und Farbe	Spezielles Gewicht bei 95° C		Refraktometer- anzeige im Zeiß- schen Butterrefrak- tometer bei 40° C			Jodzahl			Verseifungszahl	Reichert-Meißl- sche Zahl	Säurezahl	Wasser
		des Fettes	der Fett- säuren	des Fettes	der Fett- säuren	der ungesättig- ten flüssigen Fettsäuren	des Fettes	der Fett- säuren	der ungesättig- ten flüssigen Fettsäuren				
Sofia . .	Rückenfett .	0,862	0,836	51,5	35,5	43,5	68,64	69,5	101,4	191,8	0,5	1,8	Spur
		0,8615	0,845	51,5	37	45,5	65,56	68,3	—	191,4	0,45	1,9	„
Schumen	Rückenfett .	0,862	0,840	51,5	37	43	72,4	72,05	101,8	192,0	0,4	0,81	„
	Nierenfett .	0,8615	0,840	51	37	44	65,68	66,4	—	192,8	0,4	0,31	„
Sliwen .	Rückenfett .	0,862	—	51	—	—	65,8	64,5	103,4	—	0,5	1,5	„
	Nierenfett .	0,861	0,839	51	37	43	61,89	64,8	—	195,1	0,4	0,98	„
Von der Landwirtschafts- schule bei Rustschuk	angenehm, weiß, weich und eigenartig	0,862	0,844	51	37	43	67,5	68,5	102	192,4	0,6	0,81	„

3. Über eine eigenartige, angeblich durch Fütterung mit verdorbenem Mais-schrot hervorgerufene Veränderung des gesamten Fettgewebes eines 7 Monate alten männlichen Schlachtschweines teilt Rievel<sup>4)</sup> folgendes mit:

Das Fettgewebe war von fester Konsistenz und fast reinweißer Farbe; es war glanzlos, trübe, ohne jegliche Transparenz. Auf der frischen Schnittfläche hatte es eine ausgesprochen kreibige Beschaffenheit. Seine Zusammensetzung war ähnlich der des Schaffettes oder noch mehr des Edelhirschfettes:

Erstar- rungs- punkt ° C	Schmelz- punkt ° C	Löslichkeit in Chloro- form 10 Teile lösen	Refrakto- meterzahl des Fettes bei 40°	Desgl. der Chloroform- Fettlösung bei 17° C	Verseifungs- zahl	Reichert- Meißlsche Zahl	Jodzahl	Aschen- gehalt
46,9	56,5	8 Teile	43,9	41,9	159,9	2,5	23,6	1,24

<sup>1)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Magdeburg 1915, 8 u. 30; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 57.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 142—152.

<sup>3)</sup> Ebendort 1915, 30, 362.

<sup>4)</sup> Ebendort 1916, 32, 178.

**Fleischdauerwaren.**

(Zusätze zu S. 60—68.)

**1. Fettverlust beim Trocknen des Fleisches nach M. Tamura<sup>1)</sup>.**

Zu den Versuchen wurde frisches fettarmes Pferdefleisch verwendet, das nach der Entfernung grober Bindegewebestücke, Blutgefäße u. dgl. dreimal durch die Hackmaschine getrieben und zu einem gleichmäßigen Brei durchgemischt wurde. Das Trocknen des Fleischbreies wurde in jeder Versuchsreihe auf zweierlei Weise ausgeführt. Einmal wurde der Brei mit Alkoholzusatz, dann ohne Alkoholzusatz in einer Porzellanschale auf dem kochenden Wasserbade getrocknet. Die Wägung der Pulvermasse geschah erst nach 24 Stunden, nachdem das Pulver lufttrocken geworden war. Die Fettbestimmung wurde nach der Vorschrift von Kumagawa - Suto ausgeführt. Es ergab sich, daß beim Trocknen und Pulvern des Fleischbreies stets ein Fettverlust eintritt, und zwar wächst im allgemeinen der Fettverlust mit der Menge der zu trocknenden Fleischmasse. Bei dem Trocknen mit Alkoholzusatz ist der Fettverlust geringer als bei dem ohne Alkoholzugabe. Wird der Fleischbrei in Mengen von je 100—200 g unter Zusatz gleicher Volumina Alkohol (90%) auf dem Wasserbade schnell getrocknet, so bleibt der Fettverlust meist innerhalb eines halben Prozentes. Wird die Fleischmenge über 300 g gesteigert, so wächst der Fettverlust des Fleischbreies auch bei Alkoholzusatz über 1%. Werden 700—800 g Fleischbrei auf einmal getrocknet, so beträgt der Verlust bei Alkoholzusatz gegen 2%. Bei der Trocknung von 1000 g Fleisch betrug der Verlust selbst bei Alkoholzusatz über 7%. Hier hat außer der langen Trockendauer, die sich über 2 Tage ausdehnte und 14 Stunden erforderte, wahrscheinlich noch der Umstand zum Fettverlust beigetragen, daß zum völligen Pulvern der getrockneten Masse viel Zeit (ungefähr 3½ Stunden) erforderlich war.

Die Größe des Fettverlustes nimmt mit der Dauer der Erhitzung immer mehr zu, allerdings mit abnehmender Geschwindigkeit. Bei 100° beträgt der Fettverlust in 10 Stunden 4,6%, in 20 Stunden 12,4%, in 30 Stunden 15,8%, in 80 Stunden 18,9%; bei 50° beträgt der Fettverlust in 10 Stunden 1,9%, in 30 Stunden 2,3% und in 80 Stunden 6,7%.

2. Die Veränderungen, welche die Hauptnahrungsbestandteile bei der Zubereitung und Konservierung des Rindfleisches erleiden, verfolgten E. Carlifanti und A. Manetti<sup>2)</sup> und fanden, daß bei der Bereitung des Rindfleisches zu Konserven die verlängerte Erwärmung durch Wasserdampf unter Druck bei 120,5° während 1 Stunde nicht jene Umwandlungen hervorbringt, die von vielen hervorgehoben worden sind, nämlich:

Geprüfte Proben	Säuregrad in cem n/10-KOH	Wasser %	Asche %	Fett %	Stickstoff- substanz, aus der Differenz berechnet %	Gesamt- stickstoff %	Stickstoff, unlöslich in der Wärme %	Stickstoff- in der Wär- me löslich %	Stickstoff, in der Kälte löslich %	Stickstoff, der Gelatine beizumessen %	Flüchtige Ba- sen, als N H <sub>2</sub> berechnet %
Dezember 1897 . . . . .	5,7	59,87	2,45	19,01	18,67	3,27	2,40	0,865	0,295	0,57	0,047
Dezember 1899 . . . . .	6,1	66,82	2,42	15,61	15,15	2,59	2,01	0,576	0,229	0,367	0,042
Januar 1900 . . . . .	6,3	65,56	1,42	13,01	20,01	3,43	2,17	1,059	0,210	0,849	0,045
Februar 1901 . . . . .	5,12	72,34	2,06	10,36	15,24	2,68	1,84	0,838	0,242	0,596	0,027
Februar 1902 . . . . .	5,11	73,32	1,35	5,67	19,06	3,24	2,35	0,888	0,220	0,668	0,039
Februar 1903 . . . . .	6,90	69,19	1,69	7,99	21,13	3,41	2,26	1,147	0,469	0,678	0,078

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1912, **41**, 78—101; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **25**, 223.

<sup>2)</sup> Arch. di Farmacol. sperim. e Scienze affini 1905, **4**, Heft 7/8; Chem. Centralbl. 1905 VI, 1549; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1907, **14**, 354; Pflügers Archiv **107**, 57—80; Malys Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiet der Tierchemie 1905, **35**, 759, 760.

Geprüfte Proben	In der Trockensubstanz						
	Asche	Fett	Stickstoffhalt. Subst., aus der Diff. berechnet	Gesamtstickstoff	In der Wärme unlöslicher Stickstoff	In der Kälte löslicher Stickstoff	Stickstoff, der Gelatine beizumessen
	%	%	%	%	%	%	%
Dezember 1897 . . . . .	6,10	47,37	46,53	8,14	5,99	0,735	1,42
Dezember 1898 . . . . .	7,29	47,04	45,63	7,80	6,06	0,69	1,04
Januar 1900 . . . . .	4,12	33,77	58,11	9,95	6,88	0,61	2,46
Februar 1901 . . . . .	7,44	37,45	55,11	9,68	6,65	0,87	2,15
Februar 1902 . . . . .	7,30	21,21	71,39	12,14	8,81	0,82	2,50
Februar 1903 . . . . .	5,48	25,93	68,59	11,06	7,34	1,92	2,20

Um das Verhalten des so konservierten Fleisches zu Enzymen festzustellen, bestimmten Verff. die Stickstoffmenge, die auf je 100 g Konserve bei künstlicher Verdauung in lösliche Produkte umgewandelt wird:

Versuchsproben	Trockenrückstand 110—120° %	Asche %	Löslicher Gesamtstickstoff %
Januar 1900 . . . . .	17,18	1,65	1,48
Februar 1901 . . . . .	15,36	1,98	1,92
Februar 1902 . . . . .	9,08	1,94	0,99
Februar 1903 . . . . .	18,04	1,60	2,43

3. Chemische und bakteriologische Untersuchungen über frisches und gefrorenes Lamm- und Hammelfleisch aus Neuseeland von A. M. Wright<sup>1)</sup> (vgl. S. 9).

Nach 160tägiger Aufbewahrung von gefrorenem Lamm- und Hammelfleisch bei 2—19° Fahrenheit im Kühlraum wurden folgende Veränderungen beobachtet: Die Feuchtigkeit nimmt um 2,5—3,5% ab, der Gehalt an Albumosen und Peptonen steigt, ebenso der Gehalt an Fleischbasenstickstoff. Der koagulierbare Stickstoff ist verringert, während der Ammoniakstickstoff keine Veränderung aufweist. Diese Veränderungen waren ähnlich den beim Lagern von Fleisch (ripening) unter Abwesenheit von Bakterien beobachteten. Beim Lamm wurden etwa am 60. Tage, beim Hammel zwischen dem 90. und 120. Tage die höchsten Veränderungen festgestellt. Die freie Säure des Fettes blieb praktisch dieselbe. Vermutlich sind die Änderungen in der chemischen Zusammensetzung auf Enzymwirkungen zurückzuführen. In bakterieller Hinsicht verblieb das Fleisch in dem gleichen Zustande wie nach der Schlachtung. Auch in histologischer Beziehung wurden keine besonderen Veränderungen in der Gewebsstruktur aufgefunden, wenn das Gefrieren und Auftauen langsam vonstatten gegangen war. Der Nährwert zeigte sich ebenfalls unverändert.

4. Über Veränderungen, die in Nahrungsmitteln, insbesondere Fleisch, während des Trocknungsvorganges durch Hitze und im Vakuum eintreten, teilen L. H. Davis und A. D. Emmet<sup>2)</sup> mit, daß der Gehalt an löslichem Stickstoff dabei abnimmt, die koagulierbare Stickstoffsubstanz um etwa 30% erniedrigt, die wasserlösliche um 22% erhöht wird.

5. Über Erkennung beginnender Fleischfäulnis unter Anwendung eines neuen Verfahrens berichten J. Tillmanns und H. Mildner<sup>3)</sup>. Sie fanden, daß wässrige Auszüge von Fleisch oder Wurst bei beginnender Fäulnis, bei 37° bebrütet, infolge der Bakterientätigkeit schon bald, spätestens nach 4 Stunden allen gelösten Sauerstoff durch Zehrung verloren.

6. Studien über die Reifung und die Zersetzung des Fleisches von D. Ottolenghi<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Journ. Soc. Chem. Ind. 1912, **31**, 965; Zeitschr. f. angew. Chemie 1913, **26**, 277; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 339.

<sup>2)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 1914, **36**, 444—454; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, **29**, 30.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **32**, 65—75.

<sup>4)</sup> Mitteilung aus dem Hyg. Inst. der Kgl. Universität zu Siena. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26**, 728—758.

Nach dem vom Verf. angewendeten Verfahren kann zusammen mit der bakteriologischen Prüfung der Zersetzungsgrad von Fleisch mit genügender Genauigkeit festgestellt werden. Die Ausführung dieses Verfahrens, das eine Abänderung des Verfahrens von Sørensen (Biochem. Zeitschr. 1907, 7, 45) darstellt, gestaltet sich folgendermaßen:

In ein großes Reagenzglas, welches im unteren Teile eine Verengung hat, gibt man ein kleines Glastrichterchen mit der Spitze nach unten gerichtet, füllt es mit etwas Asbest und gibt oben darauf das feingeschnittene Fleisch (in der Regel 20—30 g). Das Fleisch bedeckt man mit einer dünnen Asbestschicht und schmilzt dann das Glas einige Zentimeter oberhalb zu. Das Ganze wird, bis zur Spitze eingetaucht,  $\frac{1}{2}$  Stunde lang im lebhaft siedenden Wasserbade erhitzt und darauf abgekühlt. Darauf schneidet man an der Verengung durch und hat im unteren Teile eine hellgelbe Flüssigkeit, welche von dem festen Fleische durch den Asbest abfiltriert wird und völlig frei von Fleischteilen ist. 5 ccm der Flüssigkeit, verdünnt mit etwas Wasser, werden mit 2 g Bariumchlorid, 1 ccm Phenolphthaleinlösung und  $\frac{1}{5}$ -N.-Barytlaug in der nötigen Menge alkalisiert, auf 50 ccm aufgefüllt, 15—20 Minuten lang geschüttelt und filtriert. Das Filtrat bringt man mit ausgekochtem destilliertem Wasser wieder auf 50 ccm und titriert.

Das beschriebene Verfahren stammt im Wesen aus den Untersuchungen von Fredericq (Bull. Acad. Roy. Belgique 1901 und Archiv de Biol. 1904) über die Muskelchemie, ist weiter als Hauptverfahren zur Extraktion der Gewebe von Brunacci (Comunicazione al Congresso internazionale di Fisiologia, Groningen 1913) empfohlen und von ihm und Tumiatì (Archivio di Fisiologia 1912, 11, 67) zu seinen Arbeiten über die Untersuchung des Zentralnervensystems übernommen worden.

Die Titration nach Sørensen läßt sich in einem Zuge ausführen, indem man einen Überschuß von neutralisiertem Formol (50 ccm Formol + 1 ccm Phenolphthalein + Alkali bis zur ganz schwach alkalischen Reaktion) zugibt und dann die Gesamtsäure titriert; oder die Titration wird in 4 Stadien ausgeführt, wie Henriques und Gjaldbæk (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1911, 75, 363) gezeigt haben. Man verfährt dabei, wie folgt: Die gegen Lackmus neutral gestellte Lösung wird mit  $\frac{1}{5}$ -N.-Natronlaug auf schwach rosa titriert (1. Stadium), dann auf kräftig rot (2. Stadium); darauf gibt man den Überschuß von Formol hinzu, schüttelt gut um, titriert zunächst auf schwach rosa (3. Stadium) und schließlich abermals auf stark rot (4. Stadium). Das 1. Stadium ergibt die Differenz der Neutralitäten gegen Lackmus und Phenolphthalein und ist eine Messung des Neutralisationsvermögens der Untersuchungsflüssigkeit; die Gesamtheit der 4 Titrationen gibt neben der Menge des mit Formol titrierbaren Stickstoffs ein Maß für den Grad der Proteolyse.

Da nach Mai (Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 19) während der Reifung und in der ersten Zeit der Zersetzung die Anwesenheit von merklichen Mengen von Ammoniak nicht zu befürchten ist, kann von dem umständlichen Abdestillieren des Ammoniaks abgesehen werden.

Nach diesem Verfahren wurden folgende Zahlen erhalten:

Tabelle I (Extraktion im geschlossenen Rohr).

Versuchsreihe	Alter der Proben in Tagen	mg Stickstoff, mit Formol titrierbar, in 100 g frischem Fleisch					Bemerkungen
		Gesamt-Menge	im 1. Stadium	im 2. Stadium	im 3. Stadium	im 4. Stadium	
}	1	94,50	10,50	10,50	63,00	10,50	—
	2	110,88	36,96	9,24	46,20	18,48	—
	4	104,46	28,48	9,56	56,86	9,56	—
	6	145,10	39,40	28,80	27,20	9,70	Äußerlich zahlreiche Kolonien
	7	147,00	52,50	10,50	73,50	10,50	—
	9	153,00	36,00	9,00	99,00	9,00	—
	11	178,50	35,70	17,90	107,00	17,90	Das Fleisch riecht auch innerlich verdorben
	13	160,10	25,80	9,00	107,40	17,90	

Versuchsreihe	Alter der Proben in Tagen	mg-Stickstoff, mit Formol titrierbar in 100 g frischem Fleisch				Bemerkungen	
		Gesamtmenge	im 1. Stadium	im 2. Stadium	im 3. Stadium		im 4. Stadium
2	1	107,52	26,20	10,50	68,20	2,63	—
	3	95,34	28,61	9,53	47,67	9,53	—
	5	119,70	29,98	9,99	69,74	9,99	—
	6	114,24	23,52	10,08	70,56	10,08	—
	8	146,16	48,73	9,74	77,95	9,74	Auftreten von Bakterien im Innern
	11	189,42	43,75	14,57	116,59	14,57	—
	15	280,81	49,07	7,47	216,80	7,47	Zahlreiche Bakterien im Innern
3	1	123,74	26,72	13,86	78,54	4,62	—
	3	124,64	26,71	13,35	75,68	8,90	—
	5	115,50	23,10	9,24	78,54	4,62	—
	7	161,70	32,34	13,86	106,26	9,24	—
	9	212,52	46,20	9,24	147,84	9,24	Zahlreiche Bakterien im Innern
	11	201,60	20,16	20,16	151,20	10,08	—
4	1	104,72	30,80	9,24	58,52	6,16	—
	3	117,04	30,80	9,24	67,76	9,24	—
	7	109,20	28,00	9,24	62,72	9,24	—
	11	123,20	30,80	13,32	73,92	6,17	Auftreten von Bakterien im Innern
	15	136,06	36,28	12,09	78,62	9,07	—
5	1	114,89	36,28	9,07	63,50	6,04	—
	3	110,88	21,56	9,24	73,92	6,16	Auftreten von Bakterien im Innern
	5	133,04	30,24	12,09	84,67	6,04	Zahlreiche Bakterien im Innern
	6	136,51	23,74	11,87	94,97	5,93	Bakterien unter dem Mikroskop sichtbar
	7	163,44	33,88	9,24	110,88	9,24	
	10	277,20	42,00	21,00	205,80	8,40	—

Tabelle II (Extraktion im geschlossenen Rohr).

In 100 g bei 70° getrocknetem Fleisch.

1	1	387,3	43,0	43,0	258,3	43,0	—
	2	442,8	147,6	36,8	184,8	73,6	—
	4	385,3	105,0	35,1	210,1	35,1	—
	6	565,7	153,6	112,3	262,0	37,8	Äußerlich zahlreiche Kolonien
	7	573,1	204,7	40,9	286,6	40,9	—
	9	535,6	126,0	31,5	346,5	31,5	—
	11	624,6	124,9	62,6	374,5	62,6	Das Fleisch riecht auch innerlich verdorben
	13	560,0	90,3	31,5	374,9	62,6	
2	1	443,7	106,6	43,0	278,8	10,45	—
	3	386,5	116,8	37,7	194,3	37,7	—
	5	467,8	123,2	39,9	264,8	39,9	—
	6	641,1	185,7	123,8	289,0	42,6	—
	8	553,0	185,0	36,4	295,2	36,4	Auftreten von Bakterien im Innern
	11	662,9	161,7	52,9	395,4	52,9	—
	15	1095,0	191,5	29,2	845,1	29,2	Zahlreiche Bakterien im Innern

Versuchsreihe	Alter der Proben in Tagen	mg-Stickstoff, mit Formol titrierbar in 100 g bei 70° getrocknetem Fleisch					Bemerkungen
		Gesamtmenge	im 1. Stadium	im 2. Stadium	im 3. Stadium	im 4. Stadium	
3	1	432,5	93,4	48,3	374,7	16,1	—
	3	510,8	109,4	54,5	310,3	36,6	—
	5	449,9	90,1	35,8	306,1	17,9	—
	7	633,9	125,9	58,8	414,1	35,9	—
	9	849,6	184,8	36,8	591,2	36,8	Zahlreiche Bakterien im Innern
	11	805,9	80,4	80,4	604,8	40,3	—
4	1	429,3	126,3	37,9	239,9	25,2	—
	3	479,9	126,3	37,9	277,8	37,9	—
	4	436,6	112,0	36,9	250,8	36,9	—
	11	504,9	126,3	50,4	303,0	25,2	—
	15	544,0	145,1	48,3	314,4	36,2	Auftreten von Bakterien im Innern
5	1	448,0	145,1	39,5	247,6	23,4	—
	3	443,3	86,2	36,9	295,6	24,6	Auftreten von Bakterien im Innern
	5	531,9	120,9	48,3	338,6	24,1	Zahlreiche Bakterien im Innern

Aus dem Ergebnisse darf geschlossen werden, daß gut konservierte Fleischproben im 3. Stadium der Titration nach Sørensen einen Gehalt von 58—80 mg-% (oder 190—320 mg, berechnet auf Trockensubstanz) mit Formol titrierbaren Stickstoff geben, während man bei Fleisch, dessen Zersetzung begonnen hat oder schon weiter fortgeschritten ist, Werte von 90—210 mg-% (340—700 mg, berechnet auf Trockensubstanz) findet. Oder allgemein ausgedrückt kann man sagen, daß ein Fleisch mit 350 mg-% oder mehr Aminosäurenstickstoff im 3. Stadium der Titration nach Sørensen, bestimmt mit dem im geschlossenen Rohre hergestellten Auszuge und berechnet auf 100 g fett- und sehnenfreies, bei 70° getrocknetes Muskelgewebe, sehr verdächtig ist, einem schweren Zersetzungsprozeß unterworfen zu sein. Der Anfang der Zersetzung ist unter gleichen Bedingungen erwiesen bei einem Gehalt von 300—350 mg mit Formol titrierbarem Stickstoff.

7. Der Einfluß des Aufbewahrungsmaterials auf Fleischdauerwaren von F. Wirthle<sup>1)</sup>:

a) Zinngehalt von Fleischkonserven.

Inhalt der Büchse	Dauer der Aufbewahrung	Zahl d. untersuchten Proben	Zinngehalt		Bemerkungen
			des Fleisches %	der Brühe %	
Rindfleisch . .	1 Jahr	2	0,0039—0,0057	0,0014—0,0015	—
Gulasch . . .	1 „	2	0,0037—0,0051	—	—
Rindfleisch . .	2 Jahre	2	0,0029—0,0038	0,0011—0,0016	—
Gulasch . . .	2 „	1	0,0038	—	—
Filet . . . . .	2 „	1	0,0106	—	Büchse stark angegriffen
Rindfleisch . .	3 „	1	0,0074	0,0025	—
Gulasch . . .	3 „	1	0,0056	—	} Büchsen wenig angegriffen
Filet . . . . .	3 „	1	0,0079	0,0024	
Rindfleisch . .	4 „	2	0,0045—0,0082	0,0018—0,0028	—
Gulasch . . .	4 „	2	0,0061—0,0094	—	—
Rindfleisch . .	5 „	4	0,0088—0,0325	0,0036—0,0140	Büchse sehr stark angegr.

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1900, 24, 263; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1901, 4, 173. — Weitere Angaben bei W. D. Bigelow und R. F. Bacon, Circ. No. 79, 1911 des Bur. of Chemistry U. St. Dep. Agric.; Chem.-Ztg., Rep. 1912, 36, 18; auch Journ. Ind. Eng. Chem. 1911, 3, 832; Chem.-Ztg. Rep. 1912, 36, 123.

b) Über Fleischkonservierung durch Einspritzung einer 5proz. Kochsalzlösung, die es zur längeren Aufbewahrung im Kühlhause geeignet machen soll, berichtet H. Fichtental<sup>1)</sup>. Ferner gibt er folgendes Verfahren an: Das Fleisch wird 10 Sekunden in siedendes Wasser, darauf in eine Mischung von 4 Teilen gelbem Leim, 2 Teilen Gelatine und 1 Teil Glycerin getaucht und 10 Minuten in einer 1proz. Formaldehydlösung gehärtet. Das Fleisch war nach 14tägiger Aufbewahrung bei 20° noch vollkommen frisch und geruchlos und die Hülle leicht abziehbar.

c) Untersuchungen über die im Hackfleisch des Handels überhaupt gefundenen Mengen an schwefliger Säure berichtet H. Schmidt<sup>2)</sup>.

In 304 Fällen waren im Fleisch folgende Mengen SO<sub>2</sub> vorhanden:

Gehalt des Hackfleisches  
an schwefliger Säure.

Gehalt an SO <sub>2</sub> in 100 g Hackfleisch	Zahl der Proben	Prozentisches Ver- hältnis zur Gesamt- zahl der berücksich- tigten Proben
bis zu 20 mg	41	13%
21—50 „	82	27 „
51—100 „	90	30 „
101—150 „	47	15 „
151—200 „	17	6 „
201—250 „	9	3 „
251 und mehr	18	6 „

d) Sulfithaltiges Hackfleisch des Handels untersuchte auch A. Röhrig<sup>3)</sup> und fand in keinem Falle mehr als 2 g auf 1 kg herabgehend bis zu 0,00165% schweflige Säure, eine Menge, die die Rotfärbung ebenso stark hervorrief wie eine größere Menge. Ein mit 0,2% Sulfit versetztes Hackfleisch, dessen äußere zarte rote Farbe sofort auffiel, war im Innern vollständig grau. Sobald aber an Bruchstellen die grauen Stellen von der Luft berührt wurden, gingen sie zusehends in die zarte rote Farbe über.

e) Aula-Pökelsalz ist nach A. Röhrig<sup>4)</sup> eine Mischung von Kochsalz mit geringem Zusatz von Natriumnitrit\*).

f) Über Rotfärbung von Fleisch beim Kochen mit gewissen Wässern teilt H. Klut<sup>5)</sup> mit, daß diese Erscheinung durch den Nitritgehalt derselben bedingt ist.

g) Als Mittel, dem Hackfleisch die rote Farbe zu verleihen, beobachtete A. Behre<sup>6)</sup> Paprika. So gefärbtes Hackfleisch zeigte noch nach 24 Stunden die rote Farbe.

h) Über die hohe desinfizierende Wirkung des Ozons in Fleischkühlhallen berichtet R. Heise<sup>7)</sup>.

### Würste.

(Zusätze zu S. 68—74.)

1. In üblicher Weise unter Aufsicht von einem Metzger hergestellte Würste untersuchten mit besonderer Berücksichtigung des Wassergehaltes und der Federschen Verhältniszahl im Vergleiche zu den um dieselbe Zeit in Speyer (Ende 1915, Anfang 1916) im Handel befindlichen Wurstwaren O. Krug und H. Müller<sup>8)</sup> mit folgenden Ergebnissen:

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1912, **22**, 344—348 u. 376—381; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 590.

<sup>2)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1904, **21**, 250.

<sup>3)</sup> Bericht d. Chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1912, 11; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 340.

<sup>4)</sup> Bericht d. Chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1915, 47.

<sup>5)</sup> Mitt. d. Kgl. Landesamtes f. Wasserhygiene 1913, **17**, 36—39.

<sup>6)</sup> Bericht d. Chem. Untersuchungsamtes Chemnitz 1912, 9; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 340.

<sup>7)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1915, **50**, 204—231; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 259.

<sup>8)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **33**, 31—35.

\* Nach M. Mansfeld (Bericht d. Untersuchungsanstalt d. Allgem. Apothek.-Vereins Wien 1915/16, 19—20; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **33**, 213): 95% Chlornatrium, 5% Natriumnitrit.

## A. Selbsthergestellte Wurstwaren.

Nähere Angaben	Wasser	Fett	Asche	Organisches Nichtfett	Federsche Verhältnis-
	%	%	%	%	zahl
Leberwurst, Probewurst, ungebrüht . . . . .	59,63	18,01	3,17	19,19	3,11
„ „ „ gebrüht . . . . .	60,26	16,26	2,95	20,53	2,94
„ Hauptmasse, ungebrüht . . . . .	65,85	14,68	2,92	16,55	3,98
„ „ „ gebrüht . . . . .	60,72	17,60	2,71	18,97	3,20
Griebswurst . . . . .	58,17	20,04	3,98	17,81	3,27
Fleischwurst, roh, ungeräuchert . . . . .	63,69	9,45	3,58	20,20	3,29
„ „ „ geräuchert . . . . .	64,07	10,11	3,86	21,96	2,92
„ „ „ gekocht und geräuchert . . . . .	65,33	10,16	3,47	21,04	3,11
„ „ „ unter Wasserzusatz hergestellt*)	69,49	8,22	3,30	18,99	3,66

## B. Wurstwaren des Handels.

Wurstart	Probenzahl						
Leberwurst . . . . .	28	{ Mittel . . . . .	<b>63,81</b>	<b>19,33</b>	<b>2,61</b>	<b>14,25</b>	<b>4,48</b>
		{ Schwank. . . . .	48,13—77,76	5,61—34,69	1,95—3,58	11,22—16,03	2,96—6,74
Griebswurst . . . . .	6	{ Mittel . . . . .	<b>53,74</b>	<b>26,92</b>	<b>3,15</b>	<b>16,19</b>	<b>3,32</b>
		{ Schwank. . . . .	38,94—69,54	15,86—47,28	2,10—4,54	11,68—21,04	2,49—5,74
Sog. Kriegswurst . . . . .	2	{ Mittel . . . . .	<b>70,70</b>	<b>7,40</b>	<b>3,87</b>	<b>18,04</b>	<b>3,92</b>
		{ Schwank. . . . .	70,48—70,92	7,39—7,40	3,73—4,00	17,96—18,12	3,89—3,95
Schwartenmagen . . . . .	1	—	74,87	8,46	3,70	12,97	5,77
Fleischwurst . . . . .	21	{ Mittel . . . . .	<b>71,16</b>	<b>10,84</b>	<b>3,16</b>	<b>14,84</b>	<b>4,93</b>
		{ Schwank. . . . .	55,21—78,17	3,69—29,29	1,38—4,78	12,15—21,40	3,27—5,56
Lyoner Wurst . . . . .	4	{ Mittel . . . . .	<b>71,85</b>	<b>8,99</b>	<b>2,79</b>	<b>14,97</b>	<b>4,80</b>
		{ Schwank. . . . .	70,41—78,48	3,29—13,07	2,11—3,57	14,12—15,81	4,63—5,11
Zerelatwurst . . . . .	1	—	73,13	10,36	3,01	13,50	5,41

2. In Versuchen über Zusammensetzung und Wassergehalt selbsthergestellter Wurstwaren teilt auch A. Wellenstein<sup>1)</sup> mit, daß eine Verhältniszahl 4 bereits erheblichen Wasserzusatz voraussetzt.

3. Eingehende Wurstuntersuchungen von Proben, die aus Massenerzeugung stammen, teilt E. Seel<sup>2)</sup> mit. Die Mittelwerte betragen:

Zahl der Proben	Nähere Angaben**)	Wasser	Fett***)	Stickstoff-Substanz†)	Organ. Nichtfett †)	Federsche Verhältniszahl	Binde-gewebe	Muskelfaser	Asche	Kochsalz	In der Kaltwasser-ausschüt-telung			Rein-calorien in 1 kg
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	Extraktiv-stoffe	Stick-stoff		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
9	Rote Knackwurst, gewöhnl. Art	61,11	22,87	13,16	13,35	4,60	2,57	10,27	2,55	1,73	3,57	1,56	0,91	2374
4	„ „ „ bessere Qual.	59,39	24,47	12,04	13,25	4,51	1,87	11,71	2,89	2,08	3,92	1,81	0,92	2505
6	Leberwurst für Mannschaften	64,77	18,52	11,79	14,19	4,63	3,01	9,88	2,09	1,36	4,00	2,17	0,97	2067
1	„ „ (Berliner) . . . . .	35,33	51,28	12,41	11,33	3,30	2,01	—	2,11	1,29	4,02	2,37	—	4741
3	Blutwurst . . . . .	51,47	31,51	12,95	13,94	3,74	—	—	2,74	2,22	—	—	—	3132

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 34, 275—284.

<sup>2)</sup> Ebendort 1915, 32, 13—29.

\*) Der Metzgermeister setzte soviel Wasser zu, wie die Wurstmasse nach seiner Meinung brauchte, mischte die Masse in der Maschine durch, unterzog die fertigen Würste einer  $\frac{3}{4}$ stündigen Räucherung und kochte sie  $\frac{1}{2}$  Stunde im Wurstkessel.

\*\*\*) Vgl. Anm. \*, folgende Seite.

†††) Meist Benzol-extrakt, in einigen Fällen Äther-extrakt.

†) Vgl. Anm. \*\*, folgende Seite.

4. Weitere umfangreiche Untersuchungen über sog. „Kriegswürste“ teilen E. Seel und A. Schubert<sup>1)</sup> mit. Von den Ergebnissen verdienen folgende Angaben Beachtung.

Der Gehalt an Wasser ist bei allen Würstsorten im Vergleich zu den Friedenswürsten mehr oder weniger gestiegen, der Fettgehalt erheblich gesunken. Der Proteingehalt ist nur wenig höher als der der Friedenswürste; die Verdaulichkeit des Proteins wurde durchschnittlich zu 95% festgestellt. Bindegewebe war mehr verwendet als in Friedenszeiten; die Menge des Bindegewebes betrug bei roter Wurst 3,7% gegen 2,5% im Frieden, bei Leberwurst 3,45—5,20% gegen 3,0% im Frieden; bei den schwarzen Würsten machte der Gehalt an Bindegewebe etwa  $\frac{3}{4}$  der Menge von Muskelprotein aus, bei rotem Preßsack sogar über  $\frac{3}{4}$ . Die Ermittlung des Gehaltes an Bindegewebe ist daher für die Beurteilung der Würste von Bedeutung. Ebenso wie der Gehalt hieran hat der Aschengehalt zugenommen. Die hauptsächlichsten Schwankungen betragen:

Probennzahl	Würststart	Wasser	Organisches Nichtfett	Ätherextrakt	Feders Verhältnis-zahl	Asche	In 1 kg Reincalorien nach der K.S.O.
10	Rote Wurst . . . . .	65,09-81,19	12,75-16,92	3,01-22,87†)	3,84-6,17	2,45-3,71	679-1903
7	Schinkenwurst . . . . .	58,96-79,30	9,05-19,39	3,83-26,01	3,17-8,08	2,08-3,69	782-2568
16	Leberwurst . . . . .	43,62-79,99	6,97-18,26	7,26-36,05	2,53-11,19	1,60-3,21	861-3744
8	Blutwurst . . . . .	49,91-71,26	12,68-28,21	6,23-36,10	2,24-4,59	1,31-4,98	1143-3474
2	Blunzen . . . . .	81,00-81,97	12,34-15,86	0,80-2,00	5,10-6,64	2,34-3,69	568-601
4	Schwarze Wurst (geräuchert)	48,70-62,69	19,22-29,36	8,80-22,19	1,66-2,89	3,16-4,16	1554-2528
2	Preßsack, roter . . . . .	30,73-65,73	16,72-18,24	13,88-49,66	1,83-3,80	2,21-2,89	1777-4741
7	Preßsack, weißer . . . . .	57,95-77,04	13,88-21,61	6,64-17,69	2,68-6,21	1,71-3,43	1010-2195
1	Preßkopf . . . . .	64,90	17,18	14,95	3,78	2,97	1820

6. E. Avé-Lallemant<sup>2)</sup> erhielt bei der Untersuchung von Würsten folgende Mittelwerte:

Anmerkungen zu vorhergehender Seite zu Anm. \*\* und † gehörig:

\*) Die roten Knackwürste gewöhnlicher Art sollten nach den Lieferungsbedingungen hergestellt sein aus  $\frac{2}{3}$  Rindfleisch (bzw. je  $\frac{1}{3}$  Bullen- und Rindfleisch) und  $\frac{1}{3}$  Schweinefleisch, darunter in kleine Würfel geschnittener Speck; die roten Knackwürste besserer Qualität (Bratwürste) aus gleichen Teilen Rind- und Schweinefleisch, sonst wie die ersten; die Vorschrift wurde aber nicht immer genau eingehalten. Die Leberwürste gewöhnlicher Art sollten aus je  $\frac{1}{2}$  Schweinsleber, Schweinskopf und jungen Schweinschwarten,  $\frac{1}{3}$  Rindsleber und Rindskopf,  $\frac{1}{3}$  Kalbskopf und Kalbsfuß bestehen. Bei der Berliner Leberwurst sollen auf 120 kg Schweinefleisch mindestens 20 kg Leber verwendet werden. Die Blutwürste sollten zur Hälfte aus Schweine- und Rinderblut, zur Hälfte aus feingeschnittenem Speck und jungen Speckschwarten bestehen.

\*\*) Von Interesse ist die Zusammenstellung der Stickstoffsubstanz (N × 6,25) mit dem Org. Nichtfett, worüber bisher nur wenige Angaben vorliegen:

	Rote Knackwürste, gewöhnliche							desgl. bessere Qualität				
N × 6,25 . . . . .	13,27	14,22	12,41	13,56	13,07	12,14	13,44	10,88	13,07	12,15	12,06	
Org. Nichtfett (n. Feder)	13,69	14,48	12,80	15,05	12,49	12,55	13,07	12,03	14,88	13,51	12,58	
	Leberwurst für Mannschaften						Leberwurst (Berliner)		Blutwurst			
N × 6,25 . . . . .	12,27	13,33	12,06	8,51	11,08	13,43	15,70	9,12	14,25	12,06	12,56	
Org. Nichtfett (n. Feder)	13,31	13,84	13,73	12,37	17,95	13,93	15,82	6,84	13,70	14,93	13,18	

Durchweg weichen die Werte für Stickstoffsubstanz nur um ein wenig vom Org. Nichtfett ab. Die geringen Unterschiede erklären sich zum Teil auch aus dem Gehalte der Würste an aus Gewürzen stammendem Kohlehydraten.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 29—43.

<sup>2)</sup> Archiv f. Hygiene 1913, 80, 154—168; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 431.

†) Benzinextrakt.

Art der Wurst	Wasser	Fett	Fettfreie*) Trocken- masse	Wasser in d. fettfreien Trocken- masse*)	Auf 1 Teil fettfreie Trocken- masse kommen		
					Wasser	Fett	Wasser + Fett
					%	%	%
Zervelatwurst . . . . .	29,5	39,7	30,8	47,9	0,96	1,29	2,25
Salamiwurst . . . . .	25,1	45,2	29,7	45,3	0,84	1,52	2,36
Knackwurst . . . . .	32,5	41,9	25,6	55,9	1,27	1,64	2,91
Mettwurst . . . . .	35,1	42,8	22,1	62,4	1,58	1,94	3,53
Bratwurst . . . . .	35,7	43,6	20,7	63,0	1,72	2,11	3,83
Blutwurst . . . . .	30,8	49,5	19,6	60,2	1,57	2,52	4,09
Leberwurst . . . . .	38,1	43,2	18,6	67,4	2,05	2,32	4,37
Sülzwurst . . . . .	44,8	33,2	21,9	67,6	2,04	1,51	3,55
Knoblauch- u. Jagdwurst	56,5	22,0	21,5	72,3	2,63	1,02	3,65
Mortadella . . . . .	62,3	18,9	18,8	76,8	3,31	1,00	4,31
Brühwürstchen . . . . .	58,5	23,7	17,8	76,7	3,29	1,33	4,62

6. Eine Anzahl Stadtwurstproben untersuchte v. Raumer<sup>1)</sup> und erhielt Verhältniszahlen nach Feder von 2,7—5,4.

7. Über eine Anzahl von auf Grund der Federschen Verhältniszahl nachgewiesenen übermäßigen Wasserzusätzen zu Wurst berichtet H. Schlegel<sup>2)</sup>. Die zugesetzte Wassermenge betrug bis zu 45,4%.

8. Untersuchungsergebnisse einer großen Reihe von in Ille-et-Villaine, Côtes du Nord und Mayenne hergestellten französischen Wurstwaren teilen auch G. Perrier und L. Farcy<sup>3)</sup> mit.

9. Ein lediglich aus Agar hergestelltes „Schwartenextrakt“ wurde nach Peters<sup>4)</sup> von Nürnberg aus als neues Wurstbinde- und Zusatzmittel in den Handel gebracht; es war eine gelblich opalisierende Gallerte mit einem Wassergehalt von 97,79% und kostete 0,95 M. für 1 kg.

10. G. Bümbling<sup>5)</sup> fand in geschwefelten Leberwürsten bis 46,6 mg SO<sub>2</sub> für 100 g; beim Schwefeln dringt das Schwefeldioxyd durch die Hülle und verteilt sich ziemlich gleichmäßig in der ganzen Wurstmasse.

11. Über bakterielle Rotfärbung gesalzener Därme berichtet G. Gröning<sup>6)</sup>.

### Fleisch von Fischen. Fischdauerwaren.

(Zusätze zu S. 75—113.)

1. Gesalzenes Heilbuttfleisch besaß nach F. Fendler, P. Borinski und A. Burger<sup>7)</sup> folgende Zusammensetzung in Prozenten:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlehydrate	Mineralstoffe	Calorien in 100 g
38,26	22,31	22,86	1,71	14,86	311

2. Über den Fettgehalt und die biologische Bedeutung desselben für die Fische und ihren Aufenthaltsort, sowie über den Fettgehalt je nach dem Alter der Fische berichtet

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1916, 40, 925—927.

<sup>2)</sup> Bericht d. Untersuchungsanstalt Nürnberg 1915, 9—10; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 432.

<sup>3)</sup> Annal. Falsific. 1913, 6, 89—94.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 397.

<sup>5)</sup> Chem.-Ztg. 1915, 39, 678; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 197.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1912, 22, 306—308; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 590.

<sup>7)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 99.

<sup>\*)</sup> Als Grundlage für die Beurteilung des Wassergehaltes schlägt F. Scholler (Chem.-Ztg. 1916, 40, 639—640) den Trockensubstanzgehalt des fettfreien Muskelfleisches vor, worauf hier verwiesen sei. Das Verfahren liefert ähnliche Werte wie das Federsche.

O. Poli manti<sup>1)</sup> und stellt fest, daß in dem Maße, wie man von der Oberfläche zur Tiefe hinabsteigt, die Fische mehr Wasser und weniger Fett enthalten. Hieraus wird gefolgert, daß bei den Fischen die Anlage zum Schwimmen und das spezifische Gewicht in enger Beziehung zueinander stehen, und daß letzteres von dem Gehalt an Fettstoffen abhängt. Je nach ihrem Wohnort lassen sich die Fische einteilen in 1. wandernde Seefische; 2. Küstenbewohner, a) unter den Klippen, b) im Sande des Gestades, c) unter den Algen des Gestades, d) im Schlamm; 3. Tiefenbewohner.

3. J. Müller und H. Reichenbach<sup>2)</sup> fanden, daß Aalschleim etwa 12% Trockensubstanz enthält, wovon etwa 9% auf ein dem Nucleoalbumin der Schneckenleiber ähnliches Protein entfallen. Der Rest ist im wesentlichen ein Gemisch von Lipoiden, unter diesen Cholesterin, wahrscheinlich als Ester an Fettsäuren gebunden, ein krystallisierendes Diaminommonophosphatid  $C_{51}H_{106}N_2PO_{12}$ , ein festes Diaminophosphatid  $C_{52}H_{92}N_2PO_{14}$  und dem Typus der Lecithine entsprechende Phosphatide. Ferner fand sich eine betainähnliche Base neben phosphorhaltigen Abbauerzeugnissen des Proteins.

4. Über Fischwaren berichtet W. Ludwig<sup>3)</sup> mit folgenden Analysenwerten:

Nähere Angaben	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stärke %	Mineral- stoffe %	Kochsalz %	Refrakt. des Fettes bei 40°
Meerlachsbutter *) . . . . .	62,39	15,58	10,42	—	8,85	6,09	63,18
Fiskeboller I. Kraft **) . . . . .	85,20	5,85	—	4,26	—	—	—
Dänische Fischklöße **) . . . . .	86,94	6,06	—	4,51	—	—	—
Fiskbullar **) . . . . .	84,19	9,02	—	1,58	—	—	—
Fischwurst . . . . .	64,88	—	0,75	6,36	—	—	—
Fischwurst . . . . .	80,93	15,96	0,46	—	—	—	—

5. Bei der Untersuchung von Sardellen, die als Muster der betreffenden Originalwaren vorgelegt wurden, fand A. Röhrig<sup>4)</sup> folgende Werte in bezug auf den Gehalt an Fett und die Zusammensetzung desselben:

Herkunft	Französ. Import	Algerie	Acringhè (Italien)	Malaga (Spanien)
Fett (im Mittel) Prozent . . . . .	1,67	3,72	4,84	5,58
Jodzahl des Fettes . . . . .	134,83	133,2	141,57	132,26
Refraktion des Fettes . . . . .	94,5	78,5	78,0	70,5

Auch im Fettgehalte handelsfähiger Sardellen treten beträchtliche Abweichungen auf. Von 17 Untersuchungen des 1898er und 1899er Fanges schwankte der Fettgehalt von 0,43—3,13% und betrug im Mittel 1,71%, gegenüber dem von Sardinien bzw. Anchovis zu 7—10%, von Heringen bis 15%. Sardelle ist kein einheitlicher, von einer bestimmten Fischart abgeleiteter Begriff; zur Herstellung der Konserve kommen z. B. die Fischgattung *Clupea* mit hohem, anderswo wieder *Engraulis* mit geringerem Fettgehalte in Betracht.

6. Robbenfleisch und Robbenwurst besaß nach Fr. Birkner, Deininger und Brenner<sup>5)</sup> folgende Zusammensetzung:

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschr. 1915, **69**, 145—154; vgl. auch S. 106.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1914, **92**, 56—74; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 230.

<sup>3)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Erfurt 1916, 14—15 u. 18; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **33**, 506.

<sup>4)</sup> Bericht der Chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1912, 14—15; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 341.

<sup>5)</sup> Pharm. Zentralhalle 1916, **57**, 835—836.

\*) Nach der Untersuchung zerkleinertes, schwach gesalzenes Fischfleisch, das den Namen Butter zu Unrecht führte.

\*\*\*) Die Zubereitungen sollten nur aus Mehl hergestellt sein, enthielten aber Fischfleisch.

Nähere Angaben	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Asche %	Chlor- natrium %	Verdau- liches Protein %	Gesamt- extraktiv- stoffe %	Muskel- faser %	Binde- gewebe %
Robbenfleisch, gesalzen . . .	67,2	22,89	0,74	7,13	6,18	20,50	—	—	—
„ geräuchert . . .	62,9	22,85	1,21	11,10	9,97	20,07	20,24	14,45	1,15
							Des Fettes		
Robbenwurst I . . . . .	59,6	25,60	5,65	9,14	8,30	Jodzahl	Versei- fungszahl	Refraktion bei 25°	
„ II . . . . .	64,4	21,93	3,00	8,13	7,09	143,5	185,0	76,5	

### Muschel- und Krustentiere.

(Zusatz zu S. 113—116.)

I. Über Miesmuscheln teilen P. Buttenberg und L. v. Noel<sup>1)</sup> folgende Untersuchungen mit:

#### a) Ausbeuten von Miesmuschelfleisch:

Zustand des Fleisches	Roh *)	Erhitzt		
		Gedünstet **)	Abgekocht, mit kaltem Wasser angesetzt ***)	Abgekocht, in kochendes Was- ser geworfen †)
Anzahl der Muscheln . . . . .	12	12	20	20
Gesamtgewicht . . . . . g	246	235	286	286
Durchschnittsgewicht der einzelnen Muschel g	20,5	19,6	14,5	14,3
Gesamtchalen . . . . . g	122	110	160	165
Gesamtinhalt . . . . . g	124	125	129	121
Durchschnittsinhalt der einzelnen Muschel g	10,3	10,4	6,5	6,05
Fleischmenge . . . . . g	66	29,5	48	47
Fleischausbeute der Gesamtmuschel . . . %	26,8	12,5	16,6	16,4

#### b) Zusammensetzung von Miesmuschelfleisch:

Nr.	Art des Muschelfleisches	Wasser	Gesamt- Stickstoff- Substanz	Fett	Mineralstoffe	Wasserlös- liche Mine- ralstoffe	Salzsäure- unlösliche Mineralstoffe	Chlor- natrium	Ammoniak	Gesamt- Stickstoff- substanz in der Trocken- masse	Refraktion des Fettes bei 40° C	
		%	%	%	%	%	%	%	mg in 100 g	%		
1	} Roh {	aus der Nordsee	86,50	8,67	1,10	1,49	0,60	0,15	0,35	—	64,22	—
2		aus der Ostsee .	86,37	8,65	1,52	1,37	0,56	0,10	Spuren	20,4	63,46	—
		Mittel	<b>86,44</b>	<b>8,66</b>	<b>1,31</b>	<b>1,43</b>	<b>0,58</b>	<b>0,12</b>	<b>0,20</b>	<b>20,4</b>	<b>63,84</b>	—

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1918, **36**, 1—15.

\*) Beim gewaltsamen Öffnen fließen 31 g klares Wasser ab. Außerdem sondert sich beim Herausschneiden des Fleisches eine weiße, trübe Flüssigkeit (21 g) ab, die 0,63 g Stickstoff-Substanz — 9,9% der ursprünglichen Gesamt-Stickstoff-Substanz — enthält.

\*\*) Beim Dünsten sammeln sich im Becherglase 89 g einer Flüssigkeit an, die anfangs klar ist, aber sich nach dem Erkalten eine schwach milchig getrübe Beschaffenheit aneignet. Diese Brühe enthält 0,656 g Stickstoff-Substanz — 11,7% der ursprünglichen Gesamt-Stickstoff-Substanz.

\*\*\*) Das Kochwasser enthält 0,818 g Stickstoff-Substanz = 9,4% der ursprünglichen Gesamt-Stickstoff-Substanz.

†) Das Kochwasser enthält 0,82 g Stickstoff-Substanz = 9,2% der ursprünglichen Gesamt-Stickstoff-Substanz.

Nr.	Art des Muschelfleisches	Wasser	Gesamt-Stickstoff-Substanz	Fett	Mineralstoffe	Wasserlösliche Mineralstoffe	Salzsäureunlösliche Mineralstoffe	Chloratrium	Ammoniak	Gesamt-Stickstoff-Substanz in der Trockenmasse	Refraktion des Fettes	
		%	%	%	%	%	%	%	mg in 100 g	%	bei 40° C	
3	Erhitzt	gedünstet . . . . .	77,48	16,84	1,98	2,06	1,33	0,43	0,19	—	74,78	—
4		gekocht, mit kaltem Wasser angesetzt	77,58	16,32	2,68	1,93	1,60	0,55	Spuren	—	72,79	—
5		gekocht, in kochendes Wasser geworfen	76,85	17,25	2,43	2,27	1,99	0,89	Spuren	—	74,51	—
		Mittel	<b>77,30</b>	<b>16,80</b>	<b>2,36</b>	<b>2,09</b>	<b>1,64</b>	<b>0,62</b>	Spuren	—	<b>74,02</b>	—
6	Geräuchert*), in Stücken . . .	57,22	27,63	4,70	6,42	2,55	0,83	3,28	50,2	64,59	88,1	
7	Gesalzen *)	gesalzen, ungewässert . . . . .	57,21	14,91	2,54	22,47	0,57	0,14	20,62	24,9	35,09	90,2
8		gesalzen, gewässert	82,57	12,55	2,09	1,41	0,35	0,15	0,06	11,3	72,00	—
9		gesalzen, gedarrt, ungewässert . . . . .	4,79	42,97	6,50	36,75	4,58	1,59	30,19	47,6	45,13	86,7
10		gesalzen, gedarrt, gewässert . . . . .	66,65	27,93	3,48	2,61	2,55	1,05	Spuren	27,2	83,75	86,2
11	Getrocknet und gepulvert *)		4,35	55,42	7,25	9,53	4,52	1,11	3,12	157,3	57,94	—
12			8,62	54,10	6,53	9,09	3,77	0,99	3,02	246,5	59,20	—
	Mittel Nr. 11 u. 12	<b>6,48</b>	<b>54,76</b>	<b>6,89</b>	<b>9,31</b>	<b>4,15</b>	<b>1,05</b>	<b>3,07</b>	<b>201,9</b>	<b>58,57</b>	—	

## c) Miesmuschelpaste und Miesmuschelwurst:

Nr.	Form	Art der Zubereitung	Wasser	Gesamt-Stickstoff-Substanz	Fett	Refraktion des Fettes	Stärke (wasserfrei)	Mineralstoffe	Wasserlösliche Mineralstoffe	In Salzsäure unlösliche Mineralstoffe	Chlor-natrium
			%	%	%	bei 40°	%	%	%	%	%
1	Paste	aus frischen Muscheln . . .	70,97	22,67	2,68	—	0	3,68	0,63	0,15	—
2		aus gesalzenen Muscheln . .	76,40	13,80	2,33	—	0	3,30	1,85	1,03	1,08
3	Wurst aus	mit Zusatz von Fett, geräuchert . . . . .	44,90	24,94	21,38	47,3	0	3,58	1,57	0,46	0,87
4			61,50	19,77	10,84	52,7	0	4,47	1,36	0,56	2,43
5	frischen Muscheln	mit Zusatz von Stärke und Fett, geräuchert . .	65,54	17,72	7,32	67,4	2,61	3,37	0,91	0,23	0,50
6			70,80	14,14	4,58	—	3,38	2,78	0,80	0,28	—
7	Wurst aus	mit Zusatz von stärkemehlhaltigem Material, geräuchert	69,52	19,49	2,50	—	4,12	3,11	0,73	0,18	1,68
8			67,44	—	—	—	—	11,59	2,84	1,18	8,00
9	Salzmuscheln	Muschelfleisch, ungenügend gewässert und ungenügend entsandet	69,45	—	—	—	—	8,61	—	1,14	5,34
10			70,02	—	—	—	0	5,63	—	1,50	—
11	Wurst aus	mit Zusatz von Kohl . . .	79,72	9,28	1,59	—	0	4,20	—	—	—
12			76,50	10,03	1,75	—	0	4,77	1,13	0,62	3,57
13	Muscheln u. Gemüse	mit Zusatz von Steckrüben und Suppengemüse	72,06	19,49	—	—	0	4,06	0,65	0,12	—
14											

\*) Für Zwecke des Räucherens wird das gekochte und leicht gesalzene Muschelfleisch auf engmaschige Horden gelegt. Beim Einsalzen und durch nachheriges Entsalzen gehen 6,91% Stickstoff-Substanz verloren. Durch Trocknen verliert das Muschelfleisch seinen eigenartigen, angenehmen würzigen Geschmack.

## d) Miesmuschelextrakt und -würze:

Nr.	Art der Zubereitung	Wasser	Organische Substanz	Gesamtstickstoff	Gesamtstickstoff-Substanz	Stickstofffreie organ. Substanz	Ammoniak	Kreatinin	Aminosäure	Mineralstoffe	Chlor-natrium
		%	%	%	%	%	mg in 100 g	mg in 100 g	%	%	%
1	} Extrakt aus Muscheln und Suppengemüse	61,10	17,39	1,17	7,33	10,06	126,5	49,3	—	21,51	20,08
2		62,94	16,02	1,16	7,23	8,79	136,0	59,2	—	21,04	18,09
3	} Seemuschelextrakt { alte Form	68,16	7,62	1,18	7,38	0,24	130,6	22,5	0,40	24,22	23,00
4		} Kreaton { neue „	62,09	16,14	2,44	15,24	0,90	236,3	18,4	1,32	21,77
5	Seemuschelextrakt, Pastenform		11,40	37,00	5,47	34,17	2,83	399,5	45,0	2,81	51,60

Ein als Muschel-Fleischextraktpulver bezeichnetes Präparat von eigenartig aromatischem, dabei schwach fischigem Geruch und sehr stark salzigem Geschmack enthielt:

Wasser	Gesamtstickstoff-Substanz	Wasserunlösliche Substanz	Mineralbestandteile	Chlornatrium	Ammoniak in 100 g
%	%	%	%	%	mg
8,37	28,88	23,16	52,13	50,08	338,3

2. Stern<sup>1)</sup> fand für eine Muschelwurst folgende Zusammensetzung:

Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche
70,13	18,50	2,49	5,85%

3. Zwei unter der Bezeichnung Hansa - Paste in Dresden feilgehaltene, leberwurst-ähnliche Zubereitungen, bestehend aus einem Gemisch von Muschelfleisch, Fett, etwas Mehl und Gewürz, besaßen nach A. Beythien und Mitarbeitern<sup>2)</sup> folgende Zusammensetzung:

	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stickstofffreie Extraktstoffe	Verhältniszahl nach Feder
	%	%	%	%	%	
I	67,89	17,05	6,07	4,13	4,68	4,57
II	63,69	21,05	6,98	4,21	4,07	3,98

4. Für zwei aus Muschelfleisch bereitete Brotaufstriche fanden A. Beythien und Mitarbeiter<sup>3)</sup> folgende Zusammensetzung:

Wasser	Protein	Fett	Asche	Chlornatrium
%	%	%	%	%
65,80	13,76	3,96	17,15	15,43
70,15	17,12	3,98	7,76	5,37

5. W. Ludwig<sup>4)</sup> gibt für Kreaton - Seemuschelextrakt folgende Zusammensetzung an:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Stickstofffreie Extraktstoffe	Mineralstoffe	Chlornatrium	Preis für 1 kg in Mark
%	%	%	%	%	
60,09	9,28	1,34	29,29	28,37	5,80

6. Burnhams Muschel - Bouillon, ein aus Amerika stammendes Fabrikat, angelich „aus der Muschel gepreßt“, war trübe und von nicht angenehmem Geschmack; nach Anbruch der Flasche verdarb es schnell; es enthielt nach F. Fendler, P. Borinski und A. Burger<sup>5)</sup>:

Trockenrückstand	Stickstoff-Substanz	Mineralstoffe	Kochsalz
6,16	1,24	3,42	2,76%

<sup>1)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Kreuznach 1916, 77; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1918, 35, 290.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 305.

<sup>3)</sup> Ebendort 1917, 34, 112.

<sup>4)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Erfurt 1917, 19; Zeitschr. f. Untersuchung u. Nahrungs- u. Genußmittel 1918, 36, 75.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 99.

**Austern.**

Nach dem Verfahren von Fabre Domergue<sup>1)</sup> werden sterilisierte Austern in der Weise hergestellt, daß die Austern 6—7 Tage hintereinander ununterbrochen in gemauerten Behältern in einem Strom filtrierten, frischen Seewassers gehalten werden, wozu man sie jeden folgenden Tag von einem Behälter in den folgenden überführt. Die Exkremente und sonstigen Verunreinigungen werden auf diese Weise so vollständig beseitigt, daß Übertragungen von Krankheiten nicht mehr zu befürchten sind.

**Krebse.**

1. Über den roten Farbstoff der gekochten Krebse. Nach den vorliegenden Untersuchungen von Eug. Grand-mougin<sup>2)</sup> läßt sich die chemische Struktur des Farbstoffes im Krebspanzer mit Sicherheit nicht ermitteln, jedoch sprechen die Beobachtungen dafür, daß es sich dabei nicht um ein Anthrachinonderivat handelt.

2. Über das Vorkommen von Alizarin im Krebspanzer. Gegenüber Grandmougin hält Friedrich Kornfeld<sup>3)</sup> seine frühere Angabe (Chem.-Ztg. 1912, 36, 59) über das Vorhandensein von Alizarin im Krebspanzer aufrecht. Das Rotwerden der Krebse beim Kochen wird allerdings nicht durch Alizarin allein hervorgerufen, sondern es tragen auch noch andere Farbstoffe zu der Farbenerscheinung bei, doch ist anzunehmen, daß das leuchtende und satte Rot der gekochten Krebschalen nur der Alizarinlackbildung zuzuschreiben ist.

**Kaviar und Fischrogen.**

(Zusätze zu S. 120—131.)

1. In getrocknetem Heringsrogen, der in Japan vielfach als Nahrung dient, fand K. Yoshimura<sup>4)</sup> Trimethylamin, Tetramethyldiamin (Putrescin) und Cholin in nicht unbeträchtlichen Mengen. Trimethylamin und Cholin entstehen wahrscheinlich durch Zersetzung des Lecithins.

2. Gesalzener Dorschrogen enthielt nach F. Fendler, P. Borinski und A. Burger<sup>5)</sup>:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlehydrate	Mineralstoffe	Calorien
%	%	%	%	%	in 1 kg
48,63	27,12	2,91	2,72	18,62	14,90

**Fleischextrakt.**

(Zusätze zu S. 132—151.)

1. Nach einem verbesserten colorimetrischen Verfahren\*) bestimmten E. Baur und G. Trümpler<sup>6)</sup> Kreatinin und Kreatin in selbsthergestellten Fleischextrakten und solchen des Handels; sie erhielten folgende Ergebnisse:

<sup>1)</sup> Compt. rend. 1913, 156, 342—345; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 33, 211. Vgl. T. A. Beel, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1914, 24, 31—34; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 279; auch E. Bodin u. F. Chevrel, Compt. rend. 1913, 156, 342—345; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 33, 211.

<sup>2)</sup> Chem.-Ztg. 1912, 36, 1377—1378; Zeitschr. f. angew. Chemie 1913, 26, 157.

<sup>3)</sup> Ebendort 1913, 37, 71; Zeitschr. f. angew. Chemie 1913, 26, 277.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1913, 86, 174—177; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 469.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 99.

<sup>6)</sup> Ebendort 1914, 27, 697—713.

\*) A. Bestimmung des präformierten Kreatinins: 10 g des Präparates wurden in 100 ccm Wasser gelöst und von der Lösung 5 oder 10 ccm (je nach der Stärke) abpipettiert; nach Zusatz von 15 ccm Pikrinsäure und 5 ccm Natronlauge wurde 7 Minuten gewartet und hierauf mit Wasser von 17° C auf 500 ccm verdünnt. Die Farbstärke wurde im Colorimeter gegen  $\frac{1}{2}$  N.-Kaliumbichromatlösung gemessen, wenn nötig der ganze Versuch mit verdünnter Fleischextraktlösung wiederholt. Die abgelesenen Schichtstärken ergaben unter Benutzung einer mitgeteilten Eichkurve sofort die Menge des präformierten Kreatinins in Milligramm. — B. Bestimmung des Gesamt-Kreatinins: 10 g Fleischextrakt wurden, gelöst in 100 ccm N.-Salzsäure, in einem Kolben während 4 Stunden bei einer Temperatur von 97° im Wasserbade erhitzt, sodann auf 5—10 mg Kreatinin in 5 oder 10 ccm

## A. Selbsthergestellte\*) Extrakte.

Nr.	Fleischextrakt aus	Angew.	Erhaltene	Präfor-	Gesamt-	Kreatin
		Fleisch-	Extrakt-	miertes	Kreatinin	%
		menge	menge	Kreatinin	%	%
		g	κ	%	%	%
1	Filet, lebendwarm . . . . .	—	—	7,00	7,65	0,75
2	Rippenstück, lebendwarm . . . . .	—	—	2,50	8,95	7,50
3	Beinstück, lebendwarm . . . . .	—	—	2,92	8,44	6,40
4	Filet, 2 Tage alt . . . . .	950	36	3,6	8,2	5,3
5	Rippenstück, 2 Tage alt . . . . .	850	32	4,35	7,5	3,9
6	Beinstück, 2 Tage alt . . . . .	900	29	3,35	8,6	6,1
7	Gemischtes Fleisch, 3 Tage alt . . . . .	—	—	2,94	7,81	5,65
8	Desgl., 4 Tage alt . . . . .	1000	37	3,5	8,4	5,7
9	Desgl., 5 Tage alt . . . . .	—	—	3,0	8,0	5,8
10	Desgl., 6 Tage alt . . . . .	900	30	2,9	8,9	7,0
11	Gefrierfleisch (Beinstück) . . . . .	800	27	2,3	8,0	6,6
12	Gefrierfleisch . . . . .	—	—	2,92	8,50	6,47

## B. Fleischextrakte des Handels.

Marke des Fleischextraktes	Präfor-	Gesamt-	Kreatin	
	miertes	Kreatinin	%	
	%	%	%	
„Neuer Fleischextrakt mit der Flagge“ . . . . .	4,2	6,5	2,7	
Armours Fleischextrakt . . . . .	1,4	3,1	2,0	
Liebig's Fleischextrakt, {	dunkel, aus 1908 . . . . .	2,07	5,30	3,77
	hell aus 1908 . . . . .	3,72	5,52	2,09
	aus 1909 . . . . .	0,76	5,57	5,58
	1912 angekauft . . . . .	3,60	6,30	3,13
in Kugeln 1913 angekauft . . . . .	5,65	6,84	1,38	
„Bullox“ (Kemmerichs) Fleischextrakt der Paraguay-Gesellschaft; 1912 angekauft . . . . .	3,42	5,48	2,39	
Desgl., 1913 angekauft . . . . .	2,7	7,0	5,0	
Fleischextrakt „Marke Dampfschiff“ . . . . .	4,5	6,9	2,8	
Fleischextrakt der Oranienburger Eiswerke . . . . .	4,6	6,1	1,7	
Fleischextrakt aus dem Antwerpener Großmarkt . . . . .	1,47	2,95	1,72	
Fleischextrakt aus dem Londoner Großmarkt . . . . .	1,24	2,18	1,09	
Fleischextrakt aus dem Londoner Großmarkt . . . . .	2,33	3,90	1,82	

Auffällig ist der geringe und schwankende Gesamt-Kreatiningehalt der Handelsfleischextrakte.

verdünnt (meist auf 250 bzw. 500 ccm) und hiervon 5 oder 10 ccm nach Neutralisation der Salzsäure mit Natronlauge oder Verdampfen auf dem Wasserbade mit 15 ccm gesättigter wässriger Pikrinsäurelösung und 5 ccm 10proz. Natronlauge versetzt, nach 7 Minuten auf 500 ccm verdünnt und wie bei A. colorimetrisch gemessen. Das Kreatin (wasserfrei) ergibt sich durch Multiplikation der Differenz aus dem Gesamt-Kreatinin und dem präformierten mit 1,16.

\*) Etwa 1000 g von Knochen, Fett und Sehnen sorgfältig befreites Ochsenfleisch wurden fein gehackt und mit 2 kg Wasser während 24 Stunden in einem kühlen Raume bedeckt stehengelassen. Hierauf erfolgte Filtration mittels Tuchs und Abpressens der Rückstände in einer hydraulischen Presse. Der so erhaltene Fleischsaft von schön roter Farbe wurde 10 Minuten gekocht, wobei das Albumin koagulierte und durch Filtration leicht entfernt werden konnte. Das Eindicken des gelblichen, klaren Saftes bis zur Konsistenz der Extrakte des Handels geschah unter vermindertem Druck bei etwa 200 mm Quecksilber, d. h. bei einer Temperatur von etwa 70° C. Das erhaltene Endprodukt war von brauner, nicht sehr dunkler Farbe und angenehmem Geruch. Der scharfe Geruch und die große Zähigkeit der käuflichen Extrakte fehlten.

2. F. G. Sauer<sup>1)</sup> weist durch Versuche nach, daß der käufliche Fleischextrakt der Liebig-Cie. von echtem Fleischextrakt, den man durch Ausziehen von Fleisch gewinnt, erheblich abweicht, insbesondere wegen der braunen Farbe, der zähen Konsistenz und des ausgesprochen leimartigen Geruches des genannten Fabrikates.

3. Einen eigenartigen Proteinkörper im Liebigschen Fleischextrakt fand K. Mays<sup>2)</sup>. Derselbe ließ sich mit Magnesiumsulfat ausfällen, war in Wasser und verdünntem Alkohol, besonders in der Wärme löslich, enthielt nur Spuren von Phosphorsäure und lieferte die Spaltungserzeugnisse Histidin, Arginin, Lysin, Glykokoll und Pyrrolidincarbonensäure, keine Glutaminsäure. Mit Glutin und dessen Abkömmlingen zeigte der Körper große Ähnlichkeit.

4. Eine neue Base aus Fleischextrakt, für die sie den Namen Kreatosin vorschlagen, gewannen R. Krimberg und L. Israilsky<sup>3)</sup> mittels eines verhältnismäßig einfachen Verfahrens. Die Goldverbindung hatte die Zusammensetzung  $C_{11}H_{28}N_3O_4Au_1Cl_8$ .

5. Ersatzstoffe für Fleischextrakt wurden von Kapeller und A. Gottfried<sup>4)</sup> mit folgendem Ergebnis untersucht:

Bezeichnung	Wasser	Stickstoff- substanz	Mineral- stoffe	Kochsalz	Phosphor- säure	Kreatinin
Plantox-Kraft-Extrakt . . .	16,2	19,3	49,65	41,6	0,91	0
Muh (Fleischextrakt-Ersatz)	17,7	17,5	23,15	5,9	2,17	0

6. Weitere Ersatzmittel für Fleischextrakt enthielten nach dem Befunde des Untersuchungsamts Dresden<sup>5)</sup> 0,55—63,44% Stickstoffsubstanz, 0—0,95% Kreatinin, 0,76 bis 29,70% Fett, 2,11—60,14% Mineralstoffe, darunter 7,88—51,56% Kochsalz.

Vgl. hierzu weiter: Kapeller und A. Gottfried: Fleischextrakt - Ersatz (Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Magdeburg 1916, 10—11; Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 415); M. Mansfeld (Bericht der Untersuchungs-Anstalt des Allgem. Österr. Apotheker-Vereins, Wien 1915/16, 16—18; Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 416); W. Ludwig (Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Erfurt; Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 417); — W. Ludwig: Fleischextrakt - Ersatzmittel (Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Erfurt 1917, 14—15; Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1918, **36**, 75).

### Fleischsaft.

Fleischsaft Vero hatte nach Treue<sup>6)</sup> folgende Zusammensetzung in Prozenten:

Wasser	Gesamt- stickstoff	Stickstoff in in Wasser unlöslichen Stoffen	Stickstoff in in Wasser löslichen Stoffen	Ammoniak- stickstoff	Albumin- stickstoff	Albumosen- stickstoff	Pepton- und Basen- stickstoff	Sonstiger Stickstoff	Fett	Glycerin	Mineral- stoffe	Kochsalz	Phosphor- saure Salze
43,84	6,87	0,06	6,81	0,06	0,03	2,82	3,06	0,84	0,47	4,05	8,13	30,8	reichlich vorhanden

### Bouillonwürfel.

(Zusätze zu S. 152—161.)

1. Die Zusammensetzung verschiedener Suppenwürfel ermittelte M. Mansfeld<sup>7)</sup> mit folgendem Ergebnis:

<sup>1)</sup> Pharm. Ztg. 1914, **59**, 866—867.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, **78**, 37—52; Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1914, **27**, 591.

<sup>3)</sup> Ebendort 1913, **88**, 324—330; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 195.

<sup>4)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Magdeburg 1914, 10; Ebendort 1916, **32**, 58.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 125.

<sup>6)</sup> Jahresbericht des Untersuchungsamtes Bielefeld 1913, 22—23; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, **29**, 445.

<sup>7)</sup> Bericht der Untersuchungsanstalt des allgem. österr. Apotheker-Vereins 1913/15, 22; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 260.

Nr.	Nähere Angaben	Asche	Kochsalz	Fett	Stickstoff-	Kreatinin	Kreatin
		%	%	%	substanz	%	%
1	Maggi-Suppenwürfel . . . . .	58,03	54,41	5,88	26,97	1,16	0,13
2	Eden-Suppenwürfel . . . . .	68,45	67,86	6,22	12,32	0,08	0,31
3	Rohö-Suppenwürfel . . . . .	50,90	47,97	4,27	26,68	—	—
4	Kronensuppe . . . . .	69,18	64,35	6,14	15,24	0,05	0,13
5	Suppenwürfel des Erst. Wr. Kon.-Ver.	50,01	47,39	5,88	27,14	0	0
6	Kreuzer-Kraftsuppe von Rissi & Co.	79,45	78,39	0,22	2,97	0	0
7	G. ö. C.-Suppenwürfel . . . . .	69,68	66,69	3,88	12,11	0	0

2. Fleischbrühwürfel des Handels enthielten nach Untersuchungsergebnissen des Untersuchungsamtes Dresden <sup>1)</sup> 0,44—19,91% Stickstoff-Substanz, 0—0,63% Kreatinin, 2,36 bis 10,26% Fett, 60,83—90,02% Kochsalz; Fleischbrüheratzwürfel: 0,92—18,99, Suppenwürfel 1,05—20,71% Stickstoff-Substanz.

Siehe ferner: W. Ludwig: Suppenwürfel, Soßenwürfel usw. (Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Erfurt 1917, 17—18; Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1918, 36, 75).

### Peptone.

(Zusätze zu S. 161—162.)

1. Die Peptone aus Muskelfleisch und Fischfleisch zerlegte E. Vlahutza<sup>2)</sup> auf Grund ihrer Löslichkeit bzw. Unlöslichkeit in Methyl- und Äthylalkohol nach einem besonderen Verfahren\*) in vier verschiedene Fraktionen mit folgenden Drehungswinkeln:

Peptone aus	Teil I		Teil II		Teil III		Teil IV	
	In Methylalkohol unlöslich		In Methylalkohol kalt unlöslich, heiß löslich		In Methylalkohol löslich; in Äthylalkohol unlöslich		In Methyl- und Äthylalkohol löslich	
	Ausbeute g	$[\alpha]_D^{20}$	Ausbeute g	$[\alpha]_D^{20}$	Ausbeute g	$[\alpha]_D^{20}$	Ausbeute g	$[\alpha]_D^{20}$
Muskelfleisch . . . . .	140	—58,72	22	—85,91	28	—68,92	30	—56,63
Fischfleisch . . . . .	75	—71,58	8	—24,02	5	—10,49	18	—49,97
Eiweiß . . . . .	95	—46,33	80	—90,33	25	—44,38	65	—40,05
Milchcasein . . . . .	140	—78,27	75	—117,96	62	—93,28	48	—51,21
Weizenkleber . . . . .	81	—91,99	18	—112,4	16	—114,1	40	—86,5
Hornstoff . . . . .	130	—67,48	80	—67,27	76	—67,74	60	—39,98

2. Durch Behandeln einer wässrigen Peptonlösung mit Kupferhydroxyd erhielten A. Bernardi und F. Fabris<sup>3)</sup> einen unlöslichen Rückstand und eine dunkelblaue Flüssigkeit, aus der sie mit Alkohol einen amorphen blauen Körper von der Formel  $C_{51}H_{92}N_{14}O_{24}SCu$  und nach Abscheidung des Kupfers einen amorphen Stoff der Formel  $C_{51}H_{94}N_{14}O_{24}S$  abschieden. Der unlösliche Rückstand lieferte zwei neue Proteine von der Zusammensetzung  $C_{67}H_{127}N_{19}O_{37}S_2$

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 34, 129.

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschr. 1915, 68, 436—440 u. 441—443; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 86.

<sup>3)</sup> Pharm. Zentralhalle 1915, 56, 443—448.

\*) Die Peptone, die durch teilweise Hydrolyse der Proteine mit Schwefelsäure — Eintragen von 500 g des Proteins in 2 kg 70proz. Schwefelsäure, 2—3 Stunden bei ganz niedriger Wärme stehen lassen, dann 3 Tage bei Zimmertemperatur — erhalten waren, wurden von der Säure durch Baryt und vom Wasser durch Vakuumdestillation und Trocknung befreit und zunächst mit Methylalkohol ausgekocht. Der Rückstand bildete Teil I. Dann wurde noch heiß filtriert, worauf sich nach 24stündigem Stehen ein in heißem Methylalkohol lösliches Pepton abschied, Teil II. Beim Verdünnen des Filtrates mit dem gleichen Volumen Äthylalkohol schied sich Teil III ab. Teil IV blieb in Lösung und wurde durch Abdampfen erhalten.

bzw.  $C_{44}H_{83}N_{11}O_{24}S$ , die sich durch Aussalzbarekeit mit Natriumacetat unterschieden. Aus dem Pepton  $C_{51}H_{94}N_{14}O_{24}S$  ließ sich durch Spaltung mit Salzsäure und Ausziehen mit Aceton ein in blauen Nadelbüscheln krystallisierendes Kupfersalz gewinnen von der wahrscheinlichen Formel  $C_{14}H_{29}N_3O_{20}Cu_2$ .

### Gelatine des Handels.

(Zusatz zu S. 162—163.)

Ph. Plöcker<sup>1)</sup> fand in Handelsgelatinen 5—30 mg Kupfer auf 1 kg; ein völliges Fehlen wurde nur selten beobachtet.

### Lecithinpräparate.

(Zusätze zu S. 164.)

1. Über wasserlösliche Lecithinpräparate berichtet R. Cohn<sup>2)</sup>.

Eine kolloidale wässrige Lecithinlösung ist sehr empfindlich gegen Zusatz von gewissen Metallsalzen, wie z. B. Calcium- und Magnesiumverbindungen. Eine etwas haltbarere Lösung gewinnt man durch Lösen von Lecithin in Alkohol und Verdünnen dieser Lösung mit viel Wasser. Derartige Lecithinpräparate, die durch den Zusatz von Alkohol mehr als 1% Lecithin enthalten können, befinden sich im Handel. Ein anderes „wasserlösliches“ Lecithinpräparat des Handels enthielt nur die Abbauprodukte des Lecithins, so 8,85% alkohollösliche Phosphorsäure, die sich als Glycerinphosphorsäure erwies; unverändertes Lecithin war in dem Präparat nicht mehr vorhanden, weshalb die Bezeichnung „wasserlösliches Lecithinpräparat“ zu Unrecht bestand.

2. Durch Hydrierung von Eigelblecithin und Untersuchung der abgeschiedenen Fettsäuren fanden C. Paal und H. Oehme<sup>3)</sup> neben hauptsächlich Stearin- und Palmitinsäure auch eine Säure von niedrigerem Molekulargewicht, wahrscheinlich Myristinsäure. Aus der hohen Jodzahl (55,3) des Ausgangsmaterials ist außer auf Ölsäure auch auf noch ungesättigtere Säuren zu schließen. Lecithin ist ebensowenig wie tierische und pflanzliche Fette eine einheitliche Substanz, sondern ein Gemenge verschiedener Lecithine.

3. Ein chemisch reines Distearyllecithin von der Formel  $C_{44}H_{90}NPO_9$  erhielt F. Ritter<sup>4)</sup> durch Hydrierung eines sehr sorgfältig vorgereinigten Eigelblecithins.

4. Aus Eigelblecithin gewann G. Trier<sup>5)</sup> Aminoäthylalkohol (Colamin), das neben noch unbekanntem stickstoffhaltigen Atomkomplexen das Cholin im Lecithinmolekül ersetzen kann. Auch in Lecithinen pflanzlicher Herkunft (z. B. Erbsenlecithin) ließ sich das Colamin nachweisen.

### Vitamine (Lebensstoffe).

Unter Vitaminen versteht man besondere, noch unbekannte Stoffe, deren Fehlen in der Nahrung (wie Hefe, Mais, polierter Reis u. a.) diese unvollkommen macht und zu bestimmten Krankheitserscheinungen, den sog. Avitaminosen (Beri-Beri, Pellagra, Skorbut, Rachitis) führt (C. Funk). Dieselben werden von anderer Seite auch als Lebensstoffe und Ergänzungsstoffe bezeichnet (Röhm ann). Die chemische Natur dieser Stoffe ist noch nicht festgestellt. Sie scheinen sich aber den Lipoiden beizumischen und wie diese in Alkohol löslich zu sein<sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1917, **41**, 800.

<sup>2)</sup> Pharm. Ztg. 1913, **58**, 406—407.

<sup>3)</sup> Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft 1913, **46**, 1297—1304.

<sup>4)</sup> Ebendort 1914, **47**, 530—532.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1913, **86**, 141—152, ferner 407—414. — Über ein einfaches Verfahren zur Abtrennung des Colamins vgl. H. Thierfelder u. O. Schulze, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1916, **96**, 296—308.

<sup>6)</sup> Vgl. Die Naturwissenschaften 1918, **4**, 701; 1917, **5**, 760. Hier ist auf weitere Arbeiten in der Vitaminfrage verwiesen.

E. Abderhalden und A. E. Lampé<sup>1)</sup> kommen auf Grund von Tierversuchen zu dem Ergebnis, daß zur Zeit kein zwingender Beweis für die Annahme unbekannter lebenswichtiger Substanzen (Vitamine, Oryzanin) von ganz allgemeiner Bedeutung vorliegt. Dagegen stellte W. Stepp<sup>2)</sup> fest, daß weder „lipoidfreie“ noch „vitaminfreie“ Nahrung zum Leben ausreichen, sondern nur die Verbindung beider wirksam ist. Die Lipide müssen auf dem Wege des Magen-Darmkanals in den Körper eingeführt werden.

Suzuki, Shimamura und Odake<sup>3)</sup> geben an, daß sie aus der Schale und Silberhaut des Reiskornes durch Ausziehen mit Alkohol, Fällen des Auszuges mit Phosphorwolframsäure und Zersetzen des Niederschlages mit Barythydrat einen stickstoffhaltigen Stoff, das Oryzanin, gewonnen haben, den sie als Vitamin ansehen. Das Rohoryzanin gibt mit p-Diazobenzolsulfonsäure eine blutrote Fällung und soll durch zweistündiges Erhitzen mit 3proz. Salzsäure in eine  $\alpha$ -Säure  $C_{10}H_8NO_4$  und  $\beta$ -Säure  $C_{13}H_{16}N_2O_9$  zerfallen. Der Gehalt des Reises an diesem Stoff soll 0,4—0,5%, in der Milch 0,1—0,2 g in 1 Liter betragen. C. Funk<sup>4)</sup> gibt für das Oryzanin aus Reisschalen die Formeln  $C_{24}H_{19}O_9N_5$  und  $C_{26}H_{20}O_9N_4$  (Schmelzpunkt 229° bzw. 233°) an; er hält das Oryzanin für eine vierbasische Säure, die von Nicotinsäure begleitet wird. Die Vitamine sollen vorwiegend den Kohlenhydratstoffwechsel beeinflussen, während Fr. Uhlmann von dem aus Reiskleie schon fabrikmäßig hergestellten Oryzan behauptet, daß es auf die Drüsentätigkeit, besonders auf die der Verdauungsdrüsen, anregend wirke und die Verdauung beschleunige wie auch erhöhe.

## Suppenwürzen.

(Zusätze zu S. 165—167.)

1. Einige Suppenwürzen zeigten nach Mansfeld<sup>5)</sup> folgende Zusammensetzung:

Nähere Angaben	Spez. Gew. bei 150°	Wasser %	Organ. Stoffe %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Reduz. Zucker %	Mineralstoffe %	Kochsalz %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
Maggi . . .	1,2708	50,06	31,28	29,41	0	0	18,66	16,15	1,12
Masol . . .	1,2569	58,34	19,00	17,37	0	0	22,66	18,49	1,24
G. A. G. . .	—	56,45	22,00	20,81	0,62	vorhanden	21,55	20,59	0,24

2. Eine als „eingedickte Fleischbrühe“ bezeichnete Suppenwürze besaß nach Kappeller und A. Gottfried<sup>6)</sup> folgende Zusammensetzung:

Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Mineralstoffe %	Kochsalz %
6,47	13,37	6,71	65,87	63,28

3. Die Untersuchung von 6 Proben „Ochsena“ (Pflanzenfleischextrakt) ergab nach F. Litterscheid und E. Brust<sup>7)</sup>: Asche 45,3—48,3%, Kochsalz 39,32—44,68%, Stickstoff 3,36—3,85%. Mansfeld konnte in Ochsena weder Kreatin noch Kreatinin nachweisen.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. d. ges. experim. Medizin 1913, 1, 296—354; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 33, 448.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1914, 66, 365—386; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 33, 448.

<sup>3)</sup> Biochem. Zeitschr. 1912, 93, 89; Chem. Zentralblatt 1912 II, 1685.

<sup>4)</sup> Journ. of Physiol. 1913, 46, 173; Chem. Zentralblatt 1913 II, 894.

<sup>5)</sup> Bericht der Untersuchungsanstalt des allgem. österr. Apotheker-Vereins 1913/15, 23; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 31, 261.

<sup>6)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Magdeburg 1913, 7; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 28, 224.

<sup>7)</sup> Bericht des Untersuchungsamtes Hamm 1912, 10; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 342.

## Nährhefe und Erzeugnisse daraus.

(Zusätze zu S. 186.)

1. Die Nährhefe „Vis“ und Bluteiweiß „Hämalb“ \*) hatten nach H. Burkhauser<sup>1)</sup> folgende Zusammensetzung:

Nähere Angaben	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stickstofffreie Extraktstoffe %	Asche %	Verdaulich- keits- koeffizient
Nährhefe . . . . .	6,02	58,43	0,45	25,35	9,75	90,00
Hämalb . . . . .	7,75	77,44	—	—	9,71	—

2. Fleischersatzmittel bestanden meist aus Hefe oder proteinreicheren pflanzlichen Zubereitungen.

Wurstersatzmittel enthielten Cerealien, Kartoffeln, Pilze, Gemüse und Kochsalz<sup>2)</sup>.

3. Hefehaltige Fleischersatzmittel<sup>3)</sup>.

Nähere Angaben	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Asche %	Chlor- natrium %	Stickstofffreie Extraktstoffe %
Oloskraft . . . . .	10,00	42,44	1,50	12,84	—	33,32
Procarnol . . . . .	—	52,07	—	—	9,50	—
Picarval . . . . .	9,00	35,88	1,60	26,26	18,76	9,26

4. M. Mansfeld<sup>4)</sup> untersuchte zwei sog. Fleischersatzmittel, die nach der mikroskopischen Untersuchung aus Kartoffeln, Trockenhefe, Kleber als Bindemittel und etwas Gewürz hergestellt und gefärbt waren, mit folgendem Ergebnis:

Nähere Angaben	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stärke u. sonst. Stoffe %	Asche %	Kochsalz %	Refraktion des Fettes bei 40° %
Wurst . . . . .	47,75	13,65	15,55	20,21	2,84	0,51	52
Schnitzel . . . . .	22,01	14,65	31,38	29,14	2,82	0,40	47

5. Untersuchungen über die Verdaulichkeit von Nährhefe stellte A. Deutschland<sup>5)</sup> an und fand in Prozenten verdaulich:

Nähere Angaben	Trocken- substanz	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Kohlen- hydrate	Calorien	Physiolog. Nutzeffekt
Mineralhefe . . . . .	62,6	70,3	83,5	47,0	47,9	71,8	59,6
Entbitterte Bierhefe . .	78,5	76,8	89,0	75,2	51,6	78,9	69,2

<sup>1)</sup> Allgem. Brauer- u. Hopfen-Ztg. 1916, **56**, 1101—1102; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 417.

<sup>2)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Erfurt 1916; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **33**, 506.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 122.

<sup>4)</sup> Bericht der Untersuchungsanstalt des allgem. österr. Apotheker-Vereins 1913/15, 17—18; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **31**, 260.

<sup>5)</sup> Biochem. Zeitschr. 1917, **78**, 358—370; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, **34**, 417.

\*) Von Waly in Graz hergestellt.

Über weitere Fleischersatzmittel berichtet A. Röhrig (Berichte der chemischen Untersuchungsanstalt der Stadt Leipzig 1916, 14; Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1918, 35, 291).

### Zubereitete Suppen.

(Zusatz zu 176—179.)

Für die Zusammensetzung von Suppen, die nach bestimmten Vorschriften\*) bereitet waren, teilt H. Kreis<sup>1)</sup> folgende Mittelwerte mit:

Nähere Angaben	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlehydrate	Mineralstoffe	Nährwert-einheiten n. König	Calorien	Nährwert in Prozenten des Nährwertes v. Milch	
	%	%	%	%	%	%	%	Nährwert-einheiten	Calorien
Reissuppe . . . . .	92,72	0,61	0,49	5,34	0,84	9,88	26,12	30	39
Hafersuppe . . . . .	92,67	0,81	0,76	4,80	0,86	11,17	27,00	35	41
Erbsensuppe . . . . .	85,57	2,75	0,97	9,76	0,95	26,41	54,42	82	82

### Hämoglobin.

(Zusatz zu S. 183.)

H. Freund<sup>2)</sup> stellte an einem aus Pferdeblut und Hundeblut hergestelltem Globin fest, daß dieses im Gegensatz zum Hämoglobin stark giftig war und hohes Fieber und Atemlähmung hervorrief. Die tödliche Dosis für ein Meerschweinchen betrug 0,03—0,06 g. Die Giftigkeit des Globins steht ähnlich wie bei den Protaminen mit dem hohen Gehalt an basischen Bestandteilen (Histidin) in Zusammenhang; sie wird durch die andere Komponente im Hämoglobin, das Hämochromogen, aufgehoben.

### Sonstige Nahrungsmittel.

(Zusätze zu S. 180—187.)

1. Ein aus entfetteten Knochen hergestelltes pulveriges Nährpräparat enthielt nach A. Beythien und Mitarbeitern<sup>3)</sup>:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Calciumoxyd (CaO)	Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
%	%	%	%	%	%
6,62	25,76	2,03	57,20	32,51	23,97

2. Das Anregungsmittel Pro lacta von der Firma C. A. F. Kahlbaum war nach H. Wolff<sup>4)</sup> ein gelblichbraunes Pulver von angenehmem, mildaromatischem Geruch und biskuitähnlichem Geschmack. Die Zusammensetzung war: Wasser 5,59%, Protein (N × 6,25) 23,10%, Fett 0,72%, Kohlenhydrate 64,79%, Asche 5,50%. Verdaulichkeit des Proteins nach Stutzer 95,92%. In der Asche wurden Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Fluor und geringe Mengen Chlor gefunden.

<sup>1)</sup> Bericht über die Lebensmittelkontrolle im Kanton Basel Stadt 1912, 27—29; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 757.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1914, 20, 61—65; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 157.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 34, 121.

<sup>4)</sup> Pharm. Ztg. 1913, 58, 407; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 592.

<sup>5)</sup> Vorschrift für Reissuppe: Wasser 240 (220), Reis 8,0 (7,5), Gerste 8,0 (7,5), Fleisch 4,0 (4,0), Suppenwürze 0,5 (0,3) kg; für Hafersuppe: Wasser 240 (220), Fleisch 4,0 (4,0), Hafergrütze 12,5 (12,5), Suppenwürze 0,5 (0,3) kg; für Erbsensuppe: Wasser 240 (220), Reis 8,0 (7,5), Fleisch 4,0 (4,0), Erbsen 25,0 (25,0), Kartoffeln 2,0 (1,0), Schmalz 1,5 (0,5) kg. (Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf eine zweite Vorschrift.)

**Eier.**

(Zusätze zu S. 187—193.)

**I. Eier verschiedener Hühnerrassen. Von O. v. Czadek<sup>1)</sup>.**

**a) Verteilung der Bestandteile der Eier.**

Nr.	Hühnerrasse	Nr.	Gewicht eines Eies g	Absolute Menge eines Eies			In Prozenten des Gesamteies			Gramm in Prozentanteilen				Menge in einem Ei	
				Schalen	Eiklar	Eigelb	Schalen	Eiklar	Eigelb	Protein		Fett		Protein	Fett
										g	g	g	%		
1	Sulmtaler	1	56,71	6,20	32,96	17,55	10,9	58,1	30,9	7,22	6,02	0,04	9,77	7,51	5,56
2		2	58,61	5,72	35,08	17,81	9,8	59,9	30,4	7,13	5,32	0,03	10,04	7,30	5,90
3	Minorka	1	75,14	6,55	47,87	20,72	8,7	63,7	27,6	7,81	4,47	0,06	8,98	9,23	6,79
4		2	74,01	6,30	47,07	20,64	8,5	63,6	27,8	7,85	5,00	0,06	9,42	9,51	7,02
5	Orpington	1	43,43	5,21	20,31	17,96	12,0	46,7	41,3	7,00	6,69	0,14	12,42	5,95	5,50
6		2	58,52	5,54	34,42	18,56	9,5	58,8	31,7	7,26	5,45	0,04	10,32	7,44	6,22
7	Rhode Island	1	45,49	4,87	25,92	14,70	10,7	57,0	32,3	5,52	5,31	0,11	9,73	4,93	4,48
8		2	51,90	4,50	28,97	18,43	8,7	55,8	35,5	5,58	5,83	0,16	10,50	5,02	5,53
9	Faverolles	1	53,04	5,54	29,54	17,96	10,4	55,7	33,9	6,57	5,43	0,08	10,32	6,36	5,52
10		2	62,72	6,51	35,50	20,71	10,4	56,6	33,0	6,46	5,22	0,05	10,08	7,33	6,35
11	Italiener	1	56,88	5,53	30,77	20,58	9,7	54,1	36,2	6,18	5,36	0,10	10,83	6,56	6,22
12		2	51,73	4,80	28,10	18,83	9,3	54,3	36,4	6,15	5,93	0,06	11,03	6,25	5,74
13	Rheinländer	1	42,80	5,23	20,45	17,12	12,2	47,8	40,0	6,72	6,42	0,13	12,23	5,62	5,29
14		2	49,16	4,75	25,11	19,24	9,7	51,2	39,1	7,54	6,86	0,28	12,32	7,08	6,19
15	Wyandottes	1	51,59	6,54	26,36	18,69	12,7	51,1	36,2	7,05	5,88	0,21	11,09	6,67	5,83
	Niedrigst		42,80	4,50	20,31	14,70	8,5	46,7	27,6	5,52	4,47	0,03	8,98	4,93	4,48
	Höchst		75,14	6,55	47,87	20,72	12,7	63,7	41,3	7,85	6,86	0,28	12,42	9,51	7,02
	Mittel		<b>55,58</b>	<b>5,59</b>	<b>31,23</b>	<b>18,63</b>	<b>10,21</b>	<b>55,63</b>	<b>34,15</b>	<b>6,80</b>	<b>5,68</b>	<b>0,10</b>	<b>10,61</b>	<b>6,91</b>	<b>5,88</b>

**b) Zusammensetzung des Eiklars und Eigelbs.**

Nr.	Hühnerrasse	Nr.	α) Eiklar					β) Eigelb				
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlehydrate	Asche	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlehydrate	Asche
1	Sulmtaler	1	85,92	12,43	0,07	0,70	0,88	46,93	19,47	31,62	0,59	1,39
2		2	85,92	11,91	0,05	1,24	0,88	46,68	17,50	33,02	1,40	1,40
3	Minorka	1	85,89	12,26	0,09	1,32	0,82	48,57	16,20	32,54	1,20	1,54
4		2	84,89	12,35	0,09	1,84	0,83	44,92	18,00	33,90	1,64	1,49
5	Orpington	1	82,66	14,98	0,31	1,13	0,92	49,69	16,20	30,33	2,03	1,75
6		2	86,02	12,35	0,07	0,70	0,86	47,40	17,20	32,55	1,33	1,52
7	Rhode Island	1	87,64	9,68	0,21	1,58	0,89	50,92	16,44	30,12	0,89	1,63
8		2	88,02	10,01	0,29	0,92	0,96	50,32	16,43	29,58	1,87	1,80
9	Faverolles	1	86,87	11,80	0,14	0,30	0,89	50,86	16,03	30,45	1,30	1,36
10		2	86,80	10,66	0,09	1,42	1,03	50,82	15,81	30,56	1,17	1,64
11	Italiener	1	86,17	11,42	0,18	1,28	0,95	51,90	14,82	29,92	1,83	1,53
12		2	86,51	11,32	0,11	1,22	0,84	49,73	16,28	30,32	2,07	1,60

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1917, 19, 440. Die Eier wurden vorerst gekocht und dann in ihre Teile zerlegt; die Untersuchung erfolgte nach den allgemein üblichen Verfahren (vgl. auch Codex alim. austr.).

Nr.	Hühnerrasse	α) Eiklar					β) Eigelb					
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlehydrate	Asche	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlehydrate	Asche	
	Nr.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
13	Rheinländer	1	83,45	14,06	0,27	1,30	0,92	49,67	16,06	30,57	2,04	1,66
14		2	82,76	14,72	0,54	0,96	1,02	48,40	17,54	31,50	0,88	1,68
15	Wyandottes	1	83,16	13,79	0,42	1,93	0,70	50,94	16,23	30,63	0,68	1,52
		Niedrigst	82,66	9,68	0,05	0,30	0,70	44,92	14,82	29,58	0,59	1,36
		Höchst	88,02	14,98	0,54	1,93	1,03	51,90	19,47	33,90	2,07	1,80
		Mittel	<b>85,49</b>	<b>12,25</b>	<b>0,20</b>	<b>0,87</b>	<b>0,87</b>	<b>49,19</b>	<b>16,68</b>	<b>31,17</b>	<b>1,39</b>	<b>1,57</b>

Das Gewicht der Eier und ihre Zusammensetzung sind nicht nur bei den einzelnen Hühnerrassen, sondern auch bei Hühnern derselben Rasse sehr verschieden.

Mit zunehmender Größe steigt vorwiegend der Gehalt an Eiklar; die absolute Menge an Eigelb kann bei kleinen Eiern sogar höher sein als bei großen Eiern.

2. C. Th. Mörner<sup>1)</sup> fand im Weißen der Vogeleier, daß eine salzfreie Lösung von Ovomukoid, das wiederholt durch Alkohol ausgefällt war, einen in Wasser löslichen Abdampfrückstand gibt. Ein solches Ovomukoid, dessen Menge im Durchschnitt von sieben Bestimmungen zu 1,5% im Eiklar gefunden wurde, gab die Adamkiewische Reaktion, die spezifische Drehung betrug  $\alpha_D^{18} = -70,9$ , der Schwefelgehalt 2,27, der Stickstoffgehalt 12,47%.

An Zucker fand Verf. durch Dialyse im Hühnerei 0;3—0,5%, im Eiklar anderer Vögel 0,12—0,32%, im Durchschnitt 0,22%.

3. Untersuchungen über Phosphatide des Eigelbs teilt J. Eppler<sup>2)</sup> mit. Der bei der Spaltung der Chlorcadmiumfällung erhaltene Stickstoff war in der Hauptsache Cholinstickstoff, während die mit Chlorcadmium nicht fällbaren Phosphatide nur teilweise Cholinstickstoff enthielten, daneben Äthanolamin (Colamin), daneben vielleicht noch andere Basen.

4. Die Zusammensetzung des Ovocromins (Eigelbfarbstoffes)\* ist nach N. A. Barbieri<sup>3)</sup>:

Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Schwefel	Sauerstoff	Eisen
%	%	%	%	%	%
42,60	6,70	8,08	1,60	70,78	0,235

Der reine Farbstoff ist ein gelbes, geruchloses Pulver, sehr stark wasseranziehend, im gleichen Gewicht Wasser löslich, unlöslich in Alkohol, Äther, Chloroform, löslich in Fetten; das Präparat war schwach sauer, gab keine Biuretreaktion, hatte weder Albumin- noch Peptoneigenschaften und verkohlte bei 270°, ohne zu schmelzen.

5. E. V. McCollum, J. G. Halpin und A. H. Drescher<sup>4)</sup> fütterten 31 Hühner 4 Monate (November bis Februar) hindurch mit einer Nahrung, die aus einem Gemisch von 30% Merill-Soules-Milchpulver und 70% poliertem Reis bestand. Beiden Stoffen war fast alles Fett entzogen. Die Hühner legten in der Zeit vom 30. Januar bis 15. April 57 Eier, 3 Eier wurden von ihnen selbst gefressen. Das Gelbe der Eier wog 883,5 g und enthielt 3%

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1912, **80**, 430—473; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, **27**, 543.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1913, **87**, 233—254; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **32**, 272.

<sup>3)</sup> Compt. rend. 1912, **154**, 1726—1729; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **32**, 271.

<sup>4)</sup> Journ. of Biol. Chem. 1913, **13**, 219—224; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, **32**, 577.

\*) Eigelb wurde einige Zeit mit Schwefelkohlenstoff behandelt, das darin Unlösliche so lange mit 95proz. Alkohol ausgezogen, bis dieser nicht mehr gefärbt wurde. Die alkoholische Lösung wurde von dem sich noch auscheidenden Schwefelkohlenstoff abgossen, filtriert, der Alkohol durch Abdampfen und Erwärmen auf dem Wasserbade entfernt. Der halbflüssige Rückstand wurde mit Chloroform aufgenommen; die Flüssigkeit bildete drei getrennte Schichten, eine obere wässrige, eine mittlere feste, weiße und eine untere chloroformhaltige Schicht. Die obere wässrige Flüssigkeit enthält den Farbstoff, der daraus entweder mit Aceton gefällt oder durch wiederholtes Lösen in Wasser und Ausfällen oder durch Dialysieren in wässriger Lösung erhalten wird.

Lecithin, 6,39% Kephalin und 9,39% Phosphatide. Im Durchschnitt wurden von einer Henne 294,5 g Dotter und 465,5 g Weißei geliefert; das Eigelb enthielt 32,8% Fett. Die Jodzähl des Lecithins war 34—35, die des Fettes 50—54 (normal 64—65). Die Versuche zeigen, daß die Hühner die Bausteine des Lecithins aus fett- und lecithinfreien Stoffen bilden können.

6. Daß die Koagulationstemperatur von Hühnereiweiß auf dessen Verdaulichkeit Einfluß hat, zeigte Ph. Frank<sup>1)</sup>, indem die Verdauung umso schneller vor sich ging, je niedriger das Eiweiß erhitzt war.

7. Die Untersuchung von Trocken-Ganzei-Colovo ergab nach A. Behre<sup>2)</sup>:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Gesamt-Phosphorsäure	Lecithin-Phosphorsäure
%	%	%	%	%
5,24	41,84	44,31	2,072	1,435

8. Sog. flüssige Eierpräparate wurden in der Kgl. Untersuchungsanstalt Würzburg<sup>3)</sup> untersucht; sie erwiesen sich aber als erheblich verfälscht; die Analysenzahlen betragen für:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche
%	%	%	%
76,9—96,97	2,5—9,5	0,15—7,2	0,49—3,68

9. Drei zur Herstellung von Eiernudeln dienende Dauerwaren enthielten nach E. Barthelmes<sup>4)</sup>:

Nähere Angaben	Ätherextrakt	Gesamt-Phosphorsäure	Lecithin-Phosphorsäure
	%	%	%
Trocken-Ganzei „Asia“ . . . .	46,18	2,11	1,36
Trocken-Ganzei „Vitorum“ . . .	38,88	1,71	1,16
Trocken-Eigelb „Nootbar“ . . .	56,00	2,53	1,66

## Milch.

(Zusätze zu S. 197—404.)

1. Die Frage, ob die Kriegszeit einen erkennbaren Einfluß auf die Milcherzeugung gehabt hat, läßt sich nach A. Behre und K. Frerichs<sup>5)</sup> auf Grund der nachfolgenden Zusammenstellung von Mittelwerten dahin beantworten, daß sich die chemische Zusammensetzung der Milch (in der Umgegend von Chemnitz) kaum geändert hat, daß die Milch-erträge dagegen herabgesunken sind.

Jahr	Zahl der Ställe	Tagesmittel		Liter Milch je Kuh			
		Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	morgens	mittags	abends	Tages-durchschnitt
1909/10	14	3,34	8,52	2,8	—	3,9	7,7
1911	14	3,27	8,49	2,9	—	3,9	7,9
1912	14	3,02	8,44	3,4	2,6	2,4	7,5
1913	13	3,32	8,61	3,9	3,1	3,0	8,2
1914	6	3,16	8,61	3,7	2,8	2,8	8,4
1916	28	3,15	8,47	2,7	2,2	2,0	5,8
1917	20	3,18	8,51	2,7	2,0	2,1	5,6
1918	4	3,16	8,56	2,5	1,3	1,7	4,5

<sup>1)</sup> Journ. of Biol. Chem. 1911, 9, 463—470; Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 544.

<sup>2)</sup> Bericht der chem. Untersuchungsanstalt Chemnitz 1912, 23; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 545.

<sup>3)</sup> R. Schmitt, Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 34, 406.

<sup>4)</sup> Bericht der Untersuchungsanstalt Offenburg 1913, 4; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 29, 446.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1918, 35, 457—475.

2. Anormale Milch.  
(Nachtrag zu S. 305—322.)

Weitere Beiträge über Zusammensetzung anormaler Milch liefert K. Amberger<sup>1)</sup>:

Nr.	Kuh	Ges. Milchmenge	Zeit der Entnahme	Tag	Aussehen	Nitratreaktion	Spezifisches Gewicht	Fett	Gesamt-Trocken-substanz	Fettfreie Trocken-substanz	Gesamt-Stickstoff-Substanz	Milch-zucker	Asche	Refraktion des Chlorkalciumserums	Reaktion
1	Kuh I, Stallprobe †)	3/4	Abend	1913 3. 7.	dünn, wässrig weiblich dünn	stark positiv *)	1,0202	2,0	7,67	5,67	2,80	2,20	0,61	29,6	alkalisch
2		3/4	Morgen	4. 7.			1,0218	3,9	10,36	6,46	3,12	2,37	0,61	30,3	
3		3/4	Abend	9. 7.			1,0197	5,4	10,62	5,22	2,89	1,80	0,56**)	27,0	
4		3/4	Morgen	10. 7.			1,0227	4,7	11,55	6,85	3,20	2,71	0,61	30,4	
5		1	Abend	13. 7.			1,0194	2,2	7,71	5,51	2,92	1,94	0,75	27,6	
6		0,8	Abend	14. 7.			1,0194	3,5	9,19	5,69	2,90	1,86	0,71	27,1	
7		0,74	Abend	20. 9.			1,0175	1,0	5,78	4,78	3,00	0,85	0,76***)	22,8	
8	Kuh II u. III	5	Abend	1914 7. 4.	normal	negativ	1,0265	3,9	11,56	7,66	2,59	4,05	0,77	37,0	—
9		5	Abend	11. 4.			1,0265	4,3	12,04	7,74	2,67	4,10	0,77	36,9	—
10	Kuh II, desgl.	1,5	Morgen	15. 4.			1,0262	3,8	11,36	7,56	2,70	4,00	0,75	37,2	—
11		1,25	Abend	15. 4.			1,0273	3,9	11,76	7,86	2,80	4,15	0,76	37,4	—
12		1,70	Abend	17. 4.			1,0281	3,7	11,72	8,02	2,86	4,15	0,77	37,3	—
13		2,10	Morgen	19. 5.			1,0280	4,7	11,89	8,19	3,30	4,14	0,66	37,7	—
14	2,40	Morgen	19. 8.	1,0298			3,3	11,67	8,37	3,30	4,20	0,71	37,5	—	
15	Kuh III, desgl.	2	Morgen	15. 4.			1,0278	4,45	12,55	8,10	2,90	4,20	0,72	37,5	—
16		1,75	Abend	15. 4.			1,0292	3,9	12,24	8,34	3,10	4,30	0,76	37,5	—
17		1,60	Abend	17. 4.			1,0288	4,0	12,26	8,26	3,20	4,20	0,75	37,4	—
18		2,2	Morgen	19. 5.			1,0308	3,5	12,16	8,67	3,76	4,17	0,74	37,6	—
19		2,7	Morgen	10. 8.			1,0301	3,6	12,33	8,73	3,81	4,10	0,77	37,9	—

Bezüglich der Ursache der abweichenden Beschaffenheit dieser Milch ist zu bemerken:

Bei der Kuh I war das Euter schlaff, welk und abnorm klein, atrophisch. Verhärtungen fanden sich nicht im Euter. Die Sekretion war gering; am Tage wurden etwa 1,5 l Milch gemolken. Der Geschmack der Milch war ein widerlich salziger. Im übrigen zeigte die Kuh keinerlei Krankheitserscheinungen. Nach Ansicht des Tierarztes sei die abnorm zusammengesetzte Sekretion des Euters und der Euterschwund vielleicht darauf zurückzuführen, daß die Kuh längere Zeit nur einmal täglich und vielleicht oft gar nicht oder nur schlecht ausgemolken worden sei.

Die minderwertige Beschaffenheit der Milch von Kuh II und Kuh III sollte nach Angabe des betreffenden Landwirtes auf Futtermangel zurückzuführen sein. Daß diese Angabe der Begründung nicht entbehrte, bewiesen die erheblich später von denselben Kühen entnommenen Proben 14 und 19, zu einer Zeit, als den Kühen reichlich Grünfutter zur Verfügung stand.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 16—23.

\*) Die starke Nitratreaktion war durch Benutzung eines in stark nitrathaltigem Wasser gewaschenen Sehtuches hervorgerufen.

\*\*) Chlorgehalt der Milch 0,24%, der Asche 43,6%.

\*\*\*) Chlorgehalt der Milch 0,34%, der Asche 44,7%.

†) Nr. 1—2 wurden durch einen Polizeibeamten, Nr. 3—4 durch einen Tierarzt, Nr. 5—7 durch Beamte der Untersuchungsanstalt Erlangen entnommen.

3. Über Milch mit abnorm hohem Fettgehalt von einer an Verdauungsstörung\*) kranken Kuh berichtet Teichert<sup>1)</sup>.

Ermolkene Milchmenge	Spez. Gewicht bei 15° C	Fettgehalt %	Trockenmasse %	Spez. Gewicht des Serums	Lichtbrechung des Serums bei 17,5°
1/2 Liter	1,0274	10,61	19,58	1,0258	35,8

Das Aussehen der Milch, die 1/2 l betrug, war gelblich, ihre Beschaffenheit sehr zähflüssig.

4. Als Stallprobe entnommene anormale Milch einer trächtigen Kuh zeigte nach A. Weich und L. Wilk<sup>2)</sup> folgende Beschaffenheit:

Milchertrag l	Spez. Gewicht	Trocken- substanz (gewichts- analytisch) %	Säuregrade nach Soxhlet-Henkel °	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchzucker %	Refraktions- zahl	Nitratreaktion	Asche %
0,75	1,0242	8,78	2,40	3,07	2,10	2,81	32,4	negativ	0,76

Das Chlorcalciumserum konnte erst durch Anwendung der doppelten Menge Chlorcalcium, als der Vorschrift von Ackermann entspricht, hergestellt werden. Mikroskopisch konnten weder Eiter noch Streptokokken nachgewiesen werden, so daß die Kuh nicht als euterkrank anzusehen war.

### Anhang zu Kuhmilch.

(Zusätze zu S. 327—342.)

#### Refraktometrische Milchuntersuchung.

(Zusätze zu S. 327—334.)

1. Über Veränderung der Lichtbrechung bei der Aufbewahrung der Milch berichtet H. Kreis<sup>3)</sup>: Mit 1<sup>o</sup>/<sub>100</sub> Formalin konservierte Proben wurden mehrere Wochen im Keller aufbewahrt und vorher und nachher die Refraktometerzahlen bestimmt. So ergaben sich die Werte:

	Nr. 1	2	3	4	5	6
21. Aug.:	38,0	37,9	4. Sept.: 37,4	37,0	8. Nov.: 34,1	39,2
27. Sept.:	39,7	39,2	27. Sept.: 38,0	38,8	14. Dez.: 36,7	40,9

Die Erscheinung der Brechungszunahme ist wahrscheinlich auf die peptonisierende Wirkung von Bakterienenzymen, die mit Chlorcalcium nicht mehr fällbare Spaltungstoffe des Caseins erzeugen, zurückzuführen.

2. Daß die Refraktion der Milch durch den Gerinnungsvorgang nur wenig ansteigt, zeigen folgende Versuche von W. Gerö<sup>4)</sup>:

<sup>1)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1915, 29, 998; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 34, 210.

<sup>2)</sup> Arch. Chem. u. Mikr. 1917, 10, 45—47.

<sup>3)</sup> Bericht über die Lebensmittelkontrolle im Kanton Basel-Stadt 1917, 31—33; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1918, 36, 125.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 28, 268 und 1916, 32, 572.

\*) Die Kuh hatte plötzlich keine Milch mehr abgesondert. Sie hatte 2—3 Tage nicht mehr gefressen und war etwas aufgetrieben. Später zeigte sich zwar gute Freßlust und gutes Wiederkäuen, aber ein unlustiges, müdes Benehmen.

Nr.	Spezifisches Gewicht der Milch	Trocken-substanz %	Fett %	Spezifisches Gewicht	Refraktion	Refraktion nach Acker-mann	Differenz
				der geronnenen Milch			
1	1,0276	10,51	2,8	1,0245	36,7	36,1	0,5
2	1,0261	9,65	2,4	1,0225	35,45	34,9	0,55
3	1,0255	10,46	3,2	1,0222	35,4	35,0	0,40
4	1,0280	11,21	3,3	1,0251	37,4	36,8	0,60
5	1,0280	11,57	3,5	1,0260	37,2	36,6	0,60
6	1,0275	11,33	3,6	1,0262	37,51	37,0	0,51
7	1,0255	9,62	2,5	1,0227	34,5	34,1	0,4
8	1,0275	10,45	2,75	1,0262	36,95	36,5	0,45

3. Nach Kapeller und A. Gottfried<sup>1)</sup> wurden bei der Bestimmung der Lichtbrechung des Tetraserums von 182 Stallproben folgende Werte erhalten:

Lichtbrechung des Tetraserums I (17,5°)	Zahl der Stallproben von:			
	Einzelkühen	je 2 Kühen	je mehreren Kühen	Gesamtzahl
bis 40,0	12 = 14,1%	1 = 2,1%	—	13
40,05—40,5	5 = 5,9%	6 = 13,0%	2 = 3,9%	13
40,55—41,0	14 = 16,5%	2 = 4,3%	4 = 7,8%	20
41,05—42,0	20 = 23,5%	20 = 43,5%	19 = 37,2%	59
42,05—43,0	18 = 21,2%	11 = 23,9%	18 = 35,3%	47
43,05—44,0	11 = 13,0%	3 = 6,5%	7 = 13,7%	21
über 44,00	5 = 5,9%	3 = 6,5%	1 = 1,9%	9
Bei Milch von:	1 Kuh	2 Kühen	3 u. mehr Kühen	
Schwankungen.	37,8—48,3	40,0—45,3	40,2—44,4	
Mittel . . . .	<b>41,7</b>	<b>41,85</b>	<b>42,15</b>	

4. Vergleichende Untersuchungen über Kryoskopie und Refraktometrie der Milch teilt J. Pritzker<sup>2)</sup> mit:

Durch je einen Säuregrad wird die Gefrierpunktserniedrigung um einen Wert von 0,0063—0,008° beeinflusst.

Zusatz von Formaldehyd bewirkt bei 10,0<sup>0</sup>/<sub>100</sub> 0,03°, bei 2,0<sup>0</sup>/<sub>100</sub> 0,055—0,060° Gefrierpunktserniedrigung.

Durch Zusatz von Kaliumbichromat werden sowohl Refraktion wie Gefrierpunkt beeinflusst, und zwar erhöht:

Kaliumbichromat-zusatz	Refraktionszahl (Skalenteile des Refraktometers)	Gefrierpunktserniedrigung	Kaliumbichromat-zusatz	Refraktionszahl (Skalenteile des Refraktometers)	Gefrierpunktserniedrigung
1 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	0,45	0,02°	4 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	1,80	0,075°
2 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	0,90	0,04°	10 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	4,50	0,185°

#### Kryoskopie der Milch.

(Zusätze zu S. 334—335.)

Auf Grund der Untersuchung von etwa 400 Stallproben und ebenso vielen Marktmilchproben, die nach der chemischen Untersuchung als normal zu beurteilen waren,

<sup>1)</sup> Bericht des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes Magdeburg 1914, 10 u. 24; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 36.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 34, 69—112.

wurden Refraktionszahlen von 38—41 sowie Gefrierpunktserniedrigungen von 0,54 bis 0,56° gefunden. Bei Wasserzusatz waren beide entsprechend herabgesetzt. Bei einer ganzen Reihe von Stallproben mit einer abnorm niedrigen Refraktionszahl wurde ein normaler oder annähernd normaler Gefrierpunkt ermittelt.

Nr.	Refrak- tionszahl	Fettfreie Trocken- masse	Gefrier- punkt $\Delta \cdot 10^2$	Kata- lasezahl	Leuko- cyten- probe ‰	Nr.	Refrak- tionszahl	Fettfreie Trocken- masse	Gefrier- punkt $\Delta \cdot 10^2$	Kata- lasezahl	Leuko- cyten- probe ‰
1	37,2	8,31	55,5	—	—	13	37,0	8,38	54,5	—	—
2	36,5	8,90	55,0	—	—	14	37,7	8,46	53,0	—	—
3	37,4	8,77	55,0	—	—	15 **)	38,0	7,85	55,0	—	—
4	37,3	8,70	53,0	—	—	16	37,8	7,97	53,0	—	—
5	36,0	8,29	54,0	70	—	17	37,2	8,18	55,0	83	2,1
6	36,0	7,83	54,0	53	—	18	38,0	8,47	54,0	—	—
7	37,5	8,46	53,0	—	—	19	37,7	8,59	54,5	—	—
8 *)	36,5	8,09	58,0	130	3,2	20	34,3	7,44	53,0	70	—
9	37,4	8,33	54,0	120	5,0	21	37,4	8,53	53,0	—	—
10	33,7	7,24	53,0	91	1,0	22	37,6	8,70	53,0	—	—
11	34,4	7,60	54,5	90	0,6	23 ***)	33,5	7,45	47,5	160	> 2
12	37,9	8,42	55,0	—	—						usw.

Bei der Herstellung des Chlorcalciumserums treten folgende Erscheinungen auf:

1. Durch den Zusatz von 0,25 bzw. 0,50 cem 15proz. Chlorcalciumlösung zu 30 cem Milch wird der Gefrierpunkt derselben von  $-0,54$  auf  $-0,61$  bis  $-0,62$  bzw.  $-0,69^\circ$  gebracht.

2. Wenn die mit Chlorcalciumlösung versetzte Milch nach Ackermann behandelt wird, ist der Gefrierpunkt des gewonnenen Chlorcalciumserums niedriger als die Summe der Gefrierpunktserniedrigungen der zur Darstellung des Serums benutzten Milch und der zugesetzten Chlorcalciummenge.

3. Die Gefrierpunktserniedrigung des Chlorcalciumserums weicht um  $0,02$ — $0,03^\circ$ , im Mittel um  $0,025^\circ$  von der Summe der Gefrierpunktserniedrigungen der Milch und der Chlorcalciummenge ab.

Beim Aufbewahren des Chlorcalciumserums (im Kühlbade) traten in bezug auf Refraktion und Gefrierpunkt bei je 3 Milchproben folgende Änderungen ein:

Serum-Refraktion	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Serum-Gefrierpunkt	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Sofort nach dem Kühlen	39,1	39,4	39,0	Sofort nach d. Kühlen	$-0,590^\circ$	$-0,585^\circ$	$-0,59^\circ$
nach 17—24 Stunden	40,0	39,9	39,5	nach 17 Stunden.	$-0,598^\circ$	$-0,595^\circ$	$-0,60^\circ$

5. A. R. Johnson und B. W. Hammer<sup>1)</sup> haben die spezifische Wärme von Milch und Milchprodukten in eigens dafür konstruierten Apparaten bestimmt mit folgenden Ergebnissen:

Gegenstand	0° C	15° C	40° C	60° C	Gegenstand	0° C	15° C	40° C	60° C
Molken . . . .	0,978	0,976	0,974	0,972	30 proz. Rahm.	0,673	0,983	0,852	0,800
Magermilch . .	0,940	0,943	0,952	0,963	45 proz. Rahm.	0,606	1,016	0,787	0,793
Vollmilch . . .	0,920	0,938	0,930	0,918	60 proz. Rahm.	0,560	1,053	0,721	0,737
15 proz. Rahm .	0,750	0,923	0,899	0,900	Butter . . . .	0,512	0,556	0,556	0,580
20 proz. Rahm .	0,723	0,940	0,940	0,886	Butterfett . . .	0,445	0,467	0,500	0,530

<sup>1)</sup> Journ. Ind. and Engin. Chem. 1914, 6, 569—573; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 449.

\*) Salziger Geschmack.

\*\*) Fettgehalt 7,0%.

\*\*\*) Die Milch war von einer hochgradig tuberkulösen Kuh.

Die spezifischen Wärmen für Vollmilch und Rahm zeigen gut ausgebildete Höchstwerte. Der Höchstwert für Vollmilch liegt bei 30,0° C.

6. Über Beziehungen zwischen Bakteriengehalt, Reduktaseprobe usw. (vgl. S. 322 u. 337) teilt Chr. Barthel<sup>1)</sup> folgende Untersuchungsergebnisse mit:

Nr.	Bakterien in 1 ccm Milch			Verhältnis: Skar: Plattenzählung	Entfärbungszeit bei d. Reduktaseprobe Min.	Ammoniak in 1 l Milch mg	Säuregrad	Alizarolprobe	Nr.	Bakterien in 1 ccm Milch			Verhältnis: Skar: Plattenzählung	Entfärbungszeit bei d. Reduktaseprobe Min.	Ammoniak in 1 l Milch mg	Säuregrad	Alizarolprobe
	Platten-zählung 1000 St.	Direkte Zählung nach Skar 1000 St.	Skar							Platten-zählung 1000 St.	Direkte Zählung nach Skar 1000 St.	Skar					
1	105400	1380000	13,1	2	17,4	29	5	36	245	—	—	315	3,4	—	—		
2	43920	591000	13,5	4	4,3	21	3	37	72	9875	137,2	320	4,7	15,5	2		
3	31930	—	—	5	5,1	26	4	38	400	4050	10,1	325	0,85	15,5	2		
4	98790	286625	2,9	7	6,8	21	3	39	215	6525	30,3	330	5,5	15	1		
5	12750	235750	18,5	8	4,95	18	1	40	225	1275	5,7	330	6,8	17	2		
6	9260	107250	11,6	17	3,4	17,5	2	41	16	—	—	340	0,85	17	2		
7	6650	97125	14,6	20	5,1	18	2	42	22	—	—	340	5,95	—	—		
8	7300	77100	10,6	23	5,1	18	2	43	50	3675	73,5	345	0,85	17	2		
9	8500	93750	11,0	30	6,8	16	1	44	74	3700	50,0	355	1,3	16,5	2		
10	7520	—	—	33	2,55	18	2	45	151	1175	7,8	355	0,4	17	2		
11	12935	88050	6,8	45	6,4	16	2	46	21	—	—	360	0,85	15	2		
12	3450	26675	7,7	47	2,55	15,5	2	47	124	—	—	360	0,85	17	2		
13	3565	39350	11,0	55	0,85	15,5	2	48	15	—	—	360	4,3	14	—		
14	3230	49275	15,3	60	1,7	18,5	2	49	22	—	—	360	0	16	2		
15	2655	183000	68,9	65	2,55	17	2	50	190	3050	16,1	370	2,55	17	2		
16	340	36350	106,9	85	0	19	2	51	58	5700	98,3	375	0,85	18	2		
17	4060	29050	7,2	85	3,4	17	2	52	48	2100	43,7	375	0	16	2		
18	4755	42150	8,9	100	3,4	18	2	53	44	1800	40,9	380	7,65	17	—		
19	3820	—	—	110	0,85	17	1	54	19	1450	76,3	380	0,85	19	2		
20	450	9225	20,5	135	3,4	18	2	55	35	—	—	390	5,1	—	—		
21	6230	—	—	140	4,3	—	—	56	340	—	—	390	5,5	16	2		
22	1590	20500	12,9	145	5,5	16,5	2	57	12	1550	129,2	395	5,1	14,5	—		
23	305	—	—	210	2,55	17	2	58	30	—	—	420	3,4	—	—		
24	46	—	—	210	1,7	15	1	59	10	2300	230,0	420	1,7	16,5	2		
25	412	3775	9,2	240	5,1	16	2	60	60	875	14,6	420	4,3	17,5	2		
26	467	13600	29,1	240	5,95	19	2	61	100	3750	37,5	430	6,4	18	2		
27	730	7150	9,8	250	4,7	16	2	62	5	975	195,0	430	0	16	2		
28	405	—	—	255	0,85	17	1	63	11	750	68,2	440	5,1	16,5	2		
29	405	13280	32,8	285	0,85	18	2	64	21	2150	102,4	450	1,7	17	2		
30	115	4725	41,1	290	0,85	17	2	65	20	—	—	510	0,85	15,5	2		
31	545	13450	24,7	290	4,3	17	2	66	17	—	—	510	1,7	15	1		
32	265	8550	32,3	300	4,3	17	2	67	19	—	—	525	2,55	16	—		
33	115	7825	68,0	300	3,4	15	2	68	105	1800	17,1	< 540	4,3	16	1		
34	44	1175	26,7	310	4,3	18,5	2	69	14	—	—	570	2,55	15,5	2		
35	180	11700	65,0	315	3,4	17	2	70	36	—	—	600	4,3	17	2		

Die Reduktaseprobe gibt hiernach am einfachsten und schnellsten Aufschluß über die bakterielle Beschaffenheit der Milch.

7. Elektrolytische Leitfähigkeit der Milch (Zusatz zu S. 335—336).

Unter besonderer Berücksichtigung der fett- und zuckerfreien Trockensubstanz

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 34, 137—164.

sowie der spezifischen Leitfähigkeit untersuchte R. Strohecker<sup>1)</sup> anormale Einzelmilchproben und Mischmilchproben kranker Kühe mit folgenden Ergebnissen:

Nr.	Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Refraktion nach Ackermann	Milchzucker berechnet nach Ackermann	Fett- und zucker- freie Trocken- substanz	Spezifische Leit- fähigkeit bei 18°	Nr.	Fett	Fettfreie Trockensubstanz	Refraktion nach Ackermann	Milchzucker b. rechnet nach Ackermann	Fett- und zucker- freie Trocken- substanz	Spezifische Leit- fähigkeit bei 18°
	%	%	%	%	%			%	%	%	%	%	
1a	2,70	7,64	36,0	4,06	3,58	—	25	1,18	6,23	30,9	3,07	3,16	77,5 · 10 <sup>-4</sup>
1b	2,30	7,67	34,3	3,73	3,94	—	26	1,93	6,53	31,9	3,27	3,26	71,0 · 10 <sup>-4</sup>
2	2,43	7,39	36,6	4,18	3,21	—	27	2,93	7,41	35,7	4,00	3,41	56,6 · 10 <sup>-4</sup>
3a	2,40	7,26	35,4	3,94	3,32	—	28	3,00	7,53	35,4	3,94	3,57	57,9 · 10 <sup>-4</sup>
3b	3,12	8,39	38,4	4,52	3,87	—	29	3,10	7,45	35,3	3,92	3,53	57,9 · 10 <sup>-4</sup>
4a	2,70	7,55	35,6	3,98	3,57	—	30	3,05	7,77	36,0	4,06	3,71	61,7 · 10 <sup>-4</sup>
4b	2,85	7,73	36,0	4,06	3,67	—	31	1,90	7,69	34,7	3,81	3,88	57,9 · 10 <sup>-4</sup>
5	3,60	8,78	39,4	4,72	4,06	—	32	1,90	6,75	32,5	3,38	3,37	72,0 · 10 <sup>-4</sup>
6	2,95	7,98	37,3	4,31	3,67	—	33	2,65	7,92	36,0	4,06	3,86	62,1 · 10 <sup>-4</sup>
7	4,00	8,41	39,2	4,68	3,73	—	34a	2,85	7,33	36,0	4,06	3,27	61,7 · 10 <sup>-4</sup>
8	3,20	7,85	37,8	4,41	3,44	—	34b	2,70	7,72	37,2	4,29	3,43	60,4 · 10 <sup>-4</sup>
9a	3,18	7,44	35,0	3,86	3,58	—	35	2,50	7,18	33,9	3,65	3,53	62,1 · 10 <sup>-4</sup>
9b	3,52	7,74	35,6	3,98	3,76	—	36a	3,13	8,04	36,5	4,17	3,87	62,1 · 10 <sup>-4</sup>
10a	3,50	7,53	36,8	4,21	3,32	—	36b	2,80	7,82	37,7	4,39	3,43	57,5 · 10 <sup>-4</sup>
10b	3,00	7,13	34,0	3,67	3,46	—	37a	2,90	8,02	36,3	4,12	3,90	60,1 · 10 <sup>-4</sup>
11a	2,40	7,18	34,4	3,75	3,43	—	37b	3,88	8,36	37,8	4,42	3,94	53,7 · 10 <sup>-4</sup>
11b	2,05	6,89	32,4	3,36	3,53	—	38	3,35	8,11	36,6	4,18	3,93	56,2 · 10 <sup>-4</sup>
12	3,00	8,26	37,7	4,39	3,87	—	39	3,63	8,21	37,6	4,37	3,84	54,9 · 10 <sup>-4</sup>
13a	4,50	8,08	37,2	4,29	3,79	—	40	3,50	8,03	36,0	4,06	3,97	57,9 · 10 <sup>-4</sup>
13b	4,10	8,58	38,6	4,56	4,02	—	41	3,60	7,48	34,8	3,82	3,66	59,1 · 10 <sup>-4</sup>
14a	5,00	7,22	36,2	4,10	3,12	—	42	3,10	7,65	34,0	3,67	3,98	64,8 · 10 <sup>-4</sup>
14b	2,55	7,97	36,6	4,18	3,79	—	43	3,55	7,46	36,5	4,16	3,30	60,4 · 10 <sup>-4</sup>
15a	4,75	8,56	39,1	4,66	3,90	—	44	3,55	7,62	37,0	4,25	3,37	57,4 · 10 <sup>-4</sup>
15b	3,65	8,72	39,0	4,64	4,08	—	45	2,95	7,27	34,8	3,82	3,45	58,3 · 10 <sup>-4</sup>
16a	3,65	7,56	35,5	3,96	3,60	—	46	2,70	7,09	33,0	3,48	3,61	65,6 · 10 <sup>-4</sup>
16b	3,40	7,99	36,4	4,14	3,85	—	47	3,00	7,10	34,6	3,79	3,31	61,3 · 10 <sup>-4</sup>
17	2,90	7,84	37,5	4,36	3,48	—	48	3,70	8,38	36,9	4,23	4,15	—
18a	2,95	7,50	35,5	3,96	3,54	—	49	3,55	8,35	37,3	4,30	4,05	—
18b	2,95	8,25	38,0	4,44	3,81	—	50	3,85	8,33	37,2	4,29	4,04	—
19a	3,00	7,66	36,4	4,14	3,52	—	51	2,75	8,31	37,5	4,35	3,96	52,5 · 10 <sup>-4</sup>
19b	3,17	7,99	37,4	4,33	3,66	—	52	3,23	8,31	38,0	4,44	3,87	52,5 · 10 <sup>-4</sup>
20	3,35	7,17	33,5	3,58	3,59	70,6 · 10 <sup>-4</sup>	53	3,43	8,43	38,0	4,44	3,99	47,6 · 10 <sup>-4</sup>
21	2,15	7,29	34,4	3,75	3,54	67,4 · 10 <sup>-4</sup>	54	2,88	7,81	36,4	4,20	3,61	52,1 · 10 <sup>-4</sup>
22	6,50	7,90	36,0	4,06	3,84	62,1 · 10 <sup>-4</sup>	55	3,50	7,52	35,8	4,01	3,51	—
23	4,00	7,91	36,5	4,16	3,75	56,2 · 10 <sup>-4</sup>	56	3,83	8,00	36,3	4,12	3,80	56,2 · 10 <sup>-4</sup>
24	1,98	6,46	32,8	3,44	3,02	71,5 · 10 <sup>-4</sup>							
Gewässerte Milch:													
1	2,75	7,61	34,6	3,79	3,82	—	5	2,85	7,90	37,0	4,25	3,64	42,9 · 10 <sup>-4</sup>
2	2,95	7,45	34,8	3,82	3,63	42,5 · 10 <sup>-4</sup>	6	2,95	7,90	37,1	4,27	3,63	41,4 · 10 <sup>-4</sup>
3	2,55	6,83	32,3	3,34	3,49	36,8 · 10 <sup>-4</sup>	7	1,90	6,83	33,4	3,56	3,27	—
4	3,55	7,74	36,2	4,10	3,64	39,3 · 10 <sup>-4</sup>	8	2,70	7,45	34,8	3,82	3,63	—

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1918, 35. 153—157.

Gewässerte Milch . . . . .	Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8
Nitratgehalt in mg . . . . .	10	0	5	1	Spur	0	23	5

Für die Beantwortung der Frage, ob eine Milch gewässert ist, eignet sich die fett- und zuckerfreie Trockensubstanz weniger, da dieselbe, wie aus der Tabelle hervorgeht, auch bei Milch kranker bzw. unterernährter Kühe häufig weniger als 4 beträgt. Dagegen leistet die spezifische Leitfähigkeit insofern gute Dienste, als sie bei Wässerung leicht unter den normalen Wert zu  $44,0-54,0 \cdot 10^{-10}$  sinkt, bei Milch kranker Kühe darüber steigt.

8. C. Funk<sup>1)</sup> fand den Vitamingehalt der Milch von Londoner Molkereien zu 0,1 bis 0,3 g in einem Liter.

9. Der Acetongehalt der Milch wurde von W. O. Engfeldt<sup>2)</sup> wie folgt gefunden:

Milchart	Frauenmilch	Kuhmilch	Ziegenmilch	Schafmilch	Stutenmilch
Zahl der Untersuchungen. . .	5	10	6	5	5
Milligramm Aceton im Liter .	0,64	1,85	1,07	0,56	0,71
Schwankungen. . . . .	0,48—1,16	1,45—2,42	0,97—1,45	0,48—0,68	0,48—0,97

10. Über die Formen, in denen Phosphor und Calcium in dem Casein der Milch enthalten sind, berichtet L. Lindet<sup>3)</sup>:

Durch Lab gefälltes Casein enthält 3,5—3,55% Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) und 3,10—3,80% Kalk ( $CaO$ ). Von dem Phosphor ist die eine Hälfte als Calciumphosphat, die andere Hälfte organisch gebunden im Casein enthalten; letztere wird bereits durch Kalkmilch in der Kälte unter Bildung von Calciumphosphat verseift. Das Calcium ist zu drei Fünfteln an Phosphorsäure und zu zwei Fünfteln an Casein gebunden.

11. Den Gehalt von roher und in Glasflaschen sterilisierter Milch an Kieselsäure bestimmte B. Pfyl<sup>4)</sup> und fand für je 500 ccm:

Rohe Milch	Zunahme beim Sterilisieren in gebrauchten Glasflaschen	Zunahme beim Sterilisieren in ungebrauchten Glasflaschen (je nach Qualität derselben)
0,8—1,1 mg	0—0,7 mg	0,2—13,2 mg

12. Über den Einfluß von Konservierungsmitteln auf die Haltbarkeit und Zusammensetzung von Milchproben zu Untersuchungszwecken stellten J. Tillmans, A. Splittgerber und H. Riffart<sup>5)</sup> Versuche an.

Während Thymol, Phenol, Kreosot und Fluornatrium nur eine geringe konservierende Kraft besaßen, ließ Kaliumbichromat wegen der starken Gelbfärbung eine genaue Bestimmung des Säuregrades nicht durchführen.

Chloroform erhöht den scheinbaren Fettgehalt und die Refraktion beträchtlich, während ein Zusatz von Kreosot Abnahme des spezifischen Gewichtes bedingt. Thymol und Kreosot schwächen die Diphenylaminreaktion stark ab, in geringerem Maße Senföl und Kreosot.

Nur Quecksilberchlorid vermag in einer Konzentration von 0,04—0,03% angewendet die Milch 120 Stunden lang vollständig frisch zu erhalten. Gleichzeitiger Zusatz von 0,2 ccm einer 1proz. wässrigen Lösung von Kongorot auf 250 ccm Milch schützt gegen irrtümliche Verwendung von mit Quecksilber vergifteter Milch.

<sup>1)</sup> Biochem. Journ. 1913, 7, 211—213; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 33, 118.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1915, 95, 337—350; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 194.

<sup>3)</sup> Compt. rend. 1912, 155, 923—924; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1916, 32, 451.

<sup>4)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1915, 48, 321—329; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 284.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1914, 27, 893—901.

13. Über das Verhalten einiger chemischer Stoffe bei der Milchkonservierung stellte H. Mohorcic<sup>1)</sup> folgende Versuche an:

Zusatz zur Milch	Geronnen nach Tagen	Säuregrade bei der Gerinnung	Zusatz zur Milch	Geronnen nach Tagen	Säuregrade bei der Gerinnung
Ohne Zusatz . . . . .	4	32	Ohne Zusatz . . . . .	4	31
0,047% Natriumsalicylat .	8	31	0,042% Soda (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . .	5	32
0,071 „ „ . . . . .	10	30	0,090 „ „ . . . . .	5	32
0,118 „ „ . . . . .	15	30	0,179 „ „ . . . . .	5	35
			0,270 „ „ . . . . .	7	36
Ohne Zusatz . . . . .	4	32	0,359 „ „ . . . . .	8	39
0,063% Natriumbenzoat .	7	33	0,448 „ „ . . . . .	8	39
0,126 „ „ . . . . .	9	31	0,539 „ „ . . . . .	10	40
0,189 „ „ . . . . .	9	30	Ohne Zusatz . . . . .	3	35
0,252 „ „ . . . . .	10	30	0,106% Borax . . . . .	7	41
Ohne Zusatz . . . . .	3	32	0,213 „ „ . . . . .	11	52
0,104% Benzoesäure . . .	5	36	0,305 „ „ . . . . .	16	62
Ohne Zusatz . . . . .	5	31	Ohne Zusatz . . . . .	2	34
0,045% Borsäure . . . . .	5	33	0,0004% Formaldehyd . .	3	34
0,135 „ „ . . . . .	7	42	0,0008 „ „ . . . . .	3	33
0,224 „ „ . . . . .	8	45	0,0013 „ „ . . . . .	4	35
0,314 „ „ . . . . .	10	52	0,0017 „ „ . . . . .	5	34
			0,0021 „ „ . . . . .	5	34

Die für Soda und Borax gefundenen Werte des Säuregrades sind durch das Verhalten beim Titrieren gegen Phenolphthalein bzw. durch den Kohlensäuregehalt der Milch zu erklären. Eine wirkliche Erhöhung des Säuregrades bei der mit Frischhaltungsmitteln versetzten Milch wurde nicht beobachtet; durch letztere wird nur die Gerinnbarkeit der Milch verringert, also ihr Verdorbensein verschleiert.

14. Eine gesalzene und gewässerte Handelsmilch, der aus einem undichten Kühlkörper Viehsalzlösung sich beigemischt hatte, ergab nach F. Reiss<sup>2)</sup> folgende Zusammensetzung:

Spez. Gewicht bei 15°	Fett %	Trockensubstanz		Nitratreaktion	Storchsche Reaktion	Schmutzgehalt	Chlor, auf NaCl berechnet
		bestimmt %	berechnet %				
1,0338	2,75	11,09	12,01	positiv	positiv	nicht unerheblich	1,230

### Ziegenmilch.

(Zusatz zu S. 346—372.)

Nach A. Storch<sup>3)</sup> besitzt die Milch der Ziegen des Kreises Schmalkalden im Mittel folgende Zusammensetzung:

Spez. Gewicht	Fett	Fettfreie Trockenmasse
1,0291	2,87%	8,11%

<sup>1)</sup> Archiv f. Hygiene 1916, 86, 254—262; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, 36, 123.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 333.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1914, 24, 269—272 u. 298—309; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 281. — Dasselbst finden sich auch noch weitere allgemeine Angaben über Ziegenmilch.

## Stutenmilch.

(Zusatz zu S. 392—393.)

Stutenmilch, vor (a) und nach (b) dem Säugen des Füllens, wurde von A. Hildebrandt<sup>1)</sup> mit folgenden Ergebnissen untersucht:

Nr.	Datum 1906	Spezif. Gewicht		Trockensubstanz %		Stickstoff %		Proteine %		Fett*) %		Fettfreie Trockensubstanz %		Milchzucker %		Asche %		Peroxid Reaktionsstärke	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	5. 4.	1,0380	1,0365	10,00	9,81	0,36	0,36	2,19	2,19	0,60	1,00	9,40	8,81	6,22	5,21	0,39	0,41	0	0
2	7. 4.	1,0327	1,0206	9,45	9,33	0,35	0,33	2,13	2,01	0,20	1,30	9,25	8,03	6,53	4,32	0,39	0,40	0	0
3	5. 4.	1,0390	—	10,30	—	0,44	—	2,67	—	0,90	—	9,40	—	6,12	—	0,61	—	II	—
4	7. 4.	1,0332	—	10,90	—	0,37	—	2,25	—	1,90	—	9,00	—	6,20	—	0,55	—	II—III	—
5	13. 4.	1,0385	—	11,20	—	0,48	—	2,91	—	1,55	—	9,65	—	6,14	—	0,61	—	0	—
6	14. 4.	1,0352	1,0341	11,85	12,03	0,43	0,43	2,61	2,61	3,35	3,40	8,50	8,63	5,18	5,28	0,71	0,74	0	0
7	17. 4.	1,0376	1,0381	9,59	9,74	0,37	0,39	2,25	2,37	0,30	0,35	9,29	9,39	6,53	6,51	0,51	0,51	0	0
8	19. 4.	1,0377	1,0377	10,56	10,58	0,39	0,36	2,37	2,19	1,50	1,25	9,06	9,33	6,20	6,65	0,49	0,49	I	I
9	26. 4.	1,0348	1,0357	10,49	10,46	0,49	0,45	2,97	2,73	0,75	0,80	9,74	9,66	6,28	6,44	0,49	0,49	0	0
10	29. 4.	1,0357	1,0357	10,30	10,23	0,38	0,36	2,31	2,19	1,05	1,05	9,25	9,18	6,51	6,52	0,43	0,47	0	I
11	5. 5.	1,0366	1,0366	10,22	9,90	0,37	0,37	2,25	2,25	1,25	1,15	8,97	8,75	6,28	6,06	0,44	0,44	II	I
12	9. 5.	1,0382	1,0382	9,77	9,79	0,39	0,39	2,37	2,37	0,70	0,65	9,07	9,14	6,28	6,34	0,42	0,43	III	III (**)
13	10. 5.	1,0382	1,0382	9,84	9,82	0,42	0,42	2,55	2,55	0,65	0,65	9,19	9,17	6,21	6,19	0,43	0,43	III	III (**)
14	16. 5.	1,0370	1,0370	9,13	9,17	0,34	0,32	2,06	1,94	0,60	0,65	8,53	8,52	6,12	6,23	0,35	0,35	0	0
15	22. 5.	1,0391	1,0340	8,97	10,57	0,36	0,34	2,19	2,06	0,20	1,25	8,77	9,32	6,16	6,72	0,42	0,54	II	III
16	26. 5.	1,0366	1,0356	8,84	9,53	0,31	0,33	1,88	2,00	0,30	1,00	8,54	8,53	6,32	6,19	0,34	0,34	0	0
17	30. 5.	1,0360	1,0370	6,65	10,06	0,37	0,37	2,25	2,25	0,55	0,70	9,10	9,36	6,46	6,70	0,39	0,41	0	0
18	6. 6.	1,0380	1,0390	9,52	9,66	0,32	0,32	1,94	1,94	0,25	0,10	9,27	9,56	6,93	7,22	0,40	0,40	0	0
19	7. 6.	1,0390	1,0360	9,62	9,92	0,38	0,37	2,31	2,25	0,60	0,55	9,02	9,37	6,30	6,72	0,41	0,40	0	0
20	15. 6.	1,0390	1,0390	9,07	9,16	0,35	0,34	2,12	2,06	0,10	0,20	8,97	8,96	6,47	6,51	0,38	0,39	0	0
21	22. 6.	1,0360	1,0360	10,09	10,02	0,32	0,32	1,94	1,94	0,25	0,50	9,84	9,52	7,56	7,26	0,34	0,32	0	0

<sup>1)</sup> Milchzucht. Zentralbl. 1917, 46, 273—278, 289—293, 303—310, 315—319.

\*) In dem Fett wurde die Verseifungszahl zu 256, die Jodzahl bei dem aus der Trockensubstanz gewonnenen Fett zu 29,8, bei auf nassem Wege, durch Ausschüteln mit Äther aus alkalischer Milchlösung gewonnenen, zu 33,13 gefunden.

\*\*) Mehr rotviolett gegenüber blauviolett bei Kuhmilch.

**Milchdauerwaren.**

(Zusätze zu S. 404—435.)

1. Nach dem Verfahren von Walter Stierli in Basel hergestellte Molkenlimonade ist nach R. Burri<sup>1)</sup> eine klare Flüssigkeit von schwach grünlicher Farbe, die bei der Aufbewahrung am Licht allmählich verschwindet. Sie enthält neben Milchbestandteilen Milchsäure, Saccharose und eingepreßte Kohlensäure. Die Untersuchung von zwei Proben ergab:

Säuregrad nach Entfernung der Kohlensäure	Eiweiß %	Saccharose %	Milchzucker %	Asche %	In der Asche	
					Kalk %	Phosphorsäure %
18,2—28,6	0,2	5,8—5,9	1,37—3,29	0,47—0,64	10,5—23,79	15,52—18,8

2. 42 Proben in Amerika käuflicher kondensierter Milch zeigten in ihrer Zusammensetzung folgende Schwankungen<sup>2)</sup>:

Gesamt-Trockensubstanz %	Fett %	Fettfreie Trockensubstanz %	Protein (N×6,38) %	Lactose %	Asche %
26,39—44,13	5,84—12,75	20,55—31,68	5,49—7,90	7,02—12,60	0,92—1,38

3. Blockmilch, d. i. eine unter Zusatz von Saccharose in feste Form gebrachte Milch, besaß nach H. Kreis<sup>3)</sup> folgende Zusammensetzung:

Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Milchzucker %	Saccharose %	Asche %
7,73	11,12	11,11	17,43	49,65	2,44

**Butter.**

(Zusatz zu S. 447—455.)

Butter aus Bulgarien nach D. Wessow und N. Nikolow<sup>4)</sup>:

Herkunft und Art der Butter	Wasser %	Casein, Albumin u. Salze %	Fett %	Des Fettes								
				Spezifisches Gewicht bei 100° C	Schmelzpunkt	Reichert-Meißsche Zahl	Polenske'sche Zahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Refraktometeranzeige im 1 cm Schicht Butterrefraktometer bei 40°	Säurezahl	
Kuhbutter von d. Landwirtschaftsschule bei Rustschuk	15,05	0,8	84,15	0,868	30,5	27,05	2,8	229	33,03	41	3,7	
Von der Landwirtschaftsschule in Sadowo	Kuhbutter	13,4	0,815	85,785	0,870	35	26,8	3,1	224,5	34,6	44	1,08
	Büffelbutter	13	0,97	86,03	0,8675	31,5	29,7	1,95	237	31,2	42	6,2
	Kuh- u. Büffelbutter	15,5	0,85	83,65	0,869	33,5	28,5	2,1	229	32,3	42,5	1,8

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Zentralbl. 1913, 42, 46—49; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 289.

<sup>2)</sup> State of Minesota, Dairy and Food Department, 14. Bericht des Chefchemikers 1913, 108—127; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 33, 413.

<sup>3)</sup> Bericht über die Lebensmittel-Kontrolle im Kanton Basel-Stadt 1916, 29—30; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1917, 34, 213.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel 1915, 30, 363.

# Sachregister.

- Aal in Gelee 83.  
— brut 89.  
— schleim 538.  
Abramis 77.  
Acerrina cerneva 77.  
Acetongehalt von Milch 579.  
Albo-Karnit 74.  
Albumin, Hydrolyse 337.  
— aus Truteneiern 191.  
Albumosen in Blut 53.  
— -fleischpräparat 180.  
Aleuronat 184.  
Alkalien, Gehalt der Muskeln daran 47.  
Alkalitätsgrad der Milch 325.  
Alkoholgehalt der Milch 322.  
— probe der Milch 324.  
— — Beziehungen zu Säuregraden 324.  
Allenbrugs Milk-Food 208.  
Allgäuer Backsteinkäse 501.  
— Käse 493.  
— Kühe, Milch davon 229.  
— Magerkäse 507.  
— Tafelkäse 504.  
Alpenkäse 493.  
Altenburger Ziegenkäse 525.  
Alter, Einfluß auf Butter 471.  
— — auf Milchleistung 252.  
Altersbestimmung von Käse 531.  
Ameisensäure, zur Frischhaltung von Fleisch 67.  
Aminosäurevorrat bei Tieren 38.  
Ammoniakgehalt der Kuhmilch 337.  
— menge im Blut 547.  
— seifen in Käse 535.  
Ammoniumacetat, Wirkung auf Milchleistung der Ziege 369.  
Anchovis 83.  
Animalis, Nährcasein 74.  
Appetitsild 84.  
Arbeit, Einfluß auf Kuhmilch 300.  
— — auf Lichtbrechung der Milch 230.  
Argenthaler Appetitskäsechen 507.  
Armours Fleischextrakt 134, 563.  
Aschengehalt von Spontanerum 433.  
Asia, Trockenei 572.  
Asparagin, Wirkung auf Milchleistung der Ziege 369.  
— fütterung, Einfluß auf Ziegenmilch 364.  
Aspikfavorit, Wurstbindemittel 74.  
Aufbewahrungsmaterial, Einfluß auf Fleisch 553.  
Aula-Pökelsalz 554.  
Ausbutterungstemperatur, Einfluß 472.  
Ausmelken, Einfluß des unvollständigen auf Milchleistung 261.  
Ausnutzungsversuch mit Käse 542.  
Austern 114, 115, 562.  
Austriazwieback 174.  
Backhaus Kindermilch 206.  
Backsteinkäse, russischer 498.  
Baratavia Schrimp. 116.  
Bärenfett 59.  
Basenstickstoff in eingelegten Fischen 102.  
— in Fischfleisch 95.  
— Verteilung im Fleisch 33.  
Baudenkäse 507.  
Bauers Milchvermehrter 344.  
Bearbeitung, Einfluß auf Butter 468.  
Beddies Nahrungseisen 174.  
Beduin, Hefenextrakt 168.  
Belichtung, Einfluß auf Butter 471.  
Benzoesäure, Frischhaltung von Fleisch damit 68.  
Bernsteinsäure in Fleisch 547.  
Betaingehalt der Milch 322.  
Bewegung, Einfluß auf Kuhmilch 300.  
Biedertsches Rahmgemenge 207.  
Biederts Rahmkonserve 208.  
Bienen Dauerware 65.  
Bierhefe, entbitterte 568.  
Biltong 60.  
Bintz, Fleischsaft 134.  
Biocithin 183.  
Biomalz 170.  
Bios, fest, flüssig 168.  
Bioson 184.  
Blauwal, Milch desselben 400.  
Blockmilch 582.  
Blut 52.  
— eiweiß 568.  
— serum, Globuline 52.  
— wurst 555, 556, 557.  
— Zusammens. n. Wassergehalt 547.  
Bohnenkäse, japanischer 528.  
— milch 346.  
Bolero, Fleischextrakt 134.  
Borsäurefütterung, Einfluß auf Fleisch 67.  
Boudon, Käse 495.  
Bouillonwürfel 152, 564.  
— Gehalt an Aminosäuren 156.  
— des Handels 158.  
— Hydrolyse 157.  
— Vergleichende Kreatininbestimmung 155.  
Braten, Einfluß auf Rindfleisch 6.  
— — auf Schweinefleisch 19.  
Bratenmasse „Gesunde Kraft“ 185.  
Brathering 83.  
— wurst 557.

- Breslauer Klosterkäse 507.  
 Brie-Käse 494.  
 — — halbfett 505.  
 Brimsenkäse, ungarischer 519.  
 Brotaufstrich aus Muskelfleisch 561.  
 Brühe aus Büchsenfleisch 63.  
 Brühwürstchen 557.  
 Brunst, Einfluß auf Milch 254.  
 Brustseite d. Frau, Zus. der Milch daraus 203.  
 Brynza, Schafkäse 523.  
 Buffalo, Bouillonextrakt 135.  
 Büffelbutter 483.  
 — fett 22.  
 — fleisch 22.  
 — käse 525.  
 Büffelmilch 388.  
 — Citronensäuregehalt 392.  
 — Colostrum und Übergangsmilch 388.  
 — normale Büffelmilch 389.  
 — Einflüsse, Monate, verschiedene 391.  
 — — — Tageszeiten, verschiedene 391.  
 — Stickstoffverteilung 401.  
 Bulgarische Schafkäse 520.  
 Bullox-Fleischextrakt 563.  
 Burnhams Muschelbouillon 561.  
 Butter 435.  
 — Büffelbutter 483.  
 — Kamelbutter 484.  
 — Kuhbutter 435.  
 — — Bulgarische 582.  
 — — Dänische 452.  
 — — Deutsche 435.  
 — — — Butterfett 440.  
 — — — Fettbestandteile 445.  
 — — Holländische 449.  
 — — Kärntner 453.  
 — — aus Kyrenaika 454.  
 — — Norwegische 453.  
 — — aus Ostseeprovinzen 448.  
 — — Sibirische 447.  
 — — aus Tripolis 454.  
 — — Ungarische 454.  
 — — abnorme 478.  
 — — Einfluß von Bearbeitung 468.  
 — — — Futter 455.  
 — — — Lactation 468.  
 — — — Sonstigem 470.  
 — Margarine 484.  
 — Pflanzenbutter 486.  
 — Schafbutter 482.  
 — Ziegenbutter 479.  
 Butterfertiger, Einfluß auf Wassergehalt 471.  
 — fett 440.  
 — — fester und flüssiger Anteil 470.  
 Butterini, ital. Fettkäse 497.  
 Buttermilch 425.  
 — Milch, Rahm, Vergleich der Zus. 428.  
 — — pulver 414.  
 Cacio-cavallo-Käse 500.  
 — Margarinekäse 526.  
 Camembert, Fettkäse 492.  
 — — halbfett 505.  
 — — mager 508.  
 Cantal, Käse 495.  
 Carabaomilch, Käse daraus 526.  
 Carassius auratus 78.  
 Carnosin in Kalbfleisch 547.  
 — gehalt der Säugetiermuskeln 36.  
 Casein 512, 513.  
 — Bindungsform von Phosphor und Calcium darin 579.  
 — Hydrolyse 337, 402.  
 — Peptone daraus 565.  
 Caseine, Elementarzusammens. verschiedener 404.  
 Cheddar-Käse 495.  
 Cheshire-Käse, Reifungsprozeß 531.  
 Chester-Käse 495.  
 Chlorcalciumserum, Kryoskopie 576.  
 Chlorgehalt der Milch 342.  
 — des tierischen Organismus 46.  
 — der Muskeln 47.  
 Cholesterin in Aalschleim 558.  
 — gehalt des Blutes 53.  
 — — des MilCHFettes 339.  
 Cibils Fleischextrakt 133.  
 Cibus, Nährpflanzenextrakt 170.  
 Citronensäuregehalt der Büffelmilch 392.  
 — der Milch 340.  
 Clupea harengus 76.  
 Cocoscuchenfütterung, Einfluß auf Butter 465.  
 — — auf Milch 281.  
 Collocalia fuciphaga 196.  
 Colostrum, Büffel 388.  
 — Frauenmilch 197.  
 — Kuhmilch 208.  
 — Schaf 372.  
 — Schwein 396.  
 — Ziegen 346.  
 Colovo, Trockenei 572.  
 Conalbumin 191.  
 Coregonus 75.  
 Couloumiers, Fettkäse 494, 495.  
 Crangon vulgaris 116.  
 Dänische Butter 452.  
 — Ziegenbutter 481.  
 Därme, bakterielle Rotfärbung 557.  
 Daa-Daa-Käse 528.  
 Dauerwurstgewürz 74.  
 — salz 74.  
 Demi-sel, Käse 494.  
 Dessertkäse 493.  
 — mager 507.  
 Deutsche Butter 435.  
 Diastasepräparate 171.  
 Diätetische Erzeugnisse 172.  
 Distearyllecithin 566.  
 Dorschrogen 562.  
 Dotter von Eiern 187.  
 Dussumieria Hasseltii 78.  
 Edamer Halbfettkäse 505.  
 Eden-Suppenwürfel 565.  
 Edon, Nahrungsmittel 184.  
 Eier 187.  
 — Eibestandteile, Elementarzusammens. 191.  
 — — Gewichtsverhältnisse 188.

- Eier, Eidauerwaren 192.  
 — — Veränderungen 193.  
 — Eidotter, Lecithingehalt 189.  
 — Eierfleischpräparat 180.  
 — Eiersatzmittel 194.  
 — Eierklar, Proteine 190.  
 — Eiermehlpräparat 174.  
 — Eieröl, Cholesteringehalt 189.  
 — Eierpulver 193.  
 — — Triumph 174.  
 — Eigelb 189.  
 — — erzeugnisse des Handels 193.  
 — — lecithin, Colamin darin 566.  
 — — — Hydrierung 566.  
 — — — Phosphatide 571.  
 — Eiweiß, Hydrolyse 191.  
 — haltbargemachte Eier 192.  
 — Hühnerrassen, verschiedene 570.  
 — Hydrolyse des Eiweißes 191.  
 — Proteine des Eierklars 190.  
 Eingelegte Fische 101.  
 Einspritzung von Kochsalz in Fleisch 554.  
 Eisenbrot Ferronia 174.  
 — fütterung, Einfluß auf Milchleistung 299.  
 — gehalt der Milch 342.  
 — — des Tierkörpers 45.  
 — zwieback 174.  
 Eiweiß, Peptone daraus 565.  
 Elbkaviar 121.  
 — lachs 75.  
 Elektrolytische Leitfähigkeit der Milch 335.  
 Elementarzusammensetzung des Fleisches 50.  
 Emmentaler Käse 490, 491.  
 — Fettgehalt 500.  
 Energa-Nährzwieback 172.  
 Enteneier 187.  
 — fleisch 25, 545.  
 Enterose 172.  
 Enzymol, Futterwürze, Einfluß auf Milchleistung 297.  
 Erbsen, indische, Einfluß auf Milchleistung 289.  
 — suppe 569.  
 Erdnußkuchen, Einfluß auf Milchleistung 288.  
 Ergänzungsstoffe, Vitamine 566.  
 Erhitzen, Einfluß auf Kuhmilch 304.  
 Ermüdung, Einfluß auf Butter 479.  
 Erzgebirgische Ziegenmilch 353.  
 Eselmilch 394.  
 — Stickstoffverteilung 401.  
 Esox lucius L. 77.  
 Eubiose 172.  
 Eukasin 182.  
 Eulaktol 183.  
 Euprotan 183.  
 Euterkrankheiten, Wirkung auf Kuhmilch 308.  
 — viertel, Milch der einzelnen 267.  
 Extraktivstickstoff in Fleisch 34.  
 Extraktivstoffe der Leber 597.  
 — von Schaffleisch 546.  
 Fadenziehende Substanz aus Milch 337.  
 Fasanenfleisch 546.  
 Federsche Verhältniszahl, vgl. Verhältniszahl.  
 Felchen 75.  
 Fenchel-Aroma, Einfluß auf Milchleistung der Ziege 363.  
 Ferton, Fleischextrakt 134.  
 Fettbeschaffenheit bei Käseerzeugung 535.  
 Fettbestandteile von Butter 445.  
 Fett aus Büchsenfleisch 59.  
 — tierisches 59.  
 — — Zusammensetzung 548.  
 Fettfütterung, Einfluß auf Milchleistung der Schafe 380.  
 Fettgehalt und Biologie der Fische 557.  
 — — verschiedener Milche 402.  
 — gewebe, eigenartige Veränderung 548.  
 — käse 489.  
 — — Anhang dazu 499.  
 — — verschiedene Sorten 493.  
 — — — englische 495.  
 — — — französische 494.  
 — — — italienische 497.  
 — — — portugiesische 496.  
 — — — russische 498.  
 — quark 500.  
 — verlust beim Fleischrocknen 549.  
 Finnwal 77.  
 Fischbrühen 101.  
 — dauerwaren 557.  
 — — indische 86.  
 — — Schwermetalle darin 112.  
 — fette 106.  
 — Fettgehalt und Biologie 537.  
 — — Elementarzusammensetzung 111.  
 — — Wärmewert 111.  
 Fischfleisch 75, 557.  
 — — Einfluß des Hungerns darauf 87.  
 — — — der Zubereitung 91.  
 — — Elementarzusammensetzung 100.  
 — — Peptone daraus 565.  
 — — Stickstoffverbindungen 93.  
 — — Wärmewert 100.  
 — — Zusammensetzung von frischem 75.  
 — — — gekochtem 91.  
 — — — indischem 77.  
 Fischklöße, dänische 558.  
 — rogen 122, 562 (siehe auch Kaviar).  
 — sperma 123.  
 — — Fette 129.  
 — — Stickstoffverbindungen 128.  
 — waren 558.  
 — wurst 85, 558.  
 — Zusammensetzung zu verschiedenen Zeiten 89.  
 Fiskbullar 558.  
 Fiskeboller I. Kraft 558.  
 Fleisch von Büffeln 22.  
 — — Enten 25, 546.  
 — — Fischen 75.  
 — — Hammel 17.  
 — — Hühnern 25.  
 — — Hunden 23.  
 — — Kalb 16.  
 — — Kaninchen 25.  
 — — Pferd 23, 544.  
 — — Rind 1, 543.  
 — — Schwein 18, 544.  
 — — Wild 545.

- Fleischbasen, Bestimmung in Fleisch 36.  
 — basen in Fischfleisch 94.  
 — brot 174.  
 — brühen, Aschenanalyse 142.  
 — — sog. eingedickte 567.  
 — — ersatzwürfel 565.  
 — — würfel 565.  
 — dauerwaren 60, 549.  
 — — Einfluß des Aufbewahrungsmaterials 553.  
 — — Veränderungen 62.  
 — Elementarzusammensetzung 50.  
 — ersatzmittel 568.  
 — extrakte 132, 562.  
 — — Arten, amerikanische 136.  
 — — — Liebigs 132.  
 — — — neuseeländer 145.  
 — — — sonstige 133.  
 — — Aschenanalysen 142, 143.  
 — — — Fleisch- und Hefenextrakte 138.  
 — — — Kreatiningehalt 139.  
 — — — Kryoskopie 150.  
 — — — stickstoffhaltige Bestandteile 140.  
 — — — — Trennung derselben 144.  
 — färbung durch Nitrit 534.  
 — fäulnis, Erkennung 550.  
 — Gehalt an Alkalien und Chlor 47.  
 — — an Eisen 45.  
 — — an Glykogen 39.  
 — — an Kieselsäure 44.  
 — — an Mineralstoffen 48.  
 — — an Phosphor und Schwefel 42.  
 — konservieren, Zinngehalt 553.  
 — konservierung durch Kochsalzeinspritzung 554.  
 — pepton 162.  
 — präparate, verschiedene 140.  
 — protein, Spaltungserzeugnisse 37.  
 — pulver 60.  
 — reifung 550.  
 — saft Puro 151.  
 — — Vero 564.  
 — säfte 147.  
 — Wärmewert 50.  
 — wurst 555.  
 — zersetzung 550.  
 Formalingehalt geräucherter Wurstproben 74.  
 Französische Wurstwaren 557.  
 Frauenmilch 197.  
 — Albumin, Hydrolyse 402.  
 — Asche 205.  
 — Casein 204.  
 — — Hydrolyse 402.  
 — Colostrum 197.  
 — Eisengehalt 206.  
 — Fett 205.  
 — Gefrierpunkt 206.  
 — Harnstoffgehalt 204.  
 — Kalkgehalt 206.  
 — Lecithin und Cephalin 205.  
 — Nahrungsfett, Einfluß desselben auf 203.  
 — aus rechter und linker Brust 203.  
 — Stickstoffverteilung 203, 401.  
 Freeze-Em 74.  
 Frischhaltungsmittel in Butter 475.  
 Frischhaltungsmittel, Wirkung auf Fleisch 65.  
 Frühstückskäse 504, 507.  
 Fumarsäure in Fleisch 547.  
 Futterfett, Einfluß auf Milchleistung der Schafe 380.  
 — Einfluß auf Ziegenmilch 357.  
 — Wirkung auf Milchleistung 276.  
 — kürbis, Einfluß auf Milchleistung 291.  
 — mittel, Einfluß verschiedener auf Milchleistung 280, 281, 283.  
 — rüben, Einfluß auf Milchleistung 291.  
 Fütterungseinfluß auf Butter 455, 460.  
 — auf Kuhmilch 272.  
 — auf Ziegenmilch 357.  
 Futterwechsel, Einfluß auf Kuhmilch 274.  
 — — Einfluß auf Lichtbrechung der Milch 329, 330.  
 — würze Enzymol, Einfluß auf Milchleistung 297.  
 Gabelbissen 84.  
 Gadus aeglefinus 76.  
 — morrhua 77.  
 Galaktogen 182.  
 Gallak, Magermilchpulver 412.  
 Gammelost, norwegischer 508.  
 Gandersheimer Frühstückskäse 507.  
 Garneelen 114.  
 Gärprobe der Milch 324.  
 Gärtners Fettmilch 207.  
 Gasgehalt der Milch 343.  
 Gebirgskäse 504.  
 Geflügelfleisch, Einfluß niedriger Temperatur 9.  
 Gefrieren, Einfluß auf Kuhmilch 302.  
 Gehirn 54.  
 Gelatine des Handels 162, 566.  
 Gervais-Käse 488.  
 Getreideextrakte 171.  
 Glasflaschen, Abgabe von Kieselsäure beim Sterilisieren 579.  
 Globin, Giftigkeit 569.  
 Globuline des Blutserums 52.  
 Glykogengehalt des Fleisches 39.  
 Glykoproteid aus Ei 191.  
 Goldbarsch 77.  
 Gorgonzola, Käse 488, 498.  
 Gouda-Halbfettkäse 504, 505.  
 Grahamschnitten, Nahrungsmittel 174.  
 Granakäse, Stickstoffverbindungen 530.  
 Gras, Wirkung auf Milchleistung der Ziege 368.  
 Griebenwurst 555.  
 Gruyère, Käse 495.  
 Guderin, Extrakt 170.  
 Guttmanns Milchnahrungsmittel 183.  
 Hackfleisch aus Rindfleisch 13.  
 — — schweflige Säure darin 554.  
 — aus Schweinefleisch 20.  
 Hafersuppe 569.  
 Halbfettkäse 501, 504.  
 — milchpulver 411.  
 Haemacao, Nahrungsmittel 172.  
 Hämakolade, Nahrungsmittel 172.  
 Hämalb, Bluteiweiß 568.

- Hamananatto, Pflanzenkäse 528.  
 Hämatin-Eiweiß 183.  
 — schokolade 174.  
 — tabletten 174.  
 Hämatol-Kakao 172.  
 Hammelfleisch 17.  
 — Einfluß des Kochens und Bratens 18.  
 — Gehalt und Preis 18.  
 — aus Neuseeland 550.  
 Hämoglobin 569.  
 — erzeugnisse 172.  
 — Gralnahrung 172, 174.  
 — Gralspeise 172, 174.  
 — Kakao 172.  
 — Lecithin-Gralspeise 172.  
 — lösungen 172.  
 Hämose 183.  
 Handelsecaseine 336, 513.  
 — gelatine 566.  
 — milch, gesalzen und gewässert 580.  
 Hansa-Paste 561.  
 Hartkäse, italienischer 497.  
 — serbischer 503.  
 Harzer Käse 506.  
 Hecht 77.  
 — rogen 123.  
 Hefe als Nahrungsmittel 186.  
 — extrakte 138.  
 — — feste 167.  
 — — flüssige 168.  
 — preßsaft 168.  
 Heilbutt 76.  
 — fleisch 557.  
 — — Hydrolyse 100.  
 Hering 76.  
 — in Bouillon 84.  
 — in Gelee 83.  
 — lake 104.  
 — rogen 562.  
 — sperma 123.  
 Herkules Kraftbrühe 170.  
 Herz, Zusammensetzung und Wassergehalt 547.  
 Heufütterung, Einfluß auf Milch 293.  
 Hexonbasen, Gehalt der Leber daran 38.  
 Hirschkeule 546.  
 Höhenvieh, Milchleistungen 237.  
 Holländische Butter 449.  
 — Käse 494.  
 — Magerkäse 508.  
 Hollandrias-Käse 504.  
 Holothuria, verschiedene 114.  
 Hommels Hämatogen 172.  
 Hornstoff, Peptone daraus 565.  
 Hühnereier 187.  
 — eiweiß 187.  
 — fleisch 25.  
 — — Ammoniakgehalt 29.  
 — — Beeinflussung durch Futter 26.  
 — — Veränderung beim Aufbewahren in der Kälte 27.  
 — rassen, Eier verschiedener 570.  
 Hummer, Verdaulichkeit 116.  
 Hundefleisch 23.  
 — Einfluß von Reis und Fleisch als Futter 23.  
 Hundefleisch. Elementarzusammensetzung 24.  
 — milch 397.  
 Hunger, Einfluß auf Butter 479.  
 Hydrolyse von Eierproteinen 191.  
 — von Fischrogenalbumin 128.  
 — von Fischsperma 129.  
 — von Fleisch 37.  
 — von Fleischextrakt 157.  
 — von Heilbutt und Stör 100.  
 — von Milchproteinen 401.  
 Hypoglossus vulgaris 76.  
 Ikan, verschiedene Sorten 77, 78.  
 Imperialhering 83.  
 Incanestrato 520.  
 Invertebratenmuscheln 113.  
 Jadwiga 184.  
 Jagdwurst 557.  
 Johannisbrot, Einfluß auf Milchleistung 288.  
 Jungfernziegenmilch 347.  
 Kabeljau 77.  
 — rogen 122.  
 Kaiserkäse 508.  
 Kakaoschalen, Einfluß auf Milchleistung 288.  
 Kalbezeit, Einfluß auf Milchleistung 251.  
 Kalbfleisch 16.  
 — allgemeine Zusammensetzung 16.  
 — Carnosin darin 547.  
 — Einfluß des Kochens 17.  
 — Gehalt und Preis 17.  
 Kaliumnitrat in Fleisch des Handels 68.  
 Kalkarme Nahrung, Wirkung auf Milchbildung der Ziege 370.  
 Kamelbutter 484.  
 — milch 395.  
 Kaninchenfleisch 25.  
 — milch 396.  
 Kärntner Butter 453.  
 Karpfen 75.  
 — fleisch, Einfluß von Futter darauf 86.  
 — rogen 123.  
 — sperma 123.  
 Kartoffeln, Einfluß auf Milchleistung.  
 — als Milchviehfutter 287.  
 — kraut, Fütterungseinfluß auf Milch 295.  
 — schlempe, Fütterungseinfluß auf Milch 296.  
 Kaschkawal, bulgarischer 521.  
 — rumänischer 523.  
 Käse 488.  
 — Anhang zu Käse 529.  
 — — Ausnutzungsversuch 542.  
 — — Käsefehler 540.  
 — — KäserEIFung 529.  
 — Büffelkäse 525.  
 — Kräuterkäse mit Cocosfettzusatz 527.  
 — Kuhmilchkäse 488.  
 — — Fettkäse 489.  
 — — — Anhang dazu 499.  
 — — — verschiedene Sorten 493.  
 — — — — englischer 495.  
 — — — — französischer 494.  
 — — — — italienischer 497.

- Käse, Kuhmilchkäse, Fettkäse.  
 — — — — portugiesischer 496.  
 — — — — russischer 498.  
 — — Halbfettkäse 501.  
 — — Magerkäse 506.  
 — — Rahmkäse 488.  
 — — Sahnenschichtkäse 489.  
 — Margarinekäse 526.  
 — Pflanzenkäse 528.  
 — Renntierkäse 526.  
 — Schafkäse 514.  
 — — bulgarischer 520.  
 — — rumänischer 523.  
 — — Slowaken- 523.  
 — — ungarischer 519.  
 — Ziegenkäse 524.  
 — fehler 540.  
 — — „kort“ 541.  
 — und Milch, Beziehungen 537, 538, 540.  
 — quark 509.  
 — reifung 529.  
 — — anormale 540.  
 — — prozeß nach Orla Jensen 536.  
 Käseeremilch 220.  
 Kastration, Einfluß auf Milch 254.  
 Katalaseprobe der Milch 324.  
 Kaukasischer Käse 499.  
 Kaviar 562.  
 — und Fischrogen 120.  
 — Fette 129.  
 — Frischhaltungsmittel 123.  
 — Mineralstoffe 131.  
 — Proteine 126.  
 — Stickstoffverbindungen 124.  
 — Zusammensetzung 120.  
 Kefir 417.  
 Kesselmilch und Käse, Beziehungen 537.  
 Kibitzeier 187.  
 Kieselsäure im Tierkörper 44.  
 Kinder-Milchpräparate 206.  
 Klippfisch 79.  
 Knackwurst 555, 557.  
 Kneten, Einfluß auf Butter 470.  
 Knoblauchwurst 557.  
 Knochenmark 58.  
 Knurrhahn 76.  
 Knypers, Käsefehler 542.  
 Kochbrühe 8.  
 Kochen, Einfluß auf Fischfleisch 91.  
 — — Hammelfleisch 18.  
 — — Kalbfleisch 17.  
 — — Milch 304.  
 — — Rindfleisch 2.  
 — — Schweinefleisch 19.  
 Kochkäse 509.  
 — salz, Frischhaltung von Fleisch damit 66.  
 — — einspritzung in Fleisch 554.  
 Kohlenhydrate, Wirkung auf Milchleistung der Ziege 368, 369.  
 Kondensierte Milch 582.  
 — Vollmilch 404.  
 — — mit Zusatz von Zucker 406.  
 — — ohne Zusatz von Zucker 404.  
 — — teilweise entfettete, eingedickte Milch 405.  
 Konservierung von Rindfleisch, Veränderungen dabei 549.  
 Kori-Tofu, Bohnenkäse 528.  
 Körnchengröße von Butter 471.  
 Kornrade, Wirkung auf Milchleistung 296.  
 Körperfett, Nahrungsfett, Milhfett, Beziehungen 467.  
 — der Ziege, Beziehung zum Futterfett 357.  
 Kort, Käsefehler 541.  
 Krabben 116.  
 — dauerwaren 116.  
 — extrakte 119.  
 Kraftnährmittel „Ideal“ 174.  
 — zentrifugen, Leistungen 419.  
 Kräuterkäse 506.  
 — mit Cocosfettzusatz 527.  
 Kreatingehalt von Muskeln 546.  
 Kreaton, Muschelextrakt 561.  
 Kreatosin 564.  
 Krebse, Farbstoff 562.  
 Krebsextrakt 119.  
 Krebspanzer, Alizaringehalt 562.  
 Krebspulver 120.  
 Kreuzer-Kraftsuppe 565.  
 Kreuzkäse, Breslauer 507.  
 Kriegswürste 555, 556.  
 Kronensuppe-Würfel 565.  
 Krustentiere 113, 559.  
 Kryoskopie des Fleischextraktes 150.  
 — der Milch 334.  
 Kuhbutter 435.  
 — dänische 452.  
 — deutsche 435.  
 — — Butterfett 440.  
 — — Fettbestandteile 445.  
 — holländische 449.  
 — kärntner 453.  
 — aus der Kyrenaika 454.  
 — norwegische 453.  
 — aus den Ostseeprovinzen 448.  
 — sibirische 447.  
 — aus Tripolis 454.  
 — ungarische 454.  
 — abnorme 478.  
 — Einflüsse auf Zusammensetzung, Bearbeitung 468.  
 — — Futter 455.  
 — — Lactation 468.  
 — — sonstige 470.  
 Kuhmilch 208, 574.  
 — abnorme Zusammensetzung 305.  
 — — bekannte Ursachen 308.  
 — — — Euterkrankheit 308.  
 — — — Maul- und Klauenseuche 316.  
 — — — salzig-bittere (räße) Milch 320.  
 — — — salzig schmeckende Milch 321.  
 — — — Scheidekatarrh 322.  
 — — — Sekrete aus erkrankten Vierteln 310.  
 — — — träge Milch 321.  
 — — — Tuberkulose 315.  
 — — — unbekannte Ursachen 305.  
 — Albumin, Hydrolyse 402.  
 — Alkoholgehalt 322.  
 — Bakteriengehalt 577.

- Kuhmilch, Betaingehalt 322.  
 — Casein, Hydrolyse 402.  
 — Colostrum 208.  
 — — Hydrolyse 402.  
 — Einfluß von Arbeit 300.  
 — Einfluß der Art des Melkens 259.  
 — — unvollständiges Ausmelkens 261.  
 — Einfluß von Bewegung 300.  
 — Einfluß der einzelnen Striche 267.  
 — Einfluß des Erhitzens 304.  
 — Einfluß der Fütterung 272.  
 — — Cocosnußkuchen 281.  
 — — Eisenfütterung 299.  
 — — Erdnußkuchen 288.  
 — — Futterfette 276.  
 — — Futterkürbis 291.  
 — — Futterrüben 291.  
 — — Futterwürze Enzymol 297.  
 — — indische Erbsen 289.  
 — — Johannisbrot 288.  
 — — Kakaoschalen 288.  
 — — Kartoffelkraut 295.  
 — — Kartoffeln 287, 291.  
 — — Kartoffelschlempe 296.  
 — — Kornrade 296.  
 — — Leinkuchen 281.  
 — — Luzerne 291.  
 — — Maisklebermehl 288.  
 — — Maiskraut 294.  
 — — Maisschlempe 291.  
 — — Nigerkuchen 290.  
 — — Rapskuchen 281.  
 — — Roggenfinalmehl 289.  
 — — Rübenblätter 293, 295.  
 — — Rübenkraut 294.  
 — — Rübenschneitzeln 294.  
 — — Runkelrüben 293.  
 — — Salzgaben 298.  
 — — Schlempe 292.  
 — — Sesamkuchen 288.  
 — — Sojakuchen 286.  
 — — Sonnenblumensamen 286.  
 — — Topinambur 287.  
 — — Trockenhefe 288.  
 — — Trockentreber 281.  
 — — verregneter Stoppelklee 296.  
 — — verschiedene Futtermittel 280, 281, 283.  
 — — wechselnde Fütterung 274.  
 — — Weidegang und Stallfütterung 272.  
 — — Weizenfinalmehl 289.  
 — — Weizenkleie 281.  
 — Einfluß des Gefrierens 302.  
 — Einfluß der Lactationsverhältnisse 251.  
 — Einfluß des Versandes 300.  
 — Höhen- und Niederungsvieh 237.  
 — käse 488 (siehe Käse).  
 — Kryoskopie 575.  
 — Reduktaseprobe 577.  
 — Refraktometrie 574.  
 — Stickstoffverteilung 401.  
 — verschiedene Tages- und Jahreszeiten 240.  
 — Zusammensetzung, Rasse angegeben 223.  
 — — — allgäuer 229.  
 — — — ostpreussische Holländer 231.
- Kuhmilch, Zusammensetzung, Rasse angegeben.  
 — — — steirische 230.  
 — — — ungarische, Fettgehalt 234.  
 — — — verschiedene 234.  
 — — Rasse nicht angegeben 218.  
 — — — Käsereimilch 220.  
 — — — lombardische 221.  
 — — — westungarische 220.  
 Kuhtopfen 509.  
 Kumys 417.  
 Kunstmilch 345.
- Labcaseine 336, 512, 513.  
 Labpräparate 529.  
 Lactation, Einfluß auf Butter 457, 468.  
 Lactationsjahre, Fettgehalte 253.  
 — stufe, Einfluß auf die Entrahmung 420.  
 — verhältnisse, Einfluß auf Milch 251.  
 — zeit, Einfluß auf Ziegenmilch 356.  
 Lactomaltose 344.  
 Lagern von Käse, Gewichtsveränderung 531.  
 Laktarin 183.  
 Lammfleisch aus Neuseeland 550.  
 Landersheimer Frühstückskäse 507.  
 Lapins 25.  
 Lauterbacher Käse 504.  
 Lebensstoffe, Vitamine 566.  
 Leber 55.  
 — wurst 555, 556, 557.  
 — Zus. u. Wassergeh. 547.  
 — — geschwefelte 557.  
 Leciplasma 412.  
 Lecithingehalt der Kuhmilch 339.  
 — — verschiedener Milche 402.  
 — — tierischer Organe 51.  
 — Pflanzeneiweiß 185.  
 — präparate 164, 566.  
 Leinkuchenfütterung und Milchleistung 281.  
 Leitfähigkeit der Milch 335.  
 Leuciscus 77.  
 Levila, Nahrungsmittel 170.  
 Lichtbrechung der Milch 327, 574.  
 Liebig's Fleischextrakt 132, 563.  
 Limburger Halbfettkäse 501.  
 — Magerkäse 506.  
 Lipotide in Aalschleim 558.  
 — im Blut 53.  
 — Einteilung 53.  
 — im Gehirn 54.  
 Liptauer Halbfettkäse 501.  
 — Käse 488.  
 — Käse, in verschiedenen Monaten 499.  
 — — fett, Änderungen 535.  
 — (Schaf) Käse 515.  
 Livarot-Käse 502.  
 Lodikäse 502.  
 Löfflunds Rahmkonserve 208.  
 Lösliche Stoffe in Milch, Beständigkeit des Ge-  
 haltens 326.  
 Loligo javanica 114.  
 Lota molva 77.  
 Lucioperca sandra C. 77.  
 Lung 77.  
 Luzerne, Einfluß auf Milchleistung 291.

- Lyoner Wurst 555.  
 Lysalbinpepton 191.  
 — säure 191.  
 Magerkäse 506.  
 — milch 419.  
 — — Einfluß der Lactationsstufe auf die Ent-  
 rahmung 420.  
 — — Leistungen der Kraftzentrifugen 419.  
 — — pulver 412.  
 — — Zunahme der fettfreien Trockensubstanz  
 bei der Entrahmung 421.  
 Maggi-Suppenwürfel 565.  
 — — würze 567.  
 Magnatenkäse, schlesischer 508.  
 Majaminmilch, kondensierte 416.  
 Maisklebermehl, Einfluß auf Milchleistung 288.  
 Maiskraut, Fütterungseinfluß auf Milch 295.  
 — schlemp, Einfluß auf Milchleistung 291.  
 Malzextraktzwieback 174.  
 — keimauszüge, Wirkung auf Milchleistung der  
 Ziege 368.  
 — milch, deutsche 344.  
 Malzol 170.  
 Malzzulade 172.  
 Manur, Käse 488.  
 Maränen 75.  
 Margarine 484.  
 — käse 526.  
 Maroller, Käse 495.  
 Mascarpone, Käse 488.  
 Masol-Suppenwürze 567.  
 Mastitis, Einfluß auf Kuhmilch 309.  
 Matjeshering 103.  
 Maul- und Klauenseuche, Einfluß auf Butter  
 479.  
 — — Kuhmilch 316.  
 Meeräschenrogen 122.  
 — polyp 114.  
 — gurke 114.  
 — lachsbutter 558.  
 Melal, Apfelpulver 184.  
 Melasse, Einfluß auf Milchleistung der Ziege 363.  
 Melken, Einfluß auf Kuhmilch 259.  
 — Ziegenmilch 357.  
 Mellins Food 174.  
 Merlan 77.  
 Merlanus vulgaris 77.  
 Mesodesma, verschiedene 114.  
 Methylenblauprobe der Milch 324.  
 Mettwurst 557.  
 Metzgerschmalze, Eigensch. 548.  
 Miesmuscheln 559.  
 — extrakt 561.  
 — paste 560.  
 — wurst 560.  
 — würze 561.  
 Milch, die einzelnen Arten:  
 — Büffelmilch 388.  
 — Eselmilch 394.  
 — Frauenmilch 197.  
 — Hundemilch 397.  
 — Kamelmilch 395.  
 — Kaninchenmilch 396.  
 Milch, Kuhmilch 208.  
 — Renntiermilch 395.  
 — Schafmilch 372.  
 — Schweinemilch 396.  
 — Stutenmilch 392.  
 — Walfischmilch 400.  
 — Walmilch 400.  
 — ähnliche Zubereitungen 345.  
 — — Kunstmilch 345.  
 — — Milchlin 345.  
 — — Pflanzenmilch 346.  
 — — Sojabohnenmilch 346.  
 — Albumin, Hydrolyse 402.  
 — anormale 573.  
 — arten, Stickstoffverteilung 401.  
 — — vergleichende Untersuchungen 400.  
 — asche, Zusammensetzung 341.  
 — bestandteile, Verhältnis zueinander 327.  
 — casein, Peptone daraus 565.  
 — dauerwaren 404, 582.  
 — — Buttermilchpulver 414.  
 — — Halbfettmilchpulver 411.  
 — — Kefir 417.  
 — — Kondensierte Vollmilch 404.  
 — — Kumys 417.  
 — — Magermilchpulver 412.  
 — — Milchpulver mit Zusätzen 413.  
 — — Molkenpulver 414.  
 — — Rahmpulver 414.  
 — — Vollmilchpulver 409.  
 — — Yoghurt 415.  
 — erträge, verschiedener Säuger 400.  
 — fett, Cholesteringehalt 339.  
 — — Nahrungsfett, Körperfett, Beziehungen 467.  
 — — der Ziege, Beziehung zum Futterfett 357.  
 — fleischextrakt 135, 182.  
 — konservierungsmittel, Einfluß auf Haltbar-  
 keit 579.  
 — leistungen verschiedener Rassen 234.  
 — Nährmittel daraus 183.  
 — proteine 336.  
 — pulver, Buttermilch- 414.  
 — — Halbfettmilch- 411.  
 — — Magermilch- 412.  
 — — Molken- 414.  
 — — Rahmpulver 414.  
 — — Vollmilchpulver 409.  
 — — mit Zusätzen 413.  
 — Rahm, Buttermilch, Vergleich der Zusammen-  
 setzung 428.  
 — säure, aktive Gehalt der Organe daran 52.  
 — sorten, besondere 344.  
 — Lactomaltose 344.  
 — Malzmilch, deutsche 344.  
 — Säuglingsmilch 344.  
 — Zusätze zu Milch 572.  
 Milchlin 345.  
 Milifix 413.  
 Milz 57.  
 Mineralhefe 568.  
 — stoffe des Fischfleisches 112.  
 — — gehalt, gesamter, der Fleischsorten 48.  
 Molken 423.  
 — käse, norwegischer 510.

- Molkenlimonade 582.  
 — pulver 414.  
 Molkereierzeugnisse, siehe die einzelnen und  
 Milchdauerwaren.  
 Molkerei-Matte 509.  
 Monate, Einfluß auf Milchleistung der Büffel 391.  
 — auf Kuhmilch 247.  
 — verschiedener auf Schafmilch 378.  
 Mont d'or-Käse 502.  
 Montenegro-Käse 520.  
 Morgansches Pökelfleisch 63.  
 Morgen- und Abendmilch bei Kühen 240.  
 — — bei Ziegen 354.  
 Mortadella, Wurst 557.  
 Mousis Bouillon 134.  
 Mugil spec. 78.  
 Münchener Bierkäse 504.  
 Münster-Halbfettkäse 504.  
 Münster-Käse 494.  
 Murena spec. 78.  
 Musalina 74.  
 Muscheln 559.  
 — bouillon, Burnhams 561.  
 — extrakte 119.  
 — tiere 113.  
 — wurst 561.  
 Muskelfleisch, Peptone daraus 565.  
 — Gehalt an Gesamtphosphor 547.  
 — gewebe, Kreatingehalt 546.  
 — Zusammensetzung 546.  
 Mutase 184.  
 Muh (Fleischextraktersatz) 564.  
 Mya arenaria 115.  
 Myogen 174.  
 — -Kakes 174.  
 Mysost, Molkenkäse 510.  
 Mytilus edulis, Extraktivstoffe 120.  
  
 Nägeli, Gemüsebouillon 170.  
 Nährcasein Animalis 74.  
 — hefe 186, 568.  
 — kraftbindemittel für Wurst 74.  
 — mittel 180.  
 — — aus Blut 183.  
 — — — Fleisch 180.  
 — — — Milch 181.  
 — — — Pflanzenstoffen 184.  
 — — pflanzliche Fleischersatzmittel 185.  
 — — sonstige Nährmittel 186.  
 — — verschiedene 174.  
 — präparate, Aschenanalyse 143.  
 — — aus Knochen 569.  
 Nahrungsfett, Einfluß auf Frauenmilch 203.  
 — auf Kuhmilch 276.  
 — auf Ziegenmilch 359.  
 — Körperfett, Milchlakt, Beziehungen 467.  
 Nativ-Austern 115.  
 Nervin 170.  
 Neuer Fleischextrakt mit der Flagge 563.  
 Neufchäteler Käse, Reifung 532.  
 Neunaugen, gebraten 83.  
 Nichtproteinartige Stickstoffverbindungen, Ein-  
 fluß auf Milchleistung der Ziege 366.  
 — Schafmilch 385.  
  
 Niederungsvieh, Milchleistungen 237.  
 Niere 57.  
 Nigerkuchen, Einfluß auf Milchertrag 290.  
 Nitrite in Fleisch 554.  
 Nootbaar, Trockenei 572.  
 Nordseeauster, Verdaulichkeit 116.  
 — krabben 116, 117.  
 Norwegische Butter 453.  
 Nukleoprotein aus Leber 55.  
 — vitellin 191.  
 Nural, Nährmittel 170.  
 Natrium 183.  
 Nutrol 170.  
 Nutrose 181.  
  
 Obron 168.  
 Ochsen 567.  
 — Pflanzenfleischextrakt 171.  
 Octopus fangisao 114.  
 Oleingehalt, niedriger in Butter 479.  
 Oloskraft 568.  
 Ophiocephalus striatus 77.  
 Organe innere 547.  
 Orypan 567.  
 Oryzanin 567.  
 Osphromenus trichopterus 77.  
 Ostiepek, Käse 523.  
 — Schafkäse 519.  
 Ostrea imbricata 114, 115.  
 Ostpreußische Holländer, Milch davon 231.  
 Ostseekrabben 117.  
 — provinzen-Butter 448.  
 Otolithus argenetus 78.  
 Ovalbumin 191.  
 Ovarer Hartkäse, Reifung 534.  
 Ovei Sir, Schafkäse 519.  
 Ovochromin 571.  
 — laktin 183.  
 — mucin 191.  
 — mukoid 190, 571.  
 Ovos 167.  
 — flüssig 168.  
 Ozon, desinfizierende Wirkung 554.  
  
 Pain grillé Sanitas 174.  
 Pana, Hefenextrakt 168.  
 Pandalus borealis 116.  
 Panopepton 170.  
 Paprika, Fleischfärbung damit 554.  
 Pareneia, Schafkäse 519.  
 Parenica, Käse 523.  
 Parmesankäse 498, 502, 503.  
 Pastoril 134.  
 Patent-Kronen-Hämatogen 172.  
 Pecorino-Käse 514.  
 Penaeus indicus 114.  
 Pentelen-Burdef-Käse 523.  
 — käse 523.  
 Pentosen, Gehalt von Organen daran 51.  
 Peptone 161, 565.  
 Perdynamin-Kakao 172.  
 Peroxydase der Milch 325.  
 Petit-Baby-Käse 508.  
 — Suisse, Käse 494.

- Pferdefleisch 23.  
 — Extraktivstoffe 546.  
 — Zusammensetzung und Wassergehalt 544.  
 — pankreas 57.  
 Pflanzenbutter 486.  
 — milch 346.  
 — nährpulver 174.  
 Phosphatine Fallières 184.  
 Phosphorgehalt des Fleisches 42.  
 — der Muskeln 547.  
 Phosphorsäurearme Nahrung, Wirkung auf Milch-  
 bildung der Ziege 370.  
 Picarval 568.  
 Plantor-Kraft-Extrakt 564.  
 Plantose 184.  
 Plasmon 181.  
 Platena vulgaris 77.  
 Plötze 77.  
 Pohls Nährdessert 184.  
 Pökelfleisch, Morgansches 63.  
 Pont d'Evêque, Käse 495.  
 Port-Salut, Käse 495.  
 Portugiesische Schafkäse 516, 517.  
 Potwal 77.  
 Preßkopf 536.  
 Preßsack 556.  
 Procarinol 568.  
 Prolacta 569.  
 Protalbinsäure, Spaltungserzeugnisse 191.  
 Proteine der Milch 336.  
 — Einfluß auf Milchleistung der Ziege 364.  
 — fütterung, Einfluß auf Schafmilch 383.  
 — körper, eigenartiger in Fleischextrakt 564.  
 — Spaltungserzeugnisse 38.  
 Proton 183.  
 Purinstickstoffgehalt des Fleisches 33.  
 Puro, Fleischsaft 151.
- Rahm** 427.  
 — Kuhmilch- 427.  
 — Schafmilch- 430.  
 — Ziegenmilch- 430.  
 — käse 488.  
 — Milch, Buttermilch, Vergleich der Zusammen-  
 setzung 428.  
 — Pulver 414.  
 Rapskuchenfütterung und Milchleistung 281.  
 Rässigkeit von Milch 321.  
 Reblochon, Käse 495.  
 Reduktaseprobe der Milch 322, 324.  
 Refraktometrische Milchuntersuchung 327.  
 Reifung von Fleisch 550.  
 Reissuppe 569.  
 Reizstoffe, Einfluß auf Milchleistung der Schafe  
 380.  
 — — — Ziege 359, 362.  
 Renntierkäse 526.  
 — milch 395.  
 Riba, Albumosenpräparat 180.  
 Riedels Kraftnahrung 172.  
 Riegels Milcheiweiß 183.  
 Rinderblut 52.  
 Rindfleisch 1.  
 — allgemeine Zusammensetzung 1.
- Rindfleisch, Einfluß niedriger Temperatur 9.  
 — — der Zubereitung 2.  
 — Gehalt und Preis 16.  
 — Hackfleisch 13.  
 — von kranken Kühen 2.  
 — extrakt 135.  
 — Zusammensetzung und Wassergehalt 543.  
 Rio-Bouillon 134.  
 Risotto-Käse 515.  
 Robbenfleisch 558.  
 — wurst 558.  
 Roborat 184.  
 Robur, Fleischextrakt 151.  
 Roggenfinalmehl, Einfluß auf Milchleistung 289.  
 Rohö-Suppenwürfel 565.  
 Romadur, halbfett 505.  
 — — mager 507, 508.  
 Römischer Schafkäse 514.  
 Roquefort-Käse 515.  
 Roses Muttermilch 208.  
 Rote Wurst sog. 556.  
 Rotfärbung von Därmen 557.  
 Rotzunge 77.  
 Rübenblätterfütterung, Einfluß auf Butter 463.  
 — — Milch 293, 295.  
 — kraut, Fütterungseinfluß auf Milch 294.  
 — schnitzel, Fütterungseinfluß auf Milch 294.  
 — — Wirkung auf Milchleistung der Ziege 368.  
 Rubro-Karnit 74.  
 Rumänischer Schafkäse 523.  
 Runkelrübenfütterung, Einfluß auf Milch 293.
- Sahnenschichtkäse** 489.  
 — mager 507.  
 Saiblingsrogen 123.  
 Salamiwurst 557.  
 Salmo trutta 77.  
 Salzbrei (Fischzubereitung) 105.  
 Salzen, Einfluß auf Butter 473.  
 Salzfisch 80.  
 — gaben, Einfluß auf Milchleistung 298.  
 Salzigkeit von Milch 320, 321.  
 Salzung von Hering 85.  
 Sanatogen 182.  
 Sanitätskäse 508.  
 Sano 172.  
 Sardellen 558.  
 — und Verfälschungen 84.  
 — butter 84.  
 Sardinen 83.  
 — in Öl 84.  
 — öl 111.  
 Sattam-Käse 508.  
 Sauerblätterfütterung, Einfluß auf Milch 293.  
 — milchkäse, Reifung 533.  
 Säuglingsmilch 344.  
 Säurecaseine 336, 512, 513.  
 — grad der Milch. Beziehung zur Alkoholprobe  
 324. Beziehung zu Alkalitätsgraden 325.  
 Schafbutter 482.  
 — fett 482.  
 — fleisch, Extraktivstoffe 546.  
 — käse 514.  
 — — bulgarischer 520.

- Schafkäse, rumänischer 523.  
 — — slowakischer 523.  
 — — ungarischer 519.  
 — milch 372.  
 — — Colostrum 372.  
 — — — und Übergangsmilch 372.  
 — — — Verteilung der Stickstoffverbindungen 373.  
 — milch, normale 374.  
 — — Einflüsse, Futterfett 380.  
 — — — Futterprotein 383.  
 — — — Monate, verschiedene 378.  
 — — — nicht proteinartige N-Verbindungen 385.  
 — — — Tageszeiten, verschiedene 378.  
 — — Rahm 430.  
 Scheidekatarrh, Einfluß auf Milch 322.  
 Schellfisch 76.  
 Schildkrötenextrakt 119.  
 Schimmeln, Veränderung des Fleisches dabei 62.  
 Schinkenwurst 556.  
 Schlachtabgänge 51, 597.  
 Schlempefütterung, Einfluß auf Milcherzeugung 292.  
 Schlesischer Bürgerkäse 507.  
 Schloßkäse 504.  
 Schmidts Neue Kraft 184.  
 Schnecken 114.  
 Scholle 77.  
 Schwartenextrakt, sog. 557.  
 — magen 555.  
 Schwarze Wurst, sog. 556.  
 Schwefelgehalt des Fleisches 42.  
 — der Milch 342.  
 Schwefeln von Leberwürsten 557.  
 Schwefelsäuregehalt der Milch 342.  
 Schweflige Säure, Frischhaltung von Fleisch damit 66.  
 — in Hackfleisch 554.  
 Schweinefett, Eigensch. 548.  
 — fleisch 18.  
 — — Einfluß des Kochens und Bratens 19.  
 — — Gehalt und Preis 22.  
 — — Hackfleisch 20.  
 — — Zusammensetzung und Wassergehalt 544.  
 — milch 396.  
 Schwermetalle in Fischdauerwaren 112.  
 Seefischrogen 122.  
 Seeforelle 77.  
 Seelachs 75.  
 Seemuschelextrakt 561.  
 Sehnen 57.  
 Sera von Milch, vergleichende Untersuchung 431.  
 Serbischer Hartkäse 508.  
 Sesamkuchen, Einfluß auf Milchleistung 288.  
 Sheanußkuchen, Einfluß auf Milchertrag 290.  
 Sibirische Butter 447.  
 Sioco 183.  
 Siraz, serbischer 503.  
 Siris 167.  
 Sitogen 167.  
 — flüssig 168.  
 Sir masny, Käse 520.  
 — posny, Käse 520.  
 Skorup, Käse 520.  
 Skuta, Zieger 520.  
 Slowaken-Käse 523.  
 Sojabohnenkäse 528.  
 — — milch 346.  
 — kuchen als Milchviehfutter 286.  
 — mehl als Milchviehfutter 286.  
 Somatose 180.  
 Sommer- und Winterbutter 439.  
 Sonnenblumensamen als Milchviehfutter 286.  
 Soson 180.  
 Spaltungserzeugnisse der Milchproteine 401.  
 Spanischer Magerkäse 508.  
 Sparfleisch, Zusammensetzung 548.  
 Speisegeelatine 162.  
 — quark 511.  
 — würzen 154, 166.  
 Spontanserum, Aschengehalt 433.  
 Spratella kowala 78.  
 Stadtwurstproben, Verhältniszahl 557.  
 Stallfütterung, Einfluß auf Kuhmilch 272.  
 Steirische Kuh, Milch davon 230.  
 Stichopus spec. 114.  
 Stickstoffhaltige Bestandteile in Milch und Rahm, Verhalten 429.  
 — verbindungen des Fischfleisches 93.  
 — — des Fleisches 329.  
 — — der Hundemilch 98.  
 — — im Käse 529.  
 Stilton, Käse 488.  
 Stockfisch 78.  
 Stoppelklec, Fütterungseinfluß auf Milch 296.  
 Störfleisch, Hydrolyse 100.  
 Strandaustern 115.  
 — Verdaulichkeit 116.  
 Striche, Lichtbrechung der Milch einzelner 330.  
 — Milch der einzelnen 267.  
 Strombus canarium 114.  
 Stutenmilch 392, 581.  
 — Colostrum 392.  
 — normale Milch 393.  
 Sulfitgehalt von Hackfleisch 554.  
 Sülzwurst 557.  
 Suppen, zubereitete 569.  
 — tafeln 176, 179.  
 — würfel 564.  
 — würzen 165, 567.  
 Syrgensteiner Appetitskäse 504.  
 Tageszeiten, Einfluß verschiedener auf Büffel-  
 milch 391.  
 — auf Kuhmilch 240.  
 — auf Schafmilch 378.  
 — — Ziegenmilch 354.  
 Tamari-Shoyu 166.  
 Tassenbouillon, Fleischextrakt 134.  
 Temelekäse 523.  
 Temperatur, Wirkung niederer auf Rindfleisch 9.  
 Teou-Fou, Bohnenkäse 528.  
 Tetraserum, Lichtbrechung 574.  
 Thunfischrogen 122.  
 Thüringer Käse 506.  
 Tilsiter Fettkäse 492.  
 — Halbfett 501.

- Tilsiter Käse, mager 506.  
 Tintenfisch 114.  
 Tofu 528.  
 Topfen, ungarischer 509.  
 Topinambur als Milchviehfutter 287.  
 Toril 134, 172.  
 Trafniker Käse 520.  
 Träge Milch 321.  
 Trane 111.  
 Trigla L. 76.  
 Tripang-Arten 114.  
 Triumph-Eierpulver 174.  
 Trockenblättermilch, Einfluß auf Milch 293.  
 — Gansei-Colovo 572.  
 — hefe, Einfluß auf Milchleistung 288.  
 — stehen, Einfluß auf Milchleistung 252.  
 — substanzzunahme bei der Entrahmung 421.  
 — treberfütterung und Milchleistung 281.  
 Trocknungsvorgang, Stickstoffabnahme 550.  
 Tropon 180.  
 Troyes, Käse 494.  
 Tuberkulose, Einfluß auf Kuhmilch 315.  
 Übergangsmilch von Büffel 388.  
 — von Kuh 208.  
 — von Schaf 372.  
 — von Schwein 396.  
 — von Ziegen 346.  
 Ungarische Butter 454.  
 — Schafkäse 519.  
 — Nutzrassen, Fettgehalt der Milch 234.  
 Urda, Käse 520.  
 Vegetabilischer Käse 528.  
 Verdauungsstörung, Einfluß auf Milch 574.  
 Verhältniszahl, Federsche bei Pferdefleisch 544.  
 — bei Rindfleisch 13 u. 543.  
 — bei Schweinefleisch 20 u. 544.  
 — bei Wurst 537.  
 Vero, Fleischsaft 564.  
 Versand, Einfluß auf Kuhmilch 300.  
 Vigoral, Armours 134.  
 Vis 568.  
 Visvit 184.  
 Vitamine 566.  
 — gehalt von Milch 579.  
 Vitellin, Hydrolyse 191.  
 Vitorum, Trockenei 572.  
 Vivipara javanica 114.  
 Vogelneester, eßbare 196.  
 Volna, Fleischersatzmasse 172, 186.  
 Voltmers Muttermilch 207.  
 Walfischmilch 400.  
 Walmilch 400.  
 Wangener Frühstückskäse 504.  
 Warmblüterfleisch, siehe Büffelfleisch 22, Entenfleisch 25 u. 545, Hammelfleisch 17, Hühnerfleisch 25, Hundfleisch 23, Kalbfleisch 16, Kaninchenfleisch 25, Pferdefleisch 23 u. 544, Rindfleisch 1 u. 543, Schweinefleisch 18 u. 544, Wildfleisch 546.  
 Wärmewert des Fleisches 50.  
 Wassergehalt von Käse, Verteilung bei altem 531.  
 — zusätze zu Wurst 557.  
 Weichkäse, italienischer 497.  
 — Reifung 532.  
 Weidegang, Einfluß auf Kuhmilch 272.  
 Weißkäse, bulgarischer 520, 522.  
 Weizenfinalmehl, Einfluß auf Milchleistung 289.  
 — kleber, Peptone daraus 565.  
 — kleiefütterung und Milchleistung 281.  
 Wiener Appetitskäse 504, 508.  
 Wildfleisch 545.  
 — schweinkeule 546.  
 Winter- und Sommerbutter 439.  
 Wittes Pepton 161, 162.  
 Wuk, Hefenextrakt 168.  
 Wurst 68, 554.  
 — bindemittel 73, 74.  
 — ersatz, Kiels 74.  
 — — mittel 568.  
 — färbemittel 74.  
 — Gehalt und Preis 72.  
 — Nachweis von Wasserzusatz 73.  
 — waren, französische 557.  
 Yoghurt 415.  
 Zander 77.  
 Zanzibarcarbon 74.  
 Zentrifugemilch, siehe Magermilch 419.  
 — schlamm 422.  
 Zersetzungsgrad von Fleisch 551.  
 Zervelatwurst 555, 557.  
 Ziegenbutter 479.  
 — käse 524.  
 Ziegenmilch 346, 580.  
 — Bestandteile, Gehaltsschwankungen 351.  
 — Colostrum und Übergangsmilch 346.  
 — Einflüsse auf Zusammensetzung 354.  
 — — Asperagin 364.  
 — — Futterfett 357.  
 — — gebrochenes Melken 357.  
 — — kalkarme Nahrung 370.  
 — — Monate der Lactationszeit 356.  
 — — Nahrungsfett und Reizstoffe 359.  
 — — nichtproteinartige Stickstoffverbindungen 366.  
 — — phosphorsäurearme Nahrung 370.  
 — — Proteinfütterung 364.  
 — — Reizstoffe 362.  
 — — Tageszeiten 355.  
 — Erzgebirgische Ziegen 353.  
 — gewöhnliche 348.  
 — Jungfernziegenmilch 347.  
 — Casein, Hydrolyse 402.  
 — fett 481.  
 — Rahm 430.  
 — Stickstoffverteilung 401.  
 Zinngehalt von Fleischkonserven 553.  
 Zubereitung, Einfluß auf Fischfleisch 90.  
 — — auf Rindfleisch 2.  
 Zuckerrübenfütterung, Einfluß auf Butter 462.  
 Zugkuh, Lichtbrechung der Milch derselben 230.

## **Königs Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel.**

Vierte, vollständig umgearbeitete Auflage. — In drei Bänden.

Erster Band: **Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel.** Bearbeitet von Dr. **A. Bömer**, Professor an der Universität und Abteilungsvorsteher der agric.-chem. Versuchsstation Münster i. W. Mit Textabbildungen. 1903. Gebunden Preis M. 36.—

Zweiter Band: **Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, ihre Herstellung, Zusammensetzung und Beschaffenheit, nebst einem Abriß über die Ernährungslehre.** Von Dr. **J. König**, Geh. Reg.-Rat, ord. Professor an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster i. W. Mit Textabbildungen. Unveränderter Neudruck. Unter der Presse

Dritter Band: **Untersuchung von Nahrungs-, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen**, in Gemeinschaft mit hervorragenden Fachmännern bearbeitet von Dr. **J. König**, Geh. Reg.-Rat, ord. Professor an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster i. W.

I. Teil: **Allgemeine Untersuchungsverfahren.** Mit 405 in den Text gedruckten Abbildungen. 1909. Gebunden Preis M. 26.—

II. Teil: **Die tierischen und pflanzlichen Nahrungsmittel.** Mit 260 Textabbildungen. 1914. Gebunden Preis M. 36.—

III. Teil: **Die Genußmittel, Wasser, Luft, Gebrauchsgegenstände, Geheimmittel und ähnliche Mittel.** Mit 314 Abbildungen im Text und 6 lithographischen Tafeln. 1918. Gebunden Preis M. 62.—

---

**Nährwerttafel.** Gehalt der Nahrungsmittel an ausnutzbaren Nährstoffen, ihr Kalorienwert und Nährgeldwert, sowie der Nährstoffbedarf des Menschen. Graphisch dargestellt von Dr. **J. König**, Geh. Reg.-Rat, ord. Professor an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster i. W. Elfte, verbesserte Auflage. Dritter Abdruck. 1918. Preis M. 2.40

---

**Neuere Erfahrungen über die Behandlung und Beseitigung der gewerblichen Abwässer.** Vortrag, gehalten in der Sitzung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege am 15. September 1910 in Elberfeld. 1911.

Preis M. 1.—

---

**Die Bedeutung der chemischen und bakteriologischen Untersuchung für die Beurteilung des Wassers.** Nach den auf der Versammlung der Freien Vereinigung Deutscher Nahrungsmittelchemiker zu Stuttgart am 13. und 14. Mai 1904 gehaltenen Vorträgen von Dr. **J. König**, Geh. Reg.-Rat, ord. Professor an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster i. W., und Professor Dr. **R. Emmerich**, München. 1904.

Preis M. 1.20

---

**Die Anstalten zur technischen Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln, sowie Gebrauchsgegenständen**, die im Deutschen Reiche bei der Durchführung des Reichsgesetzes vom 14. Mai 1879 und seiner Ergänzungsgesetze von den Verwaltungsbehörden regelmäßig in Anspruch genommen werden. Statistische Erhebungen im Auftrage der Freien Vereinigung Deutscher Nahrungsmittelchemiker unter Mitwirkung von hervorragenden Fachgelehrten bearbeitet von Geh. Reg.-Rat Professor Dr. **J. König**, Münster i. W., und Dr. **A. Juckenaek**, Professor, Vorstand der staatlichen Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalt in Berlin. 1907. Preis M. 6.—

---

**Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände.** Organ des Vereins Deutscher Nahrungsmittelchemiker und unter dessen Mitwirkung herausgegeben von Dr. A. Bömer, Professor an der Universität, Vorsteher der Versuchsstation Münster i. W., Dr. A. Juckenack, Geh. Reg.-Rat, Professor, Vorsteher der Staatlichen Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalt Berlin, Dr. J. König, Geh. Reg.-Rat, Professor an der Universität Münster i. W., Dr.-Ing. h. c.

Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal und kann durch den Buchhandel oder auch von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 36.— für den Band (Kalenderhalbjahr) bezogen werden.

---

**Die Nahrungsmittelgesetzgebung im Deutschen Reiche.** Eine Sammlung der Gesetze und wichtigsten Verordnungen betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, nebst den amtlichen Anweisungen zu ihrer chemischen Untersuchung. Von Professor Dr. K. von Buchka. Zweite Auflage. Mit 3 Textabbildungen. 1912. Gebunden Preis M. 5.—

---

**Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker zum Gebrauch im Laboratorium** für die Arbeiten der Nahrungsmittelkontrolle, gerichtlichen Chemie und anderen Zweige der öffentlichen Chemie. Verfaßt von Dr. A. Bujard, Direktor des städtischen chemischen Laboratoriums zu Stuttgart, und Dr. E. Baier, Direktor des Nahrungsmittel-Untersuchungsamts der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg zu Berlin. Vierte, umgearbeitete Auflage. In Vorbereitung

---

**Über Eier-Konservierung.** Von Dr. Fr. Prall. 1907. Preis M. 1.—

---

**Der Nahrungsmittelchemiker als Sachverständiger.** Anleitung zur Begutachtung der Nahrungsmittel, Genußmittel und Gebrauchsgegenstände nach den gesetzlichen Bestimmungen. Mit praktischen Beispielen. Von Professor Dr. C. A. Neufeld, Oberinspektor der Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel zu München. 1907. Preis M. 10.—; gebunden M. 11.50

---

**Die Nahrungsmittelkontrolle durch den Polizeibeamten.** Eine Anleitung zur Probeentnahme für amtliche Untersuchungen von Dr. W. Bremer. 1910. Kartoniert Preis M. 1.60

---

**Die Analyse der Milch und Milcherzeugnisse.** Ein Leitfaden für die Praxis des Apothekers und Chemikers von Dr. Kurt Teichert, Direktor der Württemberg-Käserei-Versuchs- und Lehranstalt zu Wangen im Algäu. Zweite, stark vermehrte und verbesserte Auflage. 1911. Gebunden Preis M. 2.40

---

**Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreiche.** Von Dr. Josef Moeller, o. ö. Professor und Vorstand des pharmakologischen Institutes der Universität Graz. Zweite, gänzlich umgearbeitete und unter Mitwirkung A. L. Wintons vermehrte Auflage. Mit 599 Textabbildungen. 1905. Preis M. 18.—; gebunden M. 20.—

---