

**ERGEBNISSE  
DER HYGIENE BAKTERIOLOGIE  
IMMUNITÄTSFORSCHUNG UND  
EXPERIMENTELLEN  
THERAPIE**

**FORTSETZUNG DES JAHRESBERICHTS  
ÜBER DIE ERGEBNISSE DER IMMUNITÄTSFORSCHUNG**

**UNTER MITWIRKUNG HERVORRAGENDER FACHLEUTE**

**HERAUSGEGEBEN VON**

**PROFESSOR DR. WOLFGANG WEICHARDT  
ERLANGEN**

**DRITTER BAND**



Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg GmbH  
1919

**ERGEBNISSE  
DER HYGIENE BAKTERIOLOGIE  
IMMUNITÄTSFORSCHUNG UND  
EXPERIMENTELLEN  
THERAPIE**

FORTSETZUNG DES JAHRESBERICHTS  
ÜBER DIE ERGEBNISSE DER IMMUNITÄTSFORSCHUNG

UNTER MITWIRKUNG HERVORRAGENDER FACHLEUTE

HERAUSGEGEBEN VON

PROFESSOR DR. WOLFGANG WEICHARDT  
ERLANGEN

DRITTER BAND



SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH 1919

ISBN 978-3-662-32196-6

ISBN 978-3-662-33023-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-33023-4

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

**Copyright 1919 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg**

**Ursprünglich erschienen bei Julius Springer in Berlin 1919**

## **Zur Einführung.**

Vom Herausgeber.

Der Verzweiflungskampf, den wir zu führen gezwungen waren, ist auch für unsere Leistungen auf medizinischem, besonders auf hygienischem Gebiete ein gewaltiger Ansporn gewesen. Namentlich sind überaus reiche praktische Erfahrungen gesammelt worden.

Ein Teil der zur Zeit im Vordergrund des Interesses stehenden Fragen ist, sofern sie bis zu einem gewissen Grade geklärt wurden, im folgenden Bande veröffentlicht.

Mannigfache Schwierigkeiten stellten sich allerdings dem Erscheinen gerade dieses Bandes unserer „Ergebnisse“ in den Weg.

Eine zusammenfassende Übersicht über die sich so außerordentlich bewährende systematische Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches wurde von Wilhelm Geiger (hygienisches Institut der Universität Straßburg) verfaßt.

Neue epidemiologische Erfahrungen auf dem Gebiete der Diphtherie- und Typhusverbreitung durch den bazillenausscheidenden Menschen wurden von Erich Schrader (Bakteriologische Untersuchungsanstalt Erlangen) zusammengestellt.

Die praktische Bedeutung unserer Immunitätsprobleme für die Prognose und Behandlung der Tuberkulose faßt von Hayek (Innsbruck) zusammen.

Das wichtige Kapitel der rationellen Massenernährung behandelt Alfred Gigon, Basel.

O. Solbrig, Breslau, gibt eine Übersicht über den jetzigen Stand der Schulgesundheitspflege mit besonderer Berücksichtigung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse.

Pfeiler, Bromberg, behandelt die durch Paratyphaceen bedingten Tierkrankheiten und Walter Frei im Verein mit Robert Ackeret die Ergebnisse der Chemotherapie in der Veterinärmedizin.

Endlich konnte noch eine Übersicht von H. Werner über den gegenwärtigen Stand der Quintanaforschung angefügt werden.

Über andere Forschungsgebiete, welche zur Zeit unser besonderes Interesse beanspruchen und noch mitten im Flusse sind, wie die Ätiologie und Epidemiologie der Grippe u. a. soll im nächsten Bande aus berufener Feder von verschiedenen Seiten berichtet werden.

Erlangen, im November 1918.

**Wolfgang Weichardt.**



## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. <b>Geiger</b> , Dr. Wilhelm, Zusammenfassende Übersicht über die systematische Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches	1
II. <b>Schrader</b> , Dr. Erich, Neuere epidemiologische Erfahrungen auf dem Gebiete der Typhus- und Diphtherieverbreitung durch den bazillenausscheidenden Menschen . . . . .	43
III. <b>Hayek</b> , Chefarzt Dr. Hermann von, Die praktische Bedeutung der Immunität für die Prognose und Behandlung der Tuberkulose . . . . .	113
IV. <b>Gigon</b> , Privatdozent Dr. Alfred, Über rationelle Massenernährung . . . . .	164
V. <b>Solbrig</b> , Geh. Medizinalrat Dr. O., Übersicht über den jetzigen Stand der Schulgesundheitspflege mit besonderer Berücksichtigung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse	221
VI. <b>Pfeiler</b> , Professor Dr. W., Durch Paratyphaceen bedingte Tierkrankheiten . . . . .	289
VII. <b>Frei</b> , Professor Dr. W., und <b>Ackeret</b> , Dr. Robert, Die Ergebnisse der Chemotherapie in der Veterinärmedizin . .	336
VIII. <b>Werner</b> , Oberstabsarzt Professor Dr. H., Über den gegenwärtigen Stand der Quintanaforschung . . . . .	377
Namenregister . . . . .	391
Sachregister . . . . .	399
Generalregister . . . . .	417

# I. Zusammenfassende Übersicht über die systematische Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches

## mit besonderer Berücksichtigung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse.

Von

**Wilhelm Geiger**-Straßburg.

---

Aus dem Institut für Hygiene und Bakteriologie der Universität Straßburg und der Bakteriologischen Anstalt für Elsaß (Direktor des Instituts und Oberleiter der Anstalt: Geh.-Rat. Prof. Dr. Uhlenhuth, Leiter der Anstalt: Professor Dr. Ph. Kuhn).

---

Robert Koch, dem die Bakteriologie und Hygiene so unendlich viel verdankt, war es auch, der die verschärfte Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches ins Leben rief. War schon vor dem Krieg der Erfolg dieser Einrichtung in die Augen springend, so hat besonders dieser Feldzug gezeigt, welch nutzbringendes Werk damit geschaffen wurde. Abweichend von Pettenkofer, der dem Boden und Grundwasser die größte Bedeutung bei der Entstehung und Verbreitung des Typhus zuschrieb und der annahm, daß die Typhuserreger, um infektiös zu werden, erst eine Reifung im Boden durchmachen müßten, waren Koch und seine Schüler auf Grund ihrer Untersuchungen zur Erkenntnis gekommen, daß es hauptsächlich der Mensch ist, von dem die Infektion ausgeht. So groß auch das Verdienst Pettenkofers ist, daß er durch Hebung der hygienischen Verhältnisse auf Grund seiner Anschauungen die Typhusmorbidity und -mortalität ganz bedeutend zum Rückgang gebracht hat, so bedeutet es doch einen ganz gewaltigen Fortschritt, den Koch, Eberth und Gaffky durch Entdeckung des Erregers, durch genaue Forschungen über Entstehung und Weiterverbreitung des Typhus gemacht haben.

Grundlage für die Typhusbekämpfung waren die bei der Cholera bekämpfung befolgten Leitsätze. Während nun aber Cholera bei uns und im westlichen Europa überhaupt immer nur eingeschleppt wird, auf kleine Herde beschränkt ist und dadurch die Bekämpfung erleichtert wird, kommt Typhus auch bei uns fast allorts mehr oder weniger endemisch vor; im Jahre 1900 z. B. starben in Preußen noch 1,38 von je 10 000 Einwohnern an Typhus, im Regierungsbezirk Trier sogar 2,76 von je 10 000 Einwohnern. Hier im Regierungsbezirk Trier war es auch, wo 1902 ein Vorversuch gemacht wurde; im Februar 1903 wurde eine Kommission, bestehend aus Prof. Frosch als Leiter, den Stabsärzten v. Drigalski und Jürgens und dem Hilfsarbeiter Conradi nach Trier

gesandt und daselbst eine Bakteriologische Untersuchungsanstalt errichtet und schon Mitte Mai konnte der Leiter der Kommission an Robert Koch berichten, daß nach den gemachten Erfahrungen die Verbreitung des Typhus hauptsächlich durch Kontaktinfektionen erfolgt. Es wurde erst in den Hochwald-dörfern des Kreises Trier die systematische Typhusbekämpfung begonnen und darauf auf den ganzen Regierungsbezirk Trier ausgedehnt; im selben Jahre wurde in Saarbrücken eine zweite Untersuchungsstation errichtet, 1903 und 1904 kamen eine Reihe weiterer Anstalten dazu, so daß Ende 1904 das ganze Bekämpfungsgebiet folgende Anstalten umfaßte:

Sitz der Anstalt		Bezirk der Anstalt	Besetzung der Anstalt
A. Preußische Anstalten	1. Trier	Stadt- und Landkreis Trier, Kreise Bittburg, Daun, Prüm, Saarburg i. Pr., Wittlich, Bernkastel mit Ausschluß der Landbürgermeistereien Rhaunen und Kempfeld	1 Leiter und 3 Assistenten
	2. Saarbrücken	Stadt- und Landkreis Saarbrücken, der Lothringer Kreis Saargemünd und vom Lothringischen Kreis Forbach der Kanton Forbach	1 Leiter und 3 Assistenten
	3. Neunkirchen	Kreis Ottweiler und südlicher Teil des Kreises St. Wendel	1 Leiter und 1 Assistent
	4. Saarlouis	Kreise Saarlouis und Merzig	1 Leiter und 1 Assistent
	5. Idar	Fürstentum Birkenfeld, nördlicher Teil des Kreises St. Wendel und vom Kreise Bernkastel die Landbürgermeistereien Rhaunen und Kempfeld	1 Leiter und 1 Assistent
B. Bayerische Anstalten	1. Landau	Bezirksämter Bergzabern, Dürkheim, Frankenthal, Germersheim, Landau, Ludwigshafen a. Rh., Neustadt a. d. Haardt, Speyer, von Pirmasens der Distrikt Dahn und die unmittelbare Stadt Landau	1 Leiter und 3 Assistenten
	2. Kaiserslautern	Bezirksämter Homburg, St. Ingbert, Kaiserslautern, Kirchheimbalden, Kusel, Rockenhausen, Zweibrücken ohne den Distrikt Dahn	1 Leiter und 2 Assistenten
C. Elsaß-Lothringische Anstalten	1. Straßburg (angeschlossen an das Hyg.-Bakt.-Universitäts-Inst.)	Stadt- und Landkreis Straßburg, Kreise Erstein, Molsheim, Schlettstadt	1 Leiter und 3 Assistenten
	2. Hagenau	Kreise Hagenau, Weißenburg, Zabern	1 Leiter und 1 Assistent
	3. Metz	Stadt- und Landkreis Metz, Kreise Chateau-Salins, Saarburg i. Lothr. und Kreis Forbach mit Ausschluß des Kantons Forbach	1 Leiter und 3 Assistenten
	4. Diedenhofen	Kreise Diedenhofen-Ost, Diedenhofen-West und Bolchen	1 Leiter und 1 Assistent

Ortsanwesende Bevölkerung am 1. Dezember 1905 waren im

Regierungsbezirk Trier . . .	931 016
Bezirk Unterelsaß . . . .	686 695
„ Lothringen . . . . .	615 790
Fürstentum Birkenfeld . . .	60 000

1910 wurden eine Reihe von Bakteriologischen Anstalten aufgehoben, zum Bekämpfungsgebiet war vom Bezirk Oberelsaß noch der Kreis Kolmar hinzugekommen. Seitdem ist das Bekämpfungsgebiet folgendermaßen eingeteilt:

Sitz der Anstalt		Bezirk der Anstalt	Besetzung der Anstalt
A. Preußische Anstalten	1. Trier	Stadt- und Landkreis Trier, Kreise Bittburg, Daun, Merzig, Prüm, Saarburg i. Pr., Wittlich, Bernkastel mit Ausschluß der Landbürgermeistereien Rhaunen und Kempfeld	1 Leiter und 2 Assistenten
	2. Saarbrücken	Stadt- und Landkreis Saarbrücken, Kreise Ottweiler und Saarlouis	1 Leiter und 3 Assistenten
	3. Idar	Fürstentum Birkenfeld, Kreis St. Wendel, Landbürgermeistereien Rhaunen und Kempfeld vom Kreise Bernkastel	1 Leiter
B. Bayerische Anstalten	1. Landau	Die Bayerische Pfalz und Kreis Pfalz	1 Leiter und 3 Assistenten
C. Elsaß-Lothringische Anstalten	1. Straßburg (angeschlossen an das Hyg.-Bakt.-Universitäts-Inst.)	Bezirk Unterelsaß und Kreis Kolmar des Bezirkes Oberelsaß	1 Oberleiter, 1 Leiter und 4 Assistenten
	2. Metz	Bezirk Lothringen	1 Oberleiter, 1 Leiter und 2 Assistenten

Zu Beginn des Jahres 1914 wurde außer Kolmar auch noch der übrige Teil des Bezirkes Oberelsaß in das Bekämpfungsgebiet mit aufgenommen und der Straßburger Anstalt unterstellt. Die mittlere Einwohnerzahl betrug am 1. Juli 1914

im Regierungsbezirk Trier . .	1 001 800
„ Bezirk Unterelsaß . . . .	706 800
„ „ Oberelsaß . . . . .	516 800
„ „ Lothringen . . . . .	680 200

Die Untersuchungsanstalten unterstehen den höheren Landesverwaltungsbehörden. Sie haben als Pflicht:

1. Die bakteriologische Untersuchung des sämtlichen ihnen zugehenden Materials.
2. Die Teilnahme an den örtlichen Ermittlungen.

Durch Vereinbarung zwischen der Reichsregierung einerseits und der königl. preußischen, der großherzoglich oldenburgischen Regierung und der Landesverwaltung in Elsaß-Lothringen andererseits wurde 1904 ein Reichskommissar für die Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches mit dem Amts-

sitz in Saarbrücken bestellt, ebenso bestellte die bayerische Regierung einen Landeskommissar für die Typhusbekämpfung in der Bayerischen Pfalz. Diese sind dem Reichskanzler unterstellt. Wenn nun auch die Pfalz dem übrigen Bekämpfungsgebiet nicht direkt angegliedert ist, so ist eine einheitliche Bekämpfung doch dadurch gewährleistet, daß Reichskommissar und Landeskommissar in ständiger Fühlung miteinander stehen. Auch haben sie eine einheitliche Dienstanweisung, gemäß der sie

1. Auf Einheitlichkeit in der Anordnung und Durchführung der landesbehördlichen Maßnahmen innerhalb ihres Dienstbereichs hinwirken und sich zu diesem Zweck über die örtliche Bekämpfung der Krankheit in ihren Einzelheiten vergewissern sollen.

2. Sie haben dafür Sorge zu tragen, daß das gemeinsame Vorgehen gegen den Typhus innerhalb ihres Dienstbereichs stets im Einklang mit den vereinbarten Grundsätzen über die Bekämpfung dieser Krankheit erfolgt, daß insbesondere nach Maßgabe dieser Grundsätze das Geeignete für sachgemäße Unterbringung der Kranken, für Unschädlichmachung der Seuchenfälle und für Verhütung einer Weiterverbreitung des Krankheitsstoffes geschieht und

3. sollen sie auf die allgemeinen gesundheitlichen Verhältnisse und Einrichtungen innerhalb ihres Dienstbereiches, die für die Abwehr der Typhusgefahr besonders in Betracht kommen, namentlich auf die Trinkwasserversorgung, die Beseitigung der Abfallstoffe und auf die Wohnungsverhältnisse fortwährend ihr Augenmerk richten und die Beseitigung etwaiger Mißstände auf diesem Gebiet anstreben. Direkte Anordnungsgewalt besitzen der Reichs- und Landeskommissar für die Typhusbekämpfung nicht, sie sind vielmehr auf den Weg der Verhandlung mit den zuständigen Behörden angewiesen und von ihrem Entgegenkommen abhängig. Sie stehen in dauernder Verbindung mit dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Eine wichtige Rolle fällt ferner dem beamteten Arzt, Kreis- bzw. Bezirksarzt zu. Er bekommt die Typhusfälle vom behandelnden Arzt gemeldet, außerdem wird ihm jedes für Typhus positive Ergebnis von der Bakteriologischen Anstalt mitgeteilt; der Zeitpunkt der örtlichen Ermittlungen wird zwischen Amtsarzt und der Bakteriologischen Anstalt vereinbart und in der Regel wird die Ermittlung gemeinsam vorgenommen.

Die Typhusbekämpfung vollzieht sich auch heute noch nach den im Jahre 1903 vom Kaiserlichen Gesundheitsamt aufgestellten „Leitsätzen“. In deren erstem Teil, den Vorbeugungsmaßregeln, wird Sorge für gute Wohnungen, Verhütung von Besudelung von Straßen und öffentlichen Plätzen, Wasserläufen und Höfen mit menschlichen Ausleerungen empfohlen, ferner Reinhaltung von Abtritten, regelmäßige Desinfektion von Abtritten und Pissoirs auf Bahnhöfen und in Gasthäusern, vorsichtige Entleerung des Grubeninhalts bei Typhusgefahr, Sorge für gutes Trink- und Gebrauchswasser, bei Typhus eventuell Schließung von Brunnen und Leitungen und Badeanstalten, rasche und zweckmäßige Abführung von Schmutzwässern aus der Nähe der Häuser, Beaufsichtigung des Verkehrs mit Nahrungs- und Genußmitteln, Anschaffung von Desinfektionsapparaten, Ausbildung von Desinfektoren, Sorge für den Bedarf an Unterkunftsräumen, Ärzten, Pflegepersonal, Arznei-, Desinfektions- und Krankenbeförderungsmitteln. Der zweite Teil behandelt die Anzeigeerstattung und fordert Meldung jeder Erkrankung und jeden Todesfalles

an Typhus oder einer typhusverdächtigen Krankheit, der dritte Teil die Ermittlung der Krankheit und empfiehlt nach erfolgter Meldung sofortige Vornahme der Ermittlung durch den beamteten Arzt im Einvernehmen oder gleichzeitig mit der Bakteriologischen Anstalt. Im vierten Teil, den Maßregeln gegen die Weiterverbreitung des Typhus, wird verlangt Absonderung der Kranken, wenn nötig in Krankenhäusern, Beobachtung von ansteckungsverdächtigen Personen, Anbringung von Typhustafeln, ferner sollen berufsmäßige Krankenpfleger bestellt, laufende Desinfektion, Schlußdesinfektion nach Krankenhausüberführung, Genesung oder Tod ausgeführt werden; Angehörige von Typhuskranken dürfen die Schule nicht besuchen, eventuell ist Schließung von Schulen und Geschäften anzuordnen. Im fünften Teil, den allgemeinen Vorschriften, wird die wechselseitige Benachrichtigung zwischen Zivil- und Militärbehörde sowie der Verwaltungsbehörden benachbarter Bezirke gefordert.

Preußen erließ am 28. August 1905 ein Gesetz, betreffend die Bekämpfung übertragbarer Krankheiten, das sich auch auf den Typhus bezieht und im wesentlichen alles enthält, was in den Leitsätzen vom Kaiserlichen Gesundheitsamte empfohlen wird, bloß verlangt das Gesetz nur Anzeige von jeder Erkrankung und jedem Todesfall an Typhus, während in den Leitsätzen auch Anzeige von jeder Erkrankung und jedem Todesfall an einer typhusverdächtigen Krankheit gefordert wird.

In Bayern bestand die Anzeigepflicht für jede Erkrankung und jeden Todesfall an Typhus gemäß der Königl. Allerhöchsten Verordnung vom 22. Juli 1891, sie wurde durch oberpolizeiliche Vorschrift der Königl. Bayerischen Regierung der Pfalz vom 12. Dezember 1903 auf jede Erkrankung und jeden Todesfall an einer typhusverdächtigen Krankheit ausgedehnt. Ebenfalls bestand die Anzeigepflicht für Typhus schon im Fürstentum Birkenfeld gemäß Regierungs-Verordnung vom 8. Januar 1898 und wurde hier durch Verordnung der großherzogl. Regierung zu Birkenfeld vom 12. Dezember 1904 auf Typhusverdacht ausgedehnt und auch in Elsaß-Lothringen bestand die Anzeigepflicht für Typhus schon seit 1895 und wurde 1902 auf Typhusverdacht erweitert. Im übrigen wurde in diesen drei Staaten durch Sondervorschriften noch soviel angeordnet, daß im Gesamtgebiete die Bekämpfung nach den Leitsätzen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes gehandhabt werden konnte.

Was nun die so organisierte Typhusbekämpfung seit der Gründung geleistet hat, geht unter anderem auch aus einer Zusammenstellung der Typhuserkrankungen seit dem Jahre 1904 hervor. Die angeführten Zahlen beziehen sich auf das dem Reichskommissar unterstellte Gebiet.

Jahr	Typhuserkrankungen	Typhustodesfälle	Von 100 Typhuskranken starben	Jahr	Typhuserkrankungen	Typhustodesfälle	Von 100 Typhuskranken starben
1904	2333	244	10,45	1911	1394	166	11,9
1905	1865	229	12,3	1912	904	110	12,2
1906	1929	229	11,9	1913	882	103	11,67
1907	1631	188	11,5	1914	839	99	11,79
1908	1283	165	12,8	1915	802	99	12,34
1909	962	118	12,3	1916	989	97	9,8
1910	1251	141	11,2				

Auf je 10 000 berechnet betrug die Zahl der Erkrankungen im Bekämpfungsgebiet:

1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
11,0	8,3	7,8	6,4	5,3	4,0	4,5	4,8

während in Preußen, wo Typhus nicht so häufig beobachtet wird, in den gleichen Jahren die Zahlen sich wie folgt verhalten:

1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
4,3	4,5	4,5	3,9	3,4	3,3	3,1	4,3

Während also im Bekämpfungsgebiet die Typhusmorbidity um 56,4% gesunken ist, ist sie in Preußen gleich geblieben. Die Steigerung im Jahre 1911 rührt von der außergewöhnlichen großen Hitze und Trockenheit in diesem Jahre her, aber während im Gebiete des Reichskommissars für Typhusbekämpfung 11,4%, in der Pfalz 20,2% mehr an Typhus erkrankten, betrug die Steigerung im ganzen preußischen Staate 37,8%. So recht aber hat sich der Erfolg der verschärften Typhusbekämpfung im Jahre 1914 bei Ausbruch des Krieges gezeigt. Es wurden im Bekämpfungsgebiet sämtliche bekannten Bazillenträger, über welche von den einzelnen Anstalten genaue Listen geführt werden, in geeigneten Anstalten oder Krankenhäusern abgesondert und damit eine große Gefahr aus dem Wege geräumt und, wie Uhlenhuth zusammen mit Olbrich und Messerschmidt in ihrer Arbeit über „Typhusbekämpfung und Typhusverbreitung im Felde“ gezeigt haben, ist kaum ein Fall von Typhusinfektion im Aufmarschgebiet bekannt geworden; die ersten Infektionen lassen sich fast ausnahmsweise auf das feindliche Gebiet, Frankreich und Belgien, wo eine solche Bekämpfungsweise nicht gehandhabt wird und außerdem die hygienischen Verhältnisse noch weit schlechter sind als bei uns, zurückführen.

Andererseits aber drohten der Organisation der Typhusbekämpfung bei Ausbruch des Krieges große Gefahren. Ein großer Teil der Ärzte der Bakteriologischen Anstalten wurde zum Heere einberufen, auch trat Mangel an praktischen Ärzten auf dem Lande ein, so daß vielfach Kranke ohne ärztliche Behandlung waren. Vor allem drohte der kaum in das Bekämpfungsgebiet mit aufgenommenen Bezirk Oberelsaß wieder abzubrockeln wegen des Mangels an Ärzten an der Straßburger Bakteriologischen Anstalt. Mit der Zeit kehrten einige wenige schon eingearbeitete Ärzte an die Anstalten zurück, die neu an die Anstalt kommandierten Ärzte waren inzwischen mit dem Gebiete vertraut geworden und so kehrten doch wieder geordnete Verhältnisse in die Organisation ein, so daß die Typhusbekämpfung wieder ihren geregelten Gang geht. Wie sie zur Zeit gehandhabt wird, soll im folgenden beschrieben werden.

#### Anzeigerstattung bei Typhus.

Wie oben ausgeführt, besteht im ganzen Bekämpfungsgebiet die Anzeigepflicht bei Erkrankung oder Todesfall an Typhus und mit Ausnahme von Preußen im übrigen Gebiet auch bei Erkrankung oder Todesfall an einer typhusverdächtigen Krankheit. Die Anzeige wird erstattet in der Regel vom behandelnden Arzt an den zuständigen Kreisarzt entweder ohne vorausgegangene bakteriologische Untersuchung; dies geschieht dann, wenn klinisch sicher Typhus vorliegt und wenn in derselben Familie oder Gemeinde schon Typhusfälle voraus-

gegangen sind. Bei ersten Fällen aber und insbesondere, wenn die klinischen Krankheitserscheinungen nicht einwandfrei für Typhus sprechen, wird vom Arzt das Ergebnis der Untersuchung des an die Bakteriologische Anstalt eingesandten Materials abgewartet und dann erst Meldung erstattet. Es kann gar nicht genügend darauf hingewiesen werden, wie wichtig es ist, daß das Meldewesen, besonders bei ersten Fällen, so prompt wie nur möglich funktioniert. Es geht daraus auch hervor, welche große Bedeutung den praktischen Ärzten bei der Typhusbekämpfung zukommt und eben deshalb ist auch darauf zu achten, daß zwischen den Untersuchungsanstalten und den praktischen Ärzten ein gutes Einvernehmen besteht. Das Meldewesen muß den Ärzten so bequem wie nur möglich gemacht werden. Es werden zu diesem Zwecke vorgedruckte Meldekarten in Form von Kartenbriefen unentgeltlich abgegeben. Auf diesen sind sämtliche meldepflichtigen Krankheiten angeführt. Der als Krankheit oder Krankheitsverdacht zu meldende Fall ist zu unterstreichen, ferner ist anzugeben Zu- und Vorname des Erkrankten, Wohnort, Wohnung (Straße und Hausnummer), Alter, Beruf und Stelle der Beschäftigung, vermutliche Infektionsquelle und Anzahl der schulpflichtigen Kinder. Gefäße zu Materialsendung werden auf Wunsch stets unentgeltlich von den Untersuchungsanstalten in beliebiger Anzahl abgegeben und sollen außerdem der Anordnung gemäß in den Apotheken stets in genügend r Menge vorhanden und erhältlich sein; die Untersuchungen werden kostenlos für Einsender und Kranke ausgeführt. Es kann auch hier festgestellt werden, daß das Meldewesen fast durchweg von den Ärzten sehr gewissenhaft befolgt wird, obwohl diese sich nicht selten bei ihren Patienten dadurch sehr mißliebig machen und sogar bei späteren Fällen nicht mehr zu Rate gezogen werden. Das mag wohl auch der Grund sein, daß einige wenige Ärzte sich nicht immer zur Meldung entschließen können. Im Gebiete der Straßburger Anstalt ist es während des Krieges ausnahmsweise vorgekommen, daß einige Ärzte wegen unterlassener Meldung gemahnt werden mußten; in einem Falle mußte sogar wegen hartnäckiger Nichtbeachtung der Anzeigepflicht Strafantrag gestellt werden, der auch eine Bestrafung des Betreffenden zur Folge hatte; bei den übrigen war eine absichtliche Nichtbeachtung der Meldepflicht nicht offenkundig.

**Die bakteriologische Typhusdiagnose.**

Als Untersuchungsmaterial zur Sicherung der Diagnose wird von den Ärzten fast immer Blut zur Anstellung der Gruber-Widalschen Agglutinationsprobe eingesandt. Als Versandgefäße dafür werden kleine mit Kork verschlossene Spitzgläschen, die in ausgehöhlten Holzhülsen stecken, abgegeben. Die Holzhülse ist mit einem vorgedruckten Papierstreifen beklebt:

Für Blut zur Agglutination.	Zuname . . . . . Vorname . . . . . Wohnort . . . . .
-----------------------------	--

Auf dem dazu gehörigen Begleitschreiben ist Name, Alter und Wohnort des Kranken anzugeben; außerdem wird um eine kurze Krankengeschichte und um Angabe der Infektionsquelle gebeten, ferner soll es Datum und mög-



lichst deutliche Unterschrift, am besten Stempel, des Einsenders enthalten. Auf der Rückseite des Begleitschreibens findet sich folgende Anweisung:

1. Mindestens 5—6 Tropfen Blut, durch Einstich in das Ohrläppchen gewonnen, in das Röhrchen einfließen lassen. Vorherige Desinfektion der Entnahmestelle mit Alkohol-Äther.
2. Keine Desinfizientien hinzusetzen.
3. Glasgefäß fest verschließen, in die Holzhülse tun, nachdem vorher zur weiteren Sicherung die Stelle, wo Hülse und Deckel übereinandergreifen, mit einem Streifen gut klebenden Heftpflasters überklebt worden ist. Heftpflaster liegt bei.
4. Vorname, Familienname, Wohnort auf den Zettel der Holzhülse schreiben.
5. Festverschlossene Holzhülse in das mitgelieferte Freikuvert tun. Begleitschreiben ausfüllen!
6. Die Sendung umgehend zur Postbeförderung aufgeben. Darunter befindet sich noch die Bemerkung: Einmaliger negativer Befund ist nicht beweisend.

Die Blutentnahme wird am besten folgendermaßen vorgenommen:

Man reinigt mit einem mit Alkohol getränkten Wattebausch den Frakeschen Blut-schnepfer (bei dem durch eine Feder ein kleines Messer vorgeschneilt wird) und dann mit demselben Wattebausch das Ohrläppchen vorne, unten und hinten, dabei durch Reiben eine gewisse Hyperämie erzeugend, und macht dann mittels des Schnepfers am unteren Rande des Ohrläppchens den Einstich (man kann dazu auch ein spitzes Skalpell oder auch eine Stahlfeder mit halber Spitze benützen) und fängt dann das Blut in dem Spitzgläschen auf. Zur Blutentnahme werden auch die von der Saarbrückener Anstalt empfohlenen Haarröhrchen benützt. Es wird hierbei mit dem an den Enden schräg zugeschnittenen Haarröhrchen (das in einem Papierstreifen eingewickelt steril gemacht ist) selbst der Einstich ausgeführt, das Blut in das Haarröhrchen einlaufen lassen und dann an beiden Enden mit Siegelack verschlossen.

Um zur Anstellung der Agglutinationsprobe genügend Serum zu bekommen, ist es wichtig, daß nicht zu wenig Blut eingeschickt wird, da sonst eine genaue Ausführung der Probe nicht möglich ist; auch wird der abgesetzte Blutkuchen auf Typhusbazillen untersucht (wichtig vor allem in der ersten Krankheitszeit) und bei der bakteriziden Wirkung des Serums ist die Wahrscheinlichkeit, solche zu finden, um so geringer, je kleiner der Blutkuchen ist. Aus diesem Grunde sind auch die weiteren Gläschen den Haarröhrchen vorzuziehen, da das Serum auf den zu einem dünnen Faden ausgezogenen Blutkuchen viel mehr bakterizid wirken kann als auf eine kompakte Masse, wie sie bei den weiteren Gläschen entsteht. Auch läßt sich Serum und Blutkuchen in den weiteren Gläschen leichter voneinander trennen als in den Haarröhrchen. Am bequemsten erhält man eine größere Menge Blut durch Punktion der Vena mediana der Ellenbeuge. Es stößt diese Art der Blutentnahme im Hause der Kranken häufig auf Schwierigkeiten und deshalb wohl wird die Venenpunktion außer in Krankenhäusern leider nur selten durchgeführt.

Von dem zentrifugierten Blutserum wird mit physiologischer Kochsalzlösung eine Verdünnung von  $\frac{1}{10}$  hergestellt, indem man zu 0,1 ccm Serum 0,9 ccm physiologische Kochsalzlösung oder zu 0,2 ccm Serum 1,8 ccm Kochsalzlösung gibt. Zur Anstellung der Widalschen Reaktion hat man außer dem Patientenserum noch eine Typhusbazillen- und Paratyphus-B-Bazillenaufschwemmung nötig, denn es wird jede auf Typhus zu untersuchende Blutprobe auch auf Paratyphus-B, der ja klinisch ein ganz ähnliches Krankheitsbild bietet, untersucht. Die Bazillenaufschwemmung wird gewonnen, indem täglich Typhus- und Paratyphus-B-Bazillen auf Schrägagar überimpft und die gewachsenen Kulturen mit etwa 5 ccm physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmt werden; diese Aufschwemmung wird durch Fließpapier filtriert. Die Agglutinationsprobe wird in der Straßburger Anstalt nach folgendem Schema ausgeführt:

Patientenserum ( $1/10$ verdünnt) . .	0,1	0,05	0,1	0,05		
Physiologische Kochsalzlösung . .	0,7	0,75	0,7	0,75	0,8	0,8
Typhusbazillenaufschwemmung . .	0,2	0,2			0,2	
Paratyphus - B - Bazillenaufschwemmung . . . . .			0,2	0,2		0,2
	Ty. $1/100$	Ty. $1/200$	P. B. $1/100$	P. B. $1/200$	Ty. Kontr.	P. B. Kontr.

Diese 6 Röhren kommen nun für 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Stunden in den Brutschrank bei  $37^{\circ}$  und werden dann nachgesehen auf das Vorhandensein von Verklebung der Typhus- bzw. Paratyphus-B-Bazillen. Dasselbe Ergebnis, was durch 2 bis  $2\frac{1}{2}$ stündiges Verweilen im Brutschrank erreicht wird, wird durch 10 Minuten langes Zentrifugieren der Röhren erreicht. Dieses Verfahren wurde von Gaethgens vor Jahren angegeben; es hat den Vorteil, daß man in kürzerer Zeit zu einem Ergebnis kommt, was oft von Bedeutung ist.

Die in Spalte 5 und 6 im Schema erwähnten Kontrollen werden angesetzt, um zu sehen, ob die Bazillenaufschwemmung mit Kochsalzlösung nicht allein schon eine Spontanagglutination ergibt. Ist bei einer Serumverdünnung von  $1/200$  noch eine deutliche Agglutination zu sehen, so werden weitere Verdünnungen hergestellt; das Patientenserum wird dann  $1/100$  verdünnt und dann etwa nach folgendem Schema verfahren:

Patientenserum ( $1/100$ verdünnt) . .	0,3	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05
Physiologische Kochsalzlösung . .	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75
Typhusbazillenaufschwemmung . .	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Ty. $1/333$	Ty. $1/400$	Ty. $1/500$	Ty. $1/666$	Ty. $1/1600$	Ty. $1/2000$

Der positive Ausfall der Gruber-Widalschen Reaktion ist bei schwachen Verdünnungen wie  $1/100$  für Typhus nicht absolut beweisend, vor allem nicht bei den gegen Typhus Geimpften, bei denen besonders kurz nach der Impfung sehr hohe Agglutinationstiter bis  $1/1600$  beobachtet wurden; auch andere Krankheiten, wie Gelbsucht, Tuberkulose und Ruhr können eine für Typhus schwach positive Agglutination verursachen, jedenfalls aber ist das positive Ergebnis der Gruber-Widalschen Reaktion ein sehr wichtiges Hilfsmittel bei Stellung der Diagnose. Ist zu Beginn der Krankheit die Reaktion nur schwach positiv oder gar negativ — positiv fällt sie meist erst in der zweiten Krankheitswoche aus und manchmal noch später — und bestehen noch Zweifel an der Typhusdiagnose, so empfiehlt es sich, nach einigen Tagen eine zweite Blutprobe einzusenden. Das Steigen des Agglutinationstiters während der Krankheit ist jedenfalls in sehr hohem Maße verdächtig für Typhus. Nur bei den gegen Typhus Schutzgeimpften und bei Leuten, die früher Typhus überstanden haben, ist auch bei anderen fieberhaften Erkrankungen ein Steigen des Agglutinationstiters beobachtet worden.

Bei Typhus finden sich in der ersten Krankheitswoche die Erreger fast regelmäßig im Blut. Wiederholt wurde in der Straßburger Anstalt beobachtet, daß die Gruber-Widalsche Reaktion bei der eingesandten Blutprobe negativ ausfiel, während bei der gleichzeitig mit dem Blutkuchen angestellten Züchtung in Galle Typhusbazillen nachgewiesen wurden. Weit größer ist die Aussicht, die Bazillen im Blute Typhuskranker zu finden, wenn das frische Blut in Rinder-galle aufgefangen wird, weil dann die Wirkung des bakteriziden Serums in Weg-

fall kommt. Es werden zum Versande vom frischen Blut Galleröhrchen von den bakteriologischen Anstalten abgegeben. Die mit Gummipfropfen verschlossenen Glasröhrchen enthalten 5 ccm Conradischer Galle, diese sind umhüllt von einer Blechhülse, diese wieder von einer Holzhülse, die mit einem vorgedruckten Zettel beklebt ist:

Name . . . . .	In den Galleröhrchen sind 3 bis 5 ccm Blut frisch aus der Wunde oder aus der Vene aufzufangen.
Vorname . . . . .	
Ort . . . . .	

Das Begleitschreiben hierzu ist dasselbe, wie das weiter unten bei den Stuhlgefäßen beschriebene: Die mit Blut beschickten Galleröhrchen werden 24, 36—48 Stunden bei 37° bebrütet, dann durchgeschüttelt und einige Ösen von dem Inhalt auf eine Endplatte gebracht und auf dieser mit einem sterilen Eisen- oder Glasspatel ausgestrichen. Die Platte wird dann weiter behandelt wie die weiter unten beschriebenen Stuhlplatten.

Fällt die erste Blutprobe negativ aus, so wird bei Verdachtsfällen von der Anstalt eine zweite Blutprobe einverlangt und außerdem auch in der Regel um Einsendung von Stuhl und Urin gebeten. Es wurde verschiedentlich beobachtet, daß Ausscheidung von Typhusbazillen im Stuhl auch schon während der Inkubationszeit vorkommt. Für Einsendung von Stuhl und Urin gelangen besondere Gefäße zur Ausgabe. Diese bestehen aus einem Glasgefäß mit gut schließendem Korkpfropfen, an dem zur Stuhleinfüllung ein in das Innere des Glasgefäßes ragendes Blechlöffelchen befestigt ist. Dieses Glasgefäß ist umgeben von einer Blechhülse, deren beide Teile am besten mit einem Heftpflasterstreifen umklebt werden, diese steckt in einem ausgehöhlten, verschließbaren Holzklötz, der auch wieder mit einem Papierstreifen beklebt ist:

Für Stuhl und Urin bei Typhus. Für Sputum.	Name . . . . .
	Vorname . . . . .
	Wohnort . . . . .

Zum Versand aller bis jetzt beschriebenen Gefäße stehen Versandbeutel zur Verfügung. Diese sind mit einem Stempel: Frei durch Ablösung versehen, sowie mit der Aufschrift: An die Bakteriologische Untersuchungsanstalt in . . . und der Bemerkung: Vorsicht, infektiöses Material! Das dazu gehörige Begleitschreiben, das auch noch für Blut in Galle, Sputum und Eiter verwendet werden kann, soll enthalten: Angabe des Inhalts des Untersuchungsmaterials durch Unterstreichen des Betreffenden, ferner Name, Alter und Wohnort des Patienten, Zweck der Untersuchung und eine kurze Krankengeschichte. Die Anweisung auf der Rückseite des Begleitschreibens lautet:

1. Stuhl- und Urinproben von frischem Material vorsichtig und aseptisch — Stuhl nur mit Löffel — entnehmen.
2. Gläser mit dem Löffel nur zur Hälfte füllen. Außenseite des Aufnahmegefäßes sowie sämtliche Schutzgefäße und Umhüllungen nicht mit Material beschmutzen.
3. Keine Desinfizientien hinzusetzen.
4. Glasgefäße fest verschließen, in die Blechhülse tun, diese in die Holzhülse, nach-

dem vorher zur weiteren Sicherung die Stelle, wo Hülse und Deckel übereinandergreifen, mit einem Streifen gut klebenden Heftpflasters überklebt worden sind. Heftpflaster liegt bei.

5. Vorname, Familienname, Wohnort auf den Zettel der Holzhülse schreiben.

6. Festverschlossene Holzhülse in das mitgelieferte Freikuvert tun. Begleitschreiben ausfüllen.

7. Die Sendung umgehend zur Postbeförderung aufgeben. Auch hier ist die Bemerkung beigefügt: Einmaliger negativer Befund ist nicht beweisend.

Sehr häufig werden die Gefäße mit zuviel Material beschickt. Es genügt vollständig, wenn die Gefäße zu ein Drittel gefüllt werden. Vor allem im Sommer bei höheren Temperaturen kann durch bakterielle und fermentative Prozesse Gasbildung erzeugt, dadurch der Korkstopfen herausgetrieben und die Gefäße beschmutzt werden. Außer den Unannehmlichkeiten für das Laboratoriumspersonal ist auch die Gefahr der Infektion bei der Verarbeitung des Materials dadurch erhöht. Das so eingesandte Material wird nach dem Eintreffen in der Anstalt verarbeitet. Als Nährböden werden in der Straßburger Anstalt benützt Malachitgrün- und Endoplatten, am besten große von etwa 20 cm Durchmesser. Der Stuhlgang wird im Versandgefäß mit Kochsalzlösung verrührt und davon einige Ösen mittels eines sterilen Eisen- oder Glasspatels auf der Malachitgrünplatte gleichmäßig ausgestrichen, bis sie ungefähr trocken erscheint, dann wird mit demselben Spatel eine oder noch besser zwei Endoplatten ausgestrichen. Diese Platten kommen dann 18—24 Stunden in den Brutschrank bei 37° C. Nach der Bebrütung werden die Endoplatten durchgesehen nach verdächtigen Kolonien. Die Typhusbazillen wachsen auf dem Endo als zarte, tautropfenartige, helle, durchscheinende Kolonien von 1—2 mm Durchmesser. Auf diesen Milchzucker-Fuchsinagarplatten von Endo lassen sich im Gegensatz zu den Lackmusmilchzuckeragarplatten von Drigalski und Conradi, die von anderen Anstalten bevorzugt werden, auch bei künstlicher Beleuchtung die hellen Typhuskolonien leicht unterscheiden von den stets vorhandenen roten Kolikolonien. Bis zur Einführung des Malachitverfahrens wurden auch in der Straßburger Anstalt neben den Endoplatten auch die Drigalskiplatten verwendet. Es liefern beide Verfahren durchschnittlich gleich gute Ergebnisse. Da außer Typhusbazillen noch verschiedene andere Bakterien, wie Paratyphus A und B, Fäcalis alcaligenes, Ruhrbazillen u. a., die im Darm vorkommen können, ganz ähnlich wachsen, so müssen die als verdächtig erscheinenden Kolonien noch genau nachgeprüft werden, ob es sich wirklich um Typhusbazillen handelt. Das geschieht in folgender Weise: Man bringt auf eine Glasplatte, die auf schwarzer Unterlage liegt, mit einer Kapillare oder einer Platinöse einen Tropfen Typhusimmenserum mit möglichst hohem Agglutinationstiter (etwa  $\frac{1}{20000}$ ) in Verdünnung von  $\frac{1}{100}$ , darunter einen Tropfen Paratyphusserum und darunter einen Tropfen Kochsalzlösung und verreibt darin gleichmäßig eine geringe Menge des mit ausgeglühter Platinnadel von den verdächtigen Kolonien entnommenen Materials (sogenannte Probeagglutination). Handelt es sich um Typhus, so sieht man in der Regel sehr schnell Flockenbildung in dem Typhusserumtropfen auftreten, Kochsalzlösung wird gleichmäßig getrübt, im Paratyphus-B-Serumtropfen sieht man sehr häufig eine langsamer auftretende schwächere Verklebung auftreten (sogenannte Mitagglutination). Tritt in allen drei Tropfen gleichartige Flockenbildung auf, so spricht man von Spontan- oder Pseudoagglutination. Es handelt sich dann nicht um Typhus, sondern meist um

Bakterien, die sich nicht gleichmäßig verteilen. Nicht selten finden sich nur ganz vereinzelte verdächtige Kolonien auf der Platte, so daß es nicht möglich ist, die Probeagglutination anzustellen und außerdem noch die gleich zu beschreibenden Testkulturen anzulegen. Es empfiehlt sich dann, sich erst Reinkulturen herzustellen, indem man von den verdächtig erscheinenden Kolonien auf Endoplatten oder Schrägagar Abstriche anfertigt und diese dann am anderen Tage weiterprüft. Dieses Verfahren hat nur den einen Nachteil, daß das endgültige Ergebnis erst einen Tag später gewonnen werden kann. Von den verdächtigen Kolonien, die von Typhusserum agglutiniert wurden, werden als Testkulturen folgende Nährböden beimpft: 1. Schrägagar, 2. Traubenzuckerbouillon, 3. Milchzuckerbouillon, 4. Lackmusmolke und 5. Kartoffel (kommt jetzt, da sie als seltener gewordenen Nahrungsmittel wichtigere Zwecke erfüllen muß, in Wegfall). Diese werden dann nach 18- bis 24stündigem Verweilen im Brutschrank bei 37° C nachgeprüft: Bei Typhus tritt keine Gärung ein in Traubenzucker- und Milchzuckerbouillon, Lackmusmolke wird schwach sauer und bleibt klar, auf Kartoffel wächst Typhus als ganz zarter, kaum sichtbarer Saum; von der Schrägagarkultur wird ein Färbepreparat nach Gram angefertigt, in welchem die Typhusbazillen als kurze gramnegative Stäbchen erscheinen, es werden die Bazillen am besten aus Bouillon im hängenden Tropfen auf Beweglichkeit geprüft (Milchzucker und noch mehr Traubenzucker hemmen die Bewegung und eignen sich daher weniger zur Prüfung auf die Beweglichkeit); von der Schrägagarkultur wird mit physiologischer Kochsalzlösung eine Bazillenaufschwemmung hergestellt und nachgeprüft, ob die Bazillen bis zur Titergrenze des Typhusserums agglutiniert werden. Erst wenn diese Bedingungen alle erfüllt sind, ist bakteriologisch die Typhusdiagnose festgestellt. Die Agglutination mit spezifischem Serum ist keineswegs absolut beweisend für Typhus, wer auf sie allein sich verläßt, kann in manchen Fällen falsche Ergebnisse herausgeben. Es kann sich hierbei 1. um die schon angeführte Mitagglutination handeln und 2. um das von Kuhn und Woithe gefundene Phänomen der Paragglutination: Paratyphus-B-, Ruhrbazillen z. B. werden von Typhusserum sehr häufig in mehr oder weniger hohem Grade mitagglutiniert. Ganz harmlose Parasiten, vor allem auch Kolibazillen von Leuten, die Typhus überstanden haben, nehmen unter dem Einfluß von Typhusbazillen und deren Stoffwechselprodukten die Eigenschaft der Agglutination an, die zuweilen noch in sehr starken Verdünnungen auftritt. Bezeichnend für die Paragglutination ist die stetige oder sprungweise Abnahme der Erscheinung bei weiterer Überimpfung auf Nährböden. Die paragglutinierenden Bakterien lassen andererseits vermuten, daß die spezifischen Krankheitserreger sich noch im Körper befinden und Kuhn nennt sie deshalb auch Leitbakterien. Die Paragglutination kommt außer bei Typhus auch bei Ruhr und anderen Darmkrankheiten vor. Auf der Malachitgrünplatte sind die Typhuskolonien schwer als solche zu erkennen, diese wird daher nur als Vorkultur benützt, sie wird nach ungefähr 24stündiger Bebrütung bei 37° C mit physiologischer Kochsalzlösung übergossen, 15 Minuten stehen lassen, die beweglichen Typhusbazillen befinden sich dann an der Oberfläche, während die kaum beweglichen Kolibazillen, die ohnehin durch Malachitgrün im Wachstum gehemmt werden, mehr zu Boden sinken. Mit dem sterilen Eisen- oder Glasspatel wird nun mit der stumpfen Kante leicht über die Oberfläche gefahren und dann mit diesem Spatel eine oder besser zwei Endoplatten

ausgestrichen, dann kommen diese Platten wieder für etwa 18 Stunden in den Brutschrank bei 37° C und werden dann ebenso nachgeprüft wie oben beschrieben. Einen wesentlichen Fortschritt in der Typhusdiagnose bedeutete das von Kuhn und Heck angegebene Anreicherungsverfahren mittels Bolus alba, das nun seit mehr als einem Jahr in der Straßburger Anstalt angewendet wird. Schon vorher war von Kuhn festgestellt worden, daß die Typhusbazillen von der Tierkohle mehr adsorbiert werden als die Kolibazillen; noch mehr zeigte sich diese Erscheinung bei Anwendung von Bolus alba. Es wird seitdem die gesamte eingesandte Stuhlmenge im Versandgefäß mit physiologischer Kochsalzlösung aufgerührt und dann etwa 5 ccm hiervon durch ein Wattefilter in ein Reagenzglas filtriert, hierzu werden 10—20 mg Bolus alba zugesetzt, dann kräftig durchgeschüttelt und etwa 5 Minuten stehen lassen. Die überstehende Flüssigkeit wird mit einer mit Gummiballon versehenen Kapillare abgesogen und der Bolusbodensatz möglichst vollständig auf eine Malachitgrünplatte gebracht, gleichmäßig darauf solange ausgestrichen, bis sie etwa trocken erscheint und dann mit demselben Spatel eine Endplatte ausgestrichen. Die Platten werden dann ebenso weiter behandelt, wie es oben beim gewöhnlichen Verfahren beschrieben wurde. Die Vorteile des Bolusverfahrens liegen darin, daß 1. eine größere Stuhlmenge zur Untersuchung kommt und daß 2. auf den Platten die Kolikolonien in geringerer Menge vorhanden sind, die Typhuskolonien dagegen zahlreicher, was das Durchsehen der Platten wesentlich erleichtert. Dieses Verfahren wurde dann auch bei den Ruhruntersuchungen angewendet und hat sich auch hier gut bewährt. Bei Ruhr fällt die Filtration durch Watte, bei der auch die Schleimflocken zurückgehalten würden, weg. Durch die Bolus alba werden keinerlei Bakterien der Darmflora geschädigt und darin liegt, wie Kuhn in seinem Aufsatz gegen Bierast betont, ein Vorzug gegenüber dessen Anreicherungsverfahren mit Petroläther. Vom 15. Januar bis 15. Mai 1916 wurden mehrere Tausend Einsendungen von Typhusmaterial nach beiden Verfahren untersucht und dabei wurden mit dem gewöhnlichen Verfahren 333 mal Typhusbazillen nachgewiesen, mit dem Bolusverfahren dagegen 398 mal, was ein Mehr von 17% bedeutet; auch bei Ruhr überwog die Zahl der positiven Befunde ganz beträchtlich die Zahl der mit dem gewöhnlichen Verfahren gefundenen. Die Vorteile dieses Verfahrens treten so recht zutage, wenn man bedenkt, in welchem Maße sich die Anzahl der Einsendungen von Untersuchungsmaterial gegenüber Friedenszeiten angehäuft hat, was aus folgenden Zahlen hervorgeht:

im Jahre 1912	8 172	Untersuchungen.
„ „ 1913	10 179	„
„ „ 1914	17 884	„
„ „ 1915	69 329	„
„ „ 1916	121 875	„

Das Jahr 1917 wird voraussichtlich noch eine weitere Steigerung bringen, die bedingt ist durch zahlreiche Militäruntersuchungen. Dieser stetigen Zunahme des Untersuchungsmaterials trat der sich immer fühlbarer machende Mangel an Agar entgegen, der die Ausführung der Untersuchungen mit der Zeit unmöglich zu machen drohte. Es wurden deshalb von verschiedenen Seiten Regenerierungsverfahren angegeben, wodurch es möglich gemacht wird, den schon einmal verwendeten Nährboden noch einmal zu verwenden. Diese Vorschläge eigneten sich mehr für Kleinbetriebe. 1916 wurde dann von Ph. Kuhn

und Marzell Jost ein Verfahren, das auch für Großbetriebe sich eignete, angegeben und welches eine beliebig oft wiederholte Erneuerung desselben Nährbodens gestattete. Der verbrauchte Agarnährboden (Malachitgrün wie Endo) wird nun nicht mehr wie bisher, nachdem er einmal benutzt wurde, weggeworfen, sondern immer wieder in Eimern gesammelt und der Fabrik Ungemach in Schiltigheim zugewiesen. Dort wird das Erneuerungsverfahren ausgeführt und das erneuerte Nährmaterial in Büchsen wieder zum Versand gebracht.

### Örtliche Ermittlungen.

Ist die Typhusdiagnose auf Grund der bakteriologischen Untersuchung, deren Ergebnis außer dem Einsender auch sofort dem zuständigen Kreisarzt mitgeteilt wird, gesichert oder auch nur wahrscheinlich gemacht oder aber hat der behandelnde Arzt auf Grund der klinischen Erscheinungen allein den Fall als Typhus oder Typhusverdacht dem zuständigen Kreisarzt zur Anzeige gebracht, die dieser umgehend der zuständigen Bakteriologischen Anstalt weitergibt, so wird so frühzeitig als möglich zwischen Kreisarzt und der Bakteriologischen Anstalt der Zeitpunkt der örtlichen Ermittlung vereinbart, außerdem wird auch der Reichskommissar für die Typhusbekämpfung davon benachrichtigt, damit er, wenn er es für zweckdienlich hält, ebenfalls an der örtlichen Ermittlung sich beteiligen kann. Seit Kriegsbeginn ist von der Militärbehörde der Bakteriologischen Anstalt in Straßburg ein Kraftwagen zur Verfügung gestellt; nur dadurch war es möglich, daß bei der geringen Anzahl von Ärzten besonders in den Jahren 1914 und 1915, die örtlichen Ermittlungen wenigstens in der Mehrzahl der Fälle vorgenommen werden konnten; in Ausnahmefällen mußten aber auch so noch in manchen Gegenden, die schwer zu erreichen waren, die Ermittlungen allein dem Kreisarzt überlassen werden, während umgekehrt in anderen Fällen, wenn der Kreisarzt, der in Elsaß-Lothringen bei der schlechten Besoldung noch vielfach auf Privatpraxis angewiesen und so vielbeschäftigt sein kann, die Ermittlungen von der Bakteriologischen Anstalt allein ausgeführt werden müssen. Daß die Kreisärzte im Reichsland keine vollbesoldeten Beamten sind, hat auch den Nachteil, daß sie so doch in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zu der Bevölkerung stehen. Für jede Gemeinde wird beim ersten Typhusfall eine Ortsliste angelegt, die in zwei Teile zerfällt: Der erste Teil behandelt die allgemeinen Verhältnisse der Gemeinde, im zweiten, dem speziellen Teil, werden in 51 Spalten die sich auf den Einzelfall beziehenden Angaben gemacht (s. Anlagen 1, Bogen A und B).

Diese Ortslisten bilden in Ortschaften, in denen bereits Typhusfälle vorgekommen sind, eine wichtige Unterlage bei Ermittlung frischer Fälle. Nicht selten findet man hier Anhaltspunkte für die Entstehung der neuen Fälle. Sie wurden im Gebiete der Straßburger Anstalt auf frühere Jahre, als die verschärfte Typhusbekämpfung noch nicht durchgeführt wurde, ergänzt und das war deshalb möglich, weil im Elsaß die Meldepflicht bei Typhus schon seit dem Jahre 1895 bestand.

Sehr wertvoll für schnelle und gute Orientierung in Typhusortschaften ist bei Ausbruch von neuen Fällen das Vorhandensein von Ortsplänen. Dieselben sind vom Bürgermeisteramt erhältlich. Es wird davon, wenn nötig, ein kleinerer Maßstab hergestellt und darauf die Häuser, Straßen und Brunnen

eingezeichnet: Die Häuser, in denen bereits Typhusfälle vorgekommen sind, werden mit besonderer Farbe eingezeichnet und ebenso werden die Häuser der Bazillenträger besonders gekennzeichnet.

Die Ermittlungen beginnen in der Regel im Hause des an Typhus Erkrankten. Muß das Krankenzimmer betreten werden, etwa zur Kontrolle der laufenden Desinfektion oder zur Entnahme von Blut bei dem Kranken, so ist streng darauf zu achten, daß in Gegenwart der Angehörigen gewissenhafte Selbstdesinfektion vorgenommen wird. Vom Kreisarzt wird für jeden Typhusfall ein Fragebogen aufgestellt, der in Anlage 2 wiedergegeben ist. Der ausgefüllte Fragebogen geht mit den nötigen Vorschlägen versehen an den zuständigen Kreisdirektor, der die Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen veranlaßt, von hier an die Bakteriologische Untersuchungsanstalt, wo die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen eingetragen werden und die Frage beantwortet wird, ob und wie die weitere Einsendung von Material geregelt ist. Dann geht der Bogen an den Reichskommissar für die Typhusbekämpfung, von ihm wird er weitergegeben an das Bezirkspräsidium und geht dann wieder zurück an den Kreisarzt. Von ihm wird im zweiten Teil der Ausgang des Erkrankungsfalles geschildert und dann geht der Bogen nochmals bei sämtlichen oben genannten Stellen in derselben Reihenfolge durch, wird hier mit den noch nötigen Bemerkungen versehen, um schließlich beim Kreisarzt aufbewahrt zu werden.

Wenn nun auch im Fragebogen das Wichtigste enthalten ist, so kann er doch nicht für jede Ermittlung als einheitliches Schema gelten, vielmehr muß die Ermittlung in jedem Falle den vorgefundenen Verhältnissen sich anpassen. Das Hauptziel bei der Ermittlung eines Typhusfalles ist immer, die Infektionsquelle zu finden. Ursache ist letzten Endes immer der typhusbazillenausscheidende Mensch, sei es nun ein Typhuskranker oder ein anscheinend gesunder Ausscheider von Typhusbazillen (Bazillenträger). Das Wasser, das auch heute noch bei den Laien und auch noch unter Ärzten als die Hauptursache für die Entstehung des Typhus angesprochen wird, die Milch und sonstige Nahrungsmittel, Wäsche und Kleidungsstücke, Gebrauchsgegenstände, der Boden, Abort und Mistgrubenhalt, das alles sind nicht die Ursache im eigentlichen Sinne, sondern nur die Vermittler des Infektionsstoffes.

Sind in der letzten Zeit schon Typhusfälle im Orte vorgekommen oder liegen zur Zeit noch Typhuskranke im Orte, so ist genau festzustellen, ob irgendwelche Beziehungen zu diesen oder aber auch zu den etwa bekannten Bazillenträgern bestehen. Kommt man damit nicht zum Ziele, so ist darnach zu forschen, ob nicht etwa Kranke im Orte sich befinden, die ohne ärztliche Behandlung sind; am besten kann hierüber die Krankenschwester, falls eine solche in der Gemeinde ist, Auskunft geben. Sind Kranke in der Gemeinde, von denen die Art der Krankheit nicht bekannt, Typhus aber nicht ausgeschlossen ist, in Behandlung eines Arztes, der jedoch weder Meldung gemacht noch Material zur bakteriologischen Untersuchung eingesandt hat, so wird bei ihm angefragt nach der Diagnose und eventuell um Einsendung von Untersuchungsmaterial gebeten unter Hinweis darauf, daß in der Nachbarschaft ein Typhusfall vorgekommen ist. Von den Kranken ohne ärztliche Behandlung wird, wenn auch nur der geringste Verdacht auf Typhus besteht, am besten sofort Material zur bakteriologischen Untersuchung entnommen. Der Verdruß über die unangenehm



empfundene Maßnahmen veranlaßt nicht selten die Angehörigen Typhuskranker zu Angaben wie: im Nachbarhaus oder in der und der Familie sind auch solche Kranke gewesen, die haben aber keinen Arzt gehabt. Solchen Angaben ist nachzugehen und eventuell nachträglich Material zu entnehmen. Die Schulversäumnislisten geben nicht selten einen Hinweis auf vorausgegangene Fälle und sind daher, besonders bei unaufgeklärten Fällen, stets nachzusehen. Bei Kindern verläuft der Typhus in der Regel leichter, sie haben vielleicht nur einige Tage in der Schule gefehlt wegen unbestimmter Krankheitserscheinungen. Hier gibt dann oft die nachträgliche Anstellung der Gruber-Widalschen Reaktion Aufschluß darüber, ob es sich wirklich um Typhus gehandelt hat und man findet so oft die Kette, die erst unterbrochen schien, vervollständigt. Ferner sind Nachforschungen an der Arbeitsstätte anzustellen. In Fabriken werden Krankenlisten geführt, der Kassenarzt wird um Angabe der Diagnose gebeten; sind darunter zweifelhafte Fälle, so geben vielleicht Ermittlungen bei diesen Aufschluß oder nähere Anhaltspunkte. Ist kein Typhusfall vorausgegangen und handelt es sich seit längerer Zeit um einen ersten Fall, so geben Ortsplan und Ortslisten, die in der Straßburger Anstalt bis auf die neunziger Jahre ergänzt sind, Aufschluß, ob früher schon Typhusfälle in derselben Gemeinde vorgekommen sind, ob solche in derselben Familie oder bei Verwandten oder in Nachbarhäusern aufgetreten sind und durch Umgebungsuntersuchungen, die sehr ausgiebig angestellt werden müssen, gelingt es dann nicht selten, die Ursache in einem Bazillenträger zu finden. Sind auch diese Untersuchungen ergebnislos verlaufen, so werden erst die Bewohner der übrigen Häuser, in denen bereits Typhus vorgekommen ist, die man sich durch Angaben des Bürgermeisters und älterer Leute, die sich an Fälle von „Nervenfieber“ oder „Schleimfieber“ in früheren Jahren erinnern, vervollständigt, bakteriologisch untersucht und kommt man damit noch nicht zum Ziel, so wird systematisch die ganze Ortschaft durchuntersucht. Am besten wird mit der Einsendung des Materials ein zu der Anstalt kommandierter Sanitätssoldat beauftragt. Ein Desinfektor ist nicht in allen Ortschaften vorhanden, viele sind zudem zum Militär einberufen, außerdem ist bei den meisten die Tätigkeit als Desinfektor ein Nebenberuf. Durch den von der Anstalt abgesandten Soldaten, der nur zu diesem Zwecke da ist, kann die Einföhrung des Materials überwacht werden und Unterschöbungen, die sonst leicht vorkommen, werden so eher verhütet; auch wird dem Soldaten die Abgabe von Material nicht so leicht verweigert wie dem Desinfektor. Ganz ausschließen kann man die Materialunterschöbung nicht, da eben die Überwachung des Absetzens des Materials nicht immer durchführbar ist. Die direkte Entnahme aus dem After, die schon empfohlen wurde, kann man in Irrenhäusern ausführen. Die Benützung von Papptellern für jede einzelne Person, die schon des öfteren empfohlen und auch angewendet wurde, um vor allem zu vermeiden, daß durch Benützung desselben Gefäßes dieselben Befunde bei sämtlichen Familienmitgliedern der Familie sich ergeben, hat sich auch nicht immer durchführen lassen und ist zudem nicht ganz unbedenklich, da der Pappteller nicht zu gleicher Zeit zur Aufnahme von Stuhl und Urin dienen kann; wenn nun Typhuskeime mit dem Urin ausgeschieden werden, so wird dadurch der Fußboden verseucht, bei Leuten mit Durchfall kann der Boden auch leicht mit Fäkalien beschmutzt werden. Ist ein Raum vorhanden, wo diese Gefahr wegfällt oder leicht beseitigt werden kann, so ist

ihre Anwendung sehr empfehlenswert; es kann damit manchen irreführenden Ergebnissen vorgebeugt werden. Bei den von uns angestellten Umgebungsuntersuchungen ist es wiederholt vorgekommen, daß bei mehreren, ja sogar bei sämtlichen Familienmitgliedern Typhusbazillen gefunden wurden und bei genauer Einzeluntersuchung stellte sich dann heraus, daß nur eine Person Typhusbazillen ausschied. So wurden z. B. in B., wo nach einer Reihe von unaufgeklärten Typhusfällen ein großer Teil der Ortschaft durchuntersucht wurde, in einem Hause bei sämtlichen Familienmitgliedern Typhusbazillen im Stuhl nachgewiesen. Es wurde daraufhin eine örtliche Besichtigung vorgenommen; Krankheitserscheinungen waren bei keinem vorhanden, auch Temperatursteigerung konnte bei keinem festgestellt werden, die bei allen angestellte Gruber-Widalsche Reaktion ergab nur bei der Mutter eine für Typhus schwach positive Agglutination, während bei allen andern die Reaktion negativ ausfiel. Es wurde dann von dem dorthin entsandten Sanitätssoldaten die Einsendung des Materials genau kontrolliert und von da ab wurden nur mehr bei der Mutter Typhusbazillen gefunden. Für diese Ergebnisse gibt es nun zwei Erklärungen: entweder hat die Mutter von ihrem Stuhlgang sämtliche Versandgefäße beschickt oder aber wurde von allen dasselbe Gefäß zur Stuhlabletzung benützt, ohne daß es genügend gereinigt wurde; diese Frau mit dem positiven Bazillenbefund war nach ihren Angaben noch nie krank gewesen, ihre Schwester und zwei ihrer Kinder aber hatten vor wenigen Jahren Typhus durchgemacht. Daraus geht hervor, daß sich die Umgebungsuntersuchungen nicht bloß auf die Personen beschränken dürfen, die bereits Typhus überstanden haben. Häufig steht auf dem Lande für die ganze Familie nur ein Nachtgefäß zur Verfügung und in solchen Fällen ist es sehr vorteilhaft, wenn Gefäße, die nach Gebrauch vernichtet werden können, abgegeben werden. Die Gefahr der Materialfälschung und -unterschiebung ist vor allem dort groß, wo den Leuten bekannt ist, welche Folgen den Bazillenträgern erwachsen. Wir lassen deshalb, auch wenn nur eine bestimmte Person in Betracht kommt, doch von sämtlichen Hausbewohnern Material einsenden und auch, wenn einmal bei einer Person Bazillen gefunden sind, doch so lange von der ganzen Familie weiter einsenden, bis der Befund wenigstens zweimal positiv war, weil sonst die betreffende Person gerade darauf aufmerksam gemacht wird, daß bei ihr besonderer Verdacht besteht. Es kommt aber auch vor, daß alle diese Mittel versagen und daß die Personen, die in Verdacht stehen, Bazillenträger zu sein, es ahnen und grundsätzlich kein eigenes Material abgeben. Als Beispiel für einen solchen Fall sei folgendes angeführt: In St. erkrankte im Jahre 1915 erst ein in einem Bürgerquartier untergebrachter Soldat an Typhus; es folgten dann eine Reihe von Fällen in der Zivilbevölkerung. Fast alle diese Fälle wiesen auf ein bestimmtes Haus hin; in diesem Hause hatte die Hausfrau vor einigen Jahren Typhus überstanden. Es wurden außer anderen Familien, in denen früher Typhusfälle vorgekommen waren, besonders sämtliche Bewohner dieses bestimmten Hauses häufig untersucht, aber alle diese Untersuchungen waren ergebnislos. Wir stellten daraufhin bei der zuständigen Kreisdirektion den Antrag, daß die betreffende Frau und außerdem in derselben Ortschaft eine zweite Frau, auf die Fälle in einem andern Teil in der Gemeinde hinwiesen, zur genaueren Beobachtung für kurze Zeit einem Spital überwiesen wurden und siehe da, bei beiden Frauen fanden sich in jeder vom Spital aus eingeschickten Stuhl-

probe Typhusbazillen. Die zweite Frau, die gleichzeitig dem Spital überwiesen wurde, hatte 1910 zum zweitenmal Typhus überstanden und war dann längere Zeit als bakteriologisch nicht genesen auf der Bazillenträgerliste geführt, dann aber nach einer Reihe von negativen Ergebnissen gestrichen worden. Daß sie nicht genesen war, zeigten die Befunde während der Beobachtung im Spital. Im vorigen Jahr machte eben diese Frau zum drittenmal einen leichten Typhus durch.

Da die Infektion auch indirekt durch die Infektionsvermittler gesetzt werden kann, so ist, wenn eine direkte Infektionsquelle nicht ermittelt wird, das Augenmerk auch darauf zu richten. Die darauf bezüglichen Fragen sind fast alle im Fragenbogen angeführt. An erster Linie steht hier die Bezugsquelle von Milch, die deshalb besonders gefährlich ist, weil sie für Typhusbazillen einen Nährboden darstellt, in welchem sich dieselben vermehren und längere Zeit halten können. Wir hatten in dem letzten Jahre eine kleine Epidemie von annähernd 20 Fällen in B. Beim ersten Fall, dem aber sehr bald weitere folgten, lenkte sich der Verdacht erst auf das seit kurzer Zeit zur Erholung untergebrachte Militär, da Typhus in B. seit vielen Jahren, seit Bestehen der organisierten Typhusbekämpfung überhaupt noch nicht beobachtet wurde. Bei den weiteren Fällen fiel dann auf, daß von sämtlichen Erkrankten die Milch aus dem einige Kilometer von B. entfernten Dorfe R. von einer Familie bezogen wurde, in der im vorhergehenden Jahr 4 Kinder an Typhus erkrankt waren. Diese 4 Fälle waren hervorgerufen durch eine aus dem Oberelsaß stammende, im Hause aufgenommene Flüchtlingsfrau, die bei dieser Gelegenheit als Bazillenträgerin festgestellt wurde. Diese war aber inzwischen anderweitig untergebracht worden. Kurz nach den ersten Fällen in B. erkrankten auch der Ehemann und die Schwiegermutter der Milchlieferantin in R., der Verdacht bestärkte sich daher noch mehr, daß in diesem Hause die Quelle sitzen müsse und die Untersuchungen in der Familie ergaben nun auch, daß die Mutter der im vorigen Jahre an Typhus erkrankten Kinder Typhusbazillen ausschied. Sie war nach ihren Angaben nie typhuskrank gewesen, vermutlich hat sie aber in der Zeit, da ihre Kinder krank waren, deren Pflege sie ausschließlich besorgte, selbst einen leichten Typhus überstanden und ist im Anschluß daran Dauerausscheiderin geblieben.

Im Wasser können sich die Typhusbazillen nur kürzere Zeit halten, gelangen aber in einen Brunnen oder in eine Leitung Typhusbazillen, so können dadurch Typhuserkrankungen hervorgerufen werden. Auch sonstige Nahrungsmittel, vor allem roh genossen, können die Infektion vermitteln. Bezeichnend für diese Ursachen ist, da diese Nahrungs- und Genußmittel gleichzeitig mehreren Familien dienen, das explosionsartige Auftreten gehäufte Typhusfälle. Sehr großen Umfang kann eine derartige Epidemie annehmen, wenn solche mit Typhuskeimen verseuchte Milch in eine Sammelmolkerei gelangt und hier mit der übrigen Milch vermischt wird. So können auch Typhusfälle entstehen in Ortschaften, die bisher von Typhus ganz verschont geblieben sind. Es ist dann nötig, daß sämtliche Häuser, die mit demselben Stoff, durch den die Infektion vermittelt wurde, versorgt werden, nach versteckten Erkrankungen abgesucht werden, da sonst durch diese die Krankheit weiter verschleppt wird. Zur Aufklärung solcher Fälle ist dann nachzuforschen, ob unter den Milchlieferanten ein Typhuskranker sich findet oder aber auch ein Bazillenträger und um diesen zu finden, kann es nötig werden, daß sämtliche Familienmit-

glieder der Lieferanten bakteriologisch untersucht werden. Ferner spielen als Infektionsvermittler Wäsche von Typhuskranken und Bazillenträgern, der Boden, der durch Ausleerungen von Typhuskranken verseucht sein kann, Aborte und Jauche eine Rolle. Unmittelbar gefährdet sind Krankenpfleger und die in Typhuslaboratorien beschäftigten Personen. Endlich seien noch angeführt die eingeschleppten Fälle, d. h. Typhuserkrankungen, bei denen die Infektion außerhalb des Erkrankungsortes erfolgt ist. Liegt die Infektionsquelle innerhalb des Bekämpfungsgebietes, so werden von der zuständigen Untersuchungsanstalt dort Erhebungen zur Aufklärung angestellt, liegt sie außerhalb desselben, so wird die dortige Behörde benachrichtigt, damit die nötigen Maßnahmen getroffen werden können.

In gar nicht so seltenen Fällen gelingt es trotz alledem nicht immer, eine befriedigende Aufklärung des Ursprungs zu finden. Prigge hat in seiner Arbeit über „Örtliche Ermittlungen über den Ursprung der Fälle“ die bis 1912 erwähnten Erkrankungen im Bekämpfungsgebiet daraufhin zusammengestellt und folgende Zahlen gefunden: Von 10 149 Fällen wurden 5 889 aufgeklärt, also nur 58%, und zwar erfolgte die Übertragung durch:

1. Kontakt . . . . .	in 4202 Fällen.
2. Wasser . . . . .	„ 399 „
3. Milch . . . . .	„ 309 „
4. Nahrungsmittel . . . . .	„ 141 „
5. Wäsche . . . . .	„ 39 „
6. Krankenpflege . . . . .	„ 108 „
7. Boden . . . . .	„ 5 „
8. Jauche- und Abortgrubenhalt . . . . .	„ 26 „
9. Andere Infektionsmöglichkeiten . . . . .	„ 25 „
10. Laboratoriumsinfektionen . . . . .	„ 11 „
11. Infektion bei Lehrern . . . . .	„ 10 „
12. Eingeschleppte Fälle . . . . .	„ 614 „

Aus diesen Zahlen ersieht man auch deutlich, daß die Entstehungsursache in weitaus den meisten Fällen im Kontakt besteht.

#### Maßnahmen zur Verhütung der Weiterverbreitung des Typhus.

Als weitere Aufgabe obliegt der Typhusbekämpfung die Verhütung der Weiterverbreitung des Typhus. Dies geschieht vor allem dadurch, daß die Gefahr der Ansteckung beseitigt wird. Im Frieden und auch noch in der ersten Zeit des Krieges wurde so verfahren, daß die Krankenhausüberführung in den meisten Fällen angestrebt wurde. Waren aber im Haus von Typhuskranken genügend Räume vorhanden, so daß auch hier eine Isolierung möglich war, so konnten diese Leute zur Spitalbehandlung nicht gezwungen werden. Nicht selten stellen sich der Spitalüberführung große Schwierigkeiten in den Weg; das Krankenhaus ist oft sehr entfernt gelegen, geeignete Transportmittel stehen nicht zur Verfügung, bei Schwerkranken ist außerdem der Transport mit Lebensgefahr verknüpft, die Gefahr der Darmblutung und der Perforation wird erhöht, in diesen letzten Fällen ist die Überführung zu unterlassen. Ferner sind es Familienbände, die sich der Spitalüberführung hinderlich entgegenstellen; die Mutter will ihr Kind nicht hergeben, die Kinder wollen sich nicht trennen von den Eltern, es besteht noch dazu ein böses Vorurteil, besonders auf dem Lande, gegen die Spitalbehandlung und Pflege daselbst und nicht zuletzt

sind es Transport- und Spitalkosten, welche die sehr häufig armen Leute abschrecken. Unterbleibt die Spitalüberführung, so muß zu Hause die Isolierung durchgeführt werden in einer Weise, daß die Gefahr der Übertragung nach Möglichkeit ausgeschaltet wird. Dazu ist erforderlich, daß geschultes Pflegepersonal beschafft wird, am besten zwei Personen, die sich abwechseln können, das Krankenzimmer soll nur von diesen betreten werden, insbesondere ist den Kindern der Zutritt streng zu untersagen; ferner muß laufende Desinfektion ausgeführt werden: Vor allem müssen die Entleerungen des Kranken immer sorgfältig desinfiziert werden; von einer 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>igen Kresolseifenlösung (50 g oder 4 Eßlöffel Kresol auf 1 l Wasser) werden etwa gleiche Teile wie Stuhl und Urin zugegeben, gut gemischt, mindestens 2 Stunden einwirken lassen und dann in den Abort geschüttet. Man kann zur Desinfektion des Stuhles auch Kalkmilch benutzen, die folgendermaßen hergestellt wird: Zu 1 l gebranntem Kalk werden  $\frac{3}{4}$  l Wasser zugegeben, wenn dann abgedampft ist, werden weitere  $3\frac{1}{4}$  l Wasser zugegeben. Kalkmilch muß täglich frisch zubereitet werden. Auch Chlorkalk (30 g auf 1 l Wasser) kann verwendet werden. Kalk sowie Chlorkalk müssen luftdicht verschlossen aufbewahrt werden. Auf dem Lande läßt man die Fäkalien am besten in die Erde vergraben und mit Kalkmilch übergießen. Sämtliche Wäsche des Typhuskranken gelangt in einen Behälter mit 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Kresolseifenlösung und erst nach mehrstündigem Verweilen in dieser Lösung kann sie zum Waschen gegeben werden. Auch die Desinfektionsmittel sind im Kriege seltener geworden, es kann daher die Wäsche auch erst ausgekocht und dann gewaschen werden. Das Badewasser wird durch Zugabe von 250 g Chlorkalk desinfiziert. Der Fußboden des Krankenzimmers ist wöchentlich mindestens 1—2 mal mit einer desinfizierenden Flüssigkeit zu scheuern. Die Türklinken des Krankenzimmers werden am besten mit einem mit  $\frac{1}{10}$ <sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Sublimatlösung getränkten Wattebausch umwickelt und dieser täglich frisch übergossen. Das Pflegepersonal muß gewissenhafte Selbstdesinfektion befolgen, es müssen zu diesem Zwecke stets Waschwasser und Seife und ein Desinfektionsmittel (2,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>ige Kresolseifenlösung oder 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Alkohol oder  $\frac{1}{10}$ <sup>0</sup>/<sub>0</sub>ige Sublimatlösung) bereitstehen, ferner je eine Schürze für Arzt und Pflegeperson. Alle Gegenstände, die mit dem Kranken in Berührung gekommen sind, müssen von den etwa anhaftenden Keimen befreit werden. Das Eßgeschirr ist nach jedesmaliger Benützung in 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Sodalösung aufzukochen, wertlose Gegenstände und Speisereste werden verbrannt. Die Angehörigen müssen auf die Gefahr aufmerksam gemacht und zur größten Reinlichkeit angehalten werden. Es ist ihnen der im Feldlaboratorium Uhlenhuths geprägte Satz:

„Nach dem Stuhlgang, vor dem Essen  
Händewaschen nicht vergessen!“

zu empfehlen.

Es wird dem Haushalt außerdem das im Kaiserlichen Gesundheitsamt bearbeitete Typhusmerkblatt zugestellt, in dem Wesen, Verlauf, Behandlung und Übertragung der Krankheit, ferner die Absonderung des Kranken, das Verhalten des Pflegepersonals, die Behandlung der Ausleerungen, der Wäsche, Kleider und Gebrauchsgegenstände, Desinfektion der Wohnung, Verkehr mit Nahrungsmitteln und Beförderung von Typhuskranken in leicht verständlicher Weise geschildert wird. In der Anmerkung werden noch die hauptsächlich zu verwendenden Desinfektionsmittel und ihre Herstellung angegeben.

**Absonderung der Typhuskranken in Krankenhäusern.**

Da die Durchführung all dieser Maßnahmen in Privatwohnungen oft auf große Schwierigkeiten und ungenügendes Verständnis stößt, so war von jeher das Bestreben darauf gerichtet, daß, wenn halbwegs möglich, der Kranke im Spital untergebracht wird und auch hier sind seit Bestehen der Typhusbekämpfung schöne Fortschritte zu verzeichnen. Vor allem waren es die Städte, in denen der weitaus größte Teil Typhuskranker im Spital behandelt wurde; in Straßburg betrug die Zahl der im Spital behandelten Typhuskranken im Jahr 1906 schon 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Daß aber auch im allgemeinen die Krankenhausbehandlung zunahm, geht aus folgenden Zahlen hervor.

Es wurden im Krankenhaus behandelt:

1906	1919	Typhuskranke	= 51,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
1907	936	„	= 53,7 „
1908	869	„	= 60,7 „
1909	653	„	= 68 „
1910	784	„	= 61,3 „
1911	1012	„	= 70,7 „
1912	715	„	= 74 „

Für die letzten Jahre sind die Zahlen noch nicht genau festgestellt, jedenfalls aber hat die Zahl der im Krankenhaus behandelten Typhuskranken noch eine weitere Steigerung erfahren. Da gerade im Gebiet der Typhusbekämpfung viele Ortschaften mit Militär belegt sind und so die Gefahr einer Übertragung des Typhus von Zivil- auf Militärpersonen vorliegt, so wurde von der Militärbehörde im Oktober 1915 folgende Verfügung getroffen: „Jede Zivilperson, welche an Typhus, Ruhr, Diphtherie oder Genickstarre leidet oder verdächtig ist, daran zu leiden, hat sich auf Anordnung des zuständigen Militärarztes oder der Ortspolizeibehörde den erforderlichen Untersuchungen zu unterziehen. Den auf Grund der Untersuchungen und ihren Ergebnissen sich ergebenden Anordnungen der Ortspolizeibehörde zur Absonderung der erkrankten oder krankheitsverdächtigen Personen oder zu ihrer Überführung in ein Krankenhaus ist Folge zu leisten. Zuwiderhandlungen gegen diese Verordnungen werden nach § 9b des preußischen Gesetzes über den Belagerungszustand vom 4. Juni 1851 bestraft.“ Seitdem diese Verfügung besteht, wird nur dann von einer Spitalüberführung abgesehen, wenn die Schwere des Krankheitszustandes den Transport zum Spital verbietet, so daß jetzt die Typhuskranken so gut wie ausschließlich in den Krankenhäusern behandelt werden. Die entstehenden Kosten werden in vielen Fällen, besonders wenn es sich um Mittellose handelt, zum Teil oder vollständig aus allgemeinen Mitteln bestritten. Sehr förderlich wäre es für die Typhusbekämpfung, wenn den Leuten von vornherein bekannt gegeben werden könnte, daß ihnen keine Kosten aus der Spitalüberführung entstehen, es würde nicht so häufig vorkommen, daß Typhusfälle aus Angst vor den Folgen, die die Anzeige mit sich bringt, verheimlicht werden. Im Jahre 1915 hatten wir in St. eine Reihe von Typhusfällen, von denen mehr als die Hälfte ohne jede ärztliche Hilfe waren und die nur gelegentlich von Ermittlungen gemeldeter Fälle entdeckt wurden. Daß die Verbreitung des Typhus verhindert wird, liegt ja im Interesse der Allgemeinheit und jetzt insbesondere des Heeres; es wäre deshalb auch wünschenswert, wenn Allgemeinheit und Heer die Mittel beschaffen könnten, damit dies so gut wie nur möglich erreicht werden kann.

### Desinfektionsmaßnahmen.

Ist mit dem Kranken die neu gesetzte Infektionsquelle aus dem Wege geräumt oder ist, wenn derselbe zu Hause behandelt wurde, die bakteriologische Genesung erfolgt, oder ist der Tod eingetreten, so müssen möglichst unmittelbar darnach die noch zurückgebliebenen Keime unschädlich gemacht werden: es wird die vom zuständigen Kreisarzt angeordnete Schlußdesinfektion vorgenommen durch den Desinfektor. — Es werden von der Bakteriologischen Untersuchungsanstalt alljährlich, wenn nötig öfters im Jahre, Desinfektorenkurse abgehalten, in denen geeignete Personen theoretisch und praktisch im Desinfektionswesen unterrichtet werden. — Bei Typhus genügt im allgemeinen die einfache Scheuerdesinfektion, d. h. es werden im Krankenzimmer Fußboden, Nachttisch, Möbel, Wände und Bettstelle mit 5%iger Kresollösung abgescheuert. Ist das Zimmer sehr schmutzig, so geht dieser Kresol-Desinfektion ein Aufwaschen des Bodens mit sehr heißer 3%iger Schmierseifenlösung voraus. In Lebensmittelgeschäften, in Bäckereien und Metzgereien wird statt Kresol, dessen Geruch die Speisen annehmen, Sublimat verwendet. Bettzeug, Bettvorlage, Kleider und Leibwäsche werden in Tücher verpackt, die in Kresollösung eingetaucht waren und in der Desinfektionsanstalt in Dampf sterilisiert; das Transportmittel muß ebenfalls desinfiziert werden. Fußboden, Wände, Sitzbrett, Türgriff und Türrahmen, ebenso Griff an der Wasserspülung im Abort werden ebenfalls mit 5%iger Kresolseifenlösung abgescheuert. Die Grube wird mit Kalkmilch desinfiziert, Abtrittstrichter und Pissoirs werden mittels Desinfektionsspritze mit Kalkmilch abgespritzt, ebenso Rinnen und Jauchepfützen, die Stuhl oder Urin enthalten, und ebenso die Oberfläche von Misthaufen. Das Eß-, Trink- und Küchengeschirr, das mit dem Kranken in Berührung gekommen ist, wird in 3%iger Sodalösung aufgekocht, etwaige Speisereste werden verbrannt. Nach vollendeter Desinfektion muß der Desinfektor sich selbst und seinen Desinfektoranzug gründlich desinfizieren. In sehr schmutzigen Wohnungen und ferner in feinen Wohnungen mit empfindlichen Tapeten, Möbeln, Nippsachen und Fußböden ist die Ausführung der Formalin-Desinfektion angezeigt. Diese wurde nach dem von Prof. Forster angegebenen sogenannten Straßburger Verfahren bis vor etwa einem halben Jahr, als das Formalin beschlagnahmt wurde, in Straßburg auch bei Typhus fast ausnahmslos vorgenommen.

In der Regel geht der Formalindesinfektion eine Scheuerdesinfektion voraus. Das zu desinfizierende Zimmer wird ausgemessen (Länge — Breite — Höhe) und dann erst Wasser verdampft, weil das Formalin nur in feuchter Luft wirkt, und zwar auf 100 cbm Rauminhalt 2 l Wasser, auf je weitere 100 cbm je 1 l Wasser mehr. Während der Wasserverdampfung wird die Scheuerdesinfektion vorgenommen und das Zimmer abgedichtet: Fenster und Türen werden verstopft, die Ofenröhre herausgenommen und das Loch zugestopft, die Möbel werden von den Wänden abgerückt, ebenso die Bilder, die Kleider werden, wenn sie zu dicht hängen, aus den Schränken herausgenommen und im Zimmer aufgehängt. Dann wird das Formalin entwickelt; die zu verwendende Menge ist abhängig von der Größe des Raumes und wird von der Tabelle abgelesen. Wenn dann der Desinfektor sich überzeugt hat, daß die Formalinlampe richtig brennt und seinen Desinfektoranzug im Zimmer aufgehängt hat, verläßt er dasselbe. Nach 5 Stunden wird bei Typhus (bei Scharlach und Diphtherie nach 8 bis 10 Stunden) das Zimmer geöffnet. Mit Mundschwamm und Schutzbrille ausgerüstet zum Schutze vor den Formalingasen betritt der Desinfektor das Zimmer und lüftet ungefähr 5 Minuten. Mit der vorher zur Wasserverdampfung benützten Lampe wird nun Ammoniak verdampft, auf 1 cbm Raum-

inhalt 10 g 25%iges Ammoniak. Nach Abschluß der Desinfektion muß das Zimmer längere Zeit gut gelüftet werden, damit Formalin- und Ammoniakgeruch verschwinden. Ganz ähnlich wie das Straßburger ist das von Flügge angegebene Verfahren, nur wird bei ihm Wasser und Formalin gleichzeitig verdampft die Ammoniakentwicklung geschieht mit besonderem Apparat durch das Schlüsselloch.

#### Sonstige Vorsichtsmaßnahmen.

Außer diesen Desinfektionsmaßnahmen ist ferner eine Überwachung der Umgebung des Kranken auszuüben. Dies geschieht am besten durch tägliche Temperaturmessungen, die durch eine Krankenschwester oder durch den Desinfektor vorgenommen werden. In den Ortschaften, nach denen von der Anstalt ein Soldat zum Einsammeln von Untersuchungsmaterial entsandt ist, kann auch dieser damit beauftragt werden. Beobachtete Temperatursteigerungen geben dann zu weiteren Vorsichtsmaßnahmen Veranlassung. Findet sich bereits bei den Ermittlungen ein irgendwie Verdächtiger in der Umgebung, so wird sofort neben der Temperaturmessung Blut zur Anstellung der Gruber-Widal'schen Reaktion entnommen. Von der Familie des Kranken und, wenn nähere Beziehungen bestanden, von sämtlichen Hausbewohnern wird in allen Fällen mindestens eine zweimalige Stuhl- und Urin-Untersuchung vorgenommen.

Ist Typhus in einem Hause ausgebrochen, in dem ein öffentliches Geschäft betrieben wird, z. B. Bäckerei, Metzgerei oder Gastwirtschaft, so wird dieses für 3 Wochen (Inkubationszeit) geschlossen, falls kein weiterer Fall hinzukommt. Wird der Kranke zu Hause behandelt, was ja jetzt fast nie mehr vorkommt, so muß das Geschäft geschlossen bleiben, bis bakteriologische Genesung festgestellt und Schlußdesinfektion ausgeführt ist. Vor allem ist der Milchverkauf zu untersagen. Jetzt in der Kriegszeit muß von den Gemeinden durchweg die Milch nach Sammelstellen abgeliefert werden und sie kann, wenn verseucht, wie schon oben ausgeführt, großes Unheil anrichten. Von solchen Sammelstellen sollte die Milch grundsätzlich nur in pasteurisiertem Zustande ausgegeben werden. Wo dies nicht geschieht, muß, wenn von einer solchen Sammelstelle eine Epidemie ausgegangen ist, streng darauf geachtet werden, daß von da ab nur noch pasteurisierte Milch zur Ausgabe kommt oder die Milch nur in gekochtem Zustande genossen wird. Die Gefäße, in denen die Milch aufgefangen und versandt wird, müssen durch Auskochen oder in Dampf desinfiziert werden. In der Regel bleiben nämlich kleine Überreste in den Gefäßen zurück und die etwa vorhandenen Typhuskeime können, da die Milch ja für sie einen Nährboden darstellt, weiterwuchern. Ist als Ursache ein verseuchter Brunnen oder eine Leitung gefunden worden, so werden diese geschlossen und desinfiziert. Die schulpflichtigen Kinder im Hause von Typhuskranken dürfen die Schule nicht besuchen, bis nach der Spitalüberführung die Inkubationszeit abgelaufen und eine dreimalige bakteriologische Untersuchung bei ihnen negativ ausgefallen ist. Bei gehäuften Fällen in derselben Schule ist Schließung anzuordnen.

#### Nachuntersuchungen.

Bakteriologische Genesung des Typhuskranken wird dann angenommen, wenn 8 Tage nach der Entfieberung eine in je 8tägigem Zwischenraum erfolgte 3 malige Stuhl- und Urinuntersuchung negativ ausgefallen ist. Erst dann kann Spitalentlassung bzw., wenn zu Hause behandelt, Schlußdesinfektion



erfolgen. Der 3 malige negative Ausfall der bakteriologischen Untersuchung ist aber nicht immer beweisend, daß wirklich die bakteriologische Genesung erfolgt ist. Es ist daher sehr ratsam und wird seit einiger Zeit auch befolgt, daß die Personen, die Typhus überstanden haben, unter ständiger Kontrolle der Untersuchungsanstalten bleiben und von Zeit zu Zeit immer wieder darauf untersucht werden, ob sie wirklich keine Typhusbazillen mehr ausscheiden. Im vorigen Jahre wurden im Gebiet der Straßburger Anstalt zwei Frauen, die Typhus überstanden haben, nach 3 maligem negativen Befund aus dem Krankenhaus entlassen und jetzt nach etwa einem Jahr wurde die eine bei einer systematischen Durchuntersuchung des ganzen Dorfes, die andere anlässlich Typhuserkrankungen in ihrer Umgebung als Bazillenträgerin festgestellt. Es wird diese Nachuntersuchung in der Straßburger Anstalt jetzt so durchgeführt, daß die Personen im gleichen Monat, in dem sie im Jahre zuvor erkrankt sind, Untersuchungsmaterial einsenden

#### **Beseitigung von Mißständen allgemein-hygienischer Art.**

Die örtlichen Typhusermittlungen bieten auch Gelegenheit, sich über die allgemeinen hygienischen Verhältnisse im Typhushause und in der Gemeinde überhaupt zu orientieren. Man findet da häufig große Mißstände. Aborte sind oft gar nicht vorhanden oder in sehr primitivem und oft recht schmutzigem Zustande. Nicht selten werden auf dem Lande Fäkalien im Kuhstalle abgesetzt und die Entleerungen des Viehes gemeinsam mit denen der Menschen zusammen auf den häufig auf der Straßenseite befindlichen Misthaufen gebracht. In einer Reihe von Ortschaften münden die Aborte in den durch den Ort fließenden Bach, in dem auch wieder die Wäsche gewaschen und gebadet wird; noch viel seltener ist das Vorhandensein einer guten Abortgrube. Als Brunnen findet man noch vielfach offene Zieh- oder Schöpfbrunnen, die Pumpbrunnen sind oft schlecht gedeckt und nicht selten in unmittelbarer Nähe von Abort- und Jauchegrube. Wasserleitungen findet man noch verhältnismäßig in recht wenigen Ortschaften. Sicher hat die Typhusbekämpfung auch in der Beseitigung solcher Mißstände schon viel Gutes geleistet und auf ihre Anregung hin sind schon ganz gewaltige Summen Geldes für Neueinrichtungen und Verbesserungen (Kanalisation, Wasserleitungen usw.) ausgegeben worden, aber noch kann und muß hier manches verbessert werden. Es wird deshalb immer wieder auf Beseitigung von Mißständen, die bei den Typhusermittlungen vorgefunden werden, hingearbeitet. Auf Grund des § 35, Abs. 1 des Gesetzes betr. die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten vom 30. Juni 1900 (Reichsgesetzblatt Seite 306) sind die Gemeinden verpflichtet, für die Beseitigung der bei der Versorgung mit Trink- und Wirtschaftswasser und bei der Fortschaffung der Abfallstoffe vorgefundenen gesundheitsschädlichen Mißstände Sorge zu tragen. Sie können nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit zur Herstellung solcher Einrichtungen, sofern dieselben zum Schutze gegen die Übertragung des Typhus erforderlich sind, jederzeit angehalten werden. Die Vorschläge zur Beseitigung solcher Mißstände werden in der Regel vom Kreisarzt oder von der Bakteriologischen Anstalt im Fragebogen gemacht, vom Kreisdirektor geprüft; von ihm wird der Bürgermeister mit der Ausführung beauftragt, im zweiten Durchgang des Fragebogens wird dann angegeben, daß die

Ausführung, wenn sie möglich war, erfolgt ist. Erfordern die Mißstände sofortige Beseitigung, so erteilt entweder der Kreisarzt unmittelbar den Auftrag an den Bürgermeister der Gemeinde oder der Kreisdirektor wird von dem Kreisarzt oder von der Bakteriologischen Anstalt in einem besonderen Schreiben gebeten, diese Mißstände möglichst rasch beseitigen zu lassen.

#### **Benachrichtigungswesen.**

Von jedem neuen Typhusfall wird der Militärbehörde Mitteilung gemacht; ist es doch von großer Bedeutung, daß ein Übergreifen des Typhus von der Zivilbevölkerung auf das Militär verhütet wird. Diese Gefahr ist besonders groß in Ortschaften, die mit Militär belegt sind. Bricht in einer solchen Gemeinde Typhus aus, so wird der Militärarzt von dem betreffenden Truppenteil bei den örtlichen Ermittlungen zugezogen und mit ihm die erforderlichen Maßnahmen besprochen; es werden die etwa im Typhushause untergebrachten Soldaten ausquartiert und für die Dauer der Inkubationszeit ärztlich und bakteriologisch beobachtet. Umgekehrt wird von der Militärbehörde die zuständige Zivilbehörde von jedem Typhusfall benachrichtigt, der bei Mannschaften vorkommt, die mit der Zivilbevölkerung in Berührung kommen, damit sofort die erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Bei Typhusfällen, die aus dem Gebiete anderer Untersuchungsanstalten zugereist kommen, oder die sonst mit Ortschaften aus dem Gebiete anderer Anstalten in Beziehungen stehen, wird sofort die betreffende Anstalt benachrichtigt und gebeten, die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, während diese Anstalt wieder vom Ergebnis ihrer Ermittlungen in diesen Fällen Mitteilung macht.

Von jeder Anstalt wird am Ende einer jeden Woche eine Wochenübersicht aufgestellt, in der die vorgekommenen Typhusfälle namentlich mit Angabe des Alters und des Wohnortes aufgeführt werden. Diese Wochenübersichten gehen dem Reichskommissar für die Typhusbekämpfung und den übrigen Untersuchungsanstalten zu. Außerdem werden den Bezirkspräsidenten wöchentlich von ihren Bezirken der jeweilige Bestand der Typhusfälle, der Bestand der Bazillenträger, die Zahl der in der abgelaufenen Woche frisch hinzugekommenen Typhusfälle sowie die der neu festgestellten Bazillenträger mitgeteilt. Nach Ablauf eines Vierteljahres wird von jeder Anstalt ein Vierteljahrsbericht ausgearbeitet. In diesem Bericht wird angegeben:

1. Die Zahl der ausgeführten Untersuchungen überhaupt und die zum Nachweis von Typhus angestellten.
2. Die Zahl der in der Berichtszeit festgestellten neuen Typhuserkrankungen und die Untersuchungsart, durch welche diese bakteriologisch sich bestätigt haben, außerdem wird angegeben, wieviel von diesen Fällen männliche und wieviel weibliche Personen betroffen haben.
3. Die Zahl der neu hinzugekommenen Bazillenträger.
4. Die Zahl der sonst noch auf Typhus untersuchten Personen, wieviel von diesen früher typhuskrank waren und wie viele davon positiv befunden wurden; die Anzahl der untersuchten, bereits bekannten Bazillenträger, wieviel davon mit positiven Befunden und endlich noch die Anzahl der untersuchten gesunden Personen.
5. Die Anzahl der Typhusfälle, die nach vorausgegangener Materialeinsendung und die welche ohne vorausgegangene Materialeinsendung, durch den behandelnden Arzt zur Meldung kamen.
6. Die Anzahl der vorgenommenen örtlichen Ermittlungen.

7. Die Anzahl der nichtaufgeklärten und die der aufgeklärten Fälle und die Art der Aufklärung.

8. Beobachtung über Bazillenträger bzw. Bazillenausscheider.

9. Benutzte Untersuchungsverfahren und damit erzielte Ergebnisse.

10. Bemerkungen über Meldewesen, Eingang des Untersuchungsmaterials, Absonderung der Kranken und Desinfektionswesen.

11. Eingehende Darstellung von Epidemien, bemerkenswerten epidemiologischen, kasuistischen oder klinischen Beobachtungen, Kontaktketten usw.

12. Bei örtlichen Ermittlungen festgestellte hygienische Mißstände, soweit sie für die Typhusbekämpfung von Bedeutung sind.

13. a) In der Berichtszeit erschienene wissenschaftliche Arbeiten, b) in Vorbereitung befindliche wissenschaftliche Arbeiten.

14. Jetziger Personalbestand der Anstalt: In der Berichtszeit eingetretene Personalveränderungen.

15. Anhang:

Anderweitige nicht zum Nachweis des Typhus ausgeführte Untersuchungen.

Von diesem Vierteljahrsbericht wird je ein Exemplar den Bezirkspräsidenten zugesandt, dem Reichskommissar für die Typhusbekämpfung zwei Exemplare, von denen das eine an das Reichsgesundheitsamt in Berlin weitergegeben wird. Von hier gehen Abschriften der Berichte der übrigen Anstalten den einzelnen Anstalten zu.

Typhus spielt vor allem als Kriegsseuche eine Rolle. Im letzten deutsch-französischen Kriege 1870/71 erkrankten von der deutschen Armee 74 205 an Typhus, von denen 8 904 daran starben. Bei den Franzosen war es nicht besser. Daß man die bei der Typhusbekämpfung gewonnenen Erfahrungen auch beim Heere anwandte, ist selbstverständlich. Die Maßnahmen stoßen aber, besonders beim Bewegungskriege, oft auf große Schwierigkeiten. Eingehend sind die Besonderheiten der Typhusbekämpfung im Felde von Uhlenhuth, Olbrich und Messerschmidt in ihrer Arbeit über „Typhusbekämpfung und Typhusverbreitung im Felde“ geschildert. Hier kommt nun als weiteres Mittel zur Verhütung der Entstehung und Weiterverbreitung des Typhus die Typhusschutzimpfung hinzu. Sie wurde schon früher in verschiedenen Ländern beim Militär angewendet und angeblich mit gutem Erfolg. Beim deutschen Heere wurde sie durchgeführt bei den Leuten, die den südwestafrikanischen Feldzug 1904/06 mitmachten; es liegt das endgültige Urteil über den Erfolg darüber noch nicht vor, jedoch sollen die Typhuserkrankungen bei Geimpften seltener vorgekommen und leichter verlaufen sein als bei Nichtgeimpften. Bei Ausbruch dieses Krieges war unsere Armee noch nicht gegen Typhus geimpft, dies geschah erst in den letzten Monaten des Jahres 1914 und Anfang 1915. Ein abschließendes Urteil über den Erfolg dieser Maßnahme wird wohl erst nach dem Kriege abgegeben werden können, erwähnt sei hier nur, daß fast allgemein erklärt wird, daß Typhuserkrankungen beim Heere seltener geworden sind, daß die noch beobachteten Typhusfälle bei Geimpften meist sehr leicht verlaufen, oft so leicht, daß die Krankheit kaum als Typhus zu erkennen ist, vor allem soll die Sterblichkeit an Typhus durch die Schutzimpfung bedeutend gesunken sein. Hünermann kommt in seinem Vortrag auf dem Warschauer Kongreß über Typhusschutzimpfung auf Grund des ihm zur Verfügung stehenden Materials zu ganz günstigen Ergebnissen, doch hält auch er daran fest, daß außer der Impfung auch die allgemeinen sanitären Maßnahmen streng durchgeführt werden müssen. Als Impfstoff wird eine Aufschwemmung abge-

töteter Typhusbazillen verwendet, der in dreimaligen Dosen von 0,3, 0,6, 1,0 ccm mit je achttägigem Zwischenraum am besten in die Brust eingespritzt wird. Als Impfreaktionen werden beobachtet fast allgemein mehr oder weniger starke Schmerzempfindungen an der Impfstelle, nicht selten Abgeschlagenheit, Mattigkeit, Kopfschmerzen, geringe Temperatursteigerungen, auch vergrößerte Milz sind beobachtet worden bis zum Bild eines leichten, kurz dauernden Typhus. Über schwere Schädigungen ist von keiner Seite berichtet worden. Typhusbazillen werden vom Blutserum Geimpfter agglutiniert, kurz nach der Impfung noch in starken Verdünnungen. Dadurch wird die Typhusdiagnose mitunter erschwert. Nicht angezeigt ist die Typhusimpfung bei Fieberkranken, Tuberkulösen und Herzkranken, von Gesunden wird sie fast durchweg gut vertragen. Im besetzten Gebiete wurde wiederholt auch die Zivilbevölkerung gegen Typhus geimpft; im Gebiete der Straßburger Anstalt wurden Ende Juli und Anfang August 1915 im Kreise Gebweiler in 5 Ortschaften 8740, im Kreise Kolmar in 12 Ortschaften 12 660 Personen der Zivilbevölkerung gegen Typhus geimpft. Auch hier kann ein einwandfreies Urteil nicht abgegeben werden, da Ortschaften, in denen vor der Impfung Typhusfälle in gehäufte Anzahl vorgekommen sind, kurz nach der Impfung geräumt werden mußten. In den nicht geräumten Ortschaften, in denen allerdings die Typhusfälle vor der Impfung meist weniger zahlreich waren, ist nach der Impfung Typhus nur ganz vereinzelt vorgekommen; in einer ganzen Reihe dieser Ortschaften traten mindestens für ein Jahr nach der Impfung überhaupt keine neuen Fälle auf. In einer Ortschaft T., in der alljährlich eine Reihe von Typhusfällen zur Beobachtung kommt, traten etwa 5 Monate nach der Impfung 2 Typhusfälle bei Geimpften auf, die klinisch das Bild eines schweren Typhus boten, aber doch in Genesung endeten. In G., wo Ende 1914 und Anfang 1915 eine größere Epidemie von über 100 Fällen herrschte, kamen auch in der Zeit, wo der Impfschutz noch wirken sollte, im September 1915 und Januar 1916 im ganzen 7 Fälle zur Beobachtung: Die Typhusschutzimpfung bietet wohl einen relativen aber keinen absoluten Schutz, der durchschnittlich etwa 6 Monate anhält. Nach Ablauf dieser Zeit muß daher die Impfung erneut vorgenommen werden, eine Maßnahme, die beim Militär auch durchgeführt wird. Von schweren Schädigungen ist auch bei den Geimpften der Zivilbevölkerung nichts bekannt geworden, wohl aber sollen schwere Reaktionen, die manche Leute hinderten, ihre Arbeiten zu verrichten, vorgekommen sein. Die Begeisterung für die Impfung in der Zivilbevölkerung ist gering; auf behördliche Anordnung wäre jedoch ihre Durchführung ohne besondere Schwierigkeiten möglich. Regelmäßig geimpft sollten auch fernerhin werden Krankenpfleger und Laboratoriumspersonal. Beim Militär ist die Beibehaltung der Impfung notwendig.

#### **Bazillenträger.**

Schon wiederholt wurde bisher auf die Bedeutung der Bazillenträger bei Entstehung und Verbreitung des Typhus hingewiesen. Schon früher war bekannt, daß die Typhuskeime nach überstandener Krankheit oft längere Zeit im Körper verbleiben und gelegentlich Ursache posttyphöser Eiterungen hauptsächlich an den Rippen, der Tibia und den Wirbelknochen werden können. Daß es aber Personen gibt, die nach überstandenem Typhus, der mitunter

Wilhelm Geiger:

so leicht verlaufen kann, daß er gar nicht als solcher erkannt wird, dauernd oder periodisch Typhusbazillen ausscheiden und daß diese die Ursache sind, daß Typhus vorläufig nicht auszurotten ist, ist erst seit wenigen Jahren bekannt. Nach den Zusammenstellungen im Bekämpfungsgebiet bleiben von den Typhuskranken etwa 5% Dauerausscheider zurück, unter diesen überwiegen die weiblichen Bazillenträger so, daß etwa auf 3 weibliche Bazillenträger ein männlicher kommt. Es gibt darunter solche, die nur im Urin und solche, die nur im Stuhle Typhuskeime ausscheiden, selten ist, daß sowohl mit Stuhl und Urin Typhusbazillen ausgeschieden werden. Der positive Befund in beiden rührt oft von Verunreinigung des Urins mit Kot her. Die Urinausscheider sind sehr selten. Sie kommen dadurch zustande, daß hauptsächlich in den Nieren oder auch selten in der Harnblase, der Prostata, den Samenblasen Herde zurückbleiben, die immer wieder Typhusbazillen entstehen lassen. Die Urinausscheider sind deshalb gefährlicher als die Stuhlausscheider, weil die Absetzung des Stuhls seltener und in der Regel auf Aborten geschieht, während Urin häufiger und fast allorts entleert wird. In der Harnblase können sich die Bazillen vermehren und werden deshalb oft in großer Menge ausgeschieden. Andererseits ist aber ihre Heilung möglich. Sie wird erreicht durch Urotropin, Helmitol, Hetralin oder Borovertin. Durch das abgespaltene Formaldehyd werden die Typhuskeime abgetötet und in vielen Fällen der Bazillenherd beseitigt. Versagen diese Mittel, so kann Operation Heilung bringen. Bei den Stuhlausscheidern sitzt der Herd fast immer in der Gallenblase, vereinzelt ist beobachtet worden, daß der Blinddarm Sitz des Bazillenherdes war. In die Gallenblase gelangen die Keime während der Typhuserkrankung auf hämatogenem oder hepatogenem Wege. Daß sie sich im oberen Ileum besonders zahlreich finden, ist, wie Prügge richtig bemerkt, nicht Ursache, sondern Folge der Ansiedelung in der Gallenblase; denn der Gallengang, durch Ringmuskulatur verschlossen, gibt nur dem Überdruck der Galle nach. Wenn Klingler meint, daß weibliches Geschlecht, vorgeschrittenes Alter und ein — bereits vor der Typhuserkrankung — geschädigter Allgemeinzustand zum chronischen Bazillenträger disponieren, so trifft das insofern zu, als auch die Gallenblasenerkrankungen, welche in erster Linie das Zustandekommen von Bazillenträgern bewirken, beim weiblichen Geschlecht überwiegen; das Verhältnis von Erkrankungen der Gallenwege zwischen Frauen und Männern ist etwa dasselbe wie das oben schon angegebene Verhältnis der Bazillenträger. Zur Schädigung der Gallenwege tragen hauptsächlich bei das Korsett, die Schwangerschaften und ihre Folgen. Ist nach Ablauf von 10 Wochen nach der Entfieberung bakteriologische Genesung nicht erfolgt, so wird im allgemeinen der Betreffende in die Bazillenträgerliste aufgenommen, die meisten Bazillenträger jedoch werden gefunden bei Umgebungsuntersuchungen, die aus Anlaß von Typhuserkrankungen angestellt werden. Es wird von jedem Bazillenträger eine Nachweisung aufgestellt (siehe Anlage 3). Der Bazillenträger wird über die von ihm ausgehende Gefahr belehrt und erhält außerdem folgende

#### Verhaltensmaßregeln für Bazillenträger:

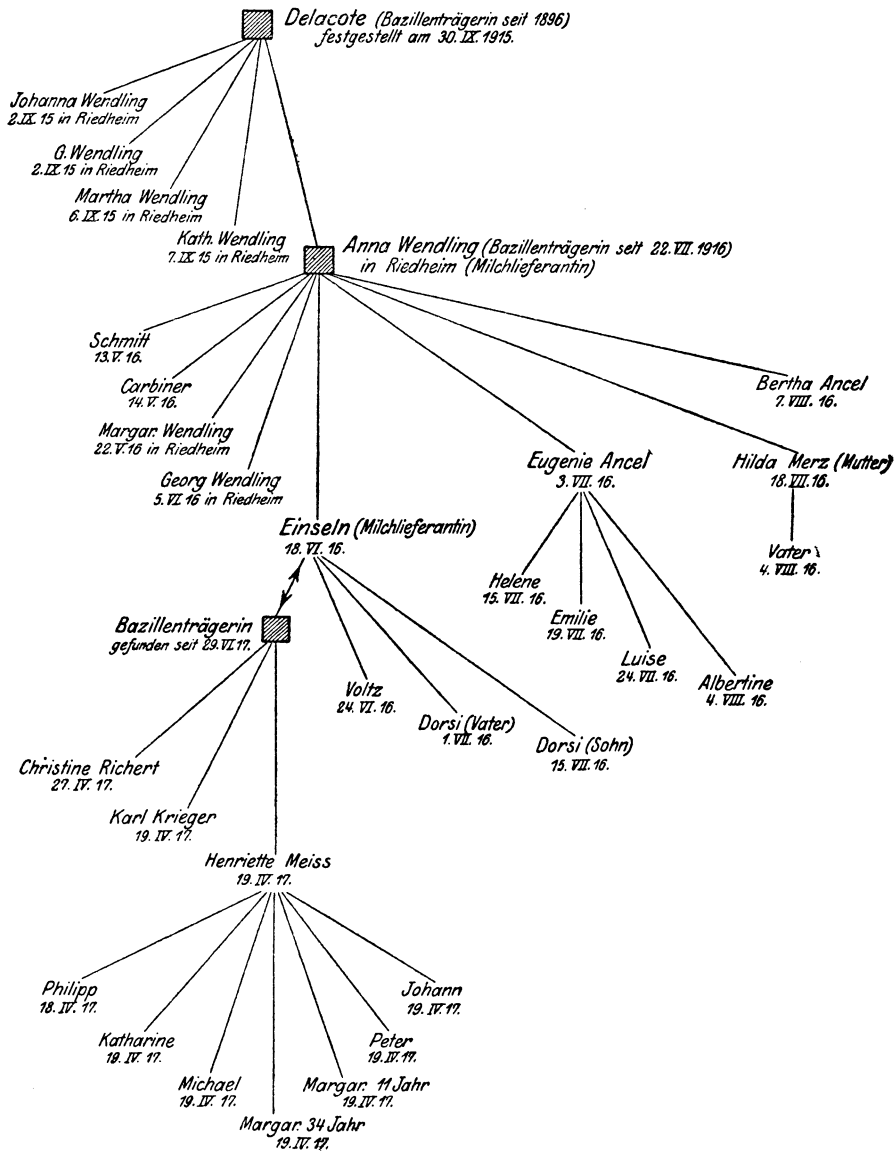
Der Typhusbazillenträger muß seine Entleerungen unschädlich machen. Dazu ist erforderlich:

- a) Daß sein Stuhl und Harn stets in einen vorschriftsmäßig hergerichteten und einwandfrei instand gehaltenen Abtritt gelangen.
  - b) Daß sein Abtritt als der „Abtritt eines Typhusbazillenträgers“ deutlich bezeichnet und von Fremden nicht benutzt wird.
  - c) Daß sein Abtritt stets sauber gehalten, insbesondere das Sitzbrett häufig mit heißer Soda- oder Schmierseifenlösung gescheuert wird.
  - d) Daß ein Gefäß mit Kalkmilchlösung stets im Abtritt bereit steht und jede Stuhleentleerung damit überschüttet wird.
  - e) Daß reichlich Papier, sauber aufgehängt, vorhanden ist.
  - f) Daß die Abtrittgrube dicht gemauert und zementiert sowie vollständig abgeschlossen ist; der Sitz muß mit einem gut schließenden Deckel versehen sein.
  - g) Daß der Kreisarzt benachrichtigt wird, wenn  $\frac{3}{4}$  der Grube gefüllt ist, damit er die Entleerung anordnen kann. Ohne die Genehmigung des Kreisarztes darf die Grube nicht entleert werden.
2. Der Typhusbazillenträger muß seine Hände des Morgens beim Aufstehen, nach jeder Verrichtung der Notdurft, vor jeder Mahlzeit und vor jeder Berührung von Nahrungsmitteln gründlich mit Wasser und Seife waschen.
  3. Der Typhusbazillenträger hat Leib- und Bettwäsche beim Wechseln sofort in einem großen Topf mit Schmierseife oder mit Sodalösung zu legen, welcher nach einigen Stunden gründlich zu kochen ist. Erst dann darf die Wäsche in der üblichen Weise gewaschen werden.
  4. Der Typhusbazillenträger hat nach der Verrichtung der Notdurft seinen After mit Papier zu reinigen.
  5. Der Bazillenträger darf bei Herstellung und dem Vertriebe von Nahrungs- und Genußmitteln nicht beschäftigt werden.
  6. Der Typhusbazillenträger soll allein im besonderen Bett schlafen.
  7. Der Bazillenträger hat an jedem 1. d. M. Stuhl und Urin an die Bakteriologische Untersuchungsanstalt unaufgefordert einzusenden.
  8. Das Haus des Bazillenträgers ist mit einer Tafel kenntlich zu machen.

Welch großes Unheil ein Bazillenträger anstiften kann, geht auch aus dem auf Seite 31 in Form eines Stammbaumes wiedergegebenen Übersichtsbild hervor.

Bei der großen Bedeutung, die den Bazillenträgern zukommt, ist es verständlich, daß das Bestreben dahin geht, sie zu heilen. Bis zu dem Jahre 1912 waren schon mehr als 30 Mittel angegeben und versucht worden, die sich leider alle nicht bewährt haben; die Anzahl der Mittel ist bis in die jüngste Zeit immer noch gewachsen, aber alle hatten denselben Mißerfolg. Nißle hat vor kurzem angegeben, daß Kolibazillen von Leuten, die nie darmkrank gewesen sind, imstande sein könnten, die Typhusbazillen zu verdrängen und er will auch Bazillenträger so geheilt haben. Von mir angestellte Versuche haben diese Angabe nicht bestätigt. Auch die Versuche chemotherapeutischer Natur aus der jüngsten Zeit hatten, wenigstens bei den von uns behandelten Typhusbazillenträgern, denselben Mißerfolg, wie schon frühere Versuche dieser Art. Die Exstirpation der Gallenblase hat in manchen Fällen Heilung herbeigeführt, in anderen Fällen aber nicht. Der Bazillenherd kann auch in den Gallengängen sitzen, die bei der Operation nicht entfernt werden können. Die Operation ist zudem ein mit Lebensgefahr verbundener Eingriff, zu dem vor allem in Anbetracht des zweifelhaften Erfolges niemand gezwungen werden kann. Vorläufig sind wir daher darauf angewiesen, durch Belehrung

der Ausscheider und durch Unschädlichmachung der ausgeschiedenen Keime die Gefahr so gut wie möglich zu beseitigen. Dabei soll aber das Bestreben fortdauernd darauf gerichtet sein, endlich ein wirksames Mittel zur Beseitigung der Typhuskeime aus dem Körper zu finden, das jedem Typhuskranken nach überstandener Krankheit verabreicht werden kann, um das Entstehen neuer Bazillenträger zu verhindern und die vorhandenen zu heilen. Damit würde diesen unglücklichen Menschen, denen aus ihrem Leiden manche Unannehmlichkeiten und Schädigungen entstehen, denen auf der anderen Seite gar keine Entschädigung als Trost entgegensteht, eine große Wohltat erwiesen werden. Es wäre dies das idealste Mittel in der Typhusbekämpfung. Vorläufig müssen wir in der üblichen Weise wie bisher weiter fahren. Bei den Erfolgen, die die Typhusbekämpfung aufzuweisen hat, erscheint es angezeigt, sie in dieser Weise auf das ganze deutsche Reich auszudehnen.



Übersichtsbild über das von einem Bazillenträger angestiftete Unheil.



**Bogen A.**  
**I. Allge-**

Kreis:  
Gemeinde:  
Lage und Charakter des Ortes:  
Zahl der Einwohner:                      Zahl der bewohnten Häuser:  
In welchen Jahren kamen Typhuserkrankungen vor?  
Sind Bazillenträger vorhanden? Namen und Wohnung derselben:  
Beschäftigung der Einwohner nach Berufsarten:  
Wasserversorgung des Ortes:  
Erzielte Verbesserung derselben:  
Wasserfragebogen angelegt:                      wann?                      durch wen?  
Milchversorgung des Ortes?  
Ist eine Sammelmolkerei am Orte?  
Wo ist die nächste?  
Ist der Ort Mittelpunkt einer Nahrungsmittelindustrie?

**II. Spezielles.**

Nr. und Jahreszahl	Familienname	Vorname	Alter	Geschlecht	Beruf	Stelle der Beschäftigung	Wohnung
1							
2							

**Bogen B.**  
**Fortsetzung des**

Kreis:  
Gemeinde:

**II. Spezielles.**

Datum der Durchführung der	Isolierung		Entfiebert am	Bakteriologisch genesen am	Als Bazillenträger gemeldet am	Dauerausscheider	Gestorben am	Siehe Rückseite		Hat infiziert		Bei den Ermittlungen festgestellt als	
	laufenden	Desinfektion Schluß						Infektionsquelle	Zur Ermittlung mit Erfolg benützt	vor	nach	früherer Ty.	gleichzeitiger Ty.
								34	35	Anordnung der Vorsichtsmaßnahmen			
1													
2													

**Zu Spalte 34.**

A. Es bilden die Infektionsquelle:

1. Kranke,

- a) sicher festgestellte Einzelpersonen,  
aa) abgelaufene, nicht gemeldete Fälle,  
bb) gemeldete Fälle, und zwar bei Annahme einer 14tägigen Inkubationszeit

Nr.  
meines.

Wohnungsverhältnisse:  
 Badegelegenheit:  
 Versorgung des Orts mit Ärzten:  
 Wo ist die nächste Krankenanstalt?  
 Wo die nächste für Infektionskranke geeignete?  
 Sind Berufskrankenpfleger am Ort?  
 Wo wohnt der nächste Desinfektor?  
 Wo ist die nächste Desinfektionsanstalt?  
 Beschaffenheit der Schulräume:  
 Beschaffenheit der Schulaborte?  
 Beseitigung der Abfallstoffe:  
 Erzielte Verbesserung derselben:  
 Sonstige hygienische Verbesserungen:

Bogen A.

Als Typhus bestätigt					Datum der				Behandeln-der Arzt	Vom Arzt sofort gemeldet	Zuerst der Anstalt mitgeteilt	Von der Anstalt ermittelt	Datum der Ortsbesichtigung		Ausgeführt von
klinische Symptome leicht (= l), mittelschwer (= m), schwer (=sch)	bakteriol. mit Datum der Untersuchung				Erkrankung	erstmaligen ärztlichen Behandlung	Krankenhausüberführung	Meldung					erste	folgende	
	Stuhl	Urin	Aggl. bis	Blut-züchtg. Kuchen											
															1
															2

Nr.  
Speziellen Teiles.

Bogen B.

Wohnungsverhältnisse		Zahl der Familienmitglieder			Hausgenossen	Wasserversorgung	Aborte	Beseitigung der Abfallstoffe	Datum des I. II. Durchganges		Beantragte hygienische Verbesserungen	Bemerkungen	
Zahl der Zimmer	Zahl der Betten	Erwachsene	Kinder	I.					II.				
													1
													2

1. bevor die Bekämpfungsmaßnahmen in Kraft getreten waren.
2. nach dem Inkrafttreten der Bekämpfungsmaßnahmen
  - a) darunter Infektionen von Berufskrankenpflegern
3. zweifelhaft blieb der Zeitpunkt,
  - b) in der Nachbarschaft bzw. am Orte befindliche Fälle, ohne daß ein unmittelbarer Zusammenhang mit einem bestimmten Falle nachgewiesen werden konnte,

2. Bazillenträger:  
 a) bekannter  
 b) im Anschluß an den Fall aufgefundener.
- B. Wurde der Infektionsstoff vermittelt:  
 1. bei bekannter Infektionsquelle (siehe A. 1a und 2)  
 a) durch persönliche Berührung mit dem Kranken bzw. Bazillenträger,  
 b) durch Wasser,  
 c) durch Milch,  
 d) durch sonstige Nahrungsmittel,  
 e) durch schmutzige Wäsche,  
 f) anderweitig (z. B. durch Laboratoriumsarbeit etc.)  
 2. bei unbekannter Infektionsquelle:  
 a) durch Wasser,  
 b) durch Milch,  
 c) durch sonstige Nahrungsmittel,  
 d) durch schmutzige Wäsche,  
 e) anderweitig.
- C. Fand die Infektion statt:  
 1. außerhalb des Bekämpfungsgebietes (Einschleppung),  
 2. innerhalb des Bekämpfungsgebietes, jedoch nicht im Orte der Meldung (Verschleppung) —  
 (Zu 1 und 2 ist für jeden Fall zu erläutern, woher und wohin zugereist.)
- D. gingen die Infektionen ad A 1a aus von Typhuskranken,  
 ad A 2 aus von Bazillenträgern.

**Zu Spalte 35.**

- Bei der Ermittlung wurden mit Erfolg benutzt  
 a) Schulkontrolle (Konfirmanden).  
 b) Krankenkassenlisten.  
 c) Schicht- und Lohnlisten.  
 d) Standesamtslisten.  
 e) Angaben der Desinfektoren.  
 f) Angaben des Krankenpflegerpersonals u. dgl.  
 g) Nachfrage bezüglich Verwandter, Besuches u. dgl.

**Anlage 2.**

Zum Minister.-Erlaß vom 14. Mai 1905 I A 6431.

T.-B.-Nr. des Ausstellers .....

Die Untersuchung wurde ausgeführt von  
 dem Kreisärzte in: .....  
 der bakteriol. Anstalt in: .....

**Fragebogen**

über

**örtliche Ermittlungen bei Erkrankungen an Typhus-Ruhr.**

**II. Einzelfall-Bogen.**

Kreis ....., den ..... 191 ..  
 Gemeinde .....

Jahr .....  
 Jahreswoche .....  
 Laufende Nummer .....  
 (Mit jedem Jahr für jeden Ort  
 neu beginnend.)

Der Ortsbogen ist am ..... Über jede einzelne Erkrankung ist ein  
— noch nicht — in Umlauf gesetzt — besonderer Fragebogen auszustellen.  
liegt bei. —

**Fragebogen**  
über  
**örtliche Ermittlungen bei einer Erkrankung an Typhus-Ruhr.**

**II. Einzelfall-Bogen.**

1. Zu- und Vornamen des Kranken-Verdächtigen .....  
geborene ..... aus .....  
Alter .....  
Beruf des Kranken ..... beschäftigt bei .....  
in .....  
Beruf des Haushaltungsvorstandes .....  
beschäftigt bei .....  
in .....  
Wohnung (Ortsteil, Straße, Hausnummer) .....  
Beginn der Krankheit ..... Beginn der ärztlichen  
Behandlung ..... Arzt .....  
Tag der Anzeige beim Kreisarzt .....  
Tag der Ermittlung ..... Tag der Absonderung in einem  
Krankenhaus ..... in welchem? .....  
Wer hat an der Ermittlung teilgenommen? .....
- Gegebenenfalls Gründe für die Unterlassung der Überführung in ein Krankenhaus .....
- Beginn der laufenden Desinfektion ..... ausgeführt von .....
- Schlußdesinfektion ist angeordnet am .....  
von .....
2. Wo hat der Erkrankte sich infiziert (Verwandtschaft, Nachbarschaft, Verkehr mit  
Kranken oder Dauerausscheidern oder Verdächtigen?) .....
- Ist der Kranke in den letzten 6 Wochen vor der Erkrankung verreist gewesen?  
..... wohin? .....
- Ist Besuch oder eine Sendung von außerhalb während 6 Wochen vor der Erkrankung  
angekommen? ..... wann? .....
- Woher? .....
- Die Milch wird bezogen von .....
- Das Fleisch wird bezogen .....
- Andere Nahrungsmittel von .....
3. Zur Aufklärung der Ansteckungsquelle ist noch veranlaßt? .....
4. Die gleiche Wohnung benutzen ..... Kinder unter 14 Jahren .....  
Erwachsene; davon gehören zur Familie ..... Kinder ..... Erwachsene.

5. Angabe der Kostgänger, Schlafburschen, Besuchsgäste (Namen, letzter Aufenthalt und Tag des Zugangs) .....
6. In dem Haushalt werden außer den Familienmitgliedern folgende Personen beschäftigt: (Name, Art und Dauer der Beschäftigung, Wohnung) .....
7. Die Wohnung hat ..... bewohnte Räume mit ..... Betten.  
Der Kranke hat zusammen geschlafen mit .....  
seit .....
8. Einwandfreie Absonderung in der Wohnung ist — nicht — möglich; ein Berufskrankenpfleger ist beschafft, seit .....
9. Zahl der im Orte gleichzeitig vorhandenen ....., bei der örtlichen Ermittlung außerdem ermittelten Typhus — Ruhr — verdächtigen — Erkrankungen ....., die wievielte ist die jetzige im Ort seit Beginn des Berichtsjahres?
10. Die Wäsche d. Erkrankten wurde, wird gewaschen von einer Familienangehörigen oder von .....
11. Welcher Art und Beschaffenheit ist die Wasserversorgung in der Wohnung d. Erkrankten? .....
12. an der mutmaßlichen Infektionsstelle? .....
13. Auf welche Art geschieht die Beseitigung der Fäkalien, des Harnes, der Abfallstoffe, Abwässer usw.? in welchen Wasserlauf gelangen dieselben?  
in der Wohnung d. Kranken .....
- an der mutmaßlichen Infektionsquelle? .....
- Wieviel Personen sind an beiden Stellen auf denselben Abort angewiesen? .....
- Wie sind die Aborte beschaffen? .....
14. In demselben Hause wohnen noch die Familien des:

Nr.	Zu- und Vorname	Beruf	Alter	Personenzahl	Mädchenname der verheirateten Frauen

15. Das Typhusmerkblatt ist dem Haushalt zugestellt worden am .....  
von .....
16. Welche besondere Maßnahmen sind noch erforderlich zur Verhütung von Übertragung (Pflege, Absonderung, Schließung von Geschäften, von Schulen, Aufhebung von Märkten, Truppenbelegung, Anbringung von Tafeln, hygienische Verbesserungen usw.).  
.....

Aufgestellt (Ort) ....., den ..... 19 .....

Namensunterschrift des Ausstellers.

An  
den Herrn Kreisdirektor (Polizeidirektor)  
in

..... den ..... 191 .....

Der Kreisdirektor (Polizeidirektor)  
Gesch. Nr. ....

Gelesen

Der Bericht hat zu folgenden, keinen,  
Anordnungen, Bemerkungen Veranlassung  
gegeben.

An  
die bakteriologische Untersuchungsanstalt  
in

.....

Bakteriologische Untersuchungsanstalt.  
Gesch. Nr. ....

..... den ..... 191 .....

Gelesen.

17. Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung .....
18. Ist die weitere Einsendung von Material geregelt? .....
- Wie? .....

An  
den Herrn Reichskommissar für die Typhus-  
bekämpfung im Südwesten des Reichs  
in

fr. l. A.

Saarbrücken.

Saarbrücken, den ..... 191 .....

Gelesen.

An  
den Herrn Regierungs- und Medizinalrat  
in

**Straßburg.  
Metz.  
Colmar.**

Adresse: Kaiserl. Bezirkspräsidium.

**Straßburg,** ..... den ..... 191 .....

**Metz,  
Colmar,**

Gelesen.

An  
 den Herrn Kreisarzt  
 in Eingegangen .....  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Der Kreisarzt. \_\_\_\_\_, den ..... 191 ..  
 Nr. ....

**Ausgang des Erkrankungsfalles.**

- 19. Der Typhus — Ruhr — Verdacht hat sich ..... bestätigt. Die Krankheit endete in Genesung, mit dem Tode, welche ..... am ..... erfolgte und am ..... mir gemeldet wurde.  
 Obduktion hat am ..... stattgefunden im ..... von Dr. .... in .....
- 20. Die klinische Genesung ist erfolgt am .....; die bakteriologische erfolgte am .....  
 D ..... Erkrankte ist aus der Krankenanstalt, Absonderung in seiner Wohnung am ..... entlassen.
- 21. Die Schlußdesinfektion in der Wohnung ist ausgeführt am .....
- 22. Als Ansteckungsquelle wird jetzt angenommen .....
- 23. Die sanitären Mißstände sind, noch nicht, beseitigt; folgendes ist noch auszuführen .....
- 24. An den Erkrankungsfall haben sich im Orte oder in ..... folgende Erkrankungen (evtl. unter Verweisung auf die entsprechende Nummer des Fragebogens) angeschlossen:
  - 1. ....
  - 2. ....
  - 3. ....
  - 4. ....
  - 5. ....

An  
 den Herrn Kreisdirektor (Polizeidirektor)  
 in ....., den ..... 191 ..  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
Gesch. Nr.

Gelesen.

Der Bericht hat zu folgenden, keinen, Anordnungen, Bemerkungen, Veranlassung gegeben.

An  
 die bakteriologische Untersuchungsanstalt  
 in ....., den ..... 191 ..  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
Gesch. Nr.

25. Über die bakteriologische Untersuchung ist bis zum Ausgang noch folgendes zu bemerken  
a) bei dem Kranken .....  
.....  
b) bei den Umgebungsuntersuchungen .....  
.....

An  
den Herrn Reichskommissar für die Typhus-  
bekämpfung im Südwesten des Reichs

in

**Saarbrücken.**

Der Reichskommissar für die Typhusbekämpfung in Saarbrücken, den ..... 191.....  
in Südwesten des Reichs.

Gesch. Nr......

Gesch. Nr......

Gelesen.

An  
den Herrn Regierungs- und Medizinalrat

in

**Straßburg.  
Metz.  
Colmar.**

Adresse: Kaiserl. Bezirkspräsidium.

**Straßburg, den ..... 191.....  
Metz,  
Colmar,**

An  
den Herrn Kreisarzt

in

Eingegangen .....



## Anlage 4.

Ausgestellt durch .....

am .....

**Typhusbazillenträger-Nachweisung.**

Jahr ..... Nr. ....

a. Zu- und Vorname (bei Frauen auch Geburtsname u. Vorname des Ehemannes)	b. Datum der Geburt	c. Beruf (bei Frauen u. Kindern etc. der des Haushalt.- vorstandes)	d. Wohnort (Straße, Haus- nummer)	e. Kreis und Bürger- meisterei	f. Stelle der Beschäf- tigung	g. Typhuskrank			h. Wann als Ba- zillen- träger festge- stellt?
						wann?	wo?	unter Beob- achtung welcher Anstalt?	
			seit .....						

1. Welcher Anlaß führte zur Feststellung des Bazillenträgers?

2. Etwaige frühere Wohnsitze des Bazillenträgers etc.

Lfd. Nr.	Wohnort	Straße und Haus-Nr.	von wann bis wann?	Stelle der Beschäftig.

3. Jetzige Wohnungsverhältnisse (Urteil)?

Benutzt Bazillenträger ein eigenes Bett?

4. Familienmitglieder und Hausgenossen nebst Angabe, wenn sie Typhus überstanden haben etc.:

Lfd. Nr.	Zu- u. Vorname	Alter	Beruf	An Typhus erkrankt		Wann als Bazillen- träger festge- stellt?
				wann?	wo?	

5. In der Wohnung wird betrieben?

a) Hauptbetrieb: ..... b) Nebenbetrieb: .....

Werden Nahrungs- oder Genußmittel verkauft? welche?

6. Wo wird die Wäsche gewaschen? (im Hause, am öffentl. Brunnen, am Bach etc.)

7.	Art der Wasserversorgung (Urteil)?
8.	Beseitigung der Abwässer und Abfallstoffe?
9.	Beschaffenheit der Gruben und des Aborts?
10.	a) Wieviel Familien sind auf den Abort angewiesen?
11.	Allgemeines Urteil über den bei dem Träger und in seiner Umgebung beobachteten Grad der Reinlichkeit?
12.	Wann und von wem ist die Belehrung des Trägers über die von ihm ausgehende Gefahr und die von ihm zu beobachtende Reinlichkeit erfolgt?

b) insgesamt  
wieviel  
Personen?

13.	Wann und von wem sind dem Träger die gedruckten Verhaltensmaßregeln amtlich zugestellt?		
14.	Nach welchem Verfahren ist der Träger belehrt?		
15.	Ist ein Gallenblasenleiden nachweisbar?		
16.	Sind sonstige Leiden vorhanden? (Geisteskrankheit, Nervenleiden, allgemeine Dekrepidität etc.)		
17.	a) Aus der Beobachtung entlassen am?		b) aus welchem Anlaß?
18.	a) Verzogen am?		b) nach:
19.	a) Gestorben am?		b) Todesursache:

20. Sonstige Angaben. (Zweifel an der Echtheit des Materials, therapeutische Versuche, Obduktionsbefund, bakteriologische Untersuchung der Leichenteile etc.)

**Ergebnis der bakteriologischen Untersuchungen.**

Eingefordert		Eingefordert									
Eingefordert		Eingefordert									
Eingegangen <sup>n</sup>		Eingegangen									
Widal		Stuhl									
Blutkultur		Urin									
Eingefordert											
Eingegangen											
Stuhl											
Urin											
Eingefordert											
Eingegangen											

**Infektionen a) vor der Feststellung  
b) nach der Feststellung**

nebst den sich daran anschließenden Kontaktreihen in Form eines Stammbaumes.  
(Bei den Infektionen ist anzugeben: Zu- und Vorname, Alter, Wohnung, Datum der Erkrankung, kurzer Hinweis auf die Beziehung zum Bazillenträger.) Beispiel siehe Anlage.

- a) Infektionen vor der Feststellung:
- b) Infektionen nach der Feststellung:

Literatur.

1. Bierast, Das Kuhnsche Bolus- und das Bierastsche Petrolätherverfahren als Nachweisverfahren des Typhus- und Paratyphuskeimes im Stuhl. *Med. Klin.* 1917. Nr. 3. S. 70.
2. Fehrs, Absonderung der Kranken in Krankenhäusern. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 193.
3. — Sonstige Maßnahmen zur Verhütung der Weiterverbreitung des Typhus. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 199.
4. Frosch, Errichtung der ersten Typhusstation in Trier und Vorversuch in der Hochwaldhöfen des Kreises Trier. Errichtung einer zweiten Typhusstation in Saarbrücken. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 12.
5. Hünermann, Über die Typhusschutzimpfung. *Verhandl. d. außerordentl. Tagung d. deutsch. Kongr. f. inn. Med. in Warschau am 1. und 2. Mai 1916.* S. 207.
6. Kirchner, Die wissenschaftlichen Grundlagen für den Versuch einer Typhusbekämpfung nach Analogie der Cholera-Bekämpfung. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 1.
7. Klinger, Epidemiologische Beobachtungen bei der Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 30, 584.
8. Kuhn, Die Lehre von der Paragglutination. *Arch. f. Hyg.* 86, 151.
9. — Über das Kuhnsche Bolus- und das Bierastsche Petrolätherverfahren. *Med. Klin.* 1917. Nr. 3. S. 71.
10. — Verwendung der Tierkohle zum Nachweis von Typhusbazillen. *Med. Klin.* 1915. Nr. 48. S. 1323.
11. Kuhn und Ebeling, Untersuchungen über die Paragglutination. *Zeitschr. f. Immunitätsforschung u. exper. Therap.* 25, 1. 1.
12. Kuhn und Heck, Adsorptionsverfahren zum Nachweis von Typhusbazillen. *Med. Klin.* 1916. Nr. 6. S. 152.
13. Kuhn und Jost, Erneuerungsverfahren für gebrauchte Agarnährböden. *Münch. med. Wochenschr.* 1916. Nr. 39. S. 1108.
14. Kuhn und Möllers, Hygienische Erfahrungen aus dem Felde. *Med. Klin.* 1915. Heft 15, 17, 18 und 20. S. 417, 476, 506, 556.
15. Nible, Über die Grundlagen einer neuen ursächlichen Bekämpfung der Darmflora. *Deutsche med. Wochenschr.* 1916. Nr. 39. S. 1181.
16. Prigge, Ermittlung der Typhusfälle (Materialgewinnung, -verpackung und -versand). *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 70.
17. — Örtliche Ermittlungen über den Ursprung der Fälle. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 179.
18. — Bazillenträger und Dauerausscheider. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 276.
19. Pawolleck, Die gesundheitlichen Verhältnisse in Elsaß-Lothringen. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 407.
20. Symanski, Mitwirkung der praktischen Ärzte und des Publikums bei der Typhusbekämpfung. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 422.
21. Schreiber, Die Typhusbekämpfung als Verwaltungsmaßnahme. *Arbeiten a. d. Kais. Gesundheits-Amte.* 41, 34.
22. Uhlenhuth, Olbrich und Messerschmidt, Typhusverbreitung und Typhusbekämpfung im Felde. *Med. Klin.* 1915. Nr. 6. S. 149.

## II. Neuere epidemiologische Erfahrungen auf dem Gebiete der Typhus- und Diphtherieverbreitung durch den bazillenausscheidenden Menschen.

Von  
Erich Schrader-Erlangen.

Aus der K. Bakteriologischen Untersuchungsanstalt Erlangen.

### Inhaltsverzeichnis.

I. Typhus . . . . .	43
Einleitung . . . . .	43
Die Nomenklatur des Ausscheidertums von Typhusbazillen . . . . .	45
Verhältnis von Bazillenausscheidern zu Typhuskranken . . . . .	47
Geschlecht und Alter in ihrer Beziehung zum Dauerausscheidertum . . . . .	47
Bazillenausscheider und Beruf . . . . .	49
Typhusverbreitung und Dauerträger . . . . .	52
Die Dauer des Ausscheidens der Bazillen . . . . .	52
Typhus und Gallenblase. Agglutination der Stämme von Ausscheidern . . . . .	53
Die Diagnose des Dauerausscheidens . . . . .	55
Verbreitung des Typhus durch Nahrungsmittel. . . . .	66
Die Verbreitung des Typhus durch Tiere und infiziertes Wasser . . . . .	68
Die Therapie des Dauerausscheidertums . . . . .	69
Die Prophylaxe gegen Typhusverbreitung durch Dauerausscheider . . . . .	75
Gesetz und Bazillenausscheider . . . . .	78
II. Diphtherie . . . . .	83
Die Nomenklatur für den Diphtheriebazillenträger und Dauerausscheider . . . . .	83
Prozentsatz der Bazillenträger und Ausscheider bei Rekonvaleszenten und Gesunden . . . . .	86
Dauer des Ausscheiderzustandes . . . . .	86
Die Diagnose des Bazillenausscheidens . . . . .	87
Bazillenausscheider und -träger in ihrer Beziehung zu Geschlecht, Alter und Beruf . . . . .	90
Die Therapie der Diphtheriebazillenausscheidung . . . . .	91
Die Prophylaxe gegen die Diphtherieverbreitung durch den Menschen . . . . .	94

### I. Typhus.

Seit fast eineinhalb Jahrzehnt ist auf Anregung Robert Kochs die Bekämpfung des Typhus im Südwesten des Deutschen Reiches systematisch organisiert worden. Er legte 1903 zum ersten Male die wichtige Tatsache fest, daß für die Übertragung des Typhus fast ausnahmslos in letzter Linie der typhusbazillenausscheidende Mensch in Betracht kommt. Als dieser Gesichtspunkt

bei der Bekämpfung des Typhus ganz besonders berücksichtigt wurde, sank nach Lentz die Zahl der Typhuserkrankungen in den Jahren 1904—1909 im südwestlichen Deutschland von 3842 auf 1226. Die für die Typhusbekämpfung vom Reich, Preußen und Bayern in den Etat eingestellte jährliche Summe von 250 000 Mk. hatte also reichliche Zinsen getragen, denn nach Lentz wurden infolge des Rückganges der Typhuserkrankungen in Südwestdeutschland jährlich etwa 456 000 Mk. an Volksvermögen erspart, wenn man die Kosten und den Ausfall an Arbeitsverdienst einer einzigen Typhuserkrankung mit 300 Mk. berechnet. Noch offensichtlicher aber zeigte sich der Wert der Kochschen Schöpfung bei Beginn dieses Krieges. Das Aufmarschgebiet unserer Truppen gegen Frankreich konnte als typhusfrei ohne Bedenken für die militärischen Maßnahmen von den Armeen benutzt werden.

Dieser Krieg brachte aber für die Prophylaxe des Typhus noch einen weiteren Gesichtspunkt, die Typhusschutzimpfung. Zum ersten Male ist in Deutschland die Typhusschutzimpfung an Millionen von Menschen durchgeführt worden. Ihr Wert dürfte als unumstritten gelten, wenn auch, durch die Verhältnisse bedingt, umfassende Arbeiten, denen alle gemachten Beobachtungen und Erfahrungen zugrunde liegen, bis jetzt nicht zur Veröffentlichung kamen. Wenn dies der Fall sein wird, wird auch der etwa vorhandene Einfluß der Impfung auf den nach überstandener oder nicht nachweisbarer Erkrankung Bazillen ausscheidenden Menschen dargelegt werden. Denn die Beurteilung dieses Einflusses, wie noch vieler anderer in die Typhusbekämpfung eingeführter neuer Maßnahmen kann nur dann der Praxis gerecht werden, wenn Vergleiche gezogen werden können zwischen der Zeit vor und der Zeit nach der in größerem Maßstabe angewandten Typhusschutzimpfung. Deshalb sollte gerade jetzt in einer Periode, in welcher durch den Krieg die Typhusbekämpfung in ein neues Stadium eintritt, ein zusammenfassender Rückblick über die Verbreitung des Typhus in der Zeit vor Einführung der Typhusschutzimpfung gegeben werden.

Außer bei dem Typhus spielt noch bei einer anderen Infektionskrankheit die Übertragung durch den bazillenausscheidenden Menschen eine große, in den letzten Jahren in ihrer Wichtigkeit immer mehr erkannte, zweifellos aber noch nicht genügend berücksichtigte Rolle, bei der Diphtherie. Jährlich sterben in Deutschland noch 15 000 Kinder an Diphtherie. Wenn es gilt, in den kommenden Jahren die durch den Krieg entstandenen Verluste an Menschenleben möglichst schnell auszugleichen, darf an einer großzügigen, mehr als bis jetzt systematischen Diphtherieprophylaxe nicht vorübergegangen werden. Denn alle Erfolge einer Geburtensteigerung und der Verminderung der Säuglingssterblichkeit werden in rassenhygienischer Bedeutung teilweise wieder vermindert, wenn es nicht gelingt, möglichst viele Kinder soweit am Leben zu erhalten, daß sie in der Lage sind, sich zu vermehren; ein Gesichtspunkt, auf den u. a. Tandler im vorigen Band dieser Ergebnisse S. 533 ff. nachdrücklichst hingewiesen hat.

Über die Bedeutung der Bazillenausscheidung bei der Verbreitung von Typhus und Diphtherie sind in den letzten Jahren in den medizinischen Zeitschriften zahlreiche Veröffentlichungen erschienen. Bei ihrer Durchsicht ergeben sich mannigfache Gesichtspunkte von größter Wichtigkeit. Große zusammenfassende Arbeiten fehlen seit 1913. Und das, was zuvor und seitdem

an Beobachtungen, Ratschlägen und Schlußfolgerungen niedergelegt ist, findet sich zerstreut und oft nur schwer zugänglich. Deshalb schien es geboten, gerade jetzt einmal rückblickend, zusammenfassend und sichtlich das Wichtigste davon darzulegen, damit es leicht zu überblicken ist, wenn Ärzte, Gemeinden, Staat und Gesetz aus den Ergebnissen dieser Forschungen praktische Schlußfolgerungen zu ziehen sich bemühen werden.

### Die Nomenklatur des Ausscheidertums von Typhusbazillen.

Es besteht leider bis jetzt in keiner Weise eine einheitliche Auffassung darüber, wie der Zustand der Ausscheidung von Typhusbazillen nach überstandener Erkrankung oder ohne deren Nachweis zu benennen ist. Fast jeder, der aus einer Reihe von Beobachtungen Schlußfolgerungen gezogen hat, gebraucht den einen oder anderen der gebräuchlichsten Namen in einem besonderen, oft nur von ihm allein festgelegten und fast nie von mehreren anerkannten Sinne. Infolgedessen ist es außerordentlich schwer und fast gänzlich unmöglich, Vergleiche über die Ergebnisse der verschiedenen Arbeiten anzustellen und gemeinsame große Gesichtspunkte herauszuschälen. Schon hier sei betont, daß in Zukunft durch irgendwelches Übereinkommen bestimmte Vereinbarungen über die Nomenklatur der Bazillenausscheidung getroffen werden müssen und auf dieser Basis die einzelnen Arbeiten aufzubauen sind, wenn nicht weiter das Studium der betreffenden Literatur so außerordentlich unerquicklich bleiben soll.

Verwunderlich ist diese Verwirrung in der Nomenklatur der Bazillenausscheidung keineswegs. Viele Rätsel, die uns dieser sonderbare Zustand gewisser Menschen aufgibt, erklären von selbst, daß eine den Forderungen der Praxis wie den Ergebnissen theoretischer Betrachtung in gleicher Weise gerecht werdende Benennung außerordentlich schwer zwanglos gefunden werden kann.

Nur einige epidemiologisch besonders wichtige Tatsachen und Gesichtspunkte hierfür seien angeführt, während andere bei Erwähnung der Diagnosenstellung und Häufigkeit der Ausscheidung berücksichtigt werden sollen. In erster Linie muß die ja schon längst bekannte Tatsache erwähnt werden, daß Typhuskranke sehr häufig nach Ablauf der klinischen Erscheinungen in der Rekonvaleszenz — Simon und Dennemark nehmen an in mindestens zwei Dritteln der Fälle — noch Bazillen ausscheiden. Es ist natürlich nicht angängig, sie Dauerausscheider zu nennen; denn glücklicherweise ist der Zustand der Ausscheidung bei ihnen in der übergroßen Mehrzahl nur ein vorübergehender und verliert sich allmählich mit oder ohne jede besondere Maßnahmen von selbst. Der Termin jedoch, an dem der Rekonvaleszent entweder zu den epidemiologisch harmlosen Menschen zurücktritt oder infolge weiterer Ausscheidung in die Reihe der epidemiologisch so gefährlichen Dauerausscheider übergeführt werden muß, ist noch nirgends festgelegt. Jedoch tritt in fast allen Arbeiten das Bedürfnis zutage, einen solchen Zeitpunkt zu bestimmen. Fast überall wird anerkannt, daß hierbei eine gewisse Willkür nicht umgangen werden kann, daß aber die Verhältnisse der Praxis es gebieterisch fordern.

Im allgemeinen wird angegeben, daß der Typhusrekonvaleszent, welcher länger als 10 Wochen bis 3 Monate nach Beginn der klinischen Erscheinungen oder des Rezidivs noch Bazillen ausscheidet, zum Dauerausscheider geworden ist.

Bald, nachdem bekannt wurde, daß Menschen, die typhuskrank waren, auch später noch nach ihrer Genesung Bazillen ausscheiden, dehnte man im Kampfe gegen den Typhus die bakteriologische Untersuchung auch auf die weitere Umgebung des Kranken aus. Hierbei fand man sehr oft Bazillen in den Dejekten von Personen, die nachweislich Typhus nicht überstanden hatten. Solche Personen nannte man Bazillenträger. Es wurde sofort erkannt, daß gerade diese Menschen für die Verbreitung des Typhus eine besonders unheimliche Bedeutung haben; denn Vorbeugungsmaßregeln gegen sie kamen ja regelmäßig zu spät. Ihr Zustand wurde erst bei stattgehabter Übertragung des Typhus durch sie erkannt. Bei in großem Maßstabe durchgeführten bakteriologischen Umgebungsuntersuchungen stieg nun die Zahl der gefundenen Bazillenträger beträchtlich. Und damit setzten sofort Versuche ein, das Bazillenträgertum epidemiologisch anders zu bewerten wie das Dauerausscheidertum. Zwar ist nur selten behauptet worden, daß die Typhusbazillen ubiquitär und saprophytisch im Menschen leben können und der Bazillenträgerzustand deshalb ein normaler sei. Gegen eine solche Annahme ist sofort allerseits Front gemacht worden, weil mit ihr die Grundlagen moderner Bakteriologie und Epidemiologie fallen. Öfters aber kehrt der Versuch wieder, nur einen Teil der Bazillenträger epidemiologisch wie den Dauerausscheider zu bewerten, den anderen Teil jedoch, was die Möglichkeit der Übertragung des Typhus durch sie anlangt, für mehr oder weniger harmlos zu halten. Und zwar wollte man einen etwa doch zu führenden subjektiven oder objektiven Nachweis der früher überstandenen Typhuserkrankung als Kriterium ansehen dafür, ob der Bazillenträger im epidemiologischen Sinne dem Dauerausscheider gleich zu setzen sei oder nicht. Hiergegen kann nicht scharf genug aufgetreten werden. Es ist in praxi einfach unmöglich, auch nur in einer geringen Anzahl von Fällen auf Grund anamnestischer Nachforschung und objektiver Untersuchung einen Typhus nachträglich sicher festzustellen oder auszuschließen. Ganz abgesehen davon, daß wohl keine Erkrankung unter so vielseitigen, verschiedenen Symptomen auftreten kann wie der Typhus, wird selbst ein Gebildeter, der sich jahrelang genau auf seinen Gesundheitszustand beobachtete, nicht immer angeben können, ob er in einem Zeitraum von oft vielen Jahren nicht die oder jene leichte fieberhafte, für Typhus anzusprechende Erkrankung durchgemacht hat. Je nach Art der Anamneseerhebung und Psyche, wie Bildungszustand des Patienten werden sich Resultate ergeben, die einander völlig entgegengesetzt sind. Und aus solchen schwankenden Unterlagen epidemiologische Schlüsse von so weittragender Bedeutung zu ziehen, erscheint fehlerhaft. Die Erfahrungen der Praxis haben die Richtigkeit dieser theoretischen Schlußfolgerungen erwiesen. Eine ganze Anzahl großer wie kleiner Epidemien ließ sich im letzten Grunde zwanglos und logisch zurückführen auf Keimträger, in deren Anamnese wie körperlichen Untersuchungsbefund nicht die mindesten Anhaltspunkte für eine früher überstandene Typhuserkrankung zu finden waren.

Endlich muß noch auf einen weiteren Gesichtspunkt hingewiesen werden, der bei der Beurteilung des Dauerausscheider- und Bazillenträgertums nicht gar zu selten herangezogen wurde, die Frage nach der Virulenz der ausgeschiedenen Bazillen. Selbst wenn man als erwiesen annimmt, daß bei ihrem jahrelangen Verweilen im menschlichen Körper die Typhusbazillen allmählich an Virulenz einbüßen können und dies leicht in jedem Falle nachweisbar wäre, darf

hieraus kein Schluß gezogen werden auf die Gefährlichkeit des Keimträgers oder Dauerausscheiders für die Allgemeinheit; denn hierzu fehlt noch das wichtigste Glied in der Kette der logischen Schlußfolgerungen, der Beweis, daß nach der Übertragung auf einen anderen Menschen die Virulenz der Typhusbazillen gleich schwach geblieben sei und sich nicht gesteigert habe. Bis jetzt haben aber sämtliche Untersuchungsergebnisse einer solchen Annahme widersprochen.

### Verhältnis von Bazillenausscheidern zu Typhuskranken.

Von jeher reizte es, zahlenmäßig festzulegen, wie viele Typhuskranken später noch Bazillen ausschieden. Die Lieblingskinder für therapeutische Versuche waren in erster Linie diejenigen, bei denen nach verhältnismäßig kurzer Zeit die Bazillenausscheidung verschwand und den vermeintlichen oder wirklichen Wert eines Mittels beurteilte man fast stets, wie auch sonst bei therapeutischen Maßnahmen, an der Zahl dieser Menschen. Epidemiologisch ungleich wichtiger aber als sie — sind die Dauerausscheider. Es liegt das in der Natur des Dauerausscheidertums begründet. Der Dauerausscheider muß ja doch schließlich einmal aus der strengen ärztlichen Kontrolle entlassen und der Allgemeinheit wiedergegeben werden. Und alles das, was an prophylaktischen Maßnahmen (Belehrung, Gesetz und dergleichen) dann gegen die Gefahr des Dauerausscheiders für seine Mitmenschen getroffen wurde, war in gewisser Beziehung beeinflusst durch die festzustellende Anzahl von Dauerausscheidern, mit denen man erfahrungsgemäß zu rechnen haben würde. Im allgemeinen stimmen die Angaben, die hierüber zu finden sind, einigermaßen überein. Lentz, Frosch, Kirchner, Müller, Kayser, Klinger, Brückner und andere geben Zahlen an, die in den Grenzen von 2—5 % aller Menschen, die Typhus überstanden haben, schwanken. Unter 2 % und über 6 % werden nur selten berechnet. Naturgemäß haben diese Zahlen nur relativen Wert. Nicht allein, daß diesen Statistiken die unvermeidlichen Fehler jeder Statistik gemeinsam sind. Dreierlei übt hier noch einen besonderen Einfluß aus: Einmal wird die Zahl beträchtlich schwanken nach dem Milieu, dem der Beobachter seine Fälle entnahm. Überall dort, wo eine Verbreitung des Typhus ganz besonders leicht möglich ist, wird mit der Zahl der Erkrankungen die Anzahl der Dauerausscheider zunehmen, worauf Böttcher aufmerksam macht. Gibt er doch für Irrenanstalten an, daß 20 % aller Typhuskranken später noch Bazillen ausscheiden. Sodann wird bei der Bewertung der berechneten Prozentzahl stets berücksichtigt werden müssen, in welchen Abständen und wie häufig die Untersuchung der Dejekte auf Bazillen erfolgte, weil sonst der Zufall, der uns Bazillen finden läßt, noch größere Fehlergrenzen bedingt. Und endlich übt einen entscheidenden Einfluß auf die gefundene Prozentzahl Alter wie Geschlecht der beobachteten Fälle aus.

### Geschlecht und Alter in ihrer Beziehung zum Dauerausscheidertum.

Während durch vielfache Beobachtungen schon lange erwiesen ist, daß Kinder nicht seltener an Typhus erkranken als Erwachsene, scheint festzustehen, daß mit zunehmendem Alter die Häufigkeit auftretenden Dauerausscheidertums



Hand in Hand geht. Nach Klinger nimmt die Zahl der Dauerausscheider mit den Jahren zu, erreicht bei 40 und 45 Jahren ihr Maximum, um dann allmählich wieder zu sinken. Leider ist epidemiologisch hierdurch nur wenig gewonnen. Die Zahl der kindlichen Dauerausscheider ist zwar gering, aber in keinem Lebensalter wird der Typhus so leicht überstanden und so oft übersehen wie in dem des Kindes. Im letzten Grunde ist es ja doch der nicht erkannte Dauerausscheider, den wir so sehr fürchten. Und wenn dann noch, wie bei Kindern hinzukommt, nur wenig mit einer Befolgung gegebener Verhaltensmaßregeln zu rechnen ist, so wird man die vom kindlichen Dauerausscheider ausgehende Gefahr für ebenso groß wie die des erwachsenen zu halten haben. Interessant ist, daß nach Klinger im kindlichen Alter vorübergehendes Ausscheiden der Bazillen nach überstandener Erkrankung ungleich häufiger ist, wie in den späteren Lebensjahren. Dies ist ein Grund mehr, alle typhuskranken Kinder in ihrer Rekonvaleszenz recht sorgfältig zu überwachen.

Besteht im kindlichen Alter keine Beziehung zwischen Geschlecht und Dauerausscheidungszustand, so ist diese nach den Beobachtungen zweifellos für die späteren Lebensjahre festgestellt. Ganz allgemein wird angegeben, daß das weibliche Geschlecht sehr viel mehr Dauerausscheider liefert als das männliche. Nach Klinger kommen auf 176 Dauerausscheider mit vorausgegangenem eigenen Typhus 143 weibliche, auf 44 Dauerträger ohne vorausgegangenem eigenen Typhus 39 weibliche, also etwa 4—7 weibliche Ausscheider auf einen männlichen. Auch Cl. Neisser berechnet ein Verhältnis von 7 : 1. Diese Tatsache ist erklärt worden einmal damit, daß gewisse Frauenberufe sich ganz besonders oft infizieren. Davon wird später die Rede sein. Daneben kommen für die Frau aber noch einige ihr physiologisch eigene Umstände hinzu, Menstruation und Geburt.

Prigge stellte fest, daß die Wahrscheinlichkeit, mit der eine typhuskranke Frau Bazillenträgerin wird, vom 15.—45. Jahre, also in den Jahren der regelmäßigen Menstruationen, ständig zunimmt. Er macht hierfür eine innerhalb der Menstrualperiode von Jahr zu Jahr stärker werdende Resistenzverminderung des weiblichen Körpers verantwortlich. Nach Lentz finden sich unter den weiblichen Bazillenträgern viele Frauen, deren Organismus durch häufiges Wochenbett geschwächt wurde! Diese Erklärung erscheint nicht unwahrscheinlich, wenn auch überstandene Geburten an sich das Dauerausscheidertum nicht direkt begünstigen, sondern nur geeignet sind, Zustände herbeizuführen, deren Zusammenhang mit der Ausscheidung der Typhusbazillen im Laufe der Jahre immer klarer zutage trat: die Erkrankungen der Gallenblase und Gallengänge, mit oder ohne entzündliche Erscheinungen und Steinbildung. In fast sämtlichen Arbeiten kehrt die fast regelmäßig beobachtete Abhängigkeit des Dauerausscheidertums von Erkrankungen der Gallenblase und Gallenwege wieder. Cl. Neisser fand sogar, daß das Verhältnis der weiblichen Gallenstein-kranken zu den männlichen ebenso 7 : 1 sei wie das der weiblichen Dauerausscheider zu den männlichen.

Außerdem begünstigt die Entstehung der Gallenblasenleiden beim weiblichen Geschlecht die schädliche Wirkung des gewohnheitsmäßig getragenen Korsetts.

Auch in der Anamnese der männlichen Dauerausscheider ist sehr oft die Rede von überstandener Gallenwege- oder Gallenblasenerkrankung.

### Bazillenausscheider und Beruf.

Die Bazillenausscheider rekrutieren sich nicht gleichmäßig aus den verschiedenen Berufsklassen. Menschen, die berufsmäßig oft, womöglich täglich mit Typhuskranken oder Dauerausscheidern in innige Berührung kommen, werden leichter und öfter die Bazillen in sich aufnehmen und — mögen sie nun typhuskrank werden oder nicht — zu Dauerausscheidern als Angehörige anderer Berufsklassen, bei denen dies seltener der Fall oder fast gänzlich ausgeschlossen ist. So ist ganz erklärlich, daß unter den Krankenpflegerinnen sehr viele, unter Friseuren oder Kirchenangestellten sehr wenig Typhusinfektionen und Dauerausscheider getroffen werden (Kayser). Unter den Krankenpflegerinnen ragt wieder besonders die Gruppe der an den Irrenanstalten tätigen hervor. Der Irre macht über sein körperliches Befinden ja nur selten Angaben. Leicht verlaufende Typhusfälle werden deshalb auch oft erst bei ihnen nachträglich erkannt, wenn weitere Ansteckungen erfolgt sind. Das Pflegepersonal kann nicht rechtzeitig gewarnt werden. Außerdem ist bei der Irrenpflege mehr als sonst bei der Krankenpflege Gelegenheit zur Infektion gegeben, weil jahrelanges Verbleiben der Irren in den Anstalten und die mit geistiger Verblödung oder anderen Krankheitszuständen einhergehende Unsauberkeit die Pflegerinnen sehr gefährdet, besonders auf den sogenannten unruhigen Stationen, wo die in den Dauerbädern gehaltenen Irren Stuhl und Urin unter sich lassen und das Badewasser oft ständig umherspritzen. Unter den männliche Irren wartenden Krankenpflegern sind Dauerausscheider seltener. Nicht nur, weil die Frau ihrer Natur nach mehr prädisponiert zum Bazillenträgertum erscheint und unter männlichen Irren, dem allgemeinen Prozentsatz entsprechend, weniger Dauerausscheider getroffen werden, sondern vielleicht auch deshalb, weil die Frau ihrer ganzen Psyche nach die Pflegepflichten ernster auffaßt und sich so mehr exponiert als der in dieser Beziehung gleichgültigere Mann (Böttcher).

Aus den sehr zahlreichen Veröffentlichungen über Typhusepidemien in Irrenanstalten, welche durch Dauerträger hervorgerufen wurden, sei nur eine hervorgehoben. Ast beschreibt, wie in der Heil- und Pflegeanstalt Egging seit 1905 vier Typhusepidemien aufgetreten waren. Bei zweien von ihnen im Jahre 1909 und 1910 erkrankten drei Pflegerinnen und eine, resp. drei Patientinnen. Die Nachforschung nach einer Dauerträgerin war erfolgreich: In einem Hause fand man eine, in einem anderen Hause drei Patientinnen, deren Stuhl Typhusbazillen enthielt. Bei einer weiteren Epidemie, Ende 1910, nahm man in anderen Abteilungen, die verdächtig waren, Dauerausscheider zu beherbergen, Stuhl- und Urinuntersuchung, sowie die Untersuchung des Blutes nach Gruber-Widal vor und fand hierdurch weitere Bazillenträgerinnen. Bei zwei Dauerausscheidern fand man in den durch die Sektion erhaltenen Gallensteinen Typhusbazillen. Nach Auffinden der Bazillenträger und deren Isolierung wurden weitere Typhusfälle nicht beobachtet.

Den nächst höheren Prozentsatz an Dauerausscheidern stellen Berufe, die sich mit dem Vertrieb und der Verarbeitung von Lebensmitteln beschäftigen, also die in Gemüsegeschäften, Fleischereien, Bäckereien, Milchgeschäften und Brauereien Angestellten und ganz besonders die in den Küchen hauptsächlich tätigen Personen sowie die in landwirtschaftlichen Betrieben beim Melken der Kühe arbeitenden Mägde. Hier jedoch scheint das Moment der öfteren und

leichteren Infektionsmöglichkeit zurückzutreten und der berechnete Prozentsatz nur relativen Wert zu besitzen. Als ausschlaggebender Umstand tritt hier die Möglichkeit der Infektionsverbreitung durch den Dauerausscheider auf. Neben der Verbreitung der Bazillen durch direkten Kontakt von Mensch zu Mensch spielt die indirekte Verbreitung durch das Zwischenglied, die Nahrung des Menschen, eine viel größere Rolle. Es erscheint durchaus möglich, daß z. B. von dem Berufe der Näherinnen nur deshalb so wenig Dauerausscheider gefunden wurden, weil die Möglichkeit bei Ausübung des Berufes den Infektionsstoff zu verbreiten und deshalb als Dauerausscheider erkannt zu werden hier weit geringer ist. Wie dem auch sei, epidemiologisch verdienen die mit dem Vertrieb und Verarbeitung von Lebensmitteln betrauten Personen die größte Beachtung. Die Zahl der Ansteckungen, die auf sie zurückgeführt werden muß, schwankt nach der Größe des Betriebes, in denen sie tätig sind, nach der Häufigkeit des Wechsels ihrer Berufsstätten, nach der Art der von ihnen bereiteten Speisen und der Anzahl von Menschen, die von der infizierten Nahrung genießen, nach der Zeitdauer, die bis zu ihrer Entdeckung verstreicht und dem Umstande, ob sie dauernd oder nur schubweise und vorübergehend die Bazillen ausscheiden. So wurden beispielsweise eine große Anzahl von Infektionen beobachtet bei größeren Festlichkeiten (Leichenschmäusen, militärisch-patriotischen Feiern, Hochzeiten usw.), wenn in den betreffenden Wirtschaftsküchen eine Dauerausscheiderin mit bei der Zubereitung der Speisen half und noch etwa gar, um der gehäuften Arbeit Herr zu werden, einzelne Nahrungsmittel einen Tag vor dem Feste zubereitet und in der Nähe der die Vermehrung der Bazillen begünstigenden Herdwärme bis zur Verabreichung gehalten wurden. Aber auch in kleineren Haushaltungen haben Köchinnen oft und viele Erkrankungen herbeigeführt. So führt die Literatur einen Fall aus Neuyork an. Eine Köchin hatte in einem Jahre 25 Personen in verschiedenen Häusern, in denen sie tätig gewesen war, infiziert. Sie wurde als Bazillenträgerin erkannt und in einem Hospital als gemeingefährlich interniert. Nach 3 Jahren wurde sie freigelassen, weil sie versprach, ihren Beruf wechseln zu wollen. Sie brach ihr Versprechen und verursachte bei ihren nächsten beiden Stellungen als Köchin 2 bzw. 25 Erkrankungen. Nunmehr erfolgte ihre unwiderrufliche dauernde Internierung, eine Zwangsmaßregel, deren Konsequenz und Härte bei der so oft gepriesenen Freiheit und geringen gesetzlichen Beschränkung der Bürger Amerikas eigentümlich berührt.

Sehr lehrreich sind die Beobachtungen, die Bernhuber über eine Typhus-epidemie in einem Erziehungsinstitute in Passau mitteilt. Hier waren in der Zeit von 1907 bis 1911 16 Typhusfälle beobachtet worden. Ausgehend von der Pettenkoferschen Bodentheorie wurden dauernd und teilweise sehr große und bauliche Veränderungen vorgenommen. Sie waren ebenso kostspielig wie nutzlos. Dieudonné leitete schließlich eine bakteriologische Untersuchung des Küchenpersonales, unter dem sich aller Wahrscheinlichkeit nach der Dauerausscheider befand, ein, und man fand ihn auch sehr bald in der Institutsköchin, welche seit Gründung des Institutes in ihm tätig war und 22 Jahre zuvor Typhus überstanden hatte (Rimpau).

Eine ziemlich ausgedehnte Typhusepidemie trat unter den Mannschaften eines Dragonerregimentes in S. auf. Schmitz und Keßler konnten, da die Erkrankten aus verschiedenen Jahrgängen und Stuben stammten, weder in

der Regimentsküche noch in der Kantine die Infektionsquelle vermuten. Es bestand nur die Möglichkeit, daß die betreffenden Mannschaften sich gleichzeitig bei einer Kaisergeburtstagsfeier infiziert hatten. Die Nachforschungen ergaben dann auch, daß nachweislich fast alle Typhuskranken bei diesem Feste aus einer bestimmten Schüssel Kartoffelsalat gefaßt hatten, den die Mutter des Wirtes mehrere Stunden vor dem Feste zubereitet und am Herde hatte stehen lassen. Die positiv ausfallende Untersuchung ihres Blutes nach Gruber-Widal und die in der Anamnese der Frau sich findende 20 Jahre zurückliegende Typhuserkrankung bewies, daß sie als Dauerausscheiderin anzusehen war, obwohl Bazillen in ihrem Stuhl nicht gefunden wurden.

Gärtner berichtet über eine Typhusepidemie, die unter den Teilnehmern an einer Hochzeitsfeier in H. auftrat. Von 140 Teilnehmern erkrankten 20, 3 starben. Auch hier wurde als Vermittlerin des Infektionsstoffes eine Dauerausscheiderin, die 14 Jahre zuvor Typhus überstanden hatte und jetzt noch Typhusbazillen fast in Reinkultur ausschied, entdeckt.

Wie groß die Zahl der Ansteckungen sein kann, die durch eine einzige Dauerausscheiderin verursacht werden, erhellt aus Mitteilungen Grubers über Typhuserkrankungen in München. Hier waren in einem bestimmten Zeitraum in einem genau abzugrenzenden Viertel Münchens 18 mal mehr Erkrankungen an Typhus aufgetreten als sonst in München. Alle 150 Erkrankten hatten ihre Milch aus einem Ökonomieanwesen bezogen, in dem, wie Mandelbaum entdeckte, während der fraglichen Zeit dauernd eine Dauerausscheiderin als Kuhmagd tätig gewesen war.

Größer wird natürlich der Gefahrenquotient, wenn gewisse Personen zeitweilig mit Dauerausscheidern zusammen sind, so die Bazillen aufzunehmen Gelegenheit haben und danach in Küchen oder Gärtnereien tätig sind. So sind z. B. Typhusepidemien in Irrenanstalten durch Pflegerinnen und Geisteskranke früher entstanden. Namentlich haben hier die zu der für Irre sehr beliebten Tätigkeit des Kartoffelschalens und Geschirreinigens herangezogenen Pfleglinge großen Schaden gestiftet.

In der Heil- und Pflegeanstalt Andernach hatte eine 65 Jahre alte imbezille Frau 6 Jahre in der Anstaltsküche gearbeitet. Auf sie mußten nicht weniger als 60 Fälle von Typhuserkrankungen unter Pflegern, Pflegerinnen und Patienten zurückgeführt werden. Diese Epidemien sind genau von Friedel und Hilgermann beschrieben worden.

Auch sonst enthält die Literatur sehr viele Angaben von Typhusverbreitungen in mittleren und kleineren Haushaltungen, denen allen gemeinsam ist, daß Frauen vornehmlich sich bei der Pflege typhuskranker Angehöriger Typhus holen, ihn zwar überstehen, aber zu Dauerausscheidern werden und später dann andere Mitglieder der Familie und desselben Haushaltes anstecken.

Pannenberg betont dasselbe Moment auch für die Verbreitung des Typhus auf Schiffen, auf denen oft ein und dieselbe Stewardess den Dienst eines Zimmermädchens und einer Krankenpflegerin versieht und daneben zu einfachen Hilfsarbeiten in der Küche verpflichtet ist. Er hebt hervor, daß wegen des meist noch fehlenden bakteriologischen Instrumentariums und der bis jetzt noch nicht ausschließlich vom Schiffsarzt verlangten bakteriologischen Spezialausbildung die Verhältnisse recht unklar bleiben können.

Endlich muß noch hervorgehoben werden, daß verhältnismäßig viele Wäscherinnen und Hausierer Dauerausscheider sind. Sie infizieren sich durch ihr berufsmäßiges Hantieren mit alten und beschmutzten Kleidungsstücken und Lumpen.

### **Typhusverbreitung durch Dauerträger.**

Wie viel Typhuserkrankungen auf sie zurückgeführt werden müssen, wird niemals genau festzustellen sein. Ganz abgesehen von den durchaus nicht gerade bei Typhus idealen bakteriologischen Nachweismethoden und den Tücken des Zufalls, der dem Untersucher bald hold ist, bald ihn narrt, bietet das tägliche Leben unermeslich viele Möglichkeiten der direkten oder indirekten Verbreitung durch den Dauerausscheider. Diese Schwierigkeiten und das persönliche Geschick dessen, der bestrebt war, ätiologisch möglichst restlos und mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit die Erkrankungen zu klären, haben so auch Prozentsätze zutage gefördert, die zwischen 4 und 50 und noch darüber liegenden Prozentzahlen schwanken. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß allseits betont wird, die Gefahr des Dauerausscheiders werde auch heute noch unterschätzt. Und in allerletzter Zeit mehren sich ganz auffällig die Stimmen, die den Standpunkt vertreten, daß letzten Endes alle Typhusfälle auf Dauerträger zurückgeführt werden müssen und daß, wie Brückner meint, ohne Bazillenträger kein Typhus möglich sei. Mag es auch noch als Utopie erscheinen, hierfür den strikten Beweis führen zu können, so haben die Forschungen der letzten 10 Jahre doch klar die Bedeutung des Ausscheidertums für die Typhusübertragung erwiesen.

### **Die Dauer des Ausscheidens der Bazillen.**

Alle Beobachtungen hierüber führten zu Angaben einer oft Jahre, ja jahrzehntelangen Ausscheidungsdauer. Bei nur einer geringen Anzahl konnte dies sicher bewiesen werden. In vielen Fällen finden sich in der Anamnese der betreffenden Personen Angaben von sicher überstandem Typhus. Hier kann also mit Bestimmtheit der Termin festgelegt werden, von dem an die Ausscheidung zu rechnen ist. In nicht wenigen Fällen ist dieser Beweis nicht so zwingend zu führen. Die Anamnese enthält dann nur Angaben eines wahrscheinlich überstandenen Typhus. Aber sehr oft kann nicht einmal das durch die Nachforschungen festgestellt werden. Auf die Ergebnisse früherer bakteriologischer Untersuchungen zurückzugreifen führt ebensowenig zum Ziel, denn die Dauer des Ausscheidens ist ja oft viel viel länger als der Zeitraum, seitdem es der Wissenschaft bekannt ist. Außerdem hat so mancher seine Bemühungen, die Ausscheidungsdauer zeitlich zu bestimmen, aufgegeben, nachdem beschrieben wurde, daß die Ausscheidung nicht kontinuierlich stattfindet, sondern aus uns größtenteils unbekanntem Gründen monatelang sistieren kann, um dann wieder einzusetzen. So kann selbst durch sehr häufige Untersuchungen der Dejekte, wie sie allgemein in der Praxis durchzuführen sehr schwierig ist, die Ausscheidung nicht immer bei ihrem erstmaligen Auftreten entdeckt werden. Deshalb griff man lieber zu einer anderen indirekten Beweisführung, die zwar auch lückenhaft ist, aber den Vorzug besitzt, epidemiologisch viele wichtige Gesichtspunkte ergeben zu haben. Man forschte nach, ob und wie viele Typhuserkrankungen

in der Umgebung des betreffenden in der Vergangenheit nachträglich festzustellen und auf ihn zurückzuführen wären. Und diese Nachforschungen haben denn auch manche wertvolle Tatsachen gezeitigt. In nicht wenigen Fällen — besonders in Irrenanstalten, in denen ja die Pflinglinge oft bis zu ihrem Tode verbleiben — fiel das Ende des Bazillenausscheidens mit dem Lebensende überhaupt zusammen, wie die Untersuchung des bei Sektionen gewonnenen Materials ergab. Und so ist es verständlich, daß manche, wie z. B. Prigge, annehmen, mit einem Verschwinden der Ausscheidung sei in praxi, sofern die Ausscheidung erst ein Jahr bestanden habe, überhaupt kaum mehr zu rechnen. Diese Annahme scheint leider nur allzu berechtigt zu sein und stellt Therapie und Prophylaxe des Ausscheidertums vor die schwersten Aufgaben.

### Typhus und Gallenblase.

Die häufigen Angaben in den Anamnesen von Dauerausscheidern über frühere Erkrankungen der Gallenblase und Gallenwege mit oder ohne entzündliche Erscheinungen oder Steinbildungen waren so auffallend, daß die volle Bedeutung dieser Beobachtung für Ätiologie und Wesen des Dauerausscheidertums sofort erkannt wurde. Als bald mehrten sich die Veröffentlichungen über bakteriologisch positiv ausgefallene Untersuchungen des bei Operationen oder Sektionen gewonnenen Gallenblaseninhaltes. Man versuchte festzustellen, wie häufig Typhusbazillen in dem gewonnenen Material gefunden würden, welchen Wert diese Befunde für eine Klärung der betreffenden Erkrankung und des Dauerausscheidens hätten, auf welchen Wegen die Bazillen wohl in die Gallenblase gelangt wären und welche therapeutische Schlüsse sich aus all diesem ziehen ließen.

G. Mayer fahndete in 70 wegen verschiedener Erkrankungen der Gallenwege in einem Zeitraum von 1½ Jahren in der Pfalz gewonnenen Gallenblasen nach Typhusbazillen und konnte sie sechsmal nachweisen. Sein Material entstammt einer Gegend Deutschlands, in der der Typhus von jeher ein seßhafter Gast war und deshalb darf der gefundene Prozentsatz als weit über dem allgemein zu erwartenden stehend angenommen werden. Trotzdem scheint der Vorschlag Mayers, alle bei Operationen gewonnenen Gallenblasen bakteriologisch zu untersuchen, in praxi durchführbar und beachtenswert für die Beantwortung der Frage nach dem Einfluß der Operation auf die Bazillenausscheidung.

Von den einzelnen Erkrankungen der Gallenblase und Gallenwege der Dauerausscheider wurde am häufigsten die mit Steinbildung einhergehende beobachtet. So haben denn auch schon seit längerer Zeit in Gallensteinen von Dauerausscheidern Doerr, Grimme, Kamm, Levy, Kayser, Nieter, Liefmann, Gilbert, Bacmeister und andere Typhusbazillen gefunden. Teils stammte ihr Material von Operationen, teils wurde es bei Sektionen gewonnen. In neuerer Zeit liegt eine Statistik von Messerschmidt vor. Er untersuchte den Gallenblaseninhalt 208 wegen Cholelithiasis an der Straßburger Chirurgischen Klinik operierter Kranker und fand bei sieben Frauen und einem männlichen Kranken Bazillen.

Um den Weg, auf dem die Bazillen in die Gallenblase gelangen, kennen zu lernen, wurden mannigfache Versuche an Tieren, zumeist an Kaninchen, vorgenommen. Zwei Wege kommen für das Eindringen der Bazillen in die

Gallenblase in Betracht, der durch das Blut und ein Wandern der Bazillen vom Darm aus in die Gallengänge und Blase. Beide sind beobachtet, häufiger scheint nach dem Tierexperiment der erstere zu sein. Forster nahm an, daß die Bazillen vom Blute in die Leber und von da in die Gallenblase gelangen. Die Richtigkeit dieser Annahme fand ihre Bestätigung in Tierexperimenten, welche Biedl, Kraus, Fütterer und Pawlowsky ausführten. Die von ihnen in die Blutbahn der Tiere injizierten Bazillen wurden vom Blute in die Leber gespült, kamen von hier in das Gallensekret und mit ihm in die Gallenblase. Doerr vermochte den Beweis hierfür durch verschiedene Versuchsanordnungen weiter zu erbringen. Einmal zeigte er im Tierexperimente, daß schon etwa 8 Stunden nach der intravenösen Injektion die Galle Bazillen zu enthalten beginnt. Sodann schloß er für seine Experimente die Möglichkeit des Wanderns der Bazillen aus dem Darm nach oben in die Gallenwege aus, indem er vor den Injektionen bei einem Teile der Tiere den Ductus cysticus, bei einem anderen den Ductus choledochus unterband. Die Galle der mit unterbundenem Cysticus injizierten Tiere war steril geblieben, während sie bei den Tieren mit unterbundenem Coledochus zahllose Typhusbazillen enthielt.

Scheint sonach der Sitz der Typhusbazillen beim Dauerausscheider sehr häufig in der Gallenblase angenommen werden zu müssen, so ist dies zweifellos nicht durchweg der Fall. Daneben kommen noch andere Schlupfwinkel des Körpers in Betracht, ja nicht selten haben wahrscheinlich die Bazillen in verschiedenen Organen derselben Person sich dauernd festgesetzt. Nur äußerst spärlich wird berichtet, daß nach Exstirpation der bazillenhaltigen Gallenblase die Bazillen dauernd aus dem Stuhle verschwunden sind. Und G. Mayer und Messerschmidt stellen fest, daß die Bazillen, obwohl zunächst im Stuhle nicht mehr nachweisbar, nach einiger Zeit ständig oder vorübergehend, bald reichlich, bald spärlich, doch wieder in ihm auftreten. Die Ergebnisse dieser Operationen ermutigen nach ihnen nicht zu dem Versuche, das Dauerausscheidertum durch Gallenblasenexstirpation zu heilen. Auch Pribram zeigte, daß Gallenblasenentfernung nicht zum Aufhören der Bazillen führte. Nach Krause kann nicht gezweifelt werden, „daß chronische Darmgeschwüre im Cökum und unteren Teil des Ileum, ferner eine chronisch nach dem Typhus sich entwickelnde Appendizitis als Bildungstätte der Typhusbazillen eine Rolle spielen“.

Als weitere Stellen dauernder Bazillenansiedelung beschreibt Kamm das Knochenmark und die Milz, und er und G. Mayer stellen dasselbe für die Leber fest. Es fehlt weiterhin nicht an Experimenten, aus denen der Schluß gezogen wird, daß der Darmtraktus ebenfalls den Typhusbazillen dauernd ein Heim gewähren kann.

Werden die Typhusbazillen nur durch den Urin ausgeschieden, so ist hierbei nach Gärtner der Sitz der Bazillen in die Epithellagen der Nierenbecken und der Blase zu verlegen. An Häufigkeit treten solche Fälle leider sehr zurück. Leider, denn einmal erfolgt das Ausscheiden der Bazillen durch den Urin viel regelmäßiger und massenhafter als durch den Stuhl, kann also leichter erkannt werden, sodann bieten sie auch quoad sanationem eine weit günstigere Prognose.

Frische normale Menschengalle wirkt nach Fornet entwicklungshemmend auf die Typhusbazillen. Hat die Galle oder die Schleimhaut der Gallenblase

jedoch infolge von Stauung der Galle durch ausflußverlegende Hindernisse (Steine, Entzündung der Gallenwege) oder entzündliche Vorgänge der Gallenblasenschleimhaut Veränderungen erfahren, so kann Vermehrung der Bazillen eintreten (Kies). Und sie ist oft für die Entstehung der Gallensteine bei Dauerausscheidern herangezogen worden, besonders wenn sich im Innern der Steine Bazillen nachweisen ließen. Den Momenten, die einer Vermehrung der Bazillen günstig sind, wird nun ganz allgemein eine große ursächliche Bedeutung für die Entstehung der Gallensteine überhaupt zugeschrieben. So wird verständlich, daß oftmals die Typhusbazillen nicht allein für die Entstehung der Gallensteine und der entzündlichen Veränderungen der Gallenblasenschleimhaut verantwortlich gemacht werden. Daneben finden sich noch andere Theorien, die die Häufigkeit der Gallensteinerkrankung bei Dauerausscheidern zu erklären versuchen. So interessant auch ist, diese Ansichten und ihre Begründung kennen zu lernen, des näheren kann hier darauf nicht eingegangen werden, zumal da die Häufigkeit und die Bedeutung von Gallenwege- und Gallenblasenleiden bei Dauerausscheidern durch sie nur unterstrichen wird.

Nach übereinstimmenden Resultaten sind sowohl in Cholesterin- als auch in Pigmentkalksteinen Typhusbazillen beobachtet worden.

Um das seltsame Wesen des Dauerausscheidens zu erklären, sind die bei dem Typhus und anderen Infektionskrankheiten vorkommenden Immunitätsvorgänge herangezogen worden. Das Überstehen der Erkrankung soll einmal einen Immunisierungsvorgang hervorgerufen haben, welcher seinen Einfluß in einer Umstimmung des Darmtraktus äußert. Und hierdurch wird dann erklärt, daß die Bazillen in dem Darne der betreffenden Menschen sich ansiedeln und vermehren können (Raubitschek). Andere halten eine angeborene Immunität gewisser Menschen gegen Typhusbazillen für möglich. Daß nach Überstehen des Typhus der Körper die Fähigkeit wirksamer Immunstoffbildung verloren hat, nimmt Fornet an. Er spricht von einer bei Dauerträgern eingetretenen Immunitas indolens. Battlehner schließt wiederum nicht aus, daß zunächst auch beim Dauerausscheider die volle Wirkung der Körperschutzvorrichtungen die Pathogenität der Bazillen für einige Zeit aufhält, daß diese aber mit der allmählich sinkenden Immunitätsstärke und eintretender Resistenzverminderung des Körpers später sich wieder geltend machen könne. Endlich ist auch angenommen worden, daß die Typhusbazillen durch die wiederholte Passage durch den menschlichen Körper bei aus Unreinlichkeit verursachter Reinfektion sich an seine Schutzstoffe akklimatisieren und so dauernd im Menschen halten können (Eccard).

Über die Fähigkeit des Bluteserums der Dauerausscheider, Typhusbazillen zu agglutinieren, finden sich verschiedene Angaben. Eine hohe praktische Bedeutung erhielten die Untersuchungen der Sera auf agglutinierende Fähigkeit für die Diagnosenstellung des Dauerausscheidertums.

### Die Diagnose des Dauerausscheidens.

Alle Bestrebungen, unsere bis jetzt gesammelten Kenntnisse über das Dauerausscheidertum gegen die Typhusverbreitung machtvoll ins Feld zu führen, gipfeln in dem einen Ziel, den Dauerausscheider sobald als irgend möglich zu erkennen. Am sichersten geschieht dies, wenn die diagnostischen Hilfsmittel



hierfür sofort nach überstandener Erkrankung in Tätigkeit treten; denn alle Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten für den einzelnen und den Staat können am besten und als nicht zu umgehen begründet werden, wenn der zu erwartende Erfolg sie aufzuwiegen geeignet erscheint. Diesem Gesichtspunkt ist auch bereits Rechnung getragen worden, indem gesetzlich nach Ablauf der klinischen Erscheinungen eine weitere Kontrolle des typhuskrank gewordenen Menschen verlangt wird. Doch schon hier setzen die Schwierigkeiten ein. Sie werden gegeben einmal dadurch, daß die bakteriologische Diagnostik noch nicht mit der wünschenswerten Sicherheit arbeitet, sodann durch die höchst fatale Tatsache, daß die Ausscheidung der Bazillen durch die Dejekte keine regelmäßige ist.

Den ersten Übelstand kann man in gewissen Grenzen abstellen. Hierher gehören alle Versuche, die bakteriologische Diagnostik zu verbessern, und einige Erfolge sind ihnen denn auch beschieden gewesen. Da uns bis jetzt nicht ein Anreicherungsverfahren wie bei der Choleradiagnose für die des Typhus zur Verfügung steht, suchte man nach Mitteln, geringe Mengen Keime doch noch auf den Nährböden nachzuweisen und das Wachstum der so lästigen mitwachsenden Kolibazillen so gut als möglich zu beschränken, wenn nicht gar ganz hintanzuhalten. Denn, welchen Nährboden wir auch immer wählen, er soll ein schlechter Nährboden für die Kolibazillen sein, ohne die Typhuskeime zu schädigen, und außerdem noch durch seine chemischen Eigenschaften sinnfällige Unterschiede im Aussehen und Gestalt der Typhus- und Kolikolonien bieten. So hat denn Bierast durch seinen Zusatz von Petroläther und Bouillon zur zu untersuchenden Stuhlprobe eine Steigerung von 40,56 % der positiven Resultate erreicht. Er erblickt als Hauptanwendungsgebiet seines Verfahrens geradezu die Ermittlung der Dauerausscheider und Bazillenträger. Nebenbei sei noch bemerkt, daß das Verfahren die Schnelligkeit, die Diagnose zu stellen, nicht beeinträchtigt. Die Literatur führt mehrere Arbeiten auf, die eine Nachprüfung dieses Verfahrens in seiner Original- oder etwas veränderten Form beschreiben und dabei zu dem Ergebnisse kamen, dass es als brauchbar und zweckmäßig empfohlen werden könne. Kuhn gibt ein Verfahren an, nach dem zunächst die gesamte Menge des eingesandten Stuhles mit Kochsalzlösung aufgeschwemmt, dann durch ein Porzellanwattfilter filtriert und endlich das Filtrat mit Bolus alba vermischt wird. Der entstehende Bodensatz wird dann weiter verarbeitet. Die Zahl der erfolgreichen Untersuchungen bei bekannten Bazillenträgern wurde um 8 %, die bei Umgebung um 25 %, die Gesamtzahl aller erfolgreichen Untersuchungen um 19 % gesteigert. Hier verdient auch ein Verfahren von Michaelis erwähnt zu werden. Er benutzt zur Anreicherung von Typhusbazillen durch elektive Adsorption Kaolin, nachdem er gefunden hatte, daß dieses aus einem Gemisch von Koli- und Typhusbazillen gerade die Kolibazillen stärker adsorbierte. Das Filtrat war relativ stark angereichert an Typhusbazillen. Das Kaolin war so wirksam, daß es gleichsam ein für Typhusbazillen fast spezifisch durchlässiges Filter darstellte. Michaelis hat bereits Anweisungen für die praktische Anwendung der Methode gegeben. In neuester Zeit ist eine Arbeit aus dem Straßburger Institut für Hygiene und Bakteriologie erschienen, in der Scheer beschreibt, wie durch Zentrifugieren von Untersuchungsmaterial (Abschwemmung der Malachitgrünplatte) an der Oberfläche des Zentrifugates nach längerem Stehen sich die Typhusbazillen besonders reichlich

finden. Die Kolibazillen werden, wie überhaupt Bazillen mit wenig oder gar keinen Geißeln beim Zentrifugieren leicht zu Boden gerissen. Zweifellos muß, solange noch bessere Nachweismethoden fehlen, jedes Mittel die Sicherheit der bakteriologischen Diagnostik zu stärken, freudig begrüßt werden.

Daß die Verschärfung der Diagnose dringend nötig ist, trat erst in letzter Zeit wieder deutlich zutage. Abel und Schmitz haben die Leistungsfähigkeit der bakteriologischen Typhusdiagnose, gemessen an den Untersuchungsergebnissen bei der Typhusepidemie in Jena 1915, einer Kritik unterzogen. Das bei dieser Epidemie zur Untersuchung gekommene Material war vollkommen gleichmäßig und wurde in allen seinen Teilen in gleicher Weise behandelt und untersucht. Es kamen sowohl die gewöhnlichen Typhusnährböden als auch das praktisch als leistungsfähig erkannte Anreicherungsverfahren von Lenz und Tietz in Anwendung. Die erlangten Ergebnisse lassen also nach den verschiedensten Gesichtspunkten hin eine Schlußfolgerung auf die Leistungsfähigkeit der Typhusdiagnose überhaupt zu. Es stellte sich nun heraus, daß man wiederholt sämtliche bakteriologische und serologische Untersuchungsverfahren des Stuhles, Urines und Blutes schon von der ersten Woche an anwenden muß, um bakteriologisch oder serologisch eine positive Diagnose in einer befriedigenden Anzahl von Fällen stellen zu können. Die einzelnen Untersuchungsarten müssen einander ergänzen. Am wenigsten vermag die Stuhluntersuchung — allein vorgenommen — für die Diagnose zu leisten. „Die erreichten Hundertteilzahlen für die Zahl der Untersuchungen waren 8,68 und 5,29 (Diagnosenzeit und Gesamtuntersuchungszeit); 14,17 und 11,33 für die Zahl der untersuchten Patienten. Wurden nur die Patienten berücksichtigt, die nur auf Stuhlbakterien untersucht wurden, so waren 11,7 % und 7,69 % positiv.“ Da nun nicht angenommen werden kann, daß nur 5—10 % der Krankenstühle Typhusbazillen enthalten haben, muß geschlossen werden, daß unsere jetzigen Züchtungsverfahren den Anforderungen, die an sie gemacht werden müssen, nicht genügen. Schmitz fordert einen Nährboden, der den Typhusbazillen im Gegensatz zu allen anderen Stuhlbakterien bessere Wachstumsmöglichkeiten bietet und dadurch eine wirkliche Anreicherung herbeiführt. Den Nachweis der Bazillen im Urin suchte Schneider zu erleichtern, indem er den Urin durch ein Berkefeldfilter schickte und rückläufig aus diesem die zurückgehaltenen Bazillen ausspülte. Seine Angaben ermutigen durchaus zur Fortsetzung dieser Versuche.

Doktor empfiehlt folgendes Verfahren: Zu 30 ccm steril aufgefangenen Harn werden 2 Tropfen Typhusserum mit hohem Titer (1 : 200) gegeben, dann wird der Urin  $\frac{1}{2}$  Stunde bei 37° C gehalten, durch elektrische Zentrifuge sedimentiert und ein Tropfen des Sedimentes auf die Nährböden verarbeitet.

Bald nach der Erkrankung ist der Agglutinationstiter des Blutserums wohl so oft erhöht auch beim Menschen, die durch Geschickes Gunst dem Dauerausscheidertum entronnen sind, daß irgendwelche Schlüsse hieraus nicht gezogen werden können. Man kann die Zeit nicht abwarten, nach deren Ablauf normalerweise der Titer gesunken ist und dann durch erneute Untersuchungen des Blutes eingetretenes Dauerausscheidertum konstatieren. Dies Vorgehen mag zwar auch zum Ziele führen, ist auch nicht zu entbehren, um bei Epidemien oder prophylaktischen Untersuchungen Dauerausscheider herauszufinden, ihre schnelle Erkennung bald nach sicher überstandener Erkrankung ermöglicht es nicht.

Und nun der zweite Übelstand: die Unregelmäßigkeit der Ausscheidung. Sie ist wohl am geringsten bald nach der Erkrankung. Wenn — sagen wir auch nur 3 Monate — jeder Stuhl und jeder Urin eines Typhusrekonvaleszenten bakteriologisch — womöglich noch mit verfeinerten Nachweismethoden — untersucht würde, so könnte man die durch die unregelmäßige Ausscheidung geschaffene Fehlergrenze in höchstem Maße aufheben. Praktisch ist natürlich dies unausführbar, denn, so wichtig die Frage des Ausscheidens für die Typhusverbreitung auch ist, ihre restlose Lösung darf nicht derart schwierig sein, ganz abgesehen von den der Allgemeinheit doch zur Last fallenden Kosten für die Unmasse derartiger Untersuchungen. So hat man nur allzu schnell gelernt, auch hierin Kompromisse zu schließen zwischen dem, was die Theorie fordert, und dem, was die tatsächlichen Verhältnisse ermöglichen. Man einigte sich auf eine bestimmte Anzahl von zu verlangenden Untersuchungen. Bald sind es mehr, bald weniger, bald sollen kleine, nur nach Tagen bestimmte, bald monatelange Zwischenräume zwischen den einzelnen Untersuchungen liegen.

Das Gesetz schreibt vor, daß die Absonderung eines Typhusrekonvaleszenten erst dann aufgehoben werden darf, wenn zwei Stuhlproben, die nach Ablauf des Fiebers in einem Zwischenraum von 8 Tagen entnommen worden sind, bei der bakteriologischen Untersuchung frei von Krankheitserregern befunden wurden.

Diese gesetzliche Bestimmung genügte nur wenigen, obwohl alle anerkannten, daß sie der Schwierigkeit tatsächlicher Verhältnisse die möglichste Rechnung trage. Autoren, die sich besonders mit dem Nachweis der Bazillen bei Spätausscheidern beschäftigten, ließen ihr *videant consules* ertönen. Schuhmacher z. B. beobachtete 40 Fälle und stellte fest, daß bei 10 von ihnen die Spätausscheidung oder Wiederausscheidung später als die gesetzliche Bestimmung zu Nachuntersuchungen vorschreibt, einsetzte. Von den 40 Kranken wurden 3 zu Dauerausscheidern und sie wären bei reiner buchstabenmäßiger Beobachtung nicht erkannt worden. Man muß Schuhmacher leider nur beipflichten, wenn er hieraus den Schluß zieht, daß in Wirklichkeit viel mehr Bazillenträger vorhanden sind als erkannt werden, und man muß seine Forderung nach gesetzlicher 6wöchentlicher nach Entfieberung beginnender Rekonvaleszenz mit häufigen Untersuchungen für berechtigt erklären. Auch O. Mayer tritt auf Grund seiner vieljährigen Erfahrungen dafür ein, häufig und durch lange Zeiträume, mindestens 1 Jahr lang, von Beginn der Rekonvaleszenz gerechnet, zu untersuchen.

Die Beobachtungsdauer des Rekonvaleszenten zu verlängern und in ihr mehr Kontrolluntersuchungen als vorgeschrieben vorzunehmen, ist auch von anderer Seite gewünscht worden, und es darf nicht wunder nehmen, daß hierfür besonders Irrenärzte und Sanitätsoffiziere eintraten. Der Wirkungskreis beider hat ja, was die Verbreitung des Typhus sowie die leichte Durchführbarkeit noch schärferer Bestimmungen angeht, viel Gemeinsames. Die Gefahr des Dauerausscheiders für seine Mitmenschen nimmt naturgemäß dort enorm zu, wo viele Menschen auf verhältnismäßig engen Raum beschränkt sind und ein inniger Verkehr unter ihnen unvermeidbar ist. Und daher ist wohl nirgends so klar wie dort erkannt worden, daß häufige Kontrolluntersuchungen bis zur Bazillenfreiheit mit allen Mitteln angestrebt werden müssen. Erleichtert wird dies ungemein durch die gegebenen Verhältnisse. Der Irre bleibt fast stets

sehr lange in der Anstaltspflege und die Verlängerung seines Aufenthaltes allein mit Rücksicht auf seine Ausscheidung von Bazillen in der Rekonvaleszenz wird nur sehr selten notwendig werden. Fast immer wird seine Psychose an sich eine sehr lange Anstaltsbehandlung erfordern. Ähnlich ist es im militärischen Leben. Die militärische Disziplin fordert ein völliges Aufgeben des eigenen Selbstbestimmungsrechtes und alle Maßnahmen sind über längere Zeiträume als im zivilen Leben durchführbar, weil an sich der Soldat durch seine Dienstpflicht meist noch viel länger, als die Beobachtung auf event. Dauerausscheiden festgesetzt wird, seinem privaten Leben und Interessen entzogen ist. Endlich ist nicht zu vergessen, daß die Isolierung der Rekonvaleszenten während ihrer Beobachtungsdauer in jeder Beziehung leichter durchführbar ist als in anderen Krankenhausbetrieben oder gar im Privatleben. Bei Durchsicht der Literatur findet man denn auch, daß bei Typhusepidemien in Irrenanstalten sehr genau festgestellt wird, wer nach überstandener Erkrankung oder sonst Bazillenausscheider wurde. Und damit erlöschen denn auch bald Epidemien, deren Herr zu werden früher jahrelange Arbeit nicht vollbrachte, völlig. Schon im Frieden wurden beim Militär für die Feststellung der bakteriologischen Genesung drei bazillenfreie Stuhl- und Harnproben aus der Rekonvaleszenz gefordert. Die erste war 10 Tage nach Eintreten dauernder Entfieberung, die zweite eine Woche später, die dritte nochmals eine Woche später zu entnehmen. Auch hier blieben die Erfolge nicht aus. Fast nirgends wird so einwandfrei festgestellt, ob der Rekonvaleszent epidemiologisch genesen oder Dauerausscheider geworden ist. Im Kriege sind diese Bestimmungen beibehalten worden. Wie Uhlenhuth, Olbrich und Messerschmidt mitteilen, wurden in den ersten Feldzugswochen Ruhr- und Typhuserkrankungen nachweislich durch Bazillenträger auf unsere Truppen übertragen. Sie entstammten der Bevölkerung feindlicher besetzter Gebiete und machten einen beträchtlichen Prozentsatz von ihr aus. Und diese Epidemien führten deutlich vor Augen, welche verhängnisvolle Rolle der Dauerträger bei der Typhusverbreitung spielt. Ihn möglichst sicher und bald beim Ausbruch wie zur Verhütung einer Epidemie zu erkennen, war das Bestreben der Vorschläge. Die Friedensmilitärbestimmung über Häufigkeit und zeitliche Folge der Kontrolluntersuchungen wurde durchgeführt und neue Bestimmungen wurden geschaffen, die eine noch längere Kontrolle des Rekonvaleszenten garantierten. Die wieder zur Truppe zurückgekehrten Soldaten wurden alle 4 Wochen durch neue bakteriologische Harn- und Stuhluntersuchungen nachkontrolliert. Noch andere Maßnahmen, auf die weiter unten noch eingegangen werden wird, wurden geschaffen. Es ist verständlich, wenn Uhlenhuth, Olbrich und Messerschmidt mit nicht geringem Stolz feststellen können, daß ihnen so fast unmöglich ein Bazillenausscheider entgangen sein kann.

Eine weitere Bestimmung liegt vor. Sie beschäftigt sich mit der Behandlung Heeresangehöriger, die Unterleibstyphus oder die mit Paratyphus A bezeichnete Krankheit überstanden haben. Die ersten drei Ziffern dieser Verfügung der Medizinal-Abteilung des Kriegsministeriums seien hier im Wortlaut wiedergegeben:

Über die weitere Behandlung Heeresangehöriger, die Unterleibstyphus oder die mit „Paratyphus A“ bezeichnete Krankheit überstanden haben, wird folgendes bestimmt:

1. Bei allen von diesen Krankheiten Genesenen sind nach der völligen Entfieberung regelmäßig in Abständen von 2—4 Tagen Stuhl- und Harnproben bakteriologisch zu untersuchen.
2. Die Genesenen dürfen aus dem Lazarett erst entlassen werden, wenn seit der Entfieberung wenigstens 6 Wochen verfließen sind und die letzten 10 bakteriologischen Untersuchungen (Z. 1) das Freisein des Kotes und Harns von Typhus- und Paratyphus A-Bazillen ergeben haben.
3. Genesene, bei denen festgestellt ist, daß sie längere Zeit nach Ablauf der eigentlichen Erkrankung — ohne daß ein Rückfall vorlag — mit dem Kot oder Harn zeitweise noch Typhus- oder Paratyphus A-Bazillen ausscheiden (sog. „Dauerausscheider“), sind unter Fortführung der in Ziff. 1 vorgeschriebenen bakteriologischen Untersuchungen bis zum Ende der 10. fieberfreien Woche im Lazarett zurückzubehalten.

Gehäufte über längere Zeit sich erstreckende bakteriologische Kontrolluntersuchungen vermögen also die Diagnose, ob Dauerausscheider geworden oder nicht, zu erleichtern. Und doch würde es freudig zu begrüßen sein, wenn es gelänge, den Dauerausscheider zur Abgabe von Bazillen zu bewegen und uns so von Zufälligkeiten des Ausscheidens unabhängig zu machen. Hirschbruch versuchte es zu erreichen, indem er dem Dauerausscheider Abführmittel gab. Er wandte verschiedene Medikamente an, Sesamöl mit und ohne Krotonölzusatz, Magnesium sulfuricum, Ricinus (1—2 Eßlöffel), Karlsbader Salz, Brustpulver, Aloe und Podophyllin. Erfolge waren ihm mit einigen Mitteln beschieden. Während vor der Verabreichung des Medikamentes die Untersuchungen dauernd negativ gewesen waren, erschienen nach ihr die Bazillen im Stuhl. Die Mittel waren in ihrer Wirkung nicht gleichmäßig. Diesen Nachteil würde man gern in Kauf nehmen. Würde man auch nur bei einem geringen Prozentsatz etwas erreichen, so wäre ungemein viel gewonnen. Leider aber muß man auf alle Mittel verzichten. Händel stellte fest, daß erfahrungsgemäß die Ausscheidung der Bazillen durch Verabreichung von Abführmitteln verlängert wurde. Und dies würde dann der Verabreichung zur Last gelegt werden können. Ohne dem Bazillenträger dies bekannt zu geben, wird man sich schwerlich dazu entschließen können. Und der Dauerausscheider wird dann wohl regelmäßig seine Zustimmung verweigern. Der Dauerausscheider, der die mannigfachen Unbequemlichkeiten, welche sein Zustand ihm bringt, kennt, wird, wenn irgend möglich ist, alles tun, ihn zu verheimlichen, nichts gestatten, ihn zu offenbaren, vielleicht gar zu verlängern. Und dabei wird er wohl bleiben, selbst wenn ihm die Bedeutung des Dauerausscheidens für die Allgemeinheit noch so eindringlich gepredigt würde. In dieser Beziehung ist auch bei gebildeten Menschen nichts zu erwarten.

Es wird also versucht werden müssen, den Typhusrekonvaleszenten möglichst lange im Krankenhaus zu halten und hier recht oft Kontrolluntersuchungen seines Stuhls und Urins vorzunehmen. Nun belasten aber derartige Rekonvaleszenten den Etat der Kassen und Krankenhäuser bekanntermaßen ganz erheblich und nehmen eine Reihe der oft nur knapp bemessenen und für andere Infektionskrankheiten notwendigen Isolierbetten für sich in Anspruch. Andererseits erscheint das Krankenhaus auch nicht als der idealste Aufenthaltsort

für den Typhusrekonvaleszenten. Bei ihm vereinigt sich mit der Notwendigkeit einer gewissen Isolierung und einer gesicherten ärztlichen, klinischen und bakteriologischen Kontrolle die Forderung, zwischen Krankheit und völliger Erwerbsfähigkeit ein Stadium einzuschalten, in dem sein geschwächter Körper systematisch und ohne Schaden zu nehmen, sich wieder an die Anstrengungen des Berufes gewöhnen kann. Und hierfür ist der gegebene Aufenthaltsort das Genesungs- oder Rekonvaleszentenheim. Seine heute von allen Seiten anerkannte Bedeutung für Verhütung und Behandlung der Nachkrankheiten des Typhus sei nur gestreift. Hervorgehoben muß hier werden, daß die zu frühzeitige Entlassung aus dem Krankenhaus in die Verhältnisse des gewöhnlichen Lebens von O. Mayer direkt mit der leichteren Möglichkeit auftretenden Dauerausscheidertums in Zusammenhang gebracht wurde. Er fordert eine Überführung der Rekonvaleszenten in Genesungsheime, in denen sie zweckmäßig überwacht, beschäftigt, ernährt und gekräftigt würden und glaubt hierdurch chronische Veränderungen in den Gallenwegen und damit den Zustand der Dauerausscheidung von Typhusbazillen hintanhalten zu können. Außerdem läßt aber noch ein anderes Moment die Einrichtung solcher Genesungsheime empfehlenswert erscheinen. Seine Insassen könnten hier am besten lernen, wie Hände- und Wäschedesinfektion zweckmäßig und genügend sorgfältig vorzunehmen sind. Diejenigen, die nicht zu Dauerausscheidern wurden, werden hieraus stets Nutzen ziehen. Für die, die Dauerausscheider geworden sind, ist der erzieherische Einfluß dieser Lehrzeit für ihre Zukunft und ihre Umgebung von allergrößter Bedeutung. O. Mayer hat im Kriege bei der Bekämpfung einer Typhusepidemie in der französischen Stadt L. nach diesen Gesichtspunkten gearbeitet und vollen Erfolg gesehen.

Bietet, wie wir sehen, die Diagnose des Dauerausscheidens in der Rekonvaleszenz mehr als genug Schwierigkeiten, so erhöhen sie sich beträchtlich, wenn die Diagnose erst gestellt werden soll, nachdem der Dauerausscheider ohne Willen und oft ohne Wissen Schaden gestiftet, weitere Erkrankungen, eine Epidemie hervorgerufen hat. Die Rätsel, die dann der Epidemiologe zu lösen hat, wachsen ins Ungeheure, wenn solche Epidemien nicht auf örtlich abgrenzbare kleine Gebiete, wie Internate, Anstalten, Kasernen, Gefängnisse beschränkt sind, sondern ihre Wege unklar, vielseitig und irreführend sind und bedingt werden durch die Wellen des täglichen Lebens und Verkehrs mit seinen unzähligen Möglichkeiten direkten und indirekten Kontaktes von Mensch zu Mensch. Die Arbeit, die zur Entwirrung derartiger Knäuel zu leisten ist, kann dem Praktiker nicht zugemutet werden. Seine Aufgabe ist gelöst, wenn er die Erkrankung erkannt, die Anzeige erstattet oder auf die Möglichkeit, daß ein Bazillenausscheider als Infektionsquelle in Betracht komme, aufmerksam gemacht hat. Alles weitere ist Sache der Sanitätspolizei und ihrer Organe. Deren Maßnahmen sind, wie so oft bei hygienisch notwendigen Anordnungen, dem einzelnen nicht immer beliebt und daher ist es notwendig, daß die Ärzte, die hierfür Gutachten zu erstatten und Vorschläge zu machen haben, der Gunst oder Ungnade des Publikums entrückt sind. Außerdem ist für ein erfolgreiches Arbeiten auf dem Gebiete der Seuchenbekämpfung eine gewisse Schulung und Erfahrung notwendig, die nur erworben wird durch intensive Beschäftigung mit dem Stoff und für die durch Fehler wie auch sonst in jedem Spezialgebiete Lehrgeld gezahlt wird. Dem Amtsarzt stehen zur Mithilfe verschiedene Organe

zur Seite. Genannt seien die Polizeibehörde, staatliche Untersuchungsämter, staatliche oder städtische Beamte, wie Desinfektoren, Gemeindegewerkschaften usw. und endlich noch ein gut organisiertes Meldewesen. Letzteres gibt ihm schon bekannt, wenn ein Dauerausscheider von außerhalb her in seinen Bezirk verzieht und auf ihn wird er auch zu Zeiten, in denen Epidemien nicht vorkommen, ein wachsames Auge haben. Daß er über den Verbleib, Beschäftigung und Gesundheitszustand typhuskrank gewesener Bewohner seines Bezirkes sich dauernd auf dem Laufenden hält, ist selbstverständlich. Bei einer Epidemie wird er an Hand von Ortsplänen für die Erkrankten gemeinsame Gesichtspunkte herauszufinden bestrebt sein. Hierher gehören die zeitliche Folge der Erkrankungen, die dauernde oder vorübergehende Benutzung derselben Wohnungen, der gemeinsame Bezug derselben Lebensmittel, insbesondere Fleisch, Gemüse, Brot, Milch. Hierher gehören ferner die für die Erkrankten zutreffende Versorgung mit Wasser und Beseitigung der Abfallstoffe. Hierher gehören endlich alle beruflichen, verwandtschaftlichen und geselligen Beziehungen der verschiedensten Art zwischen den Erkrankten und ihrer Umgebung. So wird allmählich der Kreis der wahrscheinlichen Möglichkeiten eingeeengt und die Zahl der Menschen, die verdächtig erscheinen, direkt oder indirekt den Typhus verbreitet zu haben, auf eine bestimmte Anzahl reduziert. Je nach Glücksumständen und auf Grund erworbenen scharfsinnigen epidemiologischen Denkens wird es dann möglich sein, von allen möglichen Kombinationen der Verbreitung diejenige herauszuschälen, die allein mit einer an Sicherheit reichenden Wahrscheinlichkeit in Betracht kommt. Oft wird hierdurch schon ein Hinweis gegeben, unter welchen Personen ein Dauerausscheider sich befinden könne, oft wird jedoch dieser gefunden werden müssen durch zunächst wahllos vorgenommene bakteriologische Umgebungsuntersuchungen des Erkrankten. Je geringer deren Anzahl ist, um so leichter sind sie durchführbar, um so sicherer müssen jedoch alle Vermutungen gestützt sein, die eine Konzentration gerade auf sie für ausreichend erachten ließen.

Alle gefundenen Resultate in kurzer übersichtlicher tabellarischer Form zusammenzustellen, erleichtert eine Typhusbazillenträgernachweisung, die als mustergültig anzusehen ist und im Jahre 1914 in der Versammlung der Leiter der bakteriologischen Untersuchungsanstalten des südwestlichen Deutschlands in Saarbrücken vorgelegt und besprochen wurde. Sie trägt allen angedeuteten Gesichtspunkten Rechnung, enthält eine ausführliche Tabelle über das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchungen und ein Anhangsschema, in dem gezeigt wird, wie Epidemien verschiedener Jahre durch wechselnde Anwendung verschiedenfarbiger Tinten — rot für die Primär-, grün für die Sekundärkontakte — leicht übersichtlich verfolgt werden können.

Die Art der Umgebungsuntersuchungen ist zunächst eine bakteriologische der Dejekte der Betroffenen. Die Beschaffung der hierfür notwendigen Stuhl- und Urinproben bietet in der Praxis mancherlei Schwierigkeiten. Das Publikum muß einmal erst unterrichtet werden, worum es sich handelt, damit Verweigerungen, die in Unkenntnis der Sachlage beruhen, seltener werden. Diese Belehrung erfolgt durch aufklärende Schriften, besser jedoch wirkt das gesprochene Wort, dem Bildungskreise und Verständnisse der Zuhörer angemessen. Sodann muß verhindert werden, daß Täuschungen bei Abgabe der Proben möglich sind. Der Desinfektor, der die Proben zu entnehmen beauftragt ist, wird in dem

Desinfektionskurse über die Wichtigkeit seiner Aufgabe unterrichtet und muß bei ihrer Erledigung die erforderliche Zuverlässigkeit und Energie besitzen, ohne zum Schaden der Sache zu scharf und taktlos aufzutreten. Durch ihn wird in der Mehrzahl der Fälle das zu untersuchende Material den staatlichen Untersuchungsämtern eingesandt.

Ein zweifellos konstanteres Merkmal der überstandenen Typhuserkrankung ist das Verhalten des Blutes bei der Agglutinationsprobe. Allerdings wird sie in diagnostischer Beziehung für eine gewisse, wenn vorläufig auch noch nicht genau festgelegte Zeit, wertlos durch die stattgehabte Typhusschutzimpfung. Bei den meisten Menschen ist letztere jedoch noch nicht angewandt. Sie wird auch vorläufig in Zukunft noch bei dem Verdacht des Dauerausscheidertums ihren Wert besitzen. Über die zu verlangende Höhe der Agglutinationsstärke schwanken die Angaben noch. Böttcher hält ein positives Resultat selbst in Verdünnung 1 : 10 für bedenklich und fordert — seine Vorschläge sind für Irrenanstalten gemacht — die Gründung von Agglutinantestationen, in denen eine weitere bakteriologische Kontrolle erfolgen müsse. In der Praxis dürfte es nicht unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnen, diesen letzten Gesichtspunkt der bei selbst in schwacher Verdünnung auftretenden positiven Gruber-Widalprobe weiter fortzuführenden bakteriologischen Kontrolluntersuchungen durchzuführen. Ob als zu verlangende Serumverdünnung 1 : 10 oder eine stärkere Verdünnung etwa 1 : 100, wie Müller für ratsam hält, festzusetzen ist, wird schließlich entschieden werden können durch vergleichende Beobachtungen einer größeren Anzahl epidemiologisch nach diesem Gesichtspunkt behandelter Fälle. Jedenfalls führt die Literatur eine in ihrer Beweiskraft nicht zu verkennende Menge von Epidemien an, bei denen selbst unter schwierigsten Verhältnissen erst die Klärung der Infektionsquelle durch systematische Blutuntersuchungen nach Gruber-Widal sehr vieler Personen auch größerer Ortschaften erfolgte. Wir werden auf dieses Diagnostikum, solange es nicht durch ein einfacheres ebenso gutes oder besseres ersetzt wird, auch in Zukunft unter keinen Umständen verzichten können.

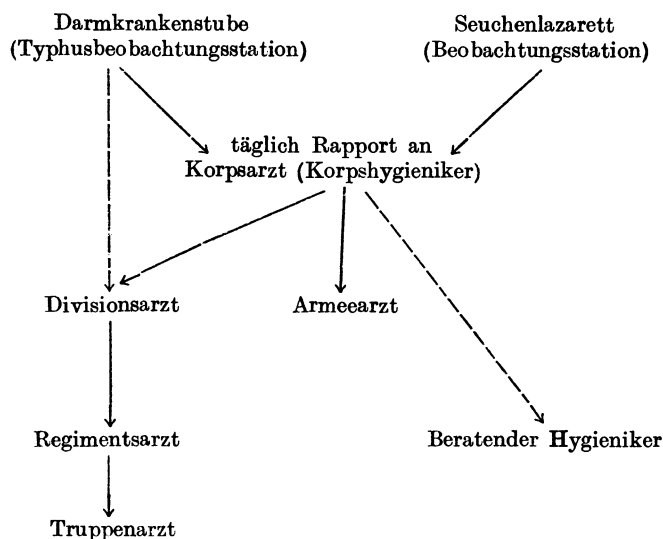
Auch Hilgermann betont, daß man sich bei Durchuntersuchungen ganzer Ortschaften und Anstalten zum Zwecke ihrer Sanierung die ebenso kostspieligen wie zeitraubenden und vielfach nicht zum Ziele führenden Stuhluntersuchungen zunächst ersparen könne. Es genüge die Ausführung der Widalschen Reaktion, um Verdächtige und Unverdächtige sofort trennen zu können. Erst bei ihrem positiven Ausfall setzen Stuhluntersuchungen ein, dann aber um so sorgfältiger und umfassender.

Über die Art und Weise, in der die Nachforschungen unter der Bevölkerung nach überstandenen Typhuserkrankungen zwecks Auffindens eines Bazillenträgers anzustellen sind, lassen sich nur allgemeine Richtlinien angeben. Von vielen Seiten wird darauf hingewiesen, daß das Volk sich hauptsächlich nur die Typhustodesfälle und schwersten Krankheitsfälle einprägt. Typhuserkrankungen mit leichteren Symptomen geraten oft in Vergessenheit oder werden in der Erinnerung unter vielerlei je nach Sprachgebrauch wechselnden Bezeichnungen bewahrt, die zunächst nicht daran denken lassen, daß in dem oder jenem Falle ein Typhus vorgelegen habe. Wie wichtig es ist, die verschiedenen volkstümlichen Bezeichnungen für Typhus zu kennen, um so erst durch die



Nachforschungen brauchbare Resultate zu bekommen, darauf ist von allen mit der Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches betrauten Organen immer wieder hingewiesen worden. Und die hieraus gezogenen Lehren haben besonders schöne Früchte während des Krieges getragen, sobald es galt, unter der Bevölkerung besetzter Gebiete nach Typhuserkrankungen und Dauerausscheidern zu fahnden. Wie Uhlenhuth, Olbrich und Messerschmidt anführen, bezeichnet der französische Laie je nach der Dauer der Erkrankung, ihrer Schwere und den vorherrschenden Symptomen den Typhus oder Erkrankungen, die in hohem Maße typhusverdächtig sind, mit acht verschiedenen Namen, von denen nur drei das Wort Typhus oder Typhoide enthalten. Es sind die Namen *le Typhus*, *le petit typhus*, *la fièvre typhoïde*. Fünf Namen, *la fièvre muqueuse*, *la fièvre gastrique*, *la fièvre mauvaise*, *la congestion cérébrale* und *la méningite* lassen nur den Kundigen erkennen, daß sehr oft mit ihnen eine Typhuserkrankung gemeint wird. Auf die Häufigkeit von Erkrankungen der Gallenblase in der Anamnese der Dauerausscheider wurde schon oben hingewiesen. Und zahlreich sind die Mahnungen in Lehrbüchern und Einzelaufsätzen, im Kriege durch mannigfache Verfügungen den Truppenärzten zur strengsten Befolgung herabgegeben, in denen alle verschiedenen oft nur leichten Krankheitsbilder des atypischen Typhus aufgezählt werden. Unter ihnen befinden sich fast alle leichten und mittelschweren Erkrankungen, die in der Praxis am häufigsten beobachtet und besonders gern deshalb diagnostiziert werden. Ihnen allen ist gemeinsam, daß sie oft mit geringen Temperatursteigerungen verbunden sind. Und letztere Erfahrung veranlaßte, immer wieder darauf hinzuweisen, wie wichtig die Messung der Körpertemperatur des Erkrankten, aber auch seiner Umgebung sei, um die Wege der Typhusepidemie recht frühzeitig klar zu erkennen.

Das Meldewesen, welches eine schnelle und sichere Information der sanitätspolizeilichen Organe verschiedener Bezirke bezweckt, falls ein Bazillenausscheider seinen Wohnsitz wechselt, ist in den letzten Jahren erheblich verbessert worden. Im Frieden haben hauptsächlich Irrenärzte darauf hingewiesen, wie wichtig es sei, daß den Heil- und Pflegeanstalten Typhuserkrankungen der Bezirke, aus denen sie ihre Pfleglinge zugeteilt bekommen, unverzüglich mitgeteilt werden. Außerdem haben noch die mit der Organisation des Heeresanitätsdienstes betrauten Organe für die Einstellung von Rekruten und für das Belegen von Ortschaften bei Manövern der Wichtigkeit rechtzeitig erfolgreicher Meldungen überstandener Typhuserkrankungen unter den in Frage kommenden Personen ihr Augenmerk zugewandt. Für die Verhältnisse des Krieges sind diese Bestimmungen verschärft und erweitert worden. Die Schlagfertigkeit eines Truppenteiles, die Möglichkeit, ihn an anderen Stellen der Front oder des Kriegsschauplatzes zu verwenden und die Notwendigkeit, seine Quartiere anderen Truppenteilen zur Benutzung zu übergeben, erforderten, daß alle Meldungen über die Nachforschungsergebnisse umgehend in einer Hand zusammenliefen, täglich ergänzt und berichtet wurden, damit alle Anordnungen zweckmäßig und rechtzeitig erfolgen konnten. Ein Schema für ein gut und schnell funktionierendes Meldewesen sei nach einer Arbeit Uhlenhuths, Olbrichs und Messerschmidts hier mitgeteilt:



Diese Organisationen konnten unter den schwierigen Verhältnissen des Krieges geschaffen werden. Viel einfacher ist natürlich die Arbeit dort, wo im Laufe von Friedensjahren in Ruhe alle Maßnahmen ausgearbeitet werden konnten. Die mit der systematischen Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches betrauten Organe haben es so ermöglicht, daß bis ins einzelste genau bekannt war, welche in den Aufmarschgebieten wohnenden Personen Bazillen ausscheider waren. Eine Übertragung des Typhus durch sie auf unsere Soldaten wurde, wie wir weiter unten sehen werden, vollkommen sicher vermieden.

Aber auch für die Heimat ist schon jetzt während des Krieges Fürsorge getroffen worden, daß die während des Krieges aus dem Heere wegen Ausscheidens der Bazillen entlassenen Soldaten eine Übertragung des Typhus nicht veranlassen können und daß ihr Zustand zwecks zu treffender Vorbeugemaßnahmen den zuständigen Behörden bekannt wird. Zwei Absätze aus einem Erlaß des Kgl. bayer. Staatsministeriums des Innern mögen dies dartun und zugleich zeigen, in welcher idealen Weise eine gegenseitige Benachrichtigung über den Verbleib der Bazillenausscheider garantiert wird. Die betr. Absätze lauten:

Nach Ziff. II, 2 der M.-E. vom 26. V. 1911 über die wechselseitige Benachrichtigung der Militär- und Polizeibehörden beim Auftreten übertragbarer Krankheiten (M.-A.-Bl. S. 317) teilen die Militärbehörden die Entlassung von Unteroffizieren und Mannschaften, die . . . . . zur Zeit der Beurlaubung oder Entlassung Krankheitskeime — als Dauerausscheider oder Keimträger — ausscheiden, der Distriktpolizeibehörde des Aufenthaltsortes der entlassenen oder beurlaubten Unteroffiziere und Mannschaften mit .....

Im Anschlusse hieran wird bestimmt, daß die Distriktpolizeibehörden von der durch die Militärbehörde zugehenden Mitteilung sofort den Bezirksarzt und die zuständige bakteriologische Untersuchungsanstalt zu verständigen haben.

Wechselt ein Dauerausscheider seinen Aufenthaltsort, so hat die Distrikts-

polizeibehörde des bisherigen Aufenthaltsortes die jenen des neuen Aufenthaltsortes sowie die für den bisherigen Aufenthaltsort zuständige bakteriologische Untersuchungsanstalt hiervon in Kenntnis zu setzen. Die Distriktpolizeibehörde des neuen Aufenthaltsortes hat den Bezirksarzt und die zuständige bakteriologische Untersuchungsanstalt zu verständigen, soweit diese nicht auch für den bisherigen Aufenthaltsort zuständig ist und hiernach bereits von der Distriktpolizeibehörde dieses Aufenthaltsortes verständigt worden ist.

Die Mitteilungen über Typhuserkrankungen und Dauerausscheider dürfen jedoch nicht beschränkt bleiben auf die staatlichen Behörden und die einzelnen Organe der Sanitätspolizei. Von ihnen muß eine Benachrichtigung der in dem Wohnbezirke des Dauerausscheiders praktizierenden Ärzte ausgehen. Brückner hat darauf hingewiesen. Zweifellos wird der praktische Arzt viel häufiger den Verdacht einer Typhuserkrankung fassen und Material den bakteriologischen Untersuchungsanstalten einsenden, wenn ihm vom Polizei- oder Bezirksarzt das Resultat bakteriologischer Kontrolluntersuchungen von Angehörigen seines Praxisbezirkes übermittelt wird.

### Verbreitung des Typhus durch Nahrungsmittel.

Bekanntlich findet die Übertragung des Typhus hauptsächlich auf zwei Arten statt: Einmal durch Kontakt von einem Individuum auf das andere, durch Gebrauchsgegenstände. Zweitens durch die Nahrungsmittel. Letztere Art der Übertragung ist deshalb so ungeheuer wichtig, weil bei ihr die Zahl der von einem Ausscheider Infizierten unter Umständen eine sehr große sein kann.

Die Zahl der so entstandenen Epidemien ist ungemein reichlich. Sie alle haben eine namhafte Reihe von experimentellen Arbeiten angeregt über die Haltbarkeit der Bazillen auf den einzelnen Nahrungsmitteln bei verschiedenen Temperaturen und bei wechselnder Zubereitung für den menschlichen Genuß. Im Anschluß hieran ging man dann über zu Versuchen, welche sich zum Ziel steckten die einfachste, sowie die Verwertung des betreffenden Nahrungsmittels am wenigsten beeinträchtigende Methode zu erproben, die den Typhusbazillen die schlechtesten Lebensbedingungen geben könnte.

Ganz allgemein kann festgestellt werden, daß die Gebräuchlichkeit eines Nahrungsmittels nicht den ausschlaggebenden Einfluß auf Verbreitung des Typhus ausübt. Wichtiger hierfür ist, in welcher Art der Zubereitung ein Nahrungsmittel meist genossen wird und besonders sein Wert als Nährboden für die Typhusbazillen.

Obenan steht vor allem die Milch. Schon seit langem wird sie als einfacher und sicherer Differentialnährboden bei der Typhusdiagnose verwandt. In ihr wachsen Typhusbazillen bei höheren Tagestemperaturen besonders gut. Am häufigsten wird sie beim Melken durch den Bazillenausscheider infiziert. Für viele Menschen ist ihr Wohlgeschmack ein größerer, wenn sie ungekocht genossen wird. Sie möglichst bald nach dem Melken durch Sterilisationsverfahren mit niedrigeren Temperaturen, wie Pasteurisieren keimfrei zu machen, hat sich nicht einbürgern können. Ihre Beliebtheit für die Ernährung des Kindes macht es verständlich, wenn sie verhältnismäßig oft bei Kinder-Typhus-epidemien als Verbreiterin getroffen wurde. Andererseits ist es gebräuchlicher, die Milch für den Genuß durch Kinder zu kochen, während Erwachsene dies für sich als weniger notwendig halten.

Milchinfektionen bei Typhusepidemien haben meist — wie Nahrungsmittelinfektionen überhaupt — ein Charakteristikum, das ihre Erkennung erleichtert, die Gemeinsamkeit des Bezuges. Bei manchen Epidemien konnten so geradezu Typhusstraßen festgestellt werden, in denen die mit der aus demselben Geschäft stammenden Milch infizierten Menschen wohnten. Ein Schulbeispiel hierfür ist die von Gruber und Mandelbaum beobachtete Typhusepidemie (s. S. 51). Die Gefährlichkeit des bei der Gewinnung der Milch beschäftigten Dauerausscheiders geht auch aus einer Arbeit Kossels hervor. Sie besitzt geradezu den Wert eines Experimentes. Es war gelungen als Ursache einer ganzen Reihe von Typhuserkrankungen einen Schweinefütterer, welcher Bazillenausscheider war, und zeitweise Kühe mitgemolken hatte, herauszufinden. Er wurde vom Melken ausgeschlossen und durch die Milch des betreffenden Gutes wurden ein Jahr lang Typhuserkrankungen nicht mehr verursacht. Hierauf war er entgegen dem behördlichen Verbote doch wieder in der Milchwirtschaft tätig und kurze Zeit darauf kam wieder ein Typhusfall, der dem Genuß roher von dem Gute stammender Milch zugeschrieben werden mußte, zur Beobachtung.

Nicht gering ist die Zahl der Fälle, in denen die Erkennung des Bazillenausscheiders Schwierigkeiten verursacht, weil die Milch aus Molkereien bezogen wurde. In diesem werden die von einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben eingelieferten Milchquantitäten zusammengegossen, so daß oft eine große Anzahl von Personen verdächtig erscheinen, Dauerausscheider sein zu können. Ferner bietet das Herausfinden des Bazillenausscheiders Schwierigkeiten, wenn die Erkrankten sich nicht daheim in ihrem Haushalt infizierten, sondern bei vorübergehendem, oft wechselndem Aufenthalte in Gastwirtschaften, Konditoreien, in denen Milch roh verabreicht oder bei der Herstellung der Verkaufswaren verwandt wurde.

Die experimentellen Arbeiten über die Haltbarkeit der Typhusbazillen in der Milch haben insgesamt ergeben, daß sie sich auch bei im Eisschrank gekühlter Milch viel längere Zeit lebensfähig erhalten, als für die Aufbewahrung der Milch bis zum Genuß in der Praxis in Frage kommt.

Recht häufig wird der Typhus durch infizierte Kartoffeln und Gemüse übertragen. Erstere werden nun zwar meist zunächst einmal gekocht, sehr oft aber danach kalt weiterverarbeitet, z. B. zu Kartoffelsalat. Durch das Anmachen werden die Bazillen in dem Salat gut verteilt, und die in den Küchen gebräuchlichsten Essigverdünnungen sowie das Olivenöl beeinträchtigen das Wachstum der Bazillen nur gering. Hinzu kommt, daß die Kartoffel ein besonders guter Nährboden für die Bazillen ist.

Von Gemüse kommen hauptsächlich die in ungekochtem Zustande gewöhnlich genossenen Salate in Betracht. Im Gegensatz zur Milch werden Gemüse und Kartoffeln zumeist nicht an den Stellen ihrer Gewinnung, sondern im Zwischenhandel und bei der Verarbeitung, also in Viktualiengeschäften und in der Küche infiziert. In Irrenanstalten kann das Gemüse bereits in den Gartenanlagen infiziert werden, wenn bazillenausscheidende Pfleglinge dort ihre Notdurft in unbewachten Augenblicken verrichten.

Unter den Verfahren, Gemüse durch Einmachen längere Zeit genußfähig zu erhalten, ist neben der Sterilisation durch den Dampf von kochendem Wasser auch das Einlegen in Essig einer Vermehrung der Bazillen hinderlich. In derartig starken Essigkonzentrationen sterben die Typhusbazillen bald ab.

Auch durch Brot, unser häufigstes Nahrungsmittel, sind die Typhusbazillen übertragen worden. Dies mußte Fürst für eine Typhusepidemie in einer Kinderbewahranstalt annehmen. Er nahm im Anschluß hieran sehr viele Versuche über die Lebensbedingungen, die die verschiedenen Brotsorten den Typhusbazillen bieten, vor. Seine Resultate ergaben, daß die aus reinem Roggenmehl hergestellten Brotarten den pathogenen Darmbakterien auf ihrer Oberfläche nur verhältnismäßig kurze Lebensdauer gewährten. Material und Herstellungsweise des Teiges bedingen dies jedoch nur zum Teil. Dichtigkeit, Härte und Dicke der Rinde spielen gleichfalls hierfür eine große Rolle. In den Krumen hielten sich die Bazillen länger, am wenigsten lang in den Roggenbrotkrumen. Vielleicht war hier der größere Säuregehalt des Roggenbrotes ausschlaggebend. Immerhin war die verschiedene Lebensdauer der Typhusbazillen auf den verschiedenen Brotarten für die Praxis belanglos.

Für Fleisch fanden Hirschberg und Marggraf, daß im Rind-, Kalb-, Hammel- und Schweinefleisch sowie auf Kalbsleber die Typhusbazillen sich sowohl bei gewöhnlicher Temperatur wie im Eisschrank 22—50 Tage lebensfähig erhielten.

Nach Müller gehen die Typhusbazillen im Wein sehr bald, im Bier aber erst nach 2—5 Tagen zugrunde.

Nach Sabrazes und Markandier ist älterer Wein stets keimfrei. Weißwein hat eine größere keimabtötende Wirkung als Rotwein. Künstlich neutralisierte Weine haben nur eine geringe keimtötende Wirkung. Besonders wirksam ist die während des Schwefelns sich bildende freie Schwefelsäure, die in Weißweinen 10—50, ausnahmsweise bis 130 mg im Liter beträgt. Der Alkoholgehalt (8—15 %) hat keinen Einfluß. Mit Wasser zu gleichen Teilen verdünnter Wein tötet die Bazillen gleichfalls und zwar verdünnter Weißwein in 6, verdünnter Rotwein in 12 Stunden.

Für Selterswasser wird die Gefahr noch erhöht dadurch, daß Selterswasser gewöhnlich sehr bald nach der Abfüllung getrunken wird. Der Einfluß der Kohlensäure in den Mineralwässern auf die Typhusbazillen wird verschieden angegeben. Bald soll sie bakterientötende Wirkung besitzen (Hochstetter), bald soll sie die Resistenzfähigkeit der Typhusbazillen erhöhen (Naumann). An den Gummipplatten der Patentflaschenverschlüsse waren Keime in relativ hoher Zahl zu finden. Die übliche Reinigung der Verschlüsse scheint also den hygienischen Anforderungen nicht zu genügen (Naumann).

Auf Zucker, Schokolade und Bonbons halten sich die Typhusbazillen sehr lange, an Kautabak 4—6 Tage, an Zigarren sogar bis zu 4 Wochen lebensfähig.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Typhusbazillen sich auf fast allen Genuß- und Nahrungsmitteln viel länger, als deren Aufbewahrung bis zum Genuß währt, lebensfähig erhalten. Die üblichen Methoden der Verarbeitung der Genuß- und Nahrungsmittel bieten keine Gewähr für eine absolut sichere Vernichtung der Bazillen. Dieser Gesichtspunkt darf nicht übersehen werden bei den prophylaktischen Maßnahmen gegen die Verbreitung des Typhus durch sie.

### **Die Verbreitung des Typhus durch Tiere und infiziertes Wasser.**

Dauerträger- und Dauerausscheidertum bei Tieren ist experimentell beobachtet worden. Hauptsächlich bei Versuchen über die therapeutische Beeinflussung des Dauerausscheidertums wurden diese Resultate erlangt. Für

die Verbreitung des Typhus kommen diese Tiere praktisch wenig in Betracht. Hier sind es die Insekten, die Beachtung verdienen. Sie nehmen auf Nahrungsmitteln und Fäkalien, sofern diese von Typhuskranken oder Dauerausscheidern infiziert wurden, die Bazillen auf und übertragen sie durch direkten Kontakt oder durch die Infektion der Nahrungsmittel weiter. Von den Insekten werden allgemein die Fliegen als gefährlich angesehen. Mit ihnen wird geradezu in Verbindung gebracht, daß die Zahl der Typhuserkrankungen in den heißen Monaten und im militärischen Leben bei den berittenen Truppen besonders groß sei (Adridge, Gg. Mayer). Auch scheint hierfür zu sprechen, daß der Typhus in Gegenden, in denen Auswurfstoffe schlecht beseitigt werden und Schmutzstoffe vorherrschen, ein seßhafter Gast ist. Bertarelli untersuchte Fliegen eines Typhushauses. Er fand bei 6 im Krankenzimmer und 2 im Hofe gefangenen Fliegen an den Freßwerkzeugen und an den Füßen Typhusbazillen. Auch bei Läusen, sowohl Kleider- wie Kopfläusen, waren von Nakao Abe Typhusbazillen nachzuweisen. Übertragungen des Typhus durch Flöhe sind seltener beschrieben worden.

Darf die Bedeutung der Tiere für die Typhusverbreitung keineswegs unterschätzt werden, so sind besondere prophylaktische Maßnahmen aus diesem Grunde nicht angezeigt, da der Kampf gegen die Insekten in der Umgebung der Menschen schon von allgemeinen hygienischen Gesichtspunkten aus vorgeschrieben ist.

Die Übertragung des Typhus durch das von Dauerausscheidern direkt oder indirekt infizierte Wasser ist in ihrer Häufigkeit und Gefährlichkeit so allgemein bekannt, daß hier genügen mag, kurz darauf hinzuweisen. Bei gut angelegten zentralisierten Wasserversorgungsanlagen ist die Gefahr geringer. Sehr groß ist sie auf dem Lande, wo Brunnenanlagen und Fäkaliengruben den hygienischen Anforderungen oft nicht genügen und zwischen beiden durch das Grundwasser Verbindungen bestehen. Die praktische Folgerung hiervon ist das Aufstellen gewisser prophylaktischer Maßnahmen für die Desinfektion der Dejekte Typhuskranker und Bazillenausscheider, sowie eine scharfe Kontrolle über ihre Beseitigung. Hier fallen alle zu treffenden Maßnahmen mit den Gesetzen moderner Hygiene zusammen. Für Irrenanstalten war schon oben angegeben, daß das von Dauerausscheidern infizierte Wasser der Dauerbäder für Pflegepersonal und Umgebung eine ständige Infektionsquelle darstellt.

Die Lebensdauer der Typhusbazillen in Gruben und Tonnen ist eine große. Nach Galvagno und Colderini hielten sie sich in Abortgruben bis zu 30 Tagen, in Tonnen bis zu 25 Tagen lebensfähig.

### Die Therapie des Dauerausscheidertums.

Der Zustand des Dauerträgertums ist für den damit betroffenen kein gleichgültiger. Zunächst vermag er selbst von neuem an Typhus zu erkranken. Weiterhin sind Septikämien bei Dauerausscheidern beschrieben worden. Sie verlaufen meist unter sehr schweren Symptomen und führen oft zum Tode. Zum ersten Male wurden von Weichardt in einem derartigen Falle Typhusbazillen in den Organen nach den modernen bakteriologischen Methoden nachgewiesen.

Unter vielen in der Literatur enthaltenen Krankheitsfällen finden sich nun nur wenige, in denen der Zustand der Bazillenausscheidung vor der be-

schriebenen Erkrankung bakteriologisch festgestellt wurde. Hierfür ist die Kenntnis vom Vorkommen der Bazillenausscheidung noch zu jung. Eine jahrelange Überwachung der Bazillenausscheider mit Kontrolle ihrer Dejekte und Aufzeichnungen ihres Gesundheitszustandes wäre in Irrenanstalten möglich.

Zwei Fälle von Autoinfektion bei Dauerausscheidern seien angeführt. Der eine, von Sage bearbeitete, betrifft eine Bazillenträgerin in Alt-Scherbitz. Auf sie waren mehrere Typhusfälle zurückzuführen. Klinisch und pathologisch-anatomisch war bei ihr festzustellen eine Wirbelsäulen- und Darmtuberkulose. Die Todesursache war Typhus, dessen Bazillen in ihren Gallensteinen gefunden wurden. Sage nimmt an, daß das tuberkulöse Leiden ihre Widerstandskraft geschwächt hatte und so die Autoinfektion eher möglich würde. Levy fand bei der Perinealleiterung eines Urinausscheiders im Abszeß einer Typhusbazillen in Reinkultur. Der Abszeß stand mit der Harnröhre in Verbindung. Kaspar behandelte einen 17jährigen jungen Mann an einer Periostitis typhosa tibiae. Er hatte 7 $\frac{1}{2}$  Jahre zuvor Typhus überstanden und schon damals im Anschluß an die Erkrankung eine Affektion der Tibia gehabt. Kaspar bezeichnet den Erkrankten als Typhusbazillenwirt.

Weit wichtiger jedoch erscheint es vom Standpunkt der Seuchenbekämpfung aus das Dauerausscheidertum therapeutisch zu beeinflussen. War als Sitz der Bazillen die erkrankte Gallenblase festgestellt, so erschien am aussichtsreichsten, zu versuchen, chirurgisch gegen das Gallenblasenleiden vorzugehen und hierdurch dann nebenbei gleichzeitig das Dauerausscheiden zur Heilung zu bringen.

Bis jetzt war man wohl allgemein der Ansicht, daß dieser zweite Zweck nicht mit einigermaßen Aussicht auf Erfolg erreicht werden könnte. Küster und Günzler haben nun aus den erschienenen Arbeiten die 18 Fälle (17 Gallenblasenoperationen, eine Nierenbeckenöffnung) operativer Behandlung der Typhusbazillenträger zusammengestellt und kritisch gewürdigt. Nach dieser Zusammenstellung wurde in 15 Fällen ein Aufhören der Bazillenausscheidung durch die Operation erreicht. Bei den drei Versagern wurde eine Cholecystostomie, keine Ektomie vorgenommen. Nach Küster und Günzler ist auch dort ein Erfolg anzunehmen, wo vorübergehend noch mit der Galle aus der Wunde nach der Operation Bazillen abgehen und in den ersten Tagen im Stuhle noch Bazillen gefunden werden. Beide glauben, nach der Operation würden die Bazillen allmählich aus den Gallengängen — ob sie sich hier überhaupt angesiedelt hätten, wäre noch nicht streng bewiesen — ausgeschwemmt, falls für freien und lebhaften Gallenabfluß Sorge getragen worden sei. Beide Autoren gehen sogar einen Schritt weiter und sind der Ansicht, daß die Gallenblasenexstirpation auch dann zur Beseitigung des Bazillenausscheidens vorgenommen werden sollte, wenn keine Indikation zur Beseitigung eines Gallenblasenleidens vorläge und noch bevor entzündliche Veränderungen in der Gallenblase und ihrer Umgebung Platz gegriffen hätten. Sie führen einen Fall an, in dem Reisinger die Operation mit Erfolg bei einer Typhusbazillenträgerin auf deren Wunsch vornahm, allein zum Zwecke, die Ausscheidung der Bazillen zu beseitigen und ohne daß entzündliche Veränderungen oder Beschwerden auf ein Leiden der Gallenblase hingewiesen und deshalb die Operation erfordert hätten. Die Bazillenträgerin war die Schwiegermutter eines Bäckers, hatte einen Bäckerburschen und zwei Kunden infiziert und war deshalb von der Behörde vom

Besuche der Bäckerei ausgeschlossen worden. Die exstirpierte Gallenblase enthielt Typhusbazillen. Nach der Operation wurden noch einmal Typhusbazillen im Stuhle gefunden.  $2\frac{1}{4}$  Monate lang wurde der Stuhl noch weiter mit negativem Resultate untersucht. Die Chirurgen werden in Zukunft zu dieser Frage Stellung nehmen müssen. Mitbestimmend für ihr Urteil wird die Entscheidung über die Gefährlichkeit einer derartigen Operation sein. Nach Küster und Günzler ist eine derartige Operation nicht gefährlicher zu bewerten als eine Blinddarm-intervalloperation. Ob sich die Mehrzahl der Chirurgen dieser Ansicht anschließt, muß die Zukunft lehren. Jedenfalls scheint sicher, daß die Operation aus diesem Grunde nur bei reinen Stuhlausscheidern angebracht ist und nicht bei kombinierter Stuhl- und Urinausscheidung. Erkrankt ein Typhusgenesender an Appendizitiserscheinungen oder unter dem Verdachte einer Appendizitis und werden in seinem Stuhle Typhusbazillen nachgewiesen, so schlägt Krause für ihn prinzipiell die Operation vor, da sie ihn sowohl von seiner erkrankten Appendix und den hiervon ausgehenden Gefahren sowie von der Typhusbazillenausscheidung befreit. Je nach dem Ausfall der bei der Operation erfolgenden Besichtigung des Cökums müßte bei vorhandener Erkrankung oder Verdacht auf sie der geschwürig erkrankte Teil des Cökums reseziert werden.

Übrigens erwähnt auch Silberschmidt 3 Fälle, in denen in exstirpierten Gallenblasen Typhusbazillen in Reinkultur enthalten waren, nach der Operation jedoch Stuhluntersuchungen wiederholt negativ ausfielen.

Eine Spontanausheilung der Bazillen ist nicht ausgeschlossen. Sie scheint immerhin so selten zu sein, daß mit ihr keineswegs gerechnet werden kann. Chemotherapeutisch dagegen vorzugehen ist von vielen Seiten versucht worden. Die angewandten Mittel wurden per os, per clyma, intramuskulär, subkutan oder intravenös gegeben. Da oftmals ihre längere Anwendung notwendig ist, wurde zunächst festgestellt, daß sie dem Patienten nicht schaden. Hierüber sollte das Tierexperiment entscheiden. Messerschmidt und andere wählten zum Versuche das Kaninchen. Messerschmidt gelang es durch Impfung mit Typhusbazillen Kaninchen zu Dauerausscheidern zu machen und zwar waren die chronischen entzündlichen Zustände der Gallenblasen der Versuchstiere genau dieselben wie die beim menschlichen Bazillenträger beobachteten. Auch entsprach die Bazillenausscheidung — nach Menge und Zeit (schubweise, unregelmäßig, bald viel, bald wenig) — genau der des menschlichen Ausscheiders. Es lag somit nahe, die Erfolge der angewandten Mittel und ihre event. schädliche Wirkung auch auf die menschlichen Verhältnisse zu übertragen. Reizten die Mittel bei ihrer Anwendung im Tierversuche zu sehr, so wird man sie wohl auch in Zukunft zunächst für den Menschen ablehnen müssen, wie das Messerschmidt tut. Ob aber ihre negative Heilwirkung ohne weiteres für den Menschen auch als solche angenommen werden darf, scheint nach Küster und Günzler nicht statthaft. Sie halten nämlich das Kaninchen nicht für das geeignetste Versuchstier. Entweder sei es bei intravenöser Impfung mit den Bazillen wegen der oft beobachteten spontanen Ausheilung der Ausscheidung ein zu günstiges Versuchsobjekt, oder es träte bei der Impfung in die Gallenblase ja oft eine Mischinfektion ein, wodurch die medikamentöse Behandlung vor zu große Aufgaben gestellt werde. Sie schlagen vor, lieber Tiere, bei denen die Anlage einer Gallenfistel möglich sei, wie den Hund, künftig in erster Linie zu wählen, um die zu wählenden Medikamente einer Vorprüfung zu unterwerfen.



Eine Übersicht über die bis jetzt beim Menschen versuchten Mittel ergibt folgende gemeinsame Gesichtspunkte: Eine große Anzahl versagte nach allen, die sie anwandten, gänzlich. Einige Mittel wurden verschieden beurteilt, bald günstig, bald nur bedingt günstig, bald ganz ungünstig. Eine kleine Anzahl Medikamente wird fast durchweg für so wirksam erklärt, daß ihre Anwendung keine vergebliche Mühe und umsonst aufgewandtes Kapital zu sein scheint.

Küster und Günzler teilen die einzelnen Medikamente ein nach ihrer Wirkung und chemischen Zusammensetzung. Als erste Gruppe führen sie die auf die Darmschleimhaut wirkenden Mittel an. Lentz und Prigge wählten diese. Von Magnesiumsulfat, Kalomel, Karlsbader Salz, Rizinus, Natrium bicarbonicum, Radix jalapae und anderen salinischen Abführmitteln sahen beide keine Erfolge, ja Lentz ist sogar soweit Pessimist, daß er derartige Versuche für nutzloses Vergeuden von Geld, Zeit und gutem Willen seiner Versuchspersonen erklären zu müssen glaubt. Ob sich die Hoffnung von Küster und Günzler, daß damit bei anderer Dosierung und anderer Anwendungsart doch Erfolge zu erzielen seien, erfüllt, werden neue Versuche erbringen müssen. Das Darmdesinfiziens Chloroform benutzte Conradi zum ersten Male zur Behandlung des Bazillenausscheidens. Er wie Bully, Hailer, Rimpau, Ungermann und Wolf sahen guten Erfolg im Tierexperiment. Beim Menschen versagte die Therapie, nach Pribram wurde das Chloroform obendrein nicht beschwerdelos vertragen. Prigge, Uhlenhuth und Messerschmidt brachten Farbstoffe (Methylenblau, Körper aus der Triphenylmethan- und Fluoreszeineihe) zur Anwendung. Sie hatten teils Versager zu verzeichnen, teils lokale Reizerscheinungen im Tierexperiment, so daß die Anwendung beim Menschen gar nicht erst versucht wurde. Messerschmidt kündigt jedoch an, daß chemisch ähnliche, jedoch farblose und nicht reizende Stoffe ausgeprobt würden. Von formaldehydhaltigen Medikamenten wurde nach Küster und Günzler versucht: Borovertin, von Niepraschk, Schneider, Ustwedt, Gärtner. Durchgehends waren damit die Bazillen aus dem Urin nicht zum Verschwinden zu bringen. Jedoch sind die angeführten Erfolge so groß, daß mit diesem Mittel eine erfolgversprechende Therapie des Urinausscheidens gegeben zu sein scheint. Unsicherer schon waren die Erfolge mit Urotropin. Gärtner, Tzuzuki, Kutscher, Kaiser, Schneider, Biß, Richardson, Niepraschk, Prigge, Creve, Büsing und andere wandten es an. Mann will es bei dem Typhus von Anfang an geben, um eine Entstehung des Cholecystitis typhosa, für die seiner Meinung nach die Schutzimpfung eine gewisse prädisponierende Rolle spiele, zu verhindern. Fiebermittel und Gallenpräparate versagten nach Prigge. Für letztere halten Küster und Günzler eine Wirkung nicht für ausgeschlossen, falls nach Ektomie die Ausspülung der Leber-Gallenwege und des Choledochus begünstigt werden solle. Jüngeren Datums sind die Versuche mit Jod und Thymol, für sich gegeben oder mit der Kohletherapie kombiniert. Schon Kraus gab im türkisch-bulgarischen Kriege Cholera-kranken zur Abkürzung der Vibrionenausscheidung mit Erfolg Jodtinktur. Löwy wandte diese Therapie für das Typhusbazillenträgerkaninchen an und konnte es so entkeimen. Kalberlah verabreichte die Jodtinktur mit Tierkohle. Er sah, daß Kohle allein nicht wirkte, Jodtinktur allein nicht dauernd hilft, die Vereinigung von Tierkohle und Jodtinktur jedoch ohne Beschwerden vertragen wurde und zum Ziele führte. Géronne und Lenz stellten ein Thymol-Kohlegemisch her. Dieses

Mittel sollte mit der Wandung des gesamten Darmtrakts und möglichst ascendierend mit der des Gallensystems in direkte Berührung kommen und lokal desinfizieren können und außerdem in die Blutbahn resorbiert werden und von da aus wirksam sein können. Die pharmakologischen Erwägungen, die sie zur Wahl dieser Mittel führten, sind außerordentlich interessant, können hier jedoch nicht angeführt werden. Die Autoren glauben durch ihr Verfahren nicht alle Bazillenträger heilen zu können, aber die Versuche regen an, ihre Resultate bei schon jahrelang ausscheidenden Menschen nachzuprüfen. Kuhn prüfte die Kalberlahsche Therapie wie die von Géronne und Lenz nach und kam zu dem Schluß, daß die Patienten der drei Autoren keine Dauerausscheider, sondern Spätausscheider gewesen waren. Es müsse erst noch bei weiteren spätausscheidenden Typhuskranken festgestellt werden, ob eine der beiden Kuren oder beide in der Lage seien, die Spätausscheidung abzukürzen oder den Übergang in die Dauerausscheidung zu verhindern. Mit Kampfer konnten Uhlenhuth und Messerschmidt Erfolge nicht erreichen. Schließlich sei noch die von Hilgermann versuchte Therapie mit Natrium salicylicum erwähnt. Sie führte nicht zu einem Verschwinden der Bazillen, aber es traten bazillenfreie Intervalle ein.

Stuber ging in neuerer Zeit davon aus, in Anlehnung an die normalen Verhältnisse des Stoffwechsels eines von dessen Produkten, das Zystin, zu benutzen, um mit dessen Hilfe den Transport bakterizider Substanzen nach einem bestimmten Organ, der Leber, zu leiten. Er benutzte das Zystinquecksilber. Hiervon gab er dreimal 0,2 g 2, in schwereren Fällen 3 Wochen lang. Nach 2 Wochen waren auch künstlich infizierte Kaninchen — Uhlenhuth hat schon vor Jahren genau die Technik die Tiere durch Impfung zu Dauerausscheidern zu machen angegeben — bei dieser Behandlung bazillenfrei geworden. Zweimal wurde bei den behandelten menschlichen Dauerausscheidern eine Hg-Stomatitis, aber sonstige schwerere toxische Erscheinungen nie beobachtet. Zwei Fälle mit vorausgegangener Gallenblasenentzündung wurden erst bazillenfrei nach einer längeren Zeit durchgeführten Kur. Zwei Fälle machten die Wiederholung der Kur erforderlich. Hiernach wurde aber auch bei ihnen Bazillenfreiheit erlangt. Stuber betont selbst, daß die Zahl seiner Erfolge noch nicht groß ist, daß der Zustand des Ausscheidens noch nicht sehr lange bestanden hatte (3—5 Monate) und deshalb gröbere anatomische Veränderungen der Gallenblase nicht vorhanden waren. Der Wert der Stuberschen Versuche liegt zweifellos darin, daß es ihm gelang, alle seine Fälle bazillenfrei zu machen und daß dieses Urteil sich gründet auf sehr viele bakteriologische Untersuchungen, die sich auf viele Monate erstrecken. Wenn weitere Beobachtungen dasselbe Resultat auch bei anderen Versuchen ergeben, so dürfte in der Tat das Zystinquecksilber ein Mittel sein, um den Stuhlausscheider mit größerer Aussicht, als andere Mittel sie boten, zu entkeimen. Hiermit wäre dann endlich die Möglichkeit einer sicheren, so sehr ersehnten Prophylaxe des Bazillenträgertums gegeben. Bis jetzt ist das Stuber'sche Verfahren von Geiger nachgeprüft worden. Dieser fand, daß zunächst das Zystinquecksilber nicht so beschwerdlos vertragen wurde, wie Stuber für die von ihm damit Behandelten angab. Sodann war ein Erfolg bei echten Dauerausscheidern nicht zu bemerken. Das gleiche galt für die Behandlung verhältnismäßig frischer Fälle. Jedoch sollten trotzdem die Versuche fortgesetzt werden und zwar bei ganz frischen Fällen. Demgegen-

über betont Stuber in einer neuerlichen Mitteilung, daß seine neuen Versuche das Mittel weit aussichtsvoller erscheinen lassen als es nach der Geigerschen Arbeit anzunehmen wäre. Er räumt jedoch ein, daß von vornherein mit Versagen des Mittels in manchen Fällen gerechnet werden müsse. Am aussichtsreichsten scheine es bei frischen Fällen und deshalb berufen zu sein, ein wirksames Prophylaktikum zu werden.

Damit sind bei weitem noch nicht alle versuchten Mittel angeführt. Küster und Günzler prüften alte Präparate in ihrer Wirkung nach und versuchten neue. So wandten sie Thymoform, Urotropin, Helmitol, Phthalotropin, Borovertin, Thymolkohle, Vernisan und in Anlehnung an die Liefmannsche Yoghurttherapie saure Milch an. Ihr Verdienst wird zweifellos bleiben, daß sie darauf hinwiesen, daß in Zukunft alle neuen chemotherapeutischen Versuche auf bessere Unterlagen gestellt werden müssen. Das gilt ebenso für die Tierversuche, wie für die Krankengeschichten der behandelten Personen, die Angaben über Vorgeschichte, Krankheitsverlauf, Dauer und Art der Ausscheidung, Behandlung und bakteriologische Beobachtung.

Kurz erwähnt sei noch, daß auch durch die Impfung eine Beeinflussung des Bazillenausscheiders versucht wurde. Irgendwelche Erfolge nennenswerter Art wurden damit nicht erzielt. Ob die jetzt während des Krieges in größerem Maßstabe durchgeführte Impfung ein anderes Urteil darüber zu fällen berechtigen wird, wird sich noch zeigen. An sich scheint der Impfung in dieser Beziehung von vornherein ein Erfolg nicht abzusprechen zu sein. Merkwürdig berührt, daß alle angeblichen Erfolge aus dem Auslande stammen und der strengen Kritik deutscher Wissenschaft bis jetzt nicht standgehalten haben.

In neuerer Zeit hat Schwer versucht, die Typhusbazillenträger durch Vakzination mit dem eigenen Stamm aktiv zu immunisieren. Ein Einfluß auf die Bazillenausscheidung wurde hierdurch nicht erlangt. Hingegen kam Schwer zu dem Resultate, daß bei genügender Dauer der Autovakzination die durch den Meerschweinchenversuch geprüfte Virulenz der Keime der Typhusbazillenträger abnehme und diese Keime in avirulente umgewandelt werden können. Ferner, daß es sehr wahrscheinlich sei, daß die nunmehr durch den Tierversuch als avirulent erkannten Keime nicht nur für das Tier, sondern auch für den Menschen unschädlich sind. Er will von Zeit zu Zeit durch den Tierversuch kontrollieren, ob die Virulenzabnahme der Keime dieselbe geblieben ist oder ob sich die Virulenz wieder einstellte. In letzterem Falle muß die Vakzination wiederholt werden. Es sollen auch Bazillenträger mit von Haus aus avirulenten Keimen immunisiert werden.

Trotz aller dieser zweifellos vorhandenen Mängel in dem bis jetzt Geleisteten muß der aufgewandten Mühe volle Anerkennung gezollt werden. Einen geringen Erfolg hat sie schon jetzt zu verzeichnen.

So wichtig aber auch ein chemotherapeutisches Vorgehen gegen die Bazillenausscheidung ist, die allgemeine Behandlung der Typhusrekonvaleszenten darf darüber nicht vernachlässigt werden. Sie stellt, wie Krause an einer Anzahl von Ausscheidern im Genesungsheim Spa zeigen konnte, ein wichtiges, sehr unterschätztes Mittel dar, die Ausscheider zu entkeimen. Zur Vermeidung der Gallenstauung, wodurch den Typhusbazillen ein vorzüglicher Nährboden geboten wird, gibt Krause als bestes Cholalogum eine gute reichliche bekömmliche Mahlzeit an. Der Diät soll zur Anregung der Gallenproduktion

reichlich Fett beigegeben werden. Erst, wenn in 4 Wochen hierdurch ein Erfolg nicht erzielt wurde, wären anderweitige Maßnahmen am Platze.

### **Die Prophylaxe gegen Typhusverbreitung durch Dauerausscheider.**

Die prophylaktischen Maßnahmen gegen die Verbreitung des Typhus durch den Dauerausscheider sind nicht für alle Fälle dieselben. Ihre Grundprinzipien sind zwar fest umrissen, aber deren Anwendung wechselt nach Beruf und Umgebungsverhältnissen des Dauerausscheiders, weil auch die Gefahr, die von ihm ausgeht, hierdurch beeinflusst wird.

Das Ideal aller Prophylaxe wäre, den Dauerausscheider nach seiner Erkennung von bestimmten Berufen überhaupt auszuschließen und ihn so zu isolieren, daß er nach menschlichem Ermessen einen Schaden für seine Mitmenschen nicht stiften kann. In der Praxis muß man sich jedoch begnügen, die eine oder die andere Bedingung zu erfüllen. Beiden gerecht zu werden ist nur selten möglich gewesen. Der Ausschluß von bestimmten Berufsausübungen ist am leichtesten dort, wo die Möglichkeit, eine gewisse Berufstellung zu übernehmen, von vornherein von dem bakteriologisch festgestellten Nichtvorhandensein einer Bazillenausscheidung abhängig gemacht wird. Dies ist heute wohl allgemein der Fall bei der Anstellung von Pflegepersonal in Irrenanstalten. Hier wurden die Forderungen mit der Zeit immer mehr verschärft. Schon lange begnügt man sich nicht mehr mit der Untersuchung einer einzigen Stuhlprobe. Deren wurden sofort mehrere in verschiedenen bemessenen Abständen verlangt, wenn die Möglichkeit vorlag, daß die betreffende Pflegerin im Küchenbetriebe beschäftigt würde, und als weitere Forderung trat die Probe des Blutes auf etwa vorhandene Agglutination hinzu (Müller, Böttcher). Ja, Böttcher geht sogar noch weiter und verlangt öftere, regelmäßig aller Vierteljahre vorzunehmende Widaluntersuchungen bei dem Küchenpersonal der Irrenanstalten. Bei irgendwelchem verdächtigen Ausfall der Blutprobe sollten die Betreffenden in Agglutinationsstationen weiterhin klinisch und bakteriologisch beobachtet werden. Dieselben Forderungen sind auch erhoben worden bei Neuaufnahmen von Irren, und Löwenthal will immer wieder von neuem eine Quarantäne nach vorübergehendem Urlaub von Personen nach ihrer Rückkehr in die Anstalten einführen. Auch O. Mayer glaubt, daß Menschen, die einen positiven Gruber-Widal haben, nicht nur Typhus überstanden haben, sondern auch noch durch mehrfache bakteriologische Untersuchungen sich als Bazillenträger erweisen würden. Was wird nun mit den erkannten Bazillenträgern? Am bequemsten würde es sein, die bazillenausscheidenden Pflegerinnen einfach abzuweisen. Schließlich würde aber damit nur erreicht, daß diese Personen andere Berufsarten wählen, in denen sie nicht so leicht als Ausscheider erkannt würden und Schaden stifteten. So tritt denn Müller dafür ein, diese Personen ruhig anzustellen, für sie jedoch als ausschließliche Beschäftigung die Pflege von Bazillenträgern zu reservieren und dieser Vorschlag ist auch noch von anderen Seiten gemacht worden, besonders dann, wenn angeregt wurde, die bazillenausscheidenden Irren in Zentralsammelstätten unterzubringen. Man muß zugeben, daß hiermit für die berufliche Beschäftigung eines Teiles der Ausscheider — ein sehr schwieriges und heikles Problem — eine epidemiologisch befriedigende Lösung gefunden werden könnte. Dort, wo die Berufsfrage nicht berücksichtigt zu werden braucht, ist die zweite Forderung, die der Isolierung,

viel leichter zu erfüllen. Das trifft für die bazillenausscheidenden Irren zu. Schon die Anstaltspflege ist ja in gewissem Sinne eine Art Isolierung. Jedoch ist hierdurch allein die Gefahr nicht genügend gemindert. Ihr Vorteil wird aufgewogen dadurch, daß der psychische Zustand der Irren alle Belehrungen unmöglich macht und sehr oft sogar bei unsauberen, unsozialen Patienten die Gefahr durch Kotschmierer, Urin- und Stuhlentleerungen in die Kleider, Wäsche und Betten und durch das Umherspritzen des Badewassers bei Dauerbädern, sowie durch Verrichten der Notdurft in Gärtnerreien, erhöht wird. Man forderte deshalb bald eine noch strengere Isolierung als sie im gewöhnlichen Anstaltsbetriebe durchführbar ist. Es wurden Bazillenausscheiderstationen verlangt. Die Isolierung in Einzelzellen ist nicht möglich, da, wie Cl. Neißer und Böttcher betonen, hierdurch das Allgemeinbefinden der Irren schlecht beeinflußt und eine zunehmende Verwahrlosung begünstigt wird. Deshalb arbeitete Cl. Neißer den Plan eines Bazillenträgerhauses für Irrenanstalten aus. In diesem leben die Pfleglinge mit ihrem Pflegepersonal völlig getrennt von den übrigen Insassen der Anstalt. Durch besondere Abort- und Waschanlagen ist vermieden, daß eine Infektion von ihnen ausgehen kann. Das Pflegepersonal wird mehr als sonst verhindert, die Bazillen weiter zu verbreiten und mehr als sonst vor der Infektion geschützt. Eine Einzelbehandlung der Pfleglinge ist vermieden und gemeinsames Zusammenleben je nach Art ihrer Psychose arbeitet der bei Einzelisolierung beobachteten sozialen Verwahrlosung entgegen. Die einzige Verkehrsmöglichkeit mit der Außenwelt ist dem Arzt, der mit in dem Hause wohnt, reserviert. Die Speisen werden durch einen Schalter gereicht. Reinigung des Geschirres sowie der Wäsche erfolgt in dem Hause. Verläßt eine Pflegerin das Haus, so hat sie zuvor zu baden. Speiseräume für das Pflegepersonal liegen in einem anderen Stockwerk wie die Krankenzimmer. Garten wie heizbare geschlossene Veranda verschaffen den Kranken den Genuß außerhalb ihrer Schlafräume sich aufzuhalten, ohne daß durch die Schuhe des Irren die Bazillen verbreitet würden. Für zweckmäßige Bade- und Waschgelegenheit ist gesorgt. Man muß zugeben, daß die Irrenanstalt Bunzlau hiermit etwas geschaffen hat, das vorbildlich bei Neubauten von Anstalten bleiben wird.

Die berufliche Ausbildung und Lebensweise des Pflegepersonals muß der Gefahr, in der es sich dauernd befindet, Rechnung tragen. Hierher gehört einmal eine besonders eingehende Belehrung über das Wesen des Bazillenausscheiders, eine gründliche Ausbildung in der fortlaufenden Desinfektion und die Festigung des Gelernten durch theoretische Wiederholungen und praktische Übungen. Vor den Mahlzeiten müssen die Pflegerinnen Zeit und Gelegenheit zur Händedesinfektion haben. Ihre Speisen dürfen sie nur in besonderen, von Kranken nicht betretbaren Räumen einnehmen. Die Impfung ist ihnen dringend anzuraten. Für bazillenausscheidende Irre muß das Pflegepersonal reichlicher als sonst bemessen werden, denn solche Kranke dauernd sauber zu halten, eine fortlaufende Desinfektion deren Körper und Wäsche gewissenhaft durchzuführen, erfordert viel Zeit. Schließlich sollte als Entschädigung für die erhöhte Gefahr und als Ansporn zu gewissenhafter Pflichterfüllung eine höhere Besoldung des Pflegepersonals vorgesehen werden.

Für die Verhältnisse des gewöhnlichen Lebens sind alle Maßnahmen ungleich schwieriger durchführbar. Sie alle stützen sich darauf, daß der Bazillenausscheider seinen Zustand kennt und richtig beurteilt. Gaegtgens arbeitete

hierfür ein gutes Merkblatt aus. Die fortlaufende Wäschedesinfektion muß dem Bazillenausscheider in Fleisch und Blut übergehen. Die Desinfektion seiner Abgänge und seiner Hände nach dem Stuhlgang und vor dem Essen muß ihm zur zweiten Gewohnheit werden. Für erstere ist die Kalkmilch wohl das gebräuchlichste, sicherste und billigste Mittel, für letztere empfiehlt Gaetgens den Brennspritus und in sozial besser gestellten Bevölkerungsschichten die Eau de Cologne. Auf jeden Fall muß der Bazillenausscheider in nächster Nähe seines Abortes eine Waschgelegenheit haben, damit er nicht mit beschmutzten Händen die Türklinken verunreinigen kann. Reichliches und undurchlässiges Klosettpapier muß er stets zur Hand haben. Daß die gewöhnlich nach dem Stuhlgange ausgeführte Toilette des Anus noch sehr verbesserungsbedürftig und verbesserungsfähig ist, zeigten Weichardt und Haußner. Sie wandten bei ihren Versuchen *Bacillus prodigiosus* an und erzielten eine größere Keimarmut der Analgegend, wenn die Säuberung nach dem Stuhlgange mit durch Wasser angefeuchtetem Klosettpapier vorgenommen wurde. Mit anderen Personen darf der Bazillenausscheider nicht dieselbe Lagerstelle teilen. Die Nahrungszubereitung darf er unter keinen Umständen vornehmen

Neuerdings hat Heymann durch Versuche festgestellt, daß die einprozentige Sublimatlösung als Händedesinfektionsmittel einen besseren Dauererfolg als andere Mittel gewährt, da auf der einmal mit Sublimat gewaschenen Haut auch später dahin gelangende Keime zugrunde gehen. Die von Heymann angegebenen Richtlinien für eine erfolgreiche Aborthygiene und Händedesinfektion verdienen in Zukunft bei der Ausarbeitung von Merkblättern und Vorschriften für die Händedesinfektion nach dem Stuhlgang mit in erster Linie berücksichtigt zu werden.

Das schwierigste Kapitel wird der Beruf des Dauerausscheiders bleiben. Alle Stellungen bei Gewinnung, Vertrieb und Zubereitung der Nahrungsmittel kommen für ihn nicht in Betracht. Freiwillig wird er sich zu einem Berufswechsel selten entschließen. Inwiefern das Gesetz ihn dazu zwingen oder es ihm erleichtern kann, werden wir später sehen.

Den Dauerausscheider zu isolieren ist unter gewöhnlichen Umständen unmöglich. Ein derartiges Gesetz würde nie zustande kommen. Unbedingt nötig ist es für bestimmte Verhältnisse. Wie im nächsten Abschnitt erwähnt wird, ist jetzt im Kriege eine zwangsweise Isolierung durchgeführt worden. Auf die Verhältnisse des Friedens sie zu übertragen, wird sicherlich zur Zeit scheitern.

Wir kennen noch eine große Einrichtung, die sich frei von Bazillenausscheidern halten muß, das Militär. Der Bazillenausscheider ist der Pflicht des Dienstes im Heere enthoben. Wird ein Soldat während seiner Dienstzeit zum Bazillenausscheider, so wird er als dienstuntauglich entlassen, sobald seine Arbeitsfähigkeit eingetreten ist. Hierüber bestimmen folgende Befehle: von der Medizinal-Abteilung des Kriegsministeriums München vom 17. Mai 1916 gegeben:

Arbeitsfähige Dauerausscheider sind dann nach den Bestimmungen der P. V. als d. u. zu melden und nach Eingang der Entscheidung des Generalkommandos unter Begleitung durch einen Sanitätsunteroffizier unmittelbar aus dem Lazarett in die Heimat zu entlassen.

Vor der Entlassung ist jeder Dauerausscheider durch einen Arzt eingehend zu belehren, daß durch ihn bei Unachtsamkeit seine Umgebung gefährdet werden kann und wie er eine solche Gefährdung vermeiden kann. Um

diese ärztliche Belehrung noch wirksamer zu gestalten, ist außerdem jedem Dauerausscheider bei der Entlassung ein Merkblatt nach anliegendem Muster auszuhändigen. Etwaiger Bedarf kann bei der Medizinalabteilung des Kriegsministeriums angefordert werden.

Eine vorherige Beurlaubung gemäß P. V. D. V. 503 Abschn. III Z. 17, 5 und 22,7 ist nicht angängig.

In jedem Falle ist die Distriktpolizeibehörde des neuen Aufenthaltsortes unter Mitteilung der bisherigen bakteriologischen Feststellungen (Tag und Ergebnis der einzelnen Untersuchungen) zu benachrichtigen, daß der Entlassene noch Typhus- oder Paratyphus A-Bazillen ausscheidet. Die Polizeibehörde wird dann die notwendigen Maßnahmen treffen, um eine Gefährdung der Bevölkerung durch den Dauerausscheider zu verhüten.

Dauerausscheider, die nach Ablauf der 10. fieberfreien Krankheitswoche vom behandelnden Arzt als „noch nicht arbeitsfähig“ beurteilt werden, sind bis zur Erlangung der Arbeitsfähigkeit im Lazarett zu belassen und dann nach Z. 5 zu behandeln.

Eine Nachuntersuchung der d. u. gewordenen Dauerausscheider auf ihre militärische Dienstfähigkeit hat frühestens 6 Monate nach der Entlassung zu erfolgen. Die hierzu erforderlichen bakteriologischen Untersuchungen veranlaßt das Bezirkskommando beim zuständigen Sanitätsamt.

Für die Einstellung der Rekruten, die selbst in den letzten 2 Jahren Typhus überstanden haben oder in deren Umgebung im letzten Halbjahr Typhus vorkam, fordert Hüne den negativen Ausfall von drei Stuhl- und Urinuntersuchungen.

Als wohl das wirksamste Mittel, die Umgebung eines Ausscheiders vor der Infektion zu schützen, wird in Zukunft die Typhusschutzimpfung zu gelten haben. Ihre Durchführung darf nach den glänzenden Erfolgen, die sie im Kriege hatte, unter keinen Umständen daran scheitern, daß im Zivilleben bis jetzt die Typhusschutzimpfung noch nicht gesetzlich durchgedrückt werden, sondern nur anempfohlen werden kann. Wo mit genügend Energie auf ihre Ausführung hingewirkt wird, kann sie durchgesetzt werden. Als Beispiel hierfür können die Massenschutzimpfungen in einer Stadt anläßlich einer Typhus-epidemie gelten, die Abel vorschlug und durchsetzte. Über das günstige Ergebnis der vollständigen Durchimpfung einer größeren Stadt (Ostende) und den hohen Wert der Typhusschutzimpfung für die Prophylaxe der Typhusverbreitung haben Fürth, Pflugbeil und Oertel erst vor kurzem berichtet.

### **Gesetz und Bazillenausscheider.**

Alle prophylaktischen Maßnahmen bedürfen eines gesetzlichen Hintergrundes. Ist es auch nicht praktisch, stets von vornherein in jedem Falle auf die gesetzliche Unterlage aller Bestimmungen hinzuweisen, so muß diese doch gegeben sein. Dort, wo Belehrung und weitgehendstem Entgegenkommen böswillig Widerstand entgegengesetzt wird, muß schließlich als ultimum refugium der gesetzliche Zwang ausgeübt werden können.

Leider ist ein weitgehender gesetzlicher Zwang auf Grund der für die Seuchenbekämpfung gegebenen Bestimmungen nicht möglich. Man versuchte sich zu helfen, indem man die vorhandenen Bestimmungen so auslegte, wie es zulässig erschien und epidemiologisch gefordert werden mußte. Und auf Grund dieser Erwägungen entstanden dann Anordnungen der einzelnen Behörden und

Strafen wurden angedroht und verhängt bei Nichtbefolgung des Befohlenen. Ganz abgesehen davon, daß ein Bazillenausscheider sich dem ihm unbequemen gesetzlichen Zwange entziehen kann, indem er seinen Wohnsitz dorthin verlegt, wo sein Zustand unbekannt ist, und das Gesetz milder gehandhabt wird, haben alle diese nur für einen oft beschränkten kleinen Bezirk geltenden Bestimmungen die Probe auf das Exempel noch nicht bestanden. Läßt es der Dauerausscheider auf einen bis zur höchsten Instanz durchgeführten Rechtsstreit ankommen, so wird er nicht selten Recht bekommen. Denn gesetzlich restlos alle Konsequenzen zu ziehen, ist vorläufig bei der wissenschaftlich doch noch nicht genügend geklärten Keimträgerfrage noch nicht möglich (Dieudonné-Huber). Dies würde außerdem zu Verpflichtungen des Staates führen, die zu übernehmen man bis zur Zeit sich noch nicht entschließen konnte. Ganz abgesehen davon, daß allgemeine, weiter als bisher gehende Reichsbestimmungen in die privaten Verhältnisse des einzelnen in unter Umständen recht unangenehmer Weise eingreifen könnten.

Der Bazillenausscheider ist anzeigespflichtig, sobald er als krank im gesetzlichen Sinne gilt. Russel fordert eine polizeiliche Benachrichtigung. Die Ortsbehörden müßten sich im Falle des Verzuges dies mitteilen. Diese Forderung muß als berechtigt anerkannt werden. Wenn sie eine strengere Überwachung von Desinfektionsvorschriften bezweckt, enthält sie keine Härte für den Dauerausscheider. Vor allem muß sie gleichmäßig in allen Bundesstaaten durchgeführt werden. Sie kann aber in das Leben und die Berufsverhältnisse des einzelnen schwer eingreifen, wenn sie den Bazillenausscheidern erschwert, Stellung zu finden und, so wie jetzt die Verhältnisse liegen, eine Berufsveränderung von ihm nicht verlangt und daher diese ihm auch nicht gesetzlich erleichtert wird. So wurde ein Fall beschrieben, in dem ein Dienstmädchen infolge der fortlaufenden Benachrichtigung ihres Bazillenausscheidungszustandes nirgends Stellung fand und deshalb Selbstmord beging. Würde diesem Mädchen eine Änderung ihres Berufes nicht nur angeraten — damit allein ist nur einem theoretischen Gesichtspunkt Genüge getan —, sondern es dazu durch das Gesetz gezwungen worden sein, so würde von selbst sich die Notwendigkeit ergeben haben, ihm den Übergang in einen anderen Beruf, z. B. dem einer Näherin durch Unterstützung zu erleichtern. Die schweren Enttäuschungen wären ihm erspart geblieben und das Mädchen hätte wahrscheinlich die Notwendigkeit der Berufsänderung eingesehen, sich in ihren neuen Beruf eingelebt, ihren Unterhalt damit verdient und nicht Selbstmord begangen. Für alle Fälle wird ein so weitgehendes Entgegenkommen nicht nötig sein. Aber gerade in den Fällen, in denen durch die berufliche Betätigung des Ausscheiders für die Allgemeinheit eine große Gefahr gegeben ist, und die Vermögensverhältnisse des Ausscheiders mißliche sind, könnte eine derartige Bestimmung viel Gutes stiften und, mit der polizeilichen Benachrichtigung zusammen angewandt, die größten Garantien bieten, daß weiteres Unheil vermieden wird.

Willführ fordert, daß nicht nur, wie jetzt die bakteriologischen Kontrolluntersuchungen dem Dauerausscheider angeraten werden (§ 23 der Anweisung zur Bekämpfung des Typhus), sondern, daß sie von ihm verlangt werden. Dies wäre möglich, wenn er als krank im Sinne des Gesetzes gelten würde. Bis jetzt wird der Begriff der Krankheit nur auf die klinischen Erscheinungen bezogen. Liebetrau verlangt deshalb einen Zusatzparagraphen zum Landesseeuchen-



gesetz, durch den bestimmt wird, daß neben dem Begriff der klinischen Genesung auch der der bakteriologischen eingeführt wird. Dies wird am leichtesten auch den Laien als wichtig erscheinen, wenn der Zustand der Ausscheidung der Bazillen im Anschluß an die Typhuserkrankung festgestellt wird. Für die Mehrzahl der Fälle ist dieser Beweis jedoch nicht zu erbringen und, wie schon mehrfach betont, die Anschauung, daß jeder Ausscheider einmal Typhus, sei es auch nur in ganz leichter Form, überstanden hat, notwendig. Diesen Gesichtspunkt vertritt auch Russel. Er steht auf dem Standpunkte, daß der Bazillenträger als typhuskrank anzusehen ist, denn er hat seinen Zustand im Anschluß an eine Typhuserkrankung erworben, außerdem haben als krank im Sinne eines Gesetzes zur Bekämpfung ansteckender Krankheiten alle die Personen zu gelten, von denen die Gefahr der Ansteckung ausgeht. Das Gesetz macht in bezug auf die Ansteckung keinen Unterschied zwischen gesund und krank. So ist im Regierungsbezirk Trier das Gesetz ausgelegt worden und hierdurch stets anstandslos das Untersuchungsmaterial erlangt worden. Auch Kirchner weist darauf hin, daß bei den Vorverhandlungen zu dem Gesetzentwurf von keiner Seite Wert darauf gelegt wurde, daß alle charakteristischen Krankheitserscheinungen in deutlicher Weise ausgeprägt seien. Nach ihm genügt schon ein Symptom, wie das der Bazillenausscheidung, um den Bazillenträger als krank im gesetzlichen Sinne zu erklären. Ob sich die obersten Gerichtshöfe der Anschauung Russels anschließen werden, ist nach ihm bis jetzt noch nicht entschieden.

Auch Dieudonné steht auf dem Standpunkte, daß der Keimträger, wenn auch nicht als krank im landläufigen Sinne, so doch im Sinne der Vorschriften über die Bekämpfung ansteckender Krankheiten gelten könne. Als krank im Sinne der letztgenannten Vorschriften wird auch der Mensch, in dessen Ausscheidungen Cholerabazillen gefunden werden, angesehen. Bei Cholerakeimträgern können hieraus auch die notwendigen Schutzmaßnahmen gezogen werden: denn erstens ist der Keimträger bei Cholera als außerordentlich gefährlich der Bevölkerung bekannt und zweitens ist sein Zustand nur von verhältnismäßig kurzer Dauer. Widerstand gegen die Schutzmaßnahmen ist nicht zu fürchten. Anders jedoch bei Typhus. Der Typhuskeimträger erscheint der Bevölkerung gar nicht so gefährlich, sein Zustand dauert oft lebenslang. Deshalb habe man wohlüberlegt denselben Standpunkt wie für den Cholerakeimträger hinsichtlich der Schutzmaßnahmen nur den Menschen gegenüber eingenommen, welche direkt im Anschluß an die Typhuserkrankung die Bazillen ausscheiden.

Von Soden stellt fest, daß in Bayern jeder Mensch, ob krank oder gesund, nach dem gültigen Polizeistrafgesetzbuche zur Hergabe von Untersuchungsmaterial gezwungen werden kann.

Nach diesen Auffassungen muß logischerweise das Verweigern von Untersuchungsmaterial oder Täuschungsversuche bei seiner Hergabe strafbar sein. Einzelne Polizeigesetze haben auch schon Geldstrafen hierfür festgesetzt. Für einige Fälle genügte dies. Allgemein sind derartige Bestimmungen noch nicht eingeführt worden. Und Unterlagen in den für das ganze Deutsche Reich geltenden Gesetzen zur Bekämpfung von Seuchen und ansteckenden Krankheiten sind hierfür noch nicht klar und bestimmt vorhanden. Vereinzelt findet man die Anschauung, daß eine vorübergehende zwangsweise Absonderung in einem Krankenhause zwecks Verhütung der Unterschiebung falscher Proben gesetz-

lich — wie zufolge der Auslegung des § 10 Abs. VII der bayer. Ministerialbekanntmachung vom 9. V. 1911 geschieht — zulässig sei (Dieudonné).

Die Desinfektion kann erzwungen werden. Russel und Willführ stellen dies fest. In Betracht kommen § 8 Abs. 1 Ziff. 10 des preußischen Gesetzes vom 28. August 1905 in Verbindung mit § 19 Abs. 1 des Reichsgesetzes vom 30. Juni 1900. Sie ordnen die Desinfektion für alle mit dem Krankheitsstoffe behafteten Gegenstände und Räume an. Hierunter würde also fallen die Desinfektion der Aborte, Nachtgeschirre, Gebrauchsgegenstände und Wäsche, nicht die der Hände. Da aber in praxi bei der gesetzlich zu erzwingenden Desinfektion die Händedesinfektion mit ausgeführt wird, ist auch für sie durch das Gesetz gesorgt. Die Verweigerung der Auskunft und Abgabe unrichtiger Auskunft über die benutzten Gegenstände seitens der Bazillenträger ist strafbar.

Willführ will nun durch die beiden angeführten Gesetze die Stuhl-desinfektion bis zu ihrer Bazillenfreiheit und hierdurch indirekt die Abgabe von Stuhl zur bakteriologischen Untersuchung erzwingen.

Ledermann betont, wie nützlich es wäre, wenn für Bazillenträger Desinfektionskurse an hygienischen Instituten eingeführt würden. Der Segen einer solchen Einrichtung liegt auf der Hand. Im Kreise Saarbrücken wurden zwei Bazillenträger wegen Desinfektionsverweigerung bestraft, der eine mit 16 Mk. Geldstrafe, der andere mit einem Tage Haft. Revision wurde nicht eingelegt.

Die Änderung seines Berufes vom Dauerausscheider zu verlangen wird nur in gewissen Fällen als notwendig sich erweisen. Als nicht zu umgehen wird es für das Nahrungsmittelgewerbe angesehen. Yngvar Ustvedt hat darauf hingewiesen und Uhlenhuth fordert, daß die Konzession für das Nahrungsmittelgewerbe nur dann erteilt wird, wenn Bazillenträger nachgewiesenermaßen nicht in ihm beschäftigt werden. Russel beschäftigte sich auch mit der rechtlichen Seite dieser Frage. Er stellt fest, daß es rechtlich möglich ist, dem Bazillenausscheider zeitweise die Ausübung seines Berufes zu beschränken, nämlich für die Zeit der Bazillenausscheidung. Aber auch diese Auffassung fußt auf der Anschauung, daß der Bazillenausscheider als krank angesehen wird.

Im innigsten Zusammenhange mit der Frage der Berufsänderung steht die der staatlichen Entschädigung, um dem Bazillenausscheider ein Entgelt für wirtschaftliche Nachteile, die sein Zustand ihm bringt, zu gewähren und ihm den Übergang in einen anderen Beruf zu erleichtern. Rechtlich hat der Ausscheider nach Russel hierauf keinen Anspruch, denn er gibt durch die Befolgung polizeilicher Maßnahmen nicht ein besonderes wohl erworbenes Recht auf. Trotzdem tritt Russel für eine rechtliche Entschädigung ein, um besondere Härten zu vermeiden und den Übergang in einen anderen Erwerbszweig zu ermöglichen.

Mayer beschäftigte sich intensiv mit der praktischen Anwendung eines solchen Gesetzes. Er will Dauerausscheider als erwerbsbeschränkt ansehen und ihnen bei Aufgabe ihres Berufes wegen ihres Zustandes eine kleine Pension bewilligt wissen. Die Erwerbsbeschränkung kann nach ihm bei Personen, bei denen durch die Typhusbazillen Emphyem, Entzündung und Steinbildung der Gallenblase verursacht wurde, bis zu  $66\frac{2}{3}\%$ , also bis zur Invalidität gehen.

Im Jahre 1917 wurde von der Kgl. Bakteriologischen Untersuchungsanstalt Erlangen der Inhaber eines Viktualiengeschäftes in Regensburg sowie seine Frau als Bazillenausscheider entdeckt. Beide Ausscheider hatten in den letzten Jahren nicht weniger als 17 Typhuserkrankungen verschuldet. Der

Kgl. Regierung der Oberpfalz und von Regensburg wurde vorgeschlagen, dem Mann eine entsprechende jährliche Entschädigung zu zahlen, wenn er sich verpflichte, auf den Vertrieb gewisser Nahrungsmittel zu verzichten. Zu diesem Vorschlag hielt sich die Direktion der Bakteriologischen Untersuchungsanstalt für um so berechtigter, als zu erwarten ist, daß die beiden Ausscheider allen Anordnungen einer Beschränkung ihrer Berufsausübung größtmöglichen aktiven und passiven Widerstand entgegensetzen würden.

Im Auslande sind schon öfter Entschädigungen an Dauerausscheider, bei denen der Berufswechsel unmöglich war, gezahlt worden. Yngvar Ustvedt führt eine Zimmervermieterin an, die 7 sh pro Woche erhielt, weil sie ihren Beruf nicht aufgeben konnte und die Gefahr der Verbreitung der Infektionskeime anders nicht ausgeschlossen war. Immerhin wird aber doch oft das eine oder das andere möglich sein. Besonders bei intelligenten Personen, bei denen eine hinreichende Sicherheit der Befolgung prophylaktischer Maßnahmen besteht, wird man vom Zwange der Berufsänderung absehen können. Dies führt Yngvar Ustvedt für Reisende an. Für das Nahrungsmittelgewerbe fordert auch er die unbedingte Aufgabe des Berufes. Dieser Ansicht wird man sich anschließen müssen, solange nicht eine genügend sichere Desinfektion der event. infizierten Nahrungsmittel möglich und durchführbar ist. Und außerdem müßten dann noch die Nahrungsmittel sofort nach der Desinfektion unmittelbar in die Hände der Konsumenten übergehen oder in einem ihre neue Infektion ausschließenden Zustande, denn sonst schafft jeder Zwischenhandel neue Infektionsmöglichkeiten.

Auch, um mit den Kosten für die fortlaufende Desinfektion den einzelnen weniger zu belasten, scheint eine wenigstens teilweise Entschädigung hierfür angebracht. Ob allein damit dem Ausscheider die Wichtigkeit der Desinfektion vor Augen geführt wird ist eine andere Frage. Für einen Teil von ihnen mag es zutreffen.

Und nun zur Isolierung. Gesetzlich kann sie vielleicht angeordnet werden. Bazillenträger sind krankheitsverdächtige Personen, denn sie sind unter Erscheinungen erkrankt, die den Ausbruch des Typhus befürchten lassen; zwar nicht für sie selbst, aber für ihre Umgebung. Hält doch Russel, wie bekannt, den Ausscheider sogar für typhuskrank. In jedem Falle ist die Isolierung nicht notwendig. Aber sie kann notwendig werden und muß dann gesetzlich zulässig sein. Hilflose Personen, die keine rechte Pflege haben, Renitente, welche die gegebenen Anordnungen nicht befolgen wollen, müssen isolierbar sein. Besser ist es natürlich, wenn die Gemeinden im Guten eine gewisse Isolierung durchsetzen, sofern diese auch nicht unbedingt nötig ist. Die Gemeinde Düppenweiler im Kreise Merzig hat außerhalb der geschlossenen Ortslage ein besonderes Haus für einen Bazillenträger erbaut. Zahlreich sind die Stimmen, die für geistesranke Bazillenträger einen weiteren Verbleib in den Anstalten fordern, falls ihr Zustand wohl die Entlassung an sich erlaubte, aber keine Garantie böte, daß der Kranke eine genügende Einsicht seines Zustandes habe, um weitere Infektionsverbreitung zu vermeiden.

Müller geht sogar soweit, daß psychisch noch nicht völlig genesene Bazillenträger unter keinen Umständen entlassen werden dürfen, weil sie eine höhere Gefahr (Unsauberkeit) als andere Bazillenträger für ihre Umgebung bilden.

Jetzt im Kriege ist im Aufmarschgebiete unseres Westheeres eine zwangsweise Isolierung aller dort vorhandenen Bazillenträger angeordnet und durch-

geführt worden (Uhlenhuth, Messerschmidt und Olbrich). Unter so außergewöhnlichen Umständen scheint dieser Weg von vornherein berechtigt. Es sind aber auch für Friedenszeiten ähnliche Verhältnisse denkbar. Z. B. bei Manövern und anderen Truppenübungen größeren Stiles.

Wie eingehend die juristische Frage der Bazillenausscheidung die Ärzte beschäftigte, geht aus einer Veröffentlichung Liebetraus hervor. Er kommt hinsichtlich der rechtlichen Verantwortlichkeit der Bazillenträger zu dem Ergebnisse, daß diese für den Ausscheider nicht herangezogen werden kann, und zwar weder nach den Strafbestimmungen des Landesseuchengesetzes, noch nach dem Strafgesetzbuche, noch nach dem bürgerlichen Gesetzbuche, da es zu große Schwierigkeiten machen würde, mit Sicherheit eine Infektion auf einen Bazillenträger zurückzuführen.

Es ist ersichtlich, daß die schiefe Stellung des Bazillenausscheiders im Gesetz in Zukunft beseitigt werden muß. Entweder er gilt als krankheitsverdächtig und krank, dann kann er gesetzlich überwacht und an der Typhusverbreitung gehindert werden. Nur darf das nicht mehr wie bis jetzt einer, wenn auch noch so sehr den Tatsachen Rechnung tragenden Gesetzesauslegung überlassen, sondern muß klar ausgesprochen werden. Oder es werden für den Typhusbazillenausscheider gesetzliche Sonderbestimmungen getroffen, bei deren Abfassung rein epidemiologische Gesichtspunkte maßgebend sind. Erfreulich klar liegen diese bis jetzt vor. Die Gefahr, daß sie unterschätzt werden, ist vorhanden, daß sie sehr leicht als zu weitgehend für praktische Verhältnisse aufgestellt werden, nicht von der Hand zu weisen. Weiterhin muß in Zukunft die Frage der gesetzlichen Entschädigung bei Berufswechsel und Aufgabe und als Entgelt für die Desinfektionsmittel der fortlaufenden Desinfektion geregelt werden. Ist auch dies geschehen, dann ist ein großer Schritt in der praktischen Bekämpfung des Typhus gemacht worden. Daß der Typhus dann völlig verschwindet, ist weder damit gesagt, noch zu hoffen. Aber sicher ist, daß unter den gegen die Typhusverbreitung maßgebenden Gesichtspunkten einer der wichtigsten dann gebührend berücksichtigt worden wäre, was jetzt noch nicht der Fall ist.

## II. Diphtherie.

### Die Nomenklatur für den Diphtherie-Bazillenträger und Dauerausscheider.

Sie ist wie beim Typhus bis jetzt keine einheitliche. Auch bei der Diphtherie besteht das Bedürfnis, diese Frage von großen epidemiologischen Gesichtspunkten aus zu lösen und deren wichtigster ist, ob epidemiologisch nicht alle Menschen, bei denen nach überstandener Erkrankung und trotz scheinbarer oder wirklicher Gesundheit ohne nachweisbar überstandene Erkrankung Diphtheriebazillen gefunden werden, unter einem Namen zusammengefaßt werden sollten, welcher zum Ausdruck bringt, daß sie alle die Diphtherie zu verbreiten vermögen und auch tatsächlich nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft am häufigsten, um nicht zu sagen fast ausschließlich verbreiten.

Eine Erörterung hierüber ist zwecklos, wenn das Vorkommen des Diphtheriebazillus ein ubiquitäres ist. Dies ist von vielen Seiten tatsächlich lange be-

hauptet worden. Heute ist das Unhaltbare dieser Anschauung längst von fast allen festgelegt.

Von dem Nachweis der überstandenen Erkrankung kann eine epidemiologische Bewertung des Bazillenträgers nicht abhängig gemacht werden. Seit Einführung der bakteriologischen Diagnostik häuften sich die Veröffentlichungen darüber, daß sehr oft bei ganz leichten Halsentzündungen, die klinisch gar nicht den Eindruck einer Diphtherie machen, die Bazillen nachgewiesen wurden. Die klinischen Erscheinungen sind in hohem Maße abhängig von persönlicher Empfindlichkeit des Betroffenen. Was der eine als leichten Halsschmerz empfindet, wird ein anderer Mensch gar nicht empfinden. Und was ängstliche Gemüter den Arzt bald aufsuchen läßt, wird von robusteren Naturen für harmlos gehalten. Auch die objektive ärztliche Untersuchung wird niemals genau eine scharfe Grenze zwischen normalem Rachenbefund, leichter Rötung, geringer Schwellung schaffen können. Geringfügige Abweichungen vom Normalen können ebensogut in das Gebiet individueller Schwankungen wie ganz geringfügiger, aber doch schon pathologischer Veränderungen fallen. Eine Einteilung der Bazillenträger in harmlose und gefährliche nach diesen Gesichtspunkten ist praktisch nicht nur unmöglich, sondern völlig unnötig. Hier kommt es in erster Linie darauf an, ob der Bazillenträger die Diphtherie übertragen kann. Und a priori kann er das natürlich, mag er selbst erkrankt oder gesund geblieben sein.

So kam man denn darauf, die Virulenz der bei Bazillenträgern gefundenen Bazillen zu prüfen, indem man annahm, daß virulente Bazillen öfter nach der Übertragung wieder Diphtherie erzeugen werden, selbst wenn man berücksichtigt, daß auch hierbei die individuell verschiedene Disposition zur Erkrankung alle gezogenen Schlüsse nur sehr vorsichtig bewerten lassen muß. Das Versuchstier für die Virulenzprüfung der Diphtheriebazillen ist das Meerschweinchen. Dabei muß als Vorbedingung hierfür, wie Sauerbeck betont, angenommen werden, daß die für Meerschweinchen virulenten Bazillen auch für den Menschen virulent sind. Nachdem es hinlänglich festgestellt ist, daß bei demselben Menschen virulente und avirulente Stämme gleichzeitig gefunden werden, hat man mit einem Tierversuch nur bewiesen, daß der doch rein zufällig isolierte Stamm die oder jene Virulenz besitzt. Um diese Fehlerquelle einigermaßen auszuschalten, müßte man mehrere Stämme isolieren und viele Tierversuche — Sauerbeck meint, 50 Tiere müsse man nehmen — anstellen. Daß dies in praxi zu viel Arbeit, Zeit und Geld fordern würde, liegt auf der Hand. Und auch derartige massenhafte Tierversuche lassen praktische Schlüsse nur zu, wenn immer und überall gleiche Bouillonaufschwemmungen der Reinkulturen dem Tiere injiziert würden.

So ging man dazu über, aus der Persistenz der Bazillen Schlüsse auf ihre Virulenz zu ziehen und aus einem etwa gefundenen Parallelismus zwischen beiden Richtlinien für die Praxis abzuleiten. Die Versuchsergebnisse waren keine einheitlichen. Roux und Jersin fanden, daß die Virulenz der Bazillen in der Rekonvaleszenz mehr und mehr abnehme. Die meisten Autoren konnten auf Grund ihrer Versuche deren Befunde nicht bestätigen. Nach Sauerbeck haben Behring, Löffler, Escherich, Welch, Silberschmidt, Glücksmann, Prip und andere bei Bazillenträgern auch in den späteren Stadien der Rekonvaleszenz ungemein häufig vollvirulente Stämme isoliert, jedenfalls

viel öfter virulente, als avirulente. Nicht selten waren die am spätesten isolierten Stämme virulent. Sauerbeck selbst fand in keiner Weise eine Abnahme der Virulenz bei zunehmender Persistenz.

Klinger und Schoch stellen fest, daß die Virulenz der in einem Individuum vorhandenen Bazillen sich im allgemeinen konstant erhält. Einige Beobachtungen können als Virulenzänderungen und zwar als Abnahme, vielleicht auch als Zunahme gedeutet werden, und Sauerbeck hält vielleicht eher eine Virulenzzunahme für möglich. Sobernheim betont, daß man in der Regel bei Bazillenträgern hochvirulente Keime findet. Unser Handeln dürfte nicht von dem Ausfall der Virulenzprobe abhängig gemacht werden, denn wir kennen ebensowenig genau die Bedingungen, unter denen die Bazillen ihre Virulenz verlieren, wie die Möglichkeit, daß sie vielleicht ihre Virulenz wieder gewinnen. Slack und Arms halten es gar nicht für ausgeschlossen, daß die Virulenz durch Übertragung auf andere Personen erhöht werde. Klinger und Schoch beobachteten an einer Reihe von Fällen bei Bazillenträgern die kulturellen und morphologischen Eigenschaften der Diphtheriebazillen und stellten gleichzeitig mit ihnen Virulenzprüfungen an. Die Resultate lassen nach ihnen den Schluß zu, daß die Diphtheriebazillen im Laufe ihres Aufenthaltes auf den menschlichen Schleimhäuten sich umwandeln können und die Merkmale diphtheroider Bazillen annehmen, sowie meistens dann auch ihr Toxinbildungsvermögen einbüßen können.

Hier und da stellten sich jedoch wider Erwarten die Diphtheroiden als virulent heraus und zeigten im Laufe der Reinzüchtung morphologisch typisches Verhalten. Es erscheine also als nicht ganz wahrscheinlich, daß derartige sich auf unseren künstlichen Nährböden als diphtheroid darstellende Bazillen nicht doch unter Umständen auf der menschlichen Rachenschleimhaut in typische Diphtheriebazillen übergehen können.

Daß sowohl Schwere des einzelnen Krankheitsfalles wie Charakter der Epidemie auf die Virulenz der Bazillen einflußlos sind, wird fast allseitig zugegeben. Massini beobachtete, daß von einer chronisch Diphtheriekranken drei Kinder und eine Erwachsene, von einer anderen eine Pflegeschwester und eine Bettenachbarin im Spital angesteckt wurden. Bei allen trat akute Diphtherie auf.

Klinger und Schoch sahen, daß bei Trägern avirulenter Stämme schwere Erkrankungen nicht eintraten. Die Erkrankungen waren meist leichte Anginen. Sie halten sonach die avirulenten Diphtheriebazillen für einen zufälligen Nebenfund ohne ätiologische Bedeutung. Dieser Schluß scheint bedenklich, denn eine selbst leichte Angina mit positivem Bazillenbefund wird wohl stets für eine leichte Diphtherie gehalten werden. Und epidemiologisch kann nicht abgewartet werden, ob die Bazillen nach ihrer Übertragung auf einen anderen Menschen auch nur eine derartig leichte Form der Diphtherie verursachen. Solange wir noch nicht die Gesetze der persönlichen Empfänglichkeit für Infektionskrankheiten und die der individuell verschiedenen Widerstandskraft gegen sie kennen, können solche Schlüsse sehr peinliche Überraschungen bringen.

Buttermilch sah bei Bazillenträgern mit avirulenten Stämmen keine Umgebungsinfektionen. Diese Beobachtung gilt für seine Fälle von Nasendiphtherie der Säuglinge. Ob sich solche Erfahrungen häufen, bleibt abzuwarten. Bis jetzt erscheint es wenig wahrscheinlich. Schwer wird es stets

bleiben, einen solchen Beweis zu liefern. So bedauerlich es ist, daß die Virulenzprüfung nach den jetzigen Ergebnissen unter vielerlei nicht zu umgehenden, aber doch immerhin zwangsweise angenommenen Vorbedingungen höchstens dann verwertet werden darf, wenn sie positiv ausfällt, so sehr muß für die Praxis dieser Unzulänglichkeit Rechnung getragen werden. Die Virulenzprüfung kann für die Beurteilung der Gefährlichkeit des Bazillenträgers nicht herangezogen werden, denn sie ist zu umständlich, kostspielig und unsicher. Jeder Bazillenträger, ob selbst krank gewesen oder nicht, geht in letzter Linie auf einen Diphtheriefall zurück und kann die Quelle einer neuen Epidemie werden. Alle Bazillenträger sind stets als infektiös anzusehen und es ist eine Trennung in Dauerausscheider und Bazillenträger fallen zu lassen. Diese beiden letzten Schlußsätze, von Riebold aufgestellt, entsprechen den fast allgemein herrschenden Ansichten und sind als Richtschnur für die Zukunft in das Programm der Diphtheriebekämpfung aufzunehmen.

### **Prozentsatz der Bazillenträger und Ausscheider bei Rekonvaleszenten und Gesunden.**

#### **Dauer des Ausscheiderzustandes.**

Die Literatur ist nicht arm an Beobachtungen und Berichten darüber, wie viele Diphtheriekranken in der Rekonvaleszenz die Bazillen noch ausscheiden und wie lange dies dauert. Leider sind alle die aufgestellten Statistiken und Arbeitsergebnisse nicht miteinander vergleichbar. Sauerbeck hat gezeigt, wodurch die Differenzen bedingt sein könnten. Es möge das Wichtigste hiervon erwähnt werden. Zunächst beeinflußt das hierzu verwandte Material die Statistik in hohem Maße. Ob die beobachteten Fälle aus Schulen, Spitälern oder der Privatpraxis entstammen, ist durchaus nicht gleichgültig. Im allgemeinen war die Persistenz bei den Spitalrekonvaleszenten eine kürzere als bei denen der Privatpraxis. Das Alter wie die Anzahl der Patienten spielt eine geringe Rolle. Da der Nachweis der weiteren Bazillenausscheidung ein rein bakteriologischer ist, ist die Statistik abhängig von allem, was damit zusammenhängt. Ganz abgesehen von der Diagnostik an sich in dem bakteriologischen Institute ist zu erwähnen, daß die Methodik der Entnahme nie eine gleichmäßige ist. Ob vor der Entnahme Desinfizienten zum Mundspülen angewandt werden, wie die Entnahme gehandhabt wird, ob nur vom Rachen oder auch aus der Nase Abstriche genommen werden, wie lange der Abstrich auf dem Transport bleibt, ehe er zur Aussaat auf der Löfflerplatte kommt und noch viele andere scheinbar nur geringfügige Kleinigkeiten können große Differenzen in den Statistiken bedingen. Doch ohne Rücksicht auf diese Gesichtspunkte können nur Statistiken verglichen werden, die bestimmte andere Voraussetzungen zur Bedingung haben. Einmal muß gesagt sein, von welchem Zeitpunkt an die gefundene Dauer der Bazillenpersistenz gerechnet wird. Ob der Termin des Beginns der Erkrankung, ob der des Schwindens der Beläge, ob der der Entfieberung des Kranken als Ausgangstermin genommen wird, muß in der Statistik angegeben sein. Endlich sind die Anzahl der Untersuchungen und die zwischen ihnen liegenden Zeitabstände von Bedeutung. Je öfter und in je kürzeren Intervallen untersucht wird, um so präziser kann gesagt werden, von welchem Tage an die Ausscheidung beendet war. Schließlich ist es nicht gleichgültig,

ob der letzte positive oder der erste negative Befund das Ende der Bazillenausscheidung bezeichnet. Zum Schluß mag noch darauf hingewiesen werden, daß nicht stets dem ersten negativen Befund auch ein zweiter negativer folgen muß. Die Bazillen können vorübergehend verschwinden und dann doch wieder nachweisbar werden. Es müssen also mehrere negative Resultate abgewartet und ihre Zahl angegeben werden. Es wäre aber nun falsch, wenn man die Ergebnisse der Statistiken für die Praxis der Diphtheriebekämpfung heranzuziehen ablehnen wollte. Die Fehler gleichen sich in hohem Maße bei der großen Anzahl der beobachteten Fälle aus und ganz genaue Statistiken sind gar nicht notwendig. Als Durchschnitt darf für die Praxis angegeben werden, daß bei ca. 50 % der Rekonvaleszenten die Bazillen nach der Erkrankung noch weiter ausscheiden, die Ausscheidung 2 Wochen nach Ende der Krankheitserscheinungen beendet ist. Ca. 3 Wochen nach Ende der Krankheitserscheinungen sind 75—85 % der Bazillenausscheider entkeimt und ca. 5 Wochen nach beendeter Erkrankung wird eine Ausscheidung nur bei ca. 10 %, nach 7—9 Wochen nur selten beobachtet. Daß die Persistenz der Bazillen noch länger, bis zu Jahren andauern kann, ist von vielen Seiten beschrieben und bestätigt worden. Immerhin sind dies doch im Vergleiche zu der Anzahl aller Fälle große Seltenheiten. Dürfen sie natürlich nicht völlig unberücksichtigt bleiben, so können sie doch die allgemein aufzustellenden Richtlinien gegen die Verbreitung der Diphtherie durch den Menschen nicht beeinflussen.

Epidemiologisch sind ebenso auch alle Bazillenträger zu bewerten, bei denen die überstandene Erkrankung sowie der Verkehr mit Diphtheriekranken und Bazillenträgern nicht nachgewiesen werden kann. Denn diese Nachweise sind mit Sicherheit nur sehr schwer zu erbringen. Bei Gesunden in der Umgebung von Diphtheriekranken wurden zwischen 8 % (Kober) und 50 % (Welch) Bazillenträger gefunden. Bei gesunden, die soweit hierfür überhaupt ein Nachweis möglich ist, nicht mit Diphtheriekranken verkehrten, schwanken die Prozentzahlen zwischen 2,5 % (Kober) und 24 % (Müller). Der Durchschnitt für die erste Gruppe ist von Kober auf 18 %, für die zweite Gruppe auf 7 % berechnet worden.

Als die beiden epidemiologisch wichtigen Ergebnisse wären also anzuführen: 1. Die Zahl der in der Bevölkerung vorhandenen Bazillenträger ist nicht klein. Sie macht verständlich, daß für die Verbreitung der Diphtherie sehr viele Möglichkeiten gegeben sind. Deshalb muß prophylaktisch und therapeutisch gegen den Bazillenträger vorgegangen werden. 2. Dieser Kampf scheidet von vornherein nicht an der großen Zahl der Bazillenträger, denn glücklicherweise ist die Zeit, die bis zur Entkeimung verstreicht, im Gegensatz zum Typhus mit verschwindenden Ausnahmen als verhältnismäßig kurz zu bezeichnen.

#### Die Diagnose des Bazillenausscheidens.

Nach M. Neißer vermag man auf Grund der klinischen Erfahrung ohne bakteriologische Kontrolle nur in etwa 50 % aller Fälle die richtige Diagnose zu stellen. Wäre der ausschließliche Zweck der bakteriologischen Untersuchung, der Therapie Richtlinien zu geben, so würde dies auch sehr bald in der Mortalitätskurve zum Ausdruck kommen. Da aber die wichtigste therapeutische Maßnahme, die Anwendung des Serums, ohne erst die bakteriologische Diagnose abzuwarten, jetzt wohl allgemein vorgenommen wird, wird der Erfolg der



Therapie vom Unterlassen der bakteriologischen Untersuchung nicht beeinflusst. Immerhin würde ein vollständiges Unterlassen der bakteriologischen Untersuchung von Nachteil für den Arzt selbst sein. Denn für seine Fortbildung ist es durchaus nicht gleichgültig, ob er nachträglich Aufschluß über das von ihm als Diphtherie aufgefaßte Krankheitsbild erlangt oder nicht. Besonders wichtig sind die Ergebnisse der Untersuchung für die Prophylaxe. Abel betont, daß die therapeutisch so ausgezeichnet wirkende Serumanwendung für die Eindämmung der Verbreitung der Diphtherie belanglos ist. Der praktische Arzt behandelt in erster Linie. Die Durchführung prophylaktischer Maßnahmen geht oft über die Grenzen seines Arbeitsgebietes hinaus. Hier haben dann Staat und Gemeinde durch ihre sanitätspolizeilichen Organisationen einzugreifen. Und Prophylaxe kann erfolgreich nur getrieben werden auf Grund der ätiologischen Gesichtspunkte und niemals ohne bakteriologische Diagnostik.

Für ihre Ergebnisse ist mit ausschlaggebend, woher der eingesandte Abstrich kommt. Immer häufiger wurde die Beobachtung gemacht, daß bei weitem nicht stets die Tonsillen oder die hintere Rachenwand der ausschließliche Sitz der Bazillen sei. So beobachtete Bauer 3 Fälle von Rachendiphtherien, in denen auch in dem Belage von Mundwinkelgeschwüren Diphtheriebazillen gefunden werden konnten. Das eine Kind zupfte sich gewohnheitsmäßig an der Unterlippe und hatte eine Entzündung von Daumen- und Zeigefingernagelbett der linken Hand. Im Eiter dieser Panaritien fanden sich neben anderen Mikroben Diphtheriebazillen. Engelmann fand bei einem halben Dutzend Kindern, die Bazillenträger waren, die Diphtheriebazillen in kleinen oberflächlichen Läsionen der Tonsillen, in Schrunden am Naseneingang, faulen Ecken am Mund, Ohreiter. Besonders häufig sind bei Bazillenträgern in der Nase die Bazillen nachgewiesen worden. Jung erlebte 1910 in der Frauenklinik Göttingen eine Hausendemie der Säuglinge. Eine Hebamme war Bazillenträgerin und hatte die Endemie verursacht. Bei einer bakteriologischen Untersuchung der Nasen sämtlicher Säuglinge wurde larvierte Nasendiphtherie bei vielen konstatiert. Mehr als  $\frac{3}{4}$  aller diphtheritischen Erkrankungen des Säuglingsalters verlaufen unter dem Bilde der primären isolierten Nasendiphtherie (Laud é).

Auch im Spiel- und Schulalter ist die primäre Nasendiphtherie eine sehr häufige Erkrankung, die gerade infolge der geringen oder gar nicht vorhandenen Störung des Allgemeinbefindens in hohem Maße zur Verbreitung der Infektion beiträgt. Uffenrode berichtete über eine Anzahl von Nasendiphtheriefällen bei älteren Kindern und Erwachsenen. Oftmals wurde die Nasendiphtherie nur zufällig entdeckt und Beschwerden, die darauf hindeuteten, gar nicht geäußert. Blahmann hat die Häufigkeit der larvierten Nasendiphtherie bei Säuglingen betont. Vorliegende chronische Veränderungen der Schleimhäute verlängern die Dauer des Bazillenträgertums in der Regel ganz wesentlich (Wittmaack). Schon dieser kleine Auszug der vorhandenen Mitteilungen läßt es verständlich erscheinen, daß die Abstrichnahme von irgendwie krankhafte Erscheinungen zeigenden Teilen des Rachens, der Lippen und Nase stets angezeigt, und, wo irgendwie durchführbar, je ein Abstrich vom Rachen und aus der Nase auch ohne sie sehr wünschenswert ist.

Der bakteriologische Nachweis der Bazillen hat in seinen Nachweismethoden eine größere Änderung nicht erfahren. Schürmann und Bringsheim loben die nach Gins modifizierte Neißerfärbung mit ihrer Zwischenschaltung von

Jodmilchsäurelösung zwischen Blau- und Braunfärbung und wollen, daß sie sowohl bei dem Kulturverfahren als ganz besonders bei den Originaltupferausstrichfärbungen angewandt werde. M. Neißer glaubt vorderhand nicht, daß eine Vereinfachung der Diphtheriediagnose nötig ist. Eine Änderung wird jedoch nötig werden in der Wahl der Zeitabstände und Häufigkeit, mit denen die Untersuchung der Platten vorgenommen wird. Neißer fordert für Rekonvaleszenten unbedingt am zweiten Tage noch einmal eine Untersuchung der Löfflerplatte. Unter 576 Fällen waren bei 55 erst am zweiten Tage Bazillen zu finden (Braun), während bei frischen Fällen meist schon am ersten Tage ein positives Resultat erlangt wurde. Unter 159 Fällen nur einmal erst am zweiten Tage (Braun). Auch Seidel tritt dafür ein, daß die Kranken isoliert bleiben, bis dreimalige Beobachtung der 44 Stunden bebrüteten Platten keine Bazillen mehr ergebe, denn auch er hatte festgestellt, daß bei Rekonvaleszenten 9—10 % positiver Fälle nicht erst nach 20, sondern nach 44 Stunden gefunden wurden. Diese Beobachtungen werden ganz sicher in Zukunft von allen Untersuchungsanstalten, die hierauf ihr Augenmerk richten, bestätigt werden. An der Kgl. Bakteriologischen Untersuchungsanstalt Erlangen wird prinzipiell jede Löfflerplatte nach 40stündiger Bebrütung nochmals nachuntersucht und in einer der oben angegebenen Prozentzahl entsprechenden Häufigkeit mehr positive Diagnosen als früher bei Rekonvaleszenten gestellt. Die Beantwortung erfolgt bei negativem Ausfall nach 9 bzw. 15—20 Stunden. Vorläufig macht eine der Beantwortung beigefügte Mitteilung darauf aufmerksam, daß das Resultat erst dann als endgültig angesehen werden dürfe, wenn am anderen Tage eine andere Mitteilung nicht erfolge. Eine Verzögerung für die Aufhebung der Isolierung kann ja erst bei der dritten Kontrolluntersuchung hierdurch erfolgen und auch dann nur um 24 Stunden. Dieser kleine Nachteil wird reichlich aufgewogen durch die erhöhte Sicherheit, mit der die Bazillenfreiheit konstatiert wird.

Um eine Verwechslung mit Pseudodiphtheriebazillen zu verhindern, wird man in Zukunft die Langersche Beobachtung über die bei beiden verschiedene Entfärbbarkeit im Gram-Präparat heranziehen können. Schmitz konnte jedoch dem Verfahren für die praktische Diphtheriediagnose keinen großen Wert beimessen, da es ihn gerade bei der Diagnose zweifelhafter Bazillen vollkommen im Stich ließ.

Burkhardt und Enriquez hatten mit der Langerschen Gramfärbung keine eindeutigen Resultate. Sie benutzten zur Differentialdiagnose zwischen Diphtherie- und ähnlichen Bazillen die Resultate des anaeroben Wachstums im alkalischen Zuckeragar, da die Diphtheriebazillen anaerob oder anaerophil, die Pseudodiphtheriebazillen extrem anaerob sind. Mit dieser Methode gelang es ihnen, Diphtheriebazillen von allen ähnlichen Stämmen abzugrenzen. Die durch die Methode als Diphtherie gefundenen Stämme waren virulent, die Stämme, die nach ihr nicht echte Diphtheriestämme waren, waren es nicht, wenn sie auch früher ihrer Form nach als typische avirulente Diphtheriebazillen bezeichnet worden waren. Der Vorteil der Methode wäre also ein doppelter: sie würde ermöglichen echte Diphtheriebazillen von anderen zu trennen, und eine Methode sein, die außerdem gleichzeitig eine sichere Virulenzbestimmung mit ist. Wenn die Erfahrungen von Burkhardt und Enriquez von anderen bestätigt werden, so ist ihre Überlegenheit vor den üblichen Färbeverfahren

erwiesen. Ob in der Praxis und besonders bei Massenuntersuchungen die Neißerfärbung allein nicht weiter als ausreichend trotzdem erachtet wird, bleibt jedoch abzuwarten.

#### **Bazillenausscheider und -träger in ihrer Beziehung zu Geschlecht, Alter und Beruf.**

Im Gegensatz zum Typhus liegen die Verhältnisse für die Verbreitung der Diphtherie durch den Menschen viel klarer, sind nicht so vielseitiger Art. Einmal tritt die Infektion der Nahrung und die hierdurch erfolgende Verbreitung des Infektionsstoffes sehr in den Hintergrund. An sich kann zwar auch der Diphtheriebazillenträger Nahrung und Gebrauchsgegenstände infizieren und hierdurch zu weiteren Erkrankungsfällen Anlaß geben. An Häufigkeit und Wichtigkeit spielen derartige Fälle jedoch eine weit untergeordnetere Rolle als beim Typhus. Der Grund hierfür liegt in der Verschiedenheit des Weges, auf dem die Diphtherie- und Typhusbazillen von einem Menschen auf einen anderen gelangen. Waren es dort die mit Kot und Urin beschmutzten Hände, von denen direkt oder indirekt der Infektionsstoff übertragen wurde und zwar bei weitem öfter indirekt, so tritt bei der Diphtherie an erste Stelle die direkte Übertragung vom Diphtheriekranken oder Bazillenträger auf sein Opfer durch die Tröpfcheninfektion Flügges. Jeder, der ihr ausgesetzt ist, ist in Gefahr, den Infektionsstoff aufzunehmen, selbst zu erkranken oder ohne dies die Diphtherie zu verbreiten. Und ausgesetzt ist der Gefahr jeder Mensch in der Umgebung des Kranken oder Trägers. Die einzigen Unterschiede in Beruf und Geschlecht sind gegeben durch die Innigkeit dieses Kontaktes. So wird verständlich, daß Kinder in der Schule ihre Mitschüler oder das Lehrpersonal besonders häufig infizieren oder von ihnen infiziert werden. So erklärt sich die Häufigkeit der Infektion und Verbreitung durch Krankenpflegepersonal, durch Dienstmädchen, durch die ihr krankes Kind pflegende Mutter, durch die von dem unerkannten Bazillenträger angesteckten Geschwister.

Der Einfluß des Alters für die Möglichkeit Bazillenträger zu werden ist unverkennbar. Das kindliche Alter stellt die meisten Diphtheriekranken und deshalb auch die meisten Bazillenträger. Aber überschätzt darf dieser Einfluß nicht werden, denn, wie schon mehrfach betont, braucht eine subjektiv empfundene und objektiv anders als durch die bakteriologische Diagnose nachweisbare Erkrankung des Bazillenträgers nicht einzutreten. Und die Möglichkeit, die Infektionserreger zu verbreiten, wird hierdurch in keiner Weise geändert. Endlich darf nie vergessen werden, daß der Konnex zwischen Kindern ein viel innigerer und vielseitigerer ist als der zwischen Erwachsenen. Man denke nur an die gemeinschaftlich besuchte Schule, die Spielplätze und die auch in der Familie vorhandene größere Innigkeit des Verkehrs der Kinder. Schließlich ist die chronische und die larvierte Diphtherie gerade im kindlichen Alter sehr häufig. Und beide werden sehr oft erst erkannt, wenn bereits Ansteckungen anderer Menschen erfolgten.

Überall dort, wo viele Menschen vorübergehend oder ständig auf beschränkten Raum in ihren Arbeits- und Lebensverhältnissen aufeinander angewiesen sind, wird hierdurch die Gefahr der leichteren Übertragung und Erkrankung gesteigert. Dieses Moment gilt also für die Diphtherie ebenso wie für den Typhus. Hiernach müssen die zahlreichen in Krankenhäusern, Inter-

naten, Kasernen, Gefängnissen und Schulen beobachteten Erkrankungen beurteilt werden. Von allen spielen die in den Schulen die praktisch wichtigste Rolle. Und fast alles, was an therapeutischen und prophylaktischen Maßnahmen gegen die Diphtherieverbreitung durch den Menschen vorgeschlagen wurde, stammt von Ärzten, die ihre Tätigkeit hauptsächlich in diesen Verhältnissen ausübten.

### Die Therapie der Diphtheriebazillenausscheidung.

Solange ein Mensch noch Diphtheriebazillen ausscheidet, ist er ständig in Gefahr, selbst wieder Diphtherie zu bekommen. Ob ein Mensch überhaupt zwei oder mehrere Male Diphtherie bekommen kann, darüber ist eine Einigung noch nicht eingetreten. Einige Autoren, wie Heubner, halten eine wiederholte Diphtherieerkrankung für eine Seltenheit. Andere betonen, daß meist oder für gewöhnlich einmaliges Überstehen der Erkrankung immun mache, jedoch zwei- oder dreimalige Erkrankungen vorkommen können. Nach Reiche sind Reinfektionen von Rezidiven nicht streng zu trennen. Die Reinfektion könnte nur dann streng vom Rezidiv getrennt werden, wenn es möglich wäre, durch bakteriologische Untersuchung festzustellen, daß Bazillen auch in den Nebenhöhlen des Nasenrachenraumes und den oberen Luftwegen nicht zu finden waren, was praktisch nicht möglich ist. Reiche hält alle bis zu  $\frac{1}{4}$  Jahr nach der ersten Erkrankung neu auftretenden Fälle für Rezidive. Also ist schon mit Rücksicht auf den Bazillenträger selbst die Bazillenausscheidung therapeutisch zu bekämpfen. Die therapeutischen Maßnahmen bezwecken die Entkeimung des Trägers. Die Zahl der bis jetzt versuchten Mittel ist sehr groß. Und schon dies zeigt, daß ein wirklich durchschlagender Erfolg keinem beschieden war. Die Angaben über die Erfolge schwanken beträchtlich. Die Anwendung der Chemikalien war eine verschiedene: Gurgeln, Betupfen, Besprayen, Kauen, innerliche Verabreichung. Weichardt und Pape gaben 1913 eine umfassende Übersicht über die versuchten Medikamente, die Art ihrer Anwendung und die erzielten Erfolge. Nach dieser Arbeit wären in kurzer Form die in der Tabelle auf Seite 92 angeführten Medikamente zu erwähnen:

Außerdem wurden noch mancherlei andere Versuche der Entkeimung mit Chemikalien gemacht. Zu einem durchschnittlichen größeren Erfolge haben sie alle nicht geführt.

Die mechanische Entfernung der bazillenhaltigen Pfröpfe aus den Mandeln hat Kretschmer mit dem Tonsillenquetscher Hartmanns in Verbindung mit Gurgelungen von Wasserstoffsperoxyd versucht. Seine Erfolge sind besser als die mit alleiniger Anwendung von Chemikalien sonst erreichten.

Conradi wandte 1%ige Malonsäure zum Gurgeln und Inhalieren an. Er glaubt, daß es bei achttägiger Anwendung dieser Behandlung gelingen wird, auch in hartnäckigeren Fällen die Entkeimung herbeizuführen. Bachauer wandte die Malonsäurebehandlung gleichfalls an, sah aber bessere Erfolge von Pinselungen des Rachens und der Mandeln mit Jodtinktur. Albert empfiehlt 5—10%ige Silbernitratlösung in Verbindung mit milden Alkalien und antiseptischen Lösungen von Wasserstoffsperoxyd zum Ausspülen der Mundhöhle. Lokal wandte Leschke Providoform an, 1 Eßlöffel der 5%igen Tinktur auf 100 Wasser zerstäubt. Providoform wirkt noch in Verdünnung von 1: 40000

Mittel	Art der Anwendung	Autor
64 Volumteile Alkohol + 36 Volumteile Toluol oder Benzol + 4 Volumteile Liq. ferri sesquichlorati Jodtrichlorid	3 × stündl. oder 10 Sekunden mit Wattebausch aufdrücken	Löffler
Chlornatriumchlorid . . . . .	—	Behring
20 %iges Chlorzink . . . . .	—	Wilhelmy
Lysol . . . . .	—	Heubner
Jodoform . . . . .	—	Pulawsky
Pyoctanin . . . . .	—	Jaenicke
Salzwasser + 1 %iges Karbolwasser . . .	Nasendusche, ausspritzen	Fibiger
Wasserstoffsperoxyd nach vorheriger Anwendung von Hirschhornsalz . . . . .	Gurgeln	Näther
Lapis, Kreolin, Karbolsäure, Toluol-Menthollösungen, Milchsäurelösungen, Chromsäure, Gentianaviolett, sozodolsaures Natron . . . . .	Pinseln	Prig
Borsäure, Zitronensäure, Salzsäure, Sublimat, Jodjodkalium, Chromwasser, Thy-mol, Chininlösungen, Myrrhentinktur	Gurgeln	Prig
Kollargol 5 %ig . . . . .	3 × tägl. Pinseln	Justi
Myrrhentinktur 4 %ig innerlich . . . . .	1/2, 1—2stündl. bis 2 bis 3 Tage nach Verschwinden der Beläge	Ströll
Bolusaufschwemmung 1 : 2 Wasser . . . . .	Alle 5 Minuten gegeben	Stumpf

entwicklungshemmend. Alle Versuchspersonen konnte er bazillenfrei entlassen, die letzte 13 Tage nach Verschwinden des Belages.

Lorenz und Ravenal bespraysen alle 4 Stunden an zwei aufeinanderfolgenden Tagen Pharynx, Uvula und Tonsillen mit Staphylococcus aureus pyogenes mit Erfolg. Fackenheim rühmt die Anwendung von Pyozyanase und will sie stets mit der Serumbehandlung kombinieren.

Mehrfach lobend erwähnt wird das Yatren, eine Jodverbindung eines Benzolderivates. Schon der Reagenzglasversuch zeigte, daß es nennenswerte bakterizide und entwicklungshemmende Kraft besitzt. Bischoff brachte es mit einem Pulverbläser auf die Rachenorgane. Die Patienten empfinden die Anwendung nicht unangenehm. Auch innerlich in größeren Dosen wurde es ohne Schaden vertragen. Kausch schlägt vor, das Yatren neben der Serumtherapie lokal und innerlich anzuwenden; er rühmt die schnell eintretende Lösung der Beläge, die Beseitigung des Fötors und glaubt, daß es die prophylaktische Seruminjektion ersetzen könne. Auch Freund schlägt den Wert des Yatrens als Prophylaktikum und Behandlungsmittel der Bazillenträger hoch an. Lorey schlägt vor, die Diphtheriekeimträger mit einer 4 %igen wässrigen oder Glycerinlösung einer Stammlösung Jod 10 g Aqua dest. 100,0 g zu behandeln und noch besser 4 g der Stammlösung mit 100 g Rinderblutserum zu mischen. Die Lösungen werden mit einer mit langem stumpfen Ansatz armierten Spritze in die Nasenlöcher und dem weit geöffneten Mund hinter das Gaumensegel gespritzt und zwar zweimal täglich. Nach 5—6 Tagen sollen fast regelmäßig die Diphtheriebazillen verschwunden sein.

In neuester Zeit sind auch die Chininderivate zur Behandlung und Entkeimung der Diphtheriebazillenträger benutzt worden. Braun und Schaeffer haben nachgewiesen, daß zwischen der Konstitution und der desinfektorischen Wirkung der Hydrokupyreinderivate ein gewisser Konnex besteht. Pfeiffer wandte das Amylhydrokupyrein (Eukupin) an, betont aber, daß die Wirksamkeit dieses Präparates wie so vieler anderer in den Fällen, in welchen die Bazillenherde von dem chemischen Mittel nicht erreicht werden, nicht erwartet werden könne. Er sah sich dann veranlaßt, mehrfach operativ durch Adenotomie, Tonsillotomie und Tonsillektomie dagegen vorzugehen und erzielte so schließlich doch noch günstige Erfolge, ohne Wunddiphtherie zu erleben. Auch Sommer sah bei lokaler Anwendung von Eukupin, daß die damit behandelten Diphtheriekranken — zu prophylaktischen Zwecken hat er es noch nicht benutzt — schneller, als es früher der Fall war, bakterienfrei wurden, ein Erfolg, der seiner Ansicht lediglich der Eukupintherapie zuzuschreiben ist.

Das Diphtherieheilserum wurde lokal von Lorey angewandt, 400 fach 1 : 29 Kochsalzlösung verdünnt. Bei Konjunktiva und Nase war die Wirkung besser als bei Anwendung im Rachen. Daneben sollte noch die übliche Serum-anwendung gehen. Auch Pferdeserum allein lokal angewandt leistete ähnliches. Das Pasteursche Institut in Paris stellte Serumkautabletten her. Much bezeichnet ihre Erfolge als ermutigend. Ein bakterizides Serum stellte Wassermann dar, indem er Bazillenleiber injizierte, deren Gifte durch Antitoxin zuvor neutralisiert waren.

Die subkutane und intravenöse aus der Therapie der Diphtherie bekannte Serumanwendung ist vielfach auch für die Behandlung des Bazillenträgers angewandt worden. Da das Serum sich gegen die Diphtherietoxine richtet und deren Produktion durch die Bazillen erfolgt, ist seine prophylaktische Anwendung zum Schutze des Bazillenträgers und seiner Umgebung durchaus angezeigt. Ein Einfluß auf die Persistenz der Bazillen im Rachen des Trägers ist nur schwerlich zu erwarten. Diese ist von ganz anderen durch das Serum nicht zu beeinflussenden Bedingungen abhängig und besitzt keinen absoluten Zusammenhang mit der Bildung der Toxine. Zu den therapeutisch vorzuschlagenden Entkeimungsmitteln ist das Serum nicht zu rechnen. Sein Hauptwert für die Anwendung beim Bazillenträger und seiner Umgebung liegt auf prophylaktischem Gebiete. Darüber später mehr.

Endlich darf nicht vergessen werden, daß nicht nur die krankhaft veränderten Schleimhäute des Rachens und der Nase Beachtung verdienen, sondern überhaupt der ganze Zustand der Mundhöhle, insbesondere der Zähne. Mühsam hat darauf hingewiesen. Rolly glaubt, man würde am ehesten zum Ziel kommen, wenn man Methoden und Mittel anwende, welche eine Entzündung der die Bazillen tragenden Schleimhaut verursachen und so die Schleimhaut in ihrer Tätigkeit zu beeinflussen vermögen. Er verband deshalb Bestrahlungen mit ultraviolettem Licht mit gleichzeitiger Infektion von Staphylococcus aureus und Pneumokokken, welche er auf die bestrahlten Mundschleimhautpartien 3 und 6 Tage lang täglich einrieb. Die Erfolge befriedigten ihn, sind jedoch an Zahl noch zu gering.

Hiermit ist noch bei weitem nicht alles erwähnt, was in den Versuchen, den Bazillenträger zu entkeimen, geschehen ist. Dauernd ein Anrecht weiter versucht zu werden, können sich nur Mittel erwerben, die wirklich ganz ein-

deutige eklatante Erfolge aufzuweisen haben. Und gerade dieser Nachweis ist sehr schwer, weil in verhältnismäßig kurzer Zeit die Bazillen auch ohne jede therapeutische Maßnahme von selbst verschwinden, und die Erfolge der angewandten Mittel stark schwanken je nach Alter, sozialer Stellung und Verständnis des Bazillenträgers hierfür. Dies erklärt vielleicht, daß die therapeutischen Maßnahmen an Wichtigkeit zurücktreten hinter den für die Bekämpfung der Diphtherieverbreitung durch den Menschen so viel wichtigeren prophylaktischen Maßnahmen. Da die Verbreitung der Diphtherie durch den Bazillenträger schrankenlose Möglichkeiten besitzt und bei der verhältnismäßig durchschnittlich kurzen Dauer der Bazillenpersistenz die Prophylaxe viel leichter durchführbar und so viel mehr Erfolg versprechend als beim Typhus ist, ist ihr von jeher das Augenmerk zugewandt worden.

### Die Prophylaxe gegen die Diphtherieverbreitung durch den Menschen.

Ihre Waffen sind: Isolierung der Diphtheriebazillenträger, Vorschriften für die fortlaufende und Schlußdesinfektion, Schulschluß, die bakteriologische Untersuchung und prophylaktische Seruminjektion des Bazillenträgers und seiner Umgebung, therapeutische Entkeimungsmaßnahmen, Belehrungen der in Betracht kommenden Kreise, Vorschriften für das Meldewesen und die Ausfertigung von Gutachten und Attesten über die epidemiologische Gefährlosigkeit des Bazillenträgers.

Alle diese Maßnahmen sind schon angewandt worden, bald mehr oder weniger konsequent und erfolgreich. Alle haben ihre Berechtigung und ihren Wert, aber natürlich auch ihre Grenzen. Ohne weiteres kann keine für eine andere eintreten und sie ersetzen. Schematisch gleichmäßig brauchen sie andererseits nicht stets angewandt zu werden. Je nach den Verhältnissen wechselt der Plan der Bekämpfung. Sache des ärztlichen Geschickes und epidemiologischer Erfahrung ist es, möglichst alles Nötige auf einfachstem Wege und mit geringsten Mitteln zu erreichen.

Die Notwendigkeit der Isolierung des Bazillenträgers ist ebenso allgemein anerkannt worden, wie die Schwierigkeit sie durchzuführen. Jeden Diphtheriekranken ohne weiteres ins Krankenhaus verlegen zu wollen, würde unnötig viel verlangt sein.

Die Isolierung des Kranken mag bei häuslicher Behandlung in vielen Fällen möglich sein, die der Bazillenträger ist ungleich schwieriger. Von Krankenhausärzten ist, nachdem ein Diphtheriekranker eingeliefert wurde, oft und zum großen Teile mit Erfolg in der Familie nach Bazillenträgern gefahndet, und es sind diese gefunden worden. Ihre Isolierung ist nicht Sache des Krankenhauses. Vermag doch dieses aus pekuniären und mannigfachen anderen Gründen den Diphtherierekonvaleszenten nicht bis zur Entkeimung zu behalten. Und die häuslichen Verhältnisse werden nur in besonders glücklichen Umständen eine sichere Isolierung erwarten lassen. Bis jetzt ist man trotzdem nur auf sie angewiesen. So wird verständlich, daß Heubner, Baginsky und andere Rekonvaleszentenheime für die Bazillenträger zu errichten vorschlugen. Sie bedürfen nicht des ganzen Apparates eines Krankenhauses, sondern können einfacher gestaltet und daher billig sein. Der Aufenthalt des Bazillenträgers

in ihm ist selten länger als 3—4 Wochen, der Preis für die Allgemeinheit deshalb nicht unerschwinglich hoch. Andererseits können Kinder in solchen Rekonvaleszentenheimen unterrichtet werden, um in der Schule nicht zu sehr zurückzukommen. Für die Volksschulen ist dieser Nachhilfeunterricht einfach. Für Kinder aus den höheren Schulen können deren Eltern pekuniär hierzu herangezogen werden. Doch in diesen Kreisen ist die Möglichkeit besserer Isolierung auch im Hause größer. Leider natürlich deshalb noch nicht das Verständnis für deren Notwendigkeit. Hiergegen kann jedoch vorbeugend viel geschehen: Unachtsamkeit oder böser Wille könnte das Recht den Bazillenträger im Hause selbst zu isolieren verscherzen, sicherlich dann, wenn Neuinfektionen durch sie nachgewiesenermaßen verursacht wurden.

Conradi gibt vier verschiedene Typen der Verbreitungsweise der Diphtherie an: Schleuder- und Tröpfcheninfektion, Kontaktinfektion (Beförderungsmittel: Hände, Wäsche, Taschentücher, Kleider, Eß- und Trinkgeschirre und Spielzeug), Staub- und Luftinfektion und endlich Nahrungsmittelinfektion. Für die Praxis ist nach ihm die Staub- und Luftinfektion fast belanglos. Nahrungsmittelinfektionen bei Diphtherie sind beobachtet, doch spielen sie entfernt nicht eine derartige Rolle wie bei der Typhusverbreitung. Eine Diphtherieepidemie in einem Ersatztruppenteile der Berliner Garnison, die durch Nahrungsmittelinfektion verursacht wurde, hat während des Krieges Sobernheim und Nagel beschrieben. Die Bazillenträger waren unter dem männlichen und weiblichen Küchenpersonal zu suchen und hatten offenbar ein Nahrungsmittel infiziert. Vielleicht war als Vermittler der Diphtheriebazillen ein als Abendkost verabreichter Heringssalat anzusehen. Kontaktinfektionen treten in ihrer Bedeutung hinter der Nahinfektion von Mensch zu Mensch bedeutend zurück. Immerhin sind beim Militär sehr schwer ausrottbare Diphtherieepidemien in manchen Garnisonen beobachtet worden, die auf der Übertragung durch alte infizierte Garnituren beruhten (Pfuhl). Desinfektionsvorschriften haben demnach ihre Berechtigung für den Kampf gegen die Diphtherieverbreitung. Nur müssen sie sinngemäß gegeben und durchgeführt werden. Eine Schlußdesinfektion ist sinnlos, wenn sie vor endgültiger Entkeimung der Rekonvaleszenten vorgenommen wird. Ebenso sinnlos ist es, in Schulen beim Ausbruch der Epidemie zu desinfizieren, bevor die Bazillenträger herausgefunden und am Schulbesuch gehindert sind. Besonders wichtig ist die fortlaufende Desinfektion und ihre sorgfältige Durchführung.

Weichardt fand bei vielen Untersuchungen lebloser Objekte in der Umgebung von Diphtheriekranken dreimal die Bazillen, einmal an dem Glassteile einer Saugflasche, einmal am Halstuche eines stark hustenden Kindes und einmal an einem Teppich beim Bett des kranken Kindes, ungefähr  $\frac{1}{2}$  m vom Munde desselben entfernt. Wenn Wolff und andere glauben, daß man nicht der regulären Schlußdesinfektion bedürfe, sondern mit den üblichen Reinigungsverfahren der Zimmer, Utensilien und Wäsche auskomme, so trifft dies zweifellos für die meisten Fälle zu. Immerhin nicht durchweg. Von Esmarch fand, daß die an Wassergläserrändern angetrockneten Diphtheriekulturen bis zum 15. Tage daselbst am Leben blieben. Bei Reinigung mit heißem Wasser war die Lebensdauer eine geringere, aber nur Einlegen der Gläser für 5 Minuten in  $50^{\circ}$  C heißes Wasser desinfizierte sicher. An eisernen Gabeln bleiben Diphtheriebazillen wenigstens 24 Stunden am Leben. Also in erster Linie die in ihrer



Bedeutung noch sehr unterschätzte fortlaufende Desinfektion bis zur endgültigen Entkeimung, sodann die Schlußdesinfektion nicht vor ihr oder vor dem Herausfinden und Isolieren der Bazillenträger. Auf die Bedeutung der fortlaufenden Desinfektion in Verbindung mit entsprechender Belehrung hat in neuester Zeit wieder Neufeld hingewiesen. Er betonte mit Recht, daß die Schlußdesinfektion bei vielen Infektionskrankheiten bei einer gut durchgeführten fortlaufenden Desinfektion fast entbehrlich ist. Zu solchen Krankheiten gehört in erster Linie die Diphtherie. Bei einer Neubearbeitung von Merkblättern und Desinfektionsanweisungen muß, wie es zum Teil schon geschah, hierauf in weitestem Maße Rücksicht genommen werden. Nur dann können Desinfektionsvorschriften Erfolg haben, nur dann kann den betreffenden Privatleuten zugemutet werden, das Geld für die doch immerhin kostspieligen Desinfektionen auszugeben.

Die Zeiten sind längst vorüber, in denen als eine der hauptsächlichsten Waffen gegen die Diphtherieverbreitung langfristiger Schulschluß angesehen wurde. Nachdem die Ärzte das epidemiologisch Falsche und daher praktisch unwirksame dieser Vorschrift einsahen, drängten alle dazu, auch in anderen Kreisen dahin zu wirken, daß man dort auch umlerne. Bei den Schulleitern herrscht nach Seligmann noch heute teilweise diese falsche Ansicht vor. Andererseits darf einem kurzfristigen Schulschluß auch nicht jeglicher Wert abgesprochen werden. Bis die Bazillenträger erkannt sind und isoliert werden können, ist er bei gehäuften Auftreten von Diphtherieerkrankungen in einer Klasse sicher wertvoll. Die Infektion ist wenigstens in der Schule in dieser Zeit nicht mehr möglich. Theoretisch ist dieser Vorteil nur gering; denn auf Straßen und Spielplätzen kommt der Bazillenträger doch immer wieder mit anderen Kindern zusammen. Die Leiter des öffentlichen Gesundheitswesens in Berlin stellten, wie Gettkant mitteilt, einen Plan auf, nach dem Desinfizierungen, Schulschluß und Untersuchungen der ganzen Klasse angeordnet werden, wenn mehrere Fälle von Diphtherie oder ausgesprochene Klassenepidemien beobachtet werden. Seligmann will Schulraumdesinfektion und Schulschluß kombinieren. Also hier würde es sich auch nur um einen Schulschluß von wenigen Tagen handeln. Schultz teilt die Verfügung der städtischen Schuldeputation vom 4. März 1910 in Berlin mit. Hiernach ordnet der zuständige Schularzt den Klassenschluß an. Er ist auf 1—3 Tage bemessen. In dieser Zeit kann der Schulraum desinfiziert werden und die Bazillenträger können in diesen Tagen durch die bakteriologische Diagnose herausgefunden werden. Nach Wiedereröffnung erfolgt die zweite Abstrichnahme von den Kindern, nach 3 Tagen die dritte. Die Dauer der definitiven Schließung bestimmt der Kreisarzt. Also nach Seligmann und Schultz kein Schulschluß ohne bakteriologische Durchuntersuchung. Ihr kommt zweifellos die größere Bedeutung zu. Es sind jedoch auch Fälle beschrieben, in denen ein längerer Schulschluß, etwa eine Woche und darüber, nötig werden kann. Man fand, wie Sommerfeld berichtet, bei einer Charlottenburger Epidemie 33 % aller Schulkinder als Bazillenträger. Es ist schon mit Rücksicht auf den geordneten Schulbetrieb bei derartig hohen Prozentzahlen ein längerer Schulschluß nicht zu umgehen. Fehlen 8—10 % der Schulkinder, so ist der Unterricht erschwert, aber nicht unmöglich. Anders natürlich bei 33 % Ausfall an Schulkindern. Nach 8 Tagen werden voraussichtlich nur noch ca. 20 %, und nach einer weiteren Woche

nur noch etwa 10 % Bazillenträger sein. Dann ist wieder der Schulbetrieb möglich.

Die bakteriologische Untersuchung des Diphtherie-Rekonvaleszenten und seiner Umgebung wird heute allgemein als die wichtigste prophylaktische Maßnahme angesehen und zwar ebenso, wenn der Erkrankte in der Familie verblieb, wie für die Krankenhausbehandlung oder seine Umgebung in der Schule. In der Familie ist die Untersuchung aller Familienmitglieder und des Dienstpersonals leicht. Hier ist die Entnahme und die Einsendung des Untersuchungsmaterials auch noch vom praktischen Arzte durchführbar, besonders in den besser situierten Kreisen. Ihr Zweck ist, wie auch sonst allgemein festzustellen, wer mit Bazillen behaftet ist, wann der Bazillenträger entkeimt ist, wer bazillenfrem ist. Denn es ist ebenso wichtig, den Bazillenträger möglichst zu isolieren und am Besuche der Schule zu hindern, wie allein durch die bakteriologische Untersuchung vermieden wird, daß bazillenfrem Personen in der Umgebung des Kranken durch schematische Schulsperremaßnahmen unnötig lange der Schule entzogen werden. Nur haben diese Maßnahmen zur Voraussetzung, daß in allen auch nur irgendwie verdächtigen Fällen der Arzt einen Abstrich nimmt und daß das amtliche Ermittlungsverfahren für alle Fälle von Diphtherie gesetzlich angeordnet wird. Dann nämlich ist er dem Publikum gegenüber geschützt und braucht nicht darunter zu leiden, wenn die Konsequenzen aus der gestellten Diagnose gezogen werden, weil diese alle Menschen in gleicher Weise treffen und deshalb nicht mehr so sehr als Schikane empfunden werden können. Der Abstrich muß mehrmals genommen werden, meist werden drei negative verlangt. Die Abstände zwischen den einzelnen Entnahmen werden verschieden groß angegeben. Unter drei Tagen sind sie nicht zu bemessen, weil bakteriologische Untersuchung, Transport des Abstriches und Benachrichtigung des Ergebnisses so lange beansprucht. Über 6 Tage wird man die einzelnen Abstriche nicht voneinander entfernt sein lassen, weil sonst unnötig viel Schulversäumnisse entstehen, die ohne Schaden hätten erspart werden können. Je schneller die Abstriche sich folgen, um so leichter läßt sich der früheste Termin endgültiger Entkeimung festlegen. In ärmeren Kreisen der Bevölkerung wird wohl die Überwachung des Bazillenträgers den beamteten Ärzten zufallen, dem Kreisarzt oder dem Armenarzt. Letzterer übernimmt dann gewissermaßen die Funktionen des Hausarztes besser situierten Kreise. Aber der Überwachungsdienst muß weiter gehen. Sobald ein Kind, welches selbst schulpflichtig ist oder schulpflichtige Geschwister hat, erkrankt, müssen die zuständigen Schulärzte benachrichtigt werden von den behandelnden Ärzten und zwar dies für alle Fälle und nicht nur für die Besucher der Volksschulen. Der Schularzt, event. in Verbindung mit dem Kreisarzt trifft dann weitere Anordnungen. In Berlin haben nach Gettkant die praktischen Ärzte Meldekarten. Diese werden an das Polizeirevier gesandt. Dort stellen Diphtherieschwester die Fälle des Bezirkes fest und erstatten dem zuständigen Schularzt bei dessen Sprechstunde früh in der Schule Bericht. Der Schularzt entnimmt dann mit Unterstützung von Gemeindefchwester die Abstriche. Drigalski führte in Halle je nach Art der Erkrankung verschiedene Warte- und Untersuchungszimmer ein, in Berlin erfolgt die Abstrichnahme in besonderen Entnahmestellen (Seligmann), anderswo in der Schule selbst. Die Entnahmen bezwecken, den Bazillenträger solange vom Schulbesuche auszuschließen, bis

er vom beamteten Arzt als entkeimt begutachtet ist. Die praktischen Erfolge damit sind ausgezeichnet. Die Eltern werden aufmerksam gemacht, können belehrt werden und leisten nach allgemeinem Urteil bedeutend weniger Widerstand, als erwartet wurde, besonders bei Volksschülern, deren Versäumnisse ja auch leichter unter Umständen durch vom Staate bezahlten Nachhilfeunterricht eingeholt werden. Ob nun der Schularzt jedesmal, d. h. auch, wenn nur ein Diphtheriefall in der Klasse beobachtet wurde, von allen Kindern der Klasse Abstriche nehmen soll, darüber gehen die Meinungen auseinander. Theoretisch wäre es zweifellos am besten. Andererseits muß auch theoretische Forderung im Einklang stehen mit praktischen Erfolgen, denn eine große Arbeitsbürde bedeutet es doch und vielleicht kommt man auch zum Ziele, wenn, wie in Berlin, bei einzelnen Fällen nur von den in der Umgebung des Kranken Sitzenden und seinen Spielkameraden und nur bei Klassenepidemien und Auftreten von mehreren Fällen von allen Klassenangehörigen Abstriche entnommen werden. Nach anderen Gesichtspunkten die Zahl der zu Untersuchenden zu beschränken, ist nicht gut möglich. Flachs will die Untersuchung nur auf Kinder ausgedehnt wissen, die entzündliche Erscheinungen im Rachen darbieten. Diese müßten doch unter allen Umständen untersucht werden. Und ohne entzündliche Erscheinungen im Rachen sind doch sehr oft Bazillen vorhanden. Für die Volksschulen Augsburgs teilt Bachauer mit, daß dort Diphtherierekonvaleszenten und deren Geschwister erst nach mehrmaliger negativer bakteriologischer Diagnose wieder zur Schule gehen dürfen, und daß nach demselben Grundsatz die an Halsentzündung erkrankten Kinder behandelt werden, falls in einer Klasse gehäuft Diphtheriefälle auftreten. Erst, wenn auch dann noch Diphtherieerkrankungen auftreten, wird die ganze Klasse untersucht. Hier sehen wir also eine verhältnismäßig milde Handhabung. Der Mittelweg dürfte wohl sein: Auch bei nur einer Diphtherieerkrankung alle an Halsentzündung erkrankt gewesenen, bei gehäuften Diphtheriefällen die ganze Klasse zu untersuchen. Die Mitwirkung der Schulbehörden (Rektoren, Lehrer) darf nicht unterbleiben. Aus den ärztlichen Entschuldigungsattesten der in der fraglichen Zeit krank gewesenen Kinder läßt sich leicht feststellen, ob die oder jene (besonders Hals-) Erkrankung diphtherieverdächtig war. Wie lange soll nun der Bazillenträger am Schulbesuche gehindert werden, wenn die Entkeimung lange Zeit erfordert? Bernhard meint, man könne Kinder, die nach 6 Wochen noch nicht bazillenfrei seien, unter gewissen Vorsichtsmaßregeln ruhig wieder zur Schule gehen lassen. Dem wird wohl allgemein zugestimmt werden. Diese Fälle sind doch verhältnismäßig selten. Und bei allen Maßnahmen der Seuchenbekämpfung kann nicht mit 100 % Sicherheit gerechnet werden. Für die Allgemeinheit genügt, wenn die häufigsten und durchschnittlichen Gefahren beseitigt werden. Noch auf einige Punkte sei hingewiesen. Zur Klasse gehören nicht nur die Kinder, sondern auch alle Lehrer und Lehrerinnen, die in der Klasse unterrichten. Für sie gelten also dieselben Gesichtspunkte für prophylaktische Umgebungsuntersuchungen in den Schulklassen sowie für Kontrolluntersuchungen, falls sie selbst oder ihre Familienmitglieder Rekonvaleszenten oder Bazillenträger sind. Dies ist leider immer und immer wieder vergessen worden. Die Gefahr, daß eine unterrichtende bazillenträgende Person die Kinder infiziert, besonders bei gewissen Unterrichtsarten, z. B. dem Gesangsunterricht, ist sehr groß. Der in Schulen gemeinsam von den Kindern benutzte

Trinkbecher kann Diphtherie sehr leicht übertragen. Deshalb will Bernhard ihn mit Recht abschaffen. Einen guten Ersatz bieten die hygienisch einwandfreien Trinkspringbrunnen der Firma Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof. In Berlin unterblieben bei Auftreten von Diphtherie Versetzen der Kinder in der Klasse. Die Schulzahnklinik wird sofort für alle Kinder der Klasse geschlossen (Gettkant).

Alles in allem: Das Kapitel Diphtherie, Familie und Schule ist nicht mehr terra incognita. Die gezogenen Schlußfolgerungen führten zu Maßnahmen, deren Erfolg unbestritten ist. Wie der Überwachungsdienst organisiert wird, muß sich nach den Verhältnissen richten. Schnell, einfach, billig und dabei sicher vorzugehen wird auch in Zukunft hierfür das Ideal bleiben. Ohne den praktischen Arzt ist diese Seuchenbekämpfung wie jede andere ohne ihn durchgeführte zwecklos. Sein Wirken liegt in der Familie des Erkrankten und darin, die von hier zur Allgemeinheit führenden Richtlinien zu verfolgen. Von da ab wird der Kampf vom Staate, den beamteten Ärzten und ihren Hilfskräften und von den bakteriologischen Untersuchungsämtern aufgenommen.

Obwohl die übergroße Zahl der Epidemiologen und die Mehrzahl aller beamteten Ärzte, der Armen-, Schul- und Kreisärzte auf diesem Standpunkt steht, darf doch nicht unerwähnt bleiben, daß die Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten, mit denen seine konsequente Durchführung zu kämpfen hat, sehr wohl beachtet und betont wurden. Und da die strenge Isolierung des Bazillenträgers in der Praxis so schwer und nur so selten ganz sicher durchführbar ist, wollen viele daneben noch eine andere prophylaktische Maßnahme einführen, die größtmögliche Sicherheit vor Erkrankung bietet und daneben gestattet, die Isolierung weniger streng zu gestalten, jedenfalls ihre Unzulänglichkeiten auszugleichen. Diese weitere Schutzmaßnahme ist die prophylaktische Seruminjektion. Es darf jedoch nicht unberücksichtigt bleiben, daß, wie Sommerfeld, Wolff und andere betonen, die prophylaktische Serum-anwendung vor der Erkrankung an Diphtherie schützt und zwar den Bazillenträger und seine Umgebung, also für beide erforderlich ist, aber nicht verhindert, daß ein Mensch Bazillenträger wird und auch nicht den Zustand der Bazillenausscheidung heilt und somit streng genommen nicht ein Mittel zu dessen Bekämpfung und gegen die Verbreitung der Bazillen bildet. Ein Ersatz kann also die prophylaktische Serumanwendung für die anderen Maßnahmen nie sein, wohl aber eine wertvolle Ergänzung. In je größerem Maßstabe das Serum zur Anwendung kommt, um so ruhiger können wir den Zustand der Bazillenausscheidung ansehen. Und damit ist auch der prophylaktischen Serumanwendung ihr Arbeitsgebiet zugeteilt, andererseits auch ihre Grenzen gezogen. Gegen die in der Familie, im Krankenhause, in Internaten, kurz in kleinem, gut übersehbaren und gut kontrollierbaren Kreise zu befürchtende durch den Bazillenträger verursachte Erkrankung ist sie ein ungemein wertvolles Hilfsmittel. Für größere Kreise, z. B. die Schule stößt sie in der Praxis auf noch größere Schwierigkeiten als alle Isolierungsmaßnahmen und diese feiern dann hier ihre fast allein durch sie erzielten Erfolge.

Die prophylaktische Anwendung des Behringschen Serums ist schon seit langem erprobt und empfohlen worden. Zuerst wurde sie versucht in Krankenhäusern, um ihren Wert und die Dauer des durch sie gewährten Schutzes festzustellen, sodann, um, worauf Wesener und andere aufmerksam machen,

zu verhindern, daß Besucher, besonders Kinder immer wieder von neuem Diphtherie im Krankenhause verursachen, falls sie als Bazillenträger die Bazillen bei ihrem Besuche einschleppten. Weiterhin wurde sehr oft als unangenehm empfunden, daß Kinder mit nur Diphtherieverdacht auf Isolierstationen untergebracht werden mußten. Nach ihrer Anwendung konnte man getrost wagen, Diphtherieverdächtige und Bazillenträger mit anderen Kindern zusammenzulegen. Nachdem die glänzenden Erfolge der prophylaktischen Seruminjektion sich von den verschiedensten Seiten bestätigten, traten Krankenhausärzte warm dafür ein, diese Art der Prophylaxe auch für den Kreis der Familie anzuwenden und von den Krankenhäusern aus wurden dann auch bald ambulant prophylaktisch die Geschwister und Angehörigen der Erkrankten gespritzt. Wesener, Braun, Reiche, Slawyk, Cuno und andere haben Anregungen aus den in dieser Richtung und von solchen Erwägungen ausgehenden Studien und Arbeiten gegeben. Sommerfeld, Seligmann und in letzter Zeit Kruse haben den Wert der prophylaktischen Serumanwendung betont. Besonders Kruse macht darauf aufmerksam, daß man sich von einer einseitigen Überschätzung der vom Bazillenträger ausgehenden Gefahr hüten müsse und daß alle hieraus zu einseitig gezogenen Schlußfolgerungen unberücksichtigt lassen, wie verschieden groß bei den einzelnen Menschen die Empfänglichkeit zur Erkrankung sei und welche noch nicht genügend berücksichtigte Rolle dieser Faktor doch indirekt für die Diphtherieverbreitung spiele.

Der Wert der prophylaktischen Seruminjektion ist unbestritten. Sie schützt zwar nicht absolut sicher vor Erkrankung — nach Wesener erkrankten 2—3 % der prophylaktisch Injizierten —, aber sie bewirkt selbst bei diesen, daß die Erkrankungen sehr leicht verlaufen. Wenn sie trotzdem bis jetzt noch nicht in einem so ausgedehnten Maße angewandt wurde, wie wünschenswert wäre, so sind hierfür dreierlei verantwortlich zu machen: 1. die verhältnismäßig kurze Dauer des so gut wie sicheren Schutzes, 2. die durch sie entstehenden Kosten, 3. die Gefahr der Anaphylaxie.

Über die Zeit, für welche die prophylaktische Anwendung des Serums einen sehr hohen, fast absolut sicheren Schutz gewährt, werden fast völlig übereinstimmende Angaben gemacht. Sie beträgt 3—4 Wochen. Braun hebt hervor, daß ein erheblicher Schutz noch 3—4 $\frac{1}{2}$  Monate nach der Impfung besteht. Doch selbst, wenn damit in der Praxis nicht allgemein gerechnet werden kann, würde ein Schutz von 3—4 Wochen für die übergroße Mehrzahl aller durch den Bazillenträger gefährdeten Personen ausreichend sein, denn nach 4 Wochen ist der Prozentsatz der dann noch nicht entkeimten Bazillenträger ein geringer.

Die Höhe der durch die Schutzimpfung entstehenden Kosten kann kein stichhaltiger Grund sein, sie deshalb nicht weitgehends anzuwenden. Einmal würde sie von den wohlhabenderen Kreisen der Bevölkerung selbst bezahlt werden können, sodann mußte immer wieder festgestellt werden, daß Gemeinden, sobald ihnen der Nutzen der Schutzimpfung vor Augen geführt wurde, die notwendigen Mittel zur Verfügung stellten. Braun berechnete, daß in Berlin in dem Jahre 1912 mit seinen vielen Epidemien der Preis für die notwendig gewordenen Schutzimpfungen 7000 Mk. betragen haben würde. Diese Summe würde sofort zurückgehen, denn infolge der prophylaktischen Impfung würden Erkrankungsfälle und Ansteckungen abnehmen. Wesener rechnete der Stadt-

verwaltung Aachens folgendes vor: 1902 wurden 18 Infektionen bei Geschwistern Erkrankter verursacht. Wenn jedes Kind 20 Tage im Krankenhause zu 1 Mk. täglich Aufnahme findet, kostet dies 360 Mk. bei 18 Kindern. 300 notwendig gewesene Schutzimpfungen bei den Geschwistern der Erkrankten mit Serum Höchst würden  $300 \times 0,55$  Mk. = 165 Mk. kosten. Die Armenverwaltung würde, wenn alle Verpflegten und gespritzten Kinder auf ihre Kosten behandelt würden, 200 Mk. sparen. Hieraus ist ersichtlich, daß die Schutzimpfung mit Rücksicht auf die Kosten nicht auf Krankenhäuser beschränkt bleiben brauche, sondern unter Heranziehung von Gemeinden und Krankenkassen für die Kosten der ärztlichen Hilfe und des Serums auch in den Familien, besonders der sozial weniger gut gestellten Bevölkerungskreise anwendbar sein würde. Ob ihre Anwendung nun von praktischen Ärzten, den Polizei- oder Armenärzten, ambulant von Krankenhausstationen oder von besonders hierfür eingerichteten Rettungswachen vorgenommen wird, ist letzten Endes nur eine Frage der Organisation, die, falls erst einmal Einigung über das Prinzip an sich erfolgt wäre, leicht lösbar sein würde.

Das dritte Moment, das der Anwendung der Schutzimpfung bis jetzt hindernd im Wege steht, ist die Gefahr der Anaphylaxie. Ruppel betont, daß Anaphylaxie und Serumexanthem nicht immer genügend voneinander getrennt wurden. Serumexanthem wird bei der erstmaligen Injektion beobachtet. Die anaphylaktischen Erscheinungen treten erst bei der Reinjektion auf. Sie sind also zu befürchten 1. wenn ein Diphtherierekonvaleszent nochmals gespritzt wird, 2. wenn ein prophylaktisch injizierter Mensch später Diphtherie bekommt und dann gespritzt werden muß. Übereinstimmend wird festgestellt, daß lebensbedrohliche anaphylaktische Erscheinungen nur selten, Todesfälle nur sehr selten beschrieben wurden. Also durch die Häufigkeit der beobachteten anaphylaktischen Erscheinungen ist die Furcht vor ihr nicht entstanden. Sie wurde vielmehr hervorgerufen durch die Ergebnisse der am Meerschweinchen bei Anaphylaxiestudien gemachten Beobachtungen. Es ist dabei aber stets vergessen worden, daß die am Meerschweinchen hervorgerufenen Anaphylaxieerscheinungen ohne weiteres auf den Menschen übertragen wurden. Dies ist nicht angängig, denn die dem Meerschweinchen injizierten Mengen artfremden Serums waren bedeutend größer als die, die für den Menschen in Betracht kommen, zumal da die deutsche Technik der Immunisierung der Pferde jetzt derart Fortschritte gemacht hat, daß Sera hergestellt werden, welche in 1 ccm 1000 und mehr A. E. enthalten. Außerdem treten die zumeist beim Meerschweinchen beobachteten schweren Erscheinungen bei der Reinjektion ja bei intravenöser Einspritzung auf. Immerhin war es notwendig nach Maßnahmen bei der Serumanwendung zu suchen, durch welche die anaphylaktischen Erscheinungen vermieden würden. Gerade für den praktischen Arzt ist dies eine unbedingte Notwendigkeit, denn er trägt die Verantwortung und die Nachteile aller Unglücksfälle bei der Anwendung des Serums in weit ausgedehnterem Maße als die in Krankenhäusern tätigen Ärzte. Um die anaphylaktischen Erscheinungen beim Menschen zu vermeiden, machte Besredka den Vorschlag, 5—6 Stunden vor der Reinjektion subkutan 0,5 ccm zu injizieren. Cuno rät bei wiederholten Injektionen das Serum nur subkutan und sehr langsam zu injizieren und dabei den Patienten genau zu beobachten. Da durch Anwendung von mehr als 500 I.-E. ein weiterer Schutzeinfluß nicht erreicht wird, sind nur

geringe Serummengen notwendig, wodurch weiter die Gefahr der Anaphylaxie vermieden wird. Endlich ist häufig ein Wechsel des Serums vorgeschlagen worden. So tritt Reinhardt dafür ein, daß zu therapeutischen Zwecken prinzipiell Pferde-, zu prophylaktischen Rinderserum genommen werden solle. Die Eltern der Patienten sollen genau über die Art des injizierten Serums unterrichtet werden, damit der Arzt bei späteren Erkrankungen wechseln kann. Diphtherieserum, das durch Immunisierung von Rindern gewonnen wurde, bringen die Höchster Farbwerke und Ruete-Enoch in den Handel.

Eine Verminderung der Zahl der prophylaktischen Seruminjektionen kann auf zweierlei Weise herbeigeführt werden. Einmal dadurch, unter den gefährdeten Personen nur die prophylaktisch zu injizieren, in deren Blut sich keine Diphtherieantitoxine befinden. Hierdurch würde gleichzeitig die Höhe der für die Schutzimpfungen aufzuwendenden Kosten eine Minderung erfahren. Nach Otto besitzt das Blut eines großen Prozentsatzes Erwachsener Diphtherieantitoxine. Dieselbe Beobachtung wurde für Bazillenträger und Dauerausdauernd einer Diphtherieinfektion ausgesetzt sind. Schick fand, daß 80 % Neugeborener, 50—60 % Kinder und bis zu 90 % Erwachsener Diphtherieantitoxine in ihrem Blute besitzen. Die Römische Methode, das Blut daraufhin zu prüfen, ist zu kompliziert und teuer. Schick arbeitete eine andere Methode aus, die einfach und leicht ausgeführt werden kann und einen für die Erfordernisse der Praxis hinreichend genauen Maßstab bietet. Sie ist der von Pirquetschen Tuberkulinreaktionsmethode nachgebildet. Er wandte Diphtherietoxin intrakutan an und zwar  $\frac{1}{50}$  der einfach letalen Dosis pro 250 g Meerschweinchen, also bei einer letalen Dosis 0,005 pro 250 g Meerschweinchen, 0,1 in einer Verdünnung 1 : 1000. Von der 4.—8. Stunde ab tritt eine allmählich zunehmende Rötung und Infiltration von 10—25 mm Durchmesser auf. Nach 48 Stunden ist ihr Maximum erreicht, dann stellt sich Pigmentierung und leichte Schuppung ein, und es erfolgt die Abheilung. Daneben wird nach 24—48 Stunden um das Infiltrat ein heller Hof beobachtet, der nach weiteren 24—48 Stunden abblaßt. Fällt die Probe negativ aus, so beweist sie das Vorhandensein von Schutzkörpern gegen Diphtherietoxin in einer für prophylaktische Zwecke genügenden Menge. Ausnahmen bilden Fälle von septischer Diphtherie und hochgradiger Kachexie. Auch ein Teil der Säuglinge (10 %) reagiert negativ trotz fehlender Antitoxine im Blute. Ihre Haut scheint eine herabgesetzte Reaktionsfähigkeit zu besitzen. Von an der Diphtheriestation pflegenden Schwestern erkrankten nur diejenigen an Diphtherie, die eine positive Reaktion zeigten. Ihr Ausfall ist also ein Maßstab des Menschen zur Diphtherieerkrankung. Die Reaktion gesunder Körper ist nach den Beobachtungen innerhalb von 4 Wochen gleich geblieben. Bei negativem Ausfall hält Schick eine prophylaktische Injektion für unnötig. Die Probe ist bereits mehrfach nachgeprüft worden. Alle kamen zu dem Ergebnisse, daß sie definitiven Wert besitzt, für Klinik und Privatpraxis sich in allen Fällen bestätigt und besonders geeignet und wertvoll erscheint, wenn z. B. in Schulen die Zahl der prophylaktisch mit Serum zu Injizierenden festgestellt werden soll.

Der zweite Weg ist von Behring beschrritten worden. Er versuchte den Menschen durch ein Toxinantitoxingemisch aktiv zu immunisieren. Hierdurch wird die Gefahr der Anaphylaxie ausgeschaltet. Daneben besteht der große Vor-

teil, daß der erlangte Schutz länger als der durch die passive Immunisierung mit heterogenem Serum herbeigeführte anhält. Behring schwebte als Ideal für seine neue aktive Immunisierung der Jennersche Pockenimpfschutz vor. Die Erfahrungen der passiven Immunisierung ergaben, daß nach 10 Tagen der Antitoxingehalt des Blutes unter  $\frac{1}{100}$  gesunken ist, ohne daß die Immunität geschwunden ist. Behring berechnete, daß nach aktiver Immunisierung 2 Jahre vergehen werden, bis der Antitoxingehalt des Blutes unter  $\frac{1}{100}$  sinkt, denn das Schwinden des homogenen Antitoxins bei passiver Immunisierung verläuft im wesentlichen nicht anders wie das Schwinden des autogenen Antitoxins bei aktiver Immunisierung. Nur abnorm starker Stoffwechsel beschleunigt den Antitoxinschwund. In normalen Fällen besteht etwa für ein Jahr eine für epidemiologische Zwecke ausreichende Stärke des entstandenen autogenen Antitoxins. Einen Nachteil schien allerdings die aktive Immunisierung wie jede andere aktive zu haben: es vergeht eine gewisse Zeit, bis der Impfschutz eintritt, etwa 8—16 Tage; dies könnte vermieden werden durch Anwendung von homologem Antitoxin bei der passiven Immunisierung. Diese Art der Immunisierung wäre die sicherste, schnellste, wirksamste und ganz unschädlich. Auch könnte durch aktive Immunisierung von Schwangeren, worauf Zangenmeister hinweist, das bei der Plazentalösung physiologischerweise abgehende Blut hierfür verwandt werden. In der Praxis stößt jedoch die Gewinnung solchen Serums in größeren Mengen auf Schwierigkeiten. Vielleicht wird sie auch weniger als notwendig empfunden werden, nachdem Hahn und Sommer feststellten, daß diphtherische Erkrankungen in den ersten 10 Tagen nach der aktiven Immunisierung, in denen eine genügende Antikörperproduktion noch nicht sicher zu erwarten war, abortiv verlaufen. Eine negative Phase besteht mit Sicherheit in dieser Zeit nicht. Behrings neues Mittel ist verschiedenen Kliniken übergeben worden. Diejenigen, die es zum Ausprobieren übernahmen, mußten sich verpflichten, genaue Vorschriften über die Aufzeichnung ihrer Ergebnisse einzuhalten und besondere fest umrissene Gesichtspunkte bei ihren Studien zu verfolgen. So sind bereits feststehende gemeinsame Anhaltspunkte über Art (intrakutan und subkutan) und Häufigkeit der Injektionen und über die lokalen Erscheinungen bei der Applikation und ihre Bewertung gewonnen worden. Bis jetzt kann als feststehend angeführt werden, daß die neue Behringsche Methode der aktiven Immunisierung diphtheriegefährdete Personen vor Diphtherie schützt (Bauer). Weiter fand Hagemann, daß Menschen, die dauernd mit Diphtheriekranken und Bazillenträgern zusammen waren, nach der aktiven Immunisierung die Bazillen nicht aufnahmen. Ist dies jedoch bereits geschehen, dann vermag die aktive Immunisierung sie ebensowenig davon zu befreien wie die passive. Nach allem scheint die Behringsche aktive Immunisierung aussichtsvoll zu sein. Nachdem die Grundlagen für sie gewonnen sind, bedarf es nur noch die Methodik so auszubauen, daß sie in die Praxis eingeführt werden kann. Damit würden dann fast alle Bedenken, die jetzt noch der ausgedehntesten Anwendung der prophylaktischen Serum-anwendung hindernd im Wege stehen, wegfallen.

Belehrungen der Eltern von bazillenträgenden Kindern und der Schulbehörden über den Zustand der Bazillenausscheidung sind allgemein als notwendig und bedeutend erfolgreicher als erwartet wurde, bezeichnet worden.

Es muß mit Genugtuung konstatiert werden, daß die Ortsbehörden ihre



Bestimmungen über die Zulassung von Diphtherierekonvaleszenten zum Schulunterricht nach der jetzt allgemein bekannten Bedeutung des Bazillenträgers oder -ausscheiders für die Diphtherieverbreitung aufstellten. In Bayern sind Bestimmungen, die über die A. V. vom 9. V. 1911 hinausgehen, mit Zustimmung des Kgl. Staatsministeriums des Innern möglich und bereits für einzelne Städte (z. B. Augsburg) geschaffen worden. Allgemein ist dies jedoch in allen Bundesstaaten noch nicht der Fall. Erschwert wird es dadurch, daß bei Erkrankung oder Verdacht an Diphtherie der beamtete Arzt bei Anwendung der gesetzlichen Sicherungsmaßnahmen allein bis jetzt noch so gut wie ganz ausgeschaltet ist. Für die Zukunft ist zu verlangen, daß die Bekämpfung der Diphtherieverbreitung eine seiner Hauptaufgaben bildet. Weiter muß klar im Gesetz ausgesprochen werden, daß der Bazillenträger als krank im Sinne des Seuchengesetzes gilt und als gesund im Sinne dieses Gesetzes, wenn er entkeimt, bakteriologisch genesen ist (Willführ). Die klinische Genesung allein genügt den Forderungen der Seuchenbekämpfung nicht, denn sie nimmt keine Rücksicht darauf, ob der klinisch Genesene noch Träger des Ansteckungsstoffes ist. Bis jetzt kann dies zwar bei sinngemäßer Anwendung aus dem Wortlaut der Gesetze herausgelesen werden. Einzelne lokale Bestimmungen von Ortsbehörden sind auch in diesem Sinne erlassen worden. Besser jedoch würden diese Bestimmungen durch Reichsgesetz für alle Bundesstaaten klar ausgesprochen. Hieraus werden sich dann von selbst die Bestimmungen über Isolierungsmaßnahmen und Ausstellung von Attesten über ihre Aufhebung und Zulassung zum Schulunterricht ergeben.

Die vielen Maßnahmen, die Verbreitung der Diphtherie durch den Menschen zu verhindern, sind aus verschiedenen epidemiologischen Gesichtspunkten hervorgegangen. Je nach lokalen Verhältnissen müssen sie miteinander kombiniert werden, ohne praktisch undurchführbaren Schematismus, stets unter Berücksichtigung des zu erwartenden Nutzens und der ihnen anhaftenden Mängel. Der bezweckte Erfolg wird nicht ausbleiben und ihren großen Wert zur Bekämpfung dieser Volksseuche ergeben.

#### Literatur.

1. Abe, N., Typhusbazillen in den Läusen Typhuskranker. Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 39.
2. Abel, Massenschutzimpfungen anlässlich einer Typhusepidemie. Öffentl. Gesundheitspfl. m. bes. Berücksichtigung d. kom. u. soz. Hyg. 1917. 2. Jahrg. H. 9.
3. Ajkay, Beiträge zur Entstehungsweise von Typhusepidemien. Der Militärarzt 1911.
4. Albert, Henry, Diphtheriebazillenträger. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 43.
5. — Zur Behandlung der Diphtheriebazillenträger. Zit. nach Münch. med. Wochenschrift 1914. Nr. 7.
6. Alden, A. M., Staphylokokkenspraybehandlung bei Diphtheriebazillenträgern. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 33.
7. Aldridge, Hausfliegen als Träger der Typhusinfektion. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 9.
8. Bachauer, Diphtheriebekämpfung in den Volksschulen Ausburgs. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 11.
9. Baginsky, A., 25 Jahre von Behrings Serumtherapie der Diphtherie. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 49.
10. Bauer, Die Prophylaxe der Diphtherie nach von Behring. Münch. med. Wochenschrift 1914. Nr. 7.

11. Bauer, Über die Prophylaxe der Diphtherie nach von Behring. Deutsche med. Wochenschrift 1914. Nr. 10.
12. — Über den Befund von Diphtheriebazillen in „faulen Mundecken“ und Panaritien. Arch. f. Kinderheilk. 44. H. 7.
13. von Behring, Das neue Diphtherieschutzmittel. 7. Aufl. Deutsche med. Wochenschrift 1914. Nr. 22.
14. — Über ein neues Diphtherieschutzmittel. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 19.
15. — und Hagemann, Aufgaben und Leistungen meines neuen Diphtherieschutzmittels. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 20.
16. Bertarelli, Typhusverbreitung durch Fliegen. Zentralbl. f. Bakteriologie. 53. H. 5.
17. Bierast, Über das Bierastsche Petrolätherverfahren zum Nachweis des Typhus- und Paratyphuskeimes im Stuhl. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 20.
18. Bischoff, Bekämpfung der Dauerausscheidung von Bazillen mittels Yatren. Deutsch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 38.
19. Bitter, Drei interessante bakteriologische Typhusbefunde. Deutsche med. Wochenschrift 1910. Nr. 9.
20. Blochmann, Zur Diagnose der larvierten Diphtherie im jüngeren Kindesalter. Berl. klin. Wochenschr. 1911. Nr. 38.
21. — Über larvierte Diphtherie im jüngeren Kindesalter. Deutsche med. Wochenschr. 1911. Nr. 48.
22. Böttcher, Die Typhusbekämpfung in den öffentlichen Irrenanstalten Deutschlands. Arch. f. Hyg. 80. 1913.
23. — Verbreitung und Bekämpfung des Typhus in Irrenanstalten. Zeitschr. f. Hyg. 67. H. 2. 1910.
24. Bolduan, C. und Noble, C. C., Ein Typhusbazillenträger von 46jährigem Bestehen. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 26.
25. Brandt, Diphtherieübertragung durch einen Hund. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 20.
26. Braun, Weiterer Beitrag zur Frage der Diphtheriebekämpfung und Diphtherieprophylaxe. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 23.
27. — Die Bedeutung und Durchführbarkeit von Prophylaxe und Frühbehandlung der Diphtherie. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 6.
28. — und Schaeffer, Die Desfnektionswirkung der Chininderivate gegenüber Diphtheriebazillen.
29. Breuning, Über Paratyphus bei Kindern in München. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 19.
30. Brückner, Typhusepidemie in einer Kindererziehungsanstalt. Münch. med. Wochenschrift 1911. Nr. 19.
31. — Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 33. H. 2. 1910.
32. — Über die Bedeutung der ambulanten Typhusfälle im Kindesalter bei der Verbreitung des Abdominaltyphus. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 23.
33. — Epidemiologie von Scharlach und Diphtherie. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 11.
34. — Zur Prophylaxe der Diphtherie. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 10.
35. Brunon, Zur Serumtherapie des Typhus. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 14.
36. Buchenau, Latente Diphtherie und administrative Maßnahmen zur Bekämpfung derselben. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 38.
37. Bundesen, H. N., Schicks Reaktion, mit Bericht über 800 Fälle. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 28.
38. Burkhardt und Enriquez, Über einige neuere Methoden der Diphtheriediagnose. Zentralbl. f. Bakteriologie. Orig. 1917. 80. H. 1/3.
39. Busse, Über das Vorkommen von Typhusbazillen im Blute von nicht typhuskranken Personen. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 21.
40. Buttermilch, Die klinische Bewertung der Bakterientypen bei Nasendiphtherie der Säuglinge. Deutsche med. Wochenschr. 1914. S. 596.
41. Camerer, Diphtheriebazillenträger im Säuglingsalter. Med. Klinik 1913. Nr. 45.

42. Cantineau, Typhusbazillenträger. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1910, Nr. 6.
43. Caussade und Soltrain, Beobachtungen von Diphtherieansteckung durch Bazillenträger. Zit. nach Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 16.
44. Chiar Olanza, Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der Typhusbazillen zu der Gallenblase und den Gallenwegen. Zeitschr. f. Hyg. 62. H. 1. 1908.
45. Conradi, Über Typhusbazillenträger. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 2.
46. — Vorarbeiten zur Bekämpfung der Diphtherie.
47. Cuno, Primäre Anaphylaxie bei wiederholter Diphtherieheilseruminjektion. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 20.
48. Dean, G., Typhusträger seit 29 Jahren. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 22.
49. Delyamus, Zur Frage der rationellen Erweiterung unserer heutigen Diphtheriebekämpfung. Wiener klin. Wochenschr. 1913. Nr. 35.
50. Dietrich, Leitsätze der Diphtheriebekämpfung. Berl. klin. Wochenschr. 1912. Nr. 7.
51. Dittrich, Aktive und passive Immunität bei Diphtheritis in der ärztlichen Praxis. Med. Klinik 1912. Nr. 23.
52. Doktor, Nachweis von Typhusbazillen aus dem Harn. Wiener klin. Wochenschr. 1916. Nr. 33.
53. Dütschke, Die Bekämpfung der übertragbaren Krankheiten in Bayern, Baden und Sachsen-Koburg-Gotha nach den neueren Vorschriften im Vergleich mit dem Preußischen Gesetz vom 28. August 1905. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 43. 1912.
54. Dutton, Insekten als Verbreiter des Typhus. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1909, Nr. 47.
55. Ebeling, Über das Vorkommen von Typhusbazillen im Blute eines gesunden Bazillenträgers. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 15.
56. Eichholz, Einige Erfahrungen über den Typhusverlauf bei geimpften und nicht geimpften Mannschaften der Schutztruppe für Deutsch-Südwest-Afrika. Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 16.
57. Ellisworth, Die Diphtherietoxinhautreaktion. Zit. nach Med. Klinik 1915. Nr. 28.
58. Engelmann, Zur Frage der sogenannten Diphtheriebazillenträger. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 12.
59. Epstein, Diphtheriebazillenträger im Säuglingsalter. Med. Klinik 1913. Nr. 45.
60. Fackenheim, Pyocyanasebehandlung der Diphtherie. Therap. Monatsh. Nr. 8.
61. Freund, Erfahrungen mit Yatren purissimum zur Unterstützung der Diphtheriebehandlung. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 48.
62. Fornet, Zur Epidemiologie des Typhus. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 4.
63. Frosch, Die Verbreitung des Typhus durch sogenannte „Dauerausscheider“ und „Bazillenträger“. Klin. Jahrb. 19. H. 4.
64. Fürst, Über die Verschleppungsmöglichkeit pathogener Darmbakterien durch Brot. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 26.
65. Fürth, Pflugbeil und Oertel, Die Typhusschutzimpfung in Ostende. Das Beispiel der vollständigen Durchimpfung einer größeren Stadt und ihr günstiges Ergebnis. Zeitschr. f. Hyg. 83. H. 3. 1917.
66. Gaethgens, Die Händedesinfektion von Typhusbazillenträgern. Arch. f. Hyg. 72. 1909.
67. Galvagno, O. und Colderini, A., Lebensdauer und Virulenz der Typhusbazillen in Gruben, Tonnen und im Boden. Zeitschr. f. Hyg. 61. H. 2. 1908.
68. Gärtner, Über Bazillenträger. Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 12.
- 68a. Geiger, Über die Behandlung der Typhusbazillenträger mit Zystinquecksilber. Deutsche med. Wochenschr. 1918. Nr. 18.
69. Géronne und Lenz, Über den Versuch einer Behandlung der Typhusbazillenträger mit Thymol-Kohle. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 14.
70. Gettkant, Die Diphtheriebekämpfung in den Schulen. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 51.
71. Gottstein, Über die giftige und immunisierende Wirkung pepsinverdauter Typhusbazillen. Arch. f. klin. Med. 94. H. 3 u. 4.

72. Gottstein, Das Auftreten der Diphtherie in den Schulen und die Methoden ihrer Bekämpfung. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 9.
73. Gould und Qualls, Eine Studie über Typhusrekonvaleszenten als Bazillenträger. Zit. nach Winere klin. Wochenschr. 1912. Nr. 19.
74. Greeg, D., Ein Typhusbazillenträger 52 Jahre nach Erholung vom Typhus abdominalis. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 38.
75. Groer, von, Natur des Diphtherieschutzkörpers des Neugeborenen. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 43.
76. Gruber, Typhuserkrankungen in München durch eine Bazillenträgerin in Freising. Arch. f. Hyg. 80. 1913.
77. Grünwald, Zur Entstehung und Verhütung chronischer Diphtherie. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 28.
78. Hahn und Sommer, Praktische Erfahrungen mit dem Behringschen Schutzmittel gegen Diphtherie. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 1.
79. Hahn, Das neue Diphtherieschutzmittel T. A. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 22.
80. Harrison und Fraser, Wie lange halten sich Typhusbazillen in infizierten Feldflaschen? Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 39.
81. Hartoch, O. und Schürmann, W., Die Schutzwirkung des Diphtherieserums bei der Reinjektion. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 49.
82. Hasenkopf und Rothe, Ein Beitrag zur Frage der Bazillenträger bei Diphtherie. Jahrb. f. Kinderheilk. 66. H. 4.
83. Herxheimer, Über die Gruber-Widalsche Reaktion bei typhusschutzgeimpften Gesunden und Typhuskranken. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 35.
- 83a. Heymann, Über die Verbreitungsweise der übertragbaren Darmkrankheiten. Zeitschrift f. Hygiene u. Infektionskrankh. 86, 1918.
84. Heubner, Die Einführung des Behringschen Diphtherieheilserums in die Klinik und Praxis. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 11.
85. Hilgermann, Typhusbazillenträger und Widalsche Reaktion. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 49.
86. Hirschberg und Marggraf, Zur Frage der Haltbarkeit der Typhusbazillen auf verschiedenen Fleischarten. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 22.
87. Hirschbruch, Beobachtungen über die Ausscheidung der Typhusbazillen durch Bazillenträger (Dauerausscheider). Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 25.
88. Hochmann, Zur Prophylaxe der Diphtherie. Med. Klinik 1913. Nr. 24.
89. Hoke, E., Typhusbazillen im Erbrochenen. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 25.
90. Huber, Dr. Ludwig unter Mitwirkung von Prof. Dieudonné, Kostentragung bei Einrichtungen und polizeilichen Anordnungen zur Bekämpfung übertragbarer Krankheiten.
91. Hüne, Untersuchungen von Rekruten des II. Armeekorps auf Typhusbazillen. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1912. Nr. 9.
92. Huggenberg, Typhusepidemie, ausgegangen von einer vor 31 Jahren an Typhus abdominalis erkrankten Bazillenträgerin. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte 1908. Nr. 19.
93. Ibrahim, Über Schutzimpfung mit Diphtherieheilserum. Deutsche med. Wochenschrift 1905. Nr. 11.
94. Irwin und Houston, Über die erfolgreiche Behandlung eines Typhusbazillenträgers mit Typhusvakzine. Zit. nach Berl. klin. Wochenschr. 1909. Nr. 9.
95. Kalberlah, Hr., Behandlung von Typhusbazillenträgern. Med. Klinik 1915 Nr. 21.
96. Kaspar, Zur Autoinfektion des Typhusbazillenwirtes. Grenzgeb. 26. H. 5.
97. Kassowitz, Beitrag zur Methodik der Diphtherieprophylaxe. Münch. med. Wochenschrift 1914. Nr. 37.
98. — Maßnahmen anlässlich einer Diphtherieepidemie. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 27.
99. Kausch, Über die Behandlung der Diphtherie mit intravenösen Seruminjektionen und Yatren. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 48.

100. Kayser, Über die Art der Typhusausbreitung in einer Stadt. Münch. med. Wochenschrift 1909. Nr. 21.
101. Kießling, Fünfte Mitteilung über von Behrings Diphtherievakzine. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 51.
102. Kleinschmidt und Viereck, Vierte Mitteilung über Behrings Diphtherievakzine. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 41.
103. Kling und Petterson, Verbreitung von Paratyphus und ähnlichen Darmkrankheiten durch Dünnbier. Zentralblatt f. Bakteriologie. 1913. H. 5—6.
104. Klinger und Schoch, Umwandlungsfähigkeit der Diphtheriebazillen. Zentralbl. f. Bakteriologie. 1916. 78. H. 4.
105. — — Weitere epidemiologische Untersuchungen über Diphtherie. Zeitschr. f. Hyg. 1915. 80.
106. Koch, Beitrag zur Kenntnis der Serumaphylaxie beim Menschen und deren Verhütung. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 26.
107. Kossel, Zur Verbreitung des Typhus durch Bazillenträger. Deutsche med. Wochenschrift 1907. Nr. 39.
108. Krause, Beiträge zur Pathologie und Therapie der Typhusbazillenträger. Beitr. z. Klinik d. Infektionskrankh. u. Immunitätsforsch. 1916. 5. H. 1.
109. Kretschmer, Bekämpfung der Bazillenpersistenz bei Diphtherierekonvaleszenten. Med. Klinik 1911. Nr. 2.
110. Kruse, Die Verbreitung und Bekämpfung der Diphtherie. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 35.
111. Küster und Günzler, Zur Behandlung von Typhusbazillenausscheidern. Zeitschr. f. Hyg. 1916. H. 3.
112. Küster, Behandlung der Meningokokken- und Diphtheriebazillenträger. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 37.
113. Kuhn, Weitere Mitteilung über den Nachweis von Typhus, Ruhr und Cholera durch das Bolusverfahren. Med. Klinik 1916. Nr. 36.
114. — Die Behandlung von Typhusbazillenträgern mit Tierkohle. Arb. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1916. 50.
115. Langer, Wege und Ziele der bakteriologischen Diphtheriediagnostik. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 31.
116. Langgaard, Anstaltsdiphtherieepidemien. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 39.
117. Dr. Lotte Laudé, Die Diagnose der primären Nasendiphtherie und der Hautdiphtherie im Säuglingsalter. Berl. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 51.
118. Ledingham, Davies und Hall, Typhusbazillenträger. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 44.
119. Lembke, Beitrag zur Bekämpfung der Diphtheritis. Zeitschr. f. Med.-B. 1916. Nr. 11.
120. Lemke, Ein Beitrag zur Frage der Bekämpfung von Diphtherieepidemien mit Hilfe von Schutzimpfungen. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1911. 41.
121. Lentz, Ätiologie und Prophylaxe des Typhus und Paratyphus. Med. Klinik 1907. Nr. 10.
122. Lentz, Über chronische Bazillenträger. Klin. Jahrb. 14.
123. Leschke, Erfahrungen über die Behandlung der Kriegsseuchen: Diphtherie. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 22.
124. Levinson, A. und Morris L. Blatt - Chicago, Studien über Schicks Diphtheriereaktion. Zit. nach Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 46.
125. Levy und Wieber, Bazillenträger und Disposition am Beispiele des Abdominaltyphus. Zentralbl. f. Bakteriologie. 43.
126. Levy, Perinealeiterung bei einem Typhusbazillenträger. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 31.
127. Liebetau, Rechtliche Stellung der Typhusbazillenträger. Zeitschr. f. Med.-B. 1906. H. 11.
128. Liefmann, Beitrag zur Behandlung der Typhusbazillenträger. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 10.

129. Liffrañ, La vaccination contre la fièvre typhoide. Zit. nach Münch. med. Wochenschrift 1913. Nr. 25.
130. Löwenthal, Bakteriologisch-hygienische Erfahrungen bei der Typhus- und Ruhrbekämpfung in Irrenanstalten. Hyg. Rundsch. 1914. Nr. 4.
131. Löwy, Die Behandlung der Typhusbazillenträger. Med. Klinik 1915. Nr. 26.
132. Lorenz und Ravenal, Behandlung von Diphtheriebazillenträgern. Therapeutische Notizen. Münch. med. Wochenschr. 1912. S. 2711 und 2751.
133. Lorey, Neue Gesichtspunkte zur Behandlung der Diphtherie, des Scharlachs und von eitrigen Prozessen. Med. Klinik 1912. Nr. 26.
134. Lüdke, Über Immunisierung gegen Typhus. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 29.
135. Maag, Kann man eine Diphtheritisepidemie durch präventive Injektionen von antidiphtherischem Serum zum Stillstand bringen? Aus der med. Universitätsklinik des K. Frederiks-Hospitals, Abt. B. 1906. Nr. 1.
136. Martin, Beobachtungen von Diphtherieansteckung durch Bazillenträger. Zit. nach Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 16.
137. Martz, Ein Typhusbazillenträger von 55jähriger Ausscheidungsdauer. Zeitschr. f. Hyg. 1915. 80.
138. Massini, Über chronische Diphtherie. Med. Klinik 1909. Nr. 20.
139. Mayer, Zur Bekämpfung der Dauerausscheider von Typhusbazillen. Klin. Jahrb. 22. 1909.
140. Mayer, O., Epidemiologische Beobachtungen bei Typhus abdominalis und Paratyphus B in der Pfalz während der Jahre 1903—1906. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 34.
- 140a. Mayer O., Über Spät-, Dauerausscheider und Bazillenträger bei Typhus. Zentralbl. für Bakteriologie Bd. 81. Orig. 1918. H. 1./30.
141. Messerschmidt, Bakteriologischer und histologischer Sektionsbefund bei einer chronischen Typhusbazillenträgerin. Zeitschr. f. Hyg. 75. 1913.
142. Metschnikoff und Besredka, Schutzimpfung gegen Typhus. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 39.
- 142a. Michaelis, Leonor, Die Anreicherung von Typhusbazillen durch elektive Adsorption. Berl. klin. Wochenschr. 1918. Nr. 30.
143. Mills, Die Übertragung des Typhus. Brit. med. Journ. 1911.
144. Much, Zur Diphtherieepidemie. III. Med. Klinik 1910. Nr. 3.
145. — Demonstrationen und Berichterstattungen aus dem Gebiete der Diphtherie. Med. Klinik 1909. Nr. 51.
146. Mühsam, Beitrag zur Behandlung der Diphtheriebazillenträger. Med. Klinik 1916. Nr. 31.
147. Müller, Typhuserkrankungen in Irrenanstalten. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 22.
148. — Epidemiologische und bakteriologische Beobachtungen bei Typhuserkrankungen in Irrenanstalten. Zeitschr. f. Hyg. 74. 1913.
149. Müller, Paul Th., Vorlesungen über allgemeine Epidemiologie.
150. Naumann, Bakteriologische Untersuchungen von Flaschenverschlüssen mit besonderer Berücksichtigung von Typhusbazillen in Mineralwässern. Inaug.-Diss. Freiburg 1911.
151. Neißer, Clemens, Ein Absonderungshaus für geisteskranke Typhusbazillenträger (weiblichen Geschlechts). Psych.-Neurol. 1908. Nr. 5.
152. — Die Bedeutung der Bazillenträger in Irrenanstalten. Berl. klin. Wochenschr. 1910. Nr. 47.
153. Neißer, M., Untersuchung auf Diphtheriebazillen und Bekämpfung der Diphtherie. Med. Klinik 1912. Nr. 40.
154. Netter, Zur Prophylaxe des Typhus. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 16.
155. Neufeld, Über Desinfektion und Belehrung als Mittel zur Seuchenbekämpfung, insbesondere zur Ruhrbekämpfung. Med. Klinik 1918. Nr. 33.
155. Neumann und Mosebach-Idar, Symanski-Metz, Fischer-Trier, Über die Wirkung von Desinfektionsmitteln in gefüllten Abortgruben und die Dauer der Lebens-

- fähigkeit von Typhusbazillen in Abortgruben. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 38. H. 2.
156. Nischino, Bakteriologische Untersuchungen der Hausgenossen von Diphtheriekranken. Zeitschr. f. Hyg. 65. 1910.
157. Novotny und Schick, Über Diphtheriekutanreaktion beim Menschen. Zeitschr. f. Immunitätsforschung. Bd. 4.
158. Otto, Über den Gehalt des Blutes an Diphtherie-Antitoxin bei gesunden Erwachsenen, Rekonvaleszenten und Bazillenträgern, nebst Bemerkungen über die Bedeutung der letzteren bei der Diphtherie. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 11.
159. Pannenberg, Die Gefahr der Bazillenträger und Dauerausscheider an Bord. Arch. f. Trop. 19. 1915.
160. Park, Typhusbazillenträger. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 47.
161. Pfeiffer, W., Klinische Studien an Diphtheriebazillenträgern. Arch. f. Laryng. 1917. H. 1.
162. Philipowicz, Ein Fall von 38jähriger Typhusbazillenbeherbergung. Wiener klin. Wochenschr. 1911. Nr. 52.
163. Prigge, Studien über Typhusbazillenträger. Klin. Jahrb. 22. 1909.
164. Purjesz, B. und Perl-Klausenburg, Über das Vorkommen der Typhusbazillen in der Mundhöhle bei Typhuskranken. Wiener klin. Wochenschr. 1912. Nr. 40.
165. Ransom, Schutzwirkung des Diphtherieserums auf die Frucht in utero. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 12.
166. Reiche, Klinisches und Kritisches zur Behringschen Antitoxinbehandlung der Diphtherie. Med. Klinik 1913. Nr. 1 und 2.
167. — Reinfektion mit Diphtherie. Med. Klinik 1913. Nr. 41.
168. — Ein Beitrag zur Serumbehandlung der Diphtherie. Med. Klinik 1909. Nr. 49.
169. Reisinger, Über die chirurgische Therapie bei einer Typhusbazillenträgerin. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 1.
170. Riebold, Sind die Diphtheriebazillenträger für ihre Umgebung infektiös? Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 17.
171. Römer, Bakteriologische Diphtheriestudien. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 11.
172. Rolly, Bazillenträger, ihre Entstehung und Bekämpfung. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 34.
173. Rosmer, Über die Diphtherieschutzimpfung von Säuglingen nach v. Behring. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 29.
174. Rommler, Über Typhusverschleppung durch Säuglinge. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 18.
175. Rostocki, Über die Persistenz der Diphtheriebazillen nach abgelaufener Erkrankung. Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 24.
176. Ronde-Lyon, Reflexionen eines Landarztes über die Ätiologie und Prophylaxe des Typhus. Zit. nach Berl. klin. Wochenschr. 1909. Nr. 52.
177. Rumpel, Über Diphtherie. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 50 und 51.
178. Ruppel, Die Wandlungen der spezifischen Bekämpfung der Diphtherie. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 11 und 12.
179. Sabrazes, I. und Markandier, A., Abtötende Wirkung des Weines auf Typhusbazillen. Zit. nach Deutsche med. Wochenschr. 1907. Nr. 44.
180. Sage, Über Autoinfektion einer an Darmtuberkulose erkrankten Typhusbazillenträgerin als Ursache mehrfacher Kontaktinfektionen. Arch. f. Hyg. 80.
181. Sauerbeck, Vorkommen und Eigenschaften der Diphtheriebazillen bei Diphtherierekonvaleszenten. Arch. f. Hyg. 66. 1908.
181. Sawyer, Ansteckung von 93 Personen durch einen Bazillenträger. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 15.
- 181a. Scheer, Kurt, Verbesserung des Typhusbazillennachweises durch ein Zentrifugierverfahren. Med. Klinik 1918. Nr. 31.
182. Scheller, Beiträge zur Typhusepidemiologie. Zentralbl. f. Bakteriologie. 46. 1908.
183. — Über Typhusbazillenträger. Berl. klin. Wochenschr. 1909. Nr. 20.
184. — Typhusbazillenträger. Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 44.

185. Schick, Die Diphtherietoxin-Hautreaktion des Menschen als Vorprobe der prophylaktischen Diphtherieseruminjektionen. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 47.
186. Schmitz und Keßler, Typhusepidemie bei einem Dragonerregiment. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 24.
187. Schmitz, Die Leistungsfähigkeit der bakteriologischen Typhusdiagnose, gemessen an den Untersuchungsergebnissen bei der Typhusepidemie in Jena 1915. Zentralbl. f. Bakteriol. 78. H. 4.
- 187 a. — Nochmals über die Alkoholfestigkeit der Diphtherie- und Pseudodiphtheriebazillen. Berliner Klin. Wochenschr. 1918. Nr. 13.
188. Schneider, Der Nachweis von Typhusbazillen im Urin mit Hilfe des Berkefeldfilters. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 4.
189. Schreiber, Zur Prophylaxe und Therapie der Diphtherie. Deutsche med. Wochenschrift 1913. Nr. 20.
190. Schroeter, Beitrag zur Bedeutung der Typhusbazillenausscheider. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 40.
191. Schürmann und Pringsheim, Zum Nachweis von Diphtheriebazillen im Originaltupferausstrich. Med. Klinik 1915. Nr. 42.
192. Schuhmacher, Spätausscheidungen bei Typhusrekonvaleszenten. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 4.
193. — Wie lange steckt der Typhuskranke an? Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 48.
194. Schultz, Über die Bekämpfung der Diphtherie in den Schulen. Jahrb. f. Kinderheilk. 69. H. 4.
195. — Bakteriologische Untersuchungen bei einer Klassenepidemie von Diphtherie in einer Berliner Gemeindeschule. Der Schularzt, 9. Jahrg. 1911.
196. — Über die Maßregeln gegen Bazillenträger in den Anstalten für Geisteskranke. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 49. 1915.
197. Schwer, Zur Frage der Behandlung der Typhusbazillenträger. Veröffentl. aus d. Geb. d. Med.-Verwaltung 6. H. 2. 1916.
198. Seidel, Zur Behandlung der Diphtherie. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 36.
199. Seligmann, Neue Wege zur Diphtheriebekämpfung. Med. Klinik 1914. Nr. 19 u. 20.
200. — Schulepidemien und Bazillenträger. Hyg. Rundsch. 1912.
- 200 a. Silberschmidt, Die Bedeutung der Bazillenträger bei der endemischen Genickstarre, der Diphtherie und dem Abdominaldiphth. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte. 1918. Nr. 7.
201. Simon und Denmark, Die Ausscheidung von Typhusbazillen in der Rekonvaleszenz. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1907. Nr. 3.
202. Slack, H. F. und Arms, Über das Vorkommen von Diphtheriebazillen in den öffentlichen Schulen. Zit. nach Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 21.
203. Slawyk, Über die Immunisierung kranker Kinder mit Behrings Heilserum. Deutsche med. Wochenschr. 1898. Nr. 10.
204. Sobernheim, Bazillenträger. Berl. klin. Wochenschr. 1912. Nr. 33.
- 204 a. Sobernheim und Nagel, Über eine Diphtherieepidemie durch Nahrungsmittelinfektion. Berl. klin. Wochenschr. 1918. Nr. 32.
205. Sommer, Klinischer Beitrag zur Lokalbehandlung der Diphtherie mit Eucripin. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 43.
206. Sommerfeld, Beitrag zur Epidemiologie der Diphtherie. Arch. f. Kinderheilk. 57. 1911/12.
207. — Zur Infektionsdauer der Diphtherie. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 5.
208. Spaet, Die von Keimträgern (Bazillenträgern) ausgehenden gesundheitlichen Gefahren und die Maßnahmen zu deren Bekämpfung. Öffentl. Gesundheitspfl. 1916. H. 11 und 12.
209. Steinebach, Praktische Typhusbekämpfung und epidemiologische Beobachtungen gelegentlich einer örtlichen Typhusepidemie. Zeitschr. f. Med.-B. 29. Jahrg. 1916. Nr. 7.
210. Steinhardt, Kasuistisches über Diphtherie. Berl. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 28.
211. Stillner, Die Dauer der Immunität nach Injektion von Diphtherieheilserum. Jahrb. f. Kinderheilk. 64. H. 3.



- 112 E. Schrader: epidemiolog. Erfahrungen a. d. Geb. d. Typhus- u. Diphtherieverbreitung.
212. Stuber, Zur Chemotherapie des Typhusbazillenträger. Münch. med. Wochenschr. 1918. Nr. 8.
- 212a Stuber, B., Zur Chemotherapie der Typhusbazillenträger. Münch. med. Wochenschrift 1918. Nr. 29.
213. Uffenheim, Weshalb versagt das Behringsche Heilserum in gewissen Fällen? Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 16.
214. Uhlenhuth, Olbrich und Messerschmidt, Typhusverbreitung und Typhusbekämpfung im Felde. Med. Klinik 1915. Nr. 6.
215. Ustvedt, Über die Gefahr der Bazillenausscheider bei Typhus- und Diarrhöerkrankheiten. Zeitschr. f. Hyg. 77. 1914.
216. Vasen, Zur Frage der Typhusbazillenträger. Med. Klinik 1915. Nr. 23.
217. Voigt, Beitrag zur Ätiologie des Typhus. Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspfl. 44. H. 4.
218. Weber, Typhusbazillen in gallenhaltigem Mageninhalt. Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 50.
219. Weichardt und Rape, Dauerträger und Dauerträgerbehandlung bei Diphtherie. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. 11. 1913.
220. Weichardt und Haußner, Dauerträger und Dauerträgerbehandlung bei infektiösen Darmerkrankungen. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. 10.
221. Wesener, Die Resultate der prophylaktischen Impfung mit Diphtherieheilserum im städtischen Mariahilf-Krankenhaus zu Aachen. Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 12.
222. Willführ, Über die Bedeutung der Bazillenträger für die Verbreitung übertragbarer Krankheiten. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 40. 1913.
223. Wittmaack, Studium an Diphtheriebazillenträgern. Beitr. z. Klinik d. Infektionskrankh. 4. 1914/16.
224. Wodtke, Niederschrift über die Verhandlungen in der Versammlung der Leiter der bakteriologischen Untersuchungsanstalten am 24. Januar 1914 in Saarbrücken.
225. Wolff, Ein Beitrag zur Bekämpfung der Diphtherie. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 41. 1911.
226. Zangemeister, Anwendung des neuen Diphtherieschutzmittels in der Marburger Frauenklinik. III. Mitteilung über von Behrings neues Diphtherieschutzmittel. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 21.
227. Zucker, Über den Effekt des Diphtherieheilserums bei wiederholter Erkrankung und Injektionen. Wiener klin. Wochenschr. 1905.
228. Tagesgeschichtliche Notizen. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 21.
229. Niederschrift über die Verhandlungen in der Versammlung der Leiter der bakteriologischen Untersuchungsanstalten am 24. Januar 1914 in Saarbrücken. (Über die Zuverlässigkeit polizeilicher Maßnahmen gegen Typhusbazillenträger nach preußischem Recht und über die Auslegung des § 26 Abs. 1 des Preußischen Gesetzes vom 28. August 1905, betr. die Bekämpfung übertragbarer Krankheiten hinsichtlich der Deckung der Kosten der Absonderung aus öffentlichen Mitteln. Experimentelles zur Bazillenträgerfrage. Typhusschutzimpfung.)
230. XI. Jahresversammlung des Deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege und IV. Versammlung der Vereinigung der Schulärzte Deutschlands. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 25 und Nr. 35.
231. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 12.
232. Tagesgeschichtliche Notizen. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 19.

### III. Die praktische Bedeutung der Immunität für die Prognose und Behandlung der Tuberkulose.

Von

**Hermann von Hayek**-Innsbruck.

---

Die immunbiologische Forschung hat in kaum mehr als zwei Jahrzehnten die Grundlage für die erfolgreiche Bekämpfung vieler Infektionskrankheiten geschaffen. Experimentelle Biologie und klinische Erfahrung am Krankenbett haben sich gegenseitig befruchtend ergänzt, um Richtlinien und praktisch bewährte Methoden zu finden, mit welchen die Sturmfluten gefährlicher Volksseuchen wirksam eingedämmt werden konnten. Und jetzt im großen Weltkriege, der wie auf allen Gebieten menschlichen Schaffens auch der Medizin Probleme bisher ungeahnter Schwierigkeiten und unerhörter Dimensionen zu lösen gab, hat unser Kampf gegen die Infektionskrankheiten neue Triumphe gefeiert. Die Ansammlung der nach Millionen zählenden Riesenheere, ihr Vormarsch durch verseuchte Gebiete hätte unabsehbare Todesopfer gefordert, wenn nicht die Erkenntnisse der Biologie gegen die drohende Durchseuchung wirksame Schutzdämme errichtet hätte; Schutzdämme, die für den Sieg nicht weniger wichtig waren, als die Wälle von Männern, Stahl und Eisen, die das Vaterland gegen die äußeren Feinde schützten, und als die Festigkeit des wirtschaftlichen Bodens der Heimat, in der die Kraftquelle der Heere wurzelte. Die prophylaktische Schutzimpfung gegen Typhus und Cholera, vor dem Kriege noch vielfach skeptisch bekrittelt, hat die Feuerprobe dieses Riesenkampfes glänzend bestanden.

Nur die Tuberkulose trotzt noch immer den Dämmen, die wir gegen sie bauen. Das mag zum Teil darin begründet sein, daß die Tuberkulose — um beim Bilde zu bleiben — weniger einer Sturmflut als vielmehr einem verseuchten Grundwasser gleicht, das durch Tausende versteckter Rinnsale in die Wohnstätten der Menschen sickert, und daß wir die Dämme hier so tief fundieren müssen, wie wir es bisher nicht gewohnt waren. Aber an einer wichtigen Erkenntnis dürfen wir bei der Tuberkulose nicht vorübergehen, die immer deutlicher in Erscheinung tritt. Je mehr sich unsere Kenntnisse bereichern, je größer das ungeheure Material an Einzelheiten wird, um so unlösbarer scheinen einzelne Tuberkuloseprobleme, um so größer wird das Chaos sich widerstreitender Meinungen.

Und dies gibt ernstlich zu denken. Denn wie soll es denn so den Ärzten im praktischen Leben möglich werden, nach brauchbaren Richtlinien einen erfolgreichen Kampf gegen die Tuberkulose zu führen!

Die vorliegende Arbeit wird ihren Zweck erreicht haben, wenn sie einen Beitrag zur Klärung der Gründe liefert, warum sich unser Kampf gegen die Tuberkulose auf so verworrenen, unklaren Wegen bewegt, und wie eine Klärung zu erhoffen ist.

Eigene Erfahrungen an dem großen Krankenmaterial, das in den letzten Jahren durch meine Hand gegangen ist und der Vergleich dieser Erfahrungen mit jenen anderer Tuberkuloseärzte, bilden die Grundlage für die vorliegende Arbeit. Ich habe mit Absicht aus diesem klinischen Material nur einzelne charakteristische Beispiele herausgegriffen, nur skizzenhaft klinische Erfahrungen berührt. Aber jedes dieser Beispiele ist nicht nur bloße Kasuistik, sondern repräsentiert vielfache klinische Erfahrung.

Die vorliegende Arbeit soll dazu anregen, die vielfältigen Erscheinungsformen der Tuberkulose im menschlichen Körper als Ganzes zu erfassen und ein Übermaß an Einzelheiten wäre diesem Zwecke nur hinderlich gewesen.

## I. Tuberkulose-Immunität contra tuberkulöse Disposition.

Die Erscheinungsformen der menschlichen Tuberkulose schwanken in endlos wechselnden Krankheitsbildern zwischen zwei Extremen, deren Gegensatz kaum größer gedacht werden kann: die Tuberkulose kann den Menschen als akute Infektionskrankheit befallen, die in wenigen Wochen zum Tode führt — und sie kann jahrezehntelang im menschlichen Körper ein Schmarotzerleben führen, ohne daß ernstere Krankheitserscheinungen auftreten. Sie kann eine hoffnungslos gefährliche und eine harmlose Krankheit sein. Das Schicksal zweier Kranker, die nach den bestehenden sinnfälligen Krankheitserscheinungen als „ähnliche Fälle“ bezeichnet werden müssen, kann sich ganz verschieden gestalten. Und nicht genug damit. Ein Kranker, der nach seinen sinnfälligen Krankheitserscheinungen als „schwerkrank“ zu bezeichnen ist, kann sich wieder bessern, kann für Jahre wieder arbeitsfähig werden und ein anderer, scheinbar „Leichtkranker“, schwindet in wenigen Monaten rettungslos dahin — trotzdem er vielleicht überdies noch in besserer Pflege stand als der Schwerkranke. Scheinbar regellos und ohne alle Gesetzmäßigkeit gestaltet sich der Verlauf der Tuberkulose im menschlichen Körper.

Der kranke Mensch erwartet aber vom Arzte neben Heilung vor allem auch die Voraussage über den weiteren Verlauf einer Krankheit. Wie kann der Arzt bei solchen paradoxen Erscheinungen die gewünschte Voraussage stellen!

Und doch müssen wir uns sagen, daß wie allen anderen Naturerscheinungen auch der Tuberkulose und ihrem Verlauf im menschlichen Körper eine Gesetzmäßigkeit zugrunde liegen muß. Ein scheinbarer Ausweg aus diesen Schwierigkeiten wurde bis in die letzten Jahre hinein in spekulativer, ich möchte fast sagen, etwas sophistischer Weise, gesucht. Man entschloß sich einfach, die Tuberkulose, den mehr unbekanntem und schwerer zu beurteilenden Faktor als „konstante Größe“ anzunehmen, und augenfälligen und daher leicht zu beurteilenden körperlichen Eigentümlichkeiten des Menschen, als einer „variablen Größe“, die Schuld an diesen scheinbaren Widersprüchen zu geben.

So ähnlich können wir heute wohl die psychologische Entstehungsgeschichte der Lehre von der „tuberkulösen Disposition“ beurteilen. Durch verschiedene begünstigende Momente hat dann die Dispositionslehre scheinbar beweiskräftige Stützen gefunden.

Erstens gelang es in scheinbar ausgezeichneter Weise für den Begriff der „tuberkulösen Disposition“ ein fest umschriebenes klinisches Bild zu schaffen. Die körperlichen Kennzeichen dieses klinischen Bildes waren so sinnfällig und wurden mit solchem Eifer beschrieben, daß die Kenntnis dieser körperlichen Kennzeichen auf dem sonst so spröden und undankbaren Gebiet der Tuberkulose rasch ein feststehendes Gemeingut der Ärzte wurde. Damit allein schon war die Herrschaft der Dispositionslehre für lange Zeit gesichert.

Wenn wir aber das Bild der „tuberkulösen Disposition“ einer genaueren Analyse unterwerfen, dann gelangen wir zur Erkenntnis, daß es auf einer ganz oberflächlichen und irreführenden Basis aufgebaut ist.

Unsere klinischen Erfahrungen haben zunächst gelehrt, daß die bekannten Kennzeichen der „tuberkulösen Disposition“ durchaus nicht immer eindeutig mit einer Tuberkulose in Beziehung gebracht werden können. Auch chronische Schädlichkeiten und Erkrankungen nicht tuberkulöser Natur können jene jahrelang bestehenden Erschöpfungs- und Unterernährungszustände, jenen engbrüstigen, anämischen und asthenischen Habitus hervorrufen, und solche Menschen sind eben für eine flüchtige Erfahrungsdiagnose „tuberkulös Disponierte“ oder sogenannte „Prophylaktiker“ — bis eine gelungene Diagnose den Schleier lüftet. Jeder Tuberkulosearzt, der gewohnt ist, bei Diagnose und Therapie immunbiologische Methoden anzuwenden, wird derartige Fälle kennen lernen. Ein lehrreiches Beispiel sei hier erwähnt.

Fall 1. J. F. (27 Jahre), Maschinenmaat

Anamnese: Ein Bruder während des Krieges an rapid verlaufener Tuberkulose gestorben; sonst Familie tuberkulosefrei.

August 1914 bis Sommer 1915 Kriegsdienst bei Marine; mehrmals auf U-Booten eingeschifft. Seit mehreren Jahren zeitweise kränklich: Schwächegefühl, Appetitlosigkeit, Magenbeschwerden unbestimmter Natur, zeitweise erhöhte Temperaturen. Sommer 1915 starke Verschlechterung: zweimal mehrwöchige Spitalbehandlung wegen Magenkatarrhs und „Lungenspitzenkatarrhs“, Röntgenuntersuchung ergebnislos. Ständige Gewichtsabnahme.

Befund: Sommer 1916: Sehr schwächlicher Patient, flacher Thorax, stark anämisch; in letzter Zeit wieder durch ca. 8 Tage erhöhte Abendtemperaturen.

Lunge: Über der rechten Spitze mäßig verschärftes Atmen mit verlängertem Expirium; sonst nichts Pathologisches nachweisbar. Pirquet fast negativ. Subkutane Alt-tuberkulindiagnose negativ. Anhaltend Magenbeschwerden unbestimmten Charakters ohne objektiven Befund.

Sommer 1917: Eindeutige Symptome für Ulcus ventriculi.

Operation: Gastroenterostomie.

Darauf rasche Erholung und seither immer gesund.

In der weitaus größten Mehrzahl der Fälle sind aber die „tuberkulös Disponierten“, wie die immunbiologischen diagnostischen Methoden zeigen, tatsächlich schon mit Tuberkulose behaftet, also schon tuberkulös. Darüber ist wohl heute eine Beweisführung nicht mehr nötig, nachdem wir wissen, daß die tuberkulöse Pathogenese so häufig bis in die früheste Kindheit reicht, und daß die Anfangsstadien chronischer Tuberkulose jahrzehntelang ohne eigentliche

Krankheitserscheinungen, die als solche im praktischen Leben beachtet zu werden pflegen, latent bleiben können. Die Tuberkulösen des 1. und 2. Stadiums, Infektion regionärer Lymphdrüsen und beginnende Ausbreitung über die regionären Lymphdrüsen hinaus, sowie auch die leichten Fälle des 3. Stadiums, beginnende Organerkrankung bilden auch heute noch in der großen ärztlichen Praxis die überwiegende Mehrzahl der „tuberkulös Disponierten“. Aber wie es keinen „luetisch Disponierten“ mit positivem Wassermann gibt, so gibt es auch keinen „tuberkulös Disponierten“ mit positivem Pirquet. Jeder Mensch mit positivem Pirquet ist bereits mit Tuberkulose infiziert, wenn er auch deshalb noch lange nicht tuberkulosekrank zu sein braucht. Und wie jeder Mensch mit positivem Wassermann dazu „disponiert ist“, an tertiärer Lues zu erkranken, so ist auch jeder mit Tuberkulose infizierte Mensch dazu „disponiert“, schließlich als Phthisiker zugrunde zu gehen. Der Mensch ist überhaupt für Tuberkulose disponiert, wie er für viele andere Krankheiten disponiert ist, denn an einer Krankheit, für die der Mensch keine Disposition hat, z. B. Schweinerotlauf oder Hühnercholera, erkrankt er unter natürlichen Verhältnissen nicht. Dieser allgemeine Dispositionsbegriff ist gewiß unanfechtbar, eine Bereicherung unserer Kenntnisse über Entstehung und Verlauf der menschlichen Tuberkulose bietet er uns aber nicht.

Die angebliche spezifische tuberkulöse Disposition ist eben entweder schon bestehende Tuberkulose oder wird in selteneren Fällen durch andere chronische Erkrankungen vorgetäuscht. Und schon damit fällt die Lehre von der tuberkulösen Disposition in sich selbst zusammen.

Disposition für eine Krankheit schließt den Begriff einer besonderen Gefährdung durch diese Krankheit in sich. Sind nun diejenigen, welche die Kennzeichen „tuberkulöser Disposition“ zeigen, tatsächlich durch die Tuberkulose besonders gefährdet? Auch hier gibt zunächst bei oberflächlicher Betrachtung die tägliche Erfahrung der Dispositionslehre scheinbar recht: diejenigen, die nach ihrer körperlichen Beschaffenheit dem klinischen Bilde des „tuberkulös Disponierten“ entsprechen, gehen später scheinbar am häufigsten an chronischer Lungenschwindsucht zugrunde. Aber auch hier läßt die Dispositionslehre gänzlich im Stich, sobald man etwas tiefer in die gegebenen Tatsachen eindringt.

Ich möchte da zunächst von den Erfahrungen ausgehen, die ich an dem großen Krankenmaterial gemacht habe, das während des Krieges durch meine Hand gegangen ist. Ich stehe im Begriff, dieses Material nach derartigen Gesichtspunkten genau zu bearbeiten. Hier sei nur kurz angeführt, wie sich das Verhältnis des gebräuchlichen Dispositionsbegriffes zu der durch den klinischen Verlauf sicher gestellten absolut schlechten Prognose stellt.

1225 Fälle, die bisher statistisch verwertet werden konnten, zeigen dabei folgendes Verhältnis.

Es waren

vor der Kriegsdienstleistung tuberkulosefrei: freie Anamnese, keine „Dispositionszeichen“:

296 Fälle,

davon infauste Prognose (schwer progrediente Fälle oder schon gestorben) bei 97 Fällen = 33%;

vor der Kriegsdienstleistung tuberkuloseverdächtig: anamnestisch familiäre Belastung oder verdächtige frühere Erkrankungen zu erheben, oder „Dispositionen“ vorhanden:

358 Fälle,

davon infauste Prognose bei 83 Fällen = 23%;

vor der Kriegsdienstleistung schon manifest tuberkulös:

571 Fälle,

davon infauste Prognose bei 94 Fällen = 16,5%.

Die größte Zahl schlechter Prognosen nach der Belastungsprobe einer Kriegsdienstleistung gaben also diejenigen, bei welchen keine Zeichen einer besonderen tuberkulösen Disposition vorhanden waren, während die „Disponierten“ und vor allem die schon manifest Tuberkulösen besser daran waren.

Auch Zadek (Münch. med. Wochenschr. 1917, Nr. 51) kommt in einer statistischen Studie über den Verlauf der Tuberkulose bei 300 Kriegsbeschädigten zu ähnlichen Ergebnissen, die wieder in dem paradoxen Satze gipfeln: der Verlauf der Tuberkulose ist bei Disponierten günstiger als bei Nichtdisponierten. Soll also Disposition plötzlich Schutz gegen eine Krankheit und Fehlen einer besonderen Disposition erhöhte Gefährdung heißen?

Und den gleichen Widerspruch zeigen auch die Erfahrungen, die überall mit Naturvölkern gemacht wurden, die bis dahin von der Tuberkulose verschont waren, wenn sie mit der europäischen Zivilisation, und damit unter anderem auch mit der Tuberkulose in Berührung kommen. Die Angehörigen solcher Naturvölker, die weder das Bild „tuberkulöser Disposition“ bieten, noch früher je an Tuberkulose erkrankten, fallen dann in verhältnismäßig viel größerer Zahl den bösartigen Formen der Tuberkulose zum Opfer als die Europäer mit ihrer „tuberkulösen Disposition“. Also auch hier im Rahmen großzügiger Erfahrungstatsachen erweist sich die Dispositionslehre als unhaltbar.

Die angebliche tuberkulöse Disposition bestimmt eben nicht das weitere Schicksal des mit Tuberkulose infizierten Menschen.

Warum dies in unserer täglichen Erfahrung bei oberflächlicher Betrachtung nicht zum Ausdruck kommt, ist leicht erklärlich. Für die oberflächliche Beurteilung sind eben die mit den körperlichen Folgeerscheinungen chronischer Anfangsstadien der Tuberkulose Behafteten die Disponierten, die uns als solche ins Auge fallen. Von diesen enden ja tatsächlich auch ein beträchtlicher Teil mit der Zeit als hoffnungslose Phthisiker. Diejenigen aber, die von schweren Formen der Tuberkulose rasch hinweggerafft werden, treten viel weniger auffallend hervor, erstens weil die schweren Formen der Tuberkulose bei uns viel seltener sind als die chronischen, und zweitens weil diese Kranken im täglichen Leben viel weniger sichtbar werden, sondern nach kurzem Kranklager — vielfach unter falscher Diagnose — rasch aus dem Gesichtskreis verschwinden.

Auch den Begriff der „Organdisposition“ kann ich nicht unerwähnt lassen. Die pathologische Anatomie hat in ihrem Bestreben, die Ursachen zu erforschen, warum gerade die Lungenspitzen so häufig den ersten klinisch nachweisbaren Krankheitsherd aufweisen, unglücklicherweise diesen an sich richtigen aber doch irreführenden Begriff der lokalen Organdisposition geprägt. Irreführend insofern, als ob eine derartige Organdisposition etwa eine besondere Eigentümlichkeit der Tuberkulose wäre, als ob nicht vielmehr auch bei jeder anderen

Krankheit — z. B. Pneumonie — Lungenunterlappen — infolge der gegebenen physiologischen und anatomischen Verhältnisse, derartige lokale Organdispositionen die Regel wären. Also auch darin läßt sich keine haltbare Stütze für die „tuberkulöse Disposition“ finden.

„Krankheit“ ist ein allgemeiner Sammelbegriff für alle biologischen und anatomischen Reaktionen des Körpers auf eine Schädlichkeit, die ihn trifft. Eine tuberkulöse Erkrankung ist die Summe der Reaktionen auf eine bestehende tuberkulöse Infektion. Sind diese Reaktionen so schwach, daß sie weder subjektiv noch objektiv in Erscheinung treten, dann ist eben der betreffende mit Tuberkulose infizierte Mensch im Sinne des praktischen Lebens nicht tuberkulosekrank.

Eine Erklärung dafür, warum und wie eine tuberkulöse Erkrankung zustande kommt, kann niemals die einseitige grob anatomische Betrachtung des menschlichen Körpers geben, wie es die Dispositionslehre versucht hat, sondern nur eine Betrachtung und Erforschung des Kampfes, den der befallene Organismus gegen die Tuberkulose führt.

Die Entwicklung unserer Erkenntnisse hat diesem logischen Satz vollkommen recht gegeben. Wir wissen durch die Arbeiten Römers, daß für den Verlauf einer tuberkulösen Infektion — ganz unabhängig von der körperlichen Beschaffenheit des Befallenen — auch die Intensität der Infektion, also Menge und Virulenz der eingedrungenen Tuberkelbazillen, eine wichtige Rolle spielt. Dies hätte eigentlich schon vor der experimentellen Bestätigung für naturwissenschaftliches Denken eine Tatsache von zwingender logischer Notwendigkeit sein müssen.

Und wenn wir nun andererseits den von der Tuberkulose befallenen Organismus ins Auge fassen und uns fragen, welches Moment von dieser Seite für den weiteren Verlauf der Tuberkulose ausschlaggebend sein wird, so kann die Antwort logisch nur folgendermaßen lauten: nicht allein grobe anatomische Eigentümlichkeiten des menschlichen Körpers, sondern vor allem der Widerstand, den der Organismus der Krankheitsursache entgegenzusetzen vermag, der Durchseuchungswiderstand (Petruschky); die biologischen Beziehungen und das Kräfteverhältnis der Abwehrstoffe des befallenen Körpers zur Tuberkulose: die Immunität.

Das heißt aber nicht, an Stelle eines Wortes einfach ein anderes setzen, denn Immunität und Disposition sind etwas begrifflich prinzipiell Verschiedenes. Die Immunität, der Durchseuchungswiderstand, setzt bestehende Tuberkulose voraus, der Begriff der Disposition schließt das Bestehen einer Tuberkulose direkt aus. Und wie überall im Leben zeigen erst die praktischen Konsequenzen den gewaltigen Unterschied, der zwischen den Anschauungen der Dispositionslehre und den Tatsachen der Immunität besteht. Wer mit der Dispositionslehre gewohnt ist, die körperlichen Folgeerscheinungen jahrelang bestehender Anfangsstadien der Tuberkulose als „tuberkulöse Disposition“ zu bezeichnen, der ist auch gewohnt, etwas fatalistisch abzuwarten, ob aus dieser Disposition mit der Zeit eine unheilbare Lungentuberkulose wird. Wer nach den Tatsachen der Immunität zu handeln gewohnt ist, wird trachten, die Tuberkulose in den heilbaren Stadien auch wirklich zur Heilung bringen.

Die „tuberkulöse Disposition“ ist ein einseitiger, vielfach irreführender, unhaltbarer und jedenfalls viel zu weit gefaßter Begriff, der nur die wichtige

Frühdiagnose der Tuberkulose und damit eine rechtzeitige, zweckentsprechende Behandlung verhindert. Die Immunität hingegen ist der wichtigste Maßstab des Widerstandes, den der Organismus gegen die Krankheit zu leisten imstande ist; ein Maßstab, den wir immer genauer zu messen und zu verfolgen lernen, und der uns anzeigt, wie wir in die Reaktionen des Körpers gegen die Tuberkulose zugunsten des Körpers eingreifen können.

Immunität statt Disposition setzen heißt nicht: nur zwei Worte vertauschen, sondern heißt: an Stelle eines unhaltbaren Begriffes, der mangelhafter Erkenntnis entsprungen ist, die Möglichkeit zu richtigem Handeln auf Grund exakter Erkenntnisse bieten.

## II. Die Entwicklung der Tuberkulose-Immunitäts-Forschung. Zelluläre und humorale Immunität.

Seit Robert Kochs Experimenten am Meerschweinchen, in denen er zum erstenmal versuchte, gegen die Gifte des neu entdeckten Erregers der Tuberkulose wirksame Schutzstoffe zu finden, hat die experimentelle Tuberkuloseforschung nicht mehr geruht. Die namhaftesten und erfolgreichsten Forscher, deren Befähigung und Objektivität über allem Zweifel stehen, haben auf diesem Gebiete gearbeitet — und kamen auf Grund ihrer Versuche zu den verschiedensten, ja häufig zu direkt widersprechenden Ergebnissen.

Verwirrend ist schon allein die Vielfältigkeit der Schutzstoffe (Antikörper), die im tuberkulös infizierten Menschen- und Tierkörper nachgewiesen wurden, um in anderen Fällen und vor anderen Forschern wieder in unauffindbares Dunkel zu verschwinden.

Am häufigsten hören wir von den komplementbindenden Antikörpern, welche die Endotoxine der Tuberkelbazillen abbauen (Christian und Rosenblatt, Bordet, Gengou, Wassermann und Bruck, Engel und Bauer, Lüdke, Wolff-Eisner, Citron, Möller, Hammer, Zweig u. a.).

Weiters sind noch nachgewiesen worden:

Antitoxine, welche die Ektotoxine der Tuberkelbazillen absättigen (Hamburger und Monti, Löwenstein, Pickert, Batarelli, Data, Valeé, Ruppel, Landmann u. a.).

Agglutinine, Präzipitine und Opsonine, welche die Phagozytose und Bakteriolyse der Tuberkelbazillen vorbereiten (Vallée und Finzi, Besançon, Butler, Mefferd, Porter, Grüner, Jousset u. a., Wright).

Bakteriolysine, welche die Tuberkelbazillen auflösen (Böhme, Löwenstein, Kraus und Hofer u. a.).

Alle diese Entdeckungen wurden mit großer Erwartung begrüßt. Immer wieder hoffte man, das Problem der Tuberkuloseimmunität gelöst zu haben. Aber immer wieder versagten alle diese Schutzstoffe, zeigten scheinbar ganz ungesetzmäßige Willkür in ihrem Auftreten und in ihrer Wirkung, sobald die neue Entdeckung von anderen Forschern nachgeprüft oder den Klinikern zur praktischen Verwendung übergeben wurde. Statt Klarheit entstand ein immer größeres, scheinbar unentwirrbares Chaos sich widerstreitender Meinungen und Theorien.

Und wenn wir heute nach mehr als zwei Jahrzehnten diese Entwicklung



der Forschung über die Tuberkuloseimmunität überblicken und uns fragen, warum trotz aller scharfsinnigen Forschungsarbeit, trotz allen unermüdlichen Fleißes kein durchschlagender Erfolg zu erringen war, so beginnen sich die Ursachen dieses Mißerfolges bereits mit historischer Klarheit aus dem verworrenen Chaos des vorliegenden Materials an Einzelheiten abzuheben. Immer und überall treffen wir zunächst in der Entwicklung der experimentellen und klinischen Tuberkuloseforschung auf einen folgenschweren Fehler: aus Teilererscheinungen Schlüsse auf des Ganze ziehen zu wollen.

Tierversuche, aufgebaut auf bestimmten Versuchsbedingungen — eine Möglichkeit unter vielen anderen möglichen Variationen — kurze Wochen währende klinische Krankheitsbilder im Verlauf einer jahrelang bestehenden Tuberkulose, waren immer wieder „die“ Tuberkulose. Immer wieder wurde darauf vergessen, daß Tierversuche nur eine willkürliche Auswahl aus mannigfachen immunbiologischen Möglichkeiten bieten können; daß die Tuberkulose des Tierversuchs als akute oder subakute Infektionskrankheit ganz andere immunbiologische Verhältnisse bieten muß, als die chronische Tuberkulose des Menschen; ganz abgesehen davon, daß die verwendeten Versuchstiere sich meist der Tuberkulose gegenüber anders verhalten als der Mensch. Immer wieder wurde die seit vielen Jahren feststehende praktische Erfahrung vergessen, daß der grobe klinische Befund, die Verdichtungserscheinungen, die Rasselgeräusche über verschiedenen Lungenpartien, in weiten Grenzen nicht das bestimmende Moment für das Schicksal des Kranken sind. Noch immer erschöpft sich die klinische Diagnose in der hoffnungslosen Arbeit, durch genaue Beschreibung und Registrierung dieser Erscheinungen, die vielfach nur der Ausdruck pathologisch-anatomischer Zufälligkeiten sind, die Tuberkulose klinisch zu erfassen.

So prallten immer wieder Beobachtungen im schärfsten Gegensatz gegen andere Beobachtungen. Tierversuche brachten die entgegengesetztesten Ergebnisse. So kamen die vielen unfruchtbaren Meinungsverschiedenheiten in Dingen, die gar keinen Gegensatz bilden können, weil sie beide Tatsachen sind — nur an einem anderen Ende der Tuberkulose. So kam es, daß heute auf dem Gebiete der Tuberkuloseforschung gegenseitige unfruchtbare Kritik die positive Arbeit quantitativ fast überwuchert hat. So kam es, daß alle uns bekannten Einzelheiten der Tuberkuloseimmunität noch so zerfahren und zerpflegt erscheinen wie etwa ein modernes Schlachtfeld. Trichter an Trichter stehen die Einschläge der unzähligen Einzelheiten aus Tierversuchen und klinischer Beobachtung, eingeschossen auf einen bestimmten Abschnitt der Grabensysteme, die bestimmte Stadien und Teilerscheinungen der Tuberkulose versinnbildlichen mögen. Dazwischen Riesentrichter schwerer Treffer aus dem Kopf der großen Arbeiter und Forscher, die dem weiten aufgewühlten Feld wieder ein charakteristisches Gepräge geben. Aber wie der Truppenführer aus diesem Gewirr von Einzelheiten einen Sinn und eine Ordnung finden muß, wenn er nicht geschlagen den Kampf aufgeben will, so müssen auch wir aus dem sinnverwirrenden Bild klare Richtlinien für unser Handeln zu gewinnen trachten, wenn wir nicht geschlagen der Tuberkulose das Feld räumen wollen.

Diese Richtlinien dürfen aber nicht allein aus theoretischen Erwägungen entstehen, sondern sie müssen auch im großen mit den praktischen Erfahrungen am tuberkulösen Menschen übereinstimmen. Theorie und experimentelle Biologie müssen dem Arzte Grund-

züge des Denkens geben, nach denen er am Krankenbett handeln kann, aber die praktische Erfahrung allein kann entscheiden, ob sich diese Grundzüge auch in Wirklichkeit bewähren.

Solche Richtlinien dürfen sich nicht engherzig und mechanisch an eine bestimmte Serie von Tierversuchen anlehnen, wie dies immer wieder geschah und vielfach auch heute noch geschieht. Wir müssen uns endlich von der trügerischen Hoffnung frei machen, durch irgend eine bestimmte biologische Reaktion — mag ihre Technik noch so kunstvoll, ihre Entdeckung noch so verdienstvoll sein — erschöpfend das Wesen der Tuberkuloseimmunität erfassen und diese Methode in allen Fällen praktisch verwerten zu können. Alle bisherigen Erfahrungen sprechen gegen eine solche Möglichkeit.

Und wie überall im Leben, so erzeugten auch hier Extreme Gegenextreme. Wie die einen in unbegründetem Optimismus hofften, durch irgend ein neues Forschungsergebnis das Problem restlos gelöst zu sehen, so sprachen andere in meist allzu billig hergestellter Kritik, die sich auf irgend eine scheinbar paradoxe Einzelercheinung berief, der gleichen biologischen Methode jeden eindeutigen Zusammenhang mit der Tuberkulose ab. Aber ebensowenig es nach den vorliegenden Untersuchungsmaterialien berechtigt erscheint, an der „Spezifität“ der Komplementbindung, der Agglutination, des opsoninischen Index, der verschiedenen Kutanreaktionen zu zweifeln, ebenso unberechtigt ist es, von einer dieser Methoden die restlose Lösung aller Probleme der Tuberkuloseimmunität zu erhoffen.

Auch alle diese immunbiologischen Methoden sind nur Teilerscheinungen der Tuberkuloseimmunität, die nur in bestimmten Krankheitsstadien wieder ganz bestimmte Schlüsse ermöglichen. Alle diese biologischen Kriterien waren in der Hand ihrer Erforscher unleugbar ein Fortschritt, und alle versagten in zahlreichen Fällen, sobald sie der Kliniker übernahm, um sie nach schematisch ausgearbeiteten Vorschriften in den verschiedensten Stadien und Formen jahrelang bestehender menschlicher Tuberkulose praktisch anzuwenden. Sie müssen in dem Augenblick versagen, sobald die biologischen Verhältnisse, die der Kranke bietet, mit den Versuchsbedingungen, die ihnen zugrunde lagen, nicht mehr übereinstimmen.

Wie wir noch in eingehender Weise sehen werden, zeigen die Immunitätsreaktionen in verschiedenen Krankheits- und Heilungsstadien Verschiebungen und Umwertungen, die scheinbar direkt als paradoxe Widersprüche in Erscheinung treten. Ferner wissen wir heute, daß die Biologie und Chemie der Tuberkuloseimmunität eine viel kompliziertere ist als bei anderen Infektionskrankheiten, bei welchen die immunbiologische Bekämpfung im Prinzip schon vollständig gelungen ist. Der Tuberkelbazillus produziert nicht nur Ektotoxine, die der menschliche Körper durch entsprechende Abwehrstoffe einfach abzusättigen braucht. Sondern wenn die Tuberkelbazillen von den Abwehrstoffen vernichtet werden, dann werden erst die Endotoxine frei, die eine noch viel bedeutendere Rolle zu spielen scheinen. Und abgesehen von allen toxischen Wirkungen der Tuberkelbazillen, verursachen die chronischen Entzündungen und Gewebszerstörungen, die in den von der Tuberkulose befallenen Organen entstehen, so schwere Veränderungen, daß diese schon an sich zu andauernden Krankheitserscheinungen, ja sogar zum Tode führen können.

Gegen die Tuberkulose genügt nicht die Einverleibung fertiger Anti-

toxine, wie bei der Diphtherie, weil jedenfalls auch der rasche Abbau giftiger Zwischenprodukte eine bedeutende Rolle spielt. Und gegen die Tuberkulose nützt keine prophylaktische Vakzination, wie bei den Blattern, denn alle Erfahrungen deuten darauf hin, daß es für den Menschen keine absolute Immunität gegen die Tuberkulose gibt, sondern nur eine relative, die immer wieder durchbrochen werden kann, wenn nur die Infektionen und Reinfektionen massiv und häufig genug sind.

Gegen die Tuberkulosegifte, die jahrelang den menschlichen Körper durchseuchen, genügt nicht mehr die flüchtige, unbeständige Welle der Abwehrstoffe in Lymphe und Blut — die humorale Immunität. Gegen das hartnäckig immer wieder produzierte Gift müssen sich auch scheinbar ganz unbeteiligte Körperzellen zur Wehr setzen und dauernd bereit bleiben, Schutzstoffe in genügender Menge zu bilden. Das zeigt uns in so beredter Weise die „Stichreaktion“, wenn wir einem reaktionsfähigen Tuberkulösen eine entsprechende Antigenmenge unter die Haut spritzen. Mag diese Hautstelle noch so weit vom Krankheitsherd entfernt liegen, wenn die richtigen „Versuchsbedingungen“ getroffen werden, dann flammt die betreffende Stelle in stark entzündlicher Rötung auf, als Zeichen dafür, daß auch scheinbar ganz unbeteiligte Zellen des Körpers beim Kampf gegen die Tuberkulosegifte mitarbeiten.

Wir haben in den letzten Jahren erkennen gelernt, daß diese zelluläre Immunität der relativ dauernde Immunitätszustand ist und die humorale Immunität, die nicht minder wichtige, aber stetig wechselnde Kampfzelle, der Stoßtrupp, der dann eingesetzt wird, wenn ein neuer Angriff von seiten der Tuberkulose droht.

Jetzt wissen wir, warum das Suchen nach humoralen Antikörpern so verschiedene Ergebnisse zeitigen mußte. Nicht weil technische Fehler gemacht wurden, oder weil sie „nicht spezifisch“ sind, sondern weil die Welle der humoralen Antikörper täglich und stündlich emporfluten und wieder gänzlich versiegen kann, je nachdem es der Kampf gegen die Tuberkulosegifte gerade verlangt. Wir wissen jetzt, warum die Antigenhautreaktionen so „empfindlich“ sind, daß es mit ihrer Hilfe nicht ohne weiteres möglich ist, klinisch Kranke von klinisch Gesunden zu scheiden: weil sie der Ausdruck eines relativ dauernden Zustandes sind, der bestehen kann, lange Zeit bevor klinische Krankheitserscheinungen auftreten und lange Zeit nachdem mit fortschreitender Heilung die letzten klinischen Krankheitserscheinungen geschwunden sind.

Dies sind sehr bedeutungsvolle Fortschritte unserer Erkenntnisse auf dem Gebiete der Tuberkuloseimmunität.

### III. Die Partial-Antigene nach Deycke-Much.

Deycke und Much können in erster Linie das Verdienst in Anspruch nehmen, die Beziehungen zwischen zellulärer und humoraler Immunität geklärt zu haben. Wie wir sahen, hat diese Erkenntnis für manche unerklärliche und praktisch wichtige Erscheinung, die bis dahin zu endlosen Meinungsverschiedenheiten Anlaß gegeben hatte, eine eindeutige Auslegung ermöglicht.

Auch in der chemischen Analyse des Tuberkelbazillus haben die Arbeiten von Deycke und Much sehr wertvolle Fortschritte gebracht. Es gelang ihnen, durch Aufschließung des Tuberkulosebazillus mittels verdünnter Milchsäure

unter Abscheidung eines Filtrates (L) drei Körper darzustellen, die sich chemisch als Eiweiß (A), Fettsäurelipoid (F) und Neutralfett (N) charakterisieren lassen. Diese Stoffe zeigten sowohl im Tierversuch als auch am tuberkulösen Menschen eine spezifische Antigenwirkung und wurden von ihren Herstellern als Partialantigene der Tuberkelbazillen bezeichnet.

Wenn man nun vielfach die optimistische Auffassung zu hören bekommt, daß die Partialantigene eine mathematische Immundiagnose und Therapie der Tuberkulose ermöglichen sollen, so ist es nötig, sich darüber klar zu werden, ob sich diese Hoffnung durch die bisher vorliegenden Tatsachen auch bestätigen läßt. Sonst steht zu befürchten, daß das übliche Schicksal aller Fortschritte auf dem Gebiete der Tuberkuloseforschung auch die Partialantigene ereilen wird: zuerst als erschöpfende Lösung des Problems bejubelt, dann kritiklos und schematisch verwendet und endlich unter allgemeiner Enttäuschung wieder verworfen zu werden. Mögen unsere heutigen vorgeschrittenen Erkenntnisse die Partialantigene nach Deycke-Much vor ähnlichen Rückschlägen bewahren, wie sie dem Kochschen Tuberkulin beschieden waren! Aber schon heute werden neben zahlreichen Arbeiten, die nach eingehender Bearbeitung eines großen klinischen Materials an dem bleibenden Wert der Partialantigene festhalten, Stimmen jener bekannten, billigen Kritik laut, die sich berufen fühlt, auf Grund irgend einer paradoxen Einzelercheinung oder gestützt auf ein ganz unzureichendes Material, die Ergebnisse jahrelanger Arbeit so verdienstvoller Forscher, wie Deycke und Much es sind, als „neuen Fehlschlag“ hinzustellen. So hat z. B. Hoke (Wien. klin. Wochenschr. 1917, Nr. 50) die Immunitätsanalyse nach Deycke-Much als unbrauchbar bezeichnet, weil das durch Quecksilberbestrahlung künstlich hyperämisierte Gewebe — also biologisch verändertes Gewebe — des einen Oberarmes keine Reaktion gab, während am anderen Arm starke Reaktionen auftraten. Und Berg (Beitr. z. Klin. d. Tuberk. 36, Heft 2) will mit einer „Erfahrung“ von 14 (!) mit den Partialantigenen behandelten, in m unbiologisch gänzlich verschiedenartigen Fällen ein Urteil über den therapeutischen Wert der Partialantigene gewinnen. Solche Kritik ist zu billig hergestellt, um ernst genommen zu werden. Sie beweist nur, daß auch bei der Anwendung der Partialantigene scheinbar paradoxe Erscheinungen nicht fehlen — wie nirgends in der Tuberkulose. Und wir können den Partialantigenen keinen besseren Dienst erweisen, als kritisch danach zu forschen, was wir von ihnen erwarten können, und was wir nicht erwarten dürfen. Vor allem müssen wir uns darüber klar werden, ob die Partialantigene wirklich in allen Stadien und Formen der Tuberkulose diagnostisch und therapeutisch verwertbar sind, oder ob wir der optimistischen Auffassung „mathematische Immundiagnose und Therapie der Tuberkulose“ nicht bestimmte Einschränkungen entgegenzusetzen müssen — abgesehen von den selbstverständlichen Einschränkungen der bereits hoffnungslosen Krankheitsstadien.

Deycke, Much und ihre Schüler heben immer wieder den prinzipiellen Unterschied zwischen den Partialantigenen und den verschiedenen Tuberkulinen hervor. Dieser Unterschied soll in folgendem bestehen:

1. daß es möglich ist, mit den Partialantigenen nicht tuberkulöse Tiere prophylaktisch zu immunisieren, d. h. die Bildung spezifischer Antikörper anzuregen;

2. daß die Partialantigene allein imstande sein sollen, alle nötigen Partialantikörper zu erzeugen, die zur Überwindung der Infektion nötig sind;

3. daß sie den „giftigen“, wasserlöslichen Rückstand, das „reine Tuberkulin“ nicht enthalten, das durch seine „Giftigkeit“ der Immunität entgegenwirken soll.

Wenn wir jedoch die bisherigen Ergebnisse der Tuberkuloseforschung überblicken, so können wir diese angebliche prinzipielle Sonderstellung der Partialantigene nicht vollständig anerkennen.

Es ist zwar richtig, daß es mit Tuberkulinen, welche aus abgetöteten Tuberkelbazillen hergestellt werden, nicht gelingt, eine Antikörperbildung im tuberkulosefreien Tierkörper anzuregen, es also nicht gelingt, einen prophylaktischen Schutz gegen eine nachfolgende Infektion mit Tuberkelbazillen zu erzielen. Gelingen ist dies jedoch nicht allein mit den Partialantigenen, sondern im Prinzip auch mit Tuberkulinen, die aus virulenten Tuberkelbazillen hergestellt werden, z. B. mit dem Landmannschen Tuberkulol. Wenn die einschlägigen Tierversuche mit den Partialantigenen bessere und konstantere Resultate gebracht haben als dies mit den früheren Präparaten möglich war, so ist dies wohl darin begründet, daß die genauere biochemische Differenzierung der Partialantigene auch eine exaktere Einstellung der Versuchsbedingungen ermöglicht.

Auch das Bestreben gewisse „giftige“ und „die therapeutische Wirkung hemmende“ Bestandteile auszuschalten, war schon bei der Herstellung vieler Antigenpräparate eine maßgebende Richtlinie, aber keines der früheren Präparate hat sich auf so gründliche experimentelle Vorarbeiten basieren können als die Partialantigene. Deycke und Much waren gewissermaßen bestrebt, die Aufschließung, die der Tuberkelbazillus im tierischen und menschlichen Organismus erfahren muß, damit die verschiedenen Teilantigene zur Wirkung gelangen können, in vitro nachzuahmen. Ihre Versuche haben gelehrt, daß diese Aufschließung in ihrer Intensität ganz bestimmt abgestuft sein muß, um zu den gewünschten Partialantigenen zu gelangen, und daß sie auch nur mit verdünnten organischen Säuren gelingt, während z. B. andere Chemikalien zu einer vollständigen Auflösung der Tuberkelbazillen führen. Es stellt also die Aufschließung der Tuberkelbazillen mittels verdünnter Milchsäure doch nur eine unter anderen Möglichkeiten dar, die Tuberkelbazillen in verschiedene biochemische Antigengruppen aufzuschließen. Die Antigenwirkung der Deycke-Muchschen Partialantigene als Repräsentanten biochemisch verschiedener Teilantigengruppen ist durch experimentelle und klinische Erfahrung gewiß außerordentlich gut fundiert, aber daß diese Partialantigene wirklich in allen Fällen immer den natürlichen, im tuberkulösen Körper entstehenden Antigenen entsprechen, ist doch nicht gut anzunehmen. Die tägliche Erfahrung am „klinisch gesunden“ Tuberkulösen lehrt uns ja, daß der Tuberkelbazillus im tuberkulösen Körper zu Teilantigenen aufgeschlossen wird, die alles Nötige zur Sicherung eines genügenden Durchseuchungswiderstandes liefern. Wir können aber doch nicht annehmen, daß diese natürlichen Aufschließungsvorgänge identisch mit der Deycke-Muchschen Milchsäureaufschließung sind und immer zu den gleichen Partialantigenen führen. Wenn also der tuberkulöse Körper imstande ist, aus den Tuberkelbazillen die „heilenden“ Partialantigene zu ziehen, warum soll er dann auch nicht die verschiedenen Tuberkuline in entsprechender Weise ausnützen können? Die Erfahrung der praktischen Therapie hat ja dies auch

trotz aller tatsächlich bestehenden Schwierigkeiten und Unsicherheiten zur Genüge bewiesen. Im streng immunbiologischen Sinne mögen ja alle Erfolge mit den Tuberkulinen nur „Zufallstreffer“ sein, weil wir nicht wissen, ob sie die günstigste Form sind, um vom tuberkulösen Körper zu den gerade wichtigsten Teilantigenen abgebaut zu werden und ob sie diese gerade wichtigsten Teilantigene auch wirklich enthalten. Die praktisch so wichtige Streitfrage, ob tatsächlich für bestimmte Krankheitsformen das eine oder andere Tuberkulin bessere therapeutische Erfolge gewährleistet, oder ob es sich da nicht vielfach nur um Mangel an nötiger Erfahrung und Sorgfalt in der therapeutischen Technik handelt, ist heute durchaus noch nicht abgeschlossen. Nach meinen eigenen Erfahrungen neige ich der ersten Ansicht zu, aber es gibt entschieden zu denken, wenn ein so erfahrener und erfolgreicher Therapeut wie Kraemer unbedingt am Alttuberkulin festhält und damit entschieden bessere Erfolge erzielt als die Therapeuten, die gewohnt sind, häufig mit den Präparaten zu wechseln und bereit sind, nach zwei oder drei Dutzend behandelten Fällen über ein Präparat abschließende Urteile zu fällen.

Und auch hier nehmen die Partialantigene keine Sonderstellung ein. Es ist unstrittig sowohl theoretisch als auch praktisch als großer Fortschritt zu werten, daß uns in den Partialantigenen biochemisch differenzierte Antigengruppen zur Verfügung stehen, die wir nach der Intrakutanreaktion getrennt und exakt dosieren können, daß aber die Partialantigene wirklich in allen Fällen die „alleinberechtigten“ Antigene sein sollen, die eine Erhöhung des Durchseuchungswiderstandes gewährleisten, dagegen spricht heute schon in voller Klarheit die Erfahrung am tuberkulösen Menschen.

Auf die therapeutische Verwendung der Partialantigene werde ich erst in einem späteren Abschnitt näher zurückkommen. Dort wird auch von den angeblich „giftigen“ und für therapeutische Zwecke angeblich „unbrauchbaren“ Stoffen die Rede sein, die bei der Herstellung der Partialantigene durch Filtration abgeschieden werden. Es sei nur vorweggenommen, daß nach den Erfahrungen am tuberkulösen Menschen falsch angewendete Partialantigene im Prinzip ebenso „giftig“ sein können wie falsch angewendetes Tuberkulin, wenn auch diese Giftwirkung bei den Partialantigenen viel langsamer und einschleichender in Erscheinung tritt.

In diesem Abschnitt gehe ich zunächst nur auf die Frage des diagnostischen und prognostischen Wertes der Intrakutanreaktion mit den Deycke-Muchschen Partialantigenen ein. Meine eigenen Erfahrungen umfassen bisher ein Material von rund hundert Fällen. In Übereinstimmung mit den meisten anderen Autoren, die ihre Erfahrungen mit den Partialantigenen bisher veröffentlicht haben, habe ich folgendes feststellen können.

1. Kachektische Kranke extremer Krankheitsstadien zeigen keine Intrakutanreaktion mit den Partialantigenen.

2. Kranke mit schweren progredienten tuberkulösen Prozessen zeigen für einzelne oder alle Partialantigene nur schwache Intrakutanreaktionen, deren Intensität ständig abnimmt.

Beispiele:

Fall 2. E. K. (19 Jahre).

Anamnese: Februar 1917 zur Kriegsdienstleistung eingezogen; seit anfangs Mai 1917 wegen Lungenleidens im Spital; schon in Zivil lungenkrank; familiär schwer belastet.

Befund: Mitte Juni 1917: Akut proliferierende beiderseitige kavernöse Oberlappenphthise mit ausgedehnten pneumonischen Infiltrationsherden. Vorgeschr. Kräfteverfall; remittierend hochfebril. TB +++.

Intrakutanreaktion:

A1<sup>1)</sup> schw A2 Ø  
F1 + F2 schw F3 Ø  
N1 schw N2 Ø

Gestorben Ende Juli 1917.

Fall 3. J. K. (39 Jahre).

Anamnese: Januar 1916 bis Dezember 1916 mit kurzen Spitalsunterbrechungen Kriegsdienstleistung im Hinterland, dann wegen Lungenleidens ins Spital; schon seit mehreren Jahren manifest lungenkrank; familiär belastet.

Befund bei der Übernahme: Ende August 1917 Chronisch infiltrierende beiderseitige kavernöse Oberlappenphthise; Larynx tuberkulose; unregelmäßig subfebril; stark abgemagert. TB ++.

Intrakutanreaktion:

A1 schw A2 Ø  
F1 schw F2 schw F3 Ø  
N1 + N2 schw N3 Ø

Ende September 1917: Fortschreitende Verschlechterung.

A1 schw A2 Ø  
F1 schw F2 schw F3 Ø  
N1 schw N2 Ø

Gestorben Mitte November 1917.

3. Eine Intrakutanreaktion mit guten Mittelwerten für alle drei Partialantigene gestattet noch keine günstige Prognose.

Beispiel: vgl. Fall 6.

4. Erst die positive oder negative „dynamische Immunität“ (Müller), die durch Ansteigen resp. Absinken des Intrakutantiters in günstigem resp. ungünstigem Sinne zum Ausdruck kommt, berechtigt bei der klinischen Tuberkulose zu prognostischen Schlüssen. Diese Prognose ist aber meist in allen diesen Fällen auch schon eindeutig aus dem klinischen Verlauf erkennbar.

Beispiele für positive dynamische Immunität:

Fall 4. R. K. (28 Jahre).

Anamnese: August 1914 bis März 1915 Hinterlandsdienst; dann als Offiziersdiener im Feld bis September 1916; dann wegen Lungenleidens ins Spital. Seit 1906 manifest lungenkrank; familiär belastet.

Befund bei der Übernahme Mitte Juli 1917: Chronische, indurierende kavernöse Phthise der rechten Lungenspitze: rechts paravertebral subakuter Infiltrationsherd: starker mittelblasiger Katarrh. Subfebril; TB ++.

Intrakutanreaktion:

A1 ++ A2 + A3 + A4 Ø  
F1 +++ F2 ++ F3 + F4 Ø  
N1 ++ N2 + N3 Ø

Therapie: Partialantigene.

Ende September 1917: Lungenbefund wesentlich gebessert; 5 kg Gewichtszunahme; fieberfreie Perioden; TB +.

<sup>1)</sup> Bezeichnungen:

A 1: 10 Mill. = A1; A 1: 100 Mill. = A2; A 1: 1000 Mill. = A3; A 1: 10 000 Mill. = A4.  
F 1: 10 000 = F1; F 1: 100 000 = F2; F 1: 1 Mill. = F3; F 1: 10 Mill. = F4.  
N 1: 1000 = N1; N 1: 10 000 = N2; N 1: 100 000 = N3; N 1: 1 Mill. = N4.

Die Stärke der Reaktionen werden bezeichnet mit:

schw (schwach), +, ++, +++, +++++.

A1 +++ A2 ++ A3 + A4 0  
 F1 +++ F2 ++ F3 ++ F4 schw  
 N1 ++ N2 + N3 schw N4 0

Ende Dezember 1917: Akute Infiltration vollständig geschwunden; über der rechten Spitze Zeichen chronischer Induration; keine stärkeren katarrhalischen Erscheinungen, nur vereinzelte kleinblasige Rasselgeräusche über der rechten Spitze. Ständig fieberfrei; zeitweise bazillenfrei; 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kg Gewichtszunahme.

A1 +++ A2 ++ A3 + A4 0  
 F1 ++++ F2 ++++ F3 + F4 +  
 N1 +++ N2 ++ N3 + N4 0

Aus der Anstalt entlassen.

Fall 5. J. B. (25 Jahre).

Anamnese: Juni 1915 eingerückt; früher wegen allgemeiner Körperschwäche militärfrei; Oktober 1915 bis November 1916 im Feld; dann wegen Lungenleidens ins Spital.

Befund bei der Übernahme Mitte Juli 1917: Beiderseitige chronisch infiltrierende Oberlappentuberkulose; keine ausgesprochenen Kavernenerscheinungen; chronische trockene Pleuritis; intermittierend febril; TB ++.

Intrakutanreaktion:

A1 + A2 + A3 0  
 F1 + F2 + F3 0  
 N1 + N2 schw N3 0

Therapie: Partialantigene.

Mitte Oktober 1917: Lungenbefund wesentlich gebessert. Nur mehr subfebril bis 37,5; 4 kg Gewichtszunahme.

A1 +++ A2 ++ A3 + A4 0  
 F1 ++++ F2 ++++ F3 + F4 0  
 N1 ++++ N2 + N3 + N4 0

Anfangs Januar 1918: Lunge nur Zeichen chronischer Induration; nahezu keine katarrhalischen Erscheinungen; zeitweise bazillenfrei; ständig fieberfrei; 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kg Gewichtszunahme.

A1 ++++ A2 ++ A3 ++ A4 schw  
 F1 ++++ F2 ++++ F3 ++ F4 +  
 N1 +++ N2 + N3 + N4 0

Aus der Anstalt entlassen.

### Beispiele für negative dynamische Immunität:

Fall 6. J. P. (26 Jahre)

Anamnese: 1913 zur aktiven Dienstleistung eingerückt; September 1914 verwundet in russische Gefangenschaft; unter sehr schlechten Verhältnissen bis Mai 1917; dann als invalid ausgetauscht.

Befund bei der Übernahme Ende Januar 1918:

Rechts proliferierende Spitzenphthise; links chronische Induration. Subfebril; TB ++.

A1 ++ A2 + A3 schw  
 F1 ++++ F2 ++ F3 +  
 N1 ++ N2 + N3 schw

Therapie: Partialantigene.

Im Laufe der drei nächsten Monate starke Verschlechterung; zunehmende Infiltration über der rechten Spitze; auch rechts paravertebral ein proliferierender Infiltrationsherd; ständig febril; TB ++++; 7 kg Gewichtsabnahme.

Mitte April 1918

A1 + A2 0  
 F1 ++ F2 schw F3 0  
 N1 + N2 0

† Gestorben Juni 1918.



Fall 7. F. H. (28 Jahre).

Anamnese. August 1914 bis November 1915 Hinterlandsdienst; dann von November 1915 bis Mai 1917 im Feld; dann wegen Lungenleidens im Spital.

Schon in Zivil lungenkrank; familiär belastet.

Befund bei der Übernahme August 1917. Chronisch infiltrierende Phthise des linken Oberlappens; febril; TB ++.

A1	++	A2	+	A3	Ø
F1	++	F2	+	F3	Ø
N1	+	N2	schw	N3	Ø

Bis Anfang Februar 1918 guter klinischer Erfolg: Katarrhalische Erscheinungen geringer; nur leicht subfebril oder fieberfrei; 5 kg Gewichtszunahme.

A1	++	A2	+	A3	schw
F1	++	F2	+	F3	schw
N1	+	N2	+	N3	Ø

Dann akute Proliferation, ausgehend von einem akut sich infiltrierenden Herd links paravertebral; rasch zunehmende Kavernenerscheinungen; unregelmäßig intermittierend hochfebril; rapider Kräfteverfall.

Ende März 1918:

A1	+	A2	Ø		
F1	+	F2	schw	F3	Ø
N1	schw	N2	Ø		

Gestorben Mai 1918.

5. Bei nicht „klinischer Tuberkulose“, d. h. bei jenen Fällen, bei welchen noch nicht oder nicht mehr von tuberkulösen Krankheitserscheinungen gesprochen werden kann (Anfangsstadien chronischer Tuberkulose und Heilungsstadien klinischer Tuberkulose) zeigt die Intrakutanreaktion wechselnde Werte, für deren Auslegung scheinbar jede Gesetzmäßigkeit fehlt und die für eine Prognosenstellung oder eine Diagnosenstellung „florider“ tuberkulöser Prozesse an sich nicht verwertbar sind.

#### Beispiele für Anfangsstadien chronischer Tuberkulose:

Fall 8. J. Sch. (26 Jahre).

Anamnese: 1½ Jahre im Feld; in Zivil immer gesund; familiär belastet.

Befund bei der Übernahme: Kräftig, von gesundem Aussehen. Über der rechten Spitze und rechts paravertebral deutlich verschärftes und verlängertes Exspirium. Röntgen: Hilusschatten vermehrt. Fieberfrei; derzeit nicht spitalsbedürftig.

Intrakutanreaktion:

A1	+++	A2	++	A3	+	A4	schw
F1	++++	F2	+++	F3	++	F4	+
N1	+++	N2	++	N3	+	N4	Ø

Weiterer klinischer Verlauf nicht bekannt.

Fall 9. J. F. (36 Jahre).

Anamnese: August 1914 bis Oktober 1914 im Feld; dann wegen Pleuritis ins Spital; Januar 1915 bis Februar 1915 wieder im Feld; dann Hinterlandsdienst bis Dezember 1916. Immer schwächlich gewesen; in der Jugend einmal Lungenspitzenkatarrh; familiär belastet.

Befund bei der Übernahme Dezember 1916: Leichte indurierende rechtsseitige Apicitis, keine pleuralen Erscheinungen; fieberfrei.

Beim Abgang aus der Anstalt Februar 1917:

A1	Ø	A2	Ø		
F1	+	F2	Ø		
N1	+	N2	schw	N3	Ø

Sommer 1917: Klinisch gesund; tut Dienst.

Frühjahr 1918: Klinisch gesund; tut Dienst.

**Beispiele für Heilungsstadien klinischer Tuberkulose:**

Fall 10. F. N. (27 Jahre).

Anamnese: August 1914 bis November 1914 im Feld, dann wegen Rippenfellentzündung ins Spital. Februar 1915 bis Mai 1915 Hinterlandsdienst; dann neuerdings wegen Lungenleidens (starke Hämoptoe) ins Spital; schon seit Jugend manifest lungenkrank; familiär schwer belastet.

Befund bei der Übernahme Juli 1915: Chronisch indurierende Apicitis rechts; chronische Pleuritis-links; zeitweise subfebril; TB nie nachweisbar.

2 Jahre spezifische Behandlung mit Tbm., dann mit AT. Seit September 1915 bis heute immer dienstfähig und klinisch gesund:

Mai 1918:

A1 ++	A2 +	A3 schw	A4 schw
F1 +++	F2 ++	F3 +	F4 schw
N1 +++	N2 ++	N3 +	N4 +

Fall 11. A. B. (31 Jahre).

Anamnese: Mobilisierung eingerückt; 13 Monate im Feld; dann Oktober 1916 wegen Lungenleidens ins Spital; in Zivil nicht manifest lungenkrank; familiär nicht belastet.

Befund bei der Übernahme November 1916: Chronisch infiltrierende Phthise des rechten Oberlappens; links indurierende Apicitis. Subfebril; TB ++.

Therapie: Alttuberkulin.

Guter klinischer Erfolg. Seit Sommer 1917 klinisch gesund; ständig fieberfrei; ständig bazillenfrei; tut immer Dienst. Lunge: nur Zeichen chronischer Induration. 8 kg Gewichtszunahme; AT-Dosis bis 80 mg gesteigert.

Juli 1917:

A1 +	A2 schw	A3 0
F1 +	F2 schw	F3 0
N1 +	N2 schw	N3 schw

Mai 1918: Immer dienstfähig und klinisch gesund; 12 kg Gewichtszunahme. Lunge: Verschärftes Atmen über der rechten Spitze und rechts paravertebral, sonst ohne Besonderheit. Frühjahr 1918 dreimal 1000 mg AT ohne Herd- und Allgemeinreaktion.

A1 +	A2 schw	A3 0
F1 schw	F2 schw	F3 0
N1 +	N2 schw	N3 schw

Fall 12. H. B. (39 Jahre), Institutsdiener.

Anamnese: Juli 1905 an schwerer Pleuritis erkrankt; 6 Monate Krankenurlaub; 1914 Rückfall, 3 Monate Krankenurlaub; seither etappenweise spezifische Behandlung mit AF und AT; immer dienstfähig; familiär belastet.

Mai 1917: Rechts indurierende Apicitis ohne katarrhalische Erscheinungen; keine pleuralen Erscheinungen; bis auf zeitweise Mattigkeit klinisch gesund; während des Krieges 14 kg Gewichtsabnahme (Ernährungsverhältnisse!).

A1 +	A2 schw	A3 0
F1 ++	F2 +	F3 +
N1 ++	N2 schw	N3 schw

März 1918: Befund unverändert; wurde während des Jahres wieder einige Monate mit AT behandelt; immer dienstfähig; klinisch gesund; Gewicht seit vorigem Jahr konstant.

A1 +	A2 schw	A3 0
F1 +	F2 schw	F3 0
N1 +	N2 schw	N2 schw

Sommer 1918 klinisch gesund.

Wie sind diese klinischen Erfahrungen immunbiologisch auszulegen? Die extremen Stadien mit fehlender Intrakutanreaktion und die schweren konstant sich verschlechternden Fälle mit immer mehr abnehmender Intrakutanreaktion sind ohne weiteres klar: Erlöschensein oder allmähliches Erlöschen der Immuni-

tätsreaktionen, der Durchseuchungswiderstand ist gebrochen. Auch daß eine Intrakutanreaktion (statische Immunität) bei klinischer Tuberkulose prognostisch noch nichts sagt und erst das Sinken oder Steigen des Intrakutantiters (dynamische Immunität) prognostische Schlüsse ermöglicht, ist uns heute klar. Eine Intrakutanreaktion mit guten Mittelwerten ist ja nicht mehr als der Ausdruck lebhafter Abwehr, also eines Kampfes, bei welchem von beiden Seiten starke Kräfte eingesetzt werden. Erst die folgenden Intrakutanreaktionen können einen Fingerzeig dafür geben, zugunsten welcher Seite die Entscheidung neigt. In allen den bisher genannten Fällen ist aber die derzeitige Prognose meist schon ohne Schwierigkeit aus dem allgemeinen klinischen Verlauf, aus den Fieberverhältnissen, Körpergewicht, Änderung des objektiven Lungenbefundes usw. zu stellen.

Wie steht es aber nun mit jenen Grenzfällen zwischen klinisch Gesunden und Tuberkulosekranken, bei welchen eine eindeutige Immundiagnose und Prognose von ganz besonderer praktischer Bedeutung wäre? Wie schon erwähnt fehlt hier scheinbar jede Gesetzmäßigkeit. Ist es erfreulich oder unerfreulich, daß Patient 8, der klinisch fast als „gesund“ bezeichnet werden kann, eine so intensive Intrakutanreaktion zeigt, die bei einem Kranken jedenfalls als sehr günstig zu bezeichnen wäre? Wie kommt es, daß die ausheilenden oder ausgeheilten Patienten 9, 10, 11 und 12, die alle klinisch gesund waren und es bis heute geblieben sind, sich bezüglich der Intrakutanreaktion so verschieden verhalten? Und wie kommt es, daß Patient 12 unter scheinbar sogar etwas zweifelhaften Verhältnissen — 14 kg Gewichtsabnahme während des Krieges — einen verhältnismäßig schwachen Intrakutantiter zeigt, der im nächsten Jahre noch schwächer geworden ist und trotzdem ganz gesund, ganz auf der Höhe bleibt?

Hier hört man ordentlich die eifrigen Kritiker wieder über die Unzulänglichkeit des „neuen Präparates“ triumphieren. Und doch sind dies alles Erscheinungen, die im Wesen der Tuberkuloseimmunität begründet sind und nicht in der Unzulänglichkeit der Partialantigene. Unzulänglich sind diejenigen, die es versäumen, die Tuberkulose als Ganzes zu überschauen, die immer wieder an Teilerscheinungen der Tuberkulose, an bestimmten Krankheitsstadien und Krankheitsformen kleben bleiben und immer wieder vergessen, daß auch hinter paradoxen biologischen Erscheinungen stets Gesetzmäßigkeit liegt. Es berührt ganz merkwürdig, wenn sogar Müller (Wien. klin. Wochenschr. 1917, Nr. 5) noch von „Ausnahmen“ spricht, in denen trotz eines hohen Intrakutantiters schwere Krankheit und trotz eines niedrigen Intrakutantiters klinische Gesundheit bestehen kann.

Alle diese scheinbar paradoxen Beispiele, deren Zahl beliebig vergrößert werden könnte, sind nur ein neuer Beweis dafür, daß wir uns um eine der interessantesten und praktisch wichtigsten Fragen der Tuberkuloseimmunität merkwürdig wenig gekümmert haben, ja daß viele von uns sich daran gewöhnt haben, ihr mit halb unbewußter Absicht auszuweichen: und dies ist die Umkehrung des Immunitätswertes. Wir kommen damit zu einem Kapitel, das bis vor kurzem zu leidenschaftlichem Streit Anlaß gegeben hat, zur Frage Allergie oder Anergie.

Zuerst wollen wir aber nochmals zusammenfassend festhalten: die Deycke-Muchschen Partialantigene sind unbestreitbar ein großer Fortschritt in unseren

Erkenntnissen der Tuberkuloseimmunität und der Biochemie des Tuberkelbazillus, sie sind aber nicht imstande, das praktisch wichtige Problem der immunbiologischen Unterscheidung klinisch Gesunder und Tuberkulosekranker und der Prognosenstellung jenseits der klinischen Tuberkulose zu lösen.

#### IV. Allergie oder Anergie?

Eine der beiden Umkehrungen der Immunität von der Allergie zur Anergie, die im Laufe der Tuberkulose möglich sind, ist klinisch oft beschrieben und als unbestreitbare Tatsache auch allgemein anerkannt worden: das Erlöschen der Immunitätsreaktionen bei Kranken extremer Stadien. Die Schwerekranken, welche keine Reaktionen der Zellimmunität mehr zeigen — negativer Ausfall der Kutan- und Intrakutanreaktionen — geben nach allgemein bestätigter klinischer Erfahrung eine infauste Prognose. Tuberkulosekranke müssen allergisch sein, sonst sind sie verloren.

Umgekehrt ist es an Tausenden von Beispielen erwiesen, daß Menschen, die nicht tuberkulös sind, anergisch sind. Engel und Bauer (Beitr. z. Klin. d. Tuberk. 13, Heft 3) haben tuberkulosefreien Säuglingen geradezu ungeheure Mengen Alttuberkulin — bis zu 20,000 mg — injiziert, ohne daß irgendwelche Reaktionen oder Vergiftungserscheinungen aufgetreten wären. Bei tuberkulosefreien Naturvölkern, die noch nicht mit europäischer Zivilisation und damit auch noch nicht mit der Tuberkulose in Berührung gekommen sind, erwiesen sich alle geprüften Individuen als anergisch. Von den klinisch gesunden Europäern ist ein großer Teil anergisch und diejenigen, die dennoch z. B. auf die Pirquetsche Reaktion positiv reagieren, sind eben tuberkulös, wenn auch noch lange nicht im Sinne des praktischen Lebens tuberkulosekrank. Es steht ja heute einwandfrei fest, daß eine tuberkulöse Infektion durchaus nicht immer zu ausgesprochenen Krankheitserscheinungen führen muß und daß eine primäre oder sekundäre Tuberkulose, ja sogar die Anfangsstadien tertiärer Tuberkulose, jahrelang bestehen können und schließlich spontan ausheilen können, ohne daß Erscheinungen auftreten, die im praktischen Leben beachtet zu werden pflegen. Die heute noch so verbreiteten Anschauungen, für welche die Tuberkulose erst mit ausgesprochenen Krankheitserscheinungen beginnt, haben immer wieder neue Verwirrung angestiftet und haben die prophylaktische Tuberkulosebekämpfung schwer gehemmt. Alle diese Anschauungen lassen sich am besten mit dem paradoxen Satz illustrieren: der Gesunde, der allergisch ist, ist eben tuberkulös. Auch die bequeme, etwas sophistische Anschauung, daß positiv Reagierende nur irgend einmal mit Tuberkelbazillen in Berührung gekommen sind, zur Zeit aber tuberkulosefrei sein können, ist durch nichts erwiesen. Alle Tatsachen sprechen gegen diese Anschauung; vor allem die Tatsache, daß auch klinisch Tuberkulöse mit fortschreitender Ausheilung allmählich immer mehr anergisch werden (z. B. Fall 11 u. 13).

Allergie und Anergie sind bis zu einem gewissen Grade nur relative Begriffe, da sie von der Empfindlichkeitsgrenze der angewendeten Immunitätsprobe und Konzentrationen abhängen. Das zeigen ja alle abgestuften Kutan- und Intrakutanreaktionen, vor allem die Intrakutanreaktion mit den Deycke-Muchschen Partialantigenen. Einen praktischen Maßstab für eine absolute Anergie besitzen wir ja eigentlich gar nicht, sondern wir nennen einen Menschen

anergisch, wenn er auf hohe Antigendosen, z. B. 500—1000 mg AT oder gegen empfindliche Reaktionen der Zellimmunität nicht oder nur schwach reagiert.

Die Reihe

Schwerkranke, dessen Durchseuchungswiderstand gebrochen ist . . . . .	anergisch
Schwerkranke, dessen Durchseuchungswiderstand noch nicht gebrochen ist . . . . .	schwächer oder stärker allergisch
Tuberkulosekranke mit guter Prognose . . . . .	stark allergisch
Klinisch Gesunder, aber tuberkulös . . . . .	mehr oder minder stark allergisch oder anergisch
Klinisch Gesunder, tuberkulosefrei . . . . .	anergisch

kann heute wohl als einwandfrei anerkannt werden.

Es muß also auch ein nach einer tuberkulösen Erkrankung Geheilte, sobald die Tuberkulose restlos entfernt ist, anergisch sein, sonst ist eben die Tuberkulose nicht restlos entfernt. Wir wissen nun alle, daß diese restlose Entfernung der Tuberkulose aus dem erkrankten Körper auch bei klinischen Dauerheilungen in der ärztlichen Praxis nur verhältnismäßig selten registriert wird. Das ist aber nur dem Umstande zuzuschreiben, daß es eben verhältnismäßig selten vorkommt, daß Tuberkulosekranke solange unter ärztlicher einheitlicher Beobachtung bleiben und biologisch kontrolliert werden.

Von noch bedeutend größerem praktischen Interesse als das Auftreten ausgesprochener Anergie mit fortschreitender Heilung, ist aber die beginnende Umkehrung des Immunitätswertes von der Allergie zur Anergie im prognostisch günstigen Sinne. Vernachlässigung und Unkenntnis dieses biologischen Stadiums der Tuberkulose hat die Entwicklung der spezifischen Tuberkulose-therapie immer wieder von neuem schwer gehemmt.

In dem ganzen unfruchtbaren Streit, ob die Allergie „oder“ die Anergie der erwünschte Immunitätszustand bei der Tuberkulose sei, war die grundlegende Fragestellung falsch, weil es immer wieder versäumt wurde, die Tuberkulose als Ganzes zu betrachten und die Allergisten einfach klinische Tuberkulose für die ganze Tuberkulose setzen.

Wenn der nicht tuberkulöse Gesunde anergisch ist, dann muß auch bei der Heilung eines klinisch Tuberkulösen ein Zeitpunkt eintreten (vgl. Fall 11), in welchem die Allergie wieder abzunehmen beginnt und der Kranke immer mehr anergisch wird. Dies ist, wie uns die Erfahrungen der spezifischen Therapie tagtäglich lehren, nicht ein plötzlicher, sondern ein ganz allmählicher Übergang, der monatelang und jahrelang, wie eben die Heilung vor sich geht, dauern kann und durchaus nicht kontinuierlich zu sein braucht. Jedes neue Aufflackern der Progredienz eines tuberkulösen Herdes, jede neue endogene Reinfektion, die der Kranke wieder glücklich überwindet, muß eine neuerliche Verstärkung der Allergie zur Folge haben.

Die klinischen Erfahrungen zeigen aber mit aller Deutlichkeit, daß im Stadium der Ausheilung die Anergie der bessere Immunitätszustand ist. In voller Übereinstimmung mit Kraemer und anderen, die prinzipiell Anergie zu erzielen trachten, habe ich noch keinen Patienten gesehen, der sich klinisch verschlechtert hätte, während er hohe Antigendosen reaktions-

los vertrug. Und darunter befinden sich über 100 Fälle, die sich in Ausheilung nach schweren tuberkulösen Prozessen befanden. Solange aber hohe Antigen Dosen nicht zu erreichen sind, bleibt ein prognostisch zweifelhaftes klinisches Bild die Regel. Nach meinen Erfahrungen haben diese Anergischen auch immer die besten Dauererfolge zu verzeichnen. Ein gelegentliches Versagen des Dauererfolges bei einem bereits stark anergisch Gewordenen ist auch durchaus kein Gegenbeweis, sondern ist immunbiologisch ohne weiteres zu erklären. Erstens handelt es sich ja meistens in allen diesen Fällen nur um eine relative Anergie, d. h. die Tuberkulose ist meist noch nicht restlos entfernt, daher die Möglichkeit neuer endogener Reinfektionen stets gegeben. Zweitens gibt es nach allen vorliegenden Erfahrungen für den Menschen überhaupt nur eine relative Immunität gegen die Tuberkulose. Auch die stärkste Immunität kann durchbrochen werden, wenn nur die Reinfektionen häufig und massiv genug sind (Römer).

Lehrreich ist folgendes Beispiel:

Fall 13. A. N. (43 Jahre).

Anamnese: August 1914 bis März 1915 Etappendienst; dann wegen Lungenleidens ins Spital; in Zivil nie manifest lungenkrank; familiär nicht belastet.

Befund bei der Übernahme September 1915: Akut infiltrierende kavernöse Tuberkulose des rechten Oberlappens; über der Spitze und rückwärts bis zur 2. Rippe akuter pneumonischer Infiltrationsherd. Intermittierend febril; TB +++.

Therapie: Spenglersche Immunkörper. Prozeß progredient bis Dezember 1915; 4 kg Gewichtsabnahme. Dann stationär.

Februar 1916: Tendenz zur Entfieberung und deutliche Besserung des Lungenbefundes.

Juni 1916: Entfieberung; deutliche Besserung des Lungenbefundes; akute Infiltration geschwunden; TB +++; 3 kg Gewichtszunahme. Beginn mit AF-Behandlung.

Februar 1917: 1000 mg AF; ständig fieberfrei; TB +; 6 kg Gewichtszunahme. Beginn mit AT-Behandlung (0,1 mg).

Oktober 1917: dreimal 1000 mg AT ohne Herd- und Allgemeinreaktion; arbeitsfähig. Rechter Oberlappen chronisch induriert; zeitweise katarrhalische Erscheinungen; ständig fieberfrei. TB meist noch nachweisbar! Aus der Anstalt entlassen.

Mai 1918: Klinisch gesund; arbeitsfähig.

Dieser Patient ist also trotz „offener Tuberkulose“ — jedenfalls gut abgekapselte aber noch nicht vollständig bindegewebig vernarbte Kaverne mit einem Bronchialast kommunizierend — unter stetig fortschreitender Ausheilung immer mehr anergisch geworden. Er war entschieden lange Zeit der Gefahr ausgesetzt, durch eventuellen Durchbruch einer solchen Kaverne eine massive endogene Reinfektion zu erleiden. Dies ist glücklicherweise nicht geschehen und der Dauererfolg hat bis heute gehalten. Nun frage ich aber: wenn dieser Kavernendurchbruch eingetreten wäre und damit eine gewaltige Welle natürlicher Antigene, die bis dahin in der abgekapselten Kaverne nicht stark in Wirkung traten, in den biologischen Kreislauf gekommen wäre, würde dieser Patient dann besser daran gewesen sein, wenn er noch stark allergisch gewesen wäre, d. h. wenn er auf kleine Antigenmengen noch stark reagiert hätte? Oder war dieser Patient nicht vielmehr gegen die Gefahr einer Überschwemmung mit natürlichen Antigenen damit besser geschützt, daß er große Dosen des künstlichen Antigens ohne sinnfällige Reaktion vertrug, d. h. daß er fähig war, wenn nötig, eine gewaltige Menge humoraler Antikörper zu bilden? Wie beantworten die „Allergisten“ diese Frage? Eine Antwort gibt auch Fall 7, bei

dem durch die Behandlung eine Anergie leider noch nicht zu erzielen gewesen war, und der bei starker Allergie einer derartigen endogenen Reinfektion zum Opfer fiel.

Das prinzipielle Festhalten an der Allergie in allen Stadien der Tuberkulose ist nur von theoretischen Erwägungen, die sich auf gewisse Tierversuche (negative Phase, Widerstandslosigkeit von Tieren gegen eine neue Infektion), denen der künstlich erzeugte tuberkulöse Herd extirpiert wurde, diktiert worden. Abgesehen von dem ausschlaggebenden Moment, daß die klinische Erfahrung am tuberkulösen Menschen eben diesen theoretischen Spekulationen nicht recht gibt, können wir heute, wie ich in einem späteren Abschnitt besprechen werde, diese Anschauungen auch theoretisch glatt widerlegen.

In der Streitfrage Allergie „oder“ Anergie ist vielleicht nichts lehrreicher als die Tatsache, daß die Therapeuten, die prinzipiell alle Stadien und Formen der Tuberkulose anaphylaktisierend behandelt haben, nie zu überzeugenden Resultaten gekommen sind. Nur die „Anergisten“ haben solche zu sehen bekommen. An diesen Tatsachen kann auch die Geflogenheit der Allergisten nichts ändern, uns ganz ungerechtfertigterweise „Tuberkulinenthusiasmus“ vorzuwerfen. Viel eher könnte da der Hauptvertreter der Allergisten, Sahli, ein Tuberkulinenthusiast genannt werden, denn er hat am Tuberkulin festgehalten, trotzdem ihm überzeugende Erfolge versagt blieben.

Es fehlt vielfach noch immer die Kenntnis von grundlegenden Tatsachen. Alle die spezifische Tuberkulosebehandlung betreiben, kennen die unangenehmen Erscheinungen zu stark gesteigerter Antigenüberempfindlichkeit. Aber viele meinen noch immer, daß dies in allen Fällen „zu viel Antigen“ heißt, während es in Wirklichkeit in vielen Fällen „zu wenig Antigen“ bedeutet. Wie könnte sonst z. B. zugeführtes Antigen entfiebernd wirken? Es fehlt hier noch immer an der grundlegenden Unterscheidung von anaphylatoxischen und Herdreaktionserscheinungen.

Auch die Entwicklung der „Allergielehre“ gibt uns ein gutes Verständnis für die unterlaufenen Fehlerquellen. Die in Kliniken zur Behandlung kommenden Tuberkulösen gehören in der weitaus überwiegenden Mehrzahl jenen Krankheitsstadien an, in welchen möglichst starke Allergie tatsächlich der beste Immunitätszustand ist. Die Kliniker — und von den Klinikern ist die Allergielehre in erster Linie ausgegangen und vertreten worden — haben demnach vollkommen richtig beobachtet, aber sie haben die für bestimmte Stadien der Tuberkulose richtigen Schlüsse unrichtigerweise für die ganze Tuberkulose als gültig hinstellen wollen; sie haben wieder einmal einen Teil für das Ganze gesetzt. Die Erkenntnis hingegen, daß das Endziel einer Tuberkuloseheilung Anergie sein muß, hat sich im Laufe der Jahre rein empirisch in den Lungenheilstätten und in der ambulatorischen Praxis entwickelt, also dort, wo neben den „allergischen Stadien“ der Tuberkulose auch die „leichten“ Fälle zur Behandlung kommen, bei welchen eben vielfach schon oder noch die Anergie der bessere Immunitätszustand ist. Ihren konsequentesten und erfolgreichsten Vertreter hat die Anergie in Krae mer gefunden, der als erster nackensteif und unentwegt gegen die „herrschende Schule“ kämpfte.

Sehr lehrreich für die Frage „Allergie oder Anergie“ ist auch ein Krankentypus, den ich während des Krieges oft zu beobachten Gelegenheit hatte. Dieser Typus läßt sich etwa folgendermaßen charakterisieren: Anamnese tuberkulose-

frei; erst seit kürzerer Zeit, 1—2 Monate, die bekannten subjektiven tuberkuloseverdächtigen Beschwerden: Mattigkeitsgefühl, Appetitlosigkeit, starkes Schwitzen, abendlicher Kopfschmerz, häufig leicht subfebrile Abendtemperaturen. Meist noch guter Ernährungszustand, kein tuberkulöser Habitus. Lungenbefund stets leicht, oft überhaupt keine ausgesprochenen pathologischen Erscheinungen; stark antigenüberempfindlich (vgl. z. B. Fall 8). Wenn wir diesen Typus immunbiologisch analysieren, so können wir sagen: die tuberkulosefreie Anamnese schließt natürlich nicht eine weit zurückliegende tuberkulöse Infektion aus, sagt uns aber, daß bisher keine subjektiv wahrnehmbaren Krankheitserscheinungen — also keine stärkeren Immunitätsreaktionen — bestanden haben. Dazu der leichte objektive Befund mit starker Allergie. Dies sagt eindeutig, daß es sich um eine verhältnismäßig frische Infektion resp. Reinfektion oder um die Proliferation eines bis dahin latenten Herdes handeln muß, die noch nicht zu einer klinisch sicher nachweisbaren Organerkrankung geführt hat und auf die der Organismus nun kräftig reagiert. Wir haben also einen leichten Befund, verbunden mit starker Allergie. Das müßte nach der Allergielehre unbedingt eine gute Prognose geben. Das ist aber durchaus nicht die Regel. In einem bedeutenden Prozentsatz dieser Fälle, die ich weiter im Auge zu behalten Gelegenheit hatte, hat sich im Laufe der nächsten Monate eine floride Lungenspitzenaffektion entwickelt, und zwar in erster Linie bei jenen Fällen, bei welchen es nicht gelang, die Antigenüberempfindlichkeit durch eine eingeleitete spezifische Behandlung rasch zu überwinden. Die immunbiologische Erklärung ist auch hier eindeutig: es liegt ein frischer, zur Zeit noch klinisch „leichter“ aber florider tuberkulöser Prozeß vor, der zu lebhaften Immunitätsreaktionen führt. Überwindet der Körper diesen frischen tuberkulösen Prozeß, so erlangt er verhältnismäßig rasch wieder Anergie. Siegen die Abwehrstoffe aber nicht rasch und entscheidend, so bleiben unter weiteren lebhaften Immunitätsreaktionen und bei anhaltender Antigenüberempfindlichkeit die tuberkulösen Erscheinungen noch weiter bestehen und es kann zu einem Fortschreiten des tuberkulösen Prozesses kommen. Die unsichere Prognose derartiger Fälle ist also nicht etwa durch das Vorhandensein der Antigenüberempfindlichkeit bedingt, sondern dadurch, daß die Antigenüberempfindlichkeit der Ausdruck eines noch unentschiedenen Kampfes ist, während wieder zunehmende Anergie in solchen Fällen eben den raschen Sieg der Abwehrstoffe des Körpers bedeutet. Und auch hier wieder als Gegensatz das scheinbare Paradoxon: ist von Anfang an Anergie vorhanden, so heißt das Mangel an Abwehrstoffen, bedeutet absolut schlechte Prognose, rasches unaufhaltsames Fortschreiten des tuberkulösen Prozesses, unter Umständen akute Miliartuberkulose. Dies trifft z. B. auch bei vielen Tierversuchen, die in dieses Gebiet gehören, zu. Günstige Allergie und ungünstig langes Anhalten der Allergie liegen hier eben eng nebeneinander. Das erklärt auch, warum man gerade oft mit „vorsichtiger“ spezifischer Behandlung mit kleinsten Dosen auch bei leichten Fällen so „ungünstige“ Erfahrungen machen kann.

Das entgegengesetzte Bild bietet der viel besser bekannte „chronische Lungenkranke“ mit vorgeschrittenen, aber verhältnismäßig gutartigen indurierenden Prozessen, der ohne ausgesprochene Heilungstendenz jahrelang in abwechselnder Stärke klinische Krankheitserscheinungen zeigt. Hier stimmt



die Allergielehre. Diese Kranken halten sich nur solange als sie allergisch bleiben. Und solche Fälle sind wieder nicht zu verwechseln mit ausgesprochenen Heilungsstadien klinischer Tuberkulose, die meist schon klinisch gesund genannt werden können und bereits mehr oder minder stark anergisch sind (vgl. Fall 9, 11, 12).

Nach meinen dreieinhalbjährigen Erfahrungen an tuberkulösen Soldaten bin ich ganz auf den Standpunkt Kraemers gekommen, der Prognose und damit Diensttauglichkeit „leicht“ Tuberkulöser oder in Heilung begriffener klinisch Tuberkulöser in erster Linie davon abhängig macht, ob es gelingt einen erheblichen Grad von Antigenempfindlichkeit zu erzielen.

Wir dürfen, um zu einer richtigen Beurteilung irgend eines Tuberkulosefalles zu kommen, nie auf die grundlegenden Tatsachen vergessen. Allergie ist der Ausdruck eines bestehenden, noch unentschiedenen Kampfes gegen die Tuberkulose. Starke Allergie der Ausdruck eines heftigen immunbiologischen Kampfes mit beiderseitigem starkem Kräfteinsatz, wobei zur Zeit durchaus nicht immer starke klinische Erscheinungen vorzuliegen brauchen. Erst die einsetzende Anergie ist das Zeichen der endgültigen Entscheidung: die positive Anergie — wie ich zu sagen vorschlagen möchte — als Zeichen der siegenden Immunität, die negative Anergie als Zeichen des zusammenbrechenden Widerstandes der Abwehrstoffe. Welche von beiden Arten der Anergie vorliegt, darüber läßt der klinische Verlauf keinen Augenblick in Zweifel.

Die theoretische Befürchtung, daß auch die positive Anergie einen wehrlosen Zustand bedeutet — so ähnlich wie bei den Naturvölkern und Kindern, die noch nicht mit der Tuberkulose in Berührung gekommen sind, mag einen Hauptanteil an der Begründung und der Verfechtung der Allergielehre gehabt haben. Die Tatsachen sprechen gegen diese Befürchtung, und heute können wir dies, wie wir später sehen werden, auch theoretisch begründen. Wiedererlangte positive Anergie heißt nicht „erloschene Widerstandskraft“, sondern bedeutet im Gegenteil die Fähigkeit, größere Antigenmengen, natürliche und künstliche, ohne sinnfällige Reaktionen mühelos zu überwinden. Die Zellen haben also bei der positiven Anergie ihre Bereitschaft und Fähigkeit, wenn nötig, einen neuen Stoßtrupp humoraler Antikörper zu bilden, keineswegs verloren, sondern sie sind gegen etwa neuerdings auftretende große Antigenmengen (Reinfektionen, Proliferation eines latenten Herdes) besser gerüstet, als wenn sie schon auf kleine Antigenmengen mit starker Empfindlichkeit, d. h. mit sinnfälligen Erscheinungen reagieren.

Für die ärztliche Praxis schildert die wahre Sachlage nichts besser als das Wort Kraemers: „Ärzte, welche die Allergie nicht beseitigen wollen, weigern sich die Tuberkulose zu heilen.“

## V. Wie weit bestimmt die Immunität das Schicksal des Tuberkulösen?

Wenn auch klinische Erfahrung und immunbiologische Forschung mit immer steigender Klarheit beweisen, daß die Immunität ein bestimmender Hauptfaktor für Verlauf und Prognose einer Tuberkulose ist, so müssen wir uns doch stets vor Augen halten, daß nicht in allen Fällen mit der Immunität

allein das Verhältnis des menschlichen Körpers zur Tuberkulose erschöpft ist. Auch die Immunität ist nur eine Teilerscheinung der Tuberkulose, wenn auch vielfach die ausschlaggebende.

Die Immunität beherrscht das biologische Verhältnis des Menschen zur Tuberkulose. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen aber, welche die menschlichen Organe durch die Tuberkulose erleiden, stehen zwar auch mit der Immunität in kausaler Wechselbeziehung, jedoch bestimmen sie in vielen Fällen auch unabhängig von der Immunität das Schicksal des tuberkulösen Menschen.

Diese kausalen Beziehungen lassen sich etwa folgendermaßen darstellen. In den Anfangsstadien der Tuberkulose (Erkrankung der regionären Lymphdrüsen und beginnende Proliferation über die regionären Lymphdrüsen hinaus) beherrscht die Immunität auch die pathologisch-anatomischen Verhältnisse. Bleibt sie Siegerin, so erleiden lebenswichtige Organe überhaupt keine schweren anatomischen Veränderungen. Kräftige Allergie, solange ein Kampf gegen die Tuberkulosegifte nötig ist, und mehr oder minder vollkommen wiederkehrende Anergie, sobald die Tuberkulose mehr oder minder vollkommen überwunden ist — ist hier auch unbedingt gute Prognose. Ich glaube kaum, daß hier ein Ausnahmefall bekannt ist oder überhaupt nur denkbar wäre. Regel mag dies auch noch bei beginnender tertiärer Tuberkulose bleiben, wo die pathologisch-anatomischen Veränderungen in den Organen noch so geringfügig sind, daß sie keine erheblichen Funktionsstörungen der befallenen Organe bedingen. Diese Sachlage ändert sich aber, sobald die Tuberkulose in lebenswichtigen Organen schwere Gewebsveränderungen und damit auch mehr oder minder schwere Funktionsstörungen herbeigeführt hat. Sobald ein solches Stadium erreicht ist, wird die Prognose nicht mehr allein von der Immunität, sondern auch von den pathologisch-anatomischen Veränderungen beherrscht. Dies wird ohne weiteres klar, wenn wir uns das pathologisch-anatomische Wesen der chronischen Tuberkulose vor Augen halten. Dasselbe läßt sich als chronisch proliferierende Entzündung charakterisieren, die bei weiterem Fortschreiten schließlich zu Gewebszerfall führt. Dieser Gewebszerfall kann, je nachdem die Tuberkelbazillen allein an der Arbeit bleiben oder Mischinfektionen mit Eitererregern in den Vordergrund treten, entweder mehr als Verkäsung oder als eitrige Einschmelzung in Erscheinung treten. Meist handelt es sich um eine Kombination beider Prozesse. In keinem Stadium aber, in dem bereits Gewebsveränderungen vorliegen, führt die Heilung zur anatomischen Restitutio ad integrum. Eine Heilung kann nur durch Produktion von Bindegewebe an Stelle des zerstörten Organgewebes erfolgen. Von dem so gebildeten Narbengewebe wird das noch funktionsfähig gebliebene Organgewebe zirrhrotisch durchzogen und eingeschlossen. Wenn nun bei einmal vorgeschrittener Organtuberkulose der Durchseuchungswiderstand des Kranken entweder spontan oder durch eine zweckentsprechende Behandlung wieder die Oberhand über die Tuberkulose gewinnt, das Weiterschreiten des Krankheitsprozesses eindämmt und schließlich zu ausgesprochenen Heilungsvorgängen führt, so kann trotzdem das klinische Bild ein schweres bleiben und die Prognose eine recht trübe sein. Denn jetzt genügt nicht mehr ein rein biologischer Kampf gegen die Tuberkulosegifte, sondern es besteht ein Kreislauf von Schädlichkeiten, der nur schwer zu überwinden ist — nur in langer, langer Zeit und selten verschont von gefahrbringenden Rückschlägen. Klinisch am

deutlichsten tritt dies in Erscheinung, wenn sich bei einmal vorgeschrittener Lungentuberkulose mit Heilungstendenz eine Darmaffektion, die durchaus nicht spezifischer Natur zu sein braucht, zugesellt. Die infauste Prognose derartiger Fälle — mag die Heilungstendenz der Lungenherde zur Zeit noch so deutlich ausgesprochen sein — ist jedem Tuberkulosearzt bekannt. Gelingt es nicht in kurzer Zeit solche Komplikationen zu beseitigen, so kann der schwere Schaden, den eine chronische Ernährungsstörung für den tuberkulösen Organismus mit sich bringt, durch nichts kompensiert werden. Aber auch die dauernden Gewebsveränderungen einer nicht komplizierten Lungentuberkulose, die einmal größere Lungenpartien ergriffen hatte, bringen in den Heilungsstadien Störungen mit sich, die den Zustand der Patienten immer wieder ungünstig beeinflussen, ja sogar eine ständige Lebensgefahr bilden können. Ich nenne nur folgende Beispiele. Narbengewebe, die das noch funktionsfähige Lungengewebe zirrhötisch einschließen, und vikariierend emphysematöse Lungenpartien führen zu dauernden dyspnoischen Beschwerden. Bronchiektasien bedingen immer wieder Sekretstauung und chronische eiterige Katarrhe. Kavernen mit nicht genügend starker Narbenwandung bilden durch ihren hochvirulenten Inhalt für die umliegenden Lungenpartien eine ständige Bedrohung. Starre Pleuraschwarten hindern die Ausheilung solcher Kavernen. Und besonders tragisch sind die glücklicherweise nicht zu häufigen Fälle, wo die erfreuliche Heilungstendenz jäh durch eine schwere Hämoptoe unterbrochen wird, die zu neuer pneumonischer Infiltration führt oder direkt tödlich sein kann.

#### Beispiel:

Fall 14. J. Sch. (40 Jahre).

Anamnese: Februar 1916 eingerückt; 3 Monate im Feld; seit September 1916 wegen Lungenleidens im Spital; in Zivil nicht manifest lungenkrank; familiär nicht belastet.

Befund bei der Übernahme Oktober 1916: Chronisch infiltrierende Phthise des linken Oberlappens. Febril. TB +++.

Therapie: Spenglersche Immunkörper.

Januar 1917: Infiltration geringer; Fieber gebessert; 2½ kg Gewichtszunahme.

3. Februar tödliche Hämoptoe.

Obduktionsbefund: Ruptur eines Aneurysma am Rande einer bindegewebig ausheilenden Kaverne in der linken Lungenspitze.

Es kann also bei vorgeschrittener Organtuberkulose trotz guter Immunität die Prognose des Falles eine recht trübe bleiben. Wir müssen leider erkennen, daß auch die Immunität nicht das Problem der Tuberkuloseheilung erschöpft, wenn sie auch der wichtigste Faktor für eine erfolgreiche Abwehr gegen das Weiterschreiten einer Tuberkulose ist. Dies müssen wir uns immer vor Augen halten, wenn wir den praktischen Wert der Immunität richtig einschätzen wollen. Wir dürfen auch bei der Immunität nicht in den Fehler verfallen, den wichtigsten Faktor für das Ganze zu setzen. Das war der grundlegende Fehler kaum überwindener Perioden, die vielfach noch in die Gegenwart reichen. Jener Perioden, wo man immer wieder vergeblich versuchte, die Prognose einer Tuberkulose nach dem groben physikalischen Lungenbefund zu stellen, wo man es noch als unlösbares Rätsel empfand, daß ein Patient mit diffus verschatteten Lungenfeldern, mit hochgradigem Habitus phthisicus, mit bronchialverschärftem Atmen und klingenden Rasselgeräuschen fieberfrei sein kann, noch jahrelang lebt und sogar arbeitsfähig ist, während ein anderer, der zur Zeit noch kaum einen nachweisbaren Lungenbefund bietet, blühend aussieht, in einem kurzen

halben Jahr rettungslos dahinschwindet. Die Immunität ist und bleibt bei der Tuberkulose ein bestimmender Hauptfaktor, aber doch nur ein Faktor. Sie ist in vielen Fällen das ausschlaggebende Moment, aber nicht in allen.

Und auch hier, wie leider so vielfach bei der Tuberkulose, neigen die Verhältnisse mehr zugunsten der Krankheit als zugunsten des Menschen. Heilung ohne siegende Immunität gibt es nicht, wohl aber Tod, trotzdem die Immunität im biologischen Kampf gegen die Tuberkulosegifte lange, oder sogar bis zum letzten Augenblick Siegerin geblieben war.

## VI. Die Immunität in der therapeutischen Praxis.

Die Erkenntnis, daß die Immunität vielfach im Kampfe des menschlichen Körpers gegen die Tuberkulose der entscheidende Hauptfaktor ist, weist uns nach logischer Konsequenz bei allen unseren therapeutischen Bestrebungen als eine Hauptaufgabe an: wo immer nur möglich, die Immunitätsreaktionen zugunsten des menschlichen Körpers zu beeinflussen.

Die empirische Tuberkulose-therapie hat dies — allerdings ohne Kenntnis der biologischen Vorgänge — man möchte fast sagen instinktiv, seit jeher angestrebt: einfach aus der groben praktischen Erfahrung heraus, daß die Besserung des klinischen Befundes mit einer Hebung der allgemeinen körperlichen Widerstandskraft parallel zu gehen pflegt.

Ob wir nun durch hygienisch-diätetische Maßnahmen die allgemeinen Lebensbedingungen des Kranken bessern; ob wir durch Strahlentherapie die Abwehrleistung des Blutes zu erhöhen trachten; ob wir durch Anlegung eines künstlichen Pneumothorax oder durch Thorakoplastik der Ausheilung einer kavernen Lungenpartie bessere mechanische Vorbedingungen schaffen; ob wir durch Saugmasken oder Vibroinhalation zirrhotisch eingeschnürte, aber noch funktionsfähige Lungenpartien trainieren; ob wir chemotherapeutisch das Wachstum der Tuberkelbazillen zu hemmen trachten — immer ist das eigentliche Ziel die Erhöhung des Durchseuchungswiderstandes, die indirekte Besserung der jeweiligen Immunität, im allergischen oder anergischen Sinne, genau so als wenn wir dies direkt durch Einverleibung künstlicher Antigene oder fertiger Antikörper zu erzielen versuchen.

Jedes dieser Verfahren ist an mehr oder minder genau begrenzte Indikationen gebunden. Gegen jedes dieser Verfahren — auch gegen gewisse viel zu schematisch betriebene hygienisch-diätetische Maßnahmen, z. B. Liegekur nach der Temperaturkurve, Mastkur — gibt es Kontraindikationen. Alle diese Behandlungsmethoden haben ihre überzeugten Anhänger, ihre Skeptiker und ihre entschiedenen Gegner gefunden. Und dies beweist nur wieder von neuem, daß es eben kein einheitliches Behandlungsschema der Tuberkulose gibt und daß alle die genannten Behandlungsmethoden in sachkundiger Hand für bestimmte Formen der Tuberkulose ihren effektiven Wert besitzen.

Ein prinzipieller Unterschied von großer praktischer Tragweite aber gibt der immunbiologischen Therapie eine Sonderstellung vor allen anderen Behandlungsmethoden. Allein bei der immunbiologischen Behandlung können wir Schritt für Schritt Erfolg und Mißerfolg kontrollieren, können wir Schritt für Schritt Richtlinien für das weitere Handeln gewinnen. Bei allen anderen

Behandlungsmethoden kann allein der klinische Erfolg oder Mißerfolg, der erst nach längerer Zeit beurteilt werden kann, das Pro oder Kontra sprechen. Und dies ist ein gewaltiger Vorteil der immunbiologischen Behandlungsmethoden in der ganzen großen Mehrzahl der Fälle, bei welchen die Immunität der ausschlaggebende Hauptfaktor ist.

Dieser Vorteil dürfte eines der vornehmsten treibenden Momente gewesen sein, das die immunbiologische Tuberkuloseforschung trotz aller schweren Rückschläge, die oberflächlicher Optimismus und übereifrige Kritik mit sich brachten, immer wieder zu neuer ernster Arbeit angespornt hat. Oberflächlicher Optimismus ist aber bei der immunbiologischen Behandlung der Tuberkulose wahrlich nicht am Platze. Und wenn auch heute noch, selbst in Fachkreisen, die Anschauung vorhanden ist, daß sich mit Fortschreiten unserer Erkenntnisse die therapeutische Technik der immunbiologischen Tuberkulosebehandlung immer einfacher gestalten wird, so ist dies nach meiner Ansicht eine große Selbsttäuschung. Alle Fortschritte in unserer Erkenntnis der Tuberkulose haben bisher nur immer wieder gezeigt, wie verschiedenartig die Krankheitsformen und wie kompliziert die Immunitätsreaktionen bei der Tuberkulose im Vergleich zu anderen Infektionskrankheiten sind. Wir werden mit Fortschreiten unserer Erkenntnisse auch sicher in der immunbiologischen Behandlung der klinischen Tuberkulose noch weitere Fortschritte machen, aber dies wird an unser ärztliches Wissen und Können immer größere Anforderungen stellen.

Nur die Anfangsstadien der chronischen Tuberkulose scheinen nach den guten praktischen Erfahrungen, die mit der Petruschkyschen Perkutantherapie in großem Maßstab gemacht worden sind, immunbiologisch in einfacher schematischer Weise erfolversprechend beeinflußbar zu sein. Wir können uns dies auch gut erklären. Die Anfangsstadien der chronischen Tuberkulose neigen immunbiologisch im Prinzip entschieden dem Zustand einer relativ starken Anergie zu. Es sind ja in diesen Stadien nur geringe Mengen tuberkulöser Gifte zu bekämpfen und die Zellen längst dazu trainiert, wenn nötig, eine ausgiebige Welle humoraler Antikörper zu produzieren, ohne auf klein bleibende Antigenmengen mit sinnfälligen Reaktionen zu antworten. Wie die Sektionsbefunde an klinisch Nichttuberkulösen lehren, kann eine derartige primäre Tuberkulose spontan ausheilen, ohne daß der Befallene irgendwelche Krankheitserscheinungen, d. h. sinnfällige Immunitätsreaktionen gezeigt hat. Bei der durch Monate und Jahre fortgesetzten Tuberkulineinreibung nach Petruschky wird also die Antigenezufuhr ganz indifferent bleiben, solange die allergische Reizschwelle nicht überschritten wird. Zeigen aber nun die latenten tuberkulösen Herde Tendenz zum Weiterschreiten, d. h. werden von diesen tuberkulösen Herden aus irgend einer Ursache mehr Tuberkulosegifte produziert, so werden die Immunitätsreaktionen lebhafter, die Allergie wird erhöht. Nachdem es sich also hier um eine beginnende, rein immunbiologische Erkrankung handelt, ist es erklärlich, daß hier eine rechtzeitige Antigenezufuhr, welche die Antikörperproduktion noch mehr steigert, ausschlaggebend sein kann, wie auch erfahrungsgemäß in solchen Stadien Abhärtungskuren mit entsprechenden sportlichen Leistungen von ausgezeichnete Wirkung sind, weil sie durch Herdreaktionen die Autotuberkulinisation, die Vermehrung der natürlichen Antigene, fördern. Die mit der Petruschkyschen Perkutantherapie zugeführten Antigenmengen sind durchaus nicht so gering, wie vielfach angenommen

wird, enthalten doch z. B. 5 Tropfen des Tuberkulinglyzerins 1 : 25 ca. 10 mg AT. Da nun in diesen Anfangsstadien der chronischen Tuberkulose die Fähigkeit zu starker Antikörperproduktion die Regel ist, und gefährliche, massive Reinfektionen wohl zu den großen Seltenheiten gehören, so ist es wohl verständlich, daß die Petruschkysche Perkutantherapie, wie im großen erprobt, imstande ist, das Weitergreifen der primären Tuberkulose zu verhindern. Es handelt sich also um ein prophylaktisches Verfahren nicht gegen die tuberkulöse Infektion, was ja vielleicht gar nicht wünschenswert wäre, sondern gegen die Entstehung der tertiären Lungentuberkulose aus der primären Drüsentuberkulose. Die Gründe, warum dieses Verfahren noch nicht allgemein durchgeführt ist, dürften hauptsächlich darin zu suchen sein, daß die große Mehrzahl der Ärzte heute noch gewöhnt ist, die Erscheinungen der primären Tuberkulose als „tuberkulöse Disposition“ anzusprechen, und daß selbst beim einfachen Petruschkyschen Verfahren eine allgemeine Durchführung immerhin eine ganz bedeutende Organisationsarbeit voraussetzen würde, und eine solche in der Bevölkerung — wenigstens bei uns in Österreich — nicht nur geringem Verständnis, sondern vielmehr großer Gleichgültigkeit und direkter Ablehnung begegnen würde. Bei tertiärer, klinisch nachweisbarer Organtuberkulose hingegen dürfen wir uns wohl kaum der Hoffnung hingeben, daß es je ein einfaches immunbiologisches Behandlungsschema geben wird, das in allen Fällen zweckentsprechend angewendet werden kann. Die bitteren Erfahrungen aller bisherigen Bestrebungen, die spezifische Tuberkulose-therapie nach einfachen, schematischen Vorschriften der allgemeinen ärztlichen Praxis zugänglich zu machen, die immer wieder zu schweren Mißerfolgen und bedauerlichen Rückschlägen für die Sache geführt haben, sollte uns da endlich doch eines Besseren belehren. Immer wiederholt sich das gleiche Spiel. Ein neues spezifisches Präparat; nach den ersten Veröffentlichungen seiner Hersteller und ersten Bearbeiter, welche sowohl die richtigen Indikationen als auch die richtige Technik der Anwendung beherrschen, mit großen Erwartungen begrüßt; es „versagt“ sobald das schematische Arbeiten in der großen Praxis damit beginnt. Und doch sind alle die zahlreichen spezifischen Tuberkulosepräparate nicht, wie man so oft hören kann, ein Armutszeugnis für die spezifische Therapie, sondern zeigen nur wieder die Schwierigkeit und Mannigfaltigkeit des Problems, das nur schrittweise zu lösen ist und das trotz aller Hindernisse und Mißerfolge immer wieder zu neuer Arbeit anspornt, weil es eines der theoretisch interessantesten und praktisch wichtigsten Probleme der ganzen Medizin genannt werden muß. Von einigen groben Entgleisungen abgesehen, haben auch alle diese Präparate, mögen sie nun Antigene oder fertige Antikörper enthalten, irgend einen Fortschritt in unseren Erkenntnissen gebracht und haben sich auch vielfach für die Therapie praktisch von Wert erwiesen. Sie haben aber alle den gemeinsamen Hauptfehler, daß sie von ihren Herstellern und ihren „begeisterten Anhängern“ als die Lösung des Problems der schematischen immunbiologischen Tuberkulose-therapie hingestellt worden sind und auch heute noch hingestellt werden.

Und nun einige Bemerkungen zur Technik der immunbiologischen Tuberkulose-therapie. Es fehlt hier vielfach noch an den wichtigsten grundlegenden Erkenntnissen. Von denjenigen, die versucht haben, nach einem einfachen Schema, wie sie den verschiedenen Präparaten leider beiliegen, spezifische

Therapie zu betreiben, kann man vielfach die Klage hören, daß man dabei ganz „im Dunkeln tappt“, daß es nur hin und wieder gelingt, einen guten „Zufallstreffer“ zu erzielen. Allerdings, wer sich damit begnügt, nicht fiebernde Tuberkulose mit einer bestimmten größeren und Fiebernde mit einer bestimmten kleineren Anfangsdosis irgendeines spezifischen Präparates zu behandeln und diese Dosis ohne genaue Beobachtung des Patienten nach einem bestimmten Schema zu steigern, wird die merkwürdigsten Dinge zu sehen bekommen. In einem Falle wird das Präparat „sehr gut“ wirken; in einem zweiten „ganz ähnlichen“ Falle werden starke Herdreaktionen kommen, die das Präparat „gefährlich“ machen; in einem dritten Falle wird der Patient so überempfindlich werden, daß die Behandlung abgebrochen werden muß; auch hier war wieder das Präparat „nicht gut“; in einem vierten Falle wird überhaupt gar keine reaktive Wirkung zu beobachten sein. Mit derartigen oberflächlichen Prinzipien kann man bei der Tuberkulose nicht zum Ziele kommen.

Ganz besonders bedauerlich ist es, daß selbst an Kliniken noch immer spezifische Tuberkulose-therapie und Diagnose nicht nach immunbiologischen Richtlinien, sondern nach schematischen „Vorschriften“ betrieben wird, und wenn dann die spezifische Therapie von solcher Seite als „gefährlich“ bezeichnet wird. Auch eine Hernienoperation ist gefährlich, wenn man daneben schneidet.

Um nur ein Beispiel zu zitieren:

Brösamlen (Beitr. z. Klin. d. Tuberk. XXXVII/1) berichtet aus der medizinischen Klinik in Tübingen über folgenden lehrreichen Fall:

Eine Frau erhielt zu diagnostischen Zwecken 0,1, 0,5, 1 und 5 mg AT (leichte Reaktion), darauf nach zwei Tagen 10 mg AT. Nun trat starke Hämoptoe auf, Fieber bis 40 und starke Verschlechterung des Befundes.

Dazu ist zu bemerken: Die Steigerung der Dosis von 5 auf 10 mg schon nach zwei Tagen, trotzdem 5 mg bereits eine Reaktion ergeben hatten, ist absolut als technischer Fehler zu bezeichnen. Ließ der klinische Befund auf einen akut proliferierenden Herd schließen, so war dieses Vorgehen direkt ein grober Kunstfehler. Was die Hämoptoe anbelangt, so wäre sie nach meiner Ansicht auch ohne Tuberkulininjektion bei Gelegenheit irgend einer mechanischen oder reaktiven Reizung des Herdes in nächster Zeit aufgetreten, denn es muß sich ja bereits um einen Herd mit starker Gewebseinschmelzung gehandelt haben, in dem ein größeres Gefäß schwer geschädigt war. Auch die Verschlechterung des Befundes muß in erster Linie als Folge der Hämoptoe und nicht als direkte Folge der Tuberkulinherdreaktion beurteilt werden.

Ich erinnere mich eines Falles (Infiltration des linken Oberlappens, subakut proliferierend; Pleuraschwarte; nicht spezifisch behandelt), bei dem nach einem einstündigen Sonnenbad (gegen ärztliche Vorschrift) eine schwere Hämoptoe eintrat, die zu einer rasch tödlich verlaufenden akuten pneumonischen Infiltration führte.

Es war also auch hier wieder nicht das Tuberkulin die Schuld, sondern nur seine durchaus technisch unrichtige Anwendung. Geradezu verblüffend ist aber die vom Verfasser kühn gezogene Schlußfolgerung, daß man bei der diagnostischen AT-Verwendung, die Dosis von 5 mg nicht überschreiten soll. Wenn also z. B. ein anderer unrichtig mit AT behandelter Fall auf 0,1 mg hohes Fieber bekommt und eine starke Herdreaktion zeigt, an die sich eine vorübergehende Proliferation des Herdes anschließt, so wird vielleicht 0,1 mg AT als therapeutische Höchstdosis nominiert werden!?

Die falsche Auslegung solcher Fälle zeigt, daß es selbst an Stellen, die maßgebend sein sollten, noch an den allerersten Grundlagen fehlt. Spezifische Tuberkulose-therapie betreiben, ohne biologisch zu denken, kann tatsächlich in vielen Fällen zu sehr unerwünschten Vorfällen Anlaß geben. Ein Heilverfahren, das auf biologischen Reaktionen beruht, mit welchen man nützen

kann, muß bei unrichtiger Anwendung auch schaden können, denn Nutzen und Schaden, beide beruhen auf biologischen Reaktionen, die einen zugunsten des menschlichen Körpers, die anderen zugunsten der Tuberkulose.

Bei der Einleitung einer immunbiologischen Behandlung müssen wir uns aus dem ganzen klinischen Bilde über folgende Fragen möglichste Klarheit verschaffen:

1. Soll durch die Behandlung zunächst eine Erhöhung der Allergie oder der Anergie angestrebt werden? Die Antwort ergibt sich in einer großen Zahl der Fälle eindeutig aus dem Verhältnis der Anamnese, des klinischen Befundes und der kutanen oder intrakutanen Allergieprüfung. Wo diese Feststellung nicht eindeutig gelingt, dort besteht zur Zeit ein klinisch nicht ohne weiteres erkennbarer florider Prozeß — nicht zu verwechseln mit einem „schweren“ Prozeß — d. h. es bestehen zur Zeit lebhaftere Immunitätsreaktionen, ohne daß das klinische Bild schon einen Schluß zuläßt, zu wessen Gunsten die Entscheidung neigt.

2. Besonders in den zuletzt genannten Fällen, bei welchen es nicht ohne weiteres erkennbar ist, ob zunächst noch eine Erhöhung der Allergie wünschenswert ist, oder ob schon Anergie angestrebt werden kann, müssen wir uns durch die ersten Injektionen darüber orientieren, ob wir ungehindert die Produktion humoraler Antikörper anregen können, oder ob uns dabei unerwünscht starke Herdreaktionen im Wege stehen. Grundlegend für diese Feststellung ist dabei die Unterscheidung zwischen Überempfindlichkeitserscheinungen und Herdreaktionserscheinungen, vor allem das Verhalten erhöhter Temperaturen.

Anaphylatoxisches Fieber und die subjektiven Begleiterscheinungen starker Antigenüberempfindlichkeit verringern sich bei probeweiser Erhöhung der Antigendosis. (Die Bildung humoraler Antikörper hat angesprochen.)

Herdreaktionsfieber und die objektiven und subjektiven Zeichen einer Herdreaktion steigern sich bei probeweiser Erhöhung der Antigendosis. (Der Bildung humoraler Antikörper stehen noch Herdreaktionen unerwünschter Stärke im Wege; stärkste Allergie ist derzeit der beste Immunitätszustand.)

Das sind die Grundprinzipien. Es ist richtig, daß wir auch zur Feststellung dieser Grundprinzipien darauf angewiesen sind, die feineren Verhältnisse der Immunität durch die Therapie gewissermaßen erst experimentell festzustellen, jedoch ist dies durchaus kein „Tappen im Dunkeln“, sondern eine notwendige Klärung der vorliegenden Verhältnisse nach immunbiologischen Richtlinien, deren Theorie ausführlicher im nächsten Abschnitt besprochen werden soll.

Und abgesehen von der Möglichkeit dieser immunbiologischen Orientierung durch die Therapie selbst, weist auch schon die klinische Erfahrung auf Gesetzmäßigkeiten im Verhältnis der Immunität zum klinischen Krankheitsbild hin, die es dem Geübten ermöglichen, in den meisten Fällen auch ohne therapeutische „Vorversuche“ gleich zielsicher den richtigen Anfang zu finden.

Nach meinen Erfahrungen kann ich folgende Typen anführen, die zeigen, wie auf Grund derartiger Gesetzmäßigkeiten eine spezifische Behandlung bei der Lungentuberkulose richtig eingeleitet werden kann.

Therapeutische Grundregeln, daß z. B. vor Abklingen einer Herd- oder Allgemeinreaktion keine neue Antigenzufuhr erfolgen soll usw., werden dabei



als bekannt vorausgesetzt. Besonders günstige Erfahrungen bezüglich der Wahl bestimmter Präparate werden nur kurz berührt.

#### Typus I.

Leichter oder überhaupt kein eindeutig pathologischer Lungenbefund. Chronische Bronchialdrüsentuberkulose. Guter Kräftezustand; afebril oder leicht subfebril.

a) Mittelstark allergisch: Nicht anaphylaktisieren! Nicht mit zu kleinen Dosen beginnen, unter energischer Dosensteigerung Anergie anstreben.

b) Stark allergisch wie bei a. Wenn die Überempfindlichkeit nicht nach kurzer Behandlung zu überwinden ist, dann Behandlung unterbrechen. Dieser Zustand heißt ja: florider Prozeß mit genügend starker Allergie. Hier sind auch Herdreaktionen häufiger.

#### Typus II.

Rein zirrhotische Formen, ohne nachweisbare Herde, die Zeichen einer Proliferation zeigen. Chronische Pleuritiden. Ausheilungsstadien klinischer Lungentuberkulose. Meist afebril.

a) Mittelstark allergisch: Wie bei Ia; aber vorsichtiger steigende Dosierung und große Aufmerksamkeit wegen etwaiger stärkerer Herdreaktionen!

b) Stark allergisch (selten, meist physikalisch nicht nachweisbarer proliferierender Herd): Vorsichtig Anergie anstreben. Bei stärkeren Herdreaktionen Behandlung unterbrechen.

#### Typus III.

Chronisch proliferierende Lungentuberkulose: Ausgedehnte zirrhotische Prozesse mit proliferierenden Herden. Subfebril bis febril.

a) Mittelstark allergisch: Allergie erhöhen! Anaphylaktisieren (Partialantigene nach Deycke-Much).

b) Stark allergisch: Nicht spezifisch behandeln; Immunitätsoptimum ist ja derzeit vorhanden. Nach einiger Zeit Kontrolle mit der Intrakutanreaktion nach Deycke-Much.

#### Typus IV.

Chronische zirrhotische Ausheilungsstadien vorgeschrittener kaverner Phthisen.

a) Afebril (meist mittelstark allergisch): Vorsichtig und langsam Anergie anstreben; alle stärkeren Herdreaktionen vermeiden; „abgeschwächte“ Tuberkuline eignen sich für den Beginn der Behandlung besser als AT.

b) Subfebril (dies bedeutet meist, daß noch Herde mit Tendenz zur Proliferation vorhanden sind):

1. Mittelstark allergisch: Vorsichtig anaphylaktisieren; Partialantigene nach Deycke-Much.

2. Stark allergisch: Derzeit immunbiologisches Optimum; nicht spezifisch behandeln.

(Bei günstigem Verlauf ergibt sich nach einiger Zeit das Bild des Typus IV a, worauf dann vorsichtig mit den Antigendosen gestiegen werden kann, um allmählich Anergie anzustreben.)

#### Typus V.

Rein zirrhotische Formen ohne proliferierende Lungenherde Subakute Pleuritis. Subfebril oder febril. Meist mittelstark allergisch: Mit rasch steigen-

den Dosen Anergie anstreben, solange keine Herdreaktionen in der Lunge auftreten. (Kräftige pleurale Herdreaktionen sind eben ganz unbedenklich und fördern nur die Resorption bestehender Exsudate; ausgezeichnete Erfolge der AT-Behandlung.)

#### Typus VI.

Subakut proliferierende Lungentuberkulose: Kavernöse Phthisen mit chronischer pneumonischer Infiltration; subfebril oder febril.

- |   |   |  |
|---|---|--|
| a) Schwach allergisch   | } | Anaphylaktisieren, solange es Herdreaktionen gestatten (Partialantigene); wenn erfolglos, Versuch mit passiver Immunisierung oder Chemotherapie. |
| b) Mittelstark allergisch   |   |  |
| c) Stark allergisch: Nicht spezifisch behandeln; immunbiologisches Optimum; eventuell in größeren Pausen passiv immunisieren. |   |  |

#### Typus VII.

Akut proliferierende Lungentuberkulose; schubweise miliare Aussaat; käsige Pneumonie; hochfebril von septischem Typus.

Meist starke negative Anergie: Nicht aktiv immunisieren! Versuch mit passiver Immunisierung; Chemotherapie (beides meist auch ohne erheblichen vorübergehenden Erfolg.)

Dies sind typische Erfahrungsbeispiele wie wir bei der Lungentuberkulose die Richtlinien der immunbiologischen Behandlung im voraus einstellen können. Das weitere Vorgehen muß sich nach den während der Behandlung auftretenden Immunitätserscheinungen und dem weiteren klinischen Verlauf richten. Allmählich geht der gerade vorliegende Typus im günstigen oder ungünstigen Sinne in einen der anderen genannten Typen über, worauf dann die Therapie entsprechend zu ändern ist.

Auch hier auf therapeutischem Gebiet möchte ich mich etwas eingehender mit den Partialantigenen nach Deycke-Much befassen. Ich muß sie auch hier vor der so unglücklich gewählten Propaganda in Schutz nehmen, daß sie eine immunbiologische Behandlung „der“ Tuberkulose auf mathematischer Grundlage ermöglichen sollen. Diese Verheißung kann die Partialantigen-therapie schon aus dem einfachen Grunde nicht erfüllen, weil sie ein anaphylaktisierendes Verfahren ist. Die Partialantigene können in ihrer jetzigen Form nur solange nützen als es für den Kranken von Vorteil ist, die Allergie zu erhöhen. In allen Stadien der Tuberkulose, in denen noch oder schon Anergie der bessere Immunitätszustand ist, können sie keinen Nutzen bringen. Die Partialantigene lassen uns also mitten in der Tuberkulose im Stich.

Auch die klinischen Erfahrungen mit den Partialantigenen sprechen durchaus für diese Auffassung, die sich mit zwingender Logik schon aus den theoretischen Erwägungen ergibt. Behandelt man einen der früher genannten Typen, die eine Anergie anstrebende Behandlung verlangen (Typ I, II, V) mit den Partialantigenen, so kann man entweder eine lange Serie von Injektionen ohne jeden reaktiven oder klinischen Erfolg verabreichen, oder es stellen sich allmählich unerwünschte Überempfindlichkeitserscheinungen (z. B. langsam steigende Temperaturen) ein, die zum Abbrechen der Behandlung

zwingen, ohne daß natürlich die Tuberkulose geheilt wäre. Kögel hat in Fällen von Lungentuberkulose, die zu fibröser Veränderung Neigung zeigen, als Regel eine starke Reaktivität für alle drei Partialantigene gefunden. Also auch hier wäre eine weitere Behandlung mit den Partialantigenen zwecklos, obwohl schließlich fibröse Tuberkulose noch lange nicht geheilte Tuberkulose heißt. Auch Fischl kommt bei der Zusammenstellung eines großen mit den Partialantigenen klinisch behandelten Materials (Wien. klin. Wochenschr. 1918, Nr. 9, 10, 11) zu ähnlichen Erfahrungen. Er hat gefunden, daß bei den rein zirrhotischen Formen der Lungentuberkulose der therapeutische Nutzeffekt der Partialantigene hinter dem der Tuberkuline zurücksteht.

Alle diese Erfahrungen heißen ins „Immunbiologische“ übersetzt: fibröse oder chronisch zirrhotische Formen der Lungentuberkulose sind „Lungentuberkulose mit Heilungstendenz“, d. h. mit einer Immunität, bei welcher die Zellen bereits fähig sind, sobald es nötig wird, eine kräftige Welle humoraler Antikörper zu produzieren. Dies ist, wie wir früher (z. B. Fall 13) gesehen haben, nur bei kräftiger Anergie der Fall. Der Krankheitsherd kann und darf auf schwache Antigenreize nicht mehr sinnfällig reagieren, sonst müßte ja jede unvermeidliche kleine endogene Reinfektion oder jeder andere Reiz, der den Herd trifft, das Allgemeinbefinden deutlich stören oder sogar zu neuer Proliferation Anlaß geben, was aber in den Heilungsstadien einer Tuberkulose nicht mehr der Fall ist. Eine immunbiologische Behandlung muß daher trachten die Anergie zu erhöhen, und ein anaphylaktisierendes Verfahren muß entweder unter der Empfindlichkeitsgrenze wahrnehmbarer Reaktionen bleiben oder zu unerwünschten Überempfindlichkeitserscheinungen führen. Wie wir schon angeführt haben, ist dies tatsächlich der Fall, wenn wir in derartigen Stadien der Tuberkulose die Partialantigene anzuwenden versuchen.

Wenn also in allen derartigen Fällen nach übereinstimmender klinischer Erfahrung die Partialantigene im Stiche lassen, während die Tuberkuline hier entschieden „besser“ wirken, so ergibt sich ganz logisch der Gedanke, daß den Partialantigenen ein Bestandteil fehlen muß, den die Tuberkuline enthalten und der überall dort von Wichtigkeit ist, wo es gilt, die Anergie der Kranken zu erhöhen. Und damit kommen wir wieder auf jenen Teil der theoretischen Grundlage, auf welcher die Partialantigene ruhen, der mit den praktischen Erfahrungen nicht in Einklang zu bringen ist.

Deycke-Much haben am tuberkuloseinfizierten Meerschweinchen gefunden, daß der wasserlösliche Bestandteil (L), der bei der Herstellung der Partialantigene durch Filtration abgeschieden wird, ebenso tödlich wirkt, wie die Tuberkuline und haben diesen Bestandteil als das „reine Tuberkulin“ und als „giftig“ bezeichnet. Und sie sprechen diesem Bestandteil jeden therapeutischen Wert ab, nennen ihn einen Stoff, der die Immunitätsreaktionen durchkreuzt, im Gegensatz zu den Partialantigenen A, F und N, welche die allein berechtigten Immunkörper darstellen sollen.

Der Ausdruck „Gift“ sollte in diesem Zusammenhang aus dem immunbiologischen Sprachschatz endlich verschwinden, weil er gänzlich irreführend ist. Alle natürlichen Antigene der Tuberkulose sind ja Gifte. Das Tuberkulin ist ebenso „giftig“ und „ungiftig“ wie die Partialantigene, weil sich seine Wirkung auf die Immunitätsreaktionen je nach den biologischen Bedingungen gänzlich ändern kann. Das Tuberkulin ist am akut infizierten Meerschweinchen

„giftig“ und für den tuberkulosefreien menschlichen Säugling in ungeheuren Dosen vollkommen indifferent. Die Partialantigene sind am tuberkulösen Meerschweinchen nicht „giftig“, wenn man aber einen tuberkulösen Menschen mit einem progredienten Lungenprozeß trotz steigender Temperaturen noch weiter mit den Partialantigenen behandeln würde, dann würden sie in diesem Falle jedenfalls ganz bedenklich „giftig“ werden — wenn auch nur langsam, da sie ein Musterbeispiel für eine „einschleichende“ Behandlung darstellen.

Die Unterscheidung zwischen „Giftempfindlichkeit“ und „Immunkörperempfindlichkeit“ gegenüber spezifisch wirkenden Substanzen ist nach den Erfahrungen am tuberkulösen Menschen unhaltbar. Wie kommt es denn, daß in wirklichen Heilungsstadien der Tuberkulose (vgl. z. B. Fall 11) auch erhöhte Anergie gegen die Partialantigene eintritt, während in den klinisch noch zweifelhaften Fällen auch gegen die Tuberkuline immer Allergie vorhanden ist? Wie erklären Deycke-Much die Heilungen Tuberkulöser, die nicht immunbiologisch behandelt worden sind und denen zur Besserung ihrer Immunität auch nur das „Mischmasch“ der natürlichen Antigene der Tuberkelbazillen zur Verfügung stand, in dem doch auch die „giftigen“ und „unbrauchbaren“ Bestandteile des wasserlöslichen Filtrates „das reine Tuberkulin“ enthalten sein muß? Und wenn sie sagen, in diesen Fällen ist eben die Giftwirkung des Tuberkulins von den Immunkörpern glücklich überwunden worden, wie kommt es dann, daß nach tausendfacher klinischer Erfahrung Kranke mit einem recht eindeutig charakterisierbaren klinischen Bild (Typus I, II, V) auf dieses „schädliche Gift“ so außerordentlich günstig reagieren? Und wenn sie hier wieder sagen: nur deshalb, weil die gebräuchlichen Tuberkuline keine reinen Tuberkuline sind, sondern „Beimengungen von Immunkörpern“ enthalten, wieso kommt es dann, daß in allen diesen Fällen die „reinen Immunkörper“, die Partialantigene A, F und N praktisch im Stiche lassen, indem sie sich entweder als ganz wirkungslos erweisen oder allmählich zu unerwünschten Überempfindlichkeitserscheinungen führen? Auch die Annahme Muchs, die perkutane Tuberkulintherapie nach Petruschky gebe deshalb bessere Resultate als die subkutane — was übrigens für die klinische Tuberkulose nicht stimmt — weil der schädliche Giftstoff in der Haut zurückgehalten wird, ist nicht haltbar. Es widerspricht doch allen physikalischen Gesetzen, daß ein wasserlöslicher Bestandteil von der Haut zurückgehalten wird, während ungelöste Bestandteile diffundieren sollen. Das Petruschkysche Verfahren spricht ja auch gerade für die gegenteilige Annahme, da es sich besonders in solchen Stadien der Tuberkulose bewährt hat, in welchen die Partialantigene therapeutisch ohne Effekt bleiben.

Und nun kommt der springende Punkt. Das Tuberkulin wirkt „giftig“ am Meerschweinchen mit akut verlaufender Tuberkulose und ebenso am Menschen, der an akut fortschreitenden tuberkulösen Prozessen leidet. Es ist, wie wir gesehen haben, in der ungeheuren Dosis von 20 000 mg für den tuberkulosefreien Säugling vollkommen indifferent und wirkt nach tausendfacher klinischer Erfahrung bei bestimmten chronischen tuberkulösen Prozessen in ausgezeichneter Weise heilend. Hoffnungslose Widersprüche — und doch so leicht lösbar, da wir sehen, daß auch Deycke-Much in den alten historischen Erbfehler aller Tuberkuloseforschung verfallen sind, eine Teilerscheinung für das Ganze zu setzen.

Die akute, künstlich hervorgerufene Tuberkulose des Meerschweinchens, für die der wasserlösliche Rückstand giftig war, die schwereren, progredienten Formen menschlicher Tuberkulose, an denen die Partialantigene als therapeutisch gut wirksam erprobt wurden, diese Krankheitsstadien und Krankheitsformen waren wieder einmal — „die“ Tuberkulose.

Aber wie grundverschieden, ja geradezu entgegengesetzt sind solche akut oder subakut proliferierenden Stadien der Tuberkulose immunbiologisch, z. B. gegenüber einer chronischen Tuberkulose mit Heilungstendenz! Bei der proliferierenden Tuberkulose drohende negative Anergie; alles kommt darauf an, stärkere Allergie zu erzeugen, die Zellen zu besserer Reaktionsfähigkeit zu bringen. Hier zeigen die anaphylaktisierenden Partialantigene gute klinische Erfolge. Bei der Tuberkulose mit Heilungstendenz Allergie als Zeichen des noch unentschiedenen Kampfes, der erst dann für den Körper gewonnen ist, wenn die positive Anergie einsetzt. Hier versagen die Partialantigene in der therapeutischen Praxis und das „giftige“ Tuberkulin leistet gute Dienste. Vielleicht können sich Deycke-Much dazu entschließen, diesen Gedankengang zu vollenden, indem sie klinische Versuche mit dem „giftigen“ Filtrat bei Tuberkulösen der Typen (I, II, V) machen — aber nicht mit anaphylaktisierender Dosierung!

Und die immunbiologische Erklärung? Sie scheint mir klar zu sein. Die Partialantigene können, wie die Tierversuche zeigen, tuberkulosefreie Tiere auf eigene Faust antigenempfindlich machen, also eine Antikörperproduktion anregen. Die aus toten Tuberkelbazillen hergestellten Tuberkuline sind in ihrer Wirkung an einen schon bestehenden tuberkulösen Herd gebunden — ebenso scheinbar auch das „giftige“ Filtrat (L), das bei der Herstellung der Partialantigene abgeschieden wird. Wie weit die gebräuchlichen Tuberkuline die Partialantigengruppen A, F und N enthalten, wissen wir tatsächlich nicht. Die klinische Erfahrung lehrt uns nun, daß bei der immunbiologischen Behandlung vorgeschrittener tuberkulöser Lungenprozesse die unerwünscht starken Herdreaktionen am meisten hindernd im Wege stehen. Es gelingt hier mit den Tuberkulinen meist nicht, eine Antikörperbildung anzuregen, ohne gefährliche Herdreaktionen befürchten zu müssen. Die Partialantigene können auf eigene Faust sensibilisieren, ohne den tuberkulösen Herd so stark zu reizen. Aber dort, wo der tuberkulöse Herd Heilungstendenz zeigt, dort muß er bereits selbst Antikörper in reichlicher Menge produzieren — sonst wäre ja die Heilungstendenz überhaupt undenkbar. Und in diesen Fällen ist eine kräftige Herdreaktion nicht zu scheuen, sondern erwünscht, weil die Antikörperproduktion im Herde dadurch nur neuerdings mächtig angeregt wird. Bei der tuberkulösen Pleuritis (vgl. Typus V) können wir trotz noch bestehender Proliferation des Prozesses mit kräftiger Antigenezufuhr einsetzen, weil die pleuralen Herdreaktionen infolge anderer anatomischer Verhältnisse ungefährlich sind. Hier wirkt das Tuberkulin günstig, während die Partialantigene — wenigstens in ihrer jetzigen Form — entweder unter der Reizschwelle bleiben oder die Überempfindlichkeit erhöhen, was aber hier nicht erwünscht ist, weil alle diese Fälle nach Verstärkung der Anergie verlangen.

Der Gedanke, die Herdreaktionen zu vermindern, um auch schwerere progrediente Formen der Lungentuberkulose der aktiven spezifischen Behandlung zugänglich zu machen, war vielfach schon bei der Herstellung anderer

spezifischer Präparate, der sog. „abgeschwächten“ oder „entgifteten“ Tuberkuline maßgebend. Und die klinische Erfahrung hat gezeigt, daß dies bei einigen Präparaten, z. B. AF, TR im Vergleich zum AT auch bis zu einem gewissen Grade gelungen ist. Diese und andere Präparate haben sich praktisch in allen jenen Krankheitstypen bewährt, bei welchen starke Herdreaktionen vermieden werden müssen, während sie überall dort, wo es darauf ankommt, mit zunehmender Ausheilung der tuberkulösen Hauptherde die Anergie zu erhöhen, erfahrungsgemäß weniger gut wirken. Die chemische Zusammensetzung aller dieser Präparate ist nicht genau bearbeitet, der Gedanke liegt aber nahe, daß sie mehr Antigene besitzen, die den Antigengruppen A, F und N entsprechen und weniger wirksame Bestandteile des wasserlöslichen Filtrates (L). Aber da alle diese Tuberkuline tuberkulosefreie Tiere nicht sensibilisieren können, sondern ihre Antigenwirkung an das Vorhandensein eines tuberkulösen Herdes gebunden ist, so müssen hier andere Ursachen vorliegen, warum bei ihrer Anwendung die unerwünschten und unter Umständen gefährlichen Reaktionen vorgeschrittener tuberkulöser Herde weniger stark auftreten. Eine Erklärung läßt sich ungezwungen in folgender Weise geben. Wie die Obduktionsbefunde lehren, sind auch bei tödlich endender chronischer Lungentuberkulose stets noch Herde mit Heilungstendenz und nahezu ausgeheilte tuberkulöse Herde vorhanden. Immunbiologisch stellen diese Herde den direkten Gegensatz zu den vorgeschrittenen Herden dar, die den Tod des Kranken zur Folge hatten. Die Herde mit Heilungstendenz waren ja die Antikörperlieferanten, welche nicht nur die eigene lokale Heilungstendenz ermöglichten, sondern auch mit ihrem Überschuß an freien Antikörpern (humorale Immunität) lange Zeit hindurch die Gifte der proliferierenden Herde wenigstens zum Teil unschädlich gemacht haben — sonst wäre ja die Tuberkulose nicht chronisch sondern akut verlaufen. Wir müssen daher unbedingt annehmen, daß die Immunitätsvorgänge in den Herden mit Heilungstendenz und in den proliferierenden Herden auch biochemisch qualitativ durchaus verschieden sind. Wir können uns demnach auch wohl vorstellen, daß die verschiedenen Tuberkulinpräparate je nach der feineren uns noch unbekannteren Abstimmung der Antigengruppen, die sie enthalten, entweder stärker auf Herde mit Heilungstendenz oder stärker auf proliferierende Herde wirken, und daß es daher tatsächlich Präparate gibt, die sich für die Behandlung proliferierender Phthisen besser eignen als andere, weil sie zu den vorgeschrittenen Krankheitsherden eine geringere biochemische Affinität besitzen als zu den Herden mit Heilungstendenz oder zu jüngeren Herden, bei welchen Herdreaktionen gefahrlos sind. Solche Erfahrungen habe ich z. B. in ganz ausgesprochener Weise mit dem Tuberkulomuzin (über 800 behandelte Fälle) machen können. In vielen Fällen mit schwereren progredienten tuberkulösen Lungenprozessen waren mit Tuberkulomuzin deutliche klinische Zeichen verstärkter Antikörperbildung (Entfieberung, subjektive Besserung usw.) und auch dauernde klinische Erfolge zu erzielen, ohne daß unerwünscht starke Herdreaktionen eintraten, und dies mit einer Dosierung, die z. B. beim Alt-tuberkulin ganz undenkbar wäre. Nach allen vorliegenden klinischen Erfahrungen ist und bleibt es das Maßgebende, eine Antikörperbildung anzuregen, ohne in progredienten Herden unerwünscht starke Herdreaktionen hervorzurufen.

Für gewisse Krankheitstypen (Typus III, IV b, 1, VI a, b) ist dies mit den

Partialantigenen nach Deycke-Much in bisher unerreicht exakter Weise gelungen. Die „alleinberechtigten“ Antigene für die immunbiologische Behandlung „der“ Tuberkulose sind aber die Partialantigene sicher nicht. Auch die Partialantigene sind Kunstprodukte, aus einer bestimmten Versuchs- und Herstellungsanordnung hervorgegangen, und auch sie durften nicht einmal in allen jenen Fällen, in denen sie klinisch gut wirksam sind, die biologisch ganz genau eingestellten Partialantigene sein, denn die natürlichen Antigene der Tuberkulose im menschlichen Körper werden nicht durch Milchsäureaufschließung produziert. Alle klinischen Erfahrungen sprechen auch dagegen, daß diese ganz genaue biochemische Abstimmung, auf die Deycke und Much so großen Wert legen, und die wir in Wirklichkeit wohl nie erreichen werden, für den Erfolg nötig ist. Haben doch auch die nicht immunbiologischen Behandlungsmethoden der Tuberkulose und die Anwendung biochemisch nicht weiter differenzierter Antigene auf unbestreitbare Erfolge hinzuweisen. Alle diese Erfolge können ebenfalls nur nach einer entsprechenden Stärkung des Durchseuchungswiderstandes, über eine Erhöhung der Antikörperproduktion zustande kommen. In allen diesen Fällen zeigt sich der tuberkulöse Organismus fähig, aus dem „Mischmasch“ der gebotenen natürlichen oder künstlichen Antigene die eben nötigen biochemisch abgestimmten Partialantigene nutzbar zu machen. Mißerfolge lassen sich fast immer auf falsch gestellte Indikationen oder unrichtige therapeutische Technik zurückführen. Die biochemische Differenzierung der Deycke-Muchschen Partialantigene, die Möglichkeit ihrer getrennten Dosierung nach der Intrakutanreaktion, mag uns subjektiv ein angenehmes Gefühl erhöhter Exaktheit und erhöhter Zielsicherheit geben und mag die richtige therapeutische Technik erleichtern, aber auch die Deycke-Muchschen Partialantigene bleiben nur grob differenzierte Antigengruppen, von denen wir nicht wissen, ob sie wirklich in allen Fällen, bei welchen sie nach der klinischen Erfahrung indiziert sind, die fein abgestuften Teilantigene gebrauchsfertig enthalten, die für die gerade wichtigsten Immunitätsreaktionen erforderlich sind.

Sicher stellen aber die Deycke-Muchschen Partialantigene einen prinzipiellen Fortschritt dar:

1. weil eine derartige biochemische Gruppendifferenzierung bisher noch nicht gelungen war,
2. weil keines der früheren Antigenpräparate ein so genau umschriebenes Indikationsgebiet besitzt wie die Partialantigene.

Das ist die Frucht ihrer mit außerordentlichem Scharfblick und gewaltigem Fleiß bearbeiteten experimentellen Grundlagen. Um so genauer müssen wir aber in der Praxis das Indikationsgebiet der Partialantigene einhalten, sonst wird auch ihnen ein sehr bedauerlicher Rückschlag nicht erspart bleiben. Die Fälle, in denen die Partialantigene in erster Linie nützen können, sind ja leider an sich nur wenig hoffnungsvoll: klinische Tuberkulose mit zu schwacher Allergie, mit drohender negativer Anergie.

Die Tuberkuline und die meisten anderen spezifischen Tuberkulosepräparate sind da praktisch genommen eigentlich viel besser daran, denn sie umfassen günstigere Indikationsgebiete. Sie können daher die Folgen schematischer und kritikloser Anwendung viel besser überleben, weil neben allen Mißerfolgen doch immer wieder auch „gute“ Fälle kommen. Und mit diesem Moment muß man leider auch noch heute stark rechnen. Die Erkenntnis, daß

die immunbiologische Tuberkulose-therapie große Übung und eingehendes Wissen erfordert, will sich noch immer nicht durchsetzen. Noch immer gibt es selbst Tuberkuloseärzte, die sich nicht scheuen, an der Hand eines Dutzends immunbiologisch bunt durcheinandergewürfelter Fälle Urteile über den Wert eines spezifischen Präparates oder gar über die spezifische Therapie als solche zu fällen. Wenn man Arbeiten liest, wie die des Polen Dembinski (Beitr. z. Klin. d. Tuberk. 37, Heft 3), der den Wert und die Indikationen verschiedener spezifischer Präparate „bearbeitet“ und — sage und schreibe — nach 10 resp. 23, 7 und 2 (!!!) mit 4 verschiedenen Tuberkulinen ganz schematisch behandelten, immunbiologisch verschiedenartigsten Fällen in seiner „Zusammenfassung“ zu schlechteren Ergebnissen kommt wie Möller, Petruschky und Goetsch, dann fühlt man sich wohl in das dunkelste Mittelalter der spezifischen Tuberkulosebehandlung versetzt. In die Zeit vor etwa 15 Jahren, wo namentlich von englischen Ärzten immer wieder der Vorschlag gemacht wurde, die Brauchbarkeit des Tuberkulins dadurch zu prüfen, daß man Fälle mit ähnlichem Lungenbefund mit und ohne Tuberkulin gegenseitig vergleichen solle. Es ist kaum ein anderer Vorschlag gemacht worden, der von größerer Verständnislosigkeit für das immunbiologische Wesen der Tuberkulose zeugt als dieser. In weiten Grenzen ist und bleibt der physikalische Lungenbefund nur ein Ausdruck pathologisch-anatomischer Zufälligkeiten und sekundärer Begleiterscheinungen, welche in der Mehrzahl der Fälle die tatsächliche Prognose auch nicht annähernd entscheiden. Ein nußgroßer akut proliferierender oder schon ulzerierter Herd, der im Begriffe steht, sein hochvirulentes Material weiter auszustreuen und der unter Umständen bei der physikalischen Untersuchung kaum zum Ausdruck zu kommen braucht, kann eine viel schlechtere Prognose geben, als die stationär gewordene zirrhotische Induration ausgedehnter Lungenpartien mit stark sinnfälligen klinischen Erscheinungen.

Hier fehlt es leider auch vielfach noch heute an den Grundlagen der Erkenntnis. Nur wer mit einem Präparat wirklich zahlreiche Fälle nach biologischen Prinzipien monatelang behandelt und entsprechend beobachtet hat, kann imstande sein, aus der klinischen Erfahrung brauchbare Schlüsse über den therapeutischen Wert und das engere Indikationsgebiet eines Präparates abzuleiten. Ich spreche damit unzweideutig die schwerwiegende Tatsache aus, daß es heute auch bei größtem Fleiß keinem Arzt mehr möglich ist, über alle spezifischen Tuberkulosepräparate eigene ausreichende Erfahrungen zu sammeln. Aber es ist besser solchen Tatsachen ruhig ins Auge zu sehen, als sie immer geflissentlich übersehen zu wollen. Viel weniger bedenklich ist die entschuld- bare und begreifliche Erscheinung, daß Ärzte, die über eine große Erfahrung mit einem Präparat verfügen, dieses als das absolut wertvollste hinzustellen gewohnt sind, denn hier liegt eine, wenn auch vielfach etwas einseitige, so doch wenigstens tatsächliche bedeutende Erfahrung vor.

Und nur große Erfahrung allein ist imstande, die bei jeder Tuberkulose-therapie so schwierige Frage des post hoc oder propter hoc zu entscheiden und altbekannte und berüchtigte Fehlerquellen auszuschließen, wie z. B. Spontانبesserung durch die geregelte und zweckentsprechende Lebensweise in einer Anstalt bei Patienten, die früher unter ungünstigen Lebensverhältnissen standen. Nur wer Hunderte von Patienten gesehen hat, wie besonders während des Krieges Gelegenheit dazu vorhanden war, die ohne spezielle Behandlung oft



monatelang in anderen Spitälern lagen, bei denen erst die immunbiologische Behandlung den Umschwung zum Besseren brachte, wird zu bindenden, verwendbaren Schlüssen gelangen können.

Die immunbiologische Tuberkulosebehandlung stellt uns zweifellos vor subjektive und objektive Schwierigkeiten, die kaum auf einem anderen Gebiet der Medizin ihresgleichen finden. Aber Schritt für Schritt ist neuer, fester Boden erkämpft worden, denn die zu lösenden Probleme sind so interessant, daß sie immer wieder zu unentwegter Arbeit anspornen, die auch die große praktische Bedeutung der Sache von uns fordert.

Heute können die kritischsten Entwicklungsperioden der immunbiologischen Tuberkulosebehandlung als glücklich überwunden gelten.

## VII. Theoretische Richtlinien für die immunbiologische Tuberkulosebehandlung.

So hoffnungslos es heute vielen scheinen mag, aus dem Chaos sich widerstreitender Einzelheiten aus Tierversuchen und klinischer Beobachtung brauchbare theoretische Richtlinien zu gewinnen, so sicher müssen wie jeder anderen Naturerscheinung auch der Tuberkulose biologische Gesetze zugrunde liegen, die an sich einfach sind.

Warum diese biologischen Vorgänge so ungeheuer kompliziert für uns in Erscheinung treten, ist klar. Die Tuberkulose bietet langwierige und verschiedenartige Krankheitsprozesse, und alle unsere experimentellen Methoden und alle Beobachtungen am kranken Menschen können nur Reihen von Augenblicksbildern geben. Und nur durch Aneinanderreihen dieser Augenblicksbilder können wir Vorgänge erfassen. Es muß zu unerschöpflichen Widersprüchen führen, wenn wir diese Bilderreihen zeitlich, örtlich oder kausal falsch verbinden, oder wenn wir manche dieser Reihen in ihrer Bedeutung zu sehr überschätzen und andere wieder vernachlässigen.

Wenn wir für die immunbiologische Tuberkulose-therapie brauchbare Richtlinien gewinnen wollen, die wir für die Praxis auch dringend nötig haben, dann dürfen wir uns nicht durch widersprechende Einzelheiten aus Tierversuchen und klinischer Kasuistik irre machen lassen. Sie alle können Tatsachen sein — nur an einem anderen Ende der Tuberkulose. Die Erfahrung am tuberkulösen Menschen allein, die nach Tausenden zählen muß und die alle Stadien der Tuberkulose umfaßt, kann die Brauchbarkeit solcher Richtlinien verbürgen oder verwerfen.

Aber wir müssen hier auf das Ganze gehen.

Der Streit, welche der bisher künstlich hergestellten Antigene therapeutisch die wertvollsten sind, führt hier nicht zum Ziele. Wie wir sahen, können sie alle indifferent, heilend und „giftig“ sein — genau so wie die natürlichen Antigene der Tuberkelbazillen. Bleiben wir auch nicht an Opsoninen, Agglutininen, Bakteriolytinen usw. hängen, die bei einer Versuchsanordnung eine hervorragende Rolle spielen, um bei einer anderen wieder spurlos zu verschwinden. In Wirklichkeit mag bei der menschlichen Tuberkulose bald eine rasche Bakteriolyse vorliegen, bald eine langsame Agglutination, bald eine allmähliche Vorbereitung der Bakteriolyse unter Erhöhung des opsoninischen Index.

Begnügen wir uns bei der Bildung unserer Richtlinien mit solchen Tatsachen, die für die Tuberkulose immer und überall Geltung haben. Diese sind:  
Der menschliche Körper wird von Tuberkelbazillen befallen.

Die Tuberkelbazillen produzieren Gifte, gegen die sich der Körper durch Abwehrstoffe wehren muß (Antigene — Antikörper).

Die Gifte des Tuberkelbazillus sind chemisch und biologisch verschiedenartige Substanzen (Eiweißstoffe, Fettsäurelipide, Neutralfett, Tuberkulin; Endotoxine, Ektotoxine).

Beim Abbau der Tuberkelbazillen entstehen also giftige Zwischenprodukte.

Die Immunitätsreaktionen verlaufen vielfach unter Überempfindlichkeitserscheinungen.

Tuberkuloseheilung kann nur über diese Immunitätsreaktionen erfolgen, bei welchen die Körperzellen als Produzenten der Abwehrstoffe (zelluläre Immunität), das Blut als Träger und Verteiler der produzierten Abwehrstoffe (humorale Immunität) fungieren.

An diesen Tatsachen ist heute kaum mehr zu zweifeln.

Diese Tatsachen lassen sich ohne Zwang in die Ehrlichsche Seitenkettentheorie und die in konsequenter Entwicklung der Pfeifferschen Endotoxinlehre von Weichardt, Schittenhelm, Friedbergér und anderen neu gewonnenen Anschauungen der Vorgänge bei parenteraler Verdauung bakteriellen und nichtbakteriellen Eiweißes einfügen. Diese Anschauungen haben auch auf anderen Gebieten der Immunitätslehre außerordentlich fördernd gewirkt und den praktischen Erfahrungstatsachen entsprochen.

Wenn wir uns auf den Boden dieser beiden Theorien stellen, dann gelangen wir mit Kraemer zu Vorstellungen, die ich bereits in meiner Arbeit „Über Wesen und biologische Behandlung des Fiebers bei der Tuberkulose (Beitr. z. Klin. d. Tuberk. 39) folgendermaßen zusammengefaßt habe.

Sobald die Gifte der Tuberkelbazillen (Antigene) im Körper frei werden, bilden die gefährdeten Körperzellen Schutzstoffe (sessile Seitenketten), welche die Toxine binden, um sie für den Zellkern unschädlich zu machen. Die mit Toxinen belegten Seitenketten werden für die Zellen unbrauchbar und werden abgestoßen. Durch diesen Reiz erfolgt, solange die Zellen noch abwehrfähig sind, ein Ersatz der Seitenketten im Überschuß (Luxusproduktion) und Abstoßung der überschüssigen Seitenketten ins Blut (freie Seitenketten, Antikörper). Werden nun neuerdings Tuberkulosegifte produziert, so werden sie von den freien Seitenketten gebunden und abgebaut (ruhende oder latente Tuberkulose); genügt die Menge der freien Antikörper aber nicht, so werden neue Körperzellen angefallen (Herdreaktion) und eventuell zerstört (progrediente Tuberkulose). Unter Mitwirkung von Komplement, das von den Wanderzellen des Körpers geliefert wird, werden die Toxine über intermediär gebildetes Anaphylatoxin<sup>1)</sup> abgebaut. Erfolgt dieser Abbau unvollkommen oder zu langsam, weil das Kräfteverhältnis der Antikörper zu den Toxinen nicht günstig genug steht, so kommt es zu einer anaphylatoxischen Vergiftung, da das intermediäre Anaphylatoxin zur Wirkung gelangt. Wir müssen also trachten, die Bildung freier Seitenketten möglichst anzuregen. Dies können wir durch eine

<sup>1)</sup> Die Streitfrage, ob das Anaphylatoxin in allen Fällen von Anaphylaxie als einheitlicher Körper oder physikalischer Zustand aufzufassen ist, ist hier belanglos.

Zufuhr entsprechend großer Antigenmengen (Autotuberkulinisation, Zufuhr künstlicher Antigene) erzielen. Diese werden ebenfalls über Anaphylatoxin abgebaut, führen daher zunächst zu einer vorübergehenden Anaphylatoxinwirkung (Tuberkulinreaktion), wenn zu wenig Antikörper vorhanden waren, dann aber — Reaktionsfähigkeit der Zellen vorausgesetzt — über temporären Antikörperverlust („negative Phase“) zu lebhafterer Produktion neuer Seitenketten und einer den früheren Stand übersteigenden Anreicherung der Antikörper (Luxusproduktion). Die Ausheilung einer Tuberkulose kann daher nur durch möglichst gesteigerte Fähigkeit der Körperzellen zur Antikörperproduktion erfolgen. Diese gesteigerte Fähigkeit der Zellen zur Antikörperproduktion kommt dadurch zum Ausdruck, daß auch größere zugeführte Antigenmengen rasch abgebaut werden, ohne daß es zu sinnfälligen Herdreaktionen oder anaphylatoxischen Erscheinungen kommt (positive Anergie). Wo die Zellen nicht die Fähigkeit besitzen, genügende Mengen von Antikörpern zu produzieren, um alle vorhandenen Tuberkulosegifte abzubauen, also die Tuberkulose restlos zu überwinden, kommt dies dadurch zum Ausdruck, daß schon mehr oder minder geringe Antigenmengen zu sinnfälligen Reaktionen führen (Allergie). Verlieren die Körperzellen die Fähigkeit zur Luxusproduktion freier Seitenketten, so erlischt damit der Widerstand gegen die Tuberkulosegifte, und die Immunitätsreaktionen hören allmählich ganz auf (negative Anergie).

Daß diese Vorstellungen mit den Tatsachen, die wir am tuberkulösen Menschen beobachten können, in Einklang stehen, habe ich zum Teil schon in den früheren Abschnitten gezeigt.

Hier sei nur noch folgendes erwähnt.

Zunächst ist in vielen Tausenden von Fällen unrichtiger Antigendosierung, die allein aus der Literatur (namentlich Tuberkulinkritik) bekannt geworden sind, die grundlegende Tatsache bestätigt: zu starke Herdreaktionen nach zu großen Antigendosen; zu starke Überempfindlichkeit nach ständig zu klein bleibenden Antigendosen. Das heißt immunbiologisch nach unseren Richtlinien: war die Menge der zugeführten Antigene im Verhältnis zu den vorhandenen freien Seitenketten zu groß, so gelangt ein Teil der Antigene zu den Zellen der tuberkulösen Herde und ruft hier eine mehr oder minder stark in Erscheinung tretende Herdreaktion hervor. Bleibt die zugeführte Antigenmenge andauernd zu klein, so führt sie nur zu einer Verstärkung der anaphylatoxischen Erscheinungen, denn sie nimmt wieder einen Teil der verfügbaren Antikörper für sich in Anspruch, ohne daß der Reiz stark genug wird, um eine genügende Luxusproduktion an freien Seitenketten zu erzielen.

Restlos wird auch die paradoxe Erscheinung erklärt, daß Antigenezufuhr scheinbar ganz regellos in einem Fall einen fiebernden Kranken entfiebert, in anderen Fällen bei Fieberfreien Fieber hervorrufen kann. Gelingt es, ohne zu starke Herdreaktionen eine genügende Antikörperproduktion zu erzielen, so wird bestehendes anaphylatoxisches Fieber rasch schwinden, und schon bestehendes Herdreaktionsfieber allmählich mit zunehmender Heilungstendenz des Herdes gebessert werden. Wird hingegen ein fieberfreier Kranker mit zu großen Antigendosen behandelt, so bekommt er Herdreaktionsfieber, bei ständig zu klein bleibenden Dosen anaphylatoxisches Fieber. Dies sind Tatsachen, die durch tausendfache klinische Erfahrung festgelegt sind.

Die unangenehmen Erscheinungen der Anaphylatoxinwirkung haben vor

alle jene in Kauf nehmen müssen, die nach der Sahlischen Methode der Tuberkulinbehandlung prinzipiell bei zu kleinen Dosen stehen geblieben sind, um ja nicht die Allergie zu schwächen. Solche Anschauungen vertritt z. B. auch die Theorie von Wassermann und Bruck, die zwar auch einen Abbau der Tuberkulosegifte durch die komplementophile Gruppe Antigen + Ambozeptor annehmen, sich dann aber von der Seitenkettentheorie abwenden, indem sie eine konstante Steigerung der Luxusproduktion an freien Seitenketten nicht anerkennen wollen. Wodurch sollen aber dann eigentlich die Tuberkulosegifte und schließlich der tuberkulöse Herd überwunden werden, wenn wir die Vermehrung der natürlichen Abwehrstoffe negieren? Die Meinung Wassermanns und Brucks, daß jede weitere Tuberkulinbehandlung zwecklos ist, wenn einmal freie Antikörper im Blute auftreten, weil das Tuberkulin dann schon im Blute gebunden wird, kann man bei jedem beliebigen Patienten praktisch ohne weiteres widerlegen. Selbst bei stark anergischen Patienten ist es ohne weiteres möglich, durch eine entsprechend forcierte Steigerung der nächsten Antigendosis eine kräftige Herdreaktion hervorzurufen — solange eben ein tuberkulöser Herd vorhanden ist. Wir benützen ja diese Methode, wenn wir ausheilende oder ausgeheilte Patienten nach einiger Zeit immunbiologisch nachprüfen.

Und nun zur viel umstrittenen negativen Phase — dem vorübergehenden humoralen Antikörperverlust nach Antigenzufuhr — bis die Luxusproduktion an Antikörpern einsetzt. Diese negative Phase hat als theoretisches Schreckgespenst lange Zeit — und vielfach noch heute — die Entwicklung der spezifischen Tuberkulosebehandlung immer wieder schwer gehemmt. Man dachte sich, daß die Tuberkelbazillen die negative Phase benützen könnten, um die „schutzlosen Zellen“ zu überfallen. Wie falsch diese Anschauung ist, wissen wir, seitdem sich unsere Kenntnisse über die zelluläre und humorale Immunität namentlich durch die Arbeiten Deycke-Muchs gefestigt haben; seitdem wir wissen, daß die humorale Immunität stündlich wechseln kann, weil sie nur das Produkt der zellulären Immunität ist, jene Kampfzelle an freien Seitenketten — oder wie Much sagt, Sekretionsprodukten der Körperzellen —, die nur dann eingesetzt wird, wenn es momentan nötig ist. Der Körper ist nicht schutzlos, wenn die humoralen Antikörper, die freien Seitenketten verschwinden, sondern der Schutz des Körpers besteht darin, daß die Körperzellen die Fähigkeit besitzen, wenn nötig, humorale Antikörper zu bilden. Erst die Unfähigkeit der Körperzellen, humorale Antikörper zu bilden, ist drohende Gefahr (negative Anergie). Und um nochmals zu betonen, dies ist nicht zu verwechseln mit der positiven Anergie ausheilender Tuberkulöser, die dadurch zustande kommt, daß auch große Antigenmengen durch reichliche Antikörperproduktion ohne sinnfällige Reaktionen abgebaut werden.

Aber auch hier sei der klinischen Erfahrung am tuberkulösen Menschen das letzte Wort gelassen, und diese zeigt immer wieder, daß die „negative Phase“ ohne allen Nachteil bleibt. Allerdings wer gewöhnt ist, vorgeschrittene tuberkulöse Prozesse in der Lunge als „Lungenspitzenkatarrh“ zu diagnostizieren, und ohne entsprechende Beobachtung des Patienten mit schematisch gesteigerten Tuberkulindosen zu behandeln, wird sich auf recht üble Dinge gefaßt machen müssen. Aber die Folgen dieser schweren Kunstfehler, die wir leider auch noch heute erleben können und die auch heute noch unverfroren dem Tuberkulin zur Last gelegt werden, statt demjenigen, der das Tuberkulin nicht richtig

anzuwenden versteht — haben eigentlich nichts mehr mit der negativen Phase zu tun. Es handelt sich hier in erster Linie um die Folgen übermäßig starker Herdreaktionen und in den ganz bösen Fällen um den Raub an den letzten verfügbaren Antikörpern, wenn die Zellen die Fähigkeit zur Luxusproduktion freier Seitenketten schon fast verloren haben, also um unmittelbar drohende negative Anergie.

Ich kann nicht schließen, ohne auf einige Einwendungen einzugehen, die auf experimenteller Grundlage gegen die Anwendung der Antikörper- und Anaphylatoxintheorie für die Tuberkulose erhoben worden sind. Ich möchte nicht den üblichen Vorwurf herausfordern, daß ich über experimentell begründete Gegenanschauungen einfach hinweggegangen bin.

Am häufigsten kann man gegen den anaphylatoxischen Charakter der Tuberkulinreaktion den Einwand hören, daß die typische anaphylatoxische Vergiftung unter Temperatursenkung einhergehe. Dieser Einwand ist aber nach jeder Richtung unzutreffend. Erstens gibt es auch Tuberkulinreaktionen, die unter deutlichem Temperaturabfall verlaufen. Zweitens haben Schittenhelm und Weichardt, sowie Friedberger und Mita an zahlreichen Tierversuchen gezeigt, daß der Einfluß einer Anaphylatoxininjektion auf die Körpertemperatur mit der Dosierung vollkommen wechselt. Sie fanden eine Grenzdosis für Fieber und eine solche für Temperatursenkung, sowie eine obere und untere Konstanzgrenze. Der Temperatursturz gilt nur für den tödlichen anaphylaktischen Schock als Regel.

Klemperer hat die Anaphylatoxintheorie abgelehnt, weil es ihm nicht gelang, gesunde Meerschweinchen mit Alttuberkulin zu sensibilisieren. Das ist aber gar nicht möglich. Wie wir schon mehrfach erwähnt haben, ist das Alttuberkulin für den nichttuberkulösen Organismus vollkommen indifferent (Ruppel fand am gesunden Meerschweinchen 50 000 mg ohne Wirkung), weil eben keine spezifischen Antikörper vorhanden sind, die das Tuberkulin abbauen könnten. Nehmen wir statt des Alttuberkulins das Landmannsche Tuberkulol, das infolge eines anderen Herstellungsprozesses noch virulente Tuberkulosegifte enthält, und in Dosen von 100 mg ein gesundes Meerschweinchen tötet, so gelingt es ohne weiteres experimentelle Anaphylaxie zu erzeugen, genau so wie die Sensibilisierung auch mit den Deycke-Muchschen Partialantigenen gelingt.

Römer und Köhler wiederum haben die Antikörpertheorie der Tuberkulinüberempfindlichkeit deshalb abgelehnt, weil es ihnen nicht gelang, mit dem Serum tuberkulinüberempfindlicher Tiere normale Tiere passiv tuberkulinüberempfindlich zu machen. Auch dies ist nach unseren theoretischen Richtlinien vollkommen verständlich. Tuberkulinüberempfindlichkeit bedeutet ja, daß keine genügende Menge freier Antikörper im Blute vorhanden ist, um das Tuberkulin rasch ohne sinnfällige Erscheinungen abzubauen. Freymuth fand z. B. in seinen Komplementbindungsversuchen niemals freie Antikörper unter Dosen von 100 mg Tuberkulin. Die mit dem Serum tuberkulinempfindlicher Tiere behandelten Versuchstiere erhalten demnach auch gar keine Antikörper injiziert und können daher bei einer nachfolgenden Tuberkulininjektion auch keine anaphylatoxische Reaktion geben, weil ja das Tuberkulin wieder infolge Fehlens spezifischer Antikörper ganz indifferent bleibt.

Klemperer hat sich auch gegen die Antikörpertheorie gewendet, weil Kaninchen mit lokaler Tuberkulose ihre Tuberkulinempfindlichkeit verloren, sobald der tuberkulöse Herd exstirpiert wurde. Es ist mir eigentlich unverständlich, wie diese selbstverständliche Erscheinung als Beweis gegen das Vorhandensein von Antikörpern bei der Tuberkulose fungieren sollte. Wird der tuberkulöse Herd exstirpiert, so wird die Tuberkulose restlos entfernt und ein solches Tier kann daher, nachdem es keine Antigene mehr besitzt, naturgemäß auch keine Antikörper mehr produzieren, infolgedessen auch nicht tuberkulinempfindlich sein. Auch Kraus und Volk, Christian und Rosenblat sowie Bahrdt haben ganz ähnliche Exstirpationsversuche gemacht und sind zu den gleichen Ergebnissen wie Klemperer gekommen. Aber sie haben das Verschwinden der Immunitätsreaktionen ganz richtig dahin gedeutet, daß die Tuberkuloseimmunitätserscheinungen eben an das Vorhandensein eines tuberkulösen Herdes gebunden sind und verschwinden, wenn der tuberkulöse Herd restlos entfernt wird. Und es ist durchaus kein Widerspruch dagegen, wenn z. B. ein Tuberkulöser, dem ein Bein mit einem vereiterten tuberkulösen Kniegelenk amputiert wurde, nach der Operation unter zunehmender Allergie aufblüht, während ein Tier, dem der tuberkulöse Herd exstirpiert wurde, einer nachfolgenden massiven Neuinfektion widerstandslos zum Opfer fällt. Bei den Tieren ist der tuberkulöse Herd der Antikörperlieferant gewesen, aber das vereiterte Kniegelenk im jahrelang tuberkulös durchseuchten Menschenkörper ist nicht mehr der Antikörperlieferant, sondern im Gegenteil der gefährliche Schädling der Immunität, der nur mehr Toxine produziert und alle vorhandenen tuberkulösen Herde, die noch imstande sind, Antikörper zu produzieren, hoffnungslos schwer belastet.

Und wir verstehen auch, warum Deycke-Much ein Meerschweinchen mit Menschenserum, das alle drei Partialantigene enthält, gegen eine tuberkulöse Infektion schützen können, während dies mit Tuberkulin nicht gelingt. Die Partialantigene können als „virulente“ Antigene auf eigene Faust die Antikörperbildung anregen, und zwar nach allem was die praktische Erfahrung mit den Partialantigenen bisher gelehrt hat, jene Antikörper, die den besten bisher bekannten Schutz gegen verhältnismäßig akut verlaufende tuberkulöse Prozesse, d. h. gegen Tuberkulose mit Neigung zur Proliferation bieten. Das Tuberkulin ist hier nutzlos vor der Infektion, weil es ohne tuberkulösen Herd keine Antikörper produzieren kann und schädlich nach der Infektion, weil es den proliferierenden tuberkulösen Herd durch Herdreaktionen nur zu stärkerem Fortschreiten bringt.

Ich könnte die Zahl dieser Beispiele noch um viele vermehren, die alle zeigen, daß Tierversuche und theoretische Spekulation nur zu uferlosen, unfruchtbaren Kontroversen führen müssen, wenn man an paradoxen Teilerscheinungen, die im Wesen der Tuberkuloseimmunität begründet sind, hängen bleibt. Wer genügend schlagfertig und belesen ist, kann sich bei der Tuberkulose das Vergnügen leisten, gegen jeden Tierversuch und dessen unmittelbare theoretische Deduktionen, das scheinbare paradoxe Gegenteil zu konstruieren.

Das ausschlaggebende Moment für die Brauchbarkeit einer Theorie kann nur die Frage sein und bleiben, ob sich die Annahmen dieser Theorie auch mit den Erfahrungen am tuberkulösen Menschen, welche die ganze Tuberkulose berücksichtigen, auch in Einklang bringen lassen. Daß dies bei den vorgeführten theoretischen Richtlinien der Fall ist, glaube ich in großen Zügen bewiesen zu haben.

Mögen sich auch einmal mit der Zeit unsere Anschauungen über Immunitätsvorgänge und anaphylatoxische Erscheinungen auf Grund exakterer Erkenntnisse als uns heute zur Verfügung stehen, wesentlich ändern, mag es auch vielleicht einmal gelingen, an Stelle des Begriffes der Antigen-Antikörper Reaktionen und des Anaphylatoxins biochemische Formeln und exakte physikalische Berechnungen zu setzen, immer werden nach meiner Überzeugung die entwickelten theoretischen Richtlinien auch in diesen neuen Erkenntnissen Platz finden — wenn auch mit anderen technischen Bezeichnungen — weil sie eben mit den Erfahrungstatsachen übereinstimmen.

Außer allem Zweifel steht es aber heute, daß wie alle anderen Infektionskrankheiten auch die Tuberkulose in erster Linie ein immunbiologisches Problem ist, und daß der ärztliche Sieg über die Tuberkulose nur von immunbiologischen Methoden zu erwarten ist.

### VIII. Schlußwort.

Heute steht die immunbiologische Tuberkuloseforschung in vielversprechender, rastloser Entwicklung, durch die wir auch in absehbarer Zeit eine gewaltige Förderung der praktischen Tuberkulosebehandlung erhoffen können.

Lehrreich ist es in solchen Perioden, die treibenden Momente des bisherigen Werdeganges zu überschauen. Und wenn wir dies tun, dann erkennen wir eine besonders bemerkenswerte Tatsache, die sich heute historisch bereits deutlich abzuheben beginnt: der Fortschritt der pathologischen Anatomie, der früher einsetzte als der Ausbau der biologischen Forschung, welcher erst nach Schaffung einer schwierigen experimentellen Technik möglich war — brachte für die praktische Tuberkulosebehandlung zunächst eine entschiedene Hemmung mit sich.

Die gewaltige Förderung der medizinischen Erkenntnisse durch die pathologische Anatomie verschafften dieser bald die unumstrittene führende Stellung in der exakten medizinischen Forschung. Noch heute gilt es ja als Stolz des Internisten, eine zweifelhafte, schwierige Diagnose durch den Anatomen als richtig bestätigt zu sehen. Aber in der Freude an diesem exakten Anschauungsmaterial hat man vielfach fast darauf vergessen, daß die pathologische Anatomie für die praktische Medizin, deren Streben es doch sein muß, kranke Menschen zu heilen und nicht einer Krankheit erlegene Menschen zu obduzieren, nie mehr als Mittel zum Zweck sein kann. Die pathologische Anatomie kann uns ja meist nur den Organzustand lehren, der entsteht, wenn die Krankheit Siegerin war, sonst bleibt auch sie in der Hauptsache auf deduktive Spekulation angewiesen.

Und gerade bei der Tuberkulose wurde das pathologisch-anatomische Material wieder vielfach als erschöpfende Erkenntnis der Krankheit überschätzt. Und doch müssen wir sehen, wie grob die pathologische Anatomie selbst bei den feinen Befunden arbeitet. Konnte doch z. B. Wolff aus anatomisch nicht veränderten Drüsen kindlicher Leichen Mucosche Granula isolieren, mit denen im Tierversuch einwandfrei eine tuberkulöse Infektion gelang!

Die Zeit der unbedingten Vorherrschaft der pathologischen Anatomie, die auch heute noch ihre letzten Schatten auf die junge biologische Forschung wirft, hatte zur Folge, daß die Diagnose „Tuberkulose“ von groben Organveränderungen abhängig gemacht wurde. Und trotzdem wir heute wissen,

daß Tuberkulose mit nachweisbaren anatomischen Veränderungen in lebenswichtigen Organen bereits tertiäre Tuberkulose ist, ist diese Diagnose in pathologisch-anatomischem Sinne heute noch die vorherrschende. Das können wir täglich aus der Literatur sehen. Noch heute werden von der einen Seite für die Diagnose „Tuberkulose“ Röntgenshatten, von der anderen Seite gewisse auskultatorisch oder perkutorisch nachweisbare Veränderungen im Lungengewebe oder grobe Funktionsstörungen in anderen Organen gefordert. Dies heute, wo uns die Physiologie weitgehende Kenntnisse über die allgemeine Fernwirkung der inneren Sekretion gegeben hat! Heute, wo wir die schweren Schädigungen kennen, die eine lokalisierte Infektion, z. B. Diphtherie, für den ganzen Körper zur Folge haben kann! Heute sollen wir noch daran glauben, daß die Tuberkulose erst dann eine Krankheit ist, wenn sie im tertiären Stadium lebenswichtige Organe bis in ihren groben anatomischen Bau zu zerstören beginnt, nachdem wir wissen, daß sie schon jahrzehntelang vorher den menschlichen Körper befallen kann?! Und so hat die Zeit der Vorherrschaft der pathologischen Anatomie dazu geführt, daß die Tuberkulose noch mehr zu einer „unheilbaren“ Krankheit wurde, als sie es schon früher war. Und dies ist bis heute in weiten ärztlichen Kreisen die herrschende Anschauung geblieben.

Wir Ärzte sollten uns mehr daran gewöhnen, über unsere mühsame praktische oder theoretische Kleinarbeit auch den Zusammenhang der Medizin mit den großen und kleinen wirklich treibenden Momenten im menschlichen Leben nicht zu vergessen. Wir sind lange nicht so „objektive“ und „unabhängige“ Forscher als die Optimisten unter uns meinen. Menschliches und Allzumenschliches hat seit jeher in der Entwicklung der Medizin oft eine entscheidende Rolle gespielt.

Bei der Überschätzung der sinnfälligen pathologisch-anatomischen Substrate hat uns die subjektive Befriedigung, einen festen Boden unter uns zu fühlen, den kritischen Blick dafür getrübt, zu sehen, wie weit dieser feste Boden reicht und wie tief er fundiert ist. Und wenn wir uns fragen, was uns heute hindert, allgemein die praktischen Konsequenzen aus unseren immunbiologischen Erkenntnissen zu ziehen, die uns mit einer über jeden Zweifel erhabenen Sicherheit lehren, daß die Tuberkulose im menschlichen Körper nicht mit der pathologischen Veränderung lebenswichtiger Organe beginnt, sondern mit Immunitätsreaktionen, so müssen wir uns antworten: die Angst vor dem heute uferlos scheinenden, unbekanntem Gebiet, das Gefühl, den festen Boden unter den Füßen zu verlieren, die Hoffnungslosigkeit vor den heute unüberwindlich scheinenden Schwierigkeiten der Erkenntnis, daß ja dann „beinahe alle Menschen tuberkulös wären“. Das sind nach meiner Ansicht die wirklich treibenden Momente, warum heute ein großer Teil von uns — und leider auch vielfach die noch führende Schule — die primäre und sekundäre Tuberkulose nicht sehen und anerkennen will. Lieber warten, bis die schönen, sicheren Schatten im Röntgenbild kommen, bis man über den Lungenspitzen einen „sicheren“ physikalischen Befund hat. Lieber mit Achselzucken von „tuberkulöser Disposition“ sprechen, als die bestehende Krankheit anerkennen. Lieber hoffnungslose Tuberkulose als die „Tatsachen“ der klinischen und pathologisch-anatomischen Befunde — die in den Lehrbüchern stehen — verlassen!

Aber leider ist es bei der Tuberkulose genau so wie bei den meisten anderen Krankheiten: je sinnfälliger und „sicherer“ die Erscheinungen werden, auf die



sich die ärztliche Diagnose stützt, desto unsicherer wird das Leben der Kranken, denen wir helfen sollen.

Die Geschichte der Medizin hat da schon viele trübe Kapitel aufzuweisen und die „Autorität der offiziellen Schule“ hat oft arg im Stiche gelassen, die treibenden Motive aber haben mitunter einen recht bitteren Beigeschmack. Nur zwei Beispiele aus der jüngsten Vergangenheit und aus der Gegenwart.

Vor ganzen 70 Jahren — damals — als die Erreger der Infektionskrankheiten noch so imaginäre, sagenhafte Schreckgespenster waren, hat Semmelweis rein empirisch die tatsächliche Ursache des mörderischen Kindbettfiebers gefunden. Aber seine Lehre scheint der damaligen „Schule“ nicht genehm gewesen zu sein. Das hat auch weiterhin Tausenden von armen Frauen das Leben gekostet. Erst als die Listersche Antiseptik — nach zwei Jahrzehnten von England „rückimportiert“ — glücklich Mode geworden war, kam der Umschwung. Und im Jahre 1916 ist von französischen „Forschern“ in der Pariser Akademie der Wissenschaften die „Lehre“ vertreten worden, daß die Diagnose Tuberkulose erst dann berechtigt sei, wenn Tuberkelbazillen im Sputum nachweisbar werden. Zur Stütze dieser „Lehre“ dürfte wohl ein „sanfter“ oder „goldener“ Druck der französischen Regierung nachgeholfen haben, um bei der Auffüllung des gelichteten Heeres „durch wissenschaftliche Forschung gedeckt“ möglichst tief in das tuberkulosedurchseuchte französische Volk greifen zu können. Wenn die französische Regierung diese „Schule“ auch weiterhin unterstützt, dann ist sie auf dem besten Wege das Werk zu vollenden, das die eitle Revanchegier durch den Weltkrieg begonnen hat: den endgültigen Niedergang der französischen Nation. Denn auch unter den vielen französischen Ärzten, die „wissenschaftlich“ arbeiten, wird es nicht jedermanns Sache sein, gegen eine „offizielle Schule“ anzukämpfen.

So sahen und sehen die wirklich treibenden Momente in der Entwicklung der Medizin vielfach aus.

Solche Irrwege können nur dann vermieden werden, wenn wir Ärzte uns dazu vereinigen, nackensteif einer Sache um ihrer selbst willen zu dienen.

Mögen auch andere Wege heute noch bequemer und für den Augenblick mehr erfolgversprechend scheinen, folgen wir bei der Bekämpfung der Tuberkulose der bewährten Führung der immunbiologischen Forschung, die uns auf zwar schwierige aber zielsichere Wege weist! Lassen wir uns durch alle Schwierigkeiten, durch alle noch ungelösten und heute unlösbar scheinenden Fragen nicht einschüchtern! Noch keine Erkenntnis ist der Menschheit als reife Frucht zugefallen, sondern jede mußte durch harte Arbeit, voll von Enttäuschungen und schweren Rückschlägen, erkämpft werden.

#### Literatur.

Außer den in der Abhandlung erwähnten Arbeiten sind aus dem vorliegenden großen Literaturmaterial auch Arbeiten angeführt, die für das behandelte Thema von besonderem Interesse erscheinen, sowie einige Sammelwerke zum Nachschlagen von Einzelheiten, die in diesem Verzeichnis keine Berücksichtigung fanden.

1. Altstaedt, Die Tbc-Behandlung nach Deycke-Much. Beitr. z. Klin. der Tuberk. **31.** Heft 2.
2. Baumeister, Die Entstehung der menschlichen Lungenphthise. Verl. Springer, Berlin.

3. Bahrddt, Experimentelle Untersuchungen über die Tb-Reaktion. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* 1908. 232.
4. Bandelier und Röpke, Lehrbuch der spez. Diagnose und Therapie der Tuberkulose. Verl. Kabitzsch, Würzburg.
5. Bartarelli und Data, Antitoxisches Serum usw. *Zentralbl. f. Bakteriol.* 1911.
6. Bartel, Das Stadium lymphoider Latenz usw. *Wien. klin. Wochenschr* 1913. Nr. 13.
7. Berg, Behandlung der Tuberkulose mit Partialantigenen nach Deycke-Much. *Beitr. z. Klin. d. Tuberk.* 36, Heft 2.
8. Bessau, Über das Wesen der Antianaphylaxie. *Zentralbl. f. Bakteriol.* 1911. Nr. 7; *Münch. med. Wochenschr.* 1912. Nr. 15.
9. — Die Tb-Überempfindlichkeit usw. *Jahrb. f. Kinderheilk.* 1915. Heft 5 u. 6.
10. — Über die biologischen Vorgänge bei der Tb-Behandlung. *Münch. med. Wochenschr.* 1915. Nr. 10.
11. — und Paetsch, Über die negative Phase. *Zentralbl. f. Bakteriol.* 1912. Nr. 1.
12. Böhme, Tuberkulotropine. *Münch. med. Wochenschr.* 1909. Nr. 22 u. 23.
13. Brössamen, *Beitr. z. Klin. d. Tuberk.* 37, Heft 1.
14. Burckhardt, Über die Vererbung der Disposition zur Tuberkulose. *Zeitschr. f. Tuberk.* 5, Heft 4.
15. Christian und Rosenblat, Untersuchungen über Tbc-Antikörper. *Münch. med. Wochenschr.* 1908. Nr. 39.
16. Citron, Die Methoden der Immunbiologie und Immunotherapie. Verl. Thieme, Leipzig.
17. Dembinsky, *Beitr. z. Klin. der Tbc.* 37, Heft 3,
18. Deycke, Lokale Reaktionserscheinungen usw. *Beitr. z. Klin. d. Tbc. Suppl.* 4, 1912.
19. — Tbc und Rasse. *Tuberculosis* 13, 9.
20. — und Altstaedt, Weitere Erfahrungen in der Behandlung mit Partialantigenen. *Münch. med. Wochenschr.* 1917. Nr. 9.
21. — und Much, Tbc-Immunisierung am Meerschweinchen. *Beitr. z. Klin. d. Tuberk.* 15, Heft 2.
22. Engel und Bauer, Studien zur Pathologie und Therapie der Tbc. *Beitr. z. Klin. d. Tbc.* 13, Heft 3.
23. Fischl, *Wien. klin. Wochenschr.* 1918. Nr. 10, 11, 12.
24. Flügge, Über quantitative Beziehungen der Infektion durch TB. *Zentralbl. f. Bakteriol.* 38.
25. — Die Ubiquität der TB usw. *Deutsche med. Wochenschr.* 1904. Nr. 5.
26. Franzeschelli, Über das Verhalten des Kochschen AT bei gesunden Tieren. *Zeitschr. f. Immunitätsforsch.* 1913, 309.
27. Freymuth, *Zentralbl. f. Bakteriol.* 24.
28. Friedberger, Anaphylatoxin. *Med. Klin.* 1910. Nr. 13; *Deutsche med. Wochenschr.* 1911. Nr. 11.
29. Hamburger, Tbc-Exazerbation. *Wien. klin. Wochenschr.* 1911.
30. — Tbc-Infektion und Reinfektion. *Münch. med. Wochenschr.* 1915. Nr. 2.
31. — Die Tbc des Kindesalters. Verl. Deuticke, Wien.
32. Hamburger und Monti, Antitoxine. *Beitr. z. Klin. d. Tuberk.* 16, Heft 3.
33. Hammer, Die Komplementbindungsreaktion bei Tbc. *Münch. med. Wochenschr.* 1912. Nr. 32.
34. Hart, Beiträge zur Pathologie der Tbc. *Med. Klin.* 1913. Nr. 50.
35. — Betrachtungen über die Entstehung der tuberkulösen Lungenspitzenphthise. *Zeitschr. f. Tuberk.* 23 u. 24.
36. v. Hayek, Erfahrungen mit Tuberkulomuzin. *Zeitschr. f. Tuberk.* 27, Nr. 6.
37. — Die schematische Liegekur usw. *Wien. klin. Wochenschr.* 1917. Nr. 24.
38. — Wesen und biologische Behandlung des Fiebers bei der Tuberkulose. *Beitr. z. Klin. d. Tuberk.* 39.
39. Hoke, Die Immunitätsanalyse mit Partialantigenen. *Wien. klin. Wochenschr.* 1917. Nr. 50.
40. Jousset, Signification général des réactions tuberculiniques. *Bull. de l'acad. de méd.* 1915. Nr. 21.
41. Kersten, Die Tuberkulose im Kaiser Wilhelmsland. *Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg.* 19.

42. Klemperer, Untersuchungen über die Tb-Reaktion. Beitr. z. Klin. d. Tuberk. **30**, Heft 3.
43. Kögel, Die Beziehungen der Empfindlichkeit auf Partialantigene zur Prognose. Beitr. z. Klin. d. Tuberk. **31**.
44. Kopp, Die Tbc in Neupommern. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. **17**.
45. Kraemer, Die kongenitale Tbc und ihre Bedeutung. Beitr. z. Klin. d. Tuberk. **9**, Heft 2.
46. — Ätiologie und spezifische Therapie der Tbc. Verl. Enke, Stuttgart.
47. — Das Tb in der milit. Begutachtung usw. Enke, Stuttgart.
48. — Ist die Allergie oder die Anergie das Nützlichere? Beitr. z. Klin. d. Tuberk. **36**.
49. Kraus, Immunität bei Tbc. Zeitschr. f. Tuberk. **7**, Heft 3.
50. Kraus und Hofer, Bakteriolyse. Deutsch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 26.
51. — und Levaditi, Handbuch der Technik und Methodik der Immunitätsforschung.
52. — und Volk, Über intrakutane Tb-Reaktion usw. Zeitschr. f. Immunitätsforsch. **6**.
53. v. Kutschera, Therapeutische Tb-Einreibungen. Wien. klin. Wochenschr. 1914. Nr. 23.
54. Landmann, Tb-Reaktion und Anaphylaxie. Bruhns Beitr. z. klin. Chir. 1911; Zentralbl. f. Bakteriolog. 1900.
55. Löwenstein, Immunität. Tuberculosis 1906.
56. — Über Antikörper bei Tbc. Zeitschr. f. Tuberk. **15**.
57. — Beitr. z. Pathol. der Tbc. Virch. Arch. **213**, 2.
58. Lüdke, Tuberkulin und Antituberkulin. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 15; Beitr. z. Klin. d. Tuberk. **7**, Heft 1.
59. Lüdke und Sturm, Spezifität der Antikörper. Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 37.
60. Martius, Disposition und individuelle Prophylaxe. Brauer-Schröders Handb.
61. Meissen, Die Tbc in der englischen Marine usw. Zeitschr. f. Tuberk. **24**, Nr. 1.
62. Möllers, Über aktive Immunität gegen Tbc. Zeitschr. f. Tuberk. 1904.
63. Much, Die Immunitätswissenschaft. Verl. Kabitzsch, Würzburg.
64. — Tuberkuloseforschungsreise nach Jerusalem. Beitr. z. Klin. d. Tuberk. 1913.
65. — Partialantigene. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 11.
66. — Tuberkulose. Weichardts Ergebnisse 1917.
67. Müller, Analyse der Wirkung nicht spez. Mittel. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 32.
67. — Erfahrungen mit Partialantigenen im Hochgebirge. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 41.
69. — Partialantigene und Tuberkuline. Wien. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 5.
70. — Untersuchungen über statische und dynamische Immunität. Beitr. z. Klin. der Tuberk. **36**, Heft 3.
71. Petruschky, Über Tbc-Bekämpfung. Wien. klin. Wochenschr. 1913.
72. — Grundriß der spez. Diagnostik und Therapie der Tbc. Verl. Leineweber, Leipzig.
73. — Tuberkuloseimmunität. Weichardts Ergebnisse 1914.
74. — Über ein vereinfachtes Verfahren der Tb-Anwendung. Beitr. z. Klin. der Tuberk. **30**.
75. — Zur weiteren Nutzbarmachung der perkutanen Immunisierung. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 5.
76. Pfeiffer, R., Endotoxin. Zeitschr. f. Hyg. 1893, 1894, 1895; Deutsche med. Wochenschr. 1894, 1895, 1896.
77. Pfeiffer und Bessau, Parenterale Verdauung von Bakterien. Zentralbl. f. Bakteriolog. 1910.
78. Pickert, Toxinwirkung-Tb-Reaktion. Deutsche med. Wochenschr. 1908. Nr. 52; 1909. Nr. 35.
79. v. Pirquet, Klinische Studien über Vakzination und vakzinale Allergie. Verl. Deutike, Wien.
80. Ritter, Die klin. Bedeutung der Tb-Reaktion. Brauer-Schröder Handbuch.
81. — Spezielle Therapie der Tbc. Brauer-Schröders Handb.
82. Robolsky, Metschnikoff, Schwindsucht bei den Kalmücken. Intern. med. Monatsheft 1912.

83. Römer, Experimentelle kritische Studie zur Frage der Tbc-Immunität. Zeitschr. f. Infektionskr. usw. der Haustiere 1909. Nr. 6.
84. — Spezielle Überempfindlichkeit und Tbc-Immunität. Beitr. z. Klin. d. Tuberk. 6, Heft 2.
85. — Immunität gegen Tbc durch Tbc. Ebenda 13, Heft 1.
86. — Kindheitsinfektion und Schwindsuchtsproblem. Tuberculosis 1910. Nr. 4.
87. — Experimentelles und Epidemiologisches zur Schwindsuchtsfrage. Berl. klin. Wochenschr. 1912. Nr. 16.
88. — Tbc-Immunität. Beitr. z. Klin. d. Tuberk. 17.
89. — Über Immunität gegen „natürliche“ Infektion mit TB. Ebenda 22.
90. — Kritisches und Antikritisches usw. Ebenda 22.
91. Römer und Köhler, Zur Antikörperhypothese der Tb-Überempfindlichkeit. Greifswald, med. Verein 1914.
92. Ruppel, Über Immunisierung von Tieren gegen Tuberkulose. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 46.
93. — und Josef, Das Verhalten des Tb im tuberkulösen und nicht tuberkulösen Tierkörper. Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Ther. 1914, 277.
94. Sahli, Über Tb-Behandlung und über das Wesen des Tb und seiner Wirkung. 4. Aufl. 1913.
95. — Tuberkulinthesen. V. brit. Tbc-Konferenz, London 1913. Ref. Ztschr. f. Tuberk. 1913.
96. Sata, Passive Übertragbarkeit der Tb-Überempfindlichkeit usw. Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Ther. 1913.
97. Schittenhelm und Weichardt, Über die Rolle der Überempfindlichkeit bei der Inf. und Immunität. Münch. med. Wochenschr. 1910 Nr. 34; 1911 Nr. 16; 1912. Nr. 2 u. 20.
98. — — Über Beeinflussung der Körpertemperatur durch parenterale Einverleibung von Proteinstoffen. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther. 1912. Nr. 3.
99. Schlesinger, Die Verbreitung der Tbc nach den Ergebnissen der Pirquetschen Kutanreaktion. Zeitschr. f. Tuberk. 26, Nr. 3.
100. v. Schrötter, Zum Studium der Frage der Disposition zur Tbc. Wien. klin. Wochenschr. 1904. Nr. 24.
101. Smith, Tuberculosis among civilised Africans. Journ. trop. med. 1905.
102. Stetter, Über die Häufigkeit des Befundes latenter tuberkulöser Herde am Menschen. Tübingen 1913.
103. Toennissen, Über die neueren Methoden der spez. Tbc-Behandlung usw. Ther. Monatsh. 1915, Heft 9.
104. Vallée et Finzi, Sur le précipitodiagnostic etc. Compt. rend. soc. biol. 68, 259.
105. — — Sur l'immunisation antituberc. Ann. de l'inst. Pasteur 1909.
106. Wassermann und Bruck, Experimentelle Studien usw. Deutsche med. Wochenschr. 1906. Nr. 12.
107. — — Über das Vorhandensein von Antituberkulin im tuberkulösen Gewebe. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 49.
108. Weichardt, Anaphylaxie. Med. Klin. 1909. Nr. 35; Zentralbl. f. Bakteriol. 1909. Nr. 1; Jahresber. ü. Erg. d. Immunitätsforsch. 1909.
109. Wolff, Über latentes Vorkommen der Muehschen Form des TB. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 45.
110. Wolff-Eisner, Frühdiagnose und Immunität. Verl. Kabitzsch, Würzburg.
111. Zadek, Beitr. z. Entstehung und Verlauf der Lungentuberkulose. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 51.
112. Zweig, Beitr. zur Serodiagnostik der Tuberkulose. Berl. klin. Wochenschr. 1912. Nr. 39.

## IV. Über rationelle Massenernährung.

Von  
Alfred Gigon-Basel.

Inhalt:		Seite
Einleitung . . . . .		164
I. Die Kostmaße für den Erwachsenen . . . . .		165
II. Nahrungsmittel, die für die Massenernährung hauptsächlich in Betracht kommen . . . . .		172
Die Brote und die Brotbackmehle . . . . .		174
Die Mehle, der Reis, die Suppen, der Zucker . . . . .		182
Die Kartoffel . . . . .		185
Das Fleisch, die Fische, die Nährhefe . . . . .		187
Die Fette . . . . .		191
Die Milch, der Käse . . . . .		193
Die Hülsenfrüchte, die Gemüse und Wurzelgewächse . . . . .		194
Das Obst . . . . .		196
Die Genuß- und Gewürzmittel . . . . .		196
III. Die Lebensmittelversorgung . . . . .		198
IV. Allgemeine Hygiene der Nahrung . . . . .		200
V. Die wichtigsten Formen der Massenernährung . . . . .		202
Die Volksernährung . . . . .		203
Die Soldatenkost . . . . .		208
Die Kranken- und Krankenhauskost . . . . .		214
VI. Literaturangaben . . . . .		215

Die Zwangslage, in die der Krieg die Völker Europas versetzt hat, hat manche Ernährungsprobleme aktueller gemacht. Den Regierenden fiel die neue Aufgabe zu, für die Sicherung des Lebensmittelmarktes zu sorgen. Weite Bevölkerungskreise müssen auf dem Wege der Volksküchen, der öffentlichen Speiseanstalten oder ähnlicher Einrichtungen für Massenernährung ihre Kost beziehen. Millionenheere müssen seit 3 Jahren mit den notwendigen Nahrungsmitteln verpflegt werden. Dazu kommt die Massenspeisung in den verschiedensten Gefangenenlagern, Rekonvaleszentenstationen u. ä. Die Massenernährung gehört zur Zeit zu den praktisch wichtigsten Fragen.

Im folgenden bezwecke ich mehr die theoretischen Grundlagen einer rationellen Massenernährung anzugeben, als deren praktischen, technischen Teil zu schildern.

## I. Die Kostmaße für den Erwachsenen.

Die Grundlage zur Aufstellung von Normen für eine rationelle Massenernährung stellt die „Normalkost“ des Menschen dar. Die Normalkost des Erwachsenen ist diejenige Kostform, bei welcher der gesunde Mensch jahrelang seine Gesundheit ungeschmälert erhalten, seine sämtlichen Fähigkeiten (körperliche, geistige Tätigkeit) voll gebrauchen kann, ohne dabei von seiner vorhandenen Körperfülle (Gewicht, Muskulatur) und den Reserven seines Organismus (Glykogenvorrat u. a.) etwas einzubüßen.

Eine ganze Anzahl im übrigen äußerst wertvoller Untersuchungen scheidet somit als sichere Grundlage für die Aufstellung der Normalkost des Menschen aus. Kostmaße, die nur innerhalb kurzer Perioden (Tage, einige Wochen) erträglich sind, die aber für jahrelange Zeiträume sicher oder sehr wahrscheinlich unzureichend bzw. zu reichlich sind, können nicht berücksichtigt werden. Sämtliche Untersuchungen, wie diejenigen Hirschfelds, Kumagawas, Hindhedes u. a., wonach ein Mensch sich mit ca. 40 g Eiweiß bei genügender Zufuhr an N-freien Stoffen einige Zeit im Gleichgewicht erhalten kann, fallen außer Betracht. Bei der Aufstellung einer Normalkost handelt es sich nicht darum, Minimalzahlen, sondern „optimale“ Zahlen zu eruiieren, welche für jeden Menschen von mittlerem Durchschnittsgewicht, bei mittlerer Arbeit, zum Körpergleichgewicht ausreichen sollen. Sämtliche Kostmaße, welche bei Muskelruhe (Grundumsatz) bestimmt wurden, sind für die Aufstellung von Normalkostzahlen nur von indirektem Wert. Die „Normalkost“ muß reichlicher sein als der Grundumsatz.

Es gibt m. E. eine einzige richtige Methode zur Feststellung der Normalkost des Menschen. Das ist die Untersuchung der frei gewählten Kost des Menschen, und zwar am besten die der frei gewählten Arbeiterkost. Die Kostformen, die als Basis zur Aufstellung der Normalkost dienen, müssen die Gewähr bieten, daß die oben erwähnten Eigenschaften einer Normalkost bei ihnen erfüllt sind. Bei jedem Menschen besitzt allerdings die frei gewählte Kost gewisse Eigentümlichkeiten, nicht selten auch Fehler. Sie lassen sich aber durch den Vergleich mit den Resultaten bei anderen Menschen unter verschiedenen Bedingungen (Klima, Rasse, Beruf, Alter, soziale Stellung) und mit den physiologischen Laboratoriumsversuchen erkennen und korrigieren.

Ich habe 1914 auf Grund der Literatur und eigener Untersuchungen über die Kost bei Arbeitern in Basel folgende „Normalkostsätze“ aufgestellt:

1. Größe der Eiweißzufuhr: 90—110 g, davon 50 % tierischer Herkunft, oder 110—130 g, wenn das Eiweiß nur zu  $\frac{1}{3}$  dem Tierreiche entstammt.
2. Fettzufuhr: 60—80 g bei einer Kohlehydrateinnahme von 500 bis 550 g oder Fett: 80—100 g, wenn die Kohlehydrate 400—450 g betragen.
3. Der Kaloriengehalt der Kost soll 2900—3300 Kal. erreichen.

Bei allen Völkern besteht die Tendenz, die Nahrung derart zu gestalten, daß rund 15 % der Gesamtkraftzufuhr aus Eiweiß, 85 % aus den anderen Nahrungsstoffen bestehen. 1 Kal. Eiweiß entspricht 5 Kal. aus N-freien Stoffen.

Diese Zahlen, welche den Voitschen Zahlen ungefähr entsprechen, sind, wie bereits gesagt, keine Minimalzahlen. Es handelt sich um hygienisch

optimale Zahlen, und es ließe sich erwägen, ob bei der jetzigen Zwangslage dieselben nicht teilweise heruntergedrückt werden könnten.

Über die Menge der hauptsächlichsten Nahrungsmittel, welche Deutschland zur Verfügung stehen, läßt sich aus folgenden Zahlen ein gewisses Urteil fällen:

**Tabelle 1 nach Gumprecht** (Seite 4).  
(Die Zahlen drücken Millionen Tonnen aus.)

	Überschuß der Einfuhr über die Ausfuhr	Überschuß der Ausfuhr über die Einfuhr	Verbrauch
Roggen . . . . .	—	0,6	9,7
Weizen . . . . .	2,0	—	6,2
Gerste . . . . .	3,0	—	6,2
Hafer . . . . .	—	0,65	8,0
Kartoffeln . . . . .	0,05	—	43,7
Erbsen . . . . .	0,14	—	0,42
Linsen . . . . .	0,03	—	0,05
Speisebohnen . . . . .	0,03	—	0,05
Reis (nur Einfuhr) . . . . .	—	—	0,24
Rübenzucker . . . . .	—	1,1	1,3

Vor dem Kriege hatte Deutschland eine große Fleischeinfuhr:

Von Dänemark und den Niederlanden etwa 22 000 Tonnen Rindfleisch und 1300 Tonnen Schweinefleisch; von Rußland ca. 150 000 lebende Schweine und 7 Millionen Gänse. Der deutsche Viehbestand wird auf 21 Millionen Stück Rindvieh, 25 Millionen Schweine, 6 Millionen Schafe, 80 Millionen Stück Federvieh berechnet. Im Buche von Eitzbacher und Mitarbeitern findet man folgende interessante Angaben (S. 66): Der Bedarf des deutschen Volkes (68 Millionen) beträgt 56,75 Billionen Kalorien, 1,605 Millionen Tonnen Eiweiß. Vor dem Kriege wurden verbraucht: 90,42 Billionen Kalorien, 2,307 Millionen Tonnen Eiweiß.

In den letzten Jahren sind namentlich durch die Untersuchungen von Chittenden, Fletscher, Hindhede eine große Zahl von Anhängern einer eiweißarmen Kost gewonnen worden. Ich will nicht sämtliche Daten, die von Vertretern der eiweißarmen Kost angeführt werden, hier kritisieren. Nur an einem Beispiel sei gezeigt, wie irreführend gewisse Berechnungen sind. Hindhede hat die Kost von 25 dänischen Familien untersucht und will aus dem Gesamtergebnis berechnen können, daß der Landarbeiter im Mittel 104 g Eiweiß, 122 g Fett und 3814 Kal. pro die verzehrt. Zur Berechnung wählt er einen Maßstab nach amerikanischem Muster, wonach ein erwachsener Mann 100 Bedarfs-einheiten, ein 13 jähriges Kind 90, ein 2 jähriges 15 Bedarfseinheiten darstellt. Die Rechnungsweise nach dieser amerikanischen Haushaltungsstatistik stimmt annähernd, wenn für eine größere Individuenzahl die Energiezufuhr pro Einheit berechnet werden soll. Handelt es sich aber darum, zu spezifizieren, wie viel Eiweiß der erwachsene Mann genießt, so ist diese Rechnungsart völlig unbrauchbar. Das Fleisch z. B. wird in einer Arbeiterfamilie nicht derart verteilt, daß der Vater 100 Teile, der 13 jährige Knabe 90 Teile erhält. Der Vater wird vielmehr eine bedeutend größere Menge Fleisch verzehren. Wer öfters in Arbeiterkreisen verkehrt, wird sich sofort von dieser Tatsache überzeugen können. Abends ißt z. B. der Vater, event. die erwachsenen Söhne allein etwas Fleisch

oder Käse. Die Mutter, die Kinder genießen nur Suppen, Mehlspeisen oder Kartoffeln, Milch, Kaffee und Brot. Die Fleischration des Mannes ist mittags im Verhältnis zu der des 13jährigen Kindes durchwegs größer wie 10 : 9. Hat Hindhede bei seiner Berechnung als Durchschnitt für den dänischen Landarbeiter einen Verbrauch von 104 g Eiweiß gefunden, so können wir so viel sagen, daß diese Zahl absolut sicher ein Minimum darstellt; sehr wahrscheinlich ist sie zu niedrig. Nicht richtig scheint mir ferner die Art und Weise, wie Hindhede zu beweisen sucht, daß die Dänen mit einer eiweißarmen fettreichen Kost bei voller Gesundheit bleiben. Dieser Autor berechnet die relative Zusammensetzung der Kost in verschiedenen Ländern (Voitsche Zahlen) auf den gleichen Kaloriengehalt und kommt zu dem trügerischen Schlusse, der dänische Arbeiter brauche verhältnismäßig 30 % Eiweiß weniger als der normale gesunde Arbeiter nach der Voitschen Berechnung. Hindhede behauptet, daß die Dänen, wenn sie sich mit 3100 Kal. (Voitsche Zahl) begnügen würden, viel weniger als 104 g Eiweiß brauchen würden, da nach Hindhedes experimentellen Versuchen der Eiweißbedarf mit der Nahrungsmenge steigt und fällt. Diese Laboratoriumsversuche sind aber für diese Frage nicht maßgebend. Sie werden durch die Tatsache widerlegt, daß derjenige Arbeiter, z. B. in Deutschland, Belgien, in der Schweiz, der in seiner freiwillig gewählten Kost weniger Kalorien verzehrt als der Däne, ebensoviel Eiweiß genießt. Dies geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

Tabelle 2.

Nahrungszufuhr bei Arbeitern verschiedener Länder bei freigewählter Kost.

	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate	Kalorien
München: Mittl. Arbeiter . . . Voit 1877	118	56	500	3054
Schweden: Arbeiter . . . . . Hultgren u. Landergren 1891	134	79	522	3436
Finnland: städt. Arbeiter . . . Sundström 1907	124	105	380	3011
Belgien: mittl. Arbeiter . . . . Slosse u. Waxweiler 1910	105	106	393	3023
Basel: Arbeiter . . . . . Gigon 1914	107	94	450	3158
Dänemark: Landarbeiter . . . Hindhede 1914/15	104	122		3814
Japan: Arbeiter von 55—60 kg Juaha 1913	90—95	16	560—600	2800—3000
Italien: Bauer . . . . . Tullio-Alberton	92	91	487	3247
Italienischer Bauer der Abruzzen . . . . . Albertoni-Rossi	73	53	450	2746

Die Zahlen Hindhedes stimmen mit den Resultaten der früheren Autoren auffallend gut überein. Im Gegensatz zu der Ansicht Hindhedes muß man



aus diesen Untersuchungen (Tabelle 2) den Schluß ziehen, daß der europäische Arbeiter stets bestrebt ist, seine Eiweißzufuhr auf über 100 g pro die aufrecht zu erhalten. Dies zwingt uns in der Massenernährung, die Roheiweißzufuhr, wenn möglich, nicht unter 100 g pro Tag und Erwachsenen zu reduzieren. Stehen reichliche Mittel zur Verfügung, so würde ich für die Massenernährung als optimale Zahlen 105—130 g Eiweiß vorschlagen, je nach der zu verrichtenden Arbeit, der geographischen Lage (im Norden die höhere, im Süden die niedrigere Zahl), den landesüblichen Kostgewohnheiten, dem Klima, der Jahreszeit (im Winter eine höhere Zahl als im Sommer). Besteht Knappheit in den Nahrungsmitteln, so kann man verantworten, daß ein erwachsener Arbeiter bei mittlerer Arbeit, falls die Kost im übrigen zweckmäßig zusammengesetzt ist (animalisches Eiweiß, Kalorienzufuhr), weniger als 100 g Roheiweiß täglich erhält, und zwar längere Zeit, Monate vielleicht Jahre hindurch. Der Organismus hat eine nicht zu unterschätzende Anpassungsfähigkeit, und auf 1 g Eiweiß kommt es ja nicht an. Wir wissen, daß der Mensch mit einer sehr niedrigen Eiweißzufuhr im Stickstoffgleichgewicht erhalten werden kann. — Landergren hat vor Jahren nachgewiesen, daß dazu 3 g N in der Zufuhr genügen. Diese Versuche dürfen, wie bereits gesagt, nicht als Maßstab dienen für die Ernährung. Sie sind auch nicht zu diesem Zwecke gemacht worden. Das physiologische Eiweißminimum (20—40 g, je nach der Eiweißart und der übrigen Kostzusammensetzung) muß unbedingt als zu niedrig für die Ernährung betrachtet werden. Eltzbacher und Mitarbeiter, zu welchen Rubner gehört, erkennen für die Kriegszeit als genügend eine Zufuhr von 80 g verdaulichem = 90 g Roheiweiß für den Mann und 68 g bzw. 80 g für die Frau. Hirschfeld (Deutsche med. Wochenschr. 1915, S. 247), der zu den Vertretern einer eiweißarmen Kost gehört, ist mit einer Zufuhr von 87 g Roh- bzw. 71 g verdaulichem Eiweiß einverstanden. v. Noorden spricht von einem zweckmäßigen Minimum für den Erwachsenen bei 70—80 g Eiweiß. Ich möchte mich den Zahlen v. Noordens anschließen. Dabei möchte ich bemerken, daß eine Reduktion der Roheiweißzufuhr unter 70—80 g pro Tag für längere Zeit unbedingt als nachteilig anzusehen und mit allen Mitteln zu bekämpfen ist, daß andererseits diese Zahlen Minimalzahlen darstellen, die man nur im Notfalle für längere Zeit erreichen darf. An diesem „zweckmäßigen Minimum“ möchte ich noch die Bedingung anknüpfen, daß etwa die Hälfte dieses Eiweißes animalischer Herkunft sein muß. Erst dann kann man annehmen, daß eine derartige Zufuhr die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit des Menschen für Monate nicht schädigen wird.

Die Empfehlung v. Bergmanns: „das Eiweiß einzuschränken, weil Eiweiß die Verbrennungsprozesse im Körper mehr anfache als Fette und Kohlehydrate — wer also in jenem wenig verzehre, dadurch auch seinen Bedarf an diesem verringere“ (Berl. klin. Wochenschr. 1915, S. 225 nach Referent Wohlwill) — halte ich für Arbeiterkreise für unzweckmäßig. Die Folge dieser Einschränkung wäre ein Sinken der Leistungsfähigkeit. Dies anzustreben ist nicht der Zweck der Ernährung im Kriege.

Mehr als 130 g Eiweiß pro die halte ich unter allen Umständen, unter welchen die Massenernährung in Frage kommt, für überflüssig. Ob eine größere Eiweißmenge in der Kost schädlich wäre, ist eine Frage, die die Massenernährung nur indirekt berührt, und die je nach den Bedingungen eine verschiedene Antwort erheischt. Es besteht kein Zweifel, daß für wenige Tage

oder Wochen der gesunde, arbeitende Mann eine reichlichere Eiweißdarreichung, 150—180 g im Tag, anstandslos verzehren kann, ohne daß die Gesundheit darunter zu leiden braucht. Im Kriege, wo man die genügende Fett- und Kohlehydratration nicht immer erhalten kann, wird man, wenn möglich, das Kaloriendefizit durch vorübergehende reichlichere Eiweißzufuhr bekämpfen müssen.

Was das animalische Eiweiß anbelangt, so sind 30—35 g die minimale Menge, die bei arbeitenden Leuten gegeben werden soll, wenn man die Arbeitsfähigkeit und die Gesundheit auf die Dauer erhalten will. 35 g Eiweiß sind in etwa 150 g Fleisch enthalten. Das animalische Eiweiß braucht aber nicht als Fleisch geliefert zu werden. Diese 35 g finden sich auch in 1 Liter Milch oder 5—6 Eiern oder 110 g Käse. Eine fleischlose Kost ist jedoch auf die Dauer für den gesunden Arbeiter nicht ratsam. Zweifellos ist, wenn nicht täglich, doch jeden zweiten Tag ein mäßiger Fleischgenuß sehr zu empfehlen.

**Tabelle 3.**  
Herkunft des Eiweißes in einigen Kostformen.

	Tierisches Eiweiß		Pflanzliches Eiweiß	
	absolut. g	% des Ge- samteiweißes	absolut g	% des Ge- samteiweißes
Voit. München: Kost eines mitt- leren Arbeiters . . . . .	38	35	80	65
Hultgren, Landergren. Schwe- dische Arbeiter . . . . .	78,7	48,5	80,4	51,5
Uffelmann. Soldatenkost . .	39	35	71	62,6
Voit. Wohlhabende Leute . .	—	77	—	33
Gautier. Pariser Bevölkerung .	56,3	55	46,7	45
Satoda. Japan. Kriegsmarine	48	36,6	83	63,4
Sundström. Finnländische Ar- beiter . . . . .	—	40	—	60
Sundström. Finnländische Studenten . . . . .	—	61,4	—	38,6
Gigon. Basler Arbeiter . . .	59,8	56	46,9	44
Hindhede. Dänische Landleute	47 <sup>1)</sup>	45	57	55
Hindhede. Dänische Stadtleute	60	64,5	33	35,5

Aus Tabelle 3 geht hervor, daß die Zufuhr an animalischem Eiweiß 40 bis 60 g pro die beträgt. Es ist wohl auch am rationellsten, wenn man sich in der Massenernährung an diese Zahlen hält. Höhere Dosen werden allerdings von vielen Erwachsenen täglich das ganze Leben hindurch ohne nachweisbaren Schaden genossen. Dieselben kommen aber für die Massenernährung nur in seltenen Fällen und vorübergehend in Betracht. Für einen oder wenige Tage wird man z. B. bei Mangel an anderen Nahrungsmitteln und wenn strengere Arbeit verlangt wird, die tierische Eiweißzufuhr auf Maximum 80—100 g pro die

<sup>1)</sup> 111 g Fleisch, 807 g Milch. Ich habe für das Fleisch 18 % Eiweiß, für die Milch 3,4 % Eiweiß angenommen.

steigern können. Eine größere Dosis, wenn es auch nur für wenige Tage wäre, ist nicht nur überflüssig, sondern für die meisten Menschen schädlich.

Fette und Kohlehydrate können sich in der Kost in weitestem Umfange vertreten. Dieser Umstand erleichtert wesentlich die auch bei der Massenernährung notwendige Aufgabe, die Kost abwechslungsreich zu machen. Beide Nahrungsstoffe müssen aber täglich zugeführt werden. Auch unter den schwierigsten Bedingungen soll man danach trachten, von jedem dieser Stoffe wenigstens eine geringe Dosis verabreichen zu können. Als optimale Zahlen möchte ich für die Massenernährung diejenigen vorschlagen, die ich für die Normalkost S. 165 angegeben habe. Ob Pflanzen- oder Tierfett genossen wird, ist im großen und ganzen gleichgültig.

Für die Kalorienzufuhr kann als Durchschnittszahl 3100 Kal. angegeben werden. Selbstverständlich muß bei der Aufstellung eines Ernährungsplanes für eine größere Individuengemeinschaft berücksichtigt werden, was von diesen Individuen an körperlichen Leistungen verlangt wird. Werden Höchstleistungen erfordert, wie z. B. vom Soldaten an der Front, so muß die Ernährungszufuhr eine über das Durchschnittsmaß hinausgehende sein. Dies wird schon längst von Hygienikern, Physiologen und den Regierungen anerkannt. Bekanntlich ist die Kriegskost in allen Armeen reichlicher als die Friedenskost. Bei großen körperlichen Leistungen kann die Kalorienzufuhr durch Kohlehydrat- und Fettzulage vorübergehend auf 3800—4500 Kalorien pro Tag erhöht werden. Interessant ist es, daß Hindhede's Versuchsman, der fast ausschließlich Fett und Kartoffeln einnahm (sehr eiweißarme Nahrung), bis 5000 Kal. pro die verzehrte. Ob dieser Überschuß an Kalorien zweckmäßiger ist als ein geringerer Kalorienverbrauch bei normaler Eiweißzufuhr, möchte ich bezweifeln.

Wir wissen ferner, daß der Mensch jahrelang arbeitsfähig bleiben kann, auch mit einer Zufuhr von bloß 2600 Kalorien pro Tag. Es besteht aber die große Gefahr, daß bei dieser geringen Energiezufuhr die Arbeitsleistung und die sonstigen funktionellen Fähigkeiten des Menschen leiden. Wir kennen Bevölkerungskreise, z. B. die von v. Rechenberg untersuchten Handwerker von Zittau (Sachsen), welche jahraus, jahrein 2700 Kalorien (65 g Eiweiß, 49 g Fett, 485 g Kohlehydrate) verzehren; diese Leute werden als blasse, schwächliche oder kränkliche Individuen bezeichnet, mit abnorm hoher Mortalität. Hier treffen wir den für ein Volk sehr bedenklichen Zustand der Unterernährung. Derselbe kommt zustande entweder durch eine allgemeine unzureichende Nahrungszufuhr oder durch eine zu geringe Eiweißmenge in der Kost. Relativ geringe Schwankungen in der Volksernährung können von Einfluß auf die Sterblichkeit sein. Die Sterblichkeit soll in Paris während der Belagerung 1870/71 infolge mangelnder Ernährung stark gestiegen sein. Nimmt man etwa  $\frac{6}{10}$  der normalen Nahrung auf, so ist nach Rubner der Hungertod sicher; er zieht sich allerdings auf Monate hinaus. Verringert man die Nahrung um  $\frac{2}{10}$ , z. B. nimmt ein 65 kg schwerer, arbeitender Mann statt rund 3000 nur 2400 Kal. pro Tag, so tritt kein Hungertod ein, wohl aber ein neuer Körperzustand, der des Unterernährten. Werden genügend Kalorien, aber zu wenig Eiweiß gegeben, z. B. 20—30 g Eiweiß pro Tag (was in 100—150 g Fleisch oder 300—400 g Brot enthalten ist), so tritt ebenfalls Unterernährung ein. Die Unterernährung ist zwar noch keine Krankheit, sie setzt aber die Leistungsfähigkeit, die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten, vor allem gegen

Seuchen, herab. Dem Körper fehlen Reserven für Notzeiten. Es ist aber rationeller, sparsamer und oft leichter, vorzubeugen als zu heilen. Zum Glück läßt sich die Unterernährung, auch wenn sie jahrelang angehalten hat, so viel wir wenigstens wissen, relativ rasch durch bessere Kost wieder heben. Ausgedehnte wissenschaftliche Erfahrungen fehlen uns hierüber noch vorläufig. Diese fehlenden Daten wird uns wohl die jetzige Kriegszeit liefern.

Resümierend möchte ich folgendes aufstellen:

Als hygienisch optimale Zahlen sind für den Tagesbedarf zu betrachten, für einen Arbeiter:

Eiweißzufuhr: 90—130 g Roheiweiß, je nach der Herkunft des Eiweißes.

Kalorienzufuhr: 2900—3300 Kalorien.

Das Kostmaß der arbeitenden Frauen macht etwa  $\frac{4}{5}$  derjenigen der Männer aus (entsprechend ihrem niedrigeren Gewicht und ihrer geringeren Muskeltätigkeit).

Als zweckmäßiges hygienisches Minimum, z. B. für Notstandsanstalten, kann angenommen werden:

Eiweißzufuhr: 70—80 g Roheiweiß bzw. 80 g Roheiweiß für arbeitende Männer, 70 g für Frauen; für Anstalten, welche Männer und Frauen in gleichem Anteil verpflegen: 70—75 g Roheiweiß.

Kalorien: 2500 für Männer, 2300 für Frauen, im Durchschnitt 2450.

Eine Kost, die auf Grund dieser Zahlen aufgestellt ist, darf nur als vorübergehend ausreichend betrachtet werden.

In dieser Arbeit werde ich die Fragen der Kinderernährung und der Krankenkost nicht näher erörtern.

Der Vollständigkeit halber sei hier nur erwähnt, daß der Tagesbedarf des 10jährigen Kindes von Fendler und Mitarbeitern auf 58 g Eiweiß, 35—60 g Fett, 286—230 g Kohlehydrate, 1740 Kal. geschätzt wird. — Eine ideale Mittagsmahlzeit für Schulkinder wäre 23 g Roheiweiß, 14—24 g Fett, 114—92 g Kohlehydrate, 696 Kal.

Von mancher Seite wird die Gefahr des Mangels an Vitaminen (z. B. Kunert) und Mineralsalzen betont; für europäische Verhältnisse ist die Gefahr gleich Null.

Die Schlagwörter Vitamine und Avitaminosen, welche unsere Kenntnisse in nichts wesentlichem bereichert haben, scheinen einige Forscher fasziniert zu haben. So glaubt Wietfeld als Ursache der Nachtblindheit im Felde den Mangel an Vitaminen in der Feldküchenkost beschuldigen zu können. Das Schützengrabenleben (es sind fast ausschließlich Soldaten aus der vorderen Linie, die an Hemeralopie leiden) stellt eine Reihe von Bedingungen dar, die das Auftreten einer Nachtblindheit bei einzelnen zur Genüge erklären, z. B. nächtliche Tätigkeit, körperliche und seelische Überanstrengungen usw. Gegen diese sog. „Vitamintheorie“ spricht der Umstand, daß bei Matrosen die Nachtblindheit kaum beobachtet wird (Paul). Die Vermutung von Paul, daß die Nachtblindheit im Felde als Folge nervöser Abspannung anzusehen ist, dürfte wohl das richtigere treffen (Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 45). Es ist ganz ausgeschlossen, daß in Europa die Volksernährung oder die Kostsätze der Armeen an Vitaminmangel leiden.

Die mineralischen Nahrungsstoffe finden sich, mit Ausnahme von Kalk, stets in genügender Menge in jeder Form von gemischter Kost. Einer besonderen Zufuhr bedarf es in der Regel nicht. Was die Kalkzufuhr anbelangt,

so muß man sich daran erinnern, daß Brot, Kartoffeln und Fleisch sehr wenig Kalk enthalten, Kuhmilch, Eigelb, Blattgemüse kalkreich sind. Eine gemischte Kost aus Fleisch, Kartoffeln, Mehlspeisen und Brot, wie sie in gewissen Bevölkerungsschichten (Stadtarbeiter, Lehrer usw.) zu treffen ist, ist zweifellos zu kalkarm. Allein schon um ein Kalkdefizit zu vermeiden, muß man in jeder Form von Massenernährung dafür sorgen, daß Milch als integrierender Bestandteil der Kost täglich genossen wird. Wir können mit Emmerich und Loew rechnen, daß pro Tag im Minimum 1 g Kalk in der Nahrung nötig ist. Als optimale Zufuhr wäre ca. 1,5 g CaO pro die zu wählen. Diese optimale Menge ist in einem halben Liter Milch ungefähr enthalten.

Urbeanu mißt den Kaliumverbindungen eine große Bedeutung bei. Bei gemischter Kost ist nach diesem Verfahren das physiologische Kaliumminimum auf 4 g Kaliumoxyd zu stellen, bei vegetarischer Kost auf 5 g. Relativ kalireiche Nahrungsmittel sind die Kartoffel (60 % der Asche besteht aus Kali) und die Sojabohne.

## II. Nahrungsmittel, die für die Massenernährung hauptsächlich in Betracht kommen.

Die Aufgabe der Massenernährung ist mit der Feststellung der Eiweiß-, Fett-, Kohlehydratzufuhr nicht erledigt. Der Mensch verlangt eine gemischte Kost. Die Massenernährung, auch im Kriege, muß eine gemischte Kost bleiben. Genügende Abwechslung ist schon in Friedenszeiten oft schwierig. Während der Kriegszeit kommt ferner in Betracht, daß eine größere Zahl von wichtigen Nahrungsstoffen (Brot, Zucker, Fleisch, Fett) nur in beschränktem Maße zur Verfügung stehen, bisweilen völlig fehlen. Dies betrifft nicht nur die kriegsführenden Staaten, sondern auch die neutralen Länder. Die zahlreichen Verordnungen für den Lebensmittelmarkt sprechen hierfür eine beredte Sprache.

Bei der Massenernährung muß die Kost nicht nur genügend sein, sie muß auch hygienisch schmackhaft und billig sein.

Sämtliche Schädlichkeiten, welche in der Einzelnahrung vermieden werden, müssen selbstverständlich auch bei der Massenernährung beseitigt werden. Verdorbene Würste, nicht einwandfreies Fleisch, schimmeliges Brot, unreines Trinkwasser usw. müssen peinlichst ausgeschlossen werden. Die Nahrungsmittel müssen zur Vorbereitung für das Kochen und Braten gereinigt werden; vor allem sind diejenigen, welche roh gegessen werden (Salat, Rettig, Obst) gründlich zu reinigen.

Die Kost muß ferner schmackhaft sein. Zur Natur des Menschen gehört es, daß jede Handlung, die richtig ausgeführt wird, sich mit einem Genuß vergesellschaftet. In unserem Zeitalter, in dem der Einfluß der Psyche auf die körperlichen Funktionen und nicht zuletzt auf die Verdauungsorgane so schlagend bewiesen wird, preist man von gewisser Seite eine Nahrung an, die von Genußmitteln möglichst bar sein soll, nämlich eine fleischlose oder sehr fleischarme, kochsalzarme, gewürzarme Kost; ja es soll sogar der Kochherd beseitigt und zur Rohkost übergegangen werden. Der Mensch ist aber nicht nur eine Arbeitsmaschine, die „Kohlen“ feuert, um so und so viel Pferdekkräfte pro Tag zu liefern, sondern ein Wesen mit Geist und Gefühl, das der Reize

und Anregungen auf die Sinnesorgane bedarf. Die Nahrungsmittel schätzt der Mensch nie nach ihrem Gehalt an Nahrungsstoffen oder Wärmeeinheiten, sondern nach ihrem Geschmackswert. Aus alledem geht hervor, daß der Standpunkt, eine Massenernährung, eine Volksernährung sei mit den einfachsten Nahrungsmitteln allein durchführbar, falsch ist. Die Massenernährung ist nicht nur eine Bilanzfrage, sondern auch eine diätetische Frage. Ein gesundes, arbeitsfreudiges, somit leistungsfähiges Volk wird mit einer genußfreien oder genußarmen Kost niemals erhalten bleiben. Letztere führt den Menschen nach der Suche falscher bzw. unhygienischer Genüsse, nach dem Alkohol-, Tabakabusus u. a. m. Sie führt zu Unzufriedenheit, zu Aufrührbewegungen. Der Staat hat das größte Interesse, daß das Volk, seine Soldaten, sowie auch die Gefangenen eine Nahrung erhalten, welche gesunde Genüsse bietet, so daß der natürliche Drang des Menschen nach Genüssen auf rationelle, hygienische Art befriedigt wird.

Schließlich muß die Massenernährung billig sein. Diese Forderung setzt der Erfüllung der anderen Bedingungen, vor allem derjenigen der Schmackhaftigkeit und der Abwechslung in der Kost Schranken, die zur Zeit in gewissen Gegenden unüberwindbar erscheinen. Schon des Preiswertes wegen müssen in der Massenernährung die billigen Nahrungsmittel überwiegen, also: Kartoffel, Brot, billige Fleisch-, Fisch-, Fettsorten usw. In den Volksküchen werden z. B. die Eier, die Butter beinahe vollständig fehlen. In manchen Gegenden Deutschlands werden die Eier zugunsten der Kranken und der Kinder sehr wesentlich dem Allgemeinkonsum entzogen.

Ein Volksnahrungsmittel kann durch ein anderes gleichwertiges Volksnahrungsmittel wenigstens partiell ersetzt werden. Z. B. Mehlspeisen durch Kartoffeln, Mais durch Reis, Fleisch durch Käse usw. Das Herausnehmen irgend eines wichtigen Nahrungsmittels bedeutet, wenn es vollständig geschieht, einen Eingriff, der den ganzen Aufbau der Kost einer Menschenklasse verändert.

In Notzeiten ist man bestrebt, Ersatzstoffe für die fehlenden Quantitäten Nahrungsmittel zu suchen und zu verwenden. Eine ganze Bevölkerung gewöhnt sich aber äußerst langsam an neue Speisen, auch wenn letztere physiologisch und hygienisch vorteilhaft sind. Ein Musterbeispiel dieses Konservativismus der Völker gibt uns die Geschichte der Kartoffel. Sie kam schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts aus ihrer Heimat (Peru, Chili) nach Europa. Etwa 1560 kam sie über Spanien nach Burgund, 1584 nach England, 1686 nach Österreich, 1705 nach Sachsen. In Preußen waren, trotz Hungersnot, 1745, behördlicher Druck und Gewaltmaßnahmen nötig, um die Vorurteile zu beseitigen. Über zwei Jahrhunderte mußten vergehen, bis sich der Geschmack an die neue Speise angepaßt hatte und die Kartoffel Volksnahrungsmittel wurde. Noch kurz vor der Revolution wollten die französischen Bauern keine Kartoffeln essen.

Was die Berechnung der Nährstoffe in der Kost anbelangt, so muß daran gedacht werden, daß die chemische und physikalische Zusammensetzung der rohen Nahrungsmittel bisweilen von derjenigen der tischfertigen Speisen gewaltig abweichen kann. Leider wird in vielen Arbeiten nicht angegeben, ob die zitierten Analysen den rohen oder den tischfertigen Speisen entsprechen. Zum Glück treffen diese Abweichungen gewöhnlich nicht diejenigen Speisen, welche vor allem die Grundlage der Massenkost bilden, das Brot, das Fleisch, die Milch, den Käse. Die Kartoffeln, Gemüse, Mehlspeisen und namentlich die Suppen können dagegen zu groben Fehlern Anlaß geben. Die oben ge-

nannten Zahlen für die Normalkost bzw. das hygienische Minimum in der Kost beziehen sich auf die tischfertigen Speisen.

Warnende Beispiele, wie fehlerhaft es ist, die Zusammensetzung des Rohmaterials mit derjenigen der tischfertigen Speise zu identifizieren, finden sich in der Abhandlung von Fendler, Stüber und Burger. Im Rohmaterial (Grünkohl mit Kartoffeln und Hafergrützsuppe) wurden z. B. in Küche XVI bei einer Untersuchung berechnet: 5680 g Eiweiß, 4671 g Fett, 25 812 g Kohlehydrate. Gekocht waren 155 kg Kohlgericht und 30 kg Suppe; diese ergaben zusammen: 2299 g Eiweiß, 3212 g Fett, 13 332 g Kohlehydrate. Es wurden also gefunden: 59 % Eiweiß zu wenig, 31 % Fett zu wenig, 48 % Kohlehydrate zu wenig. Der Ausfall an Kalorien betrug 45 %. Andere ebenso krasse Beispiele ließen sich leicht finden.

Es muß ferner auf die Verwirrung aufmerksam gemacht werden, die dadurch entsteht, daß beim Eiweißbedarf die einen Werte für Roheiweiß, die anderen solche für ausnützbare Eiweiß angeben. Die von mir angeführten Eiweißwerte und diejenigen, die man durch Multiplikation der Gesamt-N-Zahl mit 6,25 erhält, sind Roheiweißwerte.

Schließlich sei eine letzte Bemerkung gemacht. Bei der Kontrolle einer Massenernährung muß man sich nie auf erteilte Auskünfte verlassen. Die Angaben müssen nachgeprüft werden. An dem Fehler eines zu großen Vertrauens haben, nach Fendler, Stüber und Burger, die Untersuchungen von Kißkalt über die Mittagsmahlzeiten in Volksküchen und Restaurants Berlins gelitten.

#### **Das Brot und die Brotbackmehle.**

Es kann für Europäer als ein unentbehrliches Nahrungsmittel betrachtet werden. In vielen Gegenden Europas wird rund die Hälfte der Nährstoffe (Eiweiß, Kohlehydrate) in der Form von Brot aufgenommen. In China wird statt Brot der Reis zwei- bis dreimal am Tage, meist gedämpft oder mit Wasser gekocht, genossen (Vortisch van Vloten, Chinesische Patienten und ihre Ärzte). — Der Mensch vermag sein ganzes Leben hindurch große Mengen Brot täglich zu verzehren, ohne daß Widerwillen gegen dasselbe auftritt. Brot hilft über einförmige Mahlzeiten hinweg. Es besitzt außer seiner Schmackhaftigkeit und Preiswürdigkeit eine Anzahl wichtiger Eigenschaften, die das Brot vor beinahe sämtlichen anderen Nahrungsmitteln in bezug auf die Massenernährung auszeichnen. Fehlerhafte Beschaffenheit, Krankheiten, Fälschungen, Verunreinigungen des Brotes lassen sich relativ leicht nachweisen. Die Farbanalyse scheint dafür eine sehr praktische Methode zu sein (Posner). Der große Nährwert des Brotes unter relativ geringem Volumen, seine physiologisch zweckmäßige chemische Zusammensetzung, die bequeme Transportfähigkeit, das Vermögen längere Zeit eßbar zu bleiben, sind für die Aufgaben der Massenernährung von eminenter Bedeutung. Für den Genuß braucht das Brot keine Vorbereitung. Brotreste können leicht zu den verschiedensten Gerichten, Suppen usw. verwertet werden.

Zur Brotbereitung eignet sich am besten der Weizen. Er liefert ein Mehl, das sich durch den Gehalt an Kleberstoffen auszeichnet, welche für die weitgehende Lockerung bei Gärung des Teiges besonders günstig ist. In Friedenszeiten kommt fast nur noch der Roggen zur Herstellung von Brotbackmehlen

in Betracht. Anderes Material, Kartoffel, Gerste, Hafer usw. wird nur in Notzeiten verwendet.

In den letzten Jahrzehnten wurde in den meisten europäischen Ländern die äußere Randschicht des Getreidekorns bei der Mehlbereitung ausgeschaltet. Das Korn wurde vor dem Kriege sehr verschieden ausgemahlen, gewöhnlich bis zu 70—75 %. Beim Roggen wurden sogar in vielen Gegenden (Mitteldeutschland, zum Teil Schweiz, Frankreich) nur 50 % des Roggenkornes als Roggenmehl zur Brotbereitung benutzt. Die Brotbackmehle aus Weizen oder Roggen hatten keineswegs eine konstante Zusammensetzung, und z. B. unter Vollkornmehl wurde nicht immer das gleiche Präparat verstanden. Rubner und Thomas haben neulich auf die großen Schwankungen in der Zusammensetzung der Mehlgemische hingewiesen und behaupten, daß dieselben eine Gegenüberstellung von Ausnutzungsversuchen mit Brot unbekannter Ausmahlungsweise vollkommen wertlos machen. „Man kann Vollkornbrot in die Hände bekommen, das überhaupt nur einem Ausmahlungsgrad von 80 % entspricht“ (Rubner - Thomas, S. 167).

Sog. „Vollkornbrote“ sind schon vor dem Kriege im Handel gewesen. Derartige Brotgebäcke sind die Schrotbrote, der Pumpnickel, das schwedische Knäckebröt; sie werden aus Roggenmehl hergestellt. Das Grahambrot wird aus Weizenmehl bereitet.

Das Knäckebröt wird nach König durch Vermengen von 50 kg ungesiebtetem Roggenmehl, 15—20 l Wasser, 1 l frischer Hefe unter Zusatz von Salzen und Gewürzen hergestellt. Dieses Brot schmeckt sehr gut, ist praktisch unbegrenzt haltbar.

Millon, Miège - Mouriés haben schon in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts (zit. nach Rubner, Zeitschr. f. Biol. 19. 1883) das Hinzubacken der Kleie zu Brot empfohlen, weil man dadurch aus 100 kg Weizen 17—20 kg Brot mehr erhalten kann. Die Ausmahlung wurde 1915 für Weizen bis auf 80 % (Deutschland) bzw. 85 % (Österreich, Schweiz, Italien) festgesetzt. Jetzt (1917) wird in Deutschland eine 94 %ige Ausmahlung des Roggens verlangt. Man kommt somit dem Vollkornmehl sehr nahe. Es wurde ferner die Vermischung alles Weizenmehles mit Roggenmehl angeordnet.

Man erreicht zuerst mit dieser besseren Verwertung des Kornes einen größeren Sättigungswert. Der Zuwachs an resorbierbaren Nährwerten geht aber mit dem letzteren nicht parallel, er ist ein viel geringerer. Bekanntlich werden Weizen- wie auch Roggenbrot um so besser ausgenützt, je feiner das zur Brotbereitung verwendete Mehl ist. In der Mühlentechnik war man bemüht, die Kleie möglichst sorgfältig vom Mehlkern zu trennen. Die Verwendung der Kleie für das Vieh, wie es zur Friedenszeit geschieht, wird von Rubner als wirtschaftlich sogar vorteilhaft angesehen, weil das Vieh die Kleie besser ausnützt als der Mensch.

Was die Ausnutzbarkeit anbetrifft, so ist die Ausnutzbarkeit des Roggenmehles beim Menschen im Vergleich mit derjenigen von Weizenmehl derselben Zubereitung geringer. Eine Ursache der schlechteren Verwertung des Roggenmehles liegt nach Rubner in der stärkeren Säurebildung im Kot nach Roggenbrot. Die Verwendung des Sauerteiges vermindert die Ausnutzung. — Diejenigen Momente, welche die Verdaulichkeit der Brotsorten (Verdaulichkeit ist mit Ausnutzbarkeit nicht identisch) beeinflussen, wirken im gleichen Sinne



auf deren Ausnutzbarkeit. Die Lockerung des Brotes übt hier einen wesentlichen Einfluß aus. Je lockerer das Brot, desto verdaulicher ist es.

Über die Lockerung des Brotes gibt die Bestimmung des spezifischen Gewichtes einigermaßen Aufschluß. „Der Pumpernickel hat mit 1,0 ein sehr hohes spezifisches Gewicht, das Schwarzbrot 0,62, Graubrot 0,41, Semmel 0,34“ (Flügge, Deutsche med. Wochenschr. 1915. S. 411). Das deutsche Kriegsbrot (1915) hat 0,65 und 0,66 spezifisches Gewicht (nach Flügge).

Die Ausnutzbarkeit hängt ferner von der Eigenart der einzelnen Menschen und von der Gewöhnung ab. Es gibt Leute, die das Roggenbrot von vornherein besser ausnützen, andere, die es schlecht verwerten. Die Assimilationsfähigkeit nimmt aber mit der Gewöhnung bis zu einem gewissen Grade zu. K. B. Lehmann fand für ein mäßig saures Brot, das er neben Fleisch an vier verschiedene Versuchspersonen verabfolgte, unter Annahme der vollen Ausnützung des Fleisches, Schwankungen für die prozentige Ausscheidung (unausgenützt) der Brottrockensubstanz zwischen 6,49 und 10,06 %, für die des Proteiweißes zwischen 20,4 und 29,0 %. — Rubner und Thomas fanden bei einer Versuchsreihe mit der Zufuhr von Brot aus Roggen (65 %ige Ausmahlung + 20 % Kartoffelmehl) einen Prozentverlust für:

	Trockensubstanz	Stärke	Stickstoff	Zellulose
bei Person Oe.	9,7	1,8	43,8	85,7
„ „ Sch.	6,2	0,6	41,2	29,1.

Untersuchungen von Zuntz bestätigen, daß die Ausnutzbarkeit des Vollbrotes bei längerer Fortdauer des Genusses dieses Brotes eine wesentlich bessere wird. Die Ausnutzbarkeit der Kalorien kann bis auf 93,1 % steigen.

Von großer Bedeutung für den Nährwert des Brotes ist die physikalische Zusammensetzung des Brotbackmehles. Wird das ganze Korn zermahlen, so entsteht bei der üblichen Mühlechnik kein mehlartiges Pulver. Das Korn wird vielmehr zu mehr oder weniger kleinen Krümmelchen zerdrückt. Das damit hergestellte Brot (z. B. Pumpernickel) ergibt keine gute Resorption.

Zur Herstellung des Brotes ist Hefe dem Sauerteig vorzuziehen. Hefebrot macht wasserarmen Kot, Sauerteigbrot macht den Kot weich (Rubner). Gruber empfiehlt statt Hefe das „Luftbackverfahren“. Durch Hefe soll für Deutschland  $\frac{1}{3}$  Billionen Kalorien verloren gehen, die durch das letztere Verfahren erhalten blieben. Die Mehlsbstanzverluste beim Backen betragen nach Mohoric 2,77 % der Mehlmenge, und betreffen die Stärke und die Pentosane.

**Tabelle 4.**  
Zusammensetzung verschiedener Brotsorten.

Brotsorten	Trockensubstanz %	Eiweiß %	Fett %	Kohlehydrate %	Kalorien
Feineres Weizenbrot (König) . . .	66,3	6,8	0,5	57,8	—
Gröberes „ (König) . . .	62,3	8,4	0,9	48,9	—
Weizenbrot aus gesiebttem Mehl mit 30 % Kleinauszug. Weißbrot (Hindhede) . . . . .	68,9	9,1	0,2	58,6	297

Brotsorten	Trocken-	Eiweis	Fett	Kohle-	Kalorien
	substanz				
	%	%	%	%	
Grobes Weizenbrot aus ungesiebttem Mehl. Grahambrot (Hindhede)	69,7	9,5	0,7	57,8	300
Weizenbrot (Basel) . . . . .	67,0	8,1	0,5	57,4	273
Feineres Roggenbrot (König) . .	60,3	6,4	1,1	50,4	—
Kommißbrot (mit 15 % Kleinauszug) (König) . . . . .	61,1	6,0	0,4	51,6	—
Pumpernickel (König) . . . . .	57,8	7,2	1,3	46,4	—
Vollkornbrot aus Roggen (Rubner-Thomas) . . . . .	62,8	5,1	—	57,0	262
Halbgesiebtes Roggenbrot aus Mehl mit 20 % Kleinauszug (Hindhede) . . . . .	65,8	6,0	0,5	57,9	280
Grobes Roggenbrot (Schrotbrot) aus ungesiebttem Mehl . . . . .	63,4	7,5	0,6	53,6	271
Brot (Schweiz. Armee. Okt. 1914) .	60,5	11,0	0,1	46,0	235
Brot aus etwa 80 % Roggenmehl und 20 % Weizenmehl (Gutachten)	62,4	6,68	Mineralst. 1,34	—	—
Brot aus etwa 80 % Roggenmehl und 20 % Kartoffelflocken (Gutachten) . . . . .	60,8	5,36	Mineralst. 1,16	—	—
Weizen-Roggenbrot (König) . . .	61,5	7,5	0,3	51,8	286
„ „ (Hindhede) . . . . .	66,8	8,0	0,3	57,3	—
Vorschriftsmäßiger Armeefleischzwieback (Plagge und Leblein, Lott) . . . . .	97,3	24,9	5,4	64,7	—
Brot aus 80 % Roggenmehl und 20 % Kartoffelwalzmehl . . . . .	56,6	5,06	Mineralst. 1,21	—	—
Roggenbrot (65 % Ausmahlung und 20 % Kartoffelzusatz) (Rubner-Thomas) . . . . .	61,3	3,9	—	55,0	256
Roggenbrot (82 % Ausmahlung und 20 % Kartoffelzusatz) (Rubner-Thomas) . . . . .	57,0	5,3	—	53	240
Gerstenbrot (König) . . . . .	50,2	6,4	2,1	38,4	—
Brot unter Zusatz von Magermilch (König) . . . . .	65,0	8,5	0,8	52	—
Russisches Hungersnotbrot aus Chenopodium murale (Virchow und Salkowski, König) . . . . .	90,2	11,8	3,8	36,5	—
Brot aus $\frac{1}{8}$ Roggenmehl, $\frac{3}{4}$ Chenopodium, $\frac{1}{8}$ Kartoffel (Rußland. Rouma nach König) . . . . .	—	15,3	2,2	46,9	—

Tabelle 5.

Unausgenützter Anteil beim Genuß verschiedener Brotsorten.

Autor	Nahrung	Von der verzehrten Menge unausgenutzt ausgeschieden		
		Trockensubstanz %	Eiweiß %	Kohlehydrate
Rubner	Brot aus feinstem Weizenmehl . . . . .	4,1	21,3	1,1
„	Weißbrot aus feinem Weizenmehl . . . . .	3,7	18,7	0,8
„	Brot aus mittelfeinem Weizenmehl . . . . .	6,7	24,6	2,6
„	Pumpernickel (Vollkornroggenmehl) . . . . .	19,3	43	13,8
D.M.W.Nr.18. S.518				
Rubner	Brot aus ganzem Weizenkorn . . . . .	12,3	30,5	7,4
Plagge u. Lebbin	Roggenbrot mit einem Kleienauszug von 7,5 %	15,9	56,6	9,04
„	„ „ „ „ „ 15 %	11,6	40,2	7,15
„	„ „ „ „ „ 25 %	9,5	33,6	5,6
Hindhede	Weizenbrot aus gesiebtm Mehl mit 30 % Kleienauszug (Weißbrot) . . . . .	2,2	6,3	0,9
„	Grobes Weizenbrot aus ungesiebtm Mehl (Grahambrot) . . . . .	8,4	15,7	6,6
„	Brot aus einer Mischung von feinem Roggenmehl und Weizenmehl mit ungefähr 30 % Kleienauszug (Roggenbrot) . . . . .	4,4	13,7	2,5
„	Halbgesiebtes Roggenbrot aus Mehl mit 20 % Kleienauszug . . . . .	7,7	28,3	5,6
„	Grobes Roggenbrot (Schrotbrot) aus ungesiebtm Roggenmehl . . . . .	13,1	34,7	9,6
Finkler	Reines Weizenbrot ohne Kleienzusatz . . . . .		25,9	
„	Weizenbrot mit 10 % Finalmehl . . . . .		27,4	
„	„ „ 50 % „ . . . . .		36,5	
v. Decastello	Brot mit Zusatz von 20 % Finalmehl . . . . .	10,6	29,2	
Rubner, Thomas	Brot aus Roggen mit 65 % Ausmahlung . . . . .	7,6	37,3	1,3
„	Brot aus Roggen (65 % Ausmahlung) + 20 % Kartoffelmehl . . . . .	7,9	42,5	1,2
König, Rubner	Vollkornweizenbrot enthält Hülsen . . . . .	12,3	30,5	7,4
„	Vollkornroggenbrot „ „ . . . . .	16,0	39,8	10,3
Rubner	Brot aus fein gemahlener Handelskleie . . . . .	42,3	56,3	37,3
D.M.W.1915. S.528				

Aus dem oben Erwähnten und der Zusammenstellung in dieser letzten Tabelle geht hervor, wie vorteilhaft ein Verfahren wäre, welches die Ausnützbarekeit der Kleie beim Menschen erhöhen würde. Hierfür sind in der letzten Zeit einige Verfahren vorgeschlagen worden. Es handelt sich darum, das Kleie-eiweiß aus den festen Hüllen zu isolieren und der Verdauung zugänglich zu machen.

Finkler verarbeitete die Kleie mit kalkhaltigem Wasser von 1 % NaCl-Gehalt zu einem Brei und vermahlte denselben feucht mittels besonderer Mahlvorrichtungen. Auf diese Weise gelingt es, die Zellulosehäute der Kleberzellen zu zerreißen. Durch Trocknen und Vermahlung des Kleiebreies entsteht ein Mehl, das Finkler „Finalmehl“ nannte. Versuche mit dem Finklerschen Finalbrot wurden kürzlich von Stoklasa und von v. Decastello gemacht. Letzterer Autor gab seinen Versuchspersonen (6 Personen) 600—700 g Finalbrot täglich, dazu 50—100 g Butter, 60—80 g Zucker und Wein oder Kognak und schwarzen Kaffee. Die Versuche erstreckten sich über 3—5 Tage. Das Finalbrot (20 % Finalmehl) erwies sich als sehr wohlschmeckend und wurde von sämtlichen Versuchspersonen v. Decastellos sehr gerne gegessen. Es enthielt in der Trockensubstanz im Mittel von 13 % Bestimmungen einen Eiweißgehalt von 10,75 %. Der Verlust in Prozent der Einfuhr betrug im Durchschnitt für die Trockensubstanz 10,6 %, 29,2 % für das Eiweiß. Versuche mit gewöhnlichem Kornbrot aus Kornmehl von 20 % Kleienauszug ergaben einen Durchschnittsverlust für die Trockensubstanz von 9,6 %, für das Eiweiß von 29,8 %. Das Finklersche Verfahren erhöht also die Verdaulichkeit der Kleie derart, daß dieselbe derjenigen des Mehles gleich gemacht wird.

Das Klopfersche Verfahren beruht in dem Zerschleudern des ganzen und nur oberflächlich polierten Roggens gegen geschlitzte Stahlflächen. Durch das Zerschleudern werden die Zelllager der Kleberschicht stärker zertrümmert als durch den Druck der Mühlsteine. Dazu sind Maschinen erforderlich, die bisher nur in beschränkter Zahl vorkommen. Das Klopfersche Verfahren wird von Röhmann empfohlen.

Ein anderer Vorschlag ist das Großsche Verfahren. Hier sind Zerkleinerung des Getreidekorns und Herstellung des Teiges zu einem einheitlichen Vorgang zusammengefaßt. Es wird versucht nach Entfernung der äußersten, etwa 0,7 % des Getreidegewichtes betragenden Fruchtschale die dann folgende Kleienschicht verdaulich zu machen. Die Verfahren, welche dazu Verwendung finden, sind zum Teil geheim gehalten und deshalb einer Beurteilung nicht zugänglich. Im Prinzip handelt es sich um die nasse direkte Vermahlung des ganzen Kornes — ohne Mehlgewinnung —. Das mit dem Großschen Präparat hergestellte Brot wird „Growittbrot“ genannt. Die Resorption soll nach Neumann eine gute sein.

Ein letzter Vorschlag stammt von v. Noorden und Ilse Fischer. Der Roggen sollte wie früher zu 75 % ausgemahlen werden, und nur der 25 %ige Kleienauszug wäre dem Klopferschen Verfahren unterworfen. Durch Wiedervereinigung von 75 Teilen Kornmehl und 25 Teilen Kleiermehl wäre dann Vollkornroggenmehl erhältlich. Ausnützungsversuche mit Brot, das aus solchem Mehl hergestellt wurde, ergaben einen Durchschnittsverlust für die Trockensubstanz von 7,0 %, für das Eiweiß von 27,9 %, ein ausgezeichnetes Resultat.

Da aber Weizen und Roggen zur Zeit in vielen Gegenden nicht mehr ausreichen, um genügend Brot-Backwaren zu erzeugen, so sind seit 1914 neue Vorschläge bzw. gesetzliche Bestimmungen zur Streckung der verfügbaren Vorräte erschienen. Einen wirklichen Ersatz für gutes Brot hat man aber bis jetzt noch nicht gefunden. Keines der Streckmittel entspricht den Anforderungen.

Die Verwendung der Kartoffel zur Brotbereitung reicht in das 18. Jahrhundert zurück. Im Jahre 1769 (Oktober) erschien im Karlsruher Wochenblatt die Mitteilung des Chevalier Mustel über ein Verfahren, aus 2 Teilen Kartoffeln und 1 Teil Mehl ein sehr gutes eßbares Brot zu backen. Auch Voltaire machte 1770 Versuche, Brot aus 2 Teilen Mehl und 1 Teil Kartoffelmehl zu backen.

In Deutschland wurde zeitweise Kartoffelzusatz vorgeschrieben (5 bis 10 % Kartoffeltrockenprodukte bis 30 % frische Kartoffel).

Die Kartoffel bringt keinen Kleber. Die Lockerung des Brotes wird daher durch Kartoffelzusatz etwas erschwert. Im übrigen ändert der Kartoffelzusatz die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Brotes nicht wesentlich. Versuche des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ergaben (Zahlen aus Gumprecht):

Wassergehalt des Roggenbrotes mit oder ohne Kartoffelzusatz: 36 bis 40 %.

Kaloriengehalt: Für das reine Roggenbrot 430—438 Kal. auf 100 g Trockensubstanz. Für das Schwarzbrot mit 20 % Kartoffelwalmehl- oder -stärkemehlzusatz 430—432 Kal.

Der Kohlehydratgehalt ist bei den 1915 zur Verfügung stehenden Mehlen aus Weizen, Roggen, Kartoffeln rund 80 % der Trockensubstanz.

Der Eiweißgehalt bei reinem Roggenbrot 12 %, bei Kartoffelbrot (mit 20 % Kartoffelmehlzusatz) 10 %.

Ausnutzungsversuche von Rubner und Thomas ergaben an Prozentverlust:

	Trocken- substanz	Eiweiß	Zell- membran	Zell- lose	Asche
Brot aus Roggen mit 65 % Ausmahlung	7,6	37,3	48,1	43,8	51,6
„ „ „ (65 % Ausmahlung) + 20 % Kartoffelmehl	7,9	42,5	63,3	57,4	53,1
„ „ „ 82 % Ausmahlung .	11,6	40,3	55,7	69,5	48,0
„ „ „ 82 % Ausmahlung + 20 % Kartoffelmehl	15,3	47,6	67,7	64,6	32,5
Vollkornbrot aus Roggenmehl trocken gemahlen . . . . .	10,6	38,4	47,0	50,8	35,5

Für die Bilanz des Körpers ist es beim gesunden Menschen praktisch gleichgültig, ob Weißbrot, Roggenbrot oder Kartoffelbrot genossen wird.

Zum Brotbacken finden ferner die Rüben Verwendung. Am besten eignet sich die getrocknete und zerriebene Zuckerrübe zu 5—30 % Zusatz. In Deutschland ist die Zuckerrübe zur Brotbereitung zur Zeit (Sommer 1917) verboten. Das Kriegsernährungsamt gibt an, daß 100 Gewichtsteile Trockenrüben aus den verschiedenen Rübensorten, 100 Gewichtsteilen Kartoffelflocken und 100 Gewichtsteile frischer Rüben 50 Gewichtsteilen gequetschter oder geriebener Kartoffeln entsprechen.

Als Brotbackmehle werden in Notzeiten noch eine ganze Anzahl Produkte verwendet: Hafer, Gerste, Bohnenmehl, Mais, Reis, das Mark von Äpfeln und Birnen, Kürbisse, Knochenmehl, Blut usw. Blut wird z. B. in den baltischen Provinzen schon seit Jahrzehnten zu Brot gebacken.

Friedenthal empfiehlt die Vermahlung von Haferstroh. Experimentelle Versuche bei Schweinen haben kein günstiges Ergebnis gegeben (N. Zuntz). Stoffwechselversuche, die v. Bergmann machte, ergaben die völlige Wertlosigkeit des Strohmeles.

Nach Mitteilungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes kommen Stroh-  
mehle aus gesundheitsschädlichen Gründen für den Menschen nicht in Betracht.

Vor Holzmehl warnt Rubner dringend. In der Stadt Bruck (Steier-  
mark) wurde 1916 ein Holzbrot hergestellt, dem 20—30 % Holzschliff zugesetzt  
sein sollen. Versuche von Mohorcic ergaben schlechte Ausnützung.

Ein Mittel, das zur Brotbereitung mit wenig Mehl sehr wahrscheinlich  
geeignet wäre, ist das isländische Moos; in Schweden sollen Versuche günstig  
ausgefallen sein. Genauere Daten stehen mir aber nicht zur Verfügung.

Tabelle 6.

100 Teile Trockensubstanz enthalten		Eiweiß	Stärke usw.	Zellulose
D. m. W. 1915. S. 578				
	Rubner			
	Roggen . . . . .	13,3	80,2	2,20
	„ Kleie . . . . .	19,1	66,3	5,9
	„ Spinat . . . . .	34,7	32,5	8,7
	„ Salat . . . . .	24,7	38,6	12,2
	„ Wirsing . . . . .	25,7	47,4	10,2
	„ Brennesselblatt . . .	20,6	42,8	11,9
	„ Birkenlaub . . . . .	18,3	54,9	15,3
	„ Gras . . . . .	17,5	48,5	20,0
	„ Klee . . . . .	18,3	42,8	26,6
	„ Haferstroh . . . . .	4,4	42,0	33,5
	„ Reisig . . . . .	6,1	53,7	35,6
	„ Fichtensägemehl . . .	0,3	21,1	74,7
Nach König	Isländisches Moos . .	2,3	77,6	1,9

Von sämtlichen hier angeführten Stoffen enthält das isländische Moos  
am wenigsten Rohfaser (!); es enthält außerdem 1,12 % Fett. Diese Flechte  
ließe sich leicht züchten und in großem Maßstabe für die menschliche Ernährung  
verwerten.

Ob Großbrot oder Kleinbrot, ob frisches Brot oder „altes Brot“ zur Ver-  
wendung kommt, ist, vom physiologischen Standpunkte aus, gleichgültig. Hier  
spielt der Geschmack eine große Rolle. Für die Massenernährung kommt nur  
das Großbrot in Betracht. Es ist schon wegen der Zeitersparnis bei seiner  
Herstellung und seiner Preiswürdigkeit vorzuziehen. Auch ist Großbrot länger  
haltbar als Kleinbrot. In vielen Ländern wird nur „altes Brot“ (2—3tägliches  
Brot) zum Konsum zugelassen. Man will den Brotgenuß dadurch etwas ein-  
schränken, daß „altes Brot“ den meisten Menschen weniger gut mundet als  
frisches Brot.

Was die Krankenkost anbelangt, so kann man mit v. Noorden, Rosen-  
heim, Decker sagen, daß die weitaus größte Mehrzahl der Patienten das  
Kriegsbrot auch mit Kartoffel- bzw. mit geringem Rübenzusatz in kleinen  
Mengen anstandslos verträgt. In größeren Mengen erzeugt es bei Leuten mit  
empfindlichen oder mangelhaften Verdauungswerkzeugen leicht Druckgefühl,  
unangenehme Gasbildung, Schmerzen. Für solche Patienten steht sowohl in  
Deutschland wie in der Schweiz reines Weizenmehl zur Verfügung.

Daß das Brot allein, bzw. Brot mit Wasser nicht als ausschließliche Nahrung

dienen kann, geht aus der chemischen Zusammensetzung ohne weiteres hervor. Dazu ist es zu arm an Fett und Salzen. Auch würde die Eiweißzufuhr mit Brot allein für längere Zeit schwerlich ausreichen. Andererseits besitzen wir kein Massennahrungsmittel, das das Brot ersetzen könnte. Es kämen eventuell die Kartoffel, der Reis und für gewisse Gegenden Europas der Mais in Betracht. Wie überaus schwer das Wegfallen des Brotes ist, geht deutlich aus der enormen Mühe hervor, die der Arzt hat, bei Diabetikern ein Verbot des Brotgenusses durchzusetzen.

Der Brotverbrauch ist in Deutschland ziemlich konstant und beträgt im Durchschnitt pro Kopf und Tag nach Rubner 436 g Brot gleich 382 g Korn, nach May 422 g Brot gleich 304,6 g Mehl (1 kg Brot enthält im Durchschnitt 722 g Mehl, May, S. 41). Bei der Arbeiterbevölkerung Basels fand ich kurz vor dem Krieg einen Brotkonsum von rund 335 g pro Kopf und Tag. Die Brotkarte wurde am 15. Februar 1915 in Deutschland ziemlich allgemein eingeführt. Im Sommer 1915 gab Berlin pro Tag 275 g Brot; in München betrug die tägliche Ration 196 g Brot.

Ein Minimum des Brotverbrauchs kann nicht angegeben werden. Stehen z. B. reichlich Kartoffeln zur Verfügung, so kann der Brotgenuß wesentlich eingeschränkt werden. Eine Herabsetzung des Brotkonsums ist eine gefährliche Maßnahme. May macht mit Recht darauf aufmerksam, daß mit der Zunahme der Nahrungsmittelausgabe (Wohlhabenheitsklassen) die Brotausgabe ebenfalls steigt. Dies beweist, daß der Durchschnittskonsum bei Brot ein mäßiger ist, und daß eine Herabsetzung desselben mit großen Entbehrungen verbunden sein muß. Praktisch sollte man erreichen, daß mindestens 250—300 g Brot pro Kopf und Tag zur Verfügung stehen. Reichen die Weizen- und Roggenvorräte dafür nicht aus, so ist es m. E. ein Fehler, das Brotquantum herabzusetzen. Man hat den einzigen Ausweg, andere Mittel, Kartoffel, Rüben, Mais, Reis, isländisches Moos, Blut zur Brotbereitung zu verwenden. Sinkt die Brotmenge für längere Zeit unter 250—300 g, so wird die Unterernährung vorübergehend zweifellos weite Bevölkerungsschichten treffen. Dies ist bereits der Fall in manchen Gegenden Europas, in Deutschland, Italien, Österreich.

#### Mehl, Reis, Suppen, Zucker usw.

Die Mehle sind nicht nur in Brot und Backwaren für die Massenernährung unentbehrlich. Sie dienen auch zur Bereitung der Suppen — ein Gericht, das in den Volkskreisen Zentraleuropas äußerst beliebt ist —, der Mehlspeisen (Makkaroni, Nudeln usw.), als Beigabe zu den Gemüsen, Fleischgerichten usw. Zu den Mehlspeisen können wir den Reis hinzurechnen. Alle diese Speisen sind kohlehydratreich, aber wie das Brot, wenn keine Zusätze wie Fett, Käse, Eier angewendet werden, äußerst fett- und kalkarm. Sie lassen sich im Trockenzustande lange aufbewahren, enthalten unter kleinem Volumen eine relativ große Kalorienmenge. Sie sind leicht transportabel.

Die Suppen und Mehlspeisen sind in ihrer Zusammensetzung sehr schwankend. In den Untersuchungen von Fendler, Stüber, Burger findet man als Zusammensetzung der Suppen in Berliner Schulküchen relativ konstante Werte, nämlich:

Trockensubstanz rund: . . . . .	10 %.
Eiweiß . . . . .	1,0—1,3 %.
Fett . . . . .	0,5—0,7 %.
Kohlehydrate . . . . .	6,2—6,4 %.
Kalorien . . . . .	34—38 %.

Folgende Tabelle enthält Angaben über die Zusammensetzung tischfertiger Mehlspeisen und Suppen.

**Tabelle 7.**  
Zusammensetzung verschiedener Mchlgerichte und Suppen.

	Trok- ken- sub- stanz	Ei- weiß	Fett	Kohle- hydrate	Asche	Ka- lorien
Wassernudeln des Handels (König) nicht tischbereit . . . . .	89,26	11,5	—	—	0,5	
Eiernudeln des Handels (König) nicht tisch- bereit . . . . .	88,89	15,2	—	—	11,2	
Nudeln, tischbereit (Basler Arbeiter) . . . .	22,4	4,0	2,6	11,9	0,9	102
Reis (Basler Arbeiter) . . . . .	19,3	1,9	2,7	14,4	0,3	93
Makkaroni (Schweizer Soldatenküche) . . . .	24,0	4,5	0,3	16,6	2,5	89
Makkaroni mit Käse (Schweiz. Soldatenküche)	27,7	5,3	1,1	20,2	1,1	124
Wassernudeln (König) . . . . .	24,1	4,8	1,7	18,0	0,3	104
Reis (Fendler u. Mitarbeiter: Berlin. Volks- speisung) . . . . .	14,8	1,1	0,4	12,3	0,7	59
Sagosuppe (Schwenkenbecher) . . . . .		0,2-1,6	0,5-3,0	1,2-8,6		
Kartoffelsuppe (Schwenkenbecher) . . . . .		0,7-1,6	0,1-3,2	7,7-10		
Grießsuppe (Schwenkenbecher) . . . . .		0,7-4,7	1,1-4,9	2,9-8,9		
Brotsuppe (Schwenkenbecher) . . . . .		0,9-1,6	0,2-4,0	2,6-19		
Sagosuppe (Basler Arbeiter) . . . . .	4,8	0,5	0,1	3,6	0,5	18
Haferflockensuppe (Basler Arbeiter) . . . . .	8,4	1,5	2,5	3,7	0,3	45
Geröstete Mehlsuppe (Basler Arbeiter) . . . .	14,6	2,9	2,9	6,6	2,1	66
Kartoffelsuppe (Basler Arbeiter) . . . . .	14,0	1,0	2,1	10,2	0,6	66
Erbsensuppe (Basler Arbeiter) . . . . .	19,4	5,0	0,5	12,9	1,0	78
Suppe (Schweizer Soldatenküche) . . . . .	7,1	1,5	0,7	4,0	0,8	29
Suppe (Schweizer Soldatenküche) . . . . .	4,8	0,6	0,6	2,6	1,1	18
Grießsuppe (Fendler, Stüber, Burger, Kindervolksküche, Berlin) . . . . .	10,8	1,6	0,03	8,4	0,7	40
Erbsensuppe (Fendler, Stüber, Burger, Kindervolksküche, Berlin) . . . . .	9,7	2,0	1,1	5,2	1,3	40
Weinsagosuppe (Goldscheider) (alkoholhalt.)	—	0,6	1,14	8,6	—	70
Polenta (Tullio) . . . . .	36,7	3,2	1,25	30,9	1,3	151
Semmelsuppe (Goldscheider) . . . . .	—	0,8	0,04	6,7	—	31

Die Ausnutzung der Mehlspeisen ist eine gute. Nach Rubner werden von der verzehrten Menge unausgenutzt ausgeschieden:

Trockensubstanz 5 %. Eiweiß 16,3 %, Fett 6,4 %, Kohlehydrate 1,7 %.

Die Ausnutzungsfähigkeit von Hafer-, Reis-, Mais-, Grieß-, Sago-, Tapiokaspeisen ist die gleiche wie die Speisen aus Weizenmehl.



Es sei hier erwähnt, daß die Pellagra, die Krankheit der maisessenden Völker von Raubitscheck als Lichtkrankheit aufgefaßt wird. Ist die Hypothese Raubitschecks richtig, was große Wahrscheinlichkeit besitzt, so wäre damit eine Bresche in die noch sehr wenig fundierte Vitamintheorie geschlagen.

Nach den Feststellungen Rubners war der Verbrauch an Roggen- und Weizenmehl in Deutschland 44 g pro Kopf und Tag; dazu kämen 436 g Brot. May berechnet für Hamburg:

	Weizenmehl	Roggenmehl
in Brot genossen . . . . .	46,32 kg	46,32 kg pro Kopf u. Jahr
in der Küche verwendet . . . . .	6,91 kg	4,56 kg
Zusammen . . . . .	53,23 kg	50,88 kg
pro Kopf und Tag . . . . .	145,8 g	139,4 g, total: 285 g
in der Küche verw. pro Kopf u. Tag	18,9 g	12,5 g, total: 31,4 g

Zu diesen 31,4 g Weizen- und Roggenmehl kommen hinzu (May) 1,8 g Hafermehl, -flocken, -grütze, 0,6 g Gerste, 1,0 g Mais, 1,3 g Buchweizenmehl, 1,1 g Sago, total 37,2 g Mehl pro Kopf und Tag in Hamburg.

Der Basler Arbeiter vertilgt täglich 158 g tischfertiger Mehlspeisen; dies entspricht rund 35 g Mehl pro Tag. In Basel wird rund  $\frac{1}{2}$  l Suppe täglich eingenommen. Bei keinem Mittagessen fehlt hier in Arbeiterkreisen die Suppe.

Reis wird relativ wenig gebraucht, 5,7 g pro Tag in Hamburg (1907). In der Schweiz wird noch weniger Reis gegessen. Der Genuß von Reis sollte durch die Massenernährung mehr verwendet werden. Er hat allerdings den Nachteil, daß er importiert werden muß.

Mais wird in Deutschland als Maismehl, Maizena, Mondamin, Puddingpulver usw. gebraucht. In Österreich-Ungarn, Italien, Balkanländern spielt der Mais in der Ernährung eine viel größere Rolle. Er wird in Form von Polenta oder pizza, als Brot, oder in Kuchen genommen. Er wird auch so gegessen, daß die Kolben gekocht oder geröstet werden. In Mittelitalien verzehrt der Landarbeiter nach Baldaccini (zit. nach Lichtenfeldt) täglich 700 g Mais. Maismehl und Maisgrieß bedürfen wegen des Fettgehaltes beim Aufbewahren besonderer Vorsicht, weil sie leicht ranzig und bitter werden.

Der Zucker ist der eigentliche Süßstoff unserer Kost. Er besitzt sämtliche Eigenschaften eines Massennahrungsmittels und ist nicht ersetzbar. Bekanntlich enthält der Zucker beinahe 100 % Saccharose. 1 g bringt dem Körper 4,1 Kalorien. Der Verbrauch war 1899 pro Jahr und Kopf

in Deutschland	Schweiz	Österreich <sup>1)</sup>	Frankreich	England
13,8 kg	13,6 kg	9,5 kg	14,9 kg	40,0 kg

In der Hamburger Statistik von May wird 41,1 g Zucker pro Kopf und Tag als verbraucht angegeben.

Ob Rüben- oder Rohrzucker genommen wird, ist praktisch gleichgültig. Zur Verbesserung der Kost kann der Zucker als Kunsthonig, Limonadé, Sirup, Marmelade Verwendung finden. Statt Zucker kann auch die Melasse des Zuckerrohrs gebraucht werden.

<sup>1)</sup> Nach Joachim, 1915, beträgt der Zuckerkonsum in Österreich pro Jahr und Kopf 18,2 kg. — Jahrgang der Untersuchung wird nicht angegeben, wahrscheinlich kurz vor dem Kriege.

Ein viel verwendeter Süßstoff ist das Saccharin. Letzteres kann nicht als Ersatz für Zucker betrachtet werden, da es absolut keinen Nährwert hat.

Das Saccharin ist ein Orthosulfaminbenzoesäureanhydrid  $C_6H_4 \begin{matrix} \diagup CO \\ \diagdown SO_2 \end{matrix} NH$ .

Zu seiner Herstellung geht man vom Toluol aus. Es kommt auch unter dem Namen Saccharin, das Natriumsalz desselben in den Handel. Saccharin wirkt antiseptisch und gärungshemmend.

Über die physiologische Wirkung des Saccharins im Organismus gehen die Meinungen auseinander. Sicher ist es, daß das Saccharin als solches wieder vorwiegend im Harn ausgeschieden wird und daß schädliche Nebenwirkungen auf die Verdauung nicht ausgeschlossen sind.

### Die Kartoffel.

Wie das Brot, gehört die Kartoffel zu den unentbehrlichen Nahrungsmitteln für europäische Völker. Ebenso wenig wie beim Brot stellt sich auch nach täglich reichlichem Kartoffelgenuß ein „Abgegessensein“ ein.

Die Kartoffel gehört zu den billigsten Nahrungsmitteln; sie läßt sich schmackhaft vorbereiten, ohne großen Zeitverbrauch oder komplizierte Kochkunst. Sie kann in geeigneten Räumen etwa 1 Jahr aufbewahrt werden. Ihr Transport bedarf keiner besonderen Einrichtungen.

Die rohe Kartoffel hat folgende Zusammensetzung:

	Trockensubstanz	Eiweiß	Asche	Rest
nach König	25,07 %	1,99 %	1,09 %	21,99 %
nach Hindhede	25,36 %	1,7 %	1,16 %	22,5 %

In der Asche ist 60 % Kali.

Die Kartoffel wird fast ausschließlich geschält verwendet; dabei geht manchmal sehr viel Nährwert verloren. Die Vorschrift, die Kartoffeln in der Schale zu kochen, um Verschwendung zu vermeiden, darf nicht verallgemeinert werden. Für viele Arten ist es vorteilhafter, die Kartoffel roh zu schälen. Ein sehr zweckmäßiges Verfahren ist es, wenn man die Kartoffeln vorher durchs Wasser gehen läßt, sie vor dem Schälen durchschneidet und jede Hälfte für sich schält. Große Kartoffeln eignen sich besonders gut dazu.

Die tischfertigen Kartoffelspeisen schwanken in ihrer Zusammensetzung ziemlich stark. Ich erhielt aus zahlreichen Analysen in Basel folgende Werte:

Für das Eiweiß 1—3 %, Fett 1—8 %, Kohlehydrate 10—22 %.

König gibt folgende Zusammensetzung an:

Für gekochte Kartoffeln:		Für Kartoffelsalat:	
Trockensubstanz . . . . .	24,8 %	Trockensubstanz . . . . .	29,7 %
Eiweiß . . . . .	2,1 %	Eiweiß . . . . .	1,6 %
Fett . . . . .	0,1 %	Fett . . . . .	9,2 %
Kohlehydrate . . . . .	21 %	Kohlehydrate . . . . .	17,6 %
Kalorien . . . . .	80.	Kalorien . . . . .	143.

Der Wassergehalt der Kartoffelspeisen ist selten weniger als 75 %.

Die Kartoffeln sind als Salzkartoffeln leicht verdaulich. Sie stellen z. B. mit Käse eine gute an Eiweiß, Fett, Kohlehydraten ausreichende Mahlzeit dar. Mit Magermilch angerührt ist das Kartoffelmus eine ausgezeichnete, leicht her-

stellbare Speise. Für die Massenernährung sind die Kartoffelspeisen besonders gut geeignet.

Gekochte Kartoffeln dürfen in der Küche nicht länger als 1 Tag aufbewahrt werden. Sie bilden einen ausgezeichneten Nährboden für alle möglichen Pilze. — Interessant ist es, daß die Kartoffelmehle eine andere Farb-reaktion geben als die Zerealienmehle. Methylenblau färbt das Amylum der Kartoffel deutlich blau, dagegen bleiben die Zerealienmehle völlig refraktär (Posner).

Um die Kartoffeln vor dem Verderben zu schützen, stellt man Kartoffel-dauerware her. Dies geschieht am besten durch Trocknen der Kartoffeln. Carstens (Lübeck) hat schon vor längerer Zeit ein Verfahren eingeführt, wonach die Kartoffeln geschält, in Scheiben geschnitten und in einem Kessel nicht vollständig gekocht werden. Darauf werden die Scheiben in einem Trockenofen hart gedörst. Nach ähnlichem Verfahren wird haltbares Kartoffelmehl und -grieß gewonnen. Kartoffelgrieß hat nach König folgende Zusammensetzung:

Trockensubstanz: 87,8 %, Eiweiß 7,1 %, Fett 0,35 %, Kohlehydrate 79,3 %.

Necker (Köln) hat ein Verfahren angegeben, um die Trockenkartoffel für die menschliche Ernährung möglichst anzupassen. Die Trockenkartoffel wird dabei in Nudelform gepreßt. Das Neckersche Präparat enthält:

Trockensubstanz:	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate	Kalorien
88 %	7,1 %	0,3 %	71,4 %	314.

Die Verdaulichkeit der Kartoffel ist von Rubner, Hindhede untersucht worden. Während Rubner einen Verlust an Trockensubstanz von 9,7% fand, erreicht derselbe bei Hindhedes Versuchen nur 2,9%. Die Individualität, die Art der Zubereitung scheinen eine wesentliche Rolle zu spielen. Versuche von Hochhaus, Küster und Wolfer ergaben eine gute Ausnützung des Neckerschen Trockenpräparates.

Der Kartoffelverbrauch bei deutschen Arbeitern betrug 1910/1911 im Durchschnitt 700—1000 g pro Tag und Kopf (Lichterfeldt), bei schwedischen Arbeitern 422 g (Hultgren - Landergren), bei schweizerischen Arbeitern (Gigon) 172 g. In Deutschland betrug der Verbrauch an Kartoffeln in der Zeit 1886/1890 pro Kopf und Jahr 385,2 kg, 1907/1912 577,2 kg (Richter). Allerdings sind die Zahlenangaben für den Konsum in Deutschland sehr wechselnd. Für die letzten Jahre gibt May einen täglichen Konsum von 232,5 g, Ballod 400 g, Eltzbacher gar 574 g (!) pro Kopf an. Die zuverlässigste Zahl ist m. E. diejenige von May.

Als einzige Nahrung ist die Kartoffel durchaus unzweckmäßig. Trotz der Versuche Hindhedes, der 100 Tage lang einen Mann (Fletscher) mit Kartoffeln und Fett fütterte, ist eine derartige Diät unbedingt als schädlich zu verwerfen. Sie kann höchstens als Krankendiät bei Gichtikern, event. Nephritikern für einige Zeit in Betracht kommen. Döllner hat 1915 in Polen und Litauen Krankheitszustände beobachtet, die er als „Kartoffelkrankheit“ bezeichnet. Es handelt sich um Menschen, die fast ausschließlich Kartoffel und Getreide genießen. Sie zeigen das Bild einer Anämie, mit Ödemen der Beine und der Augenlider. Herz und Harn zeigen nichts Abnormes. Salz wird genügend verbraucht (also kein Kochsalzhunger). Zusatz von Fett und grüner Gemüsenahrung brachte Heilung in wenigen Tagen.

Unrichtig ist aber auch die Behauptung Lichtenfeldts, daß Kartoffeln nur als „Verdünnungsmittel der Nährstofflösung“ zu betrachten seien. 500 g Kartoffeln werden oft an einem Tage vom Arbeiter genossen; für sich allein liefern sie 400—450 Kalorien, d. h. etwa  $\frac{1}{7}$  des Gesamtkalorienbedarfes.

Eine empfehlenswerte durchschnittliche Größe für die Kartoffelzufuhr bei der Massenkost läßt sich nicht geben. Wo Brot und Mehle fehlen, sollten wenigstens reichlich Kartoffel zur Verfügung stehen. Im Privathause, namentlich dort, wo die Preiswürdigkeit eine geringe Rolle spielt, ist die Kartoffel leichter zu ersetzen als bei der Massenernährung.

### Das Fleisch, die Fische, die Nährhefe.

Als Eiweißspender, als Geschmacks- und Genußmittel ist das Fleisch für die große Masse der Arbeiter praktisch unentbehrlich. Trotz des relativ hohen Preises kann man in der Massenernährung auf dieses Nahrungsmittel nicht verzichten. Armeen haben zur Sicherung ihres Fleischbedürfnisses in jedem Zeitalter Viehherden hinter sich geführt. Diese Methodik der Proviantierung ist auch in diesem Weltkrieg auf den asiatischen und zum Teil Balkankriegsschauplätzen, auch auf dem östlichen Kriegsschauplatz von den Zentralmächten geübt worden. Die bequemen Eisenbahn- und Autoverbindungen haben aber für Ost und West die Zufuhr von lebendem Vieh zu den Heeren zum großen Teil zurückgedrängt. Die Tiere werden in der Heimat geschlachtet und mittels Kühlwagen oder als Dauerwaren zur Front transportiert.

Für die meisten Formen der Massenernährung kommen natürlich die billigeren Fleischsorten in Betracht: Kuhfleisch, Würste, Gefrierfleisch, die sog. Schlachtabgänge, Freibankfleisch, Pferdefleisch, Kaninchen, Fleischdauerwaren, Büchsenfleisch.

Die Zusammensetzung des Fleisches wechselt bedeutend, namentlich in bezug auf seinen Fettgehalt. Für rohes Rind- bzw. Kuhfleisch beträgt der Gehalt an Wasser 60—75 %, Eiweiß 16—20 %, Fett 5—20 %.

Das Pferdefleisch fand vor dem Kriege nur eine beschränkte Verwendung in der Ernährung. Zur Zeit wird es öfters verzehrt. Am liebsten wird es, nachdem es „gebeizt“ wurde, genossen. In dieser Form kommt der etwas unangenehm süßliche Geschmack nicht zur Geltung. König gibt für Pferdefleisch folgende durchschnittliche Zusammensetzung an:

Wasser 74 %, Eiweiß 21,5 %, Fett 2,5 %, Glykogen 0,8 %, Asche 1 %.

Das Pferdefleisch eignet sich zur Herstellung von Würsten und von Rauchfleisch.

In Frankreich ist das Kaninchenfleisch viel mehr geschätzt als in Deutschland. Es werden dort 88 Millionen Kaninchen jährlich verzehrt. Die Unterhaltung von einigen Kaninchen im Hause ist selbst in beschränkten wirtschaftlichen Verhältnissen möglich. Das Futter darf aber nichts kosten. Dazu sollen die Küchenabfälle dienen. Kaninchenfleisch enthält nach König (fette Tiere):

67 % Wasser, 21,5 % Eiweiß, 9,8 % Fett.

Über den Fleischkonsum einer Bevölkerung ist es sehr schwer, zuverlässige Zahlen zu erhalten. Statistiken, welche das Knochengewicht der Schlachttiere mit einbeziehen, sind nicht mit denjenigen zu vergleichen, welche den

Nährwert des Fleischkonsums ausdrücken sollen. Es kommt ferner in Betracht, daß bei keinem Nahrungsmittel der Altersaufbau einer Bevölkerung und die Einkommenstufe einen so wesentlichen Einfluß auf den Konsum ausübt. Eltzbacher kommt auf einen Fleischverbrauch von 54,2 kg pro Kopf und Jahr in Deutschland im Jahre 1912/13; Ballod für die gleiche Zeitperiode gibt 47,5 kg an, May 41,1 kg (Bruttofleischkonsum einschließlich der Knochen). In England erreicht letzterer die Zahl von 47,6 kg. Die Behauptung, daß der Fleischverbrauch in Deutschland jetzt größer sei als in England (Rubner), trifft nach Mays Berechnung jedenfalls nicht zu.

Ein Arbeiter verzehrt nach Lichtenfeldt pro Tag an Wurst und Fleisch in:

Brandenburg	464 g,	Schlesien	319 g,	Rheinprovinz	277 g,
Hannover	241 g,	Sachsen	198 g.		

Nach Rubner findet man in Deutschland pro Tag für einen Erwachsenen von 70 kg einen Konsum von 183 g Fleisch. In Basel fand ich als Mittel des Fleischgenusses bei Arbeitern 187 g (Nettogewicht). May gibt für die Bevölkerung des Deutschen Reiches einen Konsum von 100,5 g Fleisch pro Kopf und Tag an. Für einen Erwachsenen läßt sich nach Mays Berechnungen die Zahl 131 g berechnen. Die Steigerung des Fleischkonsums mit dem Einkommen ist eine gewaltige. Hamburger Familien mit einer Durchschnittseinnahme von 1524 Mk. haben einen Nettofleischkonsum von 56,2 g pro Kopf und Tag, diejenigen Familien mit der Durchschnittseinnahme von 3779 Mk. einen Konsum von 92,6 g. Es handelt sich um Familien, die im Durchschnitt fünf Mitglieder haben. Von dem Fleisch wird natürlich der Vater den Löwenanteil haben. Bei einem Jahreseinkommen von 9000 Mk. und mehr kommt häufig ein Fleischkonsum von 400 g und mehr pro Erwachsenen und Tag.

Auch in der Massenspeisung werden die verfügbaren Geldmittel für den Fleischkonsum maßgebend sein. In kriegführenden Heeren spielt die Geldfrage eine mehr untergeordnete Rolle. Um die Kriegstüchtigkeit eines Heeres zu erhalten, muß Fleisch um jeden Preis in gewisser Menge dem Soldaten zur Verfügung stehen.

Für eine zweckmäßig zusammengesetzte, ausreichende Kost könnte man bei der Massenspeisung für Erwachsene in Städten eine Zufuhr von 80—100 g Fleisch pro die verlangen. Diese Zahl ist nicht als Minimum zu betrachten. Letzteres kann sehr schwanken: ist in Form von Milch, Käse, Fisch, Eiern usw. für genügend animalisches Eiweiß gesorgt, so kann das Fleisch wochen- ja, monatelang entbehrt werden. Dies wird aber zur Zeit in den seltensten Fällen zutreffen.

Der beste Fleischersatz sind die Fische. Das Fischfleisch zeichnet sich durch seinen hohen Wassergehalt aus. Als Massennahrungsmittel eignen sich besonders der Kabeljau, der Hering, der Schellfisch und die Trockenwaren Stockfisch und Klippfisch. An der Elb- und Wesermündung sind große Anlagen zur Herstellung von Klippfisch durch ozonreiche Luft vorhanden.

Frisches Heringsfleisch enthält:

75 % Wasser, 15 % Eiweiß, 8 % Fett, 1,5 % Asche.

Im allgemeinen kann man 100 g Rindfleisch durch 130 g Fischfleisch ersetzen.

Der schwedische Arbeiter verzehrt täglich 116 g Fisch, fast ausschließlich als Hering. In Zentraleuropa hat der Arbeiter oft eine unbegründete Abneigung gegen Fischfleisch. Die Statistiken von Eltzbacher und von Ballod ergeben für Deutschland einen Bruttofischkonsum von 8,6 kg pro Kopf und Jahr (= 20,8 g pro die), was einem Nettofischkonsum von nur 4,3 kg pro Jahr oder 11,8 g pro Tag und Kopf entspricht. Der Basler Arbeiter hat einen Konsum von tischfertigen Fischspeisen von 7,3 g täglich.

In Tabelle 8 sind eine Anzahl eigener Analysen tischfertiger Fleischspeisen.

Tabelle 8.

	Trocken- substanz	Eiweiß	Fett	Kohle- hydrate	Kalorien	Asche
I Rindfleisch, gekocht .	43,4	28,5	11,7	2,4	235,4	0,8
I Rindfleisch, gebraten .	29,7	14,6	11,4	2,6	176,4	1,0
II Rindfleisch, gekocht .	45,2	29,5	12,1	2,4	243	0,9
II „Ragout“ (Rindfleisch gebraten) . . . . .	25,2	19,2	2,5	2,0	110	1,5
II „Ragout“ (Rindfleisch gebraten) . . . . .	24,2	8,1	10,4	3,4	144	2,1
Rinder-(Schmor-)braten						
nach König . . . . .	43,0	30,6	7,5	—	210	4,8
I Leberwurst . . . . .	40,7	13,8	21,0	4,7	271,7	1,1
I Salami . . . . .	77,4	19,5	42,2	10,7	516,4	5,0
I Landjäger . . . . .	61,7	24,3	30,0	5,3	401	2,0
I Wienerli . . . . .	37,5	13,9	22,0	0,6	264	1,0
I Klöpferwurst . . . . .	39,6	12,9	23,5	4,0	280,3	1,1
I Lunge . . . . .	18,0	12,0	2,1	2,8	80,3	1,1
I Kutteln . . . . .	21,8	7,8	11,9	1,1	148,3	0,8
II Kuttel-Konserven						
(Schweizer-Armee) . .	27-25 %	16,8	7,0	—	150	—
I Schellfisch . . . . .	26,4	15,6	6,4	3,3	137,0	1,1
II Ochsenfleisch, Konserv.						
(Schweizer-Armee) . .	32,0	20,0	11,2	—	—	—
Fleischbrühe (König) . .	4,8	1,2	1,5	—	—	0,3

Die mit I bezeichneten Analysen sind Durchschnitte von Analysen der Speisen Basler Arbeiter; die mit II bezeichneten stammen aus einer schweizerischen Soldatenküche (Infanteriekompanie).

Fleisch- und Fischdauerwaren haben eine äußerst variable Zusammensetzung. In vielen derselben kommen Zusätze aus Mehl, Gewürzen usw. vor. In Königs Werken findet sich eine Sammlung zahlreicher Analysen derartiger Dauerwaren. Diese Dauerwaren sind dem frischen Fleisch nicht ebenbürtig. Jede Konservierungsmethode hat Nachteile. Beim Pökeln gehen Nährstoffe in die Pökellake verloren. Beim Kälteverfahren büßt das Fleisch einen Teil seines Wohlgeschmackes ein. Das Räuchern gehört zu den zweckmäßigsten Verfahren. Viele Vorteile bietet ein Verfahren, das mehr Verbreitung verdient: die Verarbeitung des entfetteten getrockneten Fleisches zu Fleischpulver. Letzteres ist unbegrenzt haltbar, besitzt einen angenehmen Geschmack und hohen Nährwert

Die Ausnutzung des Fleisches ist im allgemeinen eine ausgezeichnete. Von den verzehrten Bestandteilen werden an Trockensubstanz rund 5 %, an Eiweiß 2—3 % unausgenützt ausgeschieden.

Salkowski und Hofmeister haben Vorschläge mitgeteilt, um das Blut der Schlachttiere zur menschlichen Ernährung ausgiebig heranzuziehen. Bisher wurde das Blut mit Ausnahme des Schweineblutes entweder in den Schlachthöfen fortgespült, d. h. vernichtet oder „es kommt in den Dünger“ oder dient zur Fabrikation chemischer Produkte. Nachteilig für die Verwendung desselben in der Ernährung ist die geringe Haltbarkeit, die Farbe, der Geruch sui generis des frischen Blutes. Daß mit dem Blute wertvolle Nahrungsstoffe verloren gehen, ergibt sich ohne weiteres aus seiner Zusammensetzung.

Rinderblut enthält rund 17 % Eiweiß und 75 Kalorien pro 100 g.

v. Noorden und Salkowski fanden, daß Blut und Blutserum relativ gut ausgenützt werden, bis 95 %.

Es wurde vorgeschlagen, das Blut dem Brot zuzusetzen. In vielen Gegenden Rußlands wird Blutbrot (esthnisches Blutbrot) seit langer Zeit genossen (Kobert). Dieses Brot ist nach Kobert schmackhaft und bekömmlich. Es ist zur Zeit in Bonn, Köln, Rostock, Berlin erhältlich. In diesen Blutbroten, die mit Blutspeisemehl und Getreidemehl hergestellt werden, findet man 7 bis 10 % Eiweiß. In Straßburg wird jetzt getrocknetes Blut als Nahrungsmittel verwendet.

Salkowski und Hofmeister haben Methoden vorgeschlagen, um das Blut und die Blutpräparate zu entfärben. Das Hofmeistersche Präparat (Entfärbung durch Wasserstoffsuperoxyd) enthält 13,56 % N; es läßt sich zur Brotbereitung (20 Teile desselben auf 100 Teile Mehle) sehr gut verwenden.

In gewissen Gegenden Deutschlands (Ostpreußen) wird das Blut als Metzelsuppe (eine Suppe aus Schwarzsauer, Blut, Essig, Obst), als Blutwurst und dergleichen gebraucht.

Nach Hunderversuchen wird bei Blutfütterung 95 % vom Bluteiweiß resorbiert.

Ein interessantes „Fleischersatz“-Präparat ist die vom Institut für Gärungsgewerbe in Berlin in den Handel eingeführte „Nährhefe“. Das Präparat enthält:

54 % Eiweiß, 3 % Fett, 98 % Extraktivstoffe, 452 Kalorien pro 100.

Die Versuche, die Hefe zur menschlichen Ernährung heranzuziehen, gehen bis 1910 zurück.

Versuche mit Hefenahrung wurden von Schottelius und Schrumpf (bei Ueber) gemacht. Schrumpf hatte die größte Mühe, 20 g Hefe mit Kartoffeln und Gemüse hinunterzuwürgen. Nährhefe kann nach Schrumpf vielleicht als Eiweißnährpräparat in bescheidenen Mengen Verwendung finden, keineswegs aber als Nahrungsmittel, als Ersatz für Fleisch. Der unangenehme Geschmack erzeuge einen starken Widerwillen. Schottelius kommt zu dem Resultat, daß die Nährhefe ein absolut brauchbares Nahrungsmittel darstellt. Schottelius ließ bei 10 Gefängnisinsassen 14 Tage lang 100 g Nährhefe täglich abgeben. Der Erfolg war ein guter. Neun der Versuchspersonen nahmen an Gewicht zu. Sämtliche Versuchspersonen waren mit dem Nährpräparat sehr zufrieden. Beschwerden traten nicht ein.

Die Nährhefe wird schon seit 1915 in der Frauenklinik Erlangen verwendet. Wintz gibt an, daß mit Nährhefe zubereitete Suppen von mehr als 1000 Personen anstandslos genommen wurden. Eine Person kann in einem Teller Suppe leicht 10 g Nährhefe einnehmen. Es wurden wochenlang mittags und abends je ein Teller Suppe vorgesetzt; dies ergibt mit der Nährhefe allein eine Eiweißzufuhr von 11 g. Der Kalorienverlust bei Nährhefefütterung betrug bei einem Hundeversuch von Rubner 10,77 % der Einfuhr. — Dem Standpunkt Rubners, daß, wenn pro Tag nur 10 g Nährhefe gegeben werden kann, letztere vollkommen ohne Bedeutung ist, kann ich nicht beistimmen. Man berechne nur, wie viel Fleisch gespart werden kann bei der Ernährung einer Truppe von 200 Mann, wenn man täglich 10 g Fleischeiweiß durch 10—12 g Hefeeiweiß ersetzen kann. Die Erfahrungen der letzten Monate haben übrigens die Unrichtigkeit der Einwände Schrumpfs bewiesen. Ausgedehnte Bevölkerungskreise verzehren Nährhefe beinahe täglich in größeren Mengen. Letztere wird dabei gut vertragen und hat sich als sehr zweckmäßiger Eiweiß- und Kalorien-spender und als guter Fleischersatz erwiesen.

Ein zu wenig gebrauchtes, allerdings nicht vollwertiges Ersatzmittel für Fleisch ist der Leim. v. Noorden meint zwar, daß Leim kein Volksnahrungsmittel und Eiweißersatz darstelle, dafür sei die Gesamtmasse des vorhandenen Materials viel zu gering; außerdem könne man aus technischen Gründen den Gelatinespeisen keine höhere Konzentration geben, so daß der einzelne nur minimale, nicht in Anschlag zu bringende Nährwertsummen einnimmt. — Während der Pariser Belagerung 1870 wurden sämtliche Knochen aus den Schlachthäusern auf Regierungsbefehl gesammelt und zur Osseinfabrikation verwendet. Das Ossein ist der neutralisierte Rückstand nach Entkalkung der Knochen. Von der Bevölkerung wurde das Ossein angeblich gerne genossen. Allerdings mit der Belagerung hörte auch die Begeisterung für das neue Nahrungsmittel auf.

#### Die Fette.

Wenige Nährstoffe wurden in Friedenszeiten so verschwenderisch vergeudet wie die Fette. Die durch die Abwässer Deutschlands fortgeführten Fettmengen sollen etwa 250 000 Tonnen jährlich betragen. Die Fettstoffe bilden einen integrierenden Bestandteil der Speisen selbst, z. B. der Milch, des Fleisches, des Käses, oder sie dienen als Zusatz bei der Bereitung der Speisen; hier ist nur von den letzteren die Rede. Es sind die Butter, das Schmalz, die anderen animalischen Fette (Rindsfett, Walfischfett) und die pflanzlichen Fette (Margarine, Öle). Butter ist kein Massennahrungsmittel. Dazu ist sie zu teuer. Sie kann höchstens als Zusatz zu anderen Fetten benützt werden, um den Speisen das Butteraroma zu verleihen. Schmalz ist seit 1915 ein seltener und sehr teurer Artikel geworden, kann also die Butter nicht ersetzen. Billiger ist das Rindsfett, das sich die Hausfrauen durch Auslassen selbst für die Küche herstellen können und zu den meisten Speisen verwendet werden kann.

Das erste künstliche Fett wurde auf Anregung Napoleons III. durch den Chemiker Mège-Mouriér 1869 hergestellt. Mège-Mouriér nannte den von ihm aus tierischem Fett hergestellten Butterersatz Margarine. Neuerdings wurden neben dem tierischen Fett (Oleomargarine von Mège-Mouriér) noch verschiedene andere Fette verwendet; namentlich Preßtalg und Pflanzenfette (Palmöl,



Kokosnußöl, Sesamöl, Erdnußöl, Baumwollsamensöl), seit dem Kriege Sonnenblumensamenöl, Leinöl, Leindotteröl, Kolzaöl, Rüböl, Fett aus den Obstkernen usw.). Nach deutschem Gesetz müssen sämtliche Margarinen mindestens 10% Sesamöl enthalten. Die chemische Zusammensetzung der Margarine ist nach König:

Trockensubstanz	Fett	Eiweiß + Zucker	Asche
90,9 %	87,6 %	1,0 %	2,35 %

Die Kunstbutter „Sana“ ist eine Margarine, welche anstatt mit Kuhmilch oder deren Erzeugnissen mit Mandelmilch zubereitet ist.

Das „Palmin“ ist hauptsächlich Kokosnußfett.

Diese Butterersatzmittel besitzen durchweg den gleichen Nährwert wie Butter, sind länger haltbar als letztere, können hygienisch einwandfrei hergestellt und aufbewahrt werden; die Margarine besitzt einen butterähnlichen Geschmack, Geruch und Aussehen. Vor dem Kriege waren sie wesentlich billiger als Butter. Die künstlichen Fette sind ferner ebenso gut ausgenützt wie das Butterfett. Nach Lührigs Versuchen bleiben unausgenützt von Kuhbutter 2,14 %, Margarine 2,45 %, Schweinefett 3,64 %, Kunstspeisefett 3,71 %. Hindhede fand für Kokosfett eine ebenso gute Ausnützung wie für Butter.

Bei der Massenspeisung sollte man einen Verbrauch von 20—30 g Fett zu den Speisen pro die und Kopf rechnen.

Thoms und Müller haben in Stoffwechselversuchen die physiologische Wirkung gehärteter, Spuren von Nickel enthaltender Fette geprüft (gehärtetes Walfischfett, Erdnuß-, Sesam- und Kottonöl). Die Ölsäure der Trane wird unter direkter Einwirkung von Wasserstoff bei Gegenwart von einer metallischen Kontaksubstanz reduziert zu Stearinsäure. Die flüssigen Öle werden damit zu festen Produkten gehärtet (Entdeckung von Sabatier, Toulouse). Während der Ernährung mit diesen Fetten (Versuche an Menschen und Tieren) besserte sich allmählich die Ausnützung. Verfasser empfehlen, daß Fette, die zu Speisezwecken dienen sollen, bis max. 37° gehärtet werden sollten, und diejenigen, die höher gehärtet werden müssen, durch Zusatz von Öl auf einen niedrigeren Schmelzpunkt gebracht werden. Schädlichkeit von seiten dieser Fette wurde nicht beobachtet. Zu dem gleich günstigen Ergebnis gelangte Süßmann.

Der Verbrauch an Fettstoffen ist von der geographischen Lage scheinbar sehr abhängig. In Süddeutschland und der Schweiz wird viel weniger Butter genossen als in Norddeutschland und Dänemark. In Italien wird reichlich Olivenöl den Speisen zugesetzt. In Hamburg entfallen pro Kopf und Tag (May) 22,8 g Butter, 4,0 g Schmalz, 0,3 g Öl, und 27,5 g Margarine. 20 ostpreußische, vom Lande nach der Stadt verzogene ungelernete Arbeiter hatten nach May einen Gesamtfettkonsum pro Kopf und Tag von rund 100 g (gegenüber 76 g Eiweiß). Untersuchungen bei 14 Familien von Industriearbeitern bei Karlsruhe ergaben einen Fettkonsum pro Kopf und Tag eines Erwachsenen (nicht eines Arbeiters!) von 67 g (Eiweißkonsum 76 g). — Für das ganze deutsche Reich kommt May zu dem Ergebnis, daß die Fettkopfquote etwas höher ist als die Eiweißkopfquote. Dies entspricht den Resultaten Voits und Rubners nicht.

Bei der Massenspeisung müssen womöglich diese regionären Verhältnisse berücksichtigt werden. Man sollte als Zusatz zu den Speisen pro Tag und Arbeiter einen Verbrauch von 20—50 g Fett rechnen. Genauere Zahlen lassen sich nicht geben.

### Die Milch, der Käse.

Als Massenernährungsmittel hat die Milch den Nachteil, daß sie manchen Verfälschungen und Verunreinigungen bzw. Krankheiten ausgesetzt ist. Ihre Haltbarkeit ist nur gering. Die Transportfähigkeit macht mit unseren modernen Transportmitteln keine Schwierigkeit.

Die Zusammensetzung der Kuhmilch ist im Durchschnitt (nach König):

Spez. Gewicht 1,0313,	Trockensubstanz 12,7 ‰,	Eiweiß 3,39 ‰,
Fett 3,68 ‰,	Milchzucker 4,94 ‰,	Asche 0,72 ‰.

Kondensierte Milch und Milchdauerpräparate kommen zur Zeit vor allem für den Heeres- und Flottenbedarf in Betracht.

Rahm ist ein Luxusartikel, der in Zeiten der Not am besten vollständig für die Ernährung der Gesunden zu untersagen wäre.

Als Nahrungsmittel dürften dagegen die Magermilch und die Buttermilch mehr verwendet werden. Sie enthalten gleich viel Eiweiß und Zucker wie Vollmilch. Es fehlt ihnen nur an Fett.

Die Verdaulichkeit der Milch ist im allgemeinen eine gute. Nach Uffelmann wird beim Erwachsenen unausgenutzt ausgeschieden:

Von der Trockensubstanz 8,8 ‰, Eiweiß 1,2 ‰, Fett 5,8 ‰, Zucker 0,0 ‰.

Jährlich produziert Deutschland 22 Milliarden Liter Milch. König rechnet den Verbrauch zu  $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{10}$  Liter pro Kopf und Tag. Nach Rubner beträgt er 341 g; für die Hamburger Bevölkerung kommt May auf 304,8 g; der Basler Arbeiter hat einen Konsum von 543 g (1912) täglich, der schwedische Arbeiter (1891) einen solchen von 970 g. In Paris werden nach Gautier 213 g Milch täglich pro Kopf genossen. Für 1912/13 in Deutschland gibt Eltzbacher einen Milchkonsum pro Kopf und Jahr von 123,6 Liter an, Ballo 122 Liter, May 112 Liter. Das sind keine geringen Differenzen. Beim Milchkonsum einer Bevölkerung spielt natürlich die Kinderzahl eine große Rolle. Auch der Beruf übt einen gewissen Einfluß aus. Bureauangestellte, Beamte, Lehrer konsumieren meistens mehr Milch als Handwerker.

Daß die Milch allein kein geeignetes Nahrungsmittel für den Erwachsenen darstellt, ist von allen Forschern anerkannt. Als zweckmäßigen Durchschnitt für die Erwachsenenkost nehme ich  $\frac{1}{2}$  Liter Milch pro die an. In der Massenspeisung sollte man danach trachten, daß pro Kopf und Tag  $\frac{1}{4}$  Liter Milch zur Verfügung stehe. Dieses Quantum kann als solches genossen werden. Die Mehrzahl der Menschen ziehen vor, die Milch mit Kaffee, Kakao oder Tee zu genießen oder als Bestandteil von Suppen, Mehlspeisen, Breispeisen usw.

Für die Volksernährung wäre als Ersatz der Kuhmilch die Ziegenmilch zu empfehlen, insofern als manche Familien auf dem Lande sich ohne Schwierigkeiten eine Ziege halten könnten.

Der Käsekonsum sollte in der Massenernährung möglichst gefördert werden. Käse gehört zu den zweckmäßigsten Volksnahrungsmitteln. Das billigste Eiweiß und Fett ist in den billigen Käsesorten vorhanden, war es wenigstens vor dem Kriege. Käse ist schmackhaft, leicht transportabel und läßt sich lange aufbewahren. Er wird als solcher genossen oder als Zusatz zu gewissen Speisen (Makkaroni, Reis, Mais usw.). Als billige Käsesorten kommen in Betracht: Halbfette und Magerkäse, Zieger, Ziegerquark, Sauermilchkäse (in München Topfen genannt).

König schätzt den Verbrauch an Käse in Deutschland im Durchschnitt der Bevölkerung zu 8—15 g pro Tag und Kopf, Rubner auf 7—8 g, May auf 9,8 g. Der Basler Arbeiter verzehrte 1912 täglich 22,5 g Käse.

**Tabelle 9.**  
Zusammensetzung einiger Käsesorten.

	Trocken- substanz %	Eiweiß %	Fett %	Milch- zucker %	Asche %
König: Für Fettkäse . . .	67,7	26,2	29,5	3,4	4,6
König: Halbfette Käse . . .	68—50,5	21,2—38,4	19,0—30,6	2,0	4,3
König: Magerkäse . . . . .	57	35,6	12,3	4,2	4,7
König: Ziegerkäse . . . . .	50—24	17—35	4—7	3,0	2—4
Gigon: Schweizerkäse . . .	64	32,4	26,2	0,7	4,6
Gigon: Münsterkäse . . . . .	60,6	26,2	27,8	2,4	4,1
Friedmann u. Magar- schalk: Quark . . . . .	34,5	27,4	1,5	2,3	3,2

#### Die Hülsenfrüchte, Gemüse und Wurzelgewächse.

Der Genuß von Erbsen, Bohnen, Linsen sollte mehr gefördert werden. Ihr relativ hoher Nährwert wird allgemein anerkannt. Dort, wo Fleisch fehlt, sind sie willkommene Eiweißspender. Sie sind leicht transportabel und in getrocknetem Zustand oder sterilisiert lange Zeit haltbar. Sie gestatten leichter als z. B. Kartoffel die Zufuhr minderwertiger Fette (Margarine usw.). Für die Zubereitung der Leguminosen ist stärker kalkhaltiges Wasser unzuweckmäßig. Kalk und Magnesia bilden mit dem Legumin Verbindungen, die unlöslich und unverdaulich sind. Am besten ist das Kochen in Regenwasser oder man setzt dem Quellwasser einige Messerspitzen Soda hinzu.

Die Zusammensetzung der Leguminosen ist nach König:

	Wasser %	Eiweiß %	Fett %	Kohle- hydrate %
Bohnen, Durchschnittswert von König . .	14,0	25,7	1,7	47,3
Erbsen „ „ „ . .	13,8	23,3	1,9	52,6
Linsen „ „ „ . .	12,3	25,9	1,9	52,8
Sojabohne „ „ „ . .	10—16	21—23	1,8—19	27—53

Um die Verdaulichkeit und somit den Nährwert der Hülsenfrüchte zu erhöhen, empfiehlt es sich, dieselben in der Kochkiste auf das gründlichste weich zu kochen und sie so fein wie Kartoffelbrei durchzuschlagen. Aus der Sojabohne stellt die Technik nahrhafte Mehle her (Marke Aguma und Sojama). Noch 1915 waren beträchtliche Mengen Sojabohnen in Deutschland vorhanden.

Die Gemüse sind durch einen hohen Wassergehalt (70—90 %) ausgezeichnet. Sie enthalten ziemlich reichlich Asche und sind besonders reich an Kalisalzen.

Der Eiweißgehalt der rohen Substanz beträgt 1—4  $\%$ , der Kohlehydratgehalt 3—17  $\%$ .

Die meisten Gemüse dienen in der Massenkost mehr als Genuß- und Reizmittel, denn als Nahrungsmittel. Allerdings sind sie die Träger der anorganischen Salze (Fe usw.) und somit vielleicht unentbehrlich. Frisches Gemüse ist voluminös, bedarf oft einer gewissen Vorbereitung und läßt sich nicht lange aufbewahren. Grüne Pflanzennahrung sollte aber in der Kost nicht fehlen. Im folgenden sind die Analysen tischfertiger Gemüsespeisen angegeben:

Tabelle 10.

	Trocken- substanz %	Eiweiß %	Fett %	Kohle- hydrate %	Kalorien
Bohngemüse (nach König) . . . . .	13,4	1,8	3,6	6,2	58
Salatbohnen, eingemachte (nach König). . . . .	13,5	1,7	2,9	6,6	53
Erbesen (nach König). . . . .	21,1	5,0	1,8	13,0	77
Grüne Bohnen (Basler Arbeiter). . . .	34,3	6,9	4,1	22,1	161
Weißer Bohnen (Basler Arbeiter) . . .	36,6	7,8	7,2	20,1	184
Erbesen (Basler Arbeiter) . . . . .	29,2	18,7	0,9	8,7	121
Sauerkraut (nach König). . . . .	17,0	2,3	2,6	9,6	63
Blumenkohl (nach König) . . . . .	10,8	2,6	3,9	2,7	52
Kohlrüben (nach König). . . . .	13,0	1,8	1,3	8,1	45
Weißkraut (nach König). . . . .	13,5	1,4	4,9	4,7	67
Blumenkohl (Basler Arbeiter). . . . .	11,4	1,9	3,9	5,0	65
Gelbe Rüben (Basler Arbeiter) . . . .	11,5	1,0	1,5	7,7	50
Sauerkraut (Schweiz. Soldatenküche) .	19,7	1,8	8,5	4,0	102

Mit dem Gemüse könnte in der Küche sparsamer umgegangen werden. Es sollen nur wirklich unbrauchbare Bestandteile entfernt werden. Die Außenblätter von Kohl, Salat können, gründlich gereinigt, genossen werden. Um Verluste an Nährsalzen zu vermeiden, darf man nicht Gemüse in kaltem Wasser längere Zeit aufstellen. Joachim gibt folgende zweckmäßige Vorschriften an: „Die Gemüse müssen stets in siedendes, gesalzenes Wasser in kleinen Mengen eingelegt und das Wasser muß schnell wieder zum Sieden gebracht werden, ehe weiteres Gemüse nachgegeben wird.“

Die Gemüse können im Sommer gedörrt und für den Winter erspart werden.

Die Gemüse werden um 10—12  $\%$  besser verwertet und sind bekömmlicher, wenn sie vollkommen gar gekocht und gründlich zerkleinert werden.

Die Friedenthalschen Gemüsepulver werden besser ausgenutzt als frisches Gemüse (v. Bergmann).

Leider sind zeitweise, z. B. Frühjahr 1916 die Gemüse in Deutschland so teuer geworden, daß nach Rubners Berechnung Wirsing oder Eier, Spinat oder Fleisch im Preise gleich sind. Spargel sind doppelt so teuer wie Fleisch. Seit Herbst 1916 sind in gewissen Gegenden alle grünen Gemüse verschwunden. Es fehlen vollständig die chlorophyllhaltigen Gemüse. Döllner findet in der

Tat in seinem Wirkungskreis (Duisburg) Patienten, die an der „Kartoffelkrankheit“ (siehe oben) leiden. Döllners Ansicht geht dahin, daß es sich um eine Blutkrankheit handelt, als deren Ursache der Mangel an anorganischen Salzen anzusehen ist.

Die Kartoffel hat 8,77 % Gesamtasche, der Spinat 16,5 %, Kopfsalat 18,0 % (Döllner).

Die sog. „Kartoffelkrankheit“ trifft durchweg Leute über dem 40. Lebensjahr, ferner solche, die sehr wenig an die frische Luft kommen.

Haberlandt empfiehlt als neues gut verdauliches Gemüse die Blätter der Luzerne (*Medicago sativa*), der Esparsette, des Hornklees (*Trigonella Foenum Graecum* L.) und der Melilotus alba L.

Der Konsum an Hülsenfrüchten und grünen Gemüsen ist in verschiedenen Gegenden sehr verschieden. Ein Reichsdurchschnitt läßt sich nicht mit Sicherheit ermitteln. May rechnet als Konsum an Grünwaren für das Deutsche Reich 164 g pro Kopf und Tag, Ballod 200 g, Eltzbacher 250 g.

#### Das Obst.

Für die Massenkost kommt das rohe Obst (billige Äpfel, Birnen, Pflaumen, Preiselbeeren) in beschränktem Umfang in Betracht. Der Nährwert desselben ist gering. Frisches Obst hat einen Wassergehalt von 80—90 %. Es enthält 2—14 % Zucker.

Getrocknetes, gedörrtes Obst wird in der Massenkost zum Teil als Ersatz für Gemüse mit Vorteil verwendet. Am besten eignen sich dazu getrocknete bzw. gedörrte Äpfel, Birnen, Aprikosen, Zwetschgen, Feigen. Gekochte Feigen als Gemüse (Basel) ergaben:

Trockensubstanz	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate	Kalorien
45,5 %	3,2 %	3 %	37,9 %	192.

Zweckmäßig ist die Darreichung von Mus und Marmeladen; diese sind Dauerwaren und besitzen infolge des relativ hohen Zuckergehaltes einen nicht geringen Nährwert.

An Obst und Südfrüchten wurden 1912 in Hamburg 43,0 g pro Kopf und Tag genossen (May), in Basel 20,5 g, dazu 12,7 g als Eingemachtes.

Obst ist bei der Massenernährung zur Verbesserung der Kost, namentlich um sie abwechslungsreicher und geschmackvoller zu machen, möglichst zu benutzen.

#### Genußmittel und Gewürzmittel.

Zu den Genußmitteln, welche bei der Massenkost in Frage kommen, gehören: Kaffee, Tee, Kakao und die alkoholischen Getränke.

Kaffee (aus Kaffee, Zichorie oder sonstigen Kaffee-Ersatzmitteln) ist ein Genußmittel, das bei der Bevölkerung äußerst beliebt ist. In Arbeiter- und namentlich in Arbeiterinnenkreisen herrscht ein wahres Bedürfnis nach Kaffee. Die Massenernährung muß damit rechnen. Der Basler Arbeiter verzehrt pro Kopf und Tag 625 g Kaffee Flüssigkeit. Allerdings ist Kaffee ein reines Genußmittel; er bringt keine Spur von Nahrungsstoffen mit in den Körper. Dies will nicht sagen, daß der Kaffee vollkommen überflüssig ist. Abgesehen davon, daß dem Bedürfnis des Menschen nach Genußmitteln (Geschmacks- und Geruchs- und Nervenmitteln) auch in der billigsten Massenkost entsprochen werden muß,

scheinen gewisse Untersuchungen darauf hinzudeuten, daß der Kaffeegenuß irgendwie im Körper eiweißsparend wirkt.

Man kann bisweilen die Beobachtung machen, daß eine Entfettungskur besser gelingt, wenn der Kaffee verboten wird. Lehmann will gefunden haben, daß Kaffee die Harnstoffausscheidung im Harn herabsetzt. Versuche, die ich von Liwshitz ausführen ließ, ergaben, daß die N-Ausscheidung durch das Trinken von Bohnenkaffee, von Kaffeezichorieninfus, koffeinfreiem Kaffee, in keiner Weise beeinflußt wird; eine Steigerung trotz erhöhter Pulszahl, nervösen und vasomotorischen Vorgängen beim Versuchsindividuum trat nicht ein.

Der Tee wird in beinahe jedem Hause in Europa gefunden, ist jedoch nicht so beliebt wie der Kaffee.

Im Gegensatz zum Tee und Kaffee ist Kakao bzw. Schokolade nicht nur ein Genuß-, sondern ein wertvolles Nahrungsmittel, das bei geringem Volumen hohen Nährwert besitzt. Kakao bzw. Schokolade ist für Truppenverpflegung ein vortreffliches Mittel.

Schokolade ist ein Gemisch von gemahlenden enthülsten Kakaobohnen, Zucker und Gewürzen. Billige Sorten erhalten noch einen Zusatz von Kakao-butter. Als Kaffee- und Tee-Ersatz wird von Richter Yerba Mate „(Matekraut“) empfohlen. Dieses Kraut wächst in Südamerika (*Ilex paraguayensis*); es sollen in Deutschland bedeutende Vorräte vorhanden sein.

Zu den alkaloiden Genußmitteln gehört schließlich der Tabak, der bei der Verpflegung der Soldaten jetzt zweifellos eine übertriebene Rolle spielt. Gegen diese Manie, den Tabakgenuß durch unzählbare Sendungen zu fördern, sollte der Geldverschwendung halber und gesundheitshalber gekämpft werden.

Was die alkoholischen Getränke anbelangt, so erkenne ich ihnen ohne weiteres den Wert eines Nahrungsmittels zu. Im Durchschnitt werden zusammen  $\frac{1}{2}$  Liter bis  $\frac{3}{4}$  Liter Wein und Bier in Deutschland, der Schweiz, Paris und Schweden getrunken. Für die Massenkost, wenn sie zweckmäßig zusammengesetzt ist, sind alkoholische Getränke überflüssig und ich möchte die Anschauung hier vertreten, daß in der Massenspeisung jede Zufuhr von Alkohol unterbleiben sollte. Nur an sehr strapaziösen Tagen dürfte es zweckmäßig sein, bei Truppen an der Front kleine Dosen Alkohol zu verabreichen. Alkoholische Getränke sind durch Fruchtsäfte (Sirup) zu ersetzen. Die deutsche Kriegs-sanitätsordnung schreibt im Kapitel über „Gesundheitsdienst im Kriege“: „Der Alkohol wirkt zwar anfangs belebend, beim Genusse größerer Mengen aber bald erschlaffend. Die Erfahrung lehrt, daß enthaltsame Soldaten den Kriegsstrapazen am besten widerstehen. Auch verführt Alkoholgenuß leicht zu Unmäßigkeiten und zur Lockerung der Mannszucht. Alkoholische Getränke sind daher nur mit größter Vorsicht zu gewähren und auf dem Marsche ganz zu vermeiden.“

Die Würzstoffe, die bei der Massenkost in Frage kommen, sind: Kochsalz, Pfeffer, Senf, Zwiebeln, Petersilie, Vanille, Ingwer, gewisse aromatische Öle. Kochsalz und Pfeffer sollten spärlich Verwendung finden. Eine größere Zufuhr von Kochsalz ist vielleicht angezeigt an heißen Tagen, an welchen zum Teil Truppenkörper größere Leistungen zu machen haben. Die zu starke Verarmung des Körpers an Wasser wird dadurch gehemmt. Senf, Zwiebeln enthalten ausgezeichnete Darmdesinfizientien (Allylsenfö) und sind für gesunde Menschen rationell.

### III. Die Lebensmittelversorgung.

Zur Massenernährung gehört auch die Beschaffung und richtige Verteilung der Nahrungsmittel unter die einzelnen Individuen. Nun hat sich die Versorgung eines Landes mit Lebensmitteln während dieser Kriegsjahre gewaltig verändert. Der Import ist für viele Nahrungsmittel vollständig aufgehoben, für andere stellt er eine sehr unzuverlässige Quelle dar. Jedes Land trachtet danach, die Nahrungsstoffe, die es braucht, selbst zu erzeugen.

Für die Menschenernährung lassen sich die Stoffe durch folgende Mittel steigern:

1. Bessere Bebauung des Landes.
2. Bessere Verwertung derjenigen Rohstoffe, welche zur Herstellung der Nahrung dienen.
3. Einführen neuer Nährprodukte. Herstellen und Vermehrung von Nahrungsmitteln, welche möglichst viele verdauliche Stoffe liefern können.
4. Beseitigung der Konkurrenz der Tierwelt im Genuß von Nahrungsstoffen, die auch dem Menschen zugute kommen.

Über die bessere Bebauung des Landes sind bereits in den meisten Staaten Verordnungen mit mehr oder weniger Erfolg erlassen worden. Der Bodenertrag wurde in Deutschland in den letzten 30 Jahren um 20—30 % gesteigert, läßt sich aber noch weiter steigern. Die Ernteergebnisse waren 1912 in Deutschland für Brotgetreide per Hektar um 25—68 % besser als in Österreich.

Das zweite Mittel hat ebenfalls Anwendung gefunden, es könnte aber noch mehr geschehen in dieser Hinsicht. Eine Streckung und bessere Ausnützung des Brotgetreides ist überall durchgeführt. Durch die Gewöhnung an das dunkle Mehl und das Kriegsbrot ist eine Reform in der Ernährung vorgenommen worden, die ohne den gewaltigen Zwang der Kriegslage niemals hätte durchgeführt werden können. Jede technische Neuerung, welche die Getreidekleie verdaulicher macht, bedeutet einen großen Gewinn für die Ernährung.

Eine noch nicht genügend entschiedene Frage ist die, ob die Stoffe, namentlich die Gerste, die Kartoffel, welche zur Bereitung alkoholischer Getränke dienen, besonders des Bieres, nicht bessere Verwendung finden könnten. Wäre es nicht ein großer Gewinn, wenn die Gerste, statt gebraut zu werden, als solche dem Konsum erhalten bliebe. Könnte man nicht die bisherigen Gerstenfelder für Kartoffelpflanzungen verwenden?

v. Gruber berechnet, daß das Bier der menschlichen Ernährung 15,8 % des Eiweißes und 53,8 % der Kalorien, welche in der verbrauchten Gerste enthalten sind, liefert. Allerdings geht der Rest nicht gänzlich verloren, da die Malzkeime und die Biertrebern verfüttert werden. Würde die Gerste zu Vollmehl verarbeitet, so würde sich gegenüber der Bierherstellung ein Gewinn von 26,8 % Eiweiß und 16,0 % Kalorien ergeben.

Daß für die Alkoholgewinnung nur die für die menschliche Ernährung nicht unmittelbar brauchbaren Kartoffeln verwendet werden dürften, sollte ohne weiteres angenommen werden. Aber auch solche Kartoffeln liefern eine bessere Rendite, wenn sie zur Fütterung von Schlachttieren dienen. Die Spiritus-

erzeugung aus Kartoffeln sollte sich auf das für industrielle Zwecke absolut Notwendige beschränken.

Die Kartoffelstärke sollte ausschließlich zur Nahrung verwendet werden. Auf gestärkte Wäsche könnte man verzichten.

Ein stärkerer Anbau von Hülsenfrüchten ist zu befürworten.

Die Schalen und Kerngehäuse von Äpfeln, Birnen sollen nicht zu den Abfällen wandern. Man kann sie zur Herstellung von Obstgelee verwenden.

Sehr empfindlich ist in Deutschland der hohe Fettmangel. Schon in dem Kapitel über die Fette (siehe oben) wurden neue Quellen dafür angegeben. Der hohe Fettgehalt der Getreidekeime lenkte die Aufmerksamkeit des Kriegsausschusses für Öle und Fette auf die Getreidekeimlinge.

Chevalier hat 1911 zuerst auf dieselben hingewiesen. Ihr bitterer Geschmack hinderte zunächst ihre Verwendbarkeit für die Ernährung. Klopfer gab ein Verfahren zum Entbittern dieser Keimlinge an und stellt das Präparat „Materna“ her.

Materna enthält nach Tillmanns Untersuchungen: Eiweiß 36,6 %, Fett 10 %, Lecithin 1,4 %, Kohlehydrate 28 %, Asche 5,1 %. Das Präparat wird sehr gut resorbiert (Boruttau) und ist ohne Zweifel vorzüglich. Hier sei nebenbei erwähnt, daß nach eigenen Erfahrungen Materna von Diabetikern auffallend gut vertragen wird. Als Massennahrungsmittel kommt es aber kaum in Betracht.

Als willkommenes neues Nahrungsmittel muß hier nochmals die Nährhefe erwähnt werden. Fernerhin sollte das Züchten der Sojabohne gefördert werden.

Keine geringe Rolle spielt die Verwertung der Abfälle. Man braucht nur an die Angabe Rubners zu erinnern, nach der in den Berliner Kanalwässern eine Fettmenge von ca. 20 g pro Kopf der Bevölkerung täglich verloren geht. Hier sind Maßnahmen angezeigt, die aber von der Bevölkerung selbst ergriffen werden müssen, und nur durch Massenwirkung Erfolg haben können. Es handelt sich um das Verhindern jeder Vergeudung, jedes mißwirtschaftlichen Verbrauchs von Nährstoffen. Im Großbetriebe ist das sparsame Haushalten leichter möglich als in der kleinen Wirtschaft.

Es werden in Büchern, Zeitschriften und in der Tagespresse oft Zahlen über Produktion und Konsum von Nahrungsstoffen in Ländern, Städten veröffentlicht, und auf Grund derselben Behauptungen und Verordnungen aufgestellt. Den meisten dieser Zahlen, auch wenn sie von zuverlässigen Forschern herrühren, haften große, zum Teil unvermeidliche Fehlerquellen an. Viele Zahlen, die z. B. in der Eltzbacherschen Broschüre über Volksernährung vorkommen, bieten nur zu leicht Anlaß zur Kritik.

Reichen die verfügbaren Vorräte nicht aus, um jedem einzelnen vollständig freie Wahl zu lassen, so muß eine Rationierung einsetzen. Letztere muß derart durchgeführt werden, daß eine sachgemäße Verteilung der Nahrungsstoffe stattfindet, damit keinem Menschen des betreffenden rationierten Landstriches das zum Leben Notwendige fehle. Dazu ist die Einrichtung von Massenvolksspeisungen im großen zweckmäßig.

Die Rationierung wurde in Deutschland Anfang 1915 eingeführt; sie beschränkte sich zunächst auf Brot und Mehl. Später erstreckte sich die Rationierung auf Zucker, Butter und Fett, Fleisch; im Herbst 1916 auf Eier, Gerste,



Hafer, Grieß, Kartoffeln, Käse. In der Schweiz wurde sie 1916 für Zucker eingesetzt, dann für Reis und Teigwaren (in einigen Kantonen). Am 1. Oktober 1917 wurde die Schweiz mit der Brotkarte versehen. Das Rationierungsverfahren ist jetzt in sämtlichen kriegführenden Staaten Europas (über die Balkanländer finde ich keine Angaben) eingeführt.

Daß die Rationierung — dieser sehr schwere Eingriff — einsetzen mußte, ist ohne weiteres klar. Über die Art und Weise, wie dieselbe gesetzlich angeordnet, ließe sich aber manches einwenden. Es ist hier nicht der Platz, Kritik zu üben. Nur folgendes sei bemerkt.

Die Rationierung setzt die Aufnahme und Beschlagnahme der Nahrungsmittel voraus. Man kann sich fragen, ob diese Maßnahme z. B. bei Brotknappheit ausreicht, wenn sie auf das Brotgetreide beschränkt wird, oder ob es nicht zweckmäßiger wäre, sobald ein unentbehrliches Nahrungsmittel zu fehlen droht, sogleich die Beschlagnahme und Aufteilung der wichtigsten Nahrungsmittel anzuordnen. Es hat sich in Deutschland gezeigt, daß die Rationierung des Mehles und Brotes nicht genügte. Das Verfahren mußte allmählich auf die Kartoffel, den Zucker und andere Stoffe ausgedehnt werden. Im Frühjahr 1917 erhielt man in Norddeutschland pro Woche und pro Kopf im Durchschnitt: 1½ kg Brot, 150 g Mehl, 375 g Fleisch, 250 g Wurstaufschnitt, 150 g Haferflocken, 125 g Nudeln, 2 Eier, 90 g Butter, 1½ kg Kartoffeln, 2½ kg Steckrüben, 250 g Marmelade, 200 g Zucker, 250 g Brot extra, 250 g Bohnenmehl extra, ½ Liter Butter- oder Magermilch. Dies alles nach Kartensystem. Es kommen dazu: Fische, Fischkonserven, Gemüse, Obst, Suppenwürfel, Puddingpulver, Malzkaffee usw., die ohne Marken zu kaufen waren. Die gleiche Erfahrung machte man in der Schweiz. Es hat nicht an Stimmen gefehlt, welche von vornherein für die Regulierung der wichtigsten, ja der Gesamtheit der Lebensmittel eintraten. In dieser Richtung ist der Vorschlag Köhlers, eine „Reichskalorienkarte“ einzuführen, vielleicht der interessanteste. Nach derselben könnte kein einziges Nahrungsmittel ohne Abgabe einer Kalorienmarke bezogen werden. Für die Gesamtheit der Nahrungs- und Genußmittel wäre eine „Reichskalorienskala“ aufzustellen. Dieser Köhlersche Vorschlag verdient praktisch erprobt zu werden. Je nach den Landesgewohnheiten ließen sich leicht zweckmäßige Modifikationen für die praktische Durchführung ausarbeiten. Es käme ferner nicht wie jetzt zu einer Übervorteilung der Kranken. Ein Zuckerkranker würde sein größeres Bedürfnis an Fleisch, Butter decken können, würde aber nicht eine Brotmenge erhalten, die er aus gesundheitlichen Rücksichten überhaupt nicht essen darf.

Es ist m. E. ein Fehler, die Rationierung für ein einziges Nahrungsmittel zu beschließen; letztere führt unfehlbar zum übermäßigen Konsum eines weiteren Lebensmittels, das dann auch wieder gesetzlich aufgeteilt werden muß und so weiter. Das allein richtige ist die gleichzeitige Einführung des Rationierungsverfahrens für die wichtigsten Nahrungsmittel.

#### IV. Allgemeine Hygiene der Nahrung.

Die hygienischen Forderungen, die bei der praktischen Ernährung im Privathaushalt verlangt werden, müssen bei der Massenernährung wenn möglich noch strenger gehalten werden. Es handelt sich bei der Massenspeisung nicht

nur um die einfache Darreichung der Speisen, sondern man ist auch bestrebt, von den Menschen (Truppe, Arbeitermassen) den größtmöglichen Nutzeffekt ohne Schädigung des Organismus zu erreichen. Dazu sind Bedingungen nötig, die die Ernährung betreffen. Die Nahrung muß nicht nur genügend ausgenützt werden, sie muß auch „bekömmlich“ sein. Der Ablauf der Verdauung muß sich symptomlos vollziehen, d. h. ohne daß unangenehme Sensationen auftreten.

Die Temperatur der Speisen bedarf einer besonderen Erwähnung. Speisen, wie z. B. Gemüse, Suppen, die meisten Fleischsorten, dürfen nicht kalt genossen werden. Dies ist im Soldatenleben nie ganz zu beseitigen. Sieht man voraus, daß warme Speisen an einem Tage den Soldaten nicht erreichen werden, so muß die Kost entsprechend zusammengestellt werden. Mehr als 2 Tage bis Maximum 3 Tage kalter Kost sollten unbedingt vermieden werden. Unser Verdauungstraktus ist nicht dazu erzogen worden, und die Folgen einer mehrtägigen kalten Kost äußern sich rasch in Appetitlosigkeit, Darmstörungen, Kopfschmerzen usw.

Das Volumen der Kost ist nach unten und oben begrenzt. Aus zahlreichen Untersuchungen Voits, Uffelmans u. a. geht hervor, daß der Erwachsene rund 3 Liter Wasser pro Tag durch die Nieren, Lungen, Haut ausscheidet. Das Wasser bildet den größten Anteil an dem Volumen der Nahrung. Ich habe 1914 darauf hingewiesen, daß unter normalen Verhältnissen der Erwachsene 80 % des Gesamtgewichtes seiner Kost als Wasser einführt. Diese Zahl findet man bei allen Völkern: sie ist sehr wahrscheinlich eine konstante. Die Trockensubstanz der Kost beträgt für gesunde Arbeiter bei mittlerer Arbeit rund 600 g pro Tag, oder 9,5—10 g pro Kilo und Tag. Als Gesamtgewicht der Kost kann ein Durchschnitt von 3½ kg pro Tag angenommen werden. Die Nahrung muß Schlacken enthalten. Eine schlackenfreie Nahrung schädigt den Organismus. Dies kann in Frage kommen bei der Soldatenkost, bei welcher man bestrebt ist, um die Transportfähigkeit zu erleichtern, möglichst schlackenfreie Nahrungsmittel, z. B. als sog. eiserne Ration zu liefern.

Ferner kommt die Verteilung der Nahrung auf die einzelnen Mahlzeiten in Betracht. Drei Mahlzeiten pro Tag sind vollauf ausreichend. Die Mittagsmahlzeit ist in den meisten Gebieten Europas für den Arbeiter die Hauptmahlzeit. Voit gibt als Durchschnitt einer Mittagsmahlzeit in Prozent der Gesamtzufuhr folgende Werte an: Eiweiß 50 %, Fett 61 %, Kohlehydrate 32 %.

In Baseler Arbeiterkreisen findet man:

Eiweiß 50—70 g, Fett 40—80 g, Kohlehydrate 160—200 g.

Rubner verlangt:

Eiweiß 44 g, Fett 30 g, Kohlehydrate 200 g, Kalorien 1279.

Nach ihm wären für die Mittagsmahlzeit 40 % des Tagesbedarfes erforderlich. Für Notstandsspeisungen rechnen Fendler, Frank, Stüber bei der Mittagsmahlzeit 34 g Roheiweiß und 880 Kalorien. Für Volksküchen, die keine Noteinrichtungen sind, verlangen sie einen höheren Nährstoffgehalt, nämlich: Roheiweiß 36 g, Fett 24 g, Kohlehydrate 200 g, Kalorien 1190. Gesunden Leuten sollte in der Hauptmahlzeit 1 kg bzw. 1 Liter an gekochtem Essen geboten werden.

Die Kost ist täglichen Schwankungen unterworfen. Letztere können beträchtlich sein. An einem Tage verzehrt z. B. der Arbeiter 175 g Eiweiß,

am folgenden Tage 100 g Eiweiß usw. Wünschenswert ist bei der Massenkost, daß jede Person täglich so viel Nahrungsstoffe erhält, wie das normale Kostmaß angibt.

Wichtig ist schließlich eine gewisse Ruhepause vor und nach den Hauptmahlzeiten. Beim Militär muß dieses Moment berücksichtigt werden. Bei strengen Märschen z. B. sollte die Mannschaft vor dem Mittagessen wenigstens 10—15 Minuten vollständig ruhen, nach der Mahlzeit  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde. Das Nachtessen soll womöglich am Schlusse der Arbeit genossen werden.

## V. Die wichtigsten Formen der Massenernährung.

Es gibt nicht eine Art von Massenernährung, sondern letztere muß sich in jedem Falle den zu ernährenden Individuen, den von ihnen verlangten Leistungen, den regionären Gewohnheiten und den momentanen Verhältnissen des Lebensmittelmarktes möglichst anpassen. Die praktische Durchführung einer in jeder Beziehung zweckmäßigen Massenkost stellt eine schwere Aufgabe dar.

Die Massenernährung kommt in Frage zuerst in Anstalten (Kindererziehungsanstalten, Waisenhäusern, Versorgungsanstalten, Armenhäusern, Pfründeranstalten), in Gefängnissen, in Krankenhäusern, dann als Armenkost und Volksernährung in Massenspeiseanstalten, Volksküchen, Volkswirtschaften, schließlich als Soldatenkost und auf Schiffen.

Die Kost in Erziehungsanstalten und Waisenhäusern muß den Bedürfnissen des kindlichen Organismus Rechnung tragen. Die Kost muß nicht nur die Ausgaben ersetzen, sondern einen gewissen Ansatz, eine Gewichtszunahme erzielen. Die Zöglinge müssen körperlich und geistig tätig sein. Dies ist nicht oder wenigstens nicht in dem gleichen Maße der Fall für Insassen von Pfründer- und Krankenanstalten. Bekannt ist es, daß die jungen wachsenden Individuen ein ganz besonderes Verlangen nach Kohlehydraten (Mehlspeisen, zuckerhaltige Speisen, Obst) und nach Fleisch haben. Fett wird von ihnen weniger bevorzugt.

Diese Geschmacksrichtungen müssen berücksichtigt werden. Alkoholhaltige Getränke sollten für derartige Anstalten überhaupt nicht in Frage kommen.

Besondere Schwierigkeiten bietet die Ernährung in Gefängnissen. Während man in Waisenhäusern, Pfründeranstalten, auch in Kasernen Menschen fast gleichen Alters mit ganz gleicher körperlicher Arbeit antrifft, findet man in Gefängnissen Individuen von ganz verschiedenem Alter, solche, die an harte Arbeit gewöhnt waren, während andere eine körperliche Tätigkeit beinahe nicht kannten, Angehörige der reichsten Klassen, die an reichlichen Fleischgenuß gewöhnt sind, und Arbeiter, die nur selten Fleisch erhielten. Auf alle diese Verschiedenheiten des Alters, des Berufes, der bisherigen Lebensweise kann natürlich die Gefängniskost keine große Rücksicht nehmen. Man muß zwar dem Gefangenen eine ausreichende, seinen Hunger stillende Nahrung geben, man ist aber nicht verpflichtet, ihm Genüsse zu verschaffen.

Als Arzt muß man unbedingt dagegen kämpfen, daß die Nahrung als Strafe auch nur teilweise vorenthalten wird. Das Gefängnis soll eine „Freiheits“-strafe, keine „Hunger“-strafe sein. Auffallenderweise haben schon die Untersuchungen in den letzten 30—35 Jahren des vorigen Jahrhunderts ergeben,

daß die Gefangenenkost eine ausreichende war. Nach den Untersuchungen von Forster, Meinert war sie in Deutschland durchwegs besser, was die Kalorienzufuhr anbelangt, als in den Armenhäusern, Krankenhäusern und Waisenanstalten.

Die beiden zur Zeit weitaus wichtigsten Arten der Massenernährung, die Volksernährung und die Soldatenkost, verdienen eine eingehendere Besprechung.

### Die Volksernährung.

Es ist in sämtlichen europäischen Staaten eine sehr akute Frage, wie die wirtschaftlich Schwachen genügend ernährt werden können. Der Krieg hat die Gesamternährung nicht unwesentlich beeinflußt. Das reichliche Brotessen, der verschwenderische Fett- und Fleischgenuß, der reichliche Milch- und Bierkonsum haben praktisch in weiten Gebieten und in fast allen Gesellschaftskreisen aufgehört. Einem jeden fällt das Verschwinden der sehr korpulenten Personen auf. Menschen, die früher reichlich Bier tranken, oder die reichlich Milch, Brot und Zuckerwaren zu sich nahmen, sind während der Kriegszeit durchwegs mager geworden.

v. Müller hat in München bei etwa 500 Erwachsenen Wägungen vorgenommen. Das Resultat war, daß die wohlhabendere Bevölkerung ca. 10 %, die ärmliche 3—4 % an Gewicht während der Kriegszeit verloren. Alte Leute zeigen im allgemeinen eine größere Abnahme als jüngere, große und fette Personen eine stärkere als magere. Gewichtsabnahmen bei Erhaltung der Gesundheit von 25—35 kg sind keine Seltenheit.

Zuntz und Loewy haben seit mehr als 25 Jahren in kurzen Zeitabständen ihren Erhaltungsumsatz durch Respirationsversuche bestimmt mit dem Resultat, daß sich in dieser langen Zeit ihr Energieverbrauch nicht geändert hat. Mai 1916 wurden neue Versuche gemacht mit dem Ergebnis, daß der Gaswechsel bzw. der Energieverbrauch eine erhebliche Abnahme zeigte. Allerdings hatte das Gewicht beider Versuchspersonen nicht unwesentlich abgenommen. Aber auch der Kraftverbrauch pro Kilogramm erwies sich um 6—10 % tiefer als früher. Der Eiweißumsatz bei Zuntz war zurückgegangen (nicht ganz 50 g Eiweiß in der Tageskost); bei Loewy ist er auf der früheren Höhe von 80 g geblieben. Die Leistungsfähigkeit des Körpers hatte anscheinend durch diese Herabsetzung des Stoffverbrauchs nicht gelitten.

Interessante Untersuchungen hat Lichtwitz bei der Göttinger Bevölkerung Mai bis Juni 1916 angestellt. Die Zahlen von Lichtwitz (Tabelle 11) sind Minimalzahlen, da sie ausschließlich auf der Analyse des Harnstickstoffes beruhen. Die Fehlergrenzen sind bei diesen Untersuchungen leider etwas groß. Die Eiweißwerte drücken die Menge resorbierbaren Eiweißes aus. Die Kalorienwerte sind approximativ gerechnet.

Aus diesen Zahlen ersehen wir, daß die Kost der Göttinger Bevölkerung an das „zweckmäßige Minimum“ von 70—80 g Roheiweiß heranreicht. Eine weitere, wenn auch kleine Reduktion der Kost würde ich als gesundheitsschädlich betrachten. Hat Lichtwitz die Zahlen nicht zu niedrig berechnet, so geht aus denselben m. E. mit ziemlicher Sicherheit hervor, daß im Mai und Juni 1916 ein großer Teil der Bevölkerung Göttingens unterernährt war. In vielen Gegenden Europas ist es mit der Nahrung nicht besser als in Göttingen, mancherorts

zweifelloch schlechter. Als Unterernährungssymptom wird die „Kriegsamenerhöhe“ beschrieben. Bei vorwiegender „Steckrübenkost“ wird das Auftreten von Ödemen beobachtet.

**Tabelle 11.**  
Göttinger Einwohner (1916):

	resor- biert. Eiweiß	Kalo- rien		resor- biert. Eiweiß	Kalo- rien
Wohlhabende Männer . . (Professoren, Ärzte, Kauf- leute usw.)	65,3	2440	Wohlhabende Frauen .	55,3	2060
Leute von mittlerem Be- sitz . . . . .	65,4	2440	Frauen von mittlerem Besitz . . . . .	47,5	2016
(Lehrer, Beamte, Hand- werkermeister)			Arbeiterinnen . . . . .	54,0	1769
Leicht arbeitende Arbeiter	47,6	1772	Landbevölkerung . .	52,5	1910
(Mechaniker, Zigarren- macher, Institutswärter)			(keine Bauern)		
Heizer . . . . .	57,5	2145	Freigewählte Kost in Gasthof oder Familie .	59,9	2235
(mittelschwere Arbeit)			Leicht arbeitende Per- sonen 1917 . . . . .	56,4	2120
Studenten (in Gasthof) . .	57,5	2145			

In der Schweiz haben die Kriegsverhältnisse die Kost der Arbeiter nicht unwesentlich verändert.

**Tabelle 12.**  
Basler Arbeiter <sup>1)</sup>.

Personen	Körper- gewicht		Eiweiß- zufuhr		Fettzufuhr		Kohle- hydrat- zufuhr		Kalorien (Alkohol inbegr.)	
	1912	1917	1912	1917	1912	1917	1912	1917	1912	1917
	kg	kg	g	g	g	g	g	g	g	g
I. Tramführer . 1881 geb.	98,5	82	106,3	99	94,8	85	359	300	3375	2700
II. Färber . . 1894 geb.	48,5	48	97,5	86	78,5	61	369	273	2631	2100
III. Briefträger . 1876 geb.	61	56	81,5	90	77,5	54	415,6	365	2886	2500

Aus dem oben Erwähnten geht die große Bedeutung sämtlicher Ein-

<sup>1)</sup> Diese Untersuchungen, die unter meiner Leitung von Dr. Kühne gemacht werden, sind noch nicht abgeschlossen.

Auffallend ist die Tatsache, daß der Arbeiter, in schwierigen Verhältnissen, sich anstrengt, die Eiweißquote möglichst intakt zu behalten, während er leichter auf Fette und Kohlehydrate zu verzichten scheint.

richtungen, welche den Minderbemittelten die Ernährungsfrage erleichtern, unzweideutig hervor.

Die erste Anregung zu derartigen Einrichtungen ging vom Grafen Rumford 1797 in München aus. Er gründete dort eine Anzahl Suppenanstalten, in welchen gegen geringe Bezahlung die sog. Rumfordsuppe verabreicht wurde. Später wurden Volksküchen eingerichtet, welche konsistentere Nahrung herstellten.

Seit dem Kriege haben diese Volksküchen eine enorme Bedeutung gewonnen. Sie sind organisatorisch recht verschieden eingerichtet.

In Berlin besteht seit 1889 die große Speisehallengesellschaft mit zentralisierter Organisation; in Hamburg und Frankfurt sind die Schwesteranstalten dezentralisierte Betriebe. Am besten werden Massenspeisungen nach dem Muster der Armeeverpflegung organisiert. Leitung und Einkauf müssen straff zentralisiert, der Ausgabedienst muß dezentralisiert sein. Die Küchen sollen im Maximum für 3—5000 Abnehmer eingerichtet werden. Diese Volksspeiseanstalten sind nur zum geringsten Teil Wohltätigkeitsinstitute. Die meisten suchen mit ihrem Verdienst auszukommen und beruhen auf dem Boden von Leistung und Gegenleistung, allerdings mit dem Bestreben, gute Ware zum angemessenen Preis zu verabfolgen. Eine der mustergültigsten dieser Speiseanstalten scheint in Frankfurt zu sein. Dort machte der Materialverbrauch etwa 70 % des Gesamtumsatzes aus. 1912 kostete dort ein Mittagessen mit Linsensuppe, Dämpfbraten, Wirsing, Kartoffeln für den Konsumenten 35 Pfg., den Betrieb 29 Pfg.; 1914 kostete es 1 Pfg. mehr. — Professor Dr. Stein, der die Frankfurter Speiseanstalten sehr eingehend kennt, teilte vor kurzem in einem Vortrage mit, daß in einer Volksspeiseanstalt nur bestes Material verwendet werden kann. In Restaurants kann hier und da auch geringwertiges Material durch die Kunst des Koches schmackhaft zubereitet werden; dies ist in einer Volksküche, die nicht über kunstfertige Köche verfügen kann und die keine Speisen für einzelne Individuen extra herstellen kann, nicht möglich. Wie leistungsfähig diese Volksküchen sind, geht daraus hervor, daß die Frankfurter Gesellschaft während der Mobilmachung 1914 täglich bis zu 40 000 Soldaten verpflegt hat. In Hamburg waren Anfang 1916 150 000—180 000 Benutzer der Massenspeiseanstalten.

Selbstverständlich muß in diesen Volksspeiseanstalten die äußerste Sparsamkeit herrschen. Es wird z. B. in Berlin statt Vollmilch nur Magermilch zum Kochen gebraucht. Es werden dicke Suppen gekocht aus Kohl, Grünkern, Graupen, Brot, Kohlrippen und Kohlstrünken; letztere beide kommen in die Fleischhackmaschine und geben, ziemlich lange gekocht, eine gute und billige Suppe. Billige Fischarten werden viel gebraucht.

Bei der Zubereitung der Speisen in Volksküchen wird vielfach ein Kochverfahren angewandt, bei dem man Dampf von 60—70° lange auf die Speisen einwirken läßt. Ein Anbrennen der Speisen kann nicht stattfinden, die Überwachung seitens des Küchenpersonals ist vereinfacht. Im Familienhaushalt und bei der Truppe wird dieses Verfahren durch die Kochkiste ersetzt.

In den meisten dieser Speiseanstalten wird ferner dadurch gespart, daß die Konsumenten sich selbst bedienen müssen. Zur Billigkeit der Speiseabgabe trägt der Maschinenbetrieb bedeutend bei. In der Speisegesellschaft Berlin

wird z. B. der Kaffee durch eine elektrische Maschine aufgerührt, die bis auf 110° erhitzt wird. Es werden benützt: zum Teil elektrisch betriebene Passierapparate, Reiben, Kartoffelschäl-, Messerputz-, Geschirrabwaschmaschinen; letztere besorgen das Desinfizieren, das Waschen und das Trocknen des Geschirrs. — Daß große Vorratsräume und Kühlräume notwendig sind, ist klar. — Ein Mittagessen mit Suppe, Fleisch, Kartoffeln und Gemüse kostete Oktober 1915 in der Berliner Volksspeiseanstalt je nach dem Fleischzusatz 25—60 Pfg.

In gewissen Volksküchen, z. B. in Elberfeld wird das sog. Eintopfgericht gekocht: Gemüse, Kartoffel mit Fleischeinlage. Eine Portion dieses sog. „Arbeitermittags“ besteht aus einem Liter dieses Gerichtes mit 40 g Fleisch. Diese Portion kostete Februar 1915 in Elberfeld 35 Pfg. Diese Eintopfgerichte sind die einfachsten Formen der Massenspeisung, haben aber den Nachteil der Einförmigkeit.

Eine große Anzahl von Volksspeiseanstalten versuchen mit Recht den Verkauf über die Straße zu heben, damit es möglichst jeder Familie ermöglicht werde, sich um den häuslichen Tisch zu versammeln. Leider scheint das Abholen der Speisen aus der Anstalt nicht sehr beliebt zu sein. Während des Krieges hat man in vielen Städten Deutschlands Fahrküchen eingeführt, die durch die Straßen ziehen. Dies hat den Vorteil, daß die Speisen ohne besondere Geschirre warm ins Haus an den Familientisch gelangen, und daß die Konsumenten den Weg zur Halle ersparen. — Interessant ist die Beobachtung, die in Berlin gemacht wurde, daß in Großbetrieben mit Kantinen, z. B. bei der A. E. G. die alkoholischen Getränke durch rohe Milch sich am besten bekämpfen lassen. Es besteht in Berlin ein „Gemeinnütziger Verein für Milchausschank“. Dieser Verein liefert die Milch roh, nicht sterilisiert, in Milchflaschen dem Arbeiter in die Fabrik. In einzelnen Fabriken wurden kurz vor dem Kriege 2000 Flaschen, anfangs 1915 = 5000 Flaschen täglich verkauft. Gekochte Milch wird dagegen vom Arbeiter nicht genommen. Was liefern nun diese Volksspeiseanstalten an Nährstoffen und Kalorien? Welches sind die Forderungen, die wir an sie stellen müssen?

Hier muß man unterscheiden zwischen den Notstandsanstalten bzw. Einrichtungen und den ständigen Einrichtungen. Im ersteren Falle, die nur vorübergehende, notdürftige Einrichtungen darstellen, darf man keinen zu strengen Maßstab anlegen. Die verfügbaren Mittel setzen den hygienischen Forderungen eine Grenze. Die wertvollsten Untersuchungen über die Leistungen von Volksküchen und Notstandsspeisungen stammen von Fendler, Frank und Stüber in Berlin. Einige ihrer Angaben seien hier angeführt:

In den Berliner Volks-Kaffee- und Speisehallen wurden Sept. 1914 bis Januar 1915 Mahlzeiten zu 20 und 30 Pfg. verabfolgt. Jede untersuchte Mahlzeit bestand aus einem Gericht. Im Mittel enthielten die untersuchten 13 Mahlzeiten 770 Kalorien mit 19,1 g Eiweiß. In den Bürgerspeisehallen des Berliner Vereins vom Roten Kreuz bestand Sept. 1914 bis Januar 1915 jede Mahlzeit aus einem warmen Gericht mit einer Brotbeigabe von durchschnittlich 50 g Gewicht. Sämtliche Gerichte enthielten neben Kartoffeln, Gemüse u. dgl. auch tierisches Eiweiß in Form von Fleisch, Lunge, Herz, Speck, Wurst. Die einzelne Mahlzeit mit Brot enthielt im Mittel: 23,5 g Eiweiß, 25,6 g Fett, 73,2 g Kohlehydrate, 635 Kalorien (siehe Tabelle auf Seite 207).

**Tabelle 13.**  
**Nährwertgehalt von Mittagsmahlzeiten aus Berliner Notstandspeisungen und Volksküchen im Winter 1914/1915.**  
 (Nach Fendler, Frank, Stüber.)

Speiseeinrichtung	Anzahl der untersuchten Mahlzeiten	Mittl. Umfang der einzelnen Mahlzeit	Die einzelne Mahlzeit enthält im Mittel				Abgabepreis der Mahlzeit in Pt.	Prozentische Zusammensetzung der Mahlzeiten						
			Eiweißgehalt g	Fettgehalt g	Kohlehydrate g	Kalorien		Wasser %	Eiweiß %	Fett %	Asche %	Rohfaser %	Kohlehydrate %	Kalorien
1. Bürgerspeisehallen des Berliner Vereins vom Roten Kreuz . . . . .	48	484	20,3	25,0	48,0	513	10	79,9	3,99	4,9	1,35	0,45	9,4	100
2. Volks-Kaffee-Speisehallen . . . . .	13	739	19,1	22,5	115,3	770	23	77,6	2,44	3,1	1,54	0,43	14,9	99
3. Berliner Volksküchen von 1866 . . . . .	11	1061	24,3	15,9	107,7	687	21,4	84,5	2,18	1,4	1,45	0,52	9,9	63
4. Berliner Hausfrauenverein . . . . .	15	668	18,6	13,9	80,1	534	20	81,0	2,92	2,1	1,37	0,37	12,2	81
5. Vaterländischer Frauenverein . . . . .	13	749	19,7	16,1	78,0	550	13,8	83,5	2,6	1,9	1,47	0,39	10,1	70
6. Bürgerküchen des Vereins für Kinder-volksschulen . . . . .	11	1032	23,6	17,6	90,3	631	20	85,7	2,3	1,7	1,11	0,44	8,6	61
7. 10 Pf.-Speisung d. Vereins für Kinder-volksküchen . . . . .	16	788	12,9	12,2	79,9	493	10	85,5	1,6	1,6	1,13	0,44	9,7	61
8. Israelitisches Heimathaus . . . . .	9	1293	41,9	14,2	138,5	872	17,2	82,5	3,2	0,9	1,43	0,56	11,4	68
9. Nationaler Frauendienst														
a) gegen 25 Pfg.-Marken . . . . .	4	1262	22,8	15,6	129,1	768	25	85,1	1,9	1,8	1,19	0,59	9,3	63
b) gegen 20 Pfg.-Marken . . . . .	4	1199	31,0	24,8	121,2	848	20							
c) gegen 10 Pfg.-Marken . . . . .	4	711	12,6	16,9	62,7	466	10							
10. Berliner Stadtmission . . . . .	7	802	21,7	12,2	97,2	601	19,3	82,7	2,6	1,5	1,42	0,34	11,4	72
11. Frauenverein der B. B.-Logen . . . . .	5	715	14,9	9,0	71,9	439	10	85,6	2,0	1,2	1,33	0,35	9,5	59
12. Verein zur Errichtung von Arbeiterheimen . . . . .	5	632	11,5	8,9	79,9	457	20	83,1	1,8	1,3	11,7	0,38	12,3	69
13. Verein für Krankenküchen . . . . .	3	907	24,4	24,3	88,1	690	25	83,7	2,6	2,6	1,39	0,46	9,2	73
14. Verein Arbeiterinnenwohl . . . . .	3	780	23,3	13,3	70,3	598	35	84,9	2,9	1,6	1,60	0,31	8,6	62

In Nr. 1 waren jeder Mahlzeit noch rund 50 g Brot beigegeben. Diese Beigabe ist in der Tabelle nicht berücksichtigt. Diese 50 g Brot entsprechen 3,2 Eiweiß, 0,6 Fett, 25,2 Kohlehydrate, 122 Kalorien. Die Nr. 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 sind Notstandspeisungen.



Über die Schwankungen in der Zusammensetzung der gemischten Speisen, zum Teil Eintopfgerichte, gibt folgende Tabelle Anhaltspunkte:

Tabelle 14.

Autor	Bezeichnung	Trocken-	Ei-	Fett	Kohle-
		substanz	weiß		hy-
		%	%	%	drate
Fendler usw. Anst. Nr.1	Lungenhäcksel, Kartoffel . .	13,4	5,1	3,4	7,6
„ „ „ 1	Weißer Bohnen, Speck . . .	22,3	4,4	4,2	11,3
„ „ „ 1	Blutwurst, Kart., Sauerkraut	20,2	2,7	5,7	10,0
„ „ „ 1	Lunge mit Kartoffel . . . .	25,8	6,4	3,4	14,3
„ „ „ 1	Kartoffelsuppe, Fleisch . . .	12,2	2,9	1,6	6,1
„ „ „ 2	Klops mit Kartoffeln . . . .	25,8	2,3	3,0	18,1
„ „ „ 3	Nudelsuppe mit Rindfleisch .	9,4	1,55	0,5	5,9
„ „ „ 3	Kohlrüben mit Kartoffeln . .	13,9	1,0	0,6	10,7
„ „ „ 6	Erbsen, Sauerkohl, Schweins-				
	haxe, Grießsuppe . . . .	13,3	2,7	1,8	7,3
„ „ „ 9	Mohrrüben und Schoten . . .	14,7	2,4	2,0	8,3
„ „ „ 10	Linsen, Kartoffeln, Würstchen	25,7	2,4	2,7	18,5
„ „ „ 11	Apfelreis mit Wurst . . . .	17,9	2,0	1,2	13,4
„ „ „ 12	Fisch und Kartoffeln <sup>1)</sup> . . .	22,7	3,3	1,0	16,7

In Hamburg wurde schon am 6. August 1914 eine Kommission zur Beschaffung und Verteilung der Lebensmittel eingesetzt. Unter den Speisezetteln der Hamburgischen Kriegshilfe seien folgende erwähnt; jedes Rezept ist für 50 Personen berechnet:

2. VI. 1916: Gemüsesuppe mit Nudeln: 100 g Viandal, 5 Pfd. weiße Bohnen, 4 Pfd. Nudeln, 2 Pfd. getrocknetes Gemüse, 2 Pfd. frisches Gemüse, 20 Pfd. Kartoffeln, Salz.
3. VI. 1916: Fleisch mit Spinat: 6 Pfd. Fleisch, 15 Pfd. Spinat, 7 Pfd. Reis, 25 Pfd. Kartoffeln, Salz.
5. VI. 1916: Grießbrei mit Rhabarber: 12 Pfd. Grieß, 10 Liter Vollmilch mit 5 Liter Wasser vermischt, 10 Pfd. Rhabarber, 2 Pfd. Zucker, 3 Pfd. Tapioka, Gewürz, Salz.
6. VI. 1916: Fleisch mit Spargel und Reis: 6 Pfund Fleisch, 25 Pfd. Kartoffeln, 8 Pfd. Spargel, 7 Pfd. Reis, Salz.
7. VI. 1916: Kraftsuppe mit Gemüse: 5 Pfd. Kraftmehl, 20 Pfd. Kartoffeln, 2 Pfd. getrocknetes Gemüse, 2 Pfd. frisches Gemüse, 4 Pfd. Nudeln, Petersilie, Salz.

In bezug auf die Verteilung der Nahrungsmittel findet man bei der Volksernährung, namentlich in Arbeiter-, Beamten-, Lehrerkreisen, daß die Brotfrüchte, die Kartoffeln, der Zucker, die Schlachttiere, die Milch und Milchprodukte mindestens 90 % des Nährwertes der Gesamtnahrung liefern. Fleisch, Roggen, Weizen und Milch liefern 80 % der Eiweißzufuhr, die eigentlichen Fette, Milch und Fleisch, 90 % der Fettzufuhr, die Brotfrüchte, Zucker, Kartoffeln 87 % der Kohlehydratzufuhr (May). Das gleiche Verhältnis finden wir ungefähr in den Volksspeiseanstalten.

#### Die Soldatenkost.

Das wichtigste Gebiet für die Massenernährung ist die Soldatenkost. Schon in Friedenszeiten werden in Europa täglich über 5 Millionen Männer

<sup>1)</sup> Unter den 171 untersuchten Mahlzeiten von Fendler und Mitarbeiter die einzige Fischspeise; ein Beweis, wie wenig letztere bei der armen arbeitenden Bevölkerung beliebt ist.

auf diese Art beköstigt, in Deutschland allein ca. 700 000 Mann. Das ist die größte Massenspeiseorganisation, welche die Welt kennt. Wir haben es bei den Soldaten mit gesunden, erwachsenen, ausgewählten Personen fast gleichen Alters zu tun, die ungefähr die gleiche Arbeit leisten.

Vor 100 Jahren gab man in Preußen dem Soldaten täglich 1500 g schwarzes Kommißbrot, für das weitere sollte er selbst sorgen.

Rumford hat Angaben hinterlassen betreffs der Kost der Soldaten des Kurfürsten von Bayern im Jahre 1795. Dieselben sind von Rubner wieder veröffentlicht worden. Wie aus der Tabelle ersichtlich, stimmt die Ration von 1795 im ganzen auffallend gut mit der modernen Ration überein. — 1795 gab man jedoch 94 g Fleisch, jetzt, d. h. 1916 = 180 g Fleisch täglich. Damals wurden die Kartoffeln noch nicht verwendet; es wurde mehr Brot und Mehl verzehrt. Die Lehren von Prof. Voit, München 1860—1880, haben den modernen Vorschriften für die Ernährung in Armeen ihren Stempel aufgedrückt. Die Brotportion ist auf das Maximum 750 g pro Tag reduziert. Dazu soll der Wehrmann täglich Fleisch und Gemüse oder Mehlspeise erhalten. Als Garnisonkost schlug Voit vor: 119 g Eiweiß, 56 g Fett, 485 g Kohlehydrate. Diese Kossätze sind jetzt noch in Deutschland gültig (nämlich 120 g Eiweiß, 56 g Fett, 500 g Kohlehydrate, Vorschrift von 1902). Für den Kriegsfall wird vorwiegend die Fettzufuhr erhöht und zwar bis auf rund 100 g pro Tag. — Diese Zahlen stehen in den gesetzlichen Verpflegungsvorschriften. In Wirklichkeit werden sich die Truppenverbände im Kriege, je nach den verfügbaren Vorräten, doch anders ernähren und womöglich den Zivilgewohnheiten der Soldaten anpassen. Im Krieg von 1870 erhielt der deutsche Soldat in Frankreich 157 g Eiweiß, 285 g Fett, 351 g Kohlehydrate. (Die Kost enthielt 750 g Brot, 500 g Fleisch, 250 g Speck oder Fett, 30 g Kaffee,  $\frac{1}{2}$  Liter Wein). — Die Pariser Bataillone bekamen während der Belagerung 83 g Eiweiß, 32 g Fett, 457 g Kohlehydrate.

Derartige enorme Schwankungen sind im Kriegsfall unvermeidlich und je nach der geographischen und strategischen Lage der kämpfenden Heere finden sich auch heute, trotz der meistens günstigen Zufahrtswege, in der Beköstigung der Truppen ebenso große, vorübergehend noch größere Differenzen.

In der Schweiz erhält der Soldat in der Kriegskost nach dem Verwaltungsreglement von 1885: 750 g Brot, 375 g frisches Fleisch, 150—200 g Trockengemüse (was z. B. durch Kartoffeln ersetzt werden kann), 20 g Zucker. Dies entspricht 145 g Eiweiß, 40 g Fett, 590 g Kohlehydrate, total 3400 Kalorien. Die Zahlen sind die gleichen wie die in Deutschland vorgeschriebenen. Obwohl die Schweiz keinen Krieg führt, sind seit der Mobilmachung 1914 die gesetzlichen Zahlen wiederholt geändert worden. Schon gleich nach Beginn des Weltkrieges ist die Tagesration an Fleisch für die Truppen von 375 g auf 350 g, dann 300 g herabgesetzt worden. Im Sommer 1915 wurde die Fleischration noch weiter auf 200 g pro Tag reduziert. Als Ersatz für die Reduktion des Fleisches erhält der Soldat 100 g Käse, allerdings seit Ende 1916 nur noch 50 g Käse. Auch die Brotration wurde reduziert: von 750 auf 650 g, später 500 g bzw. 250 g. Die Truppeneinheiten erhalten dafür Gelegenheit, reichlicher frisches Gemüse anzuschaffen. Diese Veränderungen ermöglichen nicht nur die Fleisch- und Getreidevorräte zu strecken, sie gestatten ferner mehr Abwechslung in den Speisezetteln der Einheiten zu bringen.

**Tabelle 15.**  
Die Soldatenkost.

	Eiweiß	Fett	Kohle- hydrate	Kalorien
Rumford - Rubner: Bayerischer Soldat im Jahre 1795. . . . .	88	31	549	2996 <sup>1)</sup>
Rubner: Moderner kleiner Friedensverpflegungssatz des deutschen Heeres . . . . .	78,5	54,3	514,8	2995
Deutsche Reichsarmee, berechnet aus König, S. 397:				
Garnisonkost, Mittelwert . . . . .	103	31	510	2882
Manöverkost . . . . .	125	44	554	3193
Kriegskost . . . . .	140	65	541	3397
Schweiz: Friedenskost (nach Verw.-Regl.) . . . . .	130	30—35	450	2685
Kriegskost . . . . .	145	40	590	3385
Frankreich: Kriegskost Heer . . . . .	137	19	632	3329
Kriegskost Marine . . . . .	155	41	591	3440
Italien (nach Meinert): Kriegskost . . . . .	127	45	613	3452
England (nach Gautier, S. 108): Kriegskost . . . . .	154	31	457	2793
Amerika: Kriegskost . . . . .	197	37	553	3419
Japan (Inalia 1912): Kriegskost . . . . .	109—124	6—16	766	3719
Marine . . . . .	132	18	547	2951
Pariser Bataillone während der Pariser Belagerung 1870/71 nach Gautier . . . . .	83	32	457	2430
Deutsche Reichsarmee: Winterfeldzug 70/71 . . . . .	152	196	482	4422
Deutsche Reichsarmee: Bei Zwieback und Fleischkonserven 1914/1915 (nach Grandjean) . . . . .	118	96	500	3426
Schweiz: Reserve- und Notportionen 1914/15 (Fleisch, Zwieback und Gemüsekonserven und die haltbaren Nahrungsmittel dazu) nach Grandjean . . . . .	121	80	280	2388
Deutsche, französische und belgische Internierte in der Schweiz <sup>2)</sup> 1916 . . . . .	139	105	227	3316

Der Mensch ist stets bestrebt, die ihm von Kindheit auf anezogenen Eßgewohnheiten beizubehalten. Auch im Militärdienst, wenn dafür die Möglichkeit besteht, versuchen die Soldaten instinktiv die Nahrung in der gleichen Form zu erhalten wie sie dieselbe zu Hause genossen.

Die Arbeiter in Basel verzehrten 1912 z. B. ihr Eiweiß, Fett, Kohlehydrate in folgender Form: Fleisch und Fisch rund 200 g täglich, Käse mit Eiern 44 g, Brot 330 g, Milch 543 g, Suppe 472 g, Gemüse und Mehlspeisen 360 g. Gibt man einer Einheit Spielraum zur Auswahl der Speisen, so wird sie sich der

<sup>1)</sup> + 538 Kalorien als Alkohol.

<sup>2)</sup> Berechnet nach den Vorschriften, die vom Armeearzt der schweizerischen Armee erlassen wurden.

„Zivilbeköstigung“ möglichst nähern. Aus Erhebungen, die ich bei einer Einheit während der Mobilmachung 1916 in der Schweiz machen konnte, ergibt sich, daß der Soldat im Durchschnitt 200 g Fleisch, 80 g Käse, 550 g Brot, 350 g Milch, 600 g Suppe, 20 g Zucker und 200—400 g Gemüse täglich erhielt.

Eine besondere Form der Soldatenkost finden wir in den Kriegsgefangenenlagern und bei Lazaretten, welche Rekonvaleszenten, chirurgisch Leichtkranke, Geschlechtskranke beherbergen. Bei Kriegsgefangenen kann man wohl die Kost auf das „zweckmäßige Minimum“ festsetzen, wenigstens zu den Zeiten, in welchen die Zivilbevölkerung ebenfalls knapp rationiert wird. — Die Kost in Lazaretten kann je nach dem Gesundheitszustand der Insassen, bald Soldatenkost, bald Krankenhauskost sein. Ich will sie hier nicht näher besprechen und verweise auf die Tabelle 16.

Tabelle 16.

Die Kost der Kriegsgefangenen und die der Lazarette.

	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate	Kalorien
Kriegsgefangenenlager XI. A.-K. Lichtwitz				
Lagerkost . . . . .	67	40		2460
Lagerkost mit Selbstverpflegung . .	72			2680
Kriegsgefangenenkost nach Verfügung des Kriegsministeriums (1915 Berlin) . . . .	85	40	475	2700
Kriegsgefangenenlager in Tours, Arbeitsgefangene . . . . .	79	23	612	3029
Vereinslazarett Sachsenhaus (Lichtwitz) . .	80	71	489	2987
Kriegsgefangenenlazarett (Lichtwitz) . . .	50			1858
Reservelazarett (Lichtwitz) . . . . .	51			1891
Zuchthausgefangene (Berliner Moabit, Hirschfeld - Leppmann) . . . . .	96,7	31	540	

Die Soldatenkost, nicht nur in der Front, sondern auch hinter derselben (Trainkolonnen, Munitionskolonnen, Lazarette), leidet oft unter einer gewissen Einförmigkeit. Dies liegt nicht selten an der ungenügenden Ausbildung der Küchenmannschaft. Die Eintönigkeit der Kost hat den großen Nachteil, daß die Mannschaft jede Gelegenheit benützt, sich Nahrungsmittel in den Städten, Dörfern zu kaufen. Das Resultat ist nicht nur eine sinnlose Verschwendung an Geld und Nahrungsmitteln, sondern auch Verdauungsstörungen und gesteigerte Infektionsgefahr. Die Mannschaftskost sollte im Kriege genügend Abwechslung und Genuß bieten, um die Soldaten zu veranlassen, bei ihrer Einheit zu essen.

Bei der Soldatenernährung handelt es sich noch darum, die Lieferung der Nahrungsmittel zweckmäßig zu organisieren, die Speisen gut und sparsam zu bereiten. Die Militärverwaltungen in allen Ländern haben Kompanie-, manchmal Bataillonsküchen, d. h. relativ kleine Küchenbetriebe aufgestellt. Es wird für jede Einheit von 100 bis Maximum 500 Mann eine eigene Küche organisiert. Ein Großbetrieb, z. B. für mehrere tausend Mann hat nämlich nicht nur die Vorteile des Großeinkaufes, sondern auch die Nachteile des sog.

„Großverlustes“. Im großen Großbetrieb entsteht leichter verschwenderische Behandlung des Materials, die Reste werden nicht in dem Umfange verwendet wie es für den Betriebserfolg zweckmäßig ist. Man kann ferner nicht im Großküchenbetrieb, wie in einer Küche für 100—500 Mann die Gewohnheiten und Wünsche der Mannschaft genügend berücksichtigen, event. die jeweiligen Gesundheitsverhältnisse der Truppe. In der Armee hätte der für die Nahrungverteilung eingerichtete Großbetrieb den Nachteil der geringen Beweglichkeit. Übrigens haben die Militärverwaltungen in sehr zweckmäßiger Form die Kompagnieküchen mit den Vorteilen der Großbetriebe verbunden. Was billiger, besser und ohne „Großverlust“ in sehr großen Betrieben erhältlich ist, wird auch in den Armeen auf diese Art bezogen. Das Brot wird z. B. nicht in der Einheitsküche gebacken; es wird meistens in Armeebäckereien für mehrere tausend Mann auf einmal hergestellt. Brot ist leicht transportfähig und soll nicht dem Manne ganz frisch geliefert werden. Peinliche Sauberkeit ist in der Herstellung und im Transport des Brotes unerlässlich; diese Bedingung läßt sich im Großbetrieb leicht durchführen. Die Versendung des Brotes erfolgt in Säcken oder besser in Kisten oder Körben. Ein anderes Nahrungsmittel, dessen Anschaffung mit Vorteil „zentralisiert“ werden kann, ist das Fleisch. Als Prinzip kann angenommen werden, daß die Anschaffung des Fleisches von Truppenverbänden zu geschehen hat, bei welchen der tägliche Verbrauch im Minimum einem Stück, besser einigen Stücken Großvieh entspricht. Ein Stück Großvieh entspricht dem täglichen Konsum von rund 1000 Mann. Diesen Verbänden sind dann eine Anzahl Metzger angegliedert, die das Vieh zu schlachten haben. Man wird also je nach der geographischen Lage für Einheiten von 3—10 und mehr tausend Mann das Fleisch durch Schlachten gewinnen. Da das Fleisch nie gleich nach dem Schlachten verwertbar ist und mit unseren modernen Transportmitteln leicht zur Einheitsküche geführt werden kann, hat der Großbetrieb nur Vorteile. — Zur Beschaffung der übrigen Nahrungsmittel erhält die kleine Einheit ein gesetzlich festgesetztes Beköstigungsgeld. Zwar kann auch die Beschaffung anderer Nahrungsmittel: Käse, Trockengemüse, Gewürze durch große Verbände besorgt werden. Wo es durchführbar ist, wird es auch getan. Die Zubereitung der Speisen und die Bestimmung des täglichen Speisezettels muß aber unbedingt kleineren Einheiten überlassen werden.

Für den Betrieb von Truppenküchen kommen folgende wesentliche Punkte in Betracht: Als Morgen- und Mittagkost sollten stets warme Speisen verabreicht werden, als Morgenkost z. B. Suppe, Kaffee, Milch, Kakao. Die Abendkost kann unter Umständen, namentlich im Sommer und an den Feiertagen aus kalten Speisen bestehen. — Die Breiform oder Suppenform, die von alters her für die Massenernährung wegen der Bequemlichkeit für den Lieferanten beliebt ist, erzeugt auf die Dauer bei dem Konsumenten Widerwillen, sogar Ekel. Werden mehrere Speisen zu einer Mahlzeit hergerichtet, z. B. Fleisch und Gemüse, so sind sie, wie die Verpflegungsreglemente in Deutschland, in der Schweiz ausdrücklich vorschreiben, in verschiedenen Kochgeschirren, entsprechend den Kochzeiten, zum Feuer zu bringen. Bei den Truppen im Felde sind die verschiedenen Bedingungen zur Herstellung einer guten, abwechslungsreichen Kost nicht immer gegeben. Dank einer Einrichtung, die erst 10 Jahre alt ist, kann der Bedingung, warme Speisen zu verabreichen, beinahe stets Genüge getan werden. Das sind die sog. Feldküchen, fahrbare Küchen,

die jetzt in sämtlichen europäischen Heeren eingeführt sind. Diese Küchen bestehen aus 1—2 Kochkesseln, die je 70—100 Liter fassen. In diesen Kesseln können für jede Mahlzeit warme Speisen hergerichtet werden. Allerdings können die Feldküchen nur ausnahmsweise bis in die vordersten Stellungen herankommen und das Vorschaffen größerer Gefäße wird meist nur in der Nacht möglich sein. Man hat versucht, die Verabreichung warmer Speisen durch Verteilung von Kochkisten zu ermöglichen. Notbehelf sind die in den Unterständen leicht zu handhabenden Spirituskocher.

Von Bedeutung für eine Truppe ist die Darreichung von einwandfreiem Wasser. Dank der Feldküchen wird man stets da, wo das Wasser verdächtig ist, gekochtes Wasser in Form von Tee zur Verfügung haben können. In gewissen Armeen sind den Truppen Filtrationseinrichtungen gegeben worden, auch fahrbare Trinkwasserbereiter, die das Wasser aus jedem beliebigen Teich saugen, filtrieren, kochen und abgekühlt wieder liefern. Wegen der Infektionsgefahr werden in gewissen Truppenverbänden gewisse Speisen zeitweise ganz oder teilweise verboten: Kartoffelsalat, Kopfsalat, rohes Obst. Schnaps sowie schwere Weine sollten im allgemeinen verboten werden. Die französischen Truppen bei Verdun erhalten täglich 1 Liter Wein. Was das Essen anlangt, so sollte die Mannschaft in den Vorderstellungen angehalten werden, nie Nahrungsmittel aus der Hand zu legen, sondern alle Eßwaren stets in einem Schutzumschlag von einwandfreiem Papier zu halten.

In der französischen Armee geschieht die Verpflegung sehr häufig in der Weise, daß jeder Mann das ihm zustehende Stück Fleisch zur eigenen Zubereitung erhält. Durch Übung lernt der Soldat eine schmackhafte Mahlzeit mit Fleisch und Beikost zuzubereiten. Hat allerdings die Truppe große Marschleistungen zu überwinden oder befindet sie sich auf dem Rückzug, so wirft der Soldat oft sein Fleisch als unangenehmen Ballast weg. Die Folge davon ist eine unzureichende Verpflegung.

Bei den Trainkolonnen, Munitionskolonnen, in Lazaretten geschieht die Verpflegung in der Regel leichter als in der Front.

Wichtig ist es im Kriege, daß für den Fall äußersten Mangels an Nahrungsmitteln jeder Soldat eine gewisse Menge haltbarer Nahrung bei sich trägt, die sog. eiserne Portion oder Reserveration, Notration. Diese Reserveration besteht in der Schweiz aus 250 g Fleischkonserven, 200 g Armeezwieback und 150 g Suppenkonserven mit einem Nährwert von rund 1650 Kalorien; in Deutschland besteht sie aus 200 g Fleischkonserven, 250 g Feldzwieback, 150 g Gemüsekonserven (= 89 g Eiweiß, 55 g Fett, 230 g Kohlehydrate, 1800 Kalorien). Je nach den Heeren und Truppenverbänden sind 1—2 solcher Portionen stets im Tornister des Soldaten vorhanden, weitere Portionen auf den Lebensmittelwagen. Diese eisernen Rationen sollen stets brauchbar sein, dürfen aber nur im Notfall Verwendung finden. Selbstverständlich ist mit einer derartigen Ration ein kämpfender Soldat nicht genügend ernährt. Mit derselben kann er aber ohne Schädigung der Gesundheit einige Tage arbeits- und kampffähig bleiben. Die relativ geringe Menge an Nahrungsstoffen in der Notration erklärt sich dadurch, daß Raum und Gewicht derselben möglichst beschränkt sein muß. In Tagen, an denen Gefechte zu erwarten sind, muß die Kost leicht sein und nicht zu voluminöse Kotmassen geben. Die Darmentleerung vor dem Gefecht, z. B. des Morgens, die Verabreichung des Mittagessens am späten

Nachmittag, event. nach dem Gefecht sind wohl von günstigem Einfluß auf die Prognose von Darmverletzungen.

Anhang. Die Ernährung auf Schiffen ist ein besonderes Gebiet der Massenernährung. Die Räume für die Mannschaft, für die Küche sind möglichst klein bemessen. Von Konserven jeder Art wird der weiteste Gebrauch gemacht. Bei langen Seereisen muß sich die Kost den klimatischen Verhältnissen (Tropen) anpassen.

Da mir zu wenig Literatur und Erfahrung über diese besondere Art der Ernährung zur Verfügung steht, sei auf das Buch von Generalarzt Schumburg hingewiesen. Musterhaft sind die „Schiffsverpflegungsvorschriften für die Kaiserliche Marine“.

### Die Kranken- und Krankenhauskost.

Sie bildet ein Kapitel für sich und berührt Gebiete, die außerhalb des Rahmens meiner Arbeit liegen.

Eine nicht geringe Zahl von Kranken und Krankenhausinsassen können die übliche Kost des gesunden Menschen und der Speiseanstalten genießen. Es ist schon erwähnt worden, daß das „Kriegsbrot“ von den meisten Kranken nach einiger Zeit vertragen wird. Seit Februar 1915 werden gewisse Kranke nach Prüfung und Genehmigung des ärztlichen Zeugnisses mit Weißmehl versehen. Später kam die Rationierung der übrigen Nahrungsmittel. In Berlin wurde eine Zentralstelle für Krankenernährung geschaffen.

In der Berliner Krankenküche kommen drei Speiseformen in Betracht:

1. für Diabetiker: 150 g Fleisch oder 300 g Fisch, 60 g Fett, 400—600 g erlaubtes Gemüse.
2. für Rekonvaleszenten und chronische Krankheiten: gemischte Kost aus Fleisch, Kartoffeln oder Gemüse und Mehlspeisen.
3. Fieberkost: Suppen und Breie.

In der Sitzung, die die Ernährungskommission des ärztlichen Vereins mit den ärztlichen und Verwaltungsdirektoren der Frankfurter Krankenhäuser am 3. III. 1915 abhielt, wurden Beschlüsse gefaßt, die ich im folgenden wiedergebe.

1. Brot. Es soll die auch für die übrige Bevölkerung festgesetzte Höchstmenge von 300 g Brot pro Kopf bei der 1. Form (Vollkost) in den Krankenhäusern nicht überschritten werden.

Für die 2. Form werden 200—250 g Brot oder Brötchen als vollkommen ausreichend bezeichnet.

Für Kinder werden 180 g Brot oder Brötchen oder die entsprechende Menge von Mehl als vollkommen ausreichend bezeichnet.

2. Zum 1. Frühstück soll kein Malzkaffee, sondern gewöhnlicher Bohnenkaffee gegeben werden, da Kaffeebohnen in genügender Menge vorhanden sind, der Verbrauch von Malzkaffee aber unsere Getreidevorräte angreifen würde. Es wird auf die Zweckmäßigkeit einer Mischung von Bohnenkaffee, Zichorie und Feigenkaffee hingewiesen.

3. Zum 2. Frühstück werden Suppen empfohlen aus Kartoffeln, Hafer, Gerste und anderen verfügbaren Mehlen, mit Ausnahme von Roggen- und Weizenmehl. Es wird als zweckmäßig bezeichnet, diesen Suppen Gemüse

zuzusetzen. Zur Abwechslung sollen Milchsuppen dienen, namentlich bei der 2. Form. Ferner wird empfohlen, wenn erhältlich, Siebkäse zu geben, und zwar gleichzeitig mit Milch, Zucker und Zimt. Brot sollte zum 2. Frühstück nur dann gegeben werden, wenn mittags und abends auf Brot verzichtet wird.

4. Mittagessen. Die Menge des Fleisches in genußfertigem Zustand soll 100 g nicht überschreiten. Einmal in der Woche soll, wenn möglich, Fisch gegeben werden (125 g in genußfertigem Zustand).

Den Krankenhäusern wird empfohlen miteinander in Verbindung zu treten, um einen gemeinsamen Bezug von billigen und guten Fischwaren zu ermöglichen. Einige der hiesigen großen Krankenhäuser sind bereits in dauernder Verbindung mit den großen fischliefernden Firmen in Geestemünde.

An einem Tage in der Woche wird empfohlen, statt gewöhnlichen Fleisches Siedewurstchen zu geben.

In jeder Woche an einem Tage soll weder Fisch noch Fleisch gegeben werden. Als Mittagmahl für diesen Tag wird empfohlen: Suppe von weißen Bohnen oder von Sojabohnen mit 50 g Speck oder Dörrfleisch; Gemüse mit Kartoffeln zusammengekocht; gekochtes Obst oder Obstkuchen.

Es wird darauf hingewiesen, daß alle Gemüse viel besser resorbiert werden, wenn sie möglichst weich gekocht und möglichst zerkleinert sind. Dies empfiehlt sich insbesondere bei Hülsenfrüchten.

5. Um 4 Uhr: Milchkaffee, Milchkakao ohne Zutaten, Milch.

6. Abendessen: Es wird empfohlen, nur an 2 Tagen in der Woche Fleisch (Max. 100 g) oder Fisch (120 g) oder Wurst oder Hering (Halbdauerware) zu geben. Dazu Kartoffeln und Salat oder Kartoffeln und Gemüse oder Kartoffeln und gekochtes Obst. An 2 Tagen 2 Eier in beliebiger Form mit Brot und mit Butter oder anderen Fetten (20 g). Dazu Kartoffelsalat oder  $\frac{3}{10}$  Liter Milch.

An 3 Tagen in der Woche Reis oder andere Zerealien oder Kartoffelsuppe oder Makkaroni oder Nudeln, dazu Käse oder Speckzulage. Gelegentlich auch Obst.

Brot zum Abendessen, falls solches noch nach der Maßgabe Maximalmenge zur Verfügung ist. An Tagen, wo Käse gegeben wird, soll unbedingt ein gewisser Teil des Brotes für den Abend reserviert werden.

7. Es wird empfohlen, an höchstens 2 Tagen in der Woche den bei der 1. Form stehenden Patienten Bier zu verabreichen.

Dienemann schlägt folgende Kost für Krankenanstalten vor (Chirurgie, Medizin, Gynäkologie): Wöchentlich pro Person:

250 g Fleisch, 2 Eier, 2 kg Kartoffel, 2 kg Brot, 180 g Zucker, 120 g Butter, 25 g Margarine, 80 g Reis,  $5\frac{1}{4}$  Liter Milch, 125 g Grieß, 125 g Hafer, 160 g Hülsenfrüchte. — Bei dieser Zusammensetzung des Wochenmenüs würde jede Person täglich 1900—2000 Kalorien erhalten.

## Literatur.

### A. Zu den Kapiteln I, III, IV und V.

1. Albertoni et Rossi, Recherches sur la valeur comparative de l'aliment végétal et de l'aliment animal. Arch. ital. de Med. 1909. 51, S. 385.
2. Ballod, Die Volksernährung im Kriege und Frieden. Schmollers Jahrb. 1915.



3. Bauer und Mitarbeiter, Untersuchungen über die Lebenskosten in der Schweiz. München-Leipzig, Duncker & Humblot. 1917.
4. v. Bergmann, Über Volksernährung im Kriege. Ärztl. Verein Hamburg. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 9. S. 225.
5. Boas, Das Ernährungsproblem für Kranke während der Kriegszeit. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 49. S. 1250.
6. Boral, Einige Bemerkungen über Skorbut und Ernährungsfragen im Kriege. Med. Klinik 1917. Nr. 4. S. 89.
7. Boruttau, Über Vitamine und akzessorische Nährstoffe. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 41. S. 1208.
8. Brandenburg, Die Ernährung in den Kriegs- und Zivilgefangenenlagern. Med. Klinik 1915. Nr. 34. S. 956.
9. Chittenden, Physiological economy in nutrition. New-York 1904.
10. — Ökonomie in der Ernährung. Deutsch von Suchier. 2. Aufl. München, Verl. d. Ärztl. Rundschau. 1916.
11. Dienemann, Über die Ernährung der Kranken im Kriege und ihre Grundlagen. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 13. S. 394.
12. Ehrmann, Zur Ernährung während des Krieges. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. 19, 65. 1915.
13. Volksernährung, Die deutsche und der englische Aushungerungsplan. Eine Denkschrift von Aireboe, Ballod u. a., herausgeg. v. Eltzbacher. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1915.
14. Emmerich und Loew, Über Kalkmangel in der menschlichen Nahrung. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. 77, 311. 1914.
15. Fendler, Stüber und Burger, Untersuchungen über die Berliner Schulspeisung. Arch. f. Hygiene 85, 1. 1916.
16. Fendler, Frank und Stüber, Untersuchungen über den Nährwertgehalt von Mittagmahlzeiten aus Berliner Notstandsspeisungen und Volksküchen im Winter 1914/15. Arch. f. Hygiene 85, 199. 1916.
17. Fränkel S., Allgemeine Grundprinzipien der Ernährung im Krieg. Wiener med. Wochenschr. 1915. Nr. 34. S. 1264.
18. Gigon, Die Arbeiterkost. Schriften aus dem Gesamtgebiete der Gewerbehygiene. Berlin, Springer. 1914 Heft 3. Dasselbst Literatur.
19. — Bemerkungen über die Kost der Arbeiter. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 12. 294.
20. Goldscheider, Über die diätetische und physikalische Behandlung des Typhus im Felde. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. 19, 33. 1915.
21. Gottstein, Über Massenspeisung und Nahrungsmittelversorgung von Kranken. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 35 u. 36. 1075 u. 1105.
22. Grandjean, Ein Beitrag zur Kriegsdiätetik. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 23. 677.
23. Griesbach, Die Physiologie und Hygiene der Ernährung. Dresden 1915.
24. — Über den Einfluß der Kriegskost auf die Ernährung, insbesondere der Jugend. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 23. 722.
25. v. Gruber, Kriegsbereitschaft des Ernährungswesens und Biererzeugung. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 10. 330.
26. Gumprecht, Volksernährung im Kriege. Fischer, Jena. 1915.
27. Hanauer, Die Nutzbarmachung der Küchenabfälle für die Volksernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 6. 169.
28. — Die Volksernährung im Krieg. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 7. 223.
29. Hesse, Die Hygiene im Stellungskriege. Zentralbl. f. inn. Med. 36, 225. 1915 und Ergebn. d. Bakteriolog., Immunitätsforsch., exper. Therap. u. Hygiene. Julius Springer, Berlin.
30. — Die Hygiene im Felde. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 6. 154.
31. Hindhede, Nahrungsmittelverbrauch dänischer Familien. Münch. med. Wochenschr. 1915. S. 948.
32. — Die Ernährungsfrage. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 17 u. 20. 445 u. 534.
33. Hirschfeld, Die Ernährung großstädtischer Arbeiter und der Eiweißbedarf des Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 9. 244.

34. Hirschfeld, Der Eiweißbedarf des Menschen. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 11. 266.
35. Hultgren und Landergren, Untersuchung über die Ernährung schwedischer Arbeiter bei freigewählter Kost. Stockholm 1891.
36. Joachim, Österreichs Volksernährung im Kriege. Wien 1915. (Veröffentl. des Vereins „Die Bereitschaft“ Heft 1.)
37. Jung, Die Behandlung von Verdauungskrankheiten im Vereinslazarett. Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 289.
38. Kibkalt, Untersuchungen über das Mittagessen in verschiedenen Wirtschaften Berlins. Arch. f. Hygiene 66, 244. 1906.
39. Knack und Neumann, Beiträge zur Ödemfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 29. 901.
40. Köhler, Die Reichskalorienkarte. Lehmann, München 1916.
41. König, J., Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. 4. Aufl. Springer, Berlin. 1904. (Bd. 2 von: König, J., Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel.)
42. Krömmelbein, Massenverbrauch und Preisbewegung in der Schweiz. Basler Volkswirtschaft. Arch. 1911. Nr. 2. Stuttgart.
43. Kuczynski und Zuntz, Unsere bisherige und unsere künftige Ernährung im Kriege. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1915.
44. Levy, Vorratswirtschaft und Volkswirtschaft. Berlin, Springer. 1915.
45. Lichtenfelt, H., Volksernährung und Teuerung. Stuttgart, Kohlhammer. 1912.
46. — Die Geschichte der Ernährung. Berlin, Römer. 1913.
47. — Über die Ernährung und deren Kosten bei deutschen Arbeitern. Basler Volkswirtschaft. Arbeiten. Nr. 2. Stuttgart 1911.
48. Lichtwitz, Untersuchungen über die Ernährung im Kriege. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 34 u. 41. 937 u. 1125.
49. — Ernährung im Kriege. Berl. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 22. 523.
50. Loewy und Zuntz, Einfluß der Kriegskost auf den Stoffwechsel. Nach Selbstbeobachtungen. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 30. 825.
51. Lommel, Über den Einfluß der kriegsmäßig veränderten Ernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 12. 351.
52. — Über den Einfluß des Krieges auf den Ernährungszustand der Bevölkerung in Jena. Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 467. Sitzg. d. naturwiss.-med. Gesellsch. zu Jena.
53. May, R. E., Die deutsche Volksernährung, gemessen am tatsächlichen Konsum großer Konsumentenkreise. München u. Leipzig, Duncker & Humblot. 1917.
54. — Das Schwein als Konkurrent der menschlichen Ernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 12. 277.
55. Meinert, C. A., Arme- und Volksernährung, Berlin, Mittler & Sohn. 1880.
56. v. Noorden, Einfluß der Ernährung auf das Blut. Therap. Monatsh. Jahrg. 21. 1915. S. 213.
57. — Hygienische Betrachtungen über Volksernährung im Kriege. Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt. 1915 („Der deutsche Krieg“, Heft 43.)
58. Oeder, 281 erwachsene Menschen mit „zentralnormalem“ Ernährungszustand. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 17. 433.
59. Oppenheimer, C., Die Anpassung der deutschen Volksernährung an die Kriegslage. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 2. 25.
60. Raubitschek (Czernowitz), Ergebnisse der Pathologie, Entstehungsweise und Ursache der Pellagra. Wiesbaden 1915.
61. v. Rechenberg, Die Ernährung der Handweber in der Amtshauptmannschaft Zittau. Leipzig, Hirzel. 1890.
62. Rosenfeld, Krieg und Ernährung. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 13. 315.
63. Rubner, Volksernährungsfragen. Leipzig, Akad. Verlagsgesellsch. 1908.
64. — Die Volksernährung im Kriege. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 40. 1793.
65. — Die Ernährung der Kurfürstlich bayerischen Soldaten im Jahre 1795. Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 597. Nr. 17.

66. Rubner, Physiologie der Nahrung und der Ernährung. In v. Leydens Handb. d. Ernährungstherapie 1. Leipzig, Thieme. 1903.
67. — Deutschlands Volksernährung im Kriege. Leipzig 1916. Verl. „Naturwissensch.“
68. — Über moderne Ernährungsreformen. Oldenbourg, München-Berlin. 1914.
69. — Die Volksküchen. Hyg. Rundschau 25, 309. 1915.
70. — Wandlungen in der Volksernährung. Leipzig, Akad. Verlagsgesellsch. 1913.
71. Salkowski, Über die Deckung des Eiweißbedarfes im Kriege. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 12. 284.
72. Schau mann, Neuere für die Physiologie und Pathologie der Ernährung wichtige Forschungsergebnisse. Therap. Monatsh. 1915. Nr. 3. 152.
73. Schlesinger, Vorlesungen über Diät und Küche. Wien-Berlin 1917.
74. Schmidt, A., Volksernährung und Diätetik in Kriegszeiten. Therap. d. Gegenw. März 1915.
75. Schumburg, W., Einzelnahrung und Massenernährung in Weyls Handb. d. Hyg. 2. Aufl. 10. Liefg. Leipzig, Barth. 1913.
76. Schwalbe, Kriegsernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 6. 164.
77. Sieveking, Hamburgs Volksernährung in den ersten Kriegsjahren 1914/16. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 31 1116.
78. Slosse und Waxweiler, Enquête sur le régime alimentaire de 1065 ouvriers belges. Travaux de l'Institut Solnay. Fasc. 9. 1910.
79. Strauß, Die Hungerkrankheit. Med. Klinik 1915. Nr. 31. 854.
80. — Kriegsernährung und Krankendiät. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 4. 93.
81. Sundström, Über die Ernährung bei freigewählter Kost. Skandin. Arch. f. Physiol. 19. 78. 1907.
82. Thomas, Nahrung und Ernährung. Teubner, Leipzig-Berlin. 1914.
83. Urbeanu, Die Gefahr einer an Kaliumverbindungen zu armen Ernährungsweise und ihre Beziehung zu Ernährungskrankheiten. Wien-Berlin, Urban & Schwarzenberg. 1916.
84. Voit, Physiologie der Ernährung. In Herrmanns Handbuch 1881.
85. Volksernährung, Massenspeisung. Verhandl. des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen. Berichte von Bubner, Stein, Liepmann u. a. 28. X. 1915. Berlin, Simion Nachf. 1916.
86. Wesenberg, Die Trinkwasserversorgung im Felde. Deutsche med. Wochenschr. 10. Mai 1917. Nr. 19. 593.
87. Wietfeldt, Avitaminose als Ursache der Nachtblindheit im Felde. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 50. 1743.
88. Winckel, Kriegsbuch der Volksernährung Gerber, München 1915.
89. Wolf, Nahrungsspielraum und Menschenzahl. Stuttgart, Enke. 1917.
90. Zuntz, Einfluß des Krieges auf Ernährung und Gesundheit des deutschen Volkes. Med. Klinik 1915. Nr. 43 u. 44. 1176 u. 1204.

#### B. Zum Kapitel II.

1. Adler, Für die Ziegenmilch. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 15. 391.
2. v. Bergmann, Stoffwechselfersuch mit Strohmehl. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 28. 954.
3. Blum, Blut als Nahrungsmittel. Med. Klinik 1915. Nr. 35. 959.
4. Bonne, Über die Bedeutung der Gerste und des Weizenklees für unsere Volksernährung während der Kriegszeit. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 23. 702.
5. Borutttau, Strohpulver als Nahrungsmittel und Futterstoff? Deutsche med. Wochenschrift 1915. Nr. 13. 377.
6. Brahm, Das Brot und dessen diätetischer Wert. Med. Klinik 1909. S. 1278.
7. v. Decastello, Ausnutzungsversuche mit dem Finklerschen Finalbrot. Zeitschr. f. physik. diätet. Therap. 21, 73. 1917.
8. Decker, Die Verdaulichkeit des Kriegsbrottes. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 21. 709.
9. Döllner, Falsche Ernährung — Grünes Gemüse! Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 20. 649.

10. Finkler, Die Verwertung des ganzen Kornes zur Ernährung. (Aus: Zentralbl. f. allg. Gesundheitspflege.) Bonn, Hager. 1910.
11. Friedenthal, Über Strohmehl und seine Verwendung. Kriegsärztl. Abend. Sitzg. vom 13. IV. 1915. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 17. 451.
12. Friedmann und Magarschalk, Preis und Nährwert einiger billiger Königsberger Käsesorten. Zeitschr. f. Hygiene 80, 399. 1915.
13. Gärtner, A., Die Hygiene des Wassers. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1915.
14. Gigon, Die Bedeutung der Gewürze in der Ernährung. Klin.-therap. Wochenschr. Jahrg. 19. 1912. Nr. 44.
15. Grajewsky, Die Zusammensetzung tischfertiger Speisen animalischer Herkunft der Arbeiterkost. Inaug.-Dissert. Basel 1914.
16. Haberlandt, Leguminosenblätter als Nahrungsmittel. Die Naturwissenschaften 1916. H. 26. 361.
17. Hindhede, Untersuchungen über die Verdaulichkeit einiger Brotsorten. Zeitschr. f. physik.-diätet. Therap. 17, 68. 1913.
18. — Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Kartoffeln. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. 16, 657. 1912.
19. Hochhaus, Über die Verwendung der Trockenkartoffel zur menschlichen Nahrung. Therap. Monatsh. Jahrg. 30. 1916. 424.
20. Hochhaus, Küster, Wolff, Über die Anwendung eines neuen Kartoffel-Trockenpräparates usw. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 37 u. 38. 1017 u. 1050.
21. Hofmeister, Über die Verwendung von Schlachtblut zur menschlichen Ernährung. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 33 u. 34. 1105 u. 1146.
22. Klempner, G., Kriegsmehl, Mehlpräparate und Krankendiät. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 22. 676.
23. Klopfer, Über die Frage der Beibehaltung der hohen Ausmahlung von Getreide in Friedenszeiten und ihren Einfluß auf die Volksernährung. Therap. Monatsh. Jahrg. 29. 1915. S. 319.
24. Klotz, Die Bedeutung der Getreidemehle für die Ernährung. Berlin, Springer. 1912.
25. Kunert, Weißbrot oder Vollkornbrot. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. 20, 15. 1916.
26. Linetzky, Die Zusammensetzung vegetabilischer tischfertiger Speisen der freigewählten Arbeiterkost. Inaug.-Diss. Basel 1914.
27. Liwshitz, Über den Einfluß des Kaffees auf den Eiweißstoffwechsel beim Menschen. Inaug.-Diss. Basel 1914.
28. Lott, Der Nährwert des Feldzwiebacks. Inaug. Diss. Berlin 1901.
29. Mohoróić, Über den Verlauf der beim Backen des Brotes entstehenden Umsetzungen. Arch. f. Hygiene 86, 241. 1917.
30. — und Prausnitz, Die Verwendung des Holzes zur Herstellung von Kriegsbrot. Arch. f. Hygiene 86, 219. 1917.
31. Neumann, Vollkornbrote und das neue Großsche Verfahren zur Herstellung von Vollkornbrot. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 53, 1. 1917.
32. v. Noorden, Über Verdauungsbeschwerden nach dem Genuß von Kriegsbrot und ihre Behandlung. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 14. 349.
33. — Bemerkungen über Ersatzmittel der gebräuchlichen Nahrungseiweiße, insbesondere über Blut. Therap. Monatsh. Jahrg. 29. 1915. S. 384.
34. — und Ilse Fischer, Neue Untersuchungen über die Verwendung der Roggenkleie für die Ernährung des Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 22. 673.
35. Peters, Über den Gewichtsverlust des Fischfleisches beim Dunsten. Arch. f. Hygiene 54, 101. 1905.
36. Plagge, Leblein, Lott und Pannwitz, Untersuchungen über das Soldatenbrot. Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militärsanitätswesens 12. 1897.
37. Posner, Farbenanalyse des Brotes. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 22. 173.
38. Raab, Zur Frage des Brotersatzes. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 27. 912.
39. Raebiger, Der Wert des Kaninchenfleisches für die Volksernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 23. 702.
40. Reuter, Über Margarine. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1916. Nr. 18.

41. Richter, Yerba Mate als Kaffee- und Tee-Ersatz im Felde und Lazarett. Münch. med. Wochenschr. 1915. S. 965.
42. — Die Kartoffel als Volksnahrungsmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 5. 101.
43. Röhmann, Zur Frage nach dem Nährwert des Vollkornbrotes. Berl. klin. Wochenschrift 1916. Nr. 5. 105.
44. Rubner, Vom Brot und seinen Eigenschaften. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 18 u. 19. 517 u. 545.
45. — und Thomas, Die Verdaulichkeit des Roggens bei verschiedener Vermahlung. Arch. f. Physiol. 1914. S. 165.
46. — Über Nährwert einiger wichtiger Gemüsearten und deren Preiswert. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 15. 385.
47. — Untersuchungen über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit verschiedener Gemüse- und Obstarten. Zahlr. Abhandl. in Arch. f. Physiol. 1915 u. 1916.
48. — Finger, Juckenack, Gutachten der Kgl. wissensch. Deputation f. d. Medizinalwesen vom 17. III. 1915 betr. Vollkornbrot. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 50, 83. 1915.
49. — — — Gutachten der Kgl. wissensch. Deputation vom 11. XI. 1914 betr. Verwendung von Kartoffelbrot bei der Gefangenenernährung. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 49, 95. 1915.
50. — Die Resorbierbarkeit der Nährhefe. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 18. 629.
51. Salkowski, Über die Verwendung des Blutes der Schlachttiere als Nahrungsmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 23. 597.
52. — Über die Verwendung des Blutes der Schlachttiere als Nahrungsmittel. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 19. 675.
53. — Über Fleischersatzmittel. Biochem. Zeitschr. 19, 83. 1909.
54. Schilling, Verdaulichkeit des Kartoffel-Cerealiengemisches. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. 19, 140. 1915.
55. Schottelius, Der Wert des Kaninchenfleisches für die Volksernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 11 u. 24. 312 u. 712.
56. — Untersuchungen über Nährhefe. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 28. 817.
57. Schrupf, Die Nährhefe als Nahrungsmittel. Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 269.
58. Schwalbe, Alkohol im Felde. Deutsche med. Wochenschr. 1914. Nr. 47. 1988.
59. Schwenkenbecher, Die Nährwertberechnung tischfertiger Speisen. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. 4, 381. 1901.
60. Stoklasa, Entspricht die jetzige Broterzeugung den modernen biochemischen Forschungen der menschlichen Ernährung? Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 3. 75.
61. — Das Brot der Zukunft. Jena, Fischer. 1917.
62. Süßmann, Sind die gehärteten Öle für den menschlichen Genuß geeignet? Arch. f. Hygiene 84, 121. 1915.
63. Thoms und Müller, Über die Verwendung gehärteter Fette in der Nahrungsmittelindustrie. Arch. f. Hygiene 84, 54. 1915.
64. Verhandlungen über die Bekömmlichkeit der Kriegsbackwaren 6. III. 1915. Berlin. Deutsche med. Wochenschr. 1915. S. 408.
65. Völtz, Nährstoffbilanzen für Rohstoffe und ihre Erzeugnisse bei der alkoholischen Gärung. Biochem. Zeitschr. 69, 334. 1915.
66. Werckmeister, Knochenmarkmehl zur Hebung der Volksernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 6.
67. Wintz, Die Bedeutung der Nährhefe als Nahrungsmittel. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 13. 455.
68. Zuntz, Über die Ausnutzbarkeit eines neuartigen Vollbrotes. Berl. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 4. 91.

## V. Übersicht über den jetzigen Stand der Schulgesundheitspflege mit besonderer Berücksichtigung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse.

Von

O. Solbrig - Breslau.

Die Anfänge der Schulgesundheitspflege reichen über 100 Jahre zurück. Ihr eigentlicher Begründer J. P. Frank hat Ende des 18. Jahrhunderts Fragen aus diesem Gebiete in so treffender und vielfach noch heute gültiger Weise behandelt, daß gegenüber den seitdem gemachten Fortschritten bei aller Anerkennung doch keineswegs das Gefühl der Überhebung am Platze wäre. Nach längerem Stillstand trat dann in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Lorinser mit seinen bedeutsamen Forderungen zum Schutze der Gesundheit in den Schulen hervor. Nachhaltige Wirkungen gingen indes auch hiervon nicht aus und erst in den 60er Jahren wurden von neuem durch Männer wie Virchow, Wasserfuhr, Cohn wichtige Fragen der Schulgesundheitspflege erörtert und besonders die schulärztliche Aufsicht betont. Von einer durchgreifenden Wandlung kann erst im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts gesprochen werden, als verschiedene große Städte mit der Anstellung von Schulärzten vorgingen. Seitdem ist ein ständiger, wenn auch langsam sich vollziehender Fortschritt festzustellen. Brachte das Jahr 1895 für Preußen durch die Vorschriften über Bau und Einrichtung ländlicher Volksschulen eine bemerkenswerte Verbesserung, so bedeutet das Jahr 1901 mit Inkrafttreten des Kreisarztgesetzes einen Markstein wie auf dem großen Gebiet des öffentlichen Gesundheitswesens überhaupt, so auch auf dem der Schulgesundheitspflege, denn von da an wurde eine amtliche Beaufsichtigung der Schulen durch die neugeschaffenen Kreisärzte eingeführt. Im Jahre 1907 wurde dann ebenfalls für Preußen mit der „Anweisung zur Verhütung der Weiterverbreitung übertragbarer Krankheiten durch die Schulen“ ein wichtiger Schritt vorwärts getan. Zu erwähnen ist dann noch eine neue Einrichtung der letzten Jahre, die die Schulgesundheitspflege zu fördern geeignet ist, nämlich die Abhaltung von Fortbildungskursen für Schulärzte, deren letzter in Köln im Jahre 1914 von der Akademie für praktische Medizin veranstaltet wurde und insofern eine besondere Bedeutung hatte, als zum ersten Male einige preußische Kreisärzte seitens des Ministers dazu

entsandt wurden. Über diesen Kursus berichtet in anschaulicher Weise Matzdorff<sup>233)</sup>.

Zu den behördlichen Anordnungen, von denen eben die Rede war und die auch in mannigfacher Weise in anderen deutschen Bundesstaaten und im Ausland getroffen wurden, haben offenbar wesentliche Anregung gegeben alle die Bestrebungen, die aus den Kreisen der Schulhygieniker im Verein mit verständnisvollen Vertretern der Lehrerschaft hervorgingen. Wesentlichen Anteil haben hier vor allem die Organisationen, die die Schulgesundheitspflege auf ihr besonderes Programm gesetzt haben, wie der Internationale Schulhygiene-Kongreß, der zum ersten Male im Jahre 1904 tagte, ferner der Deutsche Verein für Schulgesundheitspflege, der, im Jahre 1900 begründet, in seinen von Jahr zu Jahr zahlreicher besuchten Versammlungen wichtige Fragen aus dem Gebiete der Schulgesundheitspflege beraten und erörtert hat und mit dessen Jahresversammlungen seit einigen Jahren die Vereinigung der Schulärzte Deutschlands verbunden wird, und der Verband deutscher Lehrervereinigungen für Schulgesundheitspflege. Auch für Spezialgebiete der Schulgesundheitspflege sind eigene Organisationen gegründet und hierin tätig, so der Verbandstag der Hilfsschulen Deutschlands, die deutsche Tagung für Jugendwandern, der Kongreß für Volks- und Jugendspiele, der deutsche Kongreß für alkoholfreie Jugend-erziehung u. a. Schließlich haben auch Vereinigungen, deren Arbeitsgebiet allgemeine Gesundheitspflege ist, nicht selten Fragen aus der Schulgesundheitspflege zur Erörterung gestellt; hier sind zu nennen: der Internationale Kongreß für Hygiene und Demographie, der Kongreß des Royal Institute of Public health, der im Jahre 1912 in Berlin tagte, der deutsche und der preußische Medizinalbeamtenverein, der Deutsche Ärztetag, der Internationale Kongreß gegen Tuberkulose u. a. Bei größeren Ausstellungen ist der Schulgesundheitspflege ein Platz eingeräumt worden, wie wir es in den letzten Jahren, besonders auf der Weltausstellung in Brüssel<sup>373)</sup> erlebt haben, auch sind verschiedentlich besondere Ausstellungen für Schulgesundheitspflege veranstaltet worden.

Die internationalen Beziehungen werden durch den jetzigen Krieg auch für die Schulgesundheitspflege wohl für längere Zeit unterbrochen sein. Deshalb ist eine Arbeit von Lorentz<sup>460)</sup> aus neuester Zeit recht beachtenswert. Die Bestrebungen von deutscher Seite und den mit uns im Kriege verbundenen Mächten zur Begründung eines engeren politischen und wirtschaftlichen Zusammenschlusses haben nämlich Lorentz angeregt, eine mitteleuropäische Gemeinschaft für Schulgesundheitspflege ins Leben zu rufen. Die „Internationale Gesellschaft für Schulhygiene“ hat, wie er wohl mit Recht bemerkt, für unsere deutsche Schulgesundheitspflege wenig befruchtend gewirkt, dazu kommen die politischen Verhältnisse, Rassenunterschiede usw., die hier hinderlich wirken. Dagegen wird die dauernde Interessengemeinschaft der mitteleuropäischen Bundesstaaten auch für die Erziehung des jugendlichen Nachwuchses manche gleichartigen Ziele und Anforderungen stellen, besonders auch in bezug auf die militärische Jugenderziehung. Wenn es auch noch zu früh ist, die Aufgaben einer solchen Arbeitsgemeinschaft im einzelnen zu bestimmen, so ist es doch nach Lorentz schon Zeit, eine Sammlung aller schulhygienisch interessierten Kreise der verbündeten Länder zu gemeinsamer Arbeit anzubahnen.

Entsprechend diesen vielfachen Veranstaltungen ist die Literatur der Schulgesundheitspflege zu einer stattlichen Fülle herangewachsen. Als die

wichtigste Fundgrube haben wir die von Kotelmann begründete, von dem leider auch schon verstorbenen Eris mann weitergeführte „Zeitschrift für Schulgesundheitspflege“ mit der Beilage „Der Schularzt“ anzusehen. Daneben finden sich in zahlreichen Fachzeitschriften viele Abhandlungen aus dem genannten Gebiet. Unsere Aufgabe im folgenden soll es sein, unter Berücksichtigung der neueren Literatur eine Übersicht über den jetzigen Stand der Schulgesundheitspflege zu geben. Die durch den jetzigen die Welt erschütternden Krieg geschaffenen Verhältnisse sollen dabei besonders berücksichtigt werden. Schule und Krieg haben eigene Beziehungen zueinander. Wir denken dabei zuerst daran, daß es für unser, von Feinden ringsum angegriffenes Vaterland galt, zu zeigen, ob die lange Friedensarbeit auf dem Gebiete der Schulgesundheitspflege eine Ertüchtigung der deutschen Jugend gezeitigt hat, und dürfen nach den beispiellosen Leistungen unserer tapferen Kämpfer mit Genugtuung feststellen, daß unsere Schule ihre Pflicht, die Schüler zu tüchtigen, körperlich, geistig und sittlich starken Männern heranzubilden, nicht verabsäumt hat. Eine weitere Beziehung hat die Schule zum Kriege, wenn wir berücksichtigen, daß die Verbesserungen auf dem Gebiete der Schulbauhygiene, indem geräumige, gesunde Schulhäuser entstanden sind, der Kriegskrankenpflege wesentliche Dienste dadurch geleistet haben und noch leisten, daß die Schulhäuser vielfach für unsere verwundeten und kranken Krieger als treffliche Lazarette eingerichtet wurden. Aber auch die Gefahren, die der Krieg direkt und indirekt für die Jugend in allen ihren Altersstufen mit sich bringt, sind zu beachten.

## I. Hygiene des Schulhauses.

### 1. Schulgebäude.

Daß auf dem Gebiete der Schulbauhygiene in Deutschland während der letzten Jahre erhebliche Fortschritte gemacht worden sind, lehrt eine Sammlung von Abbildungen, die in Form von Diapositiven seitens der Gesellschaft für Verbreitung von Volksbildung herausgegeben wurde. Diese Sammlung enthält 1000 Abbildungen von neueren Schulbauten der größeren und mittleren Städte Deutschlands und gibt einen guten Einblick in das Äußere des neuzeitlichen Schulwesens. Damit weitere Kreise für dies wichtige Gebiet gewonnen werden, wird die Sammlung gegen eine geringe Gebühr ausgeliehen.

Mit der Hygiene bei den Bauten für die höheren Lehranstalten beschäftigte sich in einer gemeinsamen Sitzung der Deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege zu Berlin und des Berliner Vereins für Schulgesundheitspflege Delius<sup>65)</sup>. Für 400 Schüler wird eine Fläche von 6000 qm verlangt, wovon 2000 qm frei bleiben sollen. Die Fensterwände sollen nach NO, NW oder W liegen. Die Aborte können bei hygienisch einwandfreier Herstellung im Klassengebäude selbst untergebracht werden. Als Belichtung wird ein Helligkeitsgrad von 10 MK für jeden Platz gefordert. Ausreichende Lüftung läßt sich bei Niederdruckdampfheizung auch ohne künstliche Ventilation erzielen. Übrigens sind alle höheren Lehranstalten Preußens, die in den letzten 12 Jahren erbaut wurden, bis auf eine einzige Ausnahme mit Zentralheizung versehen. Eine Sammlung von Skizzen neuerer Bauten höherer Lehranstalten findet sich in einer bemerkenswerten Schrift desselben Autors<sup>66)</sup>, die sich mit dem Bau und



den Einrichtungen der staatlichen höheren Lehranstalten in Preußen befaßt und erkennen läßt, daß man sich bestrebt, hygienisch und zugleich ästhetisch zu bauen. Auf der 14. Jahresversammlung des Deutschen Vereins für Gesundheitspflege <sup>406)</sup> wurden die hygienischen Anforderungen an die Grundrißgestaltung der Schulen zum Gegenstand ausführlicher Erörterungen gemacht. Die Bericht-erstatte, Selter als Hygieniker und Uhlig als Bausachverständiger, fanden mit ihren im wesentlichen übereinstimmenden Forderungen im ganzen die Zustimmung der Versammlung. Selter fordert u. a. eine Höchstzahl von 50 Schülern für die Klasse bei einem Flächenraum von 1 qm und Luftraum von 4 cbm pro Kopf, einen Schulplatz von 2—3 qm Fläche pro Kind, eine Turnhalle und ein Schulbrausebad bei jedem Schulhause, auch auf dem Lande. Uhlig legt besonders Wert darauf, daß die Schulgebäude höchstens aus einem Erdgeschoß und drei Obergeschossen bestehen, die Schulbauentwürfe nur von erfahrenen Architekten aufgestellt, mindestens von solchen geprüft werden.

Wie Schülerheime und Alumnate hygienisch zu bauen sind, zeigt Schulte <sup>344)</sup> an Abbildungen und Grundrissen, zu denen die nötigen Erklärungen gegeben werden.

Der Verkehr in den größeren Städten mit dem störenden Straßenlärm läßt es immer untunlicher erscheinen, die Schulgebäude so zu errichten, daß die Klassenräume in ihrer Mehrzahl nach der Straße hinaus gelegt werden. Mit Recht macht Stephani <sup>372)</sup> auf die Bedeutung des Straßenlärms für die Schule aufmerksam. Die hygienischen Übelstände, die die Steigerung des Straßenlärms mit sich bringt, sind darin zu suchen, daß die Erteilung eines ruhigen Unterrichts ausgeschlossen ist, für die Stimmwerkzeuge des Lehrers und der Schüler Schädigungen entstehen, auch die Öffnung der Fenster unmöglich wird. Da man nun in großen Städten die Schulhäuser im Innern der Stadt nicht entbehren kann, empfiehlt Stephani das Innere von Häuserblocks für die Errichtung von Schulgebäuden zu benutzen, unter der Voraussetzung, daß genügend große Höfe zur Verfügung stehen.

Betreffs Anordnung der Klassenräume in mehrstöckigen Schulhäusern regt Baldrian <sup>15)</sup> an, die Klassenräume für die jüngeren Schüler nicht in das Erdgeschoß, wo der Fußboden zu kalt sei und den Kindern zuviel Wärme entzogen werde, sondern in das erste Stockwerk zu verlegen.

Nach einem Bericht von Borchardt <sup>37)</sup> zeichnen sich die amerikanischen Schulbauten in großen Städten dadurch aus, daß sie als Hallenhäuser mit einer behaglich eingerichteten Versammlungshalle im Mittelbau, um die sich die Unterrichtsräume gruppieren, errichtet werden. Auf eine zweckmäßige Lüftung, bei der durch elektrische Kraft die verbrauchte Luft abgesaugt und frische Luft in die Zimmer hineingedrückt wird, legt man besonderen Wert. Einzelne größere Schulsysteme sind auch mit Freiluftklassen ausgestattet.

Im ganzen läßt sich über die Hygiene des Schulgebäudes sagen, daß das Gebiet in der jetzigen Zeit nur noch wenig umstritten ist, die Grundlagen vielmehr festliegen und bei uns in Deutschland, namentlich seitens der größeren Gemeinden ein erfreulicher Wettstreit darin zu verzeichnen ist, die Lehren der Bauhygiene auf die Schulbauten anzuwenden, dabei die ästhetischen Gesichtspunkte zur Geltung zu bringen und einen gewissen Luxus nicht vermissen zu lassen. Vielleicht geschieht in letzter Beziehung hier und da etwas zu viel, wenigstens wendet sich Nußbaum <sup>263)</sup> gegen die Verschwendung, indem er

Prachtbauten größerer Städte im Auge hat; die Erfüllung der schultechnischen und gesundheitlichen Ansprüche, auch eine Berücksichtigung des Schönheits-sinnes sollen maßgebend sein, jede Raumverschwendung aber vermieden werden.

Was das deutsche Volksschulhaus auf dem Lande betrifft, so ist gleichfalls in den letzten 20 Jahren ein ganz merklicher Fortschritt zu verzeichnen: die alten, unschönen, unhygienischen Volksschulhäuser sind mehr und mehr geschwunden, an ihre Stelle sind vielfach schmucke, dem Dorfe zur Zierde dienende, den Regeln der Hygiene entsprechende Bauten getreten. Besonders gilt dies auch von Ostpreußen.

Für Preußen sind hinsichtlich der Herstellung und Einrichtung der ländlichen Volksschulhäuser die Bestimmungen gültig, die seitens des Unterrichtsministeriums unter dem 15. November 1895 erlassen sind und die im allgemeinen auch den berechtigten hygienischen Forderungen entsprechen. Dadurch, daß der Kreisarzt bei jedem Neubau und Umbau sein sachverständiges Gutachten abzugeben hat, ist eine Gewähr gegeben, daß die Hygiene nicht zu kurz kommt. Bei den Bauten der höheren Lehranstalten ist eine derartige hygienische Prüfung nicht vorgeschrieben, was bedauert werden muß.

Eine unabweisbare Forderung der Kriegszeit war es, zu sparen, wo es angeht, und davon sind auch die Schulbauten betroffen. Während der Kriegszeit sind deshalb Neubauten von Schulen möglichst unterblieben. Es ist aber ein erfreuliches Zeichen für die wirtschaftliche Kraft des deutschen Reiches, daß auch in den Kriegsjahren größere Um- und Neubauten von Schulhäusern fertig geworden sind, darunter imposante Bauten, wie der Neubau der Kgl. Taubstummenanstalt in Leipzig, der einen Flächenraum von über 15 000 qm bedeckt und rund 2 Millionen Mark gekostet hat. Kemsies<sup>454</sup>), der dies hervorhebt, erläutert die Frage der Sparsamkeit bei Schulbauten. Er kommt zu dem Ergebnis, daß sich nicht viel ersparen lasse, wenn man Erziehungs- und Unterrichtswesen, die große Kraftquelle deutscher Erfolge, nicht wesentlich schmälern will. Allenfalls geht es an, die Turnhöfe mehreren Zwecken dienstbar zu machen oder auch die Turnhalle zugleich als Aula u. dgl. m. zu benutzen. Er gibt nach in neuerer Zeit ausgeführten Schulbauten die Kosten für ein Volksschulhaus kleiner Gemeinden mit 6 Unterrichtszimmern nebst Turnspielplatz auf über 100 000 Mk., für eine Bürgerschule mit 20 Klassenräumen auf rund 400 000 Mk., für höhere Lehranstalten auf etwa 33 000—36 000 Mk. pro Klassenraum an.

Ferner sind die Kreisärzte in Preußen nach ihrer Dienstanweisung verpflichtet, die der Aufsicht der Regierungen unterstehenden öffentlichen und privaten Schulen gesundheitlich zu beaufsichtigen, was in der Regel in fünfjährigen Zeiträumen zu geschehen hat. Ein neuerer Erlaß (vom 3. Januar 1913) dehnt die kreisärztliche Untersuchung der hygienischen Verhältnisse auf die höheren Lehranstalten aus. Mit diesen Bestimmungen ist wiederum ein erheblicher hygienischer Fortschritt zu verzeichnen.

## 2. Schulzimmer.

Das Schulzimmer als der wichtigste Teil des Schulhauses ist hinsichtlich seiner Einrichtung und Behandlung auch in den letzten Jahren zum Gegenstand vielfacher Erörterungen gemacht worden, die sich vorwiegend auf die Bedeutung der Reinhaltung, der Belüftung und Belichtung, weniger auf die

früher im Vordergrund der Schulhygiene stehende Schulbankfrage erstrecken, wenn auch letztere nicht beiseite gelassen wird.

Um die Bedeutung einer ausgiebigen Lüftung recht hervorzuheben, hat Rothfeld <sup>323)</sup> Versuche über die Beschaffenheit der Schulluft angestellt, indem er deren Bakteriengehalt an verschiedenen Stellen des Schulgebäudes und zu verschiedenen Zeiten feststellte. Es ergab sich dabei, daß der Luftkeimgehalt um so größer ist, je kleiner der Luftraum pro Kind ist, und daß auf den Fluren schon bei ruhigem Umhergehen der Kinder die Keimzahl beträchtlich steigt, während im Klassenzimmer bei bester Fensterlüftung die Keimzahl verhältnismäßig niedrig bleibt. Bei einer Untersuchung von Peters <sup>281)</sup> über den Bodestaub in Schulen wurde kein besonders hoher Keimgehalt festgestellt, auch handelte es sich nicht um pathogene, sondern nur um harmlose Luftkeime. Da diese Untersuchungen 14 Tage hindurch in „regnerischer, katarrhalischer Zeit“ durchgeführt wurden, ist dies Ergebnis besonders bemerkenswert. Immerhin ist es nur ein Einzelergebnis aus zwei Klassen, demgegenüber daran festzuhalten ist, daß die Schulstubenluft auch pathogene Keime beherbergen kann. Pietsch <sup>467)</sup> stellt die Ergebnisse früherer Untersucher eigenen Untersuchungen in einer Dorfschulklasse gegenüber und stellt im allgemeinen fest, daß der Gehalt an Keimen in der Schulluft ein sehr hoher ist, daß unter den Keimen die indifferenten überwiegen, aber auch Krankheitserreger zu finden sind. Die Verhältnisse in der untersuchten Dorfschule weichen nicht wesentlich von anderen Untersuchungsergebnissen ab. Im besonderen zeigte sich aber, daß durch das Chorsprechen der Keimgehalt der Schulluft erhöht wird, die Art und der Grad der Reinigung, insbesondere der Subsellien und der Möbel den Keimgehalt beeinflußt und die Winterventilation nicht imstande ist, die Luft von den in der Pause aufgewirbelten Keimen zu reinigen. Auch von Reiche <sup>313)</sup> wird mit Recht hervorgehoben, daß der Schulstaub als einer der gefährlichsten Träger der Krankheitskeime anzusehen ist und eine Hauptaufgabe in der Erhaltung gesunder, möglichst staub- und keimfreier Luft in den Schulen zu bestehen hat. Die hierzu erforderlichen Maßnahmen sind: Vermeidung der Überfüllung der Klassen, ausreichender Luftwechsel, Vermeidung fehlerhafter Heizung und Beleuchtung, tadelloser Fußboden, sorgfältige Reinhaltung. Hinsichtlich des Luftminimums, das für den einzelnen Schüler zu fordern ist, gehen die Forderungen der Hygieniker erheblich über das nach den preußischen Bestimmungen zulässige Mindestmaß, das mit 2,25 cbm allerdings recht knapp bemessen ist, hinaus; so fordert Stroede <sup>380)</sup> 4 cbm (bei ausgiebiger Lüftung), Chassevant <sup>51)</sup> sogar 7—8 cbm. An dem bekannten Pettenkoferschen Grenzwert von 1  $\frac{0}{100}$  Kohlensäure hält man zweckmäßigerweise heute noch fest. Zu dem Zweck ist es nötig, hin und wieder die Luft chemisch zu analysieren, namentlich zu Ende der Lehrstunden, wie dies Chassevant <sup>51)</sup> hervorhebt.

Um eine ausreichende Lüfterneuerung zu erzielen, ist einmal das Vorhandensein einer stetigen künstlichen Lüftung erforderlich, die am besten automatisch vor sich geht und durch den Lehrer, der dafür verantwortlich gemacht wird, zu überwachen ist; ferner sind kippbare Oberfenster, die während der Heizperiode offen zu halten sind, anzubringen und schließlich soll ein starker Luftwechsel zwischen je zwei Lehrstunden während einer Dauer von zehn Minuten durch Öffnen der Türen und Fenster erfolgen.

Als die hygienisch beste Heizungsart ist, wie neuerdings von Nußbaum<sup>264</sup>), Marx<sup>229</sup>), Reichenbach<sup>314</sup>), Steinhaus<sup>363</sup>) hervorgehoben wird, die zentrale Warmwasserheizung anerkannt, besonders in Verbindung mit selbsttätigen Regulierungsvorrichtungen, wie solche u. a. von Käferle-Hannover hergestellt werden. Als Bestmaß der Raumtemperatur gilt 18° C (Nußbaum). Der Dauerheizung wird eine höhere Wandtemperatur und damit größere Behaglichkeit nachgerühmt. Andererseits soll die Unterbrechung der Heizung nach den Untersuchungen Rietschels<sup>316</sup>) gegenüber der Dauerheizung den Vorteil haben, daß die „Wärmestauung“, die wesentlich die Verschlechterung der Luft bewirken soll, langsamer eintritt. Die früher vielfach gefürchtete Austrocknung der Luft soll bei der Zentralheizung nicht wesentlich höher sein als bei anderen Heizarten. Für die kleineren und kleinsten Schulen muß naturgemäß die Ofenheizung trotz ihrer Mängel bestehen bleiben. Letztere verringern sich auf ein Mindestmaß oder fallen ganz fort, sofern gute eiserne Dauerbrandöfen mit Mantel und Frischluftzuführung gewählt werden. Die Kachelöfen, die Reichenbach<sup>315</sup>) verwirft, werden in manchen Gegenden, in denen sie sich einmal eingebürgert haben, bestehen bleiben und können auch geduldet werden, namentlich wenn die Heizung vom Flur aus erfolgt.

Die Frage, welche Maßstäbe an die Belichtung des Schulzimmers zu stellen sind, wurde bekanntlich früher beantwortet, daß man das Verhältnis der Fensterfläche zur Fußbodenfläche zugrunde legte und für eine ausreichende natürliche Belichtung forderte, daß dies Verhältnis etwa = 1 : 5 betragen solle. Man hat nun aber immer mehr eingesehen, daß diese Forderung zu ungenau ist, da die Umgebung des Zimmers (gegenüberstehende Mauern, Bäume, Himmelsrichtung) und die einzelnen Plätze im Zimmer nicht berücksichtigt werden. So wurde ein Helligkeitsminimum für jeden Arbeitsplatz von 30 Meterkerzen (nach Cohn sogar 50), gemessen durch Photometer verschiedener Art, gefordert. Von anderer Seite wurde gesagt, daß nur dann ausreichende Helligkeit herrsche, wenn jeder Schüler von seinem Platz ein Stück Himmel sehen könne. Nach Pleier kommt es aber auch noch auf die Größe und Lage dieses Himmelstücks an, letztere insofern als mit Abnahme des Neigungswinkels, unter dem das Licht auffällt, die Belichtungswirkung abnimmt. So verfertigte Pleier<sup>285</sup>),<sup>286</sup>) den nach ihm benannten „Raumwinkelmesser“, einen Apparat, der photographisch das betreffende Fensterbild liefert, auf dem durch Auszählung an „Raumwinkelgraden“ das Helligkeitsmaß bestimmt werden kann. 50 Raumwinkelgrade werden als Mindestmaß angesehen. Nach Possek<sup>298</sup>) hat dieser Apparat große Vorteile, wenn auch die photographische Handhabung etwas umständlich ist. Der Apparat ist dann von Pleier<sup>287</sup>) selbst verbessert, indem die Messung mit einem Photometer zu Hilfe genommen wird. Das Verfahren wird aber dadurch offenbar noch umständlicher und ist für die Praxis im allgemeinen zu kompliziert. Thorner<sup>398</sup>) hat dies zeitraubende und kostspielige Verfahren durch ein Instrument zu ersetzen gesucht, bei dem die Helligkeit mit einem auf ein Papier reflektierten Stück Himmelsfläche verglichen wird. Katz<sup>159</sup>) wendet zur Helligkeitsmessung ein Verfahren an, bei dem er davon ausgeht, daß die Belichtung nur dann genügt, wenn man noch den Gegenstand der Arbeit entziffert, indem man der Beleuchtung 96 % ihrer Stärke entzieht. Mit einem Rauchglase von 96 % Absorptionsstärke kann man die Hinlänglichkeit der Beleuchtung in jedem einzelnen Fall sofort bewerten.

Als künstliche Beleuchtungsart verdient vom hygienischen Standpunkt die elektrische den Vorzug, da bei ihr keinerlei Verbrennungsprodukte der Luft sich beimischen. Der Vorschlag von Katz<sup>160)</sup>, da wo künstliche Beleuchtung in den Schulzimmern nötig ist, diese durch kleine elektrische Lampen an jedem einzelnen Arbeitsplatz (individuelle Schulbeleuchtung) zu erreichen, dürfte für die gewöhnlichen Schulverhältnisse undurchführbar sein. Wenn Rambousek<sup>305)</sup> von anderen Arten künstlicher Beleuchtung als der elektrischen ganz absehen will, so ist auch das in der Praxis nicht immer durchzuführen, da elektrische Lichtquellen nicht überall zur Verfügung stehen.

Während man im allgemeinen der indirekten Beleuchtung, bei der die Beleuchtungskörper ihr Licht zunächst auf einen unterhalb angebrachten Schirm werfen, von wo es als zerstreutes Licht zu den Plätzen gelangt, den Vorzug gibt, stehen nach Okers<sup>272)</sup> vergleichenden Messungen die Vorteile der direkten Beleuchtung der indirekten nicht nach, wenn die Lampen zahlreich und genügend hoch angebracht werden.

Die Reinigung der Schulräume ist ein so wichtiger Gegenstand, daß er immer wieder von berufener Seite besprochen wird. Von neueren Verfahren stehen das staubbindende Öl und die Vakuumentstaubung zur Erörterung, ohne daß über ihren Wert eine einheitliche Beurteilung schon erzielt worden ist. Berger<sup>25)</sup> verlangt tägliche feuchte Reinigung oder maschinelles Absaugverfahren. In Hamburg hat man folgende vier Schulreinigungssysteme planmäßig geprüft: 1. tägliches Fegen mit feuchten Sägespänen, zweimal wöchentliches Abrücken der Subsellien, alle 14 Tage Aufwaschen mit nassen Tüchern (Hamburger System), 2. tägliches Aufwaschen mit nassen Tüchern, einmal wöchentliches Scheuern mit Seife und Soda (Kopenhagener System), 3. Verwendung staubbindender Öle, 4. Reinigung mit Vakuumentstäuber. Diese Versuche führten nach Trautmann und Hanne<sup>401)</sup> zu dem Ergebnis, daß der Oberschulbehörde empfohlen wurde, von der weiteren Verwendung staubbindender Öle abzusehen, das Hamburger System weiter zu verwenden und die Versuche mit Vakuumsaugapparaten fortzusetzen. Lorentz<sup>214)</sup> verwirft das staubbindende Öl aus hygienischen Gründen und verlangt vor allem Verhinderung der Schmutzeinschleppung und Vermeidung der Staubaufwirbelung. Auch Rambousek<sup>305)</sup> ist kein Freund des Stauböls, da dadurch der Staub nur gebunden, nicht aber beseitigt wird. Aber auch wenn dies nur geschieht, so bleibt das immerhin ein nicht zu unterschätzender Vorteil, wie dem Berichterstatter dünkt, der deshalb auch in seiner amtlichen Tätigkeit für die Verwendung des staubbindenden Öls eintritt und durchaus aus eigener Erfahrung sowohl wie nach Mitteilungen aus Lehrerkreisen günstig darüber urteilen kann. Es muß aber darauf geachtet werden, daß der Anstrich rechtzeitig und immer von neuem erneuert wird; auch müssen die Dielen dicht hergestellt sein. Peters<sup>281)</sup> hat übrigens nachgewiesen, daß die Behandlung des Fußbodens mit Stauböl den Staub bzw. den Keimgehalt des Staubes wesentlich vermindert.

Mit dem Staubabsaugverfahren sind nach Blankenburg<sup>27)</sup> in Berlin und anderen großen Städten keine so guten Erfahrungen gemacht worden, daß seine Einführung allgemein zu wünschen wäre, denn auch nach erfolgtem Absaugen konnte das feuchte Aufwischen nicht entbehrt werden. Die besonderen Verhältnisse in der Schule erfordern einfache und billige Verfahren. Dagegen empfiehlt Mayer<sup>231)</sup> besonders die Entstaubungsapparate, die er genauer be-

schreibt. Für größere Schulen werden feste Anlagen und tägliche Reinigung sämtlicher Räume für nötig gehalten; kleinere Gemeinden können sich gemeinsam einen fahrbaren Entstaubungsapparat anschaffen.

Die Reinigungsmöglichkeit hängt nun wesentlich von der Beschaffenheit des Fußbodens ab.

Vom Fußboden selbst ist zu fordern, daß er möglichst dauerhaft und dicht gefugt ist. Deshalb zieht Nußbaum<sup>265</sup>) den aus Pechfichte (Pitchpine) hergestellten Dielenboden allen anderen Arten vor, besonders auch noch wegen seiner geringen Unterhaltungskosten bei gutem Aussehen. Die neueren massiven Fußböden wie Granito, Terrazzo, Durazzo u. a. werden für Schulzwecke nicht gutgeheißen, da sie dem Fuß hohe Wärmemengen entziehen.

Bei aller noch so sorgfältigen Reinigung der Schulräume soll aber auch, worauf Uhlig<sup>402</sup>), Rasser<sup>306</sup>) und Rambousek<sup>305</sup>) hinweisen, das Hereinbringen von Schmutz in die Schulzimmer durch Kleidung und Schuhzeug verhindert werden. Deshalb ist neben der Pflege des Reinlichkeitssinnes unter der Schuljugend für gute Abstrichvorrichtungen für die Stiefel, Auswechseln des Schuhwerks in der Schule bei nasser Witterung und langen Schulwegen u. dgl. m. zu sorgen. Sehr bedauerlich ist auch, daß bisher Gelegenheit zum Händewaschen für die Schulkinder in der Schule bei uns etwas recht Seltenes ist. An 73 Orten Deutschlands sind nach Poelchau<sup>290</sup>) Wascheinrichtungen in den Schulen vorhanden. Mit Recht macht der genannte Autor auf diesen bedauerlichen Mangel aufmerksam und stellt die Forderung auf, daß Wascheinrichtungen in allen Klassenzimmern anzubringen sind.

Von neueren behördlichen Anordnungen zur Reinigungsfrage ist die Bestimmung in der preußischen Ministerialanweisung zur Verhütung der Verbreitung übertragbarer Krankheiten durch die Schulen vom 9. Juli 1907 zu erwähnen, nach der (§ 2) der Reinhaltung des Schulgrundstücks überhaupt besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden ist und vorgeschrieben wird, daß die Klassenzimmer täglich auszukehren, wöchentlich mindestens zweimal feucht aufzuwischen, gut zu lüften sind und jährlich mindestens dreimal eine gründliche Reinigung der gesamten Schulräume zu erfolgen hat. In einem Nachtrags-erlaß vom 7. April 1908 wird ausdrücklich bemerkt, daß auch zu seuchefreien Zeiten die Klassenzimmer täglich auszukehren und, soweit die Fußböden nicht geölt sind, wöchentlich mindestens zweimal feucht aufzuwischen sind.

Ein anderer Erlaß aus dem preußischen Unterrichtsministerium vom 9. März 1908 betrifft die Ergebnisse der Versuche mit dem Fußbodenölanstrich. Das Mittel hat sich danach in jeder Hinsicht so bewährt, daß die Einführung in allen Schulen dringend empfohlen und ein bestimmtes Verfahren für seine Anwendung angegeben wird.

### 3. Schulbänke.

Die Schulbankfrage, die sich bereits zu einem in seiner Fülle kaum noch übersehbaren Hauptstück der Schulhygiene entfaltet hat, ist in den letzten Jahren nicht gar zu sehr mehr in den Vordergrund der Besprechungen und Streitpunkte getreten. Die Normalbank ist noch immer nicht gefunden — und wird auch wohl nicht gefunden werden. Im übrigen ist man sich über die Hauptanforderungen an die Schulbank im allgemeinen einig. Immerhin sind

einige bemerkenswerte Äußerungen in der Literatur zu diesem Gegenstand zu verzeichnen.

Seydel<sup>355</sup>) entwickelt die Anforderungen, die an die Schulbank zu stellen sind, wobei er sich nicht auf ein bestimmtes System festlegt, die festen zweiseitigen Bänke jedoch als durchaus zweckmäßig und hygienisch bezeichnet, vor allzu feiner Anpassung der Bankteile an den Körper warnt und besonderen Wert darauf legt, daß die Kinder am Anfang jedes Halbjahrs eine für sie passende Bank erhalten und die Bänke so gewählt werden, daß eine leichte gründliche Reinigung des Fußbodens möglich ist. Moses<sup>244</sup>) hält die Auswahl und Verteilung der Bankgrößen für besonders wichtig, während die Auswahl des Systems mehr von technischen pädagogischen und ökonomischen als von hygienischen Gesichtspunkten abhängt. Koppin<sup>192</sup>) faßt die hygienischen Forderungen an die Schulbank dahin zusammen, daß 1. die Subsellien nicht mehr als zweiseitig sind, 2. Bank mit Tisch ein konstruktives Ganze bilden, wobei erstere ihre Eigenlehne hat, 3. die Benützung der Lehne beim Zuhören, Lesen und Schreiben möglich ist, ohne daß dies auf Kosten der Mindesttiefe des Sitzbrettes geschieht, 4. bewegliche Teile nicht, oder wenigstens in gefahrloser, sicherer und geräuschloser Weise vorhanden sind, 5. der Fußboden dabei leicht zu reinigen ist.

Mit der Arbeits- und Ruhehaltung des Körpers in der Schulbank beschäftigen sich Kemsies und Hirschclaff<sup>166</sup>), wobei sie die Forderung aufstellen, daß die Bank allen hygienischen Anforderungen der Sitzanatomie und -physiologie sowie den Normen der Muskel- und Nervenhygiene entspreche, und wünschen, daß der Lehrer mit den Schülern die Schreib-, Lese-, Hör- und Ruhehaltung einübt, bevor die Schüler von ihrer Bank Besitz ergreifen.

Genauere Messungen stellte Cohn<sup>57</sup>) an den Kindern in einem Breslauer Schularztbezirk an, um daraus die passenden Bankgrößen zu finden. Es ergab sich, daß bei über 93 % der Schulkinder die Körperlänge von Klasse zu Klasse um je 5 cm ansteigt, mit Ausnahme von der dritten bis zur vierten Mädchenklasse, wo infolge der Pubertätsentwicklung der Anstieg 10 cm beträgt, ferner daß bei über 93 % der Schulkinder einer jeden Klasse der Unterschied an Körperlänge 20—25 cm beträgt.

Besondere Banktypen werden empfohlen: von Oebbecke<sup>266</sup>), nämlich für die kleineren Schüler der Zweisitzer mit unveränderlicher Schreibdistanz, für ältere Schüler Zweisitzer mit verschiebbarer Tischplatte, für Mädchen vom 7.—13. Schuljahrgang ein Schulsystem mit Trennung von Sitz und Tisch, nämlich ein Sesselstuhl mit reclinierter Rückenlehne und Langtische; von Leuschner<sup>208</sup>) eine Gruppenbank mit auswechselbaren, in verschiedener Distanz verstellbaren Einzelsitzen in Stuhlform bei festen Tischen; von Keesebitter<sup>163</sup>) die Pestalozzibank mit herausziehbarer Tischplatte, Fußrost, Sitzvertiefung, besonders da zu empfehlen, wo Bänke alten Systems brauchbar gemacht werden sollen; von Hoch<sup>142</sup>) eine Bank mit ausziehbarer Tischplatte und leichter Reinigungsmöglichkeit des Fußbodens; von Burgerstein<sup>47</sup>), der die Schenksche Schulbank gegen die Rettig-Bank verteidigt; von Suck<sup>381</sup>),<sup>382</sup>), der in der verbesserten Zahn-Bank mit auswechselbaren Sitzen und Veränderlichkeit der Distanz nebst Verstellbarkeit des Lehnenabstandes eine allen Anforderungen gerecht werdende Schulbank sieht, aber auch die Jahn'sche Mittelholmbank, besonders da sie leicht zu reinigen und zu desinfizieren ist, empfiehlt.

Rostowzeff <sup>322</sup>) hat, um den Schwierigkeiten zu begegnen, die die Beschaffung der jeweils nötigen Anzahl der verschiedenen Bankgrößen mit sich bringt, einen Apparat angegeben, mit dessen Hilfe jede Bank sich leicht bezüglich Sitzhöhe, Differenz, Distanz usw. der Größe der Kinder passend herrichten läßt. Der Apparat besteht aber aus vielen einzelnen Holz- und Eisenteilen, erscheint deshalb doch wohl nicht für die Praxis besonders geeignet, auch wenn, wie der Erfinder bemerkt, sein Apparat auf der Hygieneausstellung in Petersburg 1913 ausgezeichnet wurde.

Von behördlichen Verfügungen zur Schulbankfrage ist eine solche des württembergischen Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens vom 5. Mai 1908 zu erwähnen, die grundsätzlich der zweisitzigen Schulbank den Vorzug gibt, die Anschaffung von mehr als viersitzigen Bänken nicht mehr gestattet und genauer die Anforderungen an die Schulbänke entsprechend den heutigen hygienischen Grundsätzen darlegt.

#### 4. Andere Gebrauchsgegenstände.

Betreffs der Schultafel wird neuerdings statt der üblichen schwarzen Schiefertafel, der der Nachteil störender Reflexe anhaftet, eine weiße, matte Glastafel empfohlen (Weigl <sup>415</sup>); der Tafel wird billiger Preis, Haltbarkeit und leichte Reinigung nachgerühmt. Erfahrungen über die Anwendung liegen wohl noch nicht vor.

Die Aufstellung von Speinäpfen in allen Schulräumen wird von Fürst <sup>97</sup>) betont. Statt der üblichen Spucknäpfe, die auf dem Fußboden stehen, dort leicht umgestoßen werden, empfiehlt der genannte Autor Wandspuckbecken, die in 1 m Höhe in einem Rahmen befestigt sind und etwas Flüssigkeit enthalten. Bei Neuanlagen von Schulgebäuden sollte eine solche Einrichtung (mit direkter Wasserspülung) von vornherein getroffen werden.

#### 5. Trinkwasser.

Allgemein wird die Forderung erhoben und in der Praxis möglichst danach verfahren, daß jede Schule mit einwandfreiem Trinkwasser versorgt wird. Um zu verhindern, daß etwa durch gemeinsam benutzte Trinkbecher Krankheiten übertragen werden, sind verschiedene neuere Vorschläge gemacht worden. Eine der besten Lösungen ist offenbar die Einrichtung von „Trinkspringbrunnen“, wie sie zuerst in Dortmund errichtet wurden (Uhlig <sup>403</sup>), dann aber auch sonst an verschiedenen Orten, z. B. in Allenstein, wo sie dem Berichterstatter bekannt wurden, Eingang fanden. Andere Vorschläge gingen dahin, daß in jeder Klasse ein Trinkbecherkasten eingerichtet werden solle, in dem für jeden Schüler ein numerierter Becher zur ausschließlichen Benutzung Platz findet (Karaman <sup>157</sup>), oder daß jeder Schüler im Ränzel seinen Becher mit sich tragen solle. Eine recht absonderliche Ansicht vertritt ein rumänischer Arzt Miletic <sup>239</sup>), wenn er für Abschaffung des Trinkwassers in den Schulen eintritt, indem er das Trinken der Kinder während der Schulzeit für eine überflüssige Angewohnheit und für gesundheitsschädlich erklärt. Hoffentlich bleibt dieser Autor mit der Durchführung dieses Grundsatzes allein!

#### 6. Turnplätze, Turnhallen.

Zur Bekämpfung des Staubes auf den Turnplätzen empfiehlt Graefe <sup>112</sup>) die Anwendung eines flüssigen Asphalts (Trinascol). Eine neue, zweckmäßige



und gesunde Einrichtung ist durch Errichtung von Freiluft-Turnhallen in Kassel getroffen. Die offene Turnhalle, die in Verbindung mit der geschlossenen steht, ermöglicht auch bei ungünstiger Witterung das Turnen im Freien (Schönfelder<sup>340</sup>).

## II. Hygiene des Unterrichts.

Auf dem Gebiet der Hygiene des Unterrichts sind mancherlei neue Forderungen gestellt oder alte Forderungen, deren Verwirklichung noch immer auf sich warten ließ, von neuem nachdringlich betont worden.

Der Beginn der Schulpflicht ist verschiedentlich Gegenstand der Besprechung geworden. Die Nachteile des zu frühen Schulbesuchs sind so augenfällige, daß ärztlicherseits mit Recht die Forderung erhoben ist, daß jedes schulpflichtige Kind zuvor durch den Schularzt zu untersuchen ist und von dessen Urteil die Einschulung oder Zurückstellung abhängig gemacht wird (Neupert<sup>258</sup>), Steinhaus<sup>364</sup>), Wehrhan<sup>414</sup>)). Für zurückgestellte Kinder wird empfohlen, wie es z. B. in Charlottenburg geschieht, die Einweisung in Schulkindergärten bis zum Eintritt in die Schule. Steinhaus und Wehrhan haben genauere Untersuchungen darüber angestellt, welche Anforderungen vom hygienischen Standpunkt an den Schulanfänger zu stellen sind, und kommen zu dem Ergebnis, daß ein Schulanfänger durchschnittlich 110 cm groß, 18 bis 20 kg schwer sein und einen Brustumfang von 52—54, einen Schädelumfang von 49,5—50,5 cm haben, außerdem über einen bestimmten Vorstellungsschatz verfügen soll. Thiele<sup>386</sup>) will zur Beurteilung des Körperzustandes der Schulanfänger neben der schulärztlichen Erstuntersuchung die anamnestischen Angaben besonders verwertet wissen und wünscht zu dem Zweck vor jeder Einschulung die Vorlegung eines von den Eltern ausgefüllten Fragebogens über Familienverhältnisse u. dgl. Auf die Gefahren der zu frühen Einschulung machte jüngst Baege<sup>439</sup>) wieder aufmerksam. Er betont, daß das Gehirn durchschnittlich erst mit Ablauf des siebenten Lebensjahres seine volle bleibende Ausbildung dem Umfang nach erreicht, und hält den Anfang des achten Lebensjahres — bei sehr schwächlichen, in der Entwicklung zurückgebliebenen Kindern noch etwas später — für den rechten Zeitpunkt für den Beginn des Unterrichts.

Das Vorgehen des Vereins Nürnberger Schulärzte, die eine öffentliche Warnung vor zu frühzeitigem Schulbesuch für die Eltern ergehen ließen, kann zur Nachahmung empfohlen werden.

Die Frage der Koedukation, der gemeinsamen Erziehung von Knaben und Mädchen auch in höheren Schulen und höheren Klassen, die seit längerer Zeit zum Gegenstand der Erörterungen unter Hygienikern und Schulmännern gemacht und auch vielfach praktisch erprobt worden ist, wurde auch neuerdings erörtert. Als einer der namhaftesten Schulhygieniker äußert sich Burgerstein<sup>48</sup>) dahin, daß sittliche und psychische Bedenken gegen die Koedukation nicht geltend zu machen seien, in sittlicher Hinsicht sogar ein gegenseitiger günstiger Einfluß festzustellen sei, daß aber rein physisch der Prozentsatz der Kränklichkeit bei Mädchen höher als bei Knaben und die Widerstandskraft der Mädchen besonders im Pubertätsalter geringer sei. Um der Überlastung der Mädchen bei gemeinsamer Erziehung vorzubeugen, will deshalb Burgerstein für diese zur Ablegung der Abschlußprüfung einen verlängerten Besuch der An-

stalt eingeführt wissen. Von pädagogischer Seite hat Kämmerer<sup>155</sup>), die Erfahrungen an den höheren Schulen Württembergs zugrunde legend, keinerlei Mißstände aus der Koedukation erwachsen sehen, vielmehr in den meisten Fällen eine günstige gegenseitige Einwirkung der Knaben und Mädchen feststellen können. Den Mädchen wird größerer Fleiß und raschere Aufnahmefähigkeit bei Überlegenheit in sprachlicher und formaler Bildung nachgerühmt, während sie in Mathematik zurückstehen. Württemberg besitzt 210 höhere Knabenschulen, von denen 138 zugleich von Mädchen besucht werden. Die Gesamtzahl der Mädchen, die die höheren Schulen besuchte, betrug im Jahre 1912 1077 (in 56 humanistischen und 82 realistischen Schulen) und steigt von Jahr zu Jahr. Auch im Königreich Sachsen sind neuerdings die höheren und Mittelschulen zum gemeinsamen Unterricht freigegeben. In Preußen dagegen herrscht im allgemeinen noch eine Abneigung der Schulbehörden, die Mädchen mit den Knaben zusammen in den höheren Schulen unterrichten zu lassen.

Hinsichtlich der Frage, zu welcher Stunde der Schulbeginn liegen soll, liegt eine bemerkenswerte Beobachtung vor. Bekanntlich ist eine schulhygienische Forderung die, den täglichen Schulbeginn nicht zu früh zu legen, damit die Kinder, namentlich die jüngeren, hinreichend ausschlafen können. Es soll deshalb die Schule auch im Sommer nicht vor 8 Uhr beginnen. Dies ist auch in Berlin versuchsweise auf Rat der Schulärzte geschehen. Es zeigte sich aber, daß die erhofften Vorteile, nämlich größere Frische der Kinder durch längeren Schlaf, ausblieben, da die Kinder zum Teil schon vor der Schule zu gewerblichen Arbeiten benutzt worden waren, zum Teil auch abends später zu Bett kamen. Aus diesen Gründen wünscht Hertel vom pädagogischen Standpunkt für die Mittel- und Oberstufe den Schulanfang wieder auf 7 Uhr zu verlegen, während für die Unterstufe 8 Uhr der richtige Zeitpunkt sei. Als Schularzt äußert sich Meyer<sup>237</sup>) zu dieser Frage; er verlangt für die Volksschulen der Großstädte den Schulanfang im Sommer um 8, im Winter um 9 Uhr, und zwar sowohl für die Kinder, die bei dem engen Beieinanderwohnen in Mietskasernen, dem gemeinsamen Benützen eines Bettes u. dgl. nicht zu einem frühen Beginn des Nachtschlafes kommen, als auch in Rücksicht auf die Lehrkräfte, die oft erst am Abend Gelegenheit zur Erholung und Weiterbildung haben.

Bekanntlich hat uns der Krieg die Einführung der Sommerzeit gebracht. Sind damit auch manche Vorteile verbunden, so war doch zu prüfen, ob diese Einrichtung für die Schulen sich bewährt hat. Aus seinen Schulerfahrungen berichtet Kloß<sup>456</sup>) darüber. Er hat zwar beobachtet, daß seitens der Lehrer vielfach auf die Kinder hingewirkt werden mußte, daß sie mit der Einführung der Sommerzeit eine Stunde früher am Abend von der Straße verschwinden und rechtzeitig ins Bett gehen, ist aber mit der Mehrzahl der Großstadtlehrer von der Zweckmäßigkeit der neuen Sommerzeit überzeugt. Dagegen ist auf dem Lande die Beibehaltung der Einrichtung im Interesse der Schulkinder nicht erwünscht, denn das ländliche Leben kümmert sich wenig um die Uhr, weshalb die Kinder im Sommer spät ihr Abendbrot erhalten und frühmorgens müde und schläfrig sind, wie dies von Landlehrern beobachtet wurde. Auch Langerhans<sup>457</sup>) tritt als Arzt für die Beibehaltung der Sommerzeit ein. Das Schulkind habe auch dabei hinreichend Zeit zum Ausschlafen, das frühe Aufstehen sei sogar allgemein von Vorteil. Ebenso spricht sich Haag<sup>448</sup>) zustimmend zur Frage der Sommerzeit vom schulhygienischen Standpunkt aus.

Was die Beziehungen des Unterrichts zum Gesundheitszustand der Schüler betrifft, so hat Helwig<sup>128)</sup> Blutuntersuchungen an Kindern vor und nach dem Unterricht, nach mangelhafter Luftzufuhr durch Verschließen der Fenster, nach reichlicher Luftzufuhr, bei längeren Märschen usf. vorgenommen, auch zum Vergleich an sich selbst solche Versuche nach längerer anstrengender geistiger Tätigkeit ausgeführt. Das Ergebnis war, daß geistige Tätigkeit mit Zerfall von Blutkörperchen einherging, während Körpertätigkeit in freier Luft sich durch Vorwiegen der Regenerationsprozesse auszeichnete.

Den Einfluß verschiedenartiger Schulbeschäftigung auf die Ventilation der oberen Lungenteile suchte Oker<sup>273)</sup> mit einem selbstgebauten Apparat, der die Ausdehnung der oberen Lungenteile zahlenmäßig feststellt, zu ermitteln. Beim Lesen im Stehen war die Atemgröße größer als beim Sitzen und sank beim andauernden Sitzen und beim Stricken auf die Hälfte herunter. Diese Versuche sprechen nachdrücklich dafür, daß die Handarbeitsstunden öfter auf einige Minuten zu unterbrechen und Atemübungen im Stehen während des Unterrichts einzuschieben sind.

Für die höheren Mädchenschulen sind in Preußen unter dem 12. Dezember 1908 neue Vorschriften ergangen, die sich vor allem auch auf den Lehrbetrieb beziehen. Diese Verordnungen werden von Koenigsbeck<sup>184)</sup> und Moses<sup>245)</sup> einer Kritik vom schulhygienischen Standpunkt unterzogen. Ersterer, Pädagog, findet darin, wenn auch noch einzelnes auszusetzen ist, die wichtigsten hygienischen Forderungen erfüllt, während Moses vom ärztlichen Standpunkt noch vielen unhygienischen Ballast daran sieht. Die Zahl der Pflichtstunden mit 31 in der Woche finden beide Autoren entschieden zu hoch.

Von den einzelnen Unterrichtsfächern hat das Schreiben von jeher die Aufmerksamkeit der Hygieniker besonders gefesselt. Daß die Muskelarbeit beim Schreiben für die Schulkinder keine unbeträchtliche ist und die Finger dabei in einen Zustand starker Spannung geraten, wies Saffiotti<sup>327)</sup> nach. Es wird deshalb eine Ruhepause von 3—5 Minuten nach 10—15 Minuten für erforderlich und eine über 30 Minuten ausgedehnte Schreibarbeit für schädlich gehalten. Auch empfiehlt der genannte Autor für kürzere Schreibarbeiten einen leichten, für längere einen etwas schwereren Federhalter.

Der Streit über Schräg- oder Steilschrift ist noch nicht entschieden. Die Mehrzahl der Sachverständigen (Hygieniker und Pädagogen) dürfte für Steilschrift sein, wiewohl in den deutschen Schulen die Schrägschrift wohl noch überwiegt. Mehr als diese Streitfrage wird neuerdings die Notwendigkeit der doppelhändigen Ausbildung im Schreiben betont. So tritt besonders Fränkel<sup>91)</sup> für die doppelhändige Ausbildung des Menschen ein, indem er das einseitige rechtshändige Schreiben verwirft, auf die Nachteile der einseitigen und Schrägschrift hinweist und von der Einführung der linkshändigen Ausbildung den Beginn einer neuen Epoche menschlicher Entwicklung erwartet. Diese Forderung darf besonders mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Krieg, der zahlreiche Krüppel mit Verlust der rechten Hand hervorruft, betont werden; es liegt an der Hand, daß es einen großen Gewinn bedeutet, wenn der Einarmige schon in der Schule mit der linken Hand zu schreiben gelernt hat und nicht erst als Erwachsener, wenn er die rechte Hand verloren hat, das linkshändige Schreiben zu erlernen braucht.

Die Frage der körperlichen Erziehung beansprucht an sich eine ganz

besondere Beachtung und erfährt eine erhöhte Bedeutung mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Krieg. Immer nachhaltiger ist von pädagogischer und besonders von ärztlicher Seite die Forderung einer planmäßigen gründlichen körperlichen Erziehung neben der geistigen Ausbildung gestellt worden. Man hat mehr und mehr eingesehen, daß die Schule die körperliche Ausbildung noch nicht in dem Maße zur Durchführung gebracht hat, wie es vom Standpunkt der Gesunderhaltung des deutschen Volkes, namentlich auch im Sinne der Erhaltung und Stärkung der Wehrkraft durchaus erwünscht und notwendig erscheint. Noch vor Ausbruch des Weltkrieges wiesen zahlreiche Stimmen vernehmlich darauf hin, daß es Pflicht der Schule sei, mehr und immer noch mehr zur Erstarkung der Jugend zu tun, indem der Pflege des Körpers durch Turnen, Spielen, Sport jeder Art mehr Zeit und Kraft geopfert werde, als es bisher der Fall ist. Auch die Frage einer irgendwie gearteten militärischen Ausbildung der männlichen Schuljugend ist seit Jahren Gegenstand der Erörterung. Allen diesen Wünschen und Forderungen gegenüber hat man, wie erfreulicherweise zuzugeben ist, seitens der maßgebenden Stellen sich durchaus entgegenkommend verhalten: man vergleiche nur den gegenwärtigen Stand der Körperpflege in den Schulen mit dem vor 20—30 Jahren, wo eben die beiden Turnstunden in der Woche so ungefähr alles ausmachten, was die Schule für die körperliche Ausbildung der Schüler tat. Und doch ist in dieser Hinsicht noch manches an Wünschen und Forderungen unerfüllt geblieben und gilt es, immer von neuem mit Vorschlägen zu kommen. Die gegenwärtige ernste Zeit, in der die Welt ein gewaltiger Kriegsherd geworden ist und das deutsche Volk sich gegen Feinde ringsum zu wehren hat, ist besonders dazu angetan, zu prüfen, ob unsere Jugend körperlich so herangebildet wird, daß die Jünglinge brauchbare Soldaten werden, die Jungfrauen dereinst aber als Mütter eines heranwachsenden Geschlechts befähigt sein werden, eine gesunde, kräftige Nachkommenschaft zur Welt zu bringen.

Im allgemeinen kann, wie Moses<sup>247)</sup> mit berechtigtem Stolz hervorhebt, der deutschen Schulgesundheitspflege mit bezug auf den jetzigen Krieg das Zeugnis ausgestellt werden, daß sie die Feuerprobe bestanden hat, da sie ihre vornehmste Aufgabe, die Ertüchtigung und Wehrhaftmachung der deutschen Jugend erfüllt hat. Die Erfahrungen des Krieges werden, wie er hofft, einen weiteren Ausbau der Schulgesundheitspflege zur Folge haben. Von früheren, vor dem Ausbruch des Krieges erschienenen, auf die körperliche Ausbildung im allgemeinen sich beziehenden Veröffentlichungen sei auf folgendes hingewiesen. In einem Artikel, der im Berliner Lokalanzeiger zu finden war, erklärt Kalb im Einverständnis mit der Turnvereinigung Berliner Lehrer es für wünschenswert, daß die Erziehung allmählich von der ererbten scholastischen Grundlage auf eine neue, die gymnastische gebracht werde. Alle körperlichen Übungen bieten wertvolle Ansätze zu dieser „Zukunftspädagogik“. Der verdienstvolle, leider zu früh verstorbene Vorkämpfer auf dem Gebiete der Jugendpflege v. Schenkendorff<sup>330), 331)</sup> ist wiederholt und nachdrücklich in Wort und Schrift für einen geregelten Betrieb der Leibesübungen sowohl in Schule als Fortbildungsschule als einer öffentlichen Maßnahme zur Gesunderhaltung des Volkes eingetreten. Auch Altschul<sup>436)</sup> hält eine Unterrichtsreform für unbedingt erforderlich, eine Reform, in welcher in erster Linie für die berechtigten und notwendig gewordenen Neuforderungen der „neuen Zeit“, so u. a.

auch für die körperliche Erziehung der Jugend,, durch Entfernung altertümlichen Ballastes Raum geschaffen werden muß. Er warnt aber davor, nun alles umzustürzen, das Altbewährte muß beibehalten werden. Die großen Waffentaten, die unsere Söhne im zähen Kampf gerade jetzt vollführen, sagt er, erbringen wohl den Beweis, daß die körperliche und geistige Widerstandskraft unserer Jugend durch die so vielfach angefeindete bisherige Jugenderziehung nicht gelähmt wurde.

Frickhinger<sup>93)</sup> betont, daß die körperliche Ausbildung in der Schule noch mangelhaft sei, woraus sich Krankheitszustände entwickeln; er verlangt neben gekürzter Unterrichtszeit mit entsprechend langen Pausen grundsätzliche Einführung täglicher Leibesübungen, besondere Beachtung der Turnspiele und einen allgemein verbindlichen Spielnachmittag. Die Bedeutung des Jugendsports in Deutschland für die Volksgesundheit erörtert ausführlich Dysenfurt<sup>77)</sup>, indem er von den anatomischen Verhältnissen des Körpers ausgeht und die zweckmäßigsten Formen des Sports bespricht. Der Schularzt hat die wichtige Aufgabe, auch darauf zu achten, daß die Ziele des Staates bei der Durchführung dieser körperlichen Ausbildung nicht durch Drückebergereien und Übertreibungen vereitelt werden. Kayser<sup>162)</sup> bespricht den Nutzen des Turnens und der Bewegungsspiele vom hygienischen Standpunkt, er erklärt beide für gleichwertig, sieht neben dem günstigen Einfluß auf Körper und Geist in der Befriedigung des Bewegungstriebes ein Gegengewicht gegen das Anwachsen des Geschlechtstriebes. Eine ärztliche Überwachung der körperlichen Erziehung der Schuljugend ist ihm unerläßlich.

Es fehlt unter Schulmännern nicht an — vereinzelt — Stimmen, die sich gegen die — nach ihrer Ansicht übertriebene und einseitige — Betonung der körperlichen Ausbildung in der Schule aussprechen. Eine treffliche Abwehr solcher Ansichten stellt Kirchners<sup>173)</sup> Schrift „Mens sana in corpore sano“ dar. Kirchner betont darin, daß die körperliche Entwicklung der Schüler nicht leiden dürfe, er hofft in den Lehrern Bundesgenossen der Hygieniker zu erwerben. Ebenso geißelt Kassel<sup>158)</sup> die in der höheren Lehrerschaft noch zu findende Gegnerschaft gegen eine gründliche Reform der Schulen, bei der Pflege des Sports und Spiels bei Beschränkung der Schulstunden Platz greifen sollte. Die Leibesübungen im Lehrplan der Schule dürfen nach Barth<sup>17)</sup> kein Nebenfach bleiben. Die Berechtigung zum Einjährig-Freiwilligen-Dienst sollte von dem Nachweis einer entsprechenden erfolgreichen körperlichen Erziehung abhängig gemacht werden. Daß bei nachdrücklichem Eintreten für körperliche Ausbildung in der Schule doch auch daran zu denken ist, daß jedes Übermaß schadet, wird von ärztlicher Seite besonders hervorgehoben. Mit Recht fordert deshalb Thiele<sup>389)</sup>, daß der Arzt bei Einrichtung aller Leibesübungen herangezogen wird, um zu bestimmen, für welche Kinder Ruhe oder Bewegung zweckdienlich ist. Er weist dabei auf die Großstadtkinder hin, bei denen eine große Anzahl manchmal der Ruhe mehr bedarf als der Bewegung. Wie die Körperübungen auf das Herz im gesunden und kranken Zustand einwirken, behandelt eingehend Mumford<sup>251)</sup>. Hofbauer<sup>144)</sup> verlangt, um Sportschädigungen zu vermeiden und die Gesundheit der sporttreibenden Jungen zu fördern, daß die Lehrer durch Ärzte entsprechend vorgebildet werden. Von einem vernünftigen Sport erwartet er Förderung des Stoffwechsels, Verhütung der Tuberkulose. Derselbe Autor macht aber auch darauf aufmerksam, daß die

mangelhafte Vorbereitung der Lehrpersonen die Schuld trage, daß der Unterricht und die neuerdings eingeführten Atemübungen kein genügendes Gegengewicht gegen die Schulschädigungen darstellen. Es fehlt an Verständnis für den Nutzen dieser Übungen. Einen ungefähren Anhalt für das Maß, das an Leibesübungen zu verlangen ist, gibt Neuendorf <sup>256)</sup>, indem er für die Schulen fordert: 1. 3 Stunden Turnunterricht in der Woche, 2. einen Nachmittag in der Woche mit zweistündigem Betrieb von Spielen oder Schwimmen oder Wandern oder Ausübung eines Sports im Klassenverband, 3. von Zeit zu Zeit ein Wettspiel, eine größere Wanderung oder Ruderfahrt, 4. alljährlich ein Turn- und Spielfest.

Mit der körperlichen Erziehung der Mädchen beschäftigen sich u. a. Poetter <sup>296)</sup> und Schmidt <sup>338)</sup>. Ersterer wünscht, daß den Mädchen ein gleiches, wenn nicht noch höheres Maß an Fürsorge in bezug auf körperliche Erziehung zuteil werde, da die Kränklichkeit der weiblichen Schuljugend um 5–10 % höher ist als bei Knaben. Es werden deshalb obligatorische Spielnachmittage für die Mädchen gefordert. Schmidt <sup>338)</sup> verlangt für die Mädchen als Mindestmaß 4 halbe Turnstunden in der Woche, täglich 5–10 Minuten Freiübungen, einmal wöchentlich einen verbindlichen arbeitsfreien Spielnachmittag.

Tatsächlich ist bei uns, namentlich in den großen Städten, zur Förderung der körperlichen Ertüchtigung der Schuljugend mancherlei geschehen. In Berlin waren z. B. im Sommer 1907 30 Spielplätze in Benutzung. Die Stadt Charlottenburg hatte in ihrem Haushaltsplan für 1912 für die Leibespflege ihrer Jugend einen Gesamtbetrag von beinahe 700 000 Mark ausgesetzt. Auch das Unterrichtsministerium hat in Preußen und anderen deutschen Bundesstaaten wiederholt durch Erlasse und Verfügungen das Interesse an der Förderung der körperlichen Ausbildung der Schuljugend bekundet.

Aus dem Ausland verdient die Gründung eines Menschenfreundes, der Jordanpark in Krakau <sup>116)</sup>, der für 1200 Kinder Raum und Gelegenheit zur Erholung und Kräftigung des Körpers bietet, erwähnt zu werden.

Von den einzelnen Zweigen der körperlichen Erziehung ist die älteste und bekannteste Art das Turnen. Die neueren Bestrebungen zielen darauf, die Turnstunden an Zahl zu erhöhen, zugleich aber Befreiungen vom Turnunterricht nur auf Grund ärztlicher Zeugnisse eintreten zu lassen.

Thiele <sup>390)</sup> hat bestimmte Leitsätze für das Schulturnen aufgestellt, deren wichtigste Forderung die ist, daß täglich für alle Schulkinder Leibesübungen stattfinden, das eigentliche Turnen mit Abschluß des achten Jahres beginnt. Rothfeld <sup>324)</sup> erörtert eingehend die Leiden und Körperzustände, die eine völlige oder teilweise Befreiung vom Turnunterricht bedingen, und empfiehlt, um die Turnbefreiungen möglichst einzuschränken, daß die turnerischen Leistungen zur Beurteilung der Gesamtzensur bei der Abiturientenprüfung in Betracht gezogen werden. Eine „Turnbefreiungstafel“ von demselben Verfasser enthält übersichtlich die wichtigsten Gesundheitsstörungen und die hierbei zu vermeidenden Übungsformen. Die zahlreichen Turnbefreiungen an den höheren Schulen, die in Preußen bei etwa 10 % der Schüler vorkommen, sind nach Hesse <sup>139)</sup> weniger auf ein zu großes Entgegenkommen der Ärzte bei Ausstellung der Zeugnisse als auf einen mangelhaften Gesundheitszustand zurückzuführen. Koenigsbeck <sup>187)</sup> dagegen hat aus Stichproben feststellen zu können

geglaubt, daß die Zahl der vom Turnen Befreiten weit über das Normale hinausgeht, weshalb er die Einführung von Schulärzten wünscht, die über die Befreiung vom Turnunterricht entscheiden sollen. Sehr zu begrüßen ist deshalb ein Erlaß des preußischen Unterrichtsministers vom 13. Juli 1908, wonach eine Befreiung vom Turnunterricht nur bei wirklich nachgewiesenem Leiden auszusprechen ist, bei denen das Turnen eine Verschlimmerung befürchten läßt. Ebenso eine Verordnung des bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 2. November 1914, nach der zur Befreiung vom Turnunterricht in der Regel ein amtsärztliches Zeugnis beizubringen ist.

Mit dem Mädchenturnen beschäftigen sich Boltz<sup>35)</sup>, der den Wert des Turnens gerade auch für die spezifisch weiblichen Organe betont, Zander<sup>434)</sup>, der dem Frauenturnen sympathisch gegenübersteht, aber darauf hinweist, daß tägliche Freiübungen, ausgiebige Dauer- und Schnelligkeitsübungen ergänzend einwirken müssen, Hanauer<sup>118)</sup>, der die preußische Mädchenschulreform verurteilt und zum Ausgleich der drohenden Gesundheitsgefahren tägliches Turnen, obligatorische Spielnachmittage, Schwimmen und Spaziergänge fordert. Die Selbstzucht spielt nach Reese<sup>312)</sup> beim Turnen und Spielen für die Erziehung eine wichtige Rolle und soll deshalb bei den Mädchen im Entwicklungsalter nicht vernachlässigt werden. Eine besondere Turntracht für die Mädchen ist unbedingt erforderlich und durch Erlaß des preußischen Kultusministers vom 23. Mai 1908 empfohlen.

Im Ausland ist die Schweiz zu nennen, wo Anregungen dahin gegeben wurden, daß auch für Mädchen ein Turnunterricht von  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde täglich, möglichst im Freien stattfinden soll, und auf Japan hinzuweisen, wo für Knaben- und höhere Töchter Schulen wöchentlich drei oder mehr Stunden für Turnen vorgeschrieben sind.

Sehr viel Wert wird auf das Wandern der Jugend gelegt. Man sieht in dem regelmäßigen planvollen Wandern der Schulkinder nicht nur eine Kräftigung der Muskulatur und der Lungen nebst Schärfung der Sinne, sondern daneben auch eine Förderung der Freude an der Natur und Erweiterung der Kenntnisse aller Art. Von unschätzbarem Werte sind solche Wanderungen für die Großstadtkinder. Von ärztlicher Seite (Lackemann<sup>99)</sup>) wird darauf hingewiesen, daß bei kurzen (eintägigen) Wanderungen der Leiter die Schüler nicht engherzig auszuwählen braucht und nur kranke und zu schwache Kinder zurückzuweisen sind, daß aber bei mehrtägigen Ausflügen strengere Anforderungen gestellt werden müssen, namentlich herz- und lungenleidende, auch fußkranke Kinder auszuschließen sind. Neben zweckentsprechender Kleidung ist auf Maßhalten bei den Märschen, Vermeidung zu großer Gepäckbelastung zu achten; alkoholische Getränke sollen durchaus vermieden werden. Für längere Wanderungen kommt die Beteiligung eines Arztes in Frage. Roeder<sup>318)</sup> und Wiencke<sup>319)</sup> stellten durch Messungen und Wägungen fest, daß mehrtägige Wanderungen einen stark fördernden Einfluß auf die Entwicklung, besonders im Pubertätsalter ausüben. Über den Wert und praktische Ausführung von Wanderfahrten machen Neuendorff<sup>256)</sup>,<sup>257)</sup>, Schirrmann<sup>332)</sup>, Raydt<sup>307)</sup> ausführliche Mitteilung.

Die Förderung der Schülerwanderungen haben sich besonders angelegen sein lassen der Zentralverein für Schülerwanderungen in Berlin, der Deutsche Verein für Volkshygiene (Ortsgruppe Dresden), der Hauptausschuß für deutsche

Jugendherbergen (Sitz Altena i. W.), der Odenwaldklub und besonders auch der Wandervogelbund, dessen Bestrebungen nur zu unterstützen sind. Schult<sup>475</sup>) macht darauf aufmerksam, daß die erstmalig 1911 eingerichteten Jugendherbergen immer noch nicht die Beachtung gefunden haben, die sie längst verdient haben. Im Sauerland haben die Wanderungen auch in der Kriegszeit einen erfreulichen Aufschwung genommen. Dem Hauptausschuß für deutsche Jugendherbergen sind jetzt über 400 Jugendherbergen angeschlossen. Die Stadtkinder sollten besonders von der Einrichtung der Jugendherbergen Gebrauch machen.

Die Spiele im Freien werden von Ärzten und Pädagogen als außerordentlich wertvoll für die körperliche Erziehung, namentlich in ihrer Wirkung auf Kräftigung der Lungen und des Herzens, auf Belebung des Stoffwechsels und die Blutbildung angesehen und sollten deshalb regelmäßig und obligatorisch seitens der Schule gepflegt werden. Man verlangt deshalb einen freien Nachmittag in der Woche zum Spielen, an dem alle Schüler teilnehmen. Daß die preußische Unterrichtsverwaltung sich auch diesen Zweig der körperlichen Ausbildung angelegen sein läßt, geht u. a. daraus hervor, daß seitens dieses Ministeriums im Grunewald zwei große Spielplätze erworben wurden, die zusammen 25 höheren Schulen ein Unterkommen bieten.

Auch das Schwimmen soll seitens der Schule gefördert werden. Der Vorteil des Schwimmens für die Körperpflege besteht in der ausgezeichneten Leibesübung, an der sich die wichtigsten Muskeln beteiligen, nebst den Vorteilen des kühlen Bades. Die neuere Methode des Schwimmunterrichts („Trockenschwimmen“) ermöglicht einen Massenschwimmunterricht. Den Wert des Schwimmens und Schwimmunterrichts für die körperliche Erziehung der Knaben und Mädchen, wobei alle Übertreibungen als schädlich zu vermeiden sind, betont Zander<sup>433</sup>). Witt<sup>426</sup>) weist darauf hin, daß in den englischen Städten die Pflege des Schwimmunterrichts in Verbindung mit der Schule weit verbreitet ist, während in Deutschland davon noch wenig zu merken ist. Er wünscht obligatorischen Schwimmunterricht für Schüler und Schülerinnen.

Eine militärische Ausbildung im Rahmen der Schule ist der neueste Zweig der körperlichen Ausbildung der männlichen Schuljugend. Ihre Bedeutung ergibt sich von selbst in und aus der gegenwärtigen Zeit. Recht beachtenswert sind die Worte Boerners<sup>36</sup>), der vom militärärztlichen Standpunkt eine ernste Mahnung an die Lehrer richtet, die körperliche Ausbildung der Schuljugend, namentlich auf unseren höheren Schulen, nicht zu vernachlässigen. Kemsies<sup>169</sup>) tritt nachdrücklich dafür ein, daß künftig statt der militärischen Jugendvorbereitung, wie wir sie jetzt neben und nach der Schule als eine freiwillige Einrichtung vielfach haben, ein militärischer Einschlag in der gesundheitlich-gymnastischen Erziehung der Schule selbst, bestehend aus Wehrübungen und Dienstunterricht, zu verzeichnen sein möge. Er führt dies näher aus und bringt Beweisgründe für seine Ansicht vor, gegen die der Schulhygieniker nicht das Geringste wird einzuwenden haben. Den Wert dieser militärischen Übungen für die Schuljugend sieht Kemsies nicht bloß als einen militärischen an, sondern erblickt darin auch für die allgemeine Bildung viel Vorteilhaftes. So dienen kleine Beobachtungsaufgaben, Belehrungen über militär-technische Dinge u. dgl. der allgemeinen Erziehung und der Vertiefung der Kenntnisse. Ein Hygieneunterricht ist leicht damit zu verbinden, wodurch eine erwünschte Ausgestaltung des Unterrichts erzielt wird. Die militärische Vorbereitung will



Kemsies in der Schule durch die Lehrer, namentlich solche, die im jetzigen Kriege erprobt sind, erteilt wissen. Als die geeigneten Schuljahre sieht er das 12.—15. Lebensjahr an, da diese Jahre auch der Volksschule zugute kommen. Nach Abschluß dieser Übungen sollen die Schulentlassenen nach freier Wahl sich bestehenden Jugendkompagnien anschließen oder einem Sport obliegen, die Schüler der höheren Lehranstalten Anschluß an Turn-, Ruder- oder Schwimmvereine finden dürfen. Es ist nur zu wünschen, daß solche Anregungen auf fruchtbaren Boden fallen. Schwierigkeiten der Durchführung sind eigentlich nicht vorhanden. Dieser Unterricht müßte natürlich verbindlich für alle, die nicht körperlich untauglich sind, sein. Eine Kürzung des wissenschaftlichen Unterrichts, ohne die es nicht wohl zu machen wäre, müßte in Kauf genommen werden. Für die aus den Volksschulen entlassenen jungen Leute wünscht in einer sehr beachtenswerten Schrift W. Classen<sup>54)</sup> eine pflichtmäßige körperliche Ausbildung im Anschluß an die Fortbildungsschule. Dazu sind Turnnachmittage, Turnmärsche, militärische Übungen erforderlich. Diese zwangsweise einzuführenden Übungen sollen sich bis zum 17. Lebensjahre erstrecken. Wie die militärischen Übungen auf den jugendlichen Körper einwirken, darüber liegen bereits ärztliche Beobachtungen vor. Thiele<sup>391)</sup> hat die Teilnehmer eines „Armee-Gepäckmarsches“, der von Turnern im Alter von 14 Jahren an unternommen wurde, vor und nach dem Marsch untersucht und dabei festgestellt, daß gewisse vorübergehende Körperschädigungen (z. B. Albuminurie) dabei vorkommen. Er schließt aber aus seinen und den Beobachtungen anderer Autoren, daß, da die Kriegführung es erfordert, daß der Körper in jeder Beziehung andauernden Anstrengungen gewachsen ist, ja auch gelegentlich Überanstrengungen gewachsen ist, auch Überanstrengungen gelegentlich ohne Schaden übersteht, die körperliche Vorbereitung hierzu allmählich bei der Jugend erfolgen muß. Zur Beurteilung des Maßes der Anstrengungen, zur Verhütung von Körperschädigungen, zur Ausscheidung ungeeigneter Kräfte soll aber ein sachkundiger Arzt bei der körperlichen Ausbildung mitwirken. Wimmenauer<sup>486)</sup> kritisiert diese Unternehmungen nach der Richtung, daß er dringend vor allen über den Rahmen der hergebrachten und erprobten Turn- und Spielübungen hinausgehenden Veranstaltungen warnt. Auch meint er, sollte sich die Schule grundsätzlich von der Pflege militärischer Kenntnisse und Übungen fernhalten. Der Schulhygieniker soll sich entschieden gegen eine Beeinträchtigung des Unterrichts auf Kosten eines halbtheoretischen militärischen Dienstunterrichts aussprechen. Das Ideal der deutschen Erziehung zur Wehrtüchtigkeit erblickt Wimmenauer daher neben der Förderung der allgemeinen sozialen Hygiene in dem weiteren Ausbau der bewährten deutschnationalen Formen der körperlichen Jugenderziehung. Moldenhauer<sup>241)</sup> erwartet als Siegeslohn des jetzigen Krieges eine Gesundheitsförderung der Schuljugend, die infolge des Partikularismus in Deutschland noch nicht so, wie es nötig erscheint, durchgeführt ist. Er will die durch Entschließung des Reichstags im Jahre 1914 aus der Reichsschulkommission zu einem Reichsschulamte umgestaltete Zentralstelle für die Lösung dieser wichtigen Aufgabe herangezogen sehen. Die militärische Vorbereitung der Jugend soll zwangsweise für die Jugend vom 14.—17. Lebensjahr (auch für die Fortbildungsschüler) eingeführt werden. Daß auch bei der militärischen Jugendvorbereitung das Wort: ne quid nimis! zu beherzigen ist, um Schaden zu verhüten, betont Baginsky<sup>14)</sup>.

Hinsichtlich der Ferien sind von schulhygienischer Seite verschiedentlich Vorschläge gemacht worden, die auf eine gleichmäßigere Einteilung des Schuljahrs, als es jetzt bei dem wechselnden Ostertermin der Fall ist, abzielen. Von pädagogischer Seite liegt ein beachtenswerter Vorschlag Koenigsbecks<sup>185)</sup> vor, der dahin geht, daß der jährliche Schulschluß auf Ende Juli verlegt wird, danach mindestens sechs Wochen dauernde Ferien folgen und dann zu Weihnachten und Ostern je 2 $\frac{1}{2}$  Wochen Ferien eingeschaltet werden, wodurch das Schuljahr gleich lang ist und in drei annähernd gleiche Teile von 3—3 $\frac{1}{2}$  Monate zerlegt wird.

Die Ermüdung und Überbürdung der Schüler ist in den letzten Jahren verschiedentlich zum Gegenstand gründlicher Untersuchung gemacht worden. Um die Ermüdung genauer festzustellen, wurden besondere Methoden und Apparate angegeben, mit deren Hilfe es gelingen soll, den Ermüdungsgrad so zu bestimmen, daß Vergleiche möglich sind. Diese Methoden lassen sich in zwei Hauptgruppen, eine psychologische und eine physiologische, einteilen. Bei der ersten werden entweder Additions- und Multiplikationsaufgaben (Methode Burgerstein) oder Gedächtnisaufgaben (Methode Ebbinghaus) gestellt und aus der Anzahl der gemachten Fehler auf den Grad der geistigen Ermüdung geschlossen. Die physiologische Methode bedient sich besonderer Apparate; die bekanntesten sind Mossos Ergograph, Griesbachs Ästhesiometer, die Methode von Crampton mit Bestimmung des Ermüdungsquotienten aus Differenz zwischen Blutdruck und Geschwindigkeit der Herztätigkeit, der Storeysche Kymograph, bei dem der Adductor indicis zu Hilfe genommen wird, die Bauersche Methode<sup>20)</sup>, beruhend auf der Ermüdung der Akkommodationsmuskulatur.

Freemann<sup>92)</sup> hat an New-Yorker Schulkindern Ermüdungsmessungen angestellt und die Mossosche Methode als die relativ beste befunden, aber auch mit dieser nur Näherungswerte erzielt.

Überhaupt sind alle Ermüdungsmaßmethoden, vor allem wenn sie nicht an einzelnen gut bekannten und wohl trainierten Individuen ausgeführt werden, unsicher.

Die Ergebnisse von Massenuntersuchungen sind nur mit großer Vorsicht zu bewerten. Es fehlt vor allem den genannten Ermüdungsmaßmethoden häufig eine exakte Begrenzung. Suggestive Beeinflussungen, denen häufig nicht nur die Untersuchten sondern auch der Untersucher unterliegt, sind gerade bei Massenuntersuchungen nicht immer leicht auszuschalten.

Es kann deshalb nicht wundernehmen, daß gerade auf diesem Gebiete verschiedene Untersucher zu recht verschiedenen Anschauungen kamen.

In neuerer Zeit haben Weichardt und Lindner sich der am Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitshygiene ausgearbeiteten Plethysmographen-Methode, der Ermüdungsmessung von E. Weber bedient, welche den Vorzug hat, von suggestiven Beeinflussungen frei zu sein.

Auch sie besitzt allerdings zahlreiche Fehlerquellen und wird sich, wie die genannten Autoren betonen, zu Massenuntersuchungen niemals eignen. Immerhin kann sie, bei einzelnen lange Zeit untersuchten und gut bekannten Individuen angewandt, zur Entscheidung einer Reihe schulhygienisch wichtiger Fragen herangezogen werden.

Weichardt und Lindner sind der Ansicht, daß bei der Unsicherheit aller Ermüdungsmaßmethoden nur die Verwendung mehrerer zu sicheren Schlüssen führen und fanden stark geminderte Leistungsfähigkeit bei Schülern in Examenperioden. Die Autoren heben besonders hervor, daß hier meist eine Vielheit von Schädigungen, worunter auch schlechte Nahrungsaufnahme besonders wichtig ist, die Ursache sei. Auch die Minderleistungen in schlecht ventilierten Räumen setzen sie, wie sie ausdrücklich betonen, auf Rechnung einer Vielheit von Schädigungen zurück.

Weichardt <sup>414 a, b, 482</sup>) führt übrigens einen Teil der Ermüdung auf Abbauprodukte zurück, welche durch antikörperartig wirkende Stoffe beeinflußt werden können.

Um der Überbürdung in wirksamster Weise vorzubeugen, gibt Keesebitter <sup>164</sup>) den Weg des wahlfreien Unterrichts an; er will die Schüler (der höheren Anstalten) zwischen mathematischer und Sprachenabteilung wählen lassen. Von ähnlichen Gedankengängen geht Benda <sup>22</sup>) aus, wenn er das Zustandekommen der geistigen Überanstrengung der Schüler hauptsächlich darin sieht, daß die individuellen Anlagen der Schüler, ihre Neigungen und Interessen nicht berücksichtigt werden, und deshalb eine größtmögliche Freiheit in der Wahl der Lehrgegenstände für die Besucher der oberen Klassen der höheren Lehranstalten verlangt.

Praktisch wird zur Vorbeugung der Überbürdung und zur Förderung der günstigen Entwicklungsbedingungen des Gehirns der Schüler von Forel <sup>88</sup>) eine Einschränkung des Auswendiglernens und der Hausarbeiten, Abwechslung in der Betätigung der seelischen Fähigkeit und des Muskelsystems, daneben die Sorge für gesunde, geräumige Schulräume gefordert. Altschul <sup>8</sup>) will das Bestreben darauf gerichtet wissen, die Jugend so widerstandsfähig zu machen, daß sie den Anforderungen der Schule gewachsen sei.

Viel ist auch in der neueren Zeit die Frage erörtert worden, ob die Prüfungen auf den Schulen, insbesondere die Reifeprüfung an den höheren Lehranstalten vom Standpunkt der Gesundheitspflege noch weiter beizubehalten oder abzuschaffen sind. Die Gegner der bei uns üblichen Prüfungsart führen an, daß die Prüfung beim Abiturientenexamen (und ähnlich auf den Seminarien) eine Schädigung der Körperbeschaffenheit und namentlich des Nervensystems mit sich bringe, die lange Jahre nachwirken könne. Auch die Frage der Schülerelbstmorde (vgl. S. 259) ist in diesem Zusammenhang besprochen. Von namhaften Autoren hat sich Leubuscher <sup>204</sup>) auf Grund persönlicher Feststellungen, die eine erhebliche Abnahme des Körpergewichts unmittelbar nach der Prüfung gegenüber dem Zustand einige Wochen vorher ergaben, dahin ausgesprochen, daß in Deutschland wenigstens einmal der Versuch gemacht werden solle, die jetzt geübte unnötig anstrengende Art der Prüfung durch eine weniger schädliche Form zu ersetzen. Von Pädagogen äußert sich Koenigsbeck <sup>186</sup>) dahin, daß der Vorwurf, die Schule trage die Hauptschuld an den traurigen Vorkommnissen der Schülerelbstmorde, zurückzuweisen sei, daß aber die Anforderung des Abiturientenexamens für die jugendlichen, noch in der Entwicklung begriffenen Körper viel zu hoch, Erleichterungen und Beschränkungen geboten seien. Er weist dabei auf eine sehr verständige österreichische Reform vom Jahre 1908 hin, die zur Nachahmung in Preußen empfohlen wird. Koenigs-

beck geht aber noch weiter, er fordert mit der großen, sich mehrenden Zahl gewichtiger Stimmen eine Beseitigung der Abschlußprüfung; die Gründe liegen für ihn neben der gefährlichen Überanstrengung der Schüler in der sehr fühlbaren Überbürdung, die auch die Lehrer durch die abzuhaltende Prüfung erleiden.

Die Frage der körperlichen Züchtigung der Schulkinder und der Schulstrafen hat Ärzten und Lehrern zu bemerkenswerten Äußerungen Anlaß gegeben, die ersehen lassen, daß man auf beiden Seiten die Wichtigkeit des Gegenstandes nicht unterschätzt. Es ist verständlich, daß von pädagogischer Seite die Strafen für ein unentbehrliches Mittel bei der Erziehung gehalten werden und auch auf die körperliche Züchtigung nicht ganz Verzicht geleistet wird, während der ärztliche Standpunkt mehr die völlige Abschaffung jeder Züchtigung ist. Auf jeden Fall sollen alle Schulstrafen selten sein und unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse des Schülers verhängt werden. Dies betonte in eindringlichster Weise Schulrat Mosapp<sup>243)</sup> auf der XIV. Jahresversammlung des Deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege, in der ein anderer erfahrener Schulmann, Meyer-Hamburg, auf Grund dreißigjähriger Erfahrung sich zu einem Gegner jeder körperlichen Züchtigung bekannte. Ein anderer Pädagoge, Kemsies<sup>187)</sup>, hat aus einer Zusammenstellung der Schulstrafen aus den Klassenbüchern die Schlüsse gezogen, daß am häufigsten wegen „Unaufmerksamkeit“ gestraft wird, wobei es sich aber vielfach nur um eine Ermüdungserscheinung handelt, und daß die schweren Strafen der „rückfälligen“ Schüler häufig unberechtigt sind, da es sich dabei um „Sorgenkinder“ handelt, bei denen die Strafe nicht anders wirkt als die Hiebe auf einen überlasteten Vierfüßler. Unter den Ärzten bekennt sich Pilf<sup>284)</sup> als ein Gegner der Prügelstrafe in Haus und Schule. Der „verprügeltste“ Junge einer Klasse stellte sich als stark schwerhörig heraus, was Lehrer und Schüler selbst nicht geahnt hatten. Nach Vollmer<sup>407)</sup> sind Unaufmerksamkeit und Trägheit, derentwegen die Kinder gestraft werden, oft Folgen körperlicher Krankheitszustände; so wurde bei einem oft und hart gestraften 12jährigen Mädchen Meningitis tuberculosa festgestellt. Moses<sup>246)</sup> erwartet von dem fortschreitenden Ausbau der gesundheitlichen und sozialen Maßnahmen und Einrichtungen der Schulhygiene eine immer seltener werdende Notwendigkeit der Verhängung von Schulstrafen und macht besonders darauf aufmerksam, daß manche Kategorien von Schülern eine gesteigerte Empfindlichkeit gegenüber den Körperstrafen aufweisen und daß Art der Strafe der individuellen Beschaffenheit anzupassen ist. In der Sitzung des Vereins für Gesundheitspflege in Berlin im Jahre 1908 wurden 10 Sätze zur Reform der Schulstrafen erörtert, wobei eine größere Berücksichtigung bei Strafen der erkrankten, nervösen und schwächlichen Kinder und die Abschaffung jeder körperlichen Züchtigung gefordert wird.

Ob eine sexuelle Aufklärung der Schuljugend der Schule zuzuweisen ist, dies ist viel umstritten, jetzt aber in einiger Hinsicht geklärt. Es ist zu unterscheiden zwischen einem biologischen Unterricht, von dessen Wichtigkeit man heute in berufenen Kreisen wohl allgemein überzeugt ist, und der Aufklärung über sexuelle Fragen und die eng damit in Zusammenhang stehenden Geschlechtskrankheiten. Biologischer Unterricht, bei dem das Kapitel Fortpflanzung und Zeugung in Tier- und Pflanzenwelt zu erläutern ist, sollte pflichtmäßig erteilt werden (Gentzen und Bender<sup>23)</sup>, Altschul<sup>6)</sup>, Thiele<sup>387)</sup>).

Die Vorarbeiten dazu sollen nach Flachs<sup>66)</sup> im Elternhaus durch die Mutter geschehen. Der Schularzt soll der Lehrerschaft beratend zur Seite stehen, kann auch zum Unterricht mit herangezogen werden. Dagegen gehört die eigentliche sexuelle Aufklärung, die sexuelle Hygiene, nicht in die Volksschule, sondern ist erst im Alter der Geschlechtsreife (Jaffé<sup>149)</sup>) oder erst vor der Entlassung der Schüler und Schülerinnen in Mittel- und höheren Schulen, außerdem in den Fortbildungsschulen zu erteilen (Chotzen<sup>53)</sup>, Barth<sup>16)</sup>, Moll<sup>242)</sup>), aber durch Ärzte. Zweckmäßig ist die Belehrung über die Geschlechtskrankheiten mit der Alkoholbelehrung als eng damit zusammenhängend zu verbinden, wie dies u. a. Hartmann<sup>120)</sup>, Olshausen<sup>274)</sup>, Mamlock<sup>227)</sup> hervorheben. Besonders hat die Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten durch Flugschriften (Kopp<sup>191)</sup>, Touton<sup>399)</sup>, Meirowsky<sup>234)</sup>) die Frage der sexuellen Aufklärung der Abiturienten behandelt und praktisch durch Abhaltung von Vorträgen zu lösen versucht. Sonnenberger<sup>477)</sup>, der ein Übersichtsreferat über die neuere Literatur der modernen Sexualpädagogik erstattet, schließt sich mit seinen Forderungen nach der Einführung des Gegenstandes als eine notwendige Schuldisziplin den Toutonschen Thesen an und erwähnt den unter dem Einfluß des Krieges zustande gekommenen Antrag von Bissing im Preußischen Herrenhaus auf Einführung der Geschlechtskunde als pflichtmäßiges Lehrfach an Hochschulen und allen Schulen.

In Hessen ist durch das Schulministerium den Direktoren der höheren Schulen der Wunsch übermittelt, den Abiturienten sexualhygienische Belehrungen zu geben.

Eine der dringlichsten Forderungen, die seitens der Hygieniker und Schulärzte immer nachdrücklicher aufgestellt und begründet wird, ist die nach einem hygienischen Unterricht in den Schulen, und zwar in allen Schulen. Trotz aller Hinweise, förmlicher Anträge und Beschlüsse ist wenigstens in Preußen bisher noch nicht davon die Rede, daß ein solcher besonderer Unterricht eingeführt wird. Henneberg<sup>129)</sup> begründet die Notwendigkeit eines besonderen Hygieneunterrichts in der Volksschule und stellt diesen als eine „patriotische Pflicht“ hin, deren Unterlassung ein „nationalgefährlicher Bildungsdefekt“ sei. Über dasselbe Thema verbreiten sich M. Cohn<sup>58)</sup>, Bruck<sup>39)</sup>, Kemsies<sup>168)</sup> und Lorentz<sup>165)</sup>, wobei Einzelfragen über die Art des Unterrichts besprochen werden. Als der geeignete Lehrer für diesen Unterricht ist mit Cohn der Schularzt anzusehen. Recht zweckmäßig erscheint auch die Benutzung des Films für die hygienische Belehrung der Jugend. Bemerkenswert ist in dieser Beziehung, worauf auch Kemsies<sup>455)</sup> hinweist, daß auf der Berliner Tagung der Schulhygieniker im Jahre 1917 ein Film des Tuberkulose-Zentralkomitees vorgeführt wurde, der die Aufklärung der Jugend der Volks- und Fortbildungsschulen über Wesen, Bedeutung, Verhütung, Bekämpfung und Heilung der Tuberkulose bezweckt. Wird aber die weitere Forderung erst einmal erfüllt, daß auch der angehende Lehrer im Seminar einen gehörigen Hygieneunterricht genießt (Selter<sup>351)</sup>, Lorentz<sup>217)</sup>) und die Hygiene ein Prüfungsgegenstand für die Lehrprüfungen wird (Klatt<sup>180)</sup>), wie es z. B. in Österreich der Fall ist, dann ist nichts dagegen einzuwenden, wenn dieser Unterricht von den hierzu vorgebildeten Lehrern erteilt wird.

Gewisse Ansätze, wenn auch bescheidener Art, sind hier und da auf diesem Gebiet auch bei uns zu verzeichnen. So sind verschiedentlich die älteren Schüler

der höheren Lehranstalten durch Ärzte in der ersten Hilfe bei Unglücksfällen ausgebildet, bei welcher Gelegenheit die Hygiene leicht mit in den Bereich des Unterrichts einbezogen werden kann. In Hannover wurden seitens des Vereins für Schulgesundheitspflege schulhygienische Kurse abgehalten. In Göttingen <sup>82)</sup> fand für Direktoren und Lehrer höherer Lehranstalten ein schulhygienischer Ferienkurs statt, den der Professor für Hygiene v. Esmarch leitete.

### Besondere Arten von Schulen.

Neben den verschiedenen Schulen, die, mögen sie Volks-, Mittel- oder höhere Schulen sein, doch das Gemeinsame besitzen, daß die Schüler nur für den eigentlichen Unterricht im Schulhaus sich aufhalten und durchweg ohne besondere körperliche oder geistige Abweichungen sind, gibt es besondere Arten von Schulen, die ihr eigenes Gepräge dadurch erhalten, daß die Schule den Schülern zugleich die Familie ersetzen soll oder daß die Schüler sich nicht aus der Schar der normalen und gesunden, sondern aus schwächlichen, kranken oder minderbegabten zusammensetzen. Solche Sonderschulen haben ein besonderes hygienisches Interesse und mit ihnen hat man sich in neuerer Zeit vielfach beschäftigt. Es gehören dazu die Internate, Landerziehungsheime, Waldschulen und Hilfsschulen.

Bei den Internaten, in denen die Schüler auch außerhalb der Unterrichtszeit gemeinsam ohne eigentliches Familienleben untergebracht sind, gilt es vor allem, wie Gurlitt <sup>115)</sup> ausführt, den Gefahren in sexueller Hinsicht dadurch zu begegnen, daß die Schüler bei passender Diät, vernünftiger Abhärtung und Beschäftigung im Geist des Familienlebens erzogen werden. Major <sup>226)</sup> hält es für erforderlich, daß auch eine Hausmutter vorhanden ist, durch die erst ein Familienleben verwirklicht werden kann.

Eine ganz neuzeitliche Art der Internate bildet die „Schülerheimkolonie“, wie sie zum ersten Mal in Preußen, und zwar in mustergültiger Weise im Arndt-Gymnasium im Grunewald bei Berlin ins Leben gerufen wurde. Die Alumnen, deren Zahl an sich nicht groß ist, werden in einzelnen Landhäusern, in deren jedem ein Lehrer mit Familie wohnt, untergebracht. Besonderer Wert wird auf körperliche Übungen, Spiele und Aufenthalt im Freien, Gartenarbeit, Betreiben von Handwerken u. dgl. gelegt. Leider kann eine solche Anstalt, der im übrigen Nachahmung im weitesten Maße zu wünschen ist, nur den Kindern wohlhabender Kreise zugute kommen.

Landerziehungsheime, deren es eine ganze Anzahl gibt, legen besonders Gewicht auf Ausbildung und Pflege des Körpers, hygienische Lebensweise. Wie Lietz <sup>210)</sup>, der Begründer eines solchen Heims, berichtet, sind die Erfolge dieses Systems recht gute, da der Gesundheitszustand der Schüler stets vorzüglich war, schwächliche Kinder sich auffallend erholten, die körperliche Ertüchtigung überraschend war. Er wünscht, die Alumnate aufs Land zu verlegen und eine Durchführung der Grundsätze der Landerziehungsheime in allen öffentlichen Schulen, namentlich den Alumnaten. Vom ärztlichen Standpunkt äußert sich Sexauer <sup>354)</sup> ebenfalls günstig über die Landerziehungsheime, er wünscht u. a. aber für größere derartige Anstalten die Anstellung eines eigenen Schularztes. Ida Séé <sup>349)</sup> berichtet über die guten Erfolge, die mit einer nach dem Muster der deutschen Landerziehungsheime bei Lyon ins Leben gerufenen

école de plein air gemacht sind. Bei den hier untergebrachten 35 besonders schwächlichen Lyoner Volksschülern wurde Besserung des Allgemeinbefindens und erhebliche Gewichtszunahme festgestellt. Über die italienischen Freiluftschulen, die sich durch große Einfachheit auszeichnen, deshalb sehr verbreitet sind, und die damit erzielten guten Erfolge in physischer und intellektueller Hinsicht berichtet Marg. Weinberg<sup>416</sup>). In Rom gibt es auch eine Art „fliegender“ Freilichtschulen mit der „Tornisterbank“. Auch in Amerika<sup>377</sup>) hat der Gedanke der Freiluftschulen begeisterte Anhänger gefunden und schnell praktische Ergebnisse erzielt; im Jahre 1912 wurden allein 200 Freiluftschulen gegründet; als Räumlichkeiten dienen Dächer, Veranden, Boote u. a. m. In Chicago wurde eine solche Schule auf einem Dach eingerichtet, auf dem die Kinder auch bei großer Kälte — in Eskimokleidung — verblieben. Die Erfolge waren vorzügliche.

Die Waldschulen und Erholungsstätten haben bei uns, nachdem im Jahre 1902 die erste Kindererholungsstätte vom Roten Kreuz bei Berlin eröffnet worden ist und nachdem die Stadt Charlottenburg im Jahre 1904 die erste, vorbildliche Waldschule geschaffen hat, einen erfreulichen Aufschwung genommen. Diese Anstalten dienen bekanntlich dazu, schwächliche, blutarme, nervöse, namentlich aber tuberkuloseverdächtige Kinder tagsüber oder auch für die Nacht mit für längere Zeit unterzubringen, zu verpflegen und ihnen einen abgekürzten Unterricht möglichst im Freien zu gewähren. Einen Einblick in das Leben der Charlottenburger Waldschule gibt Gohde<sup>108</sup>). Über die Einrichtung, den Betrieb und Erfolg der Waldschulen äußert sich der in Charlottenburg in der Schulverwaltung tätige Rektor Sandt<sup>99</sup>). Steinhaus<sup>365</sup>), <sup>366</sup>) bespricht die Waldschule der Stadt Dortmund, Grau<sup>114</sup>) die der Stadt München-Gladbach. Über die Waldschulen sind weitere Arbeiten erschienen von Kraft<sup>193</sup>), Rose<sup>321</sup>), der über die in London bestehenden Waldschulen berichtet, u. a. Die Erfolge werden von allen Berichterstattern gerühmt, namentlich wird hervorgehoben, daß das Wachstum der Kinder günstig beeinflußt wurde, das Körpergewicht zunahm, der Hämoglobingehalt sich hob. So sind denn in den letzten Jahren von einer ganzen Anzahl von Städten (Dortmund, Lübeck, Essen, Mühlheim a. d. Ruhr, Lüdenscheid, Wilmersdorf, Potsdam, Gießen, Dresden, München, Elberfeld, Worms u. a.) Waldschulen oder Walderholungsstätten errichtet worden. Die bisher wohl einzige Waldschule für höhere Lehranstalten hat die Stadt Charlottenburg eingerichtet. Auch im Ausland, z. B. in London, Rom, Lyon sind derartige Einrichtungen getroffen. Einen vorzüglichen Überblick über die Waldschulen aller Länder gibt Elnora Whitmann-Cartis<sup>417</sup>).

Die Schulen mit ihren Lehrplänen und Zielen sind im allgemeinen auf ein Schülermaterial von durchschnittlicher Begabung zugeschnitten. Während demzufolge hochbegabte Schüler spielend die Ziele erreichen, müssen die minderbegabten und gar die schwachbegabten sich überanstrengen, ohne daß es ihnen — wenigstens in den höheren Klassen — gelingt mitzukommen. Es ist deshalb schon seit längerer Zeit die Forderung aufgestellt, sowohl von ärztlicher als pädagogischer Seite, die schwachbegabten Kinder nicht in den Normalschulen zu unterrichten, sondern besonderen Klassen oder Schulen zu überweisen. Dies sind die Hilfsklassen und Hilfsschulen, die bereits eine regelmäßige Einrichtung in größeren Städten, aber doch bisher nur für Volksschulkinder

bestimmt sind. In Deutschland gab es im Jahre 1908 314 Hilfsschulen mit 20151 Kindern. Die Bedeutung, die dem Hilfsschulwesen beizumessen ist, erhellt auch daraus, daß ein regelmäßig tagender Verbandstag der Hilfsschulen Deutschlands und ein eigenes Organ „Die Hilfsschule“ vorhanden ist. Das erste Heilpädagogische Seminar, das der Förderung der Hilfsschulkräfte dient, wurde in Essen im Jahre 1913 eröffnet. In einem diesem Seminar angegliederten Ärztekursus findet eine Spezialausbildung statt (Kleefisch<sup>181</sup>). Wie Mattauschek<sup>230</sup> ausführt, liegt es auch im Interesse der Heeresverwaltung, die geistig schwachen Individuen, die bisher in großer Zahl in das Heer eingestellt und wieder entlassen werden, frühzeitig, schon während der Schulzeit, zu ermitteln und sie einer geeigneten Fürsorge (in Hilfsschulen) zuzuführen. Mit Recht wird darauf hingewiesen, daß auch auf dem Lande die Einrichtung von Hilfsschulen, gegebenenfalls für mehrere Gemeinden gemeinsam (Büttner<sup>44</sup>), Basedow<sup>19</sup>) und ebenso auch für die höheren Schulen (Büttner<sup>42, 43</sup>) im Interesse der Kinder und der Familien nötig sei. Nach Helmcke<sup>127</sup> ist der Eigenart der Hilfsschule im Bau Rechnung zu tragen und erfüllt der Neubau der Hilfsschule III in Charlottenburg das Ideal eines Hilfsschulbaues.

Über die Organisation der Hilfsschule gibt Henze<sup>133</sup>) wertvolle Aufschlüsse. Es wird dabei vor allem auf die Mitwirkung des — psychiatrisch vorgebildeten — Arztes bei der Auswahl und der späteren Beobachtung der Kinder, ferner auf besondere Gestaltung des Unterrichts (kleine Klassen mit höchstens 25 Schülern, verminderte Stundenzahl, Pflege der körperlichen Erziehung, Werk- und Handarbeitsunterricht, dessen Wert auch für den späteren Beruf von Bedeutung ist) und Erteilung des Unterrichts durch besonders geeignete und psychiatrisch ausgebildete Lehrer, Wert zu legen sein (Mertelsmann<sup>236</sup>), Raatz<sup>303</sup>), Pabst<sup>277</sup>), Osius<sup>279</sup>)). Das Thema „Schularzt und Hilfsschule“ ist ein vielbesprochenes; es ist besonders auf die Arbeiten von Warburg<sup>411</sup>), Leubuscher und Adam<sup>388</sup>) zu verweisen, in denen die sorgfältige Führung eines Personalbogens für die Hilfsschulzöglinge für das spätere Leben in gerichtlicher und militärischer Hinsicht als außerordentlich wertvoll bezeichnet und eine ärztliche Behandlung durch den Hilfsschularzt bei krankhaften Störungen für erwünscht gehalten wird.

Anleitungen für die Ärzte und Lehrer zur Erkennung des Schwachsinn bei Schulkindern und zur genaueren Feststellung der verschiedenen Formen und Grade sind von Laquer<sup>201</sup>) und Bruns und Fimmen<sup>41</sup>) herausgegeben.

In neuerer Zeit ist eine besondere Intelligenzprüfung von Binet-Liman beschrieben und empfohlen. Sie besteht darin, daß mittels bestimmter „Tests“ die Durchschnittsintelligenz des normalen Kindes von 6—9 Jahren festgelegt und die Lösung der Tests, die in den verschiedenen Lebensaltern natürlich verschieden verlangt wird, dem zu untersuchenden Kinde aufgegeben wird. Ein Kind, das sämtliche Tests seines Alters löst, ist normal; löst es auch noch Tests der nächst höheren Altersstufe, so hat es ein höheres Intelligenzalter; bei einem Rückstand von zwei Jahren beginnt der Schwachsinn. Über diese Methode, die in Deutschland 1909 bekannt wurde, berichten Bloch<sup>28</sup>), Stern<sup>378</sup>), Raecke<sup>304</sup>) in empfehlendem Sinn. Ferner hebt Kramer<sup>195</sup>) besonders hervor, daß die Methode ein im ganzen zutreffendes Bild der Intelligenz gibt, Chotzen<sup>52</sup>) betont die bequeme, die Kinder selbst anregende Art und Weise, A. C. Roger<sup>320</sup>), der die Probe an tausenden Schülern



und Schwachsinnigen machte, gibt an, daß die Methode auch von Laien nach entsprechender Schulung ausgeübt werden könne, Steinhaus<sup>367)</sup> hat die Methode für die Beurteilung der Unterrichtsfähigkeit der neu aufgenommenen Kinder als bewährt erprobt.

Über die Prozentzahlen der schwachbefähigten und einer besonderen Fürsorge bedürftigen Schulkinder gibt eine Arbeit Müllers<sup>249)</sup> ungefähren Aufschluß. Dieser berechnet aus dem Hamburger Material die Zahl der Schwachbegabten, die aus den unteren Klassen der Volksschule und aus der Hilfsschule entlassen werden, auf 10 % der gesamten Schülerzahl. Unter den Ursachen für die geistige Minderwertigkeit spielt nach Schlesinger<sup>333)</sup> die neuropsychopathische Belastung, dann die Trunksucht der Eltern die größte Rolle.

Büttner<sup>45)</sup> will die Schulzeit der in Hilfsschulen untergebrachten Kinder bis zum 16. Jahr gesetzlich verlängert wissen und wünscht zur Fürsorge für die schwachsinnigen Kinder eine Verbindung zwischen Elternhaus und Schule durch Elternabende.

Als eine besondere Zwischenstufe zwischen Normal- und Hilfsschule werden sog. „Förderklassen“ für gewisse psychopathische Kinder von Kloberg<sup>182)</sup> und Kuntze<sup>199)</sup> empfohlen. —

Neueren Datums sind die Bestrebungen, auch für die übernormal begabten Schüler besondere Klassen einzurichten. W. Stern<sup>379)</sup> verlangt für diese Kinder größere Berücksichtigung bei der Erziehung und Schaffung von Sonderklassen.

Die Frage der „nationalen Einheitsschule“ gewinnt angesichts des Krieges eine besondere Bedeutung, kommt es doch mehr denn je darauf an, die Jugenderziehung möglichst zweckmäßig und planvoll zu gestalten. Neuerdings wurde die Frage von ärztlicher Seite behandelt. Oebbecke<sup>463), 464)</sup> setzt sich rückhaltlos für die Einheitsschule ein, indem er den hygienischen Standpunkt betont, daß die Jugend in den ersten drei Schuljahren ganz gleichmäßig zu behandeln sei und die Volksschule als gemeinsame Grundschule zu dienen habe, daß dann die leistungsfähigen Schüler nach der natürlichen Begabungsrichtung in eine höhere Schulform übergehen sollen, während unbefähigte Schüler den höheren Schulen fernzuhalten sind. Die realistischen Fächer, namentlich die Naturwissenschaften, sollen nach Oebbecke neben den humanistischen Fächern gleichwertig sein. In einem zweiten Aufsatz bespricht der Autor zwei neuere Abhandlungen über diese Frage von Hartnacke und Sickinger, die beide gleichfalls der Einheitsschule zustimmen. Im besonderen ist Oebbecke mit Hartnacke der Ansicht, daß Übergangsmöglichkeiten zwischen Volks- und höheren Schulen auch noch im vierten bis sechsten Schuljahr zu schaffen sind, um Tüchtigen aus den unteren Volksschichten einen Weg nach oben zu bahnen. Etwas anders, mehr vermittelnd zwischen dem unbedingt zustimmenden und dem ablehnenden Standpunkt, urteilt Süpfle<sup>478)</sup>. Er lehnt die Einheitsschule zwar nicht ab, denn auch er will allen Begabten und Tüchtigen „freie Bahn“ schaffen, einerlei ob sie reicher oder armer Herkunft sind; seine Bedenken richten sich gegen eine sechsklassige Grundschule. Hier sieht er allerlei Gefahren, nämlich den schlechten Einfluß defekter Elemente mit der Annäherung der Pubertätsjahre, eine zu große Zahl von Schülern in einer Klasse, allzulange Hinausschiebung der Reifeprüfung. Wird aber die Dauer auf drei Jahre herab-

gesetzt, so ist auch Súpfle ganz mit der Einheitsschule einverstanden. Im übrigen will er die begabten Schüler besonders gefördert wissen durch Trennung der Schüler nach der Begabung und beschleunigten Aufstieg der Begabten. Vom schulhygienischen Standpunkt erhebt Baginsky <sup>440)</sup> gewichtige Bedenken gegen die Einheitsschule; und zwar sieht er sie darin, daß das Schülermaterial, da es sich aus allen Ständen und Klassen zusammensetzt, physisch und geistig so wenig einheitlich sei, daß schon bei der ersten Einschulung und ebenso bei der Fortführung des Unterrichts sich Schwierigkeiten ergeben würden. Der Übergang von der Einheitsschule in höhere Schulen sei ohne Überlassung der Schüler nicht zu bewerkstelligen.

Mag die Frage der Einheitsschule auch noch nicht geklärt sein, darin wird man sich völlig einig sein, daß in dem völkermordenden Weltkriege alles auf die Wahrung unserer Volkskraft ankommt und daß bei den Maßnahmen einer planmäßigen Bevölkerungspolitik die Schule eine wichtige Rolle zu spielen hat. Mit Recht hebt daher Lorentz <sup>461)</sup> hervor, indem er Vorschläge zu einem nationalen Ausbau der Schulgesundheitspflege macht, daß die gesundheitliche Beeinflussung der Jugend mit dem größten Nachdruck betrieben werden müsse. Wenn die deutsche Pädagogik am Werke sei, dem deutschen Volke eine große, einheitlich aufgebaute freie nationale Schule zu geben, so müsse ihr dabei die Hygiene zur Hand gehen, um den Bevölkerungsauftrieb in allen Ständen und Stämmen des gesamten deutschen Volkes zu erhalten.

Sakaki <sup>328)</sup> stellt für die japanischen Verhältnisse fest, daß die Mehrzahl der übernormal beanlagten Kinder pathologische Zeichen darbietet. Er verlangt Differenzierung der Kinder nach ihrer Individualität. Moldenhauer <sup>240)</sup> fürchtet mit Recht praktische Schwierigkeiten, die sich aus besonderen Anstalten für Eliteschüler ergeben müssen, und befürwortet eine größere Wahlfreiheit der Unterrichtsfächer, wünscht aber vor allem Fernhaltung der über großen Zahl von Schülern, die wegen Untüchtigkeit nicht auf die höheren Schulen gehören und das Vorwärtskommen der begabten und fleißigen Schüler stören. Praktische Verwirklichung hat, wie es scheint, die Schaffung von Sonderklassen für hochbegabte Schüler noch kaum gefunden, es wird sich dies auch schwer durchführen lassen.

### III. Krankheiten in ihren Beziehungen zur Schule.

Welchen Anteil die Schule an den Krankheitszuständen der Schüler nimmt, ist nicht leicht zu sagen. Daß aber verschiedene Störungen des Gesundheitszustandes der Schule zur Last zu legen und mehr oder weniger als Schulkrankheiten zu bezeichnen sind, ist ohne Zweifel. Damit erwächst aber auch für die Schule die Pflicht, ihrerseits dazu beizutragen, daß solche Krankheiten unterdrückt werden, wie denn überhaupt die Gesunderhaltung der Schüler im Interesse der Schule und der Gesamtheit liegt. Den schädlichen Einfluß der Schule erörtert Albu <sup>1)</sup> auf Grund eigener Untersuchungen; einzelne typische Krankheitsformen werden geschildert.

Neben den Krankheiten der Schüler kommen auch die Krankheiten der Lehrpersonen in Betracht.

### 1. Krankheiten der Schüler.

Die Sehstörungen, namentlich die Kurzsichtigkeit als eine von jeher in Beziehung zum Schulbesuch gebrachte Störung, finden auch in den letzten Jahren eingehende Besprechung. Es werden neue statistische Beiträge über das Vorkommen der Kurzsichtigkeit unter den Schülern gebracht, verbesserte Methoden zur Sehprüfung beschrieben, die Maßnahmen zur Bekämpfung der Kurzsichtigkeit besprochen, wobei vor allem auch die Anstellung von Schulaugenärzten betont wird. Daß häufig schon vor der Einschulung Anormalitäten der Augen gefunden werden, die Schule also nur bedingt für die Sehstörungen verantwortlich gemacht werden kann, lehren u. a. die Untersuchungen, die in Zürich gemacht wurden: von 3413 Schulanfängern wurden durch spezialistische Untersuchung 22,5 % als anormal gefunden.

Redslob<sup>311)</sup> fand bei mehrjähriger Beobachtung von Volksschulkindern unter 4066 untersuchten Augen an 1027 Augen eigentliche Erkrankungen, darunter zur Hälfte skrofulöse Entzündungen der Hornhaut; Kurzsichtigkeit wurde bei den Mädchen zu 11,3, bei den Knaben 19,7 % festgestellt. Krusius<sup>198)</sup> untersuchte die Augen von Schülern an einer Reihe höherer Schulen der Provinz Brandenburg und fand durchschnittlich 31 % brillenbedürftige Schüler; die Unterschiede bei den verschiedenen Arten der Anstalten waren nur gering. Bei den Zöglingen eines Studienseminars fand Sorger<sup>361)</sup> nur 40 % Normal-sichtige und 30 % Kurzsichtige. Die Kurzsichtigkeit nahm bei der Mehrzahl der Zöglinge im Laufe der Jahre nicht oder nur unbedeutend ( $\frac{1}{2}$  D) zu.

Zur Erleichterung bei den Augenuntersuchungen, namentlich bei Massenuntersuchungen von Schulanfängern empfiehlt Wolffberg<sup>429)</sup> statt der Snellenschen Hakentafel schwarze Vierecke mit darin befindlichen weißen Punkten. Später hat derselbe Autor<sup>430)</sup> seine Methode dahin verändert, daß er als Sehprobe ein dem lateinisches i entsprechendes Zeichen mit quadratischem i-Punkt verwendet, das auf ein achteckiges weißes Kärtchen gedruckt ist. Bei der Sehprüfung wird die Karte hin und her gedreht und darauf geachtet, ob der Untersuchte erkennen kann, wo der Punkt sich befindet. Diese Methode scheint recht zweckmäßig, besonders auch für Massenuntersuchungen und bei Analphabeten. Fürst<sup>98)</sup> bevorzugt für Schulanfänger, die die gedruckten Buchstaben noch nicht kennen, eine Sehprüfungstafel mit dunklem Untergrund, auf die mit Kreide weiße, den Kindern bekannte Schriftzeichen in der Größe der Snellenschen Buchstaben aufgeschrieben werden. Nash<sup>254)</sup> benutzt Typen vom Buchstaben E in verschiedenen Größen und Stellungen, bezeichnet einen bestimmten und läßt von den Kindern den gleichen herausuchen. Um gleichmäßige Beleuchtung zu haben, hat Gastpar<sup>101)</sup> einen Apparat erbaut, bei dem ein feststehender gleichmäßiger Beleuchtungskörper und die Cohnsche Untersuchungstafel verwendet werden.

Eine Beobachtung, die van Lint<sup>211), 212)</sup> bei Taubstummen machte, daß nämlich bei diesen häufig Hypermetropie, niemals Myopie zu finden ist, führt zu dem Schluß, daß die Kurzsichtigkeit in den Schulen auf den vielen Gebrauch der Bücher, die die taubstummen Kinder in den unteren Klassen gar nicht in die Hand bekommen, zurückzuführen ist. Untersuchungen bei Gewerbelehrlingen der Münchener Fortbildungsschule, die Held<sup>125)</sup> anstellte, ergaben, daß die Lehrlinge der Freilichtberufe (Kutscher, Gärtner u. a.) am wenigsten Kurz-

sichtige stellten (3,6 %) und daß die gewerbliche Arbeit im allgemeinen günstig auf die Kurzsichtigkeit einwirkt, indem in den Endklassen weniger Kurzsichtige waren als in den Endklassen der Volksschulen.

Nach Friedland<sup>95)</sup> wird die Myopie meist erst in der Schule erworben, bleibt dann stationär oder schreitet zeitlich fort. Daß die Schule nicht allein für die Entstehung der Myopie verantwortlich gemacht werden könne, betont neuerdings Yearsley<sup>431)</sup>; er unterscheidet eine Myopie, die vor der Schule durch Vererbung oder Beschäftigung in schlecht beleuchteten Wohnräumen entstanden ist, von einer während der Schulzeit durch schlechte Haltung und Beleuchtung erworbene Myopie und fügt dazu eine dritte, erst im Berufsleben entstandene Myopie. Levinsohn<sup>209)</sup> nimmt als Entstehungsart der Kurzsichtigkeit an: die Beugung des Rumpfes und Kopfes während der Naharbeit, dadurch bedingte Verlegung der Schwerkraft des Auges nach vorn und Neigung, das Auge vom Sehnerven loszutrennen.

Die Ursachen der Kurzsichtigkeit sind demnach hauptsächlich in der Naharbeit unter ungünstigen Bedingungen zu suchen. Zur Bekämpfung des Übels dienen demnach Verminderung des Lernstoffes (Best<sup>218)</sup>), einwandfreie Beschaffenheit des Schreibmaterials und des Drucks in den Schulbüchern, Einschränkung der schriftlichen Arbeiten, hinreichende Beleuchtung jedes Platzes in der Schule, Sorge für passende Bänke (Graupner<sup>218)</sup>, Bochner<sup>32)</sup>). Wenn nach Péquin und Ducroquet<sup>280)</sup> alle Schriftarten zu schlechter Körperhaltung Anlaß geben können, so ist die Schrägschrift doch die am wenigsten ermüdende und ist ihr vom ophthalmologischen und orthopädischen Standpunkt der Vorzug zu geben.

Ebenso wie zu schwaches Licht ist nach Harman<sup>119)</sup> auch zu starkes Licht zu vermeiden.

Neben der Kurzsichtigkeit treten andere Augenkrankheiten mehr zurück. Immerhin kommen auch solche vor, wie aus einer neuen umfangreichen Statistik des Augenarztes Pape<sup>278)</sup> zu ersehen ist. Letzterer berichtet über 1296 Fälle von Augenerkrankungen bei 25 700 Schulkindern. Auffallend häufig war Astigmatismus (403 Fälle) und Übersichtigkeit (255 Fälle). Die Wichtigkeit augenärztlicher Untersuchung der Schüler zur frühzeitigen Erkennung von Augenerkrankungen, zur Erforschung ihrer Ursachen und zur wirksamen Bekämpfung der Schulmyopie wird besonders noch hervorgehoben von Katz<sup>161)</sup>, Daniell<sup>63)</sup>, Teich<sup>384)</sup> u. a. Dazu bedarf es der Anstellung von Schulaugenärzten. —

Erkrankungen des Gehörorgans sind nach den neueren Untersuchungen bei Schulkindern so häufig, daß die Schule ihr besonderes Augenmerk hierauf richten muß, damit in den vielen Fällen, die Aussichten auf Heilung bieten, eine Heilbehandlung eingeleitet wird, für die nicht heilbaren Schwerhörigen aber eine zweckentsprechende Fürsorge, namentlich Überweisung in besondere Schulen stattfindet. Zu dem Zweck ist, wie von berufener Seite immer wieder betont wird, die regelmäßige ohrenärztliche Untersuchung der Schüler in geeigneten Fällen durch einen Spezialarzt, eine dringliche Forderung. Dieser Standpunkt wird vertreten, obwohl die Hörstörungen nicht als Schulkrankheit angesehen werden können; in einem gewissen Zusammenhang mit der Schule stehen sie aber doch insofern, als die Ohrerkrankungen häufig durch Infektionskrankheiten bedingt sind, letztere aber durch den Schulbesuch mit verbreitet werden.

Um einige neuere statistische Ergebnisse mitzuteilen, so fand Alexander<sup>2), 3)</sup> unter 1000 Volksschulkindern 110 ohrenkranke; von letzteren litten 59 % an katarrhalischer Mittelohrerkrankung, 33 % an adenoiden Wucherungen. Bei 48 % der Fälle waren operative Eingriffe nötig. Nach Preysing<sup>300)</sup> sind durchschnittlich 30 % der Volksschulkinder schwerhörig, darunter 2 % mit schweren Ohrenleiden. Bachauer<sup>437)</sup> untersuchte über 30 000 Schulkinder und fand in 1660 Fällen Ohrenerkrankungen, unter denen chronischer Mittelohrkatarrh, chronische Mittelohreiterungen und Residuen solcher besonders häufig waren. Außerdem waren Nasen-, Rachen- und Kehlkopfkrankheiten recht zahlreich festzustellen (in über 6100 Fällen). Fachärztliche Untersuchung der Schulkinder und sachgemäße Behandlung im Kindesalter sind nach solchen Ergebnissen ein dringendes Erfordernis. Besonders häufig sind Ohrerkrankungen bei Hilfsschülern (Wanner<sup>410)</sup>, Kobrak<sup>183)</sup>). Erfreulicherweise ist nun festzustellen, daß in solchen Schulen, in denen schon seit Jahren das gesamte Schülermaterial ohrenärztlich untersucht und therapeutische Anordnungen gegeben werden, die Zahl der Ohrenkranken von Jahr zu Jahr abnimmt (Alexander<sup>2), 3)</sup>. Nach Schlittler<sup>474)</sup> sind über 75 % der hochgradig schwerhöriger Schulkinder behandlungs- bzw. besserungsfähig. Hierzu gehören vor allem diejenigen, bei denen das herabgesetzte Hörvermögen auf eine Erkrankung des äußeren Ohres zurückzuführen ist, aber auch Tubenkatarrh und Otitis media acuta simplex. Die Heraussuchung der Schwerhörigen und Behandlung der Betterungsfähigen ist um so nötiger, als das schwerhörige Kind sehr leicht Gefahr läuft, als schwachsinnig zu gelten.

Es wird demnach mit Recht gefordert (Quix<sup>302)</sup>), daß die Ohren der Schulkinder regelmäßig untersucht werden. Nach Preysing<sup>300)</sup> soll der Schularzt die Voruntersuchung (Gehörprüfung mit Flüstersprache) vornehmen und alle schlecht hörenden Kinder (Flüstersprache unter 2 m) dem Ohrenarzt zur Nachuntersuchung zuweisen.

Eine einfache Gehörprüfung für schulisch unentwickelte Kinder mittelst eines einfachen Instrumentariums (Klingeln, Klappern) hat Wehle<sup>413)</sup> angegeben; das Verfahren soll sich bestens bewährt haben. Nash<sup>265)</sup> hat ein Instrument zur Prüfung des Gehörs hergestellt, das einer Volkmannschen Schiene ähnelt, an der eine verschiebbare Uhr befestigt ist. Der Apparat ist von Lehrern und Schulschwestern leicht zu bedienen.

Nach Brieger<sup>38)</sup> sollen die Schulkinder, bei denen bleibende hochgradige Schwerhörigkeit festgestellt ist, in Sonderkursen (für kleine Orte) oder in Sonderschulen (in größeren Gemeinden) unterrichtet werden. Die Einrichtung einer besonderen „Beobachtungsklasse“ zur Beurteilung der Kinder ist zu erwägen. In Berlin<sup>40)</sup> hat man, nachdem bis dahin besondere Klassen für Schwerhörige eingerichtet waren, eine „Schwerhörigenschule“ ins Leben gerufen; dieselbe besitzt 27 Klassen und über 300 Schüler. Sämtliche gemeldeten Schwerhörigen werden in Berlin durch einen Ohrenarzt mit dem Direktor der Taubstummenanstalt untersucht. Auch Charlottenburg besitzt seit 1908 eine „Schwerhörigenschule“ mit drei Klassen und 36 Kindern.

Schrakamp und Horrix<sup>342)</sup> berichten über „Sehhörkurse“, die probeweise mit schwerhörigen Kindern abgehalten wurden. Ziel des Kurses war, die Kinder in der Kunst des Ablesens vom Munde des Lehrers zu fördern. Die

Erfolge waren so glänzend, daß die Kurse zu einer dauernden Einrichtung der städtischen Schulen Düsseldorfs werden sollen.

Über die Sprachfehler der Schüler sind einige wichtigere Abhandlungen erschienen, die darauf abzielen, daß es eine dankbare, aber auch eine dringliche Aufgabe der Schule sei, sich der stammelnden und stotternden Kinder anzunehmen; die Erfolge bei sachgemäßer Behandlung sind nach den vorliegenden Erfahrungen gut. Mangold<sup>228)</sup> verlangt eine nachdrückliche und planmäßige Bekämpfung der Sprachfehler, die vom Staat ausgehen muß und in weit verbreiteten Sprachheilkursen, die von besonders vorgebildeten Lehrern zu leiten sind, zu bestehen hat. Glaser<sup>107)</sup> will in den größeren Städten für Stotterer in jeder Schule besondere obligatorische Unterrichtsstunden eingeführt wissen. Rothe<sup>469)</sup> eröffnete im Jahre 1913 die erste offizielle Sonderklasse für sprachkranke Schulkinder in einer Wiener städtischen Volksschule. Als häufigste Sprachfehler bezeichnet er Stottern und Stimmeln, danach Agrammatismus (Unvermögen des Kindes, richtige Sätze zu bilden), Poltern, seltener kommen vor Hörstummheit, Echolalie, Aphasie. Die Sonderklassen mit nicht mehr als 30 Schülern, und zwar als Elementarklassen, bieten die besten Aussichten, Sprachstörungen erfolgreich zu bekämpfen. Nach Beath<sup>21)</sup> wurden 98 % der an Sprachfehlern leidenden Kinder geheilt. Für die deutschen Verhältnisse wird die Zahl der Heilungen auf 50, der Besserungen auf 40 % angegeben.

Während in größeren Städten vielfach besondere Stotterkurse eingerichtet sind, ist davon auf dem Lande bei uns noch kaum die Rede. Um so bemerkenswerter ist es, daß im Kreise Worms ein Stotterheilkurs für Kinder aus Landgemeinden eingerichtet wurde, der glänzende Erfolge erzielte.

Auf eine Abart des Stotterns, das sog. „Poltern“ macht Major<sup>225)</sup> aufmerksam. Auch diese Kinder sollen sachgemäß behandelt werden.

Die Infektionskrankheiten spielen für die Schule eine bedeutungsvolle Rolle. Die Schule bietet nicht selten die Gelegenheit zur Infektion und kann leicht die Quelle einer starken Verbreitung von ansteckenden Krankheiten unter der Schuljugend werden.

Als eine vorbildliche behördliche Anordnung über die Beteiligung der Schule an dem Kampf gegen diese Krankheiten ist die aus neuerer Zeit stammende Ministerialanweisung in Preußen vom 9. Juli 1907 (mit Nachtrag vom 20. November 1913) anzusehen. Die Krankheiten, die besondere Maßnahmen seitens der Schule erfordern, werden besonders genannt, sie setzen sich aus den in dem Reichs- und Landesgesetz benannten anzeigepflichtigen Krankheiten zusammen, wozu dann noch andere, wie Masern, Keuchhusten hinzukommen. In Sachsen hat das Kultusministerium angeordnet, daß von dem Auftreten ansteckender Krankheiten in den Schulen vom Schulleiter oder Schularzt dem Bezirksarzt sofort Mitteilung zu machen ist. Es werden dann eingehende Bestimmungen über Schulschluß, Desinfektion usw. getroffen.

Eine bemerkenswerte Schrift von Kirstein<sup>179)</sup> dient dazu, den Lehrer mit den wichtigsten Infektionskrankheiten vertraut zu machen. Ähnlichen Zwecken dienen Aufsätze von Krautwig<sup>196)</sup> und Wolf<sup>427)</sup>.

Nach v. Drigalsky<sup>75)</sup> gibt die Schule häufig Anlaß zur Verbreitung von allerlei Infektionskrankheiten, wozu vor allem die Dauerausscheider (besonders häufig bei Diphtherie) beitragen. In Halle ist das zweckmäßige Ver-

fahren eingeführt, daß kein Kind mit Verdacht auf Infektion oder nach überstandener Infektionskrankheit die Schule besuchen darf, ehe nicht ein schulärztliches Zeugnis darüber vorliegt, daß es nicht mehr ansteckend ist. Lemke<sup>202)</sup> glaubt, daß die Bedeutung der Schule für die Verbreitung der Infektionskrankheiten im allgemeinen überschätzt wird, wenn auch direkte Übertragungen in der Schule vorkommen. Holz<sup>145)</sup> fordert frühzeitige Anzeige und Isolierung der ersten Fälle, ferner Unterweisung der Schüler und Lehrer. Nach Trautmann<sup>400)</sup> spielen die Bücher bei der Verschleppung ansteckender Krankheiten eine große Rolle, weshalb eine wirksame Bücherdesinfektion (mit Formaldehyd) nötig sei. Hinsichtlich der Desinfektion der Schulzimmer sollte nach Richardts<sup>315)</sup> mehr Wert auf gründliche Reinigung mit Wasser und Seife als auf Anwendung der teuren und unnötigen Desinfektionsmittel gelegt werden.

Masern. In Preußen sind die Masern zwar nicht anzeigepflichtig, doch unter die übertragbaren Krankheiten aufgenommen, für die Ausschluß der erkrankten Schüler vom Unterricht vorgeschrieben ist und Schulschließung unter Umständen angeordnet werden kann. Da nun aber die Masern durchaus nicht ungefährlich sind, wird von verschiedenen Seiten gefordert, daß seitens der Schule der Krankheit eine erhöhte Beachtung zuteil wird. So fordert Poelchau<sup>291)</sup> 1. Ausschluß der noch nicht durchseuchten Schulkinder vom Schulbesuch, sobald der Ausbruch einer Masernepidemie in einer Klasse zu befürchten ist, auf 14 Tage, 2. Zurückhaltung der noch nicht immunisierten Geschwister masernkranker Kinder für 14 Tage.

Cohn<sup>59)</sup> will ähnlich vorgehen und wünscht noch besonders eine Beobachtung der masernfreien Kinder, die aus einem Masernhaus zur Schule kommen, durch den Schularzt mit Hilfe der Schulschwester. Über die Ätiologie der Masern als Schulkrankheit hat Stephani<sup>374)</sup> festgestellt, daß aus 44 in die Schule eingeschleppten Fällen insgesamt 412 Fälle in der Schule selbst sich noch entwickelten. Schultz<sup>345)</sup> hat die Erfahrung gemacht, daß in den Berliner Volksschulen vor der Einschulung bereits 68 % der Kinder die Masern durchgemacht haben. Die zweimal jährlich stattfindende Einschulung führt zu halbjährlicher Häufung von Masernepidemien. Klassenschluß oder Ausschluß der noch disponierten Kinder hält er indessen in großen Städten für undurchführbar, er empfiehlt dagegen an Orten, an denen die Masern nicht endemisch sind, gleich nach Auftreten des ersten Falles den Klassenschluß. Zu den vereinzelten Stimmen, die die allgemeine Meldepflicht für Masern fordern, ist die Hennebergs<sup>130)</sup> zu rechnen.

Scharlach. Nach den Erfahrungen von Schultz<sup>345)</sup> haben von den Berliner Volksschulkindern vor der Einschulung 15 % bereits Scharlach überstanden. v. Drigalsky<sup>76)</sup> faßt seine Beobachtungen dahin zusammen, daß die Absperrung scharlachkranker Kinder vom Schulbesuch während eines Zeitraums von sechs Wochen sich gut bewährt hat. Classen<sup>55)</sup> glaubt den unbeliebten Schulschluß dadurch meist vermeiden zu können, daß nur diejenigen Kinder beim Ausbruch einer Epidemie vom Schulbesuch auszuschließen sind, die noch nicht durchseucht sind. Nach Baginsky<sup>13)</sup> genügt die sechswöchige Absonderung Scharlachkranker nicht, da er 45 Fälle feststellen konnte, bei denen noch nach diesem Zeitraum Infektionen von diesen ausgingen. Deshalb sollten Rekonvaleszentenheime für scharlach- und diphtheriekranken Kinder eingerichtet werden.

Diphtherie. Als wichtigsten Grundsatz bei der Bekämpfung der Diphtherie in den Schulen stellt Seligmann<sup>350</sup>) auf: Die Auffindung und Ausmerzung aller Infektionsquellen und die Entlassung der Rekonvaleszenten erst nachdem sie bazillenfrei befunden sind (nach dreimaliger Untersuchung). Derselbe Autor und mit ihm Gottstein<sup>110</sup>),<sup>111</sup>), Gettkant<sup>104</sup>), Frank<sup>39</sup>), v. Drigalsky<sup>75</sup>) u. a. sehen in den Bazillenträgern eine große Gefahr, weshalb sie diese genau so wie Rekonvaleszenten angesehen wissen wollen, d. h. Ausschluß von der Schule bis zum negativen Bazillenbefund oder wenigstens während acht Wochen (Gottstein), da nach diesem Zeitraum erfahrungsgemäß keine neuen Infektionen von den Keimträgern ausgehen. Da die Keimträger bis zu 20 % und mehr ausmachen (Seydel<sup>356</sup>)), bedeutet eine solche Maßnahme einen empfindlichen Eingriff in den Schulbetrieb. In Halle, wo so verfahren wird, haben sich indes nach v. Drigalsky<sup>75</sup>) niemals Unzuträglichkeiten herausgestellt, wohl aber war der Erfolg ein guter. Schrammen<sup>342</sup>) hält dagegen auf Grund seiner Untersuchungen ein allzu rigoroses Vorgehen den Bazillenträgern gegenüber für überflüssig, da diese nicht so gefährlich erscheinen. Auf systematische bakteriologische Durchuntersuchung der ganzen Klasse beim Vorkommen gehäufte Diphtheriefälle legen Schultz<sup>346</sup>),<sup>347</sup>),<sup>348</sup>), Petruschky<sup>282</sup>) besonderen Wert.

Tuberkulose. Die Mitwirkung der Schule im Kampfe gegen die Tuberkulose ist in den letzten Jahren vielfach von namhafter Seite hervorgehoben. Auf dem IV. Internationalen Kongreß für Schulhygiene in Buffalo im Jahre 1913 sprach Knopf<sup>376</sup>) über die Bekämpfung der Tuberkulose unter den Schulkindern und fand mit seinen Ausführungen allgemeinen Beifall. Das permanente Komitee dieses Kongresses beschloß, die beteiligten Regierungen in Anbetracht der großen Zahl tuberkulöser Kinder auf die in Frage kommenden Verhütungs- und Heilungsmaßnahmen hinzuweisen. Nietner<sup>260</sup>),<sup>261</sup>) verlangt dauernde ärztliche Beobachtung der der Tuberkuloseinfektion verdächtigen Kinder und Ausschluß aller an offener Tuberkulose leidenden Kinder vom allgemeinen Unterricht, Aufklärung, Unterricht über Hygiene und Tuberkulose in Schulen und Seminaren. Eine recht geeignete Aufklärungs- und Belehrungsschrift für die Lehrerschaft ist von Nietner und Lorentz<sup>262</sup>) herausgegeben. Für ein gemeinsames Vorgehen von Schularzt und Lehrerschaft zur hygienischen Erziehung der Kinder spricht sich Lorentz<sup>219</sup>),<sup>220</sup>) aus. Kirchner<sup>174</sup>),<sup>175</sup>),<sup>176</sup>), der unermüdete Vorkämpfer gerade auf dem Gebiet der Bekämpfung der Tuberkulose im Kindesalter, wies nach, daß die Tuberkulose im schulpflichtigen Alter zahlreiche Opfer fordere und gegenüber dem allgemeinen Zurückgehen der Tuberkulosesterblichkeit für das schulpflichtige Alter eine Zunahme zu verzeichnen sei. Der Schule falle deshalb, auch wenn die Hauptquelle der Infektion nicht in ihr, sondern in der Familie zu finden sei, die Aufgabe zu, gegen die Seuche zu Felde zu ziehen, wozu namentlich Reinhaltung der Schulräume, Belehrung, Untersuchungen durch den Schularzt, Fürsorge für tuberkulöse Kinder gehören. Die Mitwirkung der Schulärzte bei der Tuberkulosebekämpfung erörterten auch Stephani<sup>375</sup>), Kokall<sup>190</sup>). Bemerkenswert sind ferner drei Vorträge von Bockendahl<sup>33</sup>) über Tuberkulose und Schule. Thiele<sup>479</sup>) betont in jüngster Zeit namentlich aus den Erfahrungen des Krieges, die Wichtigkeit der Tuberkulosebekämpfung seitens der Schulgesundheitspflege und meint, daß die Frage der Kindertuberkulose nicht wieder verstummen dürfe.



Verschiedentlich wurden Untersuchungen über die Häufigkeit der Tuberkulose bei Schulkindern angestellt. Die Ergebnisse sind sehr verschiedene, je nach der Auffassung des Autors darüber, in welchen Fällen Tuberkulose als vorliegend anzunehmen ist (Oppelt<sup>275</sup>). Rechnet man schon den positiven Ausfall der Pirquetschen Reaktion als beweisend, so sind etwa 40–60 % der Kinder tuberkulös. Wird ein positiver Bazillenbefund als Maßstab zugrunde gelegt, so sind es nur 0,1–0,5 % (Thiele<sup>392</sup>, Ascher<sup>10</sup>, Hay<sup>124</sup>). Steinhäus<sup>368</sup> nimmt auf Grund eines großen Kindermaterials an, daß über 50 % der Schulkinder tuberkulös infiziert sind; zu demselben Ergebnis kommen Priestley<sup>301</sup> und Yto<sup>432</sup>, letzterer unter Berücksichtigung der japanischen Verhältnisse. Soviel darf aus den zahlreichen Beobachtungen als sicher angenommen werden, daß die offene Tuberkulose zwar bei den Schulkindern selten ist (Daske<sup>64</sup>), jedoch der Tuberkuloseverdacht recht häufig erhoben wird. Die Pirquetsche Impfung ist, wie Herford<sup>136</sup>, Wimmenauer<sup>422</sup>, Hillenberg<sup>140</sup>,<sup>141</sup>, Hertz und Thomsen<sup>138</sup> mit Recht hervorheben, ein wertvolles Hilfsmittel bei der Feststellung; der negative Ausfall, falls er wiederholt zu beobachten ist, läßt den Tuberkuloseverdacht mit Sicherheit ausschließen, während der positive Ausfall den Schularzt darauf hinweisen soll, die Entwicklung der Kinder besonders sorgfältig zu überwachen.

Reade<sup>309</sup> zieht die Anwendung der Röntgenstrahlen bei der Diagnose der Frühformen der Tuberkulose bei Schulkindern der Tuberkulininjektion vor.

Daß gelegentlich auch Geschlechtskrankheiten durch Schulkinder verbreitet werden können, zeigt Bendig<sup>24</sup>, der eine Gonorrhöendemie unter Schulumädchen beobachtete. Die Infektion ging von einem achtjährigen Mädchen aus, die Verbreitung war in einem Solbade durch gemeinsam benutzte Badewanne und Handtücher erfolgt. Im ganzen erkrankten 15 Mädchen.

Orthopädisches. Als Schulkrankheit im eigentlichen Sinne hat seit jeher die Verbiegung der Wirbelsäule besonders in Form von Skoliose gegolten, wenn auch zweifellos die Schule nicht die einzige Ursache hierfür abgibt.

Von umfangreicheren statistischen Erhebungen ist auf die Untersuchungen von Kirsch<sup>178</sup> hinzuweisen, der unter Knaben und Mädchen der Magdeburger Schulen 25 % Skoliosen fand, von denen die schwereren Fälle in der Mehrzahl vor dem Eintritt in die Schule entstanden waren, während der Schulzeit eine Vermehrung der Skoliosen zugeschrieben wird. Zu demselben Prozentsatz kam Lagrange<sup>200</sup>, nach dessen Ansicht nicht die schlechte Haltung der Schüler beim Schreiben, wie meist angenommen wird (Müller<sup>250</sup>), sondern die Übermüdung der Muskeln nach längerer aufrechter Haltung die Verkrümmung der Wirbelsäule verursacht. Auch Wildenrath<sup>418</sup>, Muskat<sup>252</sup>, Leonhard<sup>203</sup>, Wolff<sup>428</sup>, Mayer<sup>232</sup> und Kreißmann<sup>197</sup> treten dafür ein, daß die Schule auf die Bekämpfung und Behandlung der Rückgratsverbiegungen ihr besonderes Augenmerk zu richten hat. Als prophylaktische Maßnahmen werden bezeichnet: einwandfreie Sitzgelegenheiten mit richtigem Lehnenabstand und passender Rückenlehne, Kräftigung des ganzen Körpers, Einführung der Steilschrift. Zur Behandlung der Skoliose ist orthopädischer Turnunterricht oder bei schweren Fällen orthopädische Behandlung erforderlich. Nach Rothfeld<sup>325</sup> war im Jahre 1911 in 23 deutschen Städten, zuerst in Mainz, orthopädischer Turnunterricht bereits eingeführt, in 7 weiteren Städten geplant.

Nach Gertrud Buetz<sup>442)</sup> lehren die jüngsten Erhebungen, daß bei 30% der Mädchen und 12% der Knaben Rückenkrümmungen vorkommen. Die orthopädische Fürsorge sei noch längst nicht genügend durchgeführt. Neben dem Turnunterricht verdiene auch der Schwimmunterricht als außerordentlich gesundheitsfördernd obligatorisch eingeführt zu werden.

Bemerkenswert ist ein Erlaß des preußischen Kultusministers vom 13. Juni 1908, wonach auf solchen Unterricht hingewiesen und zur Einrichtung orthopädischer Kurse aufgefordert wird.

Eine auffällige Beobachtung machte Piesen<sup>283)</sup>; er fand bei Kindern im Alter von 10—17 Jahren häufig Eiweiß, ein Befund, der bei ausgestreckter Lage schwand, um bei aufrechter Stellung wieder aufzutreten. Die Ursache liegt nach Piesen in dem „kreuzhohlen Schulsitzen“, das deshalb verboten werden müsse. Ebenso berichtet Hammelberg<sup>449)</sup> über recht häufige Eiweißausscheidung bei Schulkindern im dritten bis sechsten Schuljahre: bei Knaben in 8%, bei Mädchen in 24%. Nach der Turnstunde tritt häufig eine schnell vorübergehende Eiweißausscheidung auf.

Auf eine andere orthopädische Veränderung bei Schulkindern, nämlich häufige Plattfußbildung machen Muskat<sup>253)</sup>, Henneberg und Kirsch<sup>132)</sup> aufmerksam.

Die Einführung orthopädisch-gymnastischer Spielkurse hat nach Herbst<sup>135)</sup> für kranke und zurückgebliebene Schulkinder jüngeren Alters, namentlich solche, die an Skoliose, Skrofulose, Blutarmut, Affektionen der Luftwege leiden, sich gut bewährt. Biesalski<sup>29)</sup> berichtet über „Krüppelschulen“.

Herzleiden, Anämie. Nach Meyer<sup>238)</sup> waren unter 5831 Schulanfängern 51 = 0,9% mit organischen Herzveränderungen, unter 3649 Schulkindern im Alter von 7—14 Jahren 1,3% mit Herzfehlern zu finden. Die Häufigkeit der Herzkrankheiten steigerte sich von den unteren zu den oberen Klassen. Das Pubertätsalter scheint demnach für das Herz von Bedeutung zu sein. Herzkranken Kinder sollen vor körperlicher Überanstrengung, unnötigen Aufregungen im Unterricht und gewerblicher Tätigkeit bewahrt bleiben. Clive-Riviere<sup>317)</sup> stellte häufige dauernde Herzerweiterungen als Folge länger fortgesetzter Wanderungen fest und gibt deshalb den kürzeren Anstrengungen des Spiels den Vorzug vor mehrtägigen Wanderungen. Als Hauptursache der Schulanämie erklärt Mendel<sup>235)</sup> schädliche Stoffe in der Schulluft, Mangel an Bewegung in frischer Luft und unzureichende Ernährung. Meyrich<sup>462)</sup> hat eingehende Untersuchungen über die Blutbeschaffenheit der Schulkinder vorgenommen, wobei der Hämoglobingehalt festgestellt und Zählungen der Erythrozyten veranstaltet wurden. Überraschend war das Ergebnis, daß bei den im Jahre 1915 gefundenen blutarmen Mädchen während des Jahres 1916 eine ganz wesentliche Erhöhung des Hämoglobingehaltes zu finden war. Die Ernährung während des Krieges hat demnach das zuwege gebracht, was man sonst meist durch Eisentherapie zu erreichen suchte.

Zahnkrankheiten. Die Zahnpflege in das Gebiet der praktischen Fürsorge in der Schule einzureihen, ist eine Forderung, die erst in neuerer Zeit aufgestellt wurde, aber auch recht energisch verfochten wird. Die Erkenntnis, daß die Zähne der Schulkinder in erschreckend hohem Maße Schäden zeigen, verbunden mit der Annahme, daß ein schlechtes Gebiß als Ursache ungenügender Ernährung und sonstiger Schädigungen anzusprechen ist, vermehrten die

Stimmen derer, die zur Hebung der Volksgesundheit und der Wehrkraft eine geregelte Schulzahnpflege forderten, obwohl zweifellos die Zahnkrankheiten mit dem Schulbesuch in keinerlei ursächlichem Zusammenhang stehen.

Was die Häufigkeit von Zahnkrankheiten unter der Schuljugend betrifft, so fand Zelle <sup>435)</sup> unter 5700 ostpreußischen Volksschulkindern nur 20 % mit ganz gesundem Gebiß, wobei die Kinder des platten Landes günstigere Verhältnisse zeigten. Von 1400 Kindern, die in der Schulzahnklinik in Freiburg untersucht wurden, waren 62 % zahnkrank. Von fast 10 000 Volksschulkindern in Königsberg hatten bei der von der Gesellschaft ostpreußischer Zahnärzte veranstalteten Massenuntersuchung nur 135 (= 1,5 %) ein ganz gesundes Gebiß; über  $\frac{1}{3}$  sämtlicher Zähne war an Zahnkaries erkrankt. Daß die schlechte Beschaffenheit der Zähne unserer Jugend auf Fehler in der Ernährung zurückzuführen ist, darauf deutet eine Untersuchung Hammers <sup>117)</sup> an Negerkindern einer Missionsschule, die ein vorzügliches Gebiß aufweisen, aber auch sämtlich mit Muttermilch aufgezogen waren, später reichlich frisches Obst erhalten hatten, aber auch vom zwölften Jahr regelmäßige Zahnpflege genossen. Andere Autoren, wie Wimmenauer <sup>423)</sup>, Thiele <sup>393)</sup>, Henneberg <sup>131)</sup> und Ernst <sup>81)</sup> bestreiten, daß der Zustand des Gebisses durch Ernährungsstörungen ungünstig beeinflußt wird. Aber auch Ernst konnte feststellen, daß bei Flaschenkindern viel seltener als bei Brustkindern tadellose Gebisse zu finden sind. Kirchner <sup>177)</sup>, der sich ein besonderes Verdienst um die Entwicklung der Zahnpflege in der Schule erworben hat, betont, daß manches dafür spreche, daß doch ein Teil der allgemeinen Gesundheitsstörungen während des schulpflichtigen Alters als Folge der Erkrankungen der Kauwerkzeuge anzusehen ist. Auch Jensen <sup>150)</sup> geht bei seiner Forderung einer systematischen zahnärztlichen Behandlung aller Volksschulkinder davon aus, daß die Zahnkaries als die verbreitetste Volkskrankheit anzusehen ist, die die Entwicklung des Kindes schädigt, die Infektionskrankheiten begünstigt und die Schul- und Militärtauglichkeit beeinflußt. Eine geregelte Zahnpflege während der Schulzeit, wobei nicht nur Lehrer und Schüler über deren Nutzen unterwiesen werden, sondern auch regelmäßige Zahnuntersuchungen durch einen Zahnarzt nebst weitgehender zahnärztlicher Behandlung stattfinden, wird deshalb von namhafter Seite gefordert; außer den bereits genannten Autoren sind noch aufzuzählen Gottheiner <sup>109)</sup>, Cohn <sup>56)</sup>, Kemsies <sup>170)</sup>, Kantorowicz <sup>156)</sup>, Motz <sup>248)</sup>, von ausländischen Potter <sup>299)</sup>, Delory <sup>67)</sup>, Williams <sup>241)</sup>.

Solchen energischen Anregungen ist es zu danken, daß in unserem Vaterland und auch im Ausland die Schulzahnpflege vielfach praktisch betrieben wird, teils durch Anstellung eigener Schulzahnärzte, teils durch Errichtung besonderer Schulzahnkliniken. Zurzeit sind in Deutschland 79 Schulzahnkliniken vorhanden, in denen etwa 190 000 Kinder behandelt werden; in 116 Orten bestehen Fürsorgestellen, in denen die Zahnpflege durch ortsangesessene Zahnärzte und Dentisten im Nebenamt in der Privatpraxis ausgeübt wird <sup>96)</sup>. Groß-Berlin besitzt dank Kirchners Anregung sechs Schulzahnkliniken.

Die Behandlung der Schulkinder durch den Schulzahnarzt ist vielfach ganz unentgeltlich, häufig wird auch ein geringer Beitrag von den Angehörigen eingefordert (Vorschlag von Jessen <sup>151)</sup>).

Nervenleiden. Nervöse und psychische Störungen bei Schülern erfordern die besondere Beachtung seitens der Schule, auch wenn der Schulbesuch

in den seltensten Fällen die Veranlassung zu diesen Erkrankungen bildet. Wie Leubuscher<sup>204</sup>) und Ehrhardt<sup>78</sup>) hervorheben, muß man beim Vorkommen nervöser und psychischer Leiden unter der Schuljugend zunächst an erbliche Belastung, dann auch an ungünstige hygienische Verhältnisse der Häuslichkeit, mangelhafte Beaufsichtigung, frühzeitige Exzesse (Alkoholismus) u. dgl. denken. Bei den Schülern höherer Lehranstalten, namentlich vor der Versetzung und der Abiturientenprüfung, kann allerdings auch eine übermäßige geistige Anstrengung und die Examensangst eine Gelegenheitsursache für diese Krankheiten abgeben.

In statistischer Beziehung hat Siemerling<sup>357</sup>) unter 5955 Aufnahmen in der Kieler Nervenlinik 142 Schüler und Schülerinnen mit nervösen oder psychischen Störungen gefunden. Stadelmann<sup>99</sup>) beschreibt die nervösen Zustände der Kinder in ihren Beziehungen zur Schule und gibt Anleitungen, wie der Lehrer im Verein mit dem Arzt die Störungen erkennen und bekämpfen kann. Pauli<sup>279</sup>) verbreitet sich über die Erziehung der nervösen Kinder. Für diese fordern Fischer<sup>85</sup>) und Dix<sup>68</sup>) Sonderschulen. Haskovec<sup>123</sup>) schildert die verschiedenen Typen der jugendlichen Psychopathen und wünscht eine planvolle Bekämpfung dieser Zustände, wozu in jedem Lehrkörper ein Arzt vorhanden sein müsse. Um einer durch die Reifeprüfung eintretenden Nervosität vorzubeugen, verlangen Kraßmüller und Tuchalsky<sup>194</sup>), daß die Reifeprüfung zwar nicht abgeschafft, aber doch das Ergebnis der Prüfungsarbeiten möglichst unmittelbar nach der Korrektur den Examinanden mitgeteilt wird.

Daß der Krieg in psychischer Hinsicht gewisse Gefahren für die Schuljugend mit sich bringt, wie er überhaupt in mancherlei Weise das Schulleben beeinflußt (durch Einziehung der Lehrer zum Heeresdienst, Bereitstellung von Schulräumen für Lazarettzwecke u. dgl.), betont Baginsky<sup>14</sup>). Es ist dabei an die psychischen Einflüsse zu denken, die die Kriegereignisse auf das erregte Kindergemüt ausüben und denen gegenüber ein Eindämmen in die normalen Grenzen geboten erscheint. Wie sich auf psychopathische Jugendliche besonders in der Großstadt ein ungünstiger Einfluß des Krieges geltend machen kann, zeigt Girstenberg<sup>106</sup>) an einigen selbsterlebten Beispielen. Während eine Gruppe Jugendlicher sich durchaus ablehnend dem Kriege gegenüber verhält, reagiert eine andere Gruppe durch gesteigerte Erregung, erhöhten Tatendrang, Abenteuerlust, sittliche Verfehlungen.

Im Zusammenhang mit den nervösen Erkrankungen ist auf die Frage der Schülerselbstmorde einzugehen. Die Tatsache, daß in neuerer Zeit Selbstmorde von Schülern, auch jüngeren Alters, häufiger vorkommen oder wenigstens bekannt werden, hat bei manchen die Vorstellung erweckt, daß die Schule an diesen unglücklichen Vorkommnissen die Schuld trage. Zur Aufklärung über diese wichtige Frage hat Eulenburg<sup>83</sup>) durch die Bearbeitung eines umfangreichen Aktenmaterials der preußischen Schulbehörden erheblich beigetragen. Hiernach war zwar die Zahl der jugendlichen Selbstmörder unter 15 Jahren recht hoch (878 im Zeitraum 1880/1903, darunter 164 weibliche), jedoch neigte sich hinsichtlich der Schuldfrage die Wagschale sehr tief zu ungunsten des Hauses, wenn auch die Schule nicht von Schuld freizusprechen ist, wobei aber das Anstoßgebende mehr in der ungeeigneten Persönlichkeit einzelner Lehrer als in der Schule selbst zu suchen sei. Eine wichtige Rolle spielt die angeborene seelische Belastung, auch ist die Zahl der Fälle groß, wo verkehrte Lebenshaltung, ver-

frühe Nachäffung studentischer Sitten, unverdaute Lektüre, religiöse Zweifel ausschlaggebend sind; die dritte große Gruppe der Selbstmörder wird von besonders begabten Schülern gebildet, die durch Charakterfehler, Ausschreitungen u. dgl. verlockt werden. Eine ganze Anzahl von Schülerselbstmorden bleibt aber völlig unaufgeklärt. Auch Redlich und Lazar<sup>310)</sup>, die ein kleineres Material bearbeiteten, betonen, daß bei Schülerselbstmorden die Schule ganz gewiß keine wesentliche Schuld trägt. Allzu strenge Behandlung, die der Schule manchmal mit Recht vorgeworfen wird, gilt in gleichem Maße auch für die Familie. Unter den jugendlichen Selbstmördern war im allgemeinen eine gute Intelligenz, häufig eine geistige Früh- oder Überreife erkennbar.

Haut- und Haarkrankheiten werden durch die Schule leicht verbreitet, zumal sie bei jugendlichen Personen häufig vorkommen, vielfach bedingt durch Unsauberkeit. Es erwächst deshalb der Schule die Pflicht, auf alle verdächtigen Hautkrankheiten zu achten, für rechtzeitige ärztliche Untersuchung, Ausschluß der erkrankten Kinder vom Schulbesuch und zweckentsprechende Behandlung Sorge zu tragen.

Die bereits erwähnte preußische Anweisung vom 9. Juli 1907 zur Verhütung der Verbreitung übertragbarer Krankheiten durch die Schulen berücksichtigt den Favus und die Krätze, nicht aber die Mikrosporie.

Über die Bedeutung der parasitären Hautkrankheiten für die Schule und die Mittel zu ihrer wirksamen prophylaktischen Bekämpfung verbreitet sich Heller wobei<sup>126)</sup>, er als hauptsächlichste Formen Impetigo contagiosa, Erkrankungen durch Fadenpilze (Favus, Herpes tonsurans, Trichophytie, Mikrosporie) und solche durch tierische Parasiten (Krätze, Pediculosis) bezeichnet und die erforderlichen Desinfektionsmaßnahmen aus kommunalen Mitteln bestritten wissen will. Impetigo contagiosa ist in Wien als wahre Schulepidemie vorgekommen (Heller<sup>126)</sup>). In den letzten Jahren sind verschiedentlich Epidemien der Haarmikrosporie vorgekommen, bei der es sich um Haarausfall an umschriebenen kreisrunden Stellen auf dem Kopf handelt (Friedemann<sup>94)</sup>, Dreuw<sup>73)</sup>, Boegershausen<sup>34)</sup>). Auch aus dem Ausland wird über parasitäre Haarkrankheiten in der Schule berichtet, so von Raynand und Vêrité<sup>308)</sup> in Algier. Über die Übertragung von Kopfläusen bei Volksschulmädchen hat Cohn<sup>60)</sup> Untersuchungen angestellt, die ergaben, daß das Ungeziefer in der Hauptsache von den Kindern in die Schule mitgebracht wird. Bei Sauberkeit und Pflege der Haare im Elternhaus ist die Gefahr der Übertragung des Ungeziefers für die Mädchen in der Schule nur gering.

Die Frage des Alkohol- und Tabakgenusses der Schuljugend hat in neuerer Zeit in Ärzte-, Lehrer- und anderen maßgebenden Kreisen vielfachen Meinungsaustausch hervorgerufen. Namentlich ist „Alkohol und Schule“ ein häufig in Wort und Schrift behandeltes Thema geworden, und zwar mit der einmütigen Forderung, daß die Schuljugend durchaus alkoholfrei zu erziehen sei, woran die Schule unter Beteiligung der Lehrerschaft wesentlich mitzuarbeiten habe. Zu dieser Forderung bekennen sich heute auch diejenigen, die grundsätzlich den Standpunkt der „Mäßigkeit“ im Genuß geistiger Getränke vertreten. Die Erkenntnis, daß für die heranwachsende Generation auch schon kleinste Mengen Alkohols verderblich werden können, und die weiteren zahlreichen Beobachtungen und Untersuchungen, daß die Leistungen und sittlichen Eigenschaften derjenigen Schüler, die regelmäßig Alkohol zu sich nehmen, gegenüber

den abstinenten zurückstehen, hat diese erfreuliche Meinungsübereinstimmung gezeitigt.

Von den zahlreichen Arbeiten, die sich mit dieser Frage beschäftigen, heben wir nur folgende hervor. Flaig<sup>87)</sup> als Vertreter des Deutschen Vereins gegen den Mißbrauch geistiger Getränke verlangt für die alkoholfreie Jugend-erziehung nicht nur gelegentliche Belehrung, sondern ausgesprochenen Anti-alkoholunterricht, wozu die Lehrer in den Seminaren vorgebildet werden müssen. Daß die Jugendpflege notwendigerweise mit einer Bekämpfung des Alkohols verknüpft sein muß, hebt Solbrig<sup>360)</sup> hervor. Die Aufgaben des Schularztes in der Bekämpfung des Alkoholismus bespricht Boas<sup>29), 30)</sup>. Steiner<sup>362)</sup> fordert eine Vorbildung der Philologen durch Kurse auf der Universität, anti-alkoholischen Unterricht in Volks- und höheren Schulen, völlige Enthaltensamkeit bei Schülerausflügen auch für die Schüler der oberen Klassen. Hartmann<sup>121)</sup>, Vertreter der abstinenten Oberlehrer, empfiehlt, die Alkoholvorträge gelegentlich alkoholfreier Schulausflüge zu halten. Derselbe<sup>122)</sup> wendet sich mit einem Aufruf an die Lehrerschaft der höheren Schulen, damit sie durch lebendiges Beispiel der Schuljugend den Beweis erbringe, daß man auch ohne Alkohol leben könne. Ponickau<sup>297)</sup> fordert verbindlichen alkoholgegnerschen Unterricht in der Schule, Aufklärung der Lehrerschaft, die zugleich wenigstens wohlwollende Neutralität der Alkoholfrage gegenüber bewahren müsse, Unterricht in den Seminaren, Förderung abstinenten Vereine an letzteren. Über die schädlichen Wirkungen des Alkohols auf die Jugend liegen noch bemerkenswerte Arbeiten vor von Smola<sup>359)</sup>, Herford<sup>137)</sup>, Ulbricht<sup>404)</sup> (von letzterem auch das so lehrreiche Wandtafelwerk zur Alkoholfrage<sup>405)</sup>), Wilker<sup>419, 420)</sup> u. a. Um den Schulkindern eine wirksame Belehrung erteilen zu können, haben Kohlhepp und Baur<sup>188)</sup> den „bösen Geist Alkohol“ in leicht faßlichen Erzählungen mit wohl gelungenen Bildern geschildert. Vorträge von Ärzten über die Alkohol-gefahr sind in den letzten Jahren besonders vor Abiturienten gehalten worden (auf Anregung des Deutschen Vereins gegen den Mißbrauch geistiger Getränke).

Von behördlichen Anordnungen ist der Erlaß des preußischen Kultusministers vom 3. März 1909 zu erwähnen, worin die Regierungspräsidenten angewiesen werden, die Kreisärzte bei ihren Schulbesichtigungen die bekannten Quenselschen Alkoholmerkblätter verteilen zu lassen, wie dies schon nach einem früheren Erlaß vom Jahre 1903 bei den Impfterminen geschehen soll, auch in Kreislehrerkonferenzen Vorträge halten zu lassen. Das sächsische Kultusministerium hat die Abstinenzvereine an höheren Knabenschulen ausdrücklich zugelassen, vorausgesetzt, daß wissenschaftliche Bestrebungen oder körperliche Übungen gepflegt werden. In Ungarn ist vom Ministerium angeordnet, daß in allen Volksschulen alljährlich ein Tag der Belehrung über die Alkoholfrage gewidmet wird. Aus Frankreich wird von Aubert<sup>12)</sup> berichtet, wie in den Seminaren eine antialkoholische Ausbildung durchgeführt ist und die Bildung antialkoholischer Vereine auch unter Schülern gefördert wird.

Aus zahlreichen statistischen Erhebungen geht unzweifelhaft hervor, daß der Alkoholgenuß unter der Schuljugend, auch der jüngeren Altersklassen stark verbreitet ist. So sind nach Boas<sup>29)</sup> unter den Berliner Volksschulkindern 32 % Mädchen und 34 % Knaben regelmäßige Biertrinker, in Wien fast  $\frac{3}{4}$  der Kinder unter 14 Jahren regelmäßige Bier- oder Weintrinker. Sedlmaier fand in seinem württembergischen Schularztbezirk über 50 %, die regel-

mäßig geistige Getränke, vielfach auch Schnaps, zu sich nahmen. Ebenso ist festgestellt, daß die trinkenden Kinder und die Trinkerkinder in intellektueller und sittlicher Hinsicht zurückstehen; unter den Hilfsschulkindern finden sich wenigstens 30 0/0, bei denen Trunksucht der Eltern vorliegt (Schauer<sup>329</sup>), Schlesinger<sup>334</sup>)

Der Tabakgenuß der Jugend spielt zwar eine viel unbedeutendere Rolle als der Alkohol, sollte aber doch auch seitens der Schule beachtet werden. Daß frühzeitiger Tabakgenuß schädlich auf den Körper, namentlich das Nervensystem, einwirkt, dürfte erwiesen sein. Der Bund niederländischer Lehrer bezeichnet die Raucher unter den Schülern, die bis zu 57,5 0/0 festgestellt wurden, als nervös, gereizt, schläfrig. Nach v. Hochwart<sup>143</sup>) treten zwar schwere nervöse Erkrankungen infolge Tabakgenusses im Kindesalter nur vereinzelt auf; finden sich aber solche Störungen bei Erwachsenen, so sind sie meist auf gewohnheitsmäßiges Rauchen schon im zarten Alter zurückzuführen.

Bemerkenswert ist, daß unter der Strenge des während des Krieges von den militärischen Kommandos ausgeübten Polizeigewalt verschiedentlich Verbote bei uns ergangen sind, die sich auf die Verabreichung von Schnaps und Tabak an Jugendliche (bis zu 17, ja 18 Jahren hinauf!), den Wirtshausbesuch und das Tabakrauchen erstrecken. Man möchte wünschen, daß solche Verordnungen nach Kriegsende nicht ganz aufhören!

## 2. Krankheiten der Lehrer.

Umfassende Forschungen über das Vorkommen von Lehrerkrankheiten fehlen noch. Altschul<sup>7</sup>), der die bis jetzt darüber erschienene Literatur übersichtlich zusammengestellt hat, hat aus seinen eigenen Untersuchungen, die durch Statistiken aus Mannheim und Leipzig<sup>271</sup>) bestätigte Beobachtung gemacht, daß die Lehrerinnen häufiger erkranken als die Lehrer. Was die Tuberkulose betrifft, so ergab nach Altschul<sup>7</sup>) eine Statistik aus Deutschböhmen, daß von 1000 aktiven Lehrpersonen insgesamt 8,26 an Tuberkulose leiden, nämlich von den Lehrern 5,8, von den Lehrerinnen 14,35. Leubuscher<sup>207</sup>) bestätigt diese Beobachtung nicht; nach ihm ist der Gesundheitszustand der Lehrer im allgemeinen als durchaus günstig zu bezeichnen und bestehen wesentliche Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Personen nicht. Die Haupterkrankungen waren solche der Atmungsorgane und des Nervensystems, während Tuberkulose als äußerst selten bezeichnet wird. Unter dem 45. Lebensjahr wurden von 952 Lehrpersonen nur 8, zwischen dem 55. und 70. Lebensjahr 66<sup>2</sup>/<sub>3</sub> % pensioniert. Auch Thiersch<sup>396</sup>)<sup>397</sup>) und Endris<sup>79</sup>) bezeichnen Erkrankungen des Nervensystems und der Atmungsorgane als häufigere Berufskrankheit der Lehrpersonen, wobei die Lehrerinnen als von schwächerer Konstitution unter den Schädlichkeiten des Berufs mehr zu leiden scheinen. Nach Schmid<sup>339</sup>), der die Akten von 250 Lehrpersonen durchsah, ist die Tuberkulose bei Volksschullehrern in erheblichem Umfang verbreitet, am stärksten bei den Lehrerinnen. Die Ursache sieht er in den ungünstigen hygienischen Verhältnissen vieler Schulen und Seminare. Ob eine Verallgemeinerung dieser auf einem kleinen Zahlenmaterial beruhenden Ansicht zulässig ist, erscheint doch recht fraglich. So behauptet Schürmann<sup>343</sup>), der eine Nachprüfung des Schmidtschen Materials vornahm, daß die Tuberkulose selten der Grund der Pensionierung

oder die Ursache des Todes bei Lehrpersonen sei, denn bei 43 verstorbenen oder pensionierten Lehrern war keinmal, bei 37 pensionierten Lehrerinnen nur zweimal Tuberkulose festzustellen. Auch Lorentz<sup>222</sup>), der ein größeres Material an der Hand der Sterberegister der Sterbekasse deutscher Lehrer prüfte, kommt zu dem Ergebnis, daß die Tuberkulosesterblichkeit unter den Lehrern nicht wesentlich höher ist als in anderen Berufsgruppen und in den letzten Jahren eine Abnahme zu verzeichnen ist; im Zeitraum 1897—1912 entfielen etwa 11 % der Sterbefälle auf Tuberkulose.

#### IV. Gesundheitsfürsorge für die Schüler.

Dies wichtige soziale Gebiet der Schulgesundheitspflege erfreut sich immer mehr der Beachtung seitens der Ärzte und Lehrer und wird praktisch von den Behörden, Schulverwaltungen und Vereinen gefördert. Sie gewinnt erhöht Bedeutung in jetziger Zeit und mit Rücksicht auf den Krieg. Von sehr beachtenswerter Seite, nämlich aus dem Munde des preußischen Generalstabsarztes v. Schjerning<sup>471</sup>), wurde gelegentlich der ersten ärztlich-waffenbrüderlichen Tagung in Baden-Wien im Oktober 1917 die Bedeutung der Jugend- und Kinderfürsorge für die Volks- und Wehrkraft in einem Vortrage hervorgehoben.

Wie eine planmäßige Gesundheitsfürsorge für die Jugend einzurichten ist, bespricht Ascher<sup>9</sup>) genauer. Es sollen planmäßige Untersuchungen, wie im Säuglings- und vorschulpflichtigen, so auch im schulpflichtigen Alter durchgeführt werden, um danach die Fürsorge einzurichten. Poelchau und Thiele<sup>223</sup>) erörtern das Thema Krankenfürsorge für Schulkinder ausführlicher. Die kranken Kinder sind ärztlicher Behandlung zuzuführen. Die unterernährten, schwächlichen, blutarmen Kinder sind besonderer Obhut anzuvertrauen, an Ferienkolonien, Ferienheime, Waldschulen zu überweisen. Leider fehlt es bisher noch recht an brauchbarem Vergleichsmaterial über die Ergebnisse der Untersuchungen der Schulkinder. Es liegt dies daran, daß die Methoden der Untersuchung gar zu verschieden sind, zu viel dem subjektiven Ermessen des Untersuchers überlassen ist. So schwanken die Ergebnisse ganz außerordentlich. Während in München nach Oppenheimer und Landauer 50 % und mehr der Volksschüler unterernährt sein sollen, beziffert Thiele<sup>386</sup>) die Zahl der Schulanfänger mit „schlechter“ Körperbeschaffenheit auf 2,2 % und gehören nach Burgerstein<sup>46</sup>) 1—2 % der neu eingeschulten Volksschulkinder wegen Minderwertigkeit in Krüppel- oder Hilfsschulen.

Das Erste und Wichtigste für eine geregelte Gesundheitspflege ist die Anstellung von Schulärzten, denn, wie Craemer<sup>61</sup>) mit Recht hervorhebt, ist die Gesundheit der Schüler oberstes Gesetz der Schule, eine rationelle Schulhygiene ohne Schularzt unmöglich. Die Schularztfrage ist nun ein Gegenstand der Schulhygiene, der einen derartigen Umfang in der Literatur angenommen hat, daß es im Rahmen dieser Übersicht nur möglich ist, auf einige wichtigere Arbeiten hinzuweisen und einen kurzen Überblick über die Entwicklung des Schularztwesens, besonders in Deutschland zu geben. Die Bedeutung des Gegenstandes erhellt daraus, daß die „Zeitschrift für Schulgesundheitspflege“ eine regelmäßige Beilage „Der Schularzt“ herausgibt und daß sich eine besondere



Vereinigung der Schulärzte Deutschlands gebildet hat, die im Jahre 1914 bereits ihre 6. Versammlung mit einer Beteiligungsziffer von 269 Personen abhielt.

Die Aufgaben des Schularztes werden nach Leubuscher<sup>99)</sup>,<sup>204)</sup>,<sup>206)</sup>, einem der auf diesem Gebiet erfahrensten und verdienstvollsten Praktiker, in der Untersuchung der Lernanfänger, der wiederholten Untersuchung der Schüler in gewissen Zwischenräumen, der Kontrolle der irgendwie krank befundenen Kinder, Beratung der Eltern in Krankheitsfällen und bei der Berufswahl, außerdem in der hygienischen Überwachung des Schulhauses zu sehen sein. In solcher Weise sind zuerst vorbildlich in Wiesbaden und in dem Arbeitsgebiet Leubuschers, in Sachsen-Meiningen, die Schularzteinrichtungen getroffen und dann in mehr oder weniger abweichender Form anderwärts eingeführt. Eine Anleitung für die schulärztliche Tätigkeit hat Poelchau<sup>292)</sup> auf Grund praktischer schulärztlicher Erfahrungen herausgegeben; der angehende Schularzt findet darin manche beachtenswerte Winke.

Die Erörterungen über die Schularztfrage in neuerer Zeit beziehen sich zunächst besonders auf die von ärztlicher Seite aufgestellte Forderung, daß auch die höheren Schulen allgemein in schulärztliche Fürsorge genommen werden. Nachdrücklich betont und begründet dies u. a. Boas<sup>31)</sup>, der von dem Schularzt für höhere Lehranstalten aufklärende Vorträge und Teilnahme an den Lehrerkonferenzen fordert, ähnlich Doernberger<sup>71)</sup>,<sup>72)</sup>, Döll<sup>70)</sup>, Schlesinger<sup>335)</sup>, Süpfle<sup>383)</sup>, die eine Überwachung der Schüler besonders zur Zeit der Pubertätsjahre für erforderlich halten und ein inniges Zusammenarbeiten des Arztes mit dem Lehrerkollegium wünschen. Das Zusammenwirken von Schularzt und Lehrer betont auch besonders Altschul<sup>4)</sup>.

Weiter wird gefordert, daß auch für die ländlichen Schulen, die bisher meist noch der Schulärzte entbehren, solche angestellt werden (Niedermaier<sup>259)</sup>), um so mehr, als bei dem Mangel an Ärzten auf dem Lande die gesundheitlichen Mängel größer sind als in der Stadt (Dohrn<sup>69)</sup>). Schließlich wird auch die Notwendigkeit einer schulärztlichen Überwachung der Fortbildungsschulen hervorgehoben (Schlesinger<sup>336)</sup>).

Bemerkenswert sind die Anregungen erfahrener Schulärzte, wie Cuntz<sup>62)</sup>, Oebbecke<sup>267)</sup>, Steinhaus<sup>369)</sup>, Stephani<sup>370)</sup>, Dreyfuß<sup>74)</sup>, Selter<sup>352)</sup> u. a., den schulärztlichen Dienst einheitlicher zu organisieren, damit Vergleichswerte geschaffen werden. Dies Thema ist in der II. Jahresversammlung der Vereinigung der Schulärzte Deutschlands von Cuntz und Oebbecke ausführlich behandelt. In neuester Zeit hat Oebbecke<sup>465)</sup> die Frage der staatlichen Organisation des schulärztlichen Dienstes beleuchtet, er stellt Mindestforderungen auf, die seitens des Staates zu stellen sind. Der Staat habe das Recht und die Pflicht, zwangsweise vorzugehen. Der Gemeinde stehe es zu, einen für die Schulkinder unentgeltlichen schulärztlichen Dienst auszuführen, der Staat beteilige sich dabei als Aufsichtsbehörde. Als besondere Pflichten des Schularztes werden bezeichnet: Schüleruntersuchungen, Klassenbesuche, Berufsberatungen, bauhygienische Besichtigungen des Schulhauses, Mitwirkung bei der Bekämpfung ansteckender Krankheiten, Vorträge, soziale Fürsorge. Der schulärztliche Dienst soll sich auf alle öffentlichen und privaten Schularten bis zum Militäralter erstrecken. Hauptamtliche Schularztbezirke sollen nicht über 10 000, nebenamtliche nicht über 2000 Schulkinder umfassen.

Ferner haben sich verschiedene erfahrene Praktiker mit der Frage be-

schäftigt, wie der Allgemeinzustand der Kinder, namentlich der Lernanfänger am besten zu bestimmen ist, damit Vergleiche möglich sind. Gastpar<sup>103</sup>) macht in dieser Hinsicht darauf aufmerksam, daß die Beurteilung des Ernährungszustandes auf mancherlei Schwierigkeiten stößt und je nach der subjektiven Auffassung verschieden ausfällt. Er hat ein eigenes Schema erprobt, bei dem als Grundlage der Beurteilung 1. der Zustand der Durchblutung der äußeren Haut, 2. die Muskulatur, 3. das Fettpolster dienen. Wimmenauer<sup>424</sup>),<sup>425</sup>) empfiehlt die Oedersche Methode zu versuchen, bei der als Index die Fettpolsterdicke, gemessen an einer Hautfettfalte neben dem Nabel, dient.

Die Grundlage für eine Konstitutionsstatistik glaubt Ascher<sup>11</sup>) in dem Verhältnis von Größe zu Gewicht für jedes Alter und jedes Längenmaß innerhalb dieser Altersklasse gefunden zu haben. Bartsch<sup>18</sup>) vergleicht zur Bestimmung des Ernährungszustandes das Maß des Oberarmumfanges mit der Länge des Oberarms.

Eine andere Frage, die vielfach erörtert ist, ist die, ob Schulärzte im Haupt- oder Nebenamt angestellt werden sollen. Die Meinung geht jetzt wohl ziemlich übereinstimmend dahin, daß beide Arten von Schulärzten, hauptamtlich angestellte und nebenamtlich beschäftigte, ihre Berechtigung haben (Gastpar<sup>100</sup>)), daß erstere nur bei größeren Volksschulkörpern (Stephani<sup>371</sup>)), namentlich in Großstädten (Juba<sup>154</sup>)) zu empfehlen sind, sonst aber, namentlich für Landgemeinden (Thiersch<sup>395</sup>) praktische Ärzte im Nebenamt als Schulärzte tätig sein sollen. Für letztere rechnet man etwa 1000—3000 Schulkinder oder eine größere Schule auf einen Arzt. Wenn dem einzelnen Schularzt nicht soviel Schüler zugewiesen werden, glaubt Poelchau<sup>288</sup>), daß der Schularzt im Nebenamt eine ebenso intensive Wirksamkeit entfalten kann wie der im Hauptamt. Die Kosten sind für städtische Schulärzte im Hauptamt geringer als für ländliche Schulärzte im Nebenamt (Howarth<sup>146</sup>)).

Umstritten ist die Frage, ob der Schularzt auch zugleich die ärztliche Behandlung der krank befundenen Schüler zu übernehmen hat. Ursprünglich war für den Schularzt die ärztliche Behandlung ein streng gemiedenes Gebiet und in der Praxis wird auch jetzt meist danach gehandelt. Von dieser Ansicht sind nun in den letzten Jahren namhafte Vertreter der Schulärzte abgewichen, indem mehr oder weniger deutlich zum Ausdruck gebracht wird, daß ohne ärztliche Behandlung die schulärztliche Tätigkeit ihren Zweck nicht erfüllen könne. So erstrebt Leubuscher<sup>206</sup>) die Erweiterung der schulärztlichen Aufgaben u. a. auch nach der Seite, daß die Beseitigung der Krankheiten mehr in den Vordergrund gestellt wird. Juba<sup>154</sup>) will den Schulärzten das Recht und die Pflicht eingeräumt wissen, armen Schulkindern das Nötige zu verordnen. Für eine ärztliche Behandlung der erkrankten Schüler treten auch ein Wassow<sup>412</sup>), Oebbecke<sup>269</sup>),<sup>270</sup>) und Schlesinger<sup>337</sup>), letztere beide, indem sie die Behandlung Spezialärzten oder Schulpolikliniken übertragen wissen wollen. Teleky<sup>365</sup>) hält schulärztliche Feststellungen ohne damit verbundene Behandlung für zwecklos und erstrebt die Schaffung des „Behandlungsschularztes“. Von den weniger zahlreichen Vertretern der Gegenpartei sind Thiele<sup>394</sup>) und Doernberger<sup>71</sup>) zu nennen, die eine eigentliche Behandlung nicht zu den Aufgaben der Schulärzte zählen wollen. Wie die Tätigkeit des Schularztes sich während des jetzigen Krieges trotz der mancherlei Schwierigkeiten in fruchtbringender Weise gestalten kann und durch Hinzunahme wichtiger Aufgaben

auf dem Gebiete der Fürsorge sich zu einer sozialhygienischen Tätigkeit ausdehnen läßt, wenn die richtige Persönlichkeit an der Spitze steht, zeigt Gastpar<sup>102)</sup>.

Das Schularztwesen hat unter dem Einfluß so vieler Anregungen bei uns einen erfreulichen Aufschwung genommen. Im Jahre 1913 waren in 46 deutschen Großstädten 142 Schulärzte tätig. Die Jahresberichte über die schulärztliche Tätigkeit, wie sie u. a. aus Breslau (mit 33 Schulärzten, 2 psychiatrischen Spezialärzten für die Hilfsschulen), aus Halle, Leipzig (mit 33 Schulärzten), Köln (mit 39 Schulärzten, 4 Schulaugenärzten), Dortmund (1 hauptamtlicher Schularzt, 7 nebenamtliche Schulärzte), Hamburg (10 Schulärzte), Charlottenburg, Schöneberg<sup>105)</sup> (2 hauptamtliche Schulärzte) vorliegen, geben genaueren Aufschluß. Von deutschen Staaten hat als erster und in bisher unerreichter Weise Sachsen-Meiningen offiziell überall Schulärzte, auch auf dem platten Lande, angestellt. Im Großherzogtum Hessen ist eine kräftige Entwicklung des Schularztwesens zu verzeichnen, so daß jetzt die größere Mehrzahl der Schulkinder dort schulärztlich beaufsichtigt werden. In Baden wurden durch Verordnung des Unterrichtsministeriums vom 23. Oktober 1913 die Anstellung und die Dienstaufgaben der Schulärzte genauer geregelt, nachdem schon durch das Schulgesetz von 1910 an allen Volksschulen mit wenigstens 10 Lehrstellen die Anstellung besonderer Schulärzte vorgeschrieben war. In Württemberg<sup>353), 406)</sup> ist durch das Oberamtsgesetz vom 10. Juli 1912 die Schularzteinrichtung auf das ganze Land und sämtliche Schulen ausgedehnt worden. Auch in Oldenburg ist durch Gesetz vom 27. Juni 1913 die Schularzteinrichtung für alle Schulen eingeführt. In Preußen ist bisher bei aller wohlwollenden Förderung der Schularzteinrichtung seitens der obersten Behörden keinerlei Zwang ausgeübt worden, vielmehr den Gemeinden überlassen, Schulärzte anzustellen oder nicht. Daß erfreulicherweise an vielen Orten, meist aber nur in größeren Städten, Schulärzte tätig sind, gereicht den Gemeindeverwaltungen zum Ruhme. Eine ministerielle Verfügung aus neuester Zeit regt die Anstellung von Schulärzten für gewerbliche und kaufmännische Fortbildungsschulen in Preußen an.

Von ausländischen Staaten hat Österreich<sup>148)</sup> durch Erlaß des Unterrichtsministers vom 22. Oktober 1909 den schulärztlichen Dienst an den staatlichen Lehrerbildungsanstalten für das ganze Reichsgebiet eingeführt und einheitlich geregelt. In Ungarn gibt es Schulärzte nur für höhere Schulen. Norwegen und Schweden<sup>152)</sup> haben solche fast für alle öffentlichen und privaten Schulen. Eine außerdeutsche Stadt mit gut geregelter schulärztlicher Einrichtung ist Bukarest<sup>50)</sup>. In England<sup>49), 171), 205), 409)</sup> ist durch das Unterrichtsgesetz von 1907 die ärztliche Untersuchung der eintretenden und abgehenden Schulkinder in den Volksschulen angeordnet; besondere Schulärzte sind unter Umständen anzustellen. Japan<sup>99)</sup> hat seit 1898 das Schularztsystem eingeführt; im Jahre 1908 stand schon die Hälfte aller Schulen unter schulärztlicher Aufsicht.

Zu den neuesten Einrichtungen auf dem Gebiete der Fürsorge in den Schulen gehört die Schulschwester. Nachdem diese Einrichtung sich in England aufs beste bewährt hatte, wurde bei uns, zuerst in Charlottenburg im Jahre 1908 die erste Schulschwester in den städtischen Dienst genommen. Ihr Arbeitsgebiet liegt besonders im Hause der Schulkinder, indem sie die Eltern kranker Kinder aufsucht, persönlich auf die Einholung ärztlicher Hilfe und die

Befolgung der schulärztlichen Ratschläge einwirkt u. dgl. m. Der erste Versuch in Deutschland hat sich so gut bewährt, daß die Einrichtung in Breslau <sup>268</sup>), Schöneberg und anderen Städten Nachahmung fand und eine weitere Verbreitung nur zu wünschen ist (Poelchau <sup>293</sup>), <sup>294</sup>), <sup>295</sup>). In neuester Zeit weist Gertrud Buetz <sup>443</sup>) darauf hin, daß als unmittelbare Verbindung zwischen Schule und Elternhaus die Schulpflegerin anzustellen sei, deren Tätigkeit nicht mit der der Schulschwester verwechselt werden dürfe. Während die Schulschwester die rechte Hand des Schularztes sein solle, die vor allem in der Schule tätig sei, soll die Schulpflegerin meist außerhalb der Schule ihr Arbeitsfeld haben, indem sie Ermittlungen betreffs Hilfsbedürftigkeit anstellt, als Büroarbeiterin in Verbindung mit den Jugendfürsorgestellen auf richtige Verteilung der Unterstützungen sieht und praktisch die soziale Fürsorge für das Schulkind in die Hand nimmt. In Charlottenburg ist bei den bereits angestellten 13 Schulpflegerinnen dies Amt mit dem der Schulschwester vereinigt. Es will dem Verfasser auch erscheinen, daß die Sache durch Trennung der beiderseitigen Tätigkeit unnötig kompliziert wird.

Die Schulpflegerin als Schulschwester ist nach Gertrud Buetz <sup>443</sup>) auch die geeignete Person, die dem gewerblichen Tätigkeitsfeld der Kinder nachgehen sollte. Überhaupt vermißt die Genannte eine geeignete Kontrolle der Kinderarbeit, die schon vor dem Kriege trotz der mannigfachsten Kinderschutzgesetze sehr groß war, während des Krieges aber noch erheblich zugenommen hat. Deshalb sollen auch die Lehrer, namentlich die im Turnunterricht und im hauswirtschaftlichen Unterricht tätigen Lehrkräfte, ihr Augenmerk auf die gewerbliche Ausnutzung der Kinder richten.

Von einer guten Schulpflegerin erwartet Herford <sup>451</sup>) auch besonders eine heilsame Mitwirkung der Kinderhorte, welche letztere geeignet sind, die sozialhygienischen Bestrebungen in der Schule fortzusetzen und zu ergänzen. Alle zu Haus unter ungünstigen Verhältnissen lebenden Schulkinder sollen in den Horten gefaßt werden, wo sie ihr Mittagessen erhalten und bei den Schularbeiten beaufsichtigt werden. Die Horte sollen auch in den Ferien die Kinder an sich fesseln. Neben dem Schularzt ist die Schulpflegerin zu ausgiebiger Mitwirkung hierbei berufen.

Im übrigen erscheint eine Trennung der Ämter der Schulschwester und Schulpflegerin, wie sie von anderer Seite (Buetz) gewünscht wird, Herford <sup>450</sup>) auf Grund eigener Erfahrungen nicht empfehlenswert. Eine geschickte Schulpflegerin werde sich ohne Schwierigkeiten auch die erforderlichen Fertigkeiten, die bisher der Schulschwester oblagen, aneignen können.

Burgerstein <sup>444</sup>) hofft und wünscht, daß von den zahlreichen Kriegsschwesterinnen manche nach dem Kriege als Schulschwesterinnen sich weiter betätigen. Dazu bedürfe es nur eines kurzen Ausbildungskurses über Schulgesundheitspflege.

Die namentlich in größeren Städten, aber auch auf dem Lande, mit weiten Schulwegen gemachten Erfahrungen, daß die Schulkinder der ärmeren Bevölkerung häufig ungenügend ernährt werden, besonders vor Antritt ihres Schulweges morgens kein warmes Frühstück erhalten, auch in ihrer Bekleidung den Unbilden der Witterung gegenüber mangelhaft geschützt sind, haben die Stimmen derer immer nachhaltiger ertönen lassen, die für Schulspeisung und -kleidung eintreten. Was an tatsächlichen Feststellungen in dieser Hinsicht vorliegt,

wirft trübe Lichter auf die sozialen Verhältnisse, unter denen viele Schulkinder zur Schule gehen, andererseits haben solche Feststellungen dazu verholfen, daß die Speisung und Kleidung bedürftiger Kinder immer mehr in den Bereich der praktischen Fürsorge gezogen wird. Kaup und Rubner<sup>326</sup>) hoben in den Verhandlungen der Zentralstelle für Volkswohlfahrt im Jahre 1909 den erschreckend hohen Prozentsatz der unterernährten Volksschulkinder hervor und betonten die Notwendigkeit der Schülerspeisungen. Die Schulspeisung nach ihrem Wesen und ihrer Notwendigkeit zugleich mit einem Überblick über den Stand der Angelegenheit behandelt Helene Simon<sup>358</sup>). Erismann<sup>80</sup>) hat die Ernährung und Kleidung dürftiger Schulkinder an den schweizerischen Verhältnissen genauer erörtert und spricht sich dafür aus, daß überall unter staatlicher Beihilfe Einrichtungen getroffen werden, um bedürftigen Schulkindern unentgeltlich Speisung (Milch und Brot, Mittagessen) und Kleidung (warme Fußbekleidung) zu gewähren. Schülerspeisungen sind nach Lorentz<sup>224</sup>) namentlich in Städten eine sozialhygienische Notwendigkeit und in Verbindung mit Koch- und Haushaltungsschulen am besten zu lösen.

Die meisten Großstädte Deutschlands, Berlin voran, vielfach auch Mittelstädte, haben Schulspeisungen, meist in Form der Gewährung von Milch, teils unentgeltlich, teils für geringes Entgelt, eingeführt. Häufig sind es besondere Vereine, die sich in dieser Fürsorge betätigen. Im Jahre 1909 waren solche Einrichtungen in 189 deutschen Städten getroffen, womit zwar schon Erfreuliches erreicht ist, aber noch längst nicht ausreichend gesorgt wird. Auch im Ausland geschieht in dieser Hinsicht manches. Aus Rom kennt Berichterstatter die Einrichtung von Schulspeisungen aus eigener Anschauung. Über die Ausgestaltung der Schulspeisung in England äußert sich Hutt<sup>147</sup>).

Daß bei der Schulspeisung hinsichtlich der Qualität sehr gefehlt werden kann, zeigt van Voorthuijssen<sup>408</sup>), der bei seinen Untersuchungen in Groningen eine völlig qualitative Minderwertigkeit (Mangel an Eiweiß und Fett) feststellte. Bei der Ernährungsfrage wird nach Poelchau<sup>289</sup>) von den Eltern vielfach nicht durch mangelnde, sondern durch falsche Ernährung gefehlt. Deshalb sollen den Schulkindern Ratschläge in Form von Merkblättern durch die Lehrer und Schulärzte für die Eltern ausgehändigt werden. Eine aus der neuesten Zeit stammende Untersuchung von Kettner<sup>172</sup>) gibt Aufschluß darüber, wie das erste Kriegsjahr und die Ernährung der großstädtischen Volksschulkinder bei uns zu bewerten sind. Er stellte durch genaue Messungen und Wägungen an Charlottenburger Schulkindern fest, daß der Krieg bereits ungünstig die Entwicklung beeinflußt hat, denn die in Friedensjahren beobachteten großen Gewichtszunahmen wurden reduziert, Stillstand des Längenwachstums und Gewichts, Gewichtsabnahme wurde häufiger als sonst beobachtet. Praktisch folgert Kettner aus seinen Beobachtungen, daß, wenn auch eine direkte Schädigung der Schulkinder bisher noch nicht anzunehmen sei, doch die — wohlgemeinten — Hinweise mancher Lehrer, daß die Schuljugend in ihren Mahlzeiten und besonders im Schulfrühstück sich Einschränkungen auferlegen solle, falsch sind, da es darauf ankomme, die heranwachsende Schuljugend als Trägerin kommender Generationen vor jeder Schädigung zu bewahren. Zu einem günstigeren Ergebnis ist Gertrud Hepner<sup>134</sup>) gekommen, als sie den Ernährungszustand von 500 Schulanfängern, die Ostern 1915 eingeschult wurden, mit demjenigen von 500 Kindern verglich, die Ostern 1914 eingeschult

waren und deren Untersuchungsbefunde in den Personalbogen festlagen. Für die Mädchen wurde das gleiche Durchschnittsgewicht und eine geringe Zunahme der Durchschnittsgröße festgestellt, dagegen bei den Knaben eine geringe Abnahme des Durchschnittsgewichts und geringe Zunahme des Prozentsatzes der Knaben mit schlechtem Ernährungszustand. Die Bedeutung der Schulspeisung gerade jetzt in Kriegszeiten zur Gesunderhaltung der Jugend hebt auch Baginsky<sup>14)</sup> hervor.

Je länger der Krieg dauert, desto mehr mußte sich die Frage aufdrängen, ob unsere Jugend durch die Einwirkung des Krieges in ihrer Gesundheit beeinträchtigt werde. Von verschiedenen Seiten ist denn auch dieser Gegenstand erörtert worden. Der Wichtigkeit der Frage entsprechend wurde auf der während der Kriegszeit (Februar 1917) in Berlin abgehaltenen XV. Jahresversammlung des Deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege als erster Verhandlungsgegenstand besprochen: Die Einwirkung des Krieges auf die Gesundheit der Jugend. Als erster ärztlicher Berichterstatter kam Thiele<sup>480)</sup> zu dem erfreulichen Ergebnis, daß trotz der langen Dauer des Krieges ein wesentlicher Einfluß der durch ihn bedingten Schwierigkeiten auf die Gesundheit der Schuljugend im ganzen und großen nicht festzustellen ist. Sei auch der Ernährungszustand einer Anzahl Kinder zurückgegangen, so lasse der allgemeine Gesundheitszustand nichts zu wünschen übrig. Für die Landschuljugend trifft nach Thiele diese Feststellung im vollen Umfang zu, dagegen sind die Großstadtkinder, die ja schon vor dem Kriege mancherlei Mängel der Entwicklung und Krankheitsgefährdung zeigen, jetzt noch mehr benachteiligt. Thiele fordert mit Rücksicht hierauf gerade für die Kriegszeit dauernde ärztliche Überwachung der Schuljugend, außerdem für gewisse Fälle (in Städten) eine besondere Berücksichtigung der Schulkinder bei der Nahrungsmittelverteilung. Der zweite Berichterstatter Bachauer<sup>488)</sup> äußerte sich über die Einwirkung des Krieges auf die Gesundheit der schulentlassenen Jugend, wobei er außer einer geringen Gewichtsabnahme infolge der Fettknappheit keine besonderen Schädigungen, namentlich keine Erhöhung der Morbidität und Mortalität festzustellen hatte. Auch bei der lebhaften Erörterung kam ein über Erwarten günstiges Ergebnis zutage; alle Redner berichteten, vielfach auf Grund eigener sorgfältiger Untersuchungen, daß von einer Schädigung der Gesundheit unserer Schulkinder nicht gesprochen werden könne, wenn auch das Durchschnittsgewicht geringer geworden sei. Es wurde aber darauf aufmerksam gemacht, daß die Großstadtkinder anfangen, in ihrem Ernährungszustand zu leiden und daß deshalb Städte wie Schöneberg als Vorbeugungsmaßnahme das Verschicken von Schulkindern auf das Land planen. Ein solcher Massentransport von Schulkindern aus großen Städten aufs Land ist dann auch erfreulicherweise im Sommer 1917 im großen Maßstabe zur Durchführung gekommen. Die Provinz Ostpreußen hat viele Tausend Großstadtkinder für Monate aufgenommen. Daß damit die besten Erfolge erzielt worden sind, scheint sicher zu sein. Genaueres wird man darüber später erfahren. Referent hat aber selbst häufig Gelegenheit gehabt, Kinder aus Berlin, Essen, Gelsenkirchen usw. auf dem Lande in Ostpreußen zu sehen und sich an dem Wohlbefinden mit zu erfreuen.

Roth<sup>468)</sup> suchte sich durch Erhebungen bei Schülern und Schülerinnen der oberen Volksschulklassen über das Vorliegen einer Nahrungsnot jetzt in Kriegszeiten zu unterrichten. Er fand überall einen Rückgang des Genusses

von Fleisch, Fett und Milch. Die allerdings nur vereinzelt vorgekommenen Wägungen sprechen nicht für eine wesentliche und ausgeprägte Gewichtsabnahme. Die Schulärzte schildern den körperlichen Zustand der Schuljugend noch als gut. Von den Lehrern wird aber darüber geklagt, daß die Kinder schlechter aussehen als vor dem Krieg, weniger leisten und sehr zerfahren sind. Von einer Nahrungsnot kann nach Roth bei den Schulkindern noch nicht gesprochen werden, es muß aber beizeiten den Gefahren wirksam entgegengetreten werden.

Genauere Untersuchungen an einer großen Zahl von Knaben im Alter von 6—18 Jahren nahm Schlesinger<sup>472)</sup> vor. Während das Längenwachstum sogar eine bemerkbare Zunahme erfuhr, war unter dem Einfluß des Krieges eine beträchtliche Gewichtsabnahme, namentlich zu Beginn des Sommers, festzustellen. Diese Abnahme, nur nicht so erheblich, findet übrigens regelmäßig auch im Frieden statt. Die Kinder der Gutsituierter, die vorher ein starkes Fettpolster hatten, hatten unter den Kriegsverhältnissen am meisten gelitten. Dieser Verlust der Fettanhäufung ist indes gesundheitlich nicht nachteilig. Über die Folgen des Krieges hinsichtlich unserer Jugend können wir vollständig beruhigt sein. Sehr erfreulich ist auch das Ergebnis der Untersuchungen von fast 27 000 Volksschülern, über die Lehfeldt<sup>458)</sup> in Magdeburg berichtet. Sämtliche 23 Schulärzte stellten fast übereinstimmend fest, daß die Kriegsernährung durchaus nicht ungünstig auf den Ernährungs- und Gesundheitszustand eingewirkt habe, daß die Kinder wohl und frisch aussehen und Krankheiten nicht häufiger als in Friedenszeiten beobachtet wurden. Die Erklärung für diese doch immerhin auffallende Tatsache findet Lehfeldt darin, daß wir wohl mit Recht annehmen können, daß der Mensch nicht so reichlicher und vielseitiger Ernährung bedarf, wie wir bisher für notwendig erachtet haben. Oschmann<sup>466)</sup>, der genauere Messungen und Wägungen an einer größeren Anzahl von Knaben und Mädchen im Alter von 6—11 Jahren vornahm, kommt zu dem Ergebnis, daß bei mäßiger Abnahme der Durchschnittsgröße und des Durchschnittsgewichts im Jahre 1916 gegenüber dem Vorjahr der durchschnittliche Ernährungszustand fast derselbe geblieben ist. Dadurch, daß wir eine Anzahl Kalorien weniger zur Verfügung haben, drohen uns weniger Gefahren als durch Unverstand den gefährlichen Kinderkrankheiten gegenüber. Auch Haag<sup>448)</sup> bejaht die Frage, ob die Kriegskost für die Ernährung unserer heranwachsenden Jugend genüge, durchaus, wobei er sich auf Untersuchungsergebnisse der Jahre 1913—1916 stützt. Ebenso haben Seßler und Homburger<sup>476)</sup> an einem aus verschiedenen Volksschichten gemischten Schüler- und Schülerinnenmaterial in Karlsruhe durch Wägungen keinen nachteiligen Einfluß durch die Ernährungsverhältnisse erkennen können. Bei den Kindern der Arbeiterbevölkerung ist die Ernährung nicht wesentlich verändert, wohl aber bei den Kindern der höheren Schichten. Ungünstig bemerkbar aber macht sich in manchen Fällen die Heranziehung ärmerer Kinder zu häuslicher und gewerblicher Arbeit, sonst auch übermäßig sportliche Betätigung, wenn die Kost dem gesteigerten Energieverlust nicht entspricht.

Etwas weniger günstig lauten die Berichte über die Erfahrungen, die während des dritten Kriegsjahres gemacht wurden. So fand Schlesinger<sup>473)</sup>, daß das Längenwachstum sich deutlich verlangsamte und die Kinder im Durchschnitt um 2 cm zurückbleiben. Dementsprechend ergab sich ein deutliches

Zurückbleiben des Gewichts. Die allgemeine Körperkonstitution soll sich langsam etwas verschlechtern, doch haben sich die Frische und körperliche wie geistige Leistungsfähigkeit durchaus nicht vermindert, wie sich auch die Erkrankungsziffer nicht vermehrt habe.

Thiele <sup>481)</sup> fand bei einem Vergleich des Gesundheitszustandes der Kinder aus Dorfschulen und aus der Großstadt, daß die allgemeinen Gesundheitsverhältnisse der Kinder in der Großstadt wesentlich ungünstiger sind als bei den Kindern der Dörfer und Kleinstädte. Die früher von anderer Seite hervorgehobenen Schäden der ländlichen Wirtschaftsverhältnisse seien seit dem Krieg nicht mehr erkennbar. Um unseren in ihrer Gesundheit bedrohten Großstadtkindern über die schwere Zeit hinwegzuhelfen, müsse man sie soviel wie möglich aufs Land hinausbringen.

Es ist bekannt, daß dieser letzten Forderung in weitgehendem Maße Folge gegeben ist. Bereits im Sommer 1917 wurden u. a. nach Ostpreußen viele 1000 Kinder aus Berlin und den rheinisch-westfälischen Industriezentren aufs Land gegeben. Ebenso geschieht es im Jahre 1918. Über den Erfolg, der mit der Versendung von Stadtkindern aufs Land gemacht wurde, liegt ein Bericht von Edel <sup>445)</sup> vor. Edel hat im Sommer 1917 die Berlin-Wilmersdorfer Kinder in Ostpreußen besucht. Er spricht sich sehr befriedigt darüber aus: fast alle Kinder hatten an Gewicht zugenommen und der Gesundheitszustand war ein außerordentlich guter. Nur wenige anspruchsvolle Kinder mußten frühzeitig nach Haus geschickt werden.

Fischer <sup>446)</sup> macht nähere Angaben über den Erfolg des Landaufenthalts der Berliner Schulkinder, von denen 68 280 aufs Land geschickt wurden, meist aus Gemeindeschulen, z. T. auch aus höheren Schulen. Die durchschnittliche Gewichtszunahme betrug bei einem Aufenthalt von 4 Wochen bis 4 Monate  $7\frac{1}{2}$  Pfund. Die Sterblichkeit blieb weit unter dem Durchschnitt, wie er sich für die Berliner Schulkinder beläuft.

Lobsien <sup>459)</sup> macht darauf aufmerksam, daß man die Bedeutung des Landaufenthaltes unserer erholungsbedürftigen Jugend in vielen Kreisen nur in der körperlichen Erstarkung sehe. Es komme aber auch sehr auf die geistige Entwicklung an. Von diesem Gesichtspunkt aus hat er sich der großen Mühe unterzogen, experimentelle Untersuchungen über den Kriegsaufenthalt und die geistige Leistungsfähigkeit des Großstadtschülers vorzunehmen, worüber er in allerneuester Zeit ausführlich berichtet. Lobsien hat Untersuchungen vor Antritt des Landaufenthaltes und nach dem Erholungsurlaub angestellt, wobei das optimale Tempo, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Vorstellungsverlauf, Kombinationsfähigkeit, Ermüdungsmessungen und Schülerideale in den Bereich der Untersuchungen gezogen wurden. Als Hauptergebnis ist festzustellen, daß die infolge der ungünstigen Lebensbedingungen zu ihrem Nachteil veränderten Leistungsfähigkeiten sich nach dem Erholungsurlaub wieder bedeutend gebessert und der normalen Leistungsfähigkeit sich wieder genähert haben.

Wie Marg. Weinberg <sup>485)</sup> berichtet, sind zufolge der Reichsorganisation im Sommer 1917 über 307 000 Landpflegestellen in Preußen, darunter allein in Ost- und Westpreußen mehr als 100 000, außerdem noch 40 000 in den übrigen Bundesstaaten für erholungsbedürftige Stadtkinder zur Verfügung gewesen. Da aber außerdem noch viele Kinder auf Grund privater Beziehungen aufs Land gebracht werden, kann man annehmen, daß mehr als eine halbe Million



Kinder aus Städten und Industriebezirken den Aufenthalt auf dem Lande genossen haben, viele während mehrerer Monate und unentgeltlich. Die Erfahrungen des Vorjahres werden für das Jahr 1918 nutzbringend verwertet werden.

Mögen nun auch, was ja nur höchst erfreulich wäre, ernstere Schädigungen unserer Schuljugend durch den Krieg nicht entstanden sein und auch fernerhin, solange der verheerende Weltkrieg dauert, nicht zu erwarten sein, die eine Forderung wird mit Recht jetzt während des Krieges von neuem und nachdrücklich erhoben werden müssen, daß eine schulärztliche Überwachung der Jugend, wo sie noch fehlt oder noch nicht in gehöriger Weise durchgeführt ist, einzurichten ist. Auf der genannten Hauptversammlung des Deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege ist die Notwendigkeit der schulärztlichen Überwachung für die gesamte Jugend und ihre Ausgestaltung nach dem Kriege von ärztlicher und pädagogischer Seite ausführlich behandelt worden. Als Arzt betonte Gastpar<sup>447)</sup>, daß der schulärztliche Dienst in allen Anstalten einzurichten und durch Einrichtungen wie Polikliniken, Ferienkolonien, Wald-erholungsstätten u. a. m. zu ergänzen sei. Die beiden Pädagogen Höhne<sup>452)</sup> und Roller<sup>470)</sup> erklärten sich für obligatorische Anstellung von Schulärzten für alle Schulen.

Mit der deutschen Schulfürsorge und Schulhygiene im Osten beschäftigt sich ausführlich im Hinblick auf die Schäden, die durch den Krieg entstanden sind (Zerstörungen in Ostpreußen) ein mit den östlichen Verhältnissen vertrauter Schulmann, Kemsies<sup>453)</sup>, indem er einen förmlichen Abriß der Schulhygiene gibt, die Anforderungen, die an Bau und Einrichtung von Schulhäusern zu stellen sind, erörtert, namentlich auch energisch für die Fortbildung der Lehrer in der Schulhygiene und eine hygienische Jugendunterweisung eintritt. Aus den harten Kriegsjahren entstanden, verdienen die warmherzigen, patriotischen Anregungen des Verfassers besondere Beachtung.

Hiermit soll diese Übersicht abgeschlossen sein. Werfen wir einen Rückblick auf die Entwicklung der Schulgesundheitspflege, so sehen wir, wie sie sich aus bescheidenen Anfängen zu einer viele Einzelgebiete umfassenden eigenen Wissenschaft auf dem großen Felde der öffentlichen Gesundheitspflege zu entwickeln im Begriffe ist. Waren es anfangs einige wenige Fragen, die als besonders wichtig behandelt und gefördert wurden, so die „Schulbankfrage“, die „Schulkurzsichtigkeit“, die Skoliose u. a., so wurden allmählich immer weitere Gebiete der Hygiene in die Schulgesundheitspflege einbezogen, da man einsah, daß es eigentlich kaum ein Gebiet der Hygiene gibt, das nicht irgendwelche Beziehungen zur Gesunderhaltung der Schulkinder habe; das gilt u. a. von der Hygiene der Wohnung, der Ernährung, der Kleidung, von der Bekämpfung übertragbarer Krankheiten. Dann wurde die Schularztfrage als die wichtigste auf dem Gebiete der Schulgesundheitspflege aufgeworfen, nachhaltig erörtert und zu der Forderung: „keine Schule ohne Schularzt“ erhoben. Die weitere Entwicklung bewegte sich in der Weise, daß man neben dem beratenden, aufklärenden, beaufsichtigenden Schularzt auch eine ärztliche Behandlung der kranken und schwachen Kinder für nötig hielt; es entstanden Schulzahnkliniken, es wurden orthopädische Unterrichtsstunden eingeführt. Damit nicht genug, das Bestreben ist jetzt darauf gerichtet, in allen Fällen gesundheitlicher Gefahren und Störungen, eine fürsorgende Tätigkeit in der Schule

eintreten zu lassen, sei es durch die Gewährung von Speise und Kleidung, sei es durch ärztliche Behandlung. So ist das Ziel der Schulgesundheitspflege, der Grundstein einer umfassenden Volksfürsorge zu werden. An die Fürsorge in den Volksschulen soll sich die Fürsorge in den Fortbildungsschulen anschließen. Jedes Kind unseres Volkes wird dann in seiner ganzen Entwicklungszeit unter sachgemäßer ärztlicher Aufsicht stehen, sich entwickelnde Leiden werden in ihrem Beginn erkannt und durch geeignete Behandlung zurückgedrängt werden, die Ausbreitung von Seuchen unter den Kindern läßt sich verhüten, äußere und innere Schädigungen durch den Schulbetrieb werden vermieden, auf eine gesunde Erziehung auch im Hause läßt sich einwirken. Werden, wie von unseren hervorragenden Schulärzten empfohlen wird, gleich bei Beginn des Schuleintritts für jedes Kind Gesundheitsbogen angelegt und sorgsam fortgeführt, so geht dieser Gesundheitsbogen später in die Fortbildungsschule über und endet beim Militär. Die Militärdienstzeit wird später nicht auch dafür da sein, die Schädigungen der Schulzeit auszugleichen, sondern gesunde, kräftige Menschen werden sich schon zum Eintritt in den Heeresdienst stellen und die körperlichen Anforderungen leicht erfüllen. Die Militärtauglichkeit wird zunehmen. Die stärkere Betonung körperlicher Ausbildung und die Einführung militärischer Übungen während der Schulzeit wird dazu beitragen, die militärische Ausbildung zu erleichtern und die Leistungsfähigkeit der Truppe zu erhöhen. Ebenso werden unsere Töchter zu gesunden Müttern heranwachsen. Wünschenswert bleibt aber auch noch die Fürsorge für die vorschulpflichtige Jugend, damit die jetzt noch bestehende Lücke zwischen Säuglingspflege und Schulgesundheitspflege ausgefüllt wird.

Das starke Volk, das uns not tut, wollen wir heranziehen durch eine kräftige Fürsorge vom Kindesalter an. Nicht Schäden heilen, sondern sie verhüten ist das bessere Ziel.

#### Literatur.

1. Albu, Über den Anteil der Schule an den Störungen der Entwicklung und Ernährung der Kinder. *Zeitschr. f. pädagog. Psychol., Pathol. u. Hygiene* 1909. Heft 4/5.
2. Alexander, Die schulärztliche Ohrenuntersuchung an der Volksschule zu Berndorf (Niederösterreich) in 1910 bis 1912. *Der Schularzt* 1912. Nr. 10.
3. — Über schulärztliche Ohruntersuchungen an der Volksschule zu Berndorf (Niederösterreich) im Frühjahr 1908. *Der Schularzt* 1909. Nr. 2.
4. Altschul, Über die Notwendigkeit des Zusammenwirkens von Arzt und Lehrer im Dienste der Jugendwohlfahrt. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1911. Nr. 2.
5. — Die Frage der geistigen Ermüdung der Schulkinder. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1914. Nr. 5.
6. — Sexuelle Aufklärung der Jugend. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 12.
7. — Über die Erkrankungen der Lehrpersonen. *Österr. Sanitätswes.* 1913. Nr. 23/24.
8. — Die geistige Ermüdung der Schuljugend. Ermüdungsmessungen und ihre historische Entwicklung. *Zeitschr. f. Hygiene* 69, Heft 2.
9. Ascher, Planmäßige Gesundheitsfürsorge für die Jugend bis zur Militärzeit. Veröffentl. a. d. Geb. d. Med. *Verwalt.* 2, Heft 1. 1913.
10. — Die Tuberkulose im schulpflichtigen Alter. *Hyg. Rundsch.* 1908. Nr. 10.
11. — Über Schülerfürsorge. *Zeitschr. f. Med.-Beamte* 1912. Nr. 3.
12. Aubert, L'alcoolisme en France. *Nouv. Rev.* 1913.
13. Baginsky, Zur Infektionsdauer des Scharlachs. *Deutsche med. Wochenschr.* 1912. Nr. 16.
14. — Schulhygienisches in der Kriegszeit. *Der Schularzt* 1915. Nr. 5.
15. Baldrian, Zur Verhütung der Erkrankung der Schulanfänger. *Die Gesundheitswarte der Schule.* 1908. Nr. 3.

16. Barth, Die sexuelle Aufklärung der Jugend als hygienische Forderung. Korrespondenzbl. f. d. akad. gebildeten Lehrerstand. 1909. Nr. 9.
17. — Die Tätigkeit des Schularztes an den höheren Lehranstalten nach fünfjähriger Erfahrung. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Nr. 4/5.
18. Bartsch, Über die Bestimmung des Ernährungszustandes bei Schulkindern. Der Schularzt. 1914. Nr. 6.
19. Basedow, Schulversorgung schwachsinniger Kinder in ländlichen Gemeinden und kleineren Städten. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Beiheft S. 82 ff.
20. Bauer, Die Hygiene geistiger Arbeit der Schüler und Lehrer. Internat. Arch. f. Schulhyg. 7, Nr. 1.
21. Beath, Die Bekämpfung der Sprachfehler in den amerikanischen Volksschulen. Niederl. med. Wochenbl. 1913.
22. Benda, Die freiere Gestaltung der Oberklasse der höheren Schulen vom Standpunkt der Hygiene. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1908. Nr. 5.
23. Bender, Clara und Gentzen, Aufgaben der Schulärzte bei der hygienischen und sexuellen Belehrung in der Schule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Beiheft S. 167 ff.
24. Bendig, Über eine Gonorrhöe-Endemie bei Schulkindern in einem Solbade. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 36.
25. Berger, Die Reinigung in der Schule. Charlottenburg 1910. R. Joh. Müller.
26. Biesalski, Krüppelschulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. Nr. 6.
27. Blankenburg, Der Schulstaub und seine Bekämpfung. Städtezeitg. 1912.
28. Bloch, Über Intelligenzprüfungen nach der Methode von Binet und Simon an 71 Hilfsschulkindern der Stadt Kattowitz. Der Schularzt. 1913. Nr. 9 u. Die Hilfsschule. 1913. Heft 5.
29. Boas, Wesen, Ursachen, Verbreitung und Bekämpfung des Alkoholgenusses in den Volksschulen. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 1908. Heft 1/2.
30. — Die Aufgaben des Schularztes bei der Bekämpfung des Alkoholismus. „Werde gesund“. 1908. Nr. 2.
31. — Der Schularzt für höhere Lehranstalten und seine Obliegenheiten. Zeitschr. f. Krankenpfl. 1909. Nr. 4.
32. Bochner, Beiträge zu den Ursachen der Kurz- und Schwachsichtigkeit. Vortrag des Stadtrates der Landeshauptstadt Brünn. 1913.
33. Bockendahl, Tuberkulose und Schule. Drei Vorträge. Kiel 1913. W. G. Mühlau.
34. Boegershausen, Eine Epidemie der Alopecia parvimaiculata unter den Schulkindern. Zeitschr. f. Med.-Beamte. 1912. Nr. 1.
35. Boltz, Entwicklungsjahre und Mädchenturnen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 1.
36. Börner, Schulhygiene und Dienstauglichkeit. 2. Aufl. Erfurt 1915. O. Kühne.
37. Borchardt, Schulhygienische Eindrücke aus Amerika. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. S. 51 ff.
38. Brieger, Schwerhörigkeit in der Schule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Beiheft S. 145 ff.
39. Bruck, Hygienischer Unterricht in den Schulen. Halbmonatsschr. f. soz. Hyg. u. prakt. Med. 1912.
40. Brühl und Schorsch, Die Fürsorge der Stadt Berlin für schwerhörige und taube Schulkinder. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Nr. 6/8.
41. Bruns und Fimmen, Hilfsschulkunde. Ein Handb. f. Lehrer u. Behörden. Oldenburg u. Leipzig. 1912. Schulzesche Hofbuchhandlg.
42. Büttner, Sonderklassen für höhere Schulen. Zeitschr. f. d. Behandlg. Schwachsinniger. 1908. Nr. 3/4.
43. — Schwachbegabte an höheren Schulen. Zeitschr. f. d. Behandlg. u. Erforschg. d. jugendl. Schwachsinn. 3, Heft 2.
44. — Hilfsschulen für das Land. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1908. Nr. 9.
45. — Fürsorgebestrebungen für geitig Minderwertige. Zeitschr. f. Kinderpfl. 1909. Nr. 11.
46. Burgerstein, Über Beziehungen der Schule zum Zusammenhang körperlicher und geistiger Entwicklung. Sonderabdr. aus A. v. Lindheims Saluti juventutis. Leipzig u. Wien.

47. Burgerstein, Zur Schulbankfrage. Sonderabdr. a. d. Internat. Arch. f. Schulhyg. 5. Leipzig 1908.
48. — Koedukation und Hygiene mit besonderer Rücksicht auf europäische Erfahrungen. und Ansichten. The Pedagogical Seminary. 17, Nr. 1. (Nach Ref. i. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912.)
49. — Ein englisches Schularztgesetz. Der Schularzt. 1908. Nr. 1.
50. Cealac, Über die schulärztliche Tätigkeit in den Gemeindevolksschulen. Hyg. Rundsch. 1912. Nr. 5.
51. Chassevant, Verschlechterung der Luft in öffentlichen und Privatschulen und Mittel zur Behebung derselben. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1908. Nr. 5.
52. Chotzen, Die Intelligenzprüfung von Binet und Simon und ihre Verwertung für die Schule. Zeitschr. f. d. Behandlg. u. Erforschg. d. jugendl. Schwachsinn. 6, Heft 5/6.
53. — Die sexuelle Frage. Eine Erziehungsfrage. Der Säemann. 1909. Nr. 1.
54. Classen, W., Wehrkraft und Erziehung. Das größere Deutschland. Weimar 1915. Nr. 35.
55. Classen, K., Ansteckende Krankheit und Aussetzen des Schulunterrichts. - Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 6.
56. Cohn Berlin, Die Schulzahnpflege in Deutschland und die Tätigkeit des städtischen Zentralkomitees für Zahnpflege in den Schulen. Die Schulzahnpf. 1913.
57. Cohn, M., Eine einfache Methode zur Bestimmung einer richtigen Bestuhlung sämtlicher Klassen eines ganzen Schulbezirks. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Nr. 9.
58. — Die Unterweisung der Schuljugend in den Lehren der Gesundheitspflege. Gesunde Jugend 1908. Heft 1/2.
59. — Masern und Schule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 10.
60. — Wo erfolgt die Übertragung von Kopfläusen bei den Volksschulmädchen? Der Schularzt. 1911. Nr. 2.
61. Craemer, Hygiene und Schule. Internat. Arch. f. Schulhyg. 8, 1912. Nr. 2/3.
62. Cuntz, Einheitliche Organisation des schulärztlichen Dienstes. Der Schularzt 1909. Nr. 7.
63. Daniell, Schulbücher und Sehkraft. The Child. 1913.
64. Daske, Die Tuberkulose in den Volksschulen Düsseldorfs. Klin. Jahrb. 22.
65. Delius, Die Hygiene bei den Bauten für die höheren Lehranstalten in Preußen. Beil. z. Hyg. Rundsch. 1909. Nr. 7.
66. — Bau und Einrichtung der staatlichen höheren Lehranstalten in Preußen. Berlin 1913. Wilh. Ernst u. Sohn.
67. Delory, Hygiene der Zähne in den Lehrer- und Lehrerinnenseminaren. Schulzahnpf. 1913. Nr. 5.
68. Dix, Nervöse Kinder. Zeitschr. f. d. Erforschg. u. Behandlg. d. jugendl. Schwachsinn. 3, Heft 4.
69. Dohrn, Schulärztliche Untersuchungen auf dem Lande. Zeitschr. f. Med.-Beamte. 1912. Beilage.
70. Döll, Die Schularztfrage und die bayerischen Mittelschulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Nr. 1.
71. Dörnberger, Die Frage der Anstellung von Schulärzten für die höheren Lehranstalten Bayerns. Der Schularzt. 1911. Nr. 5.
72. — Arzt und Schule. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 17.
73. Dreuw, Epidemische Alopecie. Monatsschr. f. prakt. Dermat. 51, Nr. 1.
74. Dreyfuß, Ein Vorschlag zur Vereinheitlichung der schulärztlichen Statistik. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. Nr. 11.
75. v. Drigalsky, Bekämpfung der übertragbaren Krankheiten in den Schulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Nr. 11.
76. — Zur Frage der Scharlachprophylaxe. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 23.
77. Dysenfurt, Der Jugendsport in Deutschland und seine Bedeutung für die Volksgesundheit. Blätter f. Volksgesundheitspfl. 1912.
78. Ehrhardt, Über die Verhütung der Nervosität und der Geisteskrankheiten durch eine gesundheitsgemäße Erziehung der Kinder und der heranwachsenden Jugend. Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspfl. 42.

79. Endris, Die gesundheitlichen Verhältnisse der Lehrerschaft und die Maßnahmen zu ihrer Erhaltung durch eine zweckmäßige Gestaltung des Schulbetriebs. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1909. Nr. 8. S. 569.
80. Erismann, Ernährung und Kleidung dürrtiger Schulkinder. *Jahrb. d. Schweiz. Gesellsch. f. Schulgesundheitspfl.* 9.
81. Ernst, Zahnuntersuchungen an Kieler Volksschulen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Nr. 4.
82. v. Esmarch, Schulhygienischer Ferienkursus für Direktoren und Lehrer höherer Lehranstalten in Göttingen. 1908. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 11.
83. Eulenburg, Schülerelbstmorde. *Med. Korrespondenzbl. d. württemb. ärztl. Landesvereins.* 1908. Nr. 3.
84. Ficker, Fortschritte der Schulhygiene. Charlottenburg 1910. P. Joh. Müller.
85. Fischer, Wie kann der nervösen Jugend unserer höheren Lehranstalten geholfen werden? *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 1/3.
86. Flachs, Die Stellung der Schule zur sexuellen Pädagogik. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 12.
87. Flaig, Alkohol und Schule. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Nr. 10.
88. Forel, Die Gehirnhygiene der Schüler. Wien 1908. Manz, Schriften des Vereins f. Schulreform.
89. Frank, Ein Beitrag zur Diphtheriebekämpfung in Schulen und geschlossenen Anstalten. *Hyg. Rundsch.* 1912. Nr. 6.
90. Franke, Schulhygiene in Japan. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Nr. 11.
91. Fränkel, Wert der doppelhändigen Ausbildung für Schule und Staat mit Berücksichtigung der Vorteile der Steilschrift. Berlin 1910. Rich. Schoetz.
92. Freemann, Fatigue in school childrens as tested by the ergograph. *Amer. Journ. of med. scienc.* 1908. S. 686 ff.
93. Frickhinger, Die körperliche Erziehung in der Schule. *Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspfl.* 1910. Nr. 12.
94. Friedemann, Die Haarmikrosporie in Schöneberg. *Der Schularzt.* 1909. Nr. 4.
95. Friedland, Die Bedeutung der Refraktionsanomalien im schulpflichtigen Alter. *Der Amtsarzt.* 1914. Nr. 4.
96. Fürst, Jahrbuch der Schulgesundheitspflege. 2. Jahrg. Jena 1915. Gust. Fischer.
97. — Speigefäße in der Schule. *Das Schulzimmer.* 1908. Nr. 2.
98. — Beitrag zu einer erleichterten Sehprüfung der Schulkinder. *Der Schularzt.* 1909. Nr. 1.
99. Fürst und Pfeiffer, Schulhygienisches Taschenbuch. Hamburg u. Leipzig. 1907. Leop. Voß.
100. Gastpar, Welches System des schulärztlichen Dienstes ist zu empfehlen? *Ärztl. Vereinsbl.* 1908. Nr. 659.
101. — Augenuntersuchungen bei Schulkindern. *Münch. med. Wochenschr.* 1913. Nr. 12.
102. — Die Tätigkeit des Stadtarztes während des Krieges. *Der Schularzt.* 1915. Nr. 11.
103. — Die Beurteilung des Ernährungszustandes der Schulkinder. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 11.
104. Getkant, Diphtheriebekämpfung in der Schule. *Deutsche med. Wochenschr.* 1913. Nr. 51.
105. Getkant und Helbich, Aus der schulärztlichen Tätigkeit zu Berlin-Schöneberg im Schuljahr 1913/14. *Der Schularzt.* 1915. Nr. 1/2.
106. Girstenberg, Einfluß des Krieges auf psychopathisch Jugendliche. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1915. Nr. 10.
107. Glaser, Die städtischen Heilkurse für sprachgebrechliche Kinder. *Med.-pädagog. Monatsschr. f. d. ges. Sprachheilk.* 19. Jahrg. Heft 1.
108. Gohde, Walderholungsstätten und Waldschulen, insbesondere die Charlottenburger Waldschule. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1913. Nr. 9.
109. Gottheiner, Zahnverderbnis der Schulkinder als Volkskrankheit. *Schulzahnspf.* 1912.
110. Gottstein, Über die Epidemiologie der Diphtherie mit besonderer Berücksichtigung der Schule. *Vierteljahrsschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswes.* 1912. Nr. 1.
111. — Das Auftreten der Diphtherie in den Schulen und die Methoden ihrer Bekämpfung. *Deutsche med. Wochenschr.* 1914. Nr. 9.

112. Graefe, Zur Staubbekämpfung auf den Turnplätzen. Deutsche Turnzeitg. 1912.
113. Graßmann, Spielnachmittage. Der Arzt als Erzieher. 1908. Heft 12.
114. Grau, Ergebnisse der Waldschule. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 1908. Nr. 5/6.
115. Gurlitt, Die Gefahren der internationalen Sexualprobleme. 1909. Nr. 5.
116. Guttmann, Die Pflege der Körperkultur im Jordanpark zu Krakau. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1908. Nr. 1.
117. Hammer, Kurzer Bericht über vorwiegend zahnärztliche Untersuchungen in der Baseler Missionsschule zu Bonaberi (Kamerun). Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 6.
118. Hanauer, Mädchenschulreform und Frauengesundheit. Berl. klin. Wochenschr. 1909. Nr. 6.
119. Harmann, Augen und Sehkraft der Schulkinder. School Hygiene, 1, Nr. 8.
120. Hartmann, Die sexuelle Not unserer Jugend und die Schule. Blätter f. höheres Schulwesen. 1912.
121. — Die Alkoholfrage in der höheren Schule. Hamburg 1911. Verlag von Deutschl. Großloge. II. der J. O. G. T.
122. — Aufruf an die Lehrerschaft der höheren Schulen. Nach Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. S. 427 ff.
123. Haskovec, Das nerven- und geisteskranken Kind in der Schule. Eos 1910. Heft 2.
124. Hay, J., The School and its part in the prevention of tuberculosis. The Lancet. 174. S. 1377.
125. Held, Die Kurzsichtigkeit unter den Gewerbelehrlingen der Münchner Fortbildungsschulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Nr. 12.
126. Heller, Die Bedeutung der durch tierische Parasiten hervorgerufenen Hautkrankheiten für die Schule und die Mittel zur wirksamen prophylaktischen Bekämpfung dieser Affektionen. Ges. Jugend. 8. Jahrg. Heft 6.
127. Helmecke, Bau und Errichtung von Hilfsschulen. Die Hilfsschule. 1913. Heft 10.
128. Helwig, Neuere Untersuchungen über die Wirkung des Unterrichts auf den kindlichen Körper. Internat. Arch. f. Schulhyg. 1913.
129. Henneberg, Über die Notwendigkeit eines besonderen Hygieneunterrichts in den Volksschulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 3.
130. — Ein Beitrag zur Masernfrage. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 3.
131. — Ein Beitrag zur Zahnfrage. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. Nr. 12.
132. Henneberg und Kirsch, Der Plattfuß in der Volksschule. Zeitschr. f. orthop. Chir. 28, S. 371 ff.
133. Henze, Die Organisation der Hilfsschule. Zeitschr. f. d. Behandlg. u. Erforschg. d. jugendl. Schwachsinn. 2, Heft 2.
134. Hepner, Gertrud, Über den Ernährungszustand der Schulanfänger im Kriegsjahr 1915. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1915. Nr. 12.
135. Herbst, Über die Erfolge eines versuchsweise eingeführten orthopädisch-gymnastischen Spielkurses für kranke und zurückgebliebene Schulkinder jüngeren Alters. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 1908. Heft 1/2.
136. Herford, Über Feststellung und Häufigkeit der Tuberkulose in den Schulen. Der Schularzt. 1909. Nr. 9.
137. — Schulkind und Alkoholfrage. Körper und Geist. 19. Jahrg. Nr. 18.
138. Hertz und Thomsen, Eine Untersuchung der „skrofulösen“ Kinder im Kysthospital mittels des Untersuchungsverfahrens v. Pirquets und Wassermanns. Berl. klin. Wochenschr. 1911. Nr. 6.
139. Hesse, Über die Befreiung vom Turnunterricht an den höheren Schulen in Preußen. Körper und Geist. 1913.
140. Hillenberg, Die Verwendbarkeit der v. Pirquet-Reaktion zur Bekämpfung der Tuberkulose in der Schule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. Nr. 9.
141. — Zur Entstehung und Verbreitung der Tuberkulose. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 46, 1909.
142. Hoch, Die Lösung des Problems der Schulbankfrage. Gesundheit. 33. Jahrg. Nr. 21.
143. v. Hochwart, Nervöse Erkrankungen der Tabakraucher unter besonderer Berücksichtigung des Kindesalters. Nach Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. S. 221 ff.
144. Hofbauer, Ziele und Wege bei körperlicher Erziehung unserer Schuljugend. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Nr. 7.

145. Holz, Infektionskrankheiten und Schule. *Zeitschr. f. Med.-Beamte.* 1908. Beil. V.
146. Howarth, Vollbeschäftigte und teilweise beschäftigte Schulärzte. *Publ. health.* 1910. Nr. 12.
147. Hutt, Speisung armer Schulkinder. *The Child.* 1912. Nr. 7.
148. Illing, Der schulärztliche Dienst an den österreichischen K. K. Lehrerbildungsanstalten. *Der Schularzt* 1910. Nr. 4.
149. Jaffé, Über den gegenwärtigen Stand der Frage der sexuellen Jugendbelehrung. Leipzig 1908. Joh. Ambr. Barth.
150. Jessen, Zahnpflege und Schule. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 8.
151. — Die Aufgaben der städtischen Schulzahnklinik, ihre jährlichen Kosten und die Mittel zur Beschaffung derselben. *Der Stadtverordnete.* 1909. Nr. 3.
152. Johannessen, Über das System der Schulärzte. *Jahrb. f. Kinderheilk.* 1909. Heft 2.
153. Juba, Die Institution der Schulärzte in Ungarn. *Der Schularzt.* 1909. Nr. 12.
154. — Schularzt im Haupt- oder Nebenamt? *Der Schularzt.* 1908. Nr. 8.
155. Kämmerer, Die Erfahrungen mit der Koedukation an den höheren Schulen Württembergs. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Nr. 6.
156. Kantorowicz, Vorschläge für die Organisierung der Schulzahnpflege in größeren Städten mit besonderer Berücksichtigung Münchens. *Schulzahnpl.* 1914. Nr. 6.
157. Karaman, Hygienische Trinkbecherkasten für Schulen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1906. Nr. 3.
158. Kassel, Die Versuchsschule, ein Weg zur besseren Hygiene der Jugend. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 4.
159. Katz, Die Lichtvorratsprüfung in der Schulphotometrie. *Internat. Arch. f. Schulhyg.* 1911. Nr. 3.
160. — Gewalztes Prismenglas und verstellbare Pultlampen zur Verbesserung der Beleuchtung in den Schulen. *Internat. Arch. f. Schulhyg.* 1914. Nr. 3/4.
161. — Über die Organisation des augenärztlichen Dienstes in Schulen. *Internat. Arch. f. Schulhyg.* 1911. Nr. 4.
162. Kayser, Über Turnen und Bewegungsspiele in den höheren und niederen Schulen vom Standpunkt der öffentlichen Gesundheitspfl. *Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspfl.* 1908. Heft 4.
163. Keesebitter, Die Pestalozzibank. *Gesunde Jugend.* 8. Jahrg. Heft. 6.
164. — Überbürdung und wahlfreier Unterricht. *Gesunde Jugend.* 7. Jahrg. Heft 3 u. 4.
165. Kemsies und Lorentz, Hygienische Unterweisung und Jugendfürsorge an den Schulen. Osterwieck 1913. Zickfeld.
166. Kemsies und Hirschlaff, Arbeits- und Ruhehaltungen in der Schulbank. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Nr. 6/7.
167. Kemsies, Schulstrafen und Schuleinrichtungen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1913. Nr. 5.
168. — Hygiene und Diätetik im Lehrplan der Schule. *Zeitschr. f. pädag. Psychol.* 1912.
169. — Vaterländische Erziehung und Wehrübungen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1915. Nr. 7.
170. — Zahnpflege an den Schulen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 1.
171. Kerr, Der Schularzt in England, seine Arbeit und seine Berichte. *Publ. health.* 22. Nr. 5.
172. Kettner, Das erste Kriegsjahr und die großstädtischen Volksschulkinder. *Deutsche med. Wochenschr.* 1915. Nr. 48.
173. Kirchner, Mens sana in corpore sano. Sonderabdr. a. d. *Monatsschr. f. höhere Schulen.* Berlin 1909. Weidmann.
174. — Die Tuberkulose in der Schule, ihre Verhütung und Bekämpfung. Sonderabdr. a. d. *Verhandl. d. deutsch. Zentralkomitees f. Bekämpfung d. Tuberkul.* Berlin 1908.
175. — Die Tuberkulose in der Schule, ihre Verhütung und Bekämpfung. Berlin 1909. Rich. Schoetz.
176. — Tuberkulose und Schule. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Beiheft S. 5 ff.
177. — Die Bedeutung der Zahnpflege in den Schulen. Sonderabdr. a. d. *Deutsch. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspfl.* 44, Heft 1.

178. Kirsch, Ergebnisse der Rückgratsuntersuchungen Magdeburger Schulkinder in den Jahren 1905—1907. *Gesunde Jugend*. 1908. Nr. 5.
179. Kirstein, Grundzüge für die Mitwirkung des Lehrers bei der Bekämpfung übertragbarer Krankheiten. Berlin 1911. Julius Springer.
180. Klatt, Neue Prüfungsfächer für das höhere Lehramt. *Deutsch. Philologenbl.* 1913.
181. Kleefisch, Zur Frage der Tätigkeit und Ausbildung des Hilfsschularztes. *Die Hilfsschule* 1913. Heft 3.
182. Kloberg, Über Förderklassen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1909. Nr. 10.
183. Kobrak, Beziehungen zwischen Schwachsinn und Schwerhörigkeit. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 2.
184. Koenigsbeck, Welche schulhygienischen Fortschritte zeigen die neuen preußischen „Vorschriften über die äußeren Einrichtungen und den Lehrbetrieb in den höheren Mädchenschulen, Lyzeen und Studienanstalten“ vom 12. Dezember 1908? *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1909. Nr. 6—8.
185. — Die Ferienordnung der höheren Schulen Deutschlands. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 10.
186. — Ist eine Änderung oder Abschaffung der Reifeprüfung an den höheren Schulen vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus dringend erforderlich? *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1909. Nr. 2/3.
187. — Ein Erlaß des preußischen Unterrichtsministers über die Befreiung vom Turnunterricht. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 9.
188. Kohlhepp und Baur, Der böse Geist Alkohol. *Gesundheitswarte*. 7. Jahrg. Heft 5.
189. Konrich, Zur Frage der Ermüdungsmessung und der Wirksamkeit des Weichardt'schen Antikentoxins. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Beiheft S. 148 ff.
190. Kokall, Die Aufgaben des Schularztes bei Bekämpfung der Tuberkulose. Verlag des Stadtrates der Landeshauptstadt Brünn 1913.
191. Kopp, Das Geschlechtliche in der Jugenderziehung. Leipzig 1908. Joh. Ambr. Barth.
192. Koppin, Wege und Abwege bei der Suche nach der besten Schulbank. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 3/7.
193. Kraft, Waldschulen. Zürich 1908. Orel Füssli.
194. Kraßmüller und Tucholsky, Reifeprüfung und Nervosität. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1913. Nr. 12.
195. Kramer, Intelligenzprüfungen an abnormen Kindern. *Monatsschr. f. Psychiat. u. Neurol.* 33, Heft 6.
196. Krautwig, Schule und ansteckende Krankheiten. *Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl.* 1908. Nr. 3/4.
197. Kreißmann, Orthopädische Turnkurse. *Der Schularzt*. 1912. Nr. 4.
198. Krusius, Einige Ergebnisse vergleichender Augenuntersuchungen an höheren Schulen der Provinz Brandenburg. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Beiheft S. 95 ff.
199. Kuntze, Intelligenzprüfung. *Zeitschr. f. d. Behandlg. Schwachsinniger*. 1912.
200. Lagrange, La scoliose des écoliers. *Arch. de méd. des enfants*. 1908.
201. Laquer, Die ärztliche Feststellung der verschiedenen Formen des Schwachsinn in den ersten Schuljahren. 2. Aufl. München 1909. Verl. d. ärztl. Rundsch.
202. Lemke, Infektionskrankheiten und Schule. *Zeitschr. f. Med.-Beamte*. 1908. Beil. V.
203. Leonhard, Das orthopädische Turnen und die Schule. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 10/11.
204. Leubuscher, Schulhygiene. *Handb. d. prakt. Hygiene* von R. Abel. Jena 1913. Gustav Fischer.
205. — Die schulärztlichen Einrichtungen einer englischen Stadt. *Der Schularzt*. 1912. Nr. 12.
206. — Ziele und Grenzen der schulärztlichen Tätigkeit. *Zeitschr. f. pädag. Psychol., Pathol. u. Hyg.* 1909. Heft 4/5.
207. — Erkrankungen der Lehrerschaft im Herzogtum Sachsen-Meiningen. *Der Schularzt*. 1914. Nr. 7.
208. Leuschner, Das neue Schulbanksystem. *Gesundheitswarte*. 1911. Heft 4.
209. Levinsohn, Kurzsichtigkeit und Schule. *Halbmonatsschr. f. soz. Hyg. u. prakt. Med.* 1914. Nr. 4.



210. Lietz, Die Bedeutung der Landerziehungsheime vom hygienischen und pädagogischen Standpunkt. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1913. Beiheft S. 93 ff.
211. van Lint, Das Sehen taubstummer Kinder, verglichen mit dem von Normalkindern. *Internat. Arch. f. Schulhyg.* 7, Nr. 2.
212. — Die Anomalien der Refraktion bei den Taubstummen. *Internat. Arch. f. Schulhyg.* 7, Nr. 2.
213. Lobsien, Über den Einfluß des Antikentoxin auf die Hauptkomponenten der Arbeitskurve. *Zeitschr. f. Kinderforsch.* 17. Jahrg. Heft 4.
- 213a. — Über den Einfluß des Antikentoxin auf die geistige Leistungsfähigkeit. *Arch. f. Pädagogik*, Leipzig, Friedr. Brandstätter 1913. Ferner *Zeitschr. f. Kinderforschung* 1913 u. 1914. S. 132. Langensalza, Herm. Beyer & Söhne.
214. Lorentz, Staubbekämpfung in den Schulen. *Gesundheitsingenieur.* 1913. Nr. 33.
215. — Über die Ermüdung der Schüler und deren Ermittlung. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1909. N. 5.
216. — Über Resultate der modernen Ermüdungsforschung und ihre Anwendung in der Schulhygiene. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1911. Nr. 2.
217. — Lehrerschaft und Schulhygiene. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 1.
218. — Die X. Jahresversammlung des deutschen Vereins für Schulgesundheitspfl. am 1. und 2. Juni 1909 in Dessau. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1909. Nr. 7/8.
219. — Die schulpraktische Arbeit in der Tuberkulosebekämpfung. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 4.
220. — Die Mitwirkung der Schüler im Kampfe gegen die Tuberkulose. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 8.
221. — Internationale Tuberkulose-Konferenz. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1914. Nr. 1.
222. — Die Tuberkulosesterblichkeit der Lehrer nach den Erfahrungen der Sterbekasse deutscher Lehrer zu Berlin. Charlottenburg 1914. P. Joh. Müller.
223. — Die XI. Versammlung des deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege vom 5.—8. Juni 1911 in Dresden. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1911. Nr. 9/10.
224. — Schülerspeisungen. *Blätter f. Volksgesundheitspfl.* 1908. Nr. 1.
225. Major, Das Poltern der Kinder und seine Behandlung. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1913. Nr. 4.
226. — Die Gefahren der Internate. *Sexualprobleme.* 1909. Nr. 9.
227. Mamlock, Sexualpädagogischer Vortrag. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1908. Nr. 12.
228. Mangold, Die Fürsorge für stammelnde und stotternde Kinder. *Vierteljahrsschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswes.* 1913. Nr. 4.
229. Marx, Heizung und Lüftung von Schulen. *Gesundheit.* 1909. Nr. 10.
230. Mattauschek, Hilfsschulzöglinge und Militärdienstleistung. *Zeitschr. f. d. Behandlg. u. Erforschg. d. jugendl. Schwachsinn.* 2, Heft 1.
231. Mayer, J. E., Wie entstaubt man Schulräume hygienisch? Charlottenburg. 1911. P. Joh. Müller.
232. Mayer, E.-Köln, Wirbelsäulenverkrümmung und Schule. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1914. Nr. 8.
233. Matzdorff, Nachklänge zum Fortbildungskursus für Schulärzte in Köln vom 20. bis 25. Juli 1914. *Der Schularzt.* 1915. Nr. 10.
234. Meirowsky, Geschlechtsleben, Schule und Elternhaus. *Flugschr. d. deutsch. Gesellsch. z. Bekämpf. d. Geschlechtskrankh.* 1911. Heft 12.
235. Mendl, Schulanämie und ihre Prophylaxe. *Prager med. Wochenschr.* 1913.
236. Mertelsmann, Der Werkunterricht in der Hilfsschule. *Zeitschr. f. d. Behandl. Schwachsinniger.* 30. Jahrg. Nr. 2/3.
237. Meyer, P., Der 7 Uhr-Schulanfang in den Volksschulen der Großstädte. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1910. Nr. 3.
238. — Die Herzkrankheiten des Schulkindes. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Beiheft S. 89 ff.
239. Mileticin, Über die Abschaffung des Trinkwassers in den Schulen. *Nach Ref. in Hyg. Rundsch.* 1909. S. 515.
240. Moldenhauer, Ein amtlicher Schulpsychologe. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1913. Nr. 12.

241. Moldenbauer, Jugendhygiene nach dem Kriege. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1915. Nr. 10.
242. Moll, Sexuelle Erziehung. Zeitschr. f. pädag. Psychol., Pathol. u. Hyg. 1903. Heft 3.
243. Mosapp, Die pädagogische und gesundheitliche Bedeutung der Schulstrafen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Beiheft S. 138 ff.
244. Moses, Zum gegenwärtigen Stand der Schulbankhygiene. Das Schulzimmer. 1910. Nr. 2.
245. — Die Bestimmungen über die Neuordnung des höheren Mädchenschulwesens in Preußen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 1.
246. — Die pädagogische und gesundheitliche Bedeutung der Schulstrafen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Beiheft S. 161 ff.
247. — Der deutsche Krieg und die deutsche Schulgesundheitspfl. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1915. Nr. 1.
248. Motz, Die Erfolge der zahnärztlichen Fürsorge in den Straßburger Schulen vom Standpunkt des Schulmanns. Der Schularzt. 1908. Nr. 2/3.
249. Müller, B. G., Wieviel Schwachbefähigte werden alljährlich aus den Schulen entlassen und wieviel sind der Fürsorge bedürftig? Die Hilfsschule. 1913. Heft 7.
250. Müller-Berlin, Gibt es eine Schulkoliose? Med. Klin. 1913.
251. Mumford, Herztätigkeit und Schule. Brit. med. Journ. 1913. (Nach Ref.)
252. Muskat, Orthopädie und Schule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 4/5.
253. — Fußkrankungen bei Schulkindern. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 10.
254. Nash, Prüfung der Sehschärfe bei jungen Kindern. Publ. health. 1910. Nr. 8. (Nach Ref.)
255. — Ein Instrument zur Prüfung des Gehörs. Publ. health. 1912. Nr. 5. (Nach Ref.)
256. Neuendorf, Leibesübungen und Erziehung. Monatsschr. f. d. Turnwes. 1912.
257. — Hinaus in die Ferne. Leipzig 1911. B. G. Teubner.
258. Neupert, Fürsorge für schulreife Kinder. Jugendwohlfahrt. 1910. Nr. 10.
259. Niedermaier, Zur Schularztfrage auf dem Lande. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 42.
260. Nietner, Die Tuberkulose im Kindesalter und ihre Bekämpfung in Haus und Schule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. S. 741.
261. — Tuberkulosebekämpfung unter den Schulkindern. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 48.
262. Nietner und Lorentz, Das Wesen der Tuberkulose als Volkskrankheit und ihre Bekämpfung durch die Schule. Berlin 1909, Zentralkomitee z. Bekämpf. d. Tuberkul.
263. Nußbaum, Ein Wort gegen die Verschwendung beim Schulhausbau. Hygiene 1913. Nr. 16/17.
264. — Die Selbstregelung der Raumtemperaturen bei Sammelheizungen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 3.
265. — Welchen Fußboden soll man für die Klassenzimmer der Volksschulen verwenden? Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 10.
266. Oebbecke, Schulbankerfahrungen und Breslauer Stuhl-Tischsystem. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. Nr. 9/10.
267. — Einheitliche Organisation des schulärztlichen Dienstes. Gesunde Jugend. 8. Jahrg. Nr. 8.
268. — Der Beruf der Schulschwester und deren Tätigkeit. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Beiheft S. 75 ff.
269. — Schulärzte und was weiter? Städtezeitung. 1908. Nr. 8.
270. — Soll sich die allgemeine ärztliche Untersuchung der Schulkinder auch auf Spezialgebiete erstrecken, oder sollen Spezialärzte zugezogen werden? Der Schularzt. 1910. Nr. 10.
271. Ohnesorge Franziska, Zur Krankenstatistik der Lehrerinnen. Gesunde Jugend. 9. Jahrg. Nr. 9.
272. Oker-Blom, Vergleichende Messungen der Licht- und Schattenverhältnisse bei verschiedenartiger künstlicher Beleuchtung in den Helsingforsker Volksschulen. Internat. Arch. f. Schulhyg. 7. Nr. 1.

273. Oker-Blom, Über den Einfluß verschiedenartiger Schulbeschäftigung auf die Ventilation der oberen Lungenteile. Internat. Arch. f. Schulhyg. 1913.
274. Olshausen, Zur Frage der sexuellen Aufklärung. Pädagog. Reform. 1908.
275. Oppelt, Der Ausschluß offentuberkulöser Kinder vom Schulbesuch und die Bekämpfung der Tuberkulose in diesem Alter überhaupt. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 8.
276. Osius, Die psychiatrische Ausbildung der Erzieher und Fürsorgeangestellten. Die Jugendfürsorge. 1910. Nr. 4.
277. Pabst, Die Bedeutung des Handarbeitsunterrichts in der Hilfsschule. Zeitschr. f. d. Behandl. u. Erforsch. d. jugendl. Schwachsinn. 2, Heft 1.
278. Pape, Über augenärztliche Untersuchungen im Fürstentum Lippe. Der Schularzt. 1914. Nr. 3.
279. Pauli, Nervosität bei Schulkindern und Erziehungsfragen. Blätt. f. Volksgesundheitspfl. 7. Jahrg. Nr. 2/3.
280. Péquin und Ducroquet, Über die Bedeutung der Schrift vom ophthalmologischen und orthopädischen Standpunkte. Zeitschr. f. Augenheilk. 22, Heft 1.
281. Peters, Bakteriologische Untersuchungen über den Bodenstaub in Schulen. Allg. Wien. med. Zeitg. 1911. Nr. 21.
282. Petruschky, Diphtherieschutz der Schulkinder. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Beiheft S. 177 ff.
283. Piesen, Die Gefährlichkeit des üblichen kreuzhohlen Schulsitzens. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. Nr. 4.
284. Pilf, Die körperliche Züchtigung der Schulkinder. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1908. Nr. 4.
285. Pleier, Zur Frage der Raumwinkelmessung. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 1.
286. — Die Beurteilung der Helligkeit von Schülerplätzen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 7.
287. — Zur Tageslichtmessung in Schulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 8.
288. Poelchau, Über die Kontrolluntersuchungen der Schulkinder nebst einigen Bemerkungen über die ärztliche Behandlung und über das Schularztsystem. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 11.
289. — Ratschläge über die Ernährung der Schulkinder in Form eines Merkblattes. Halbmonatsschr. f. soz. Hyg. u. prakt. Med. 1912.
290. — Die Händereinigung der Schulkinder. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. Nr. 10.
291. — Über die Bekämpfung der Masern durch die Schule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Beiheft S. 162.
292. — Anleitung für die schulärztliche Tätigkeit. Hamburg u. Leipzig 1908. Leop. Voß.
293. — Aufgabe der Schulschwester und der Schulpflegerin. Hygiene 1911.
294. — Die Schulschwester in Deutschland und im Ausland. Concordia 1909. Nr. 20.
295. — Über die Fürsorge für vernachlässigte Schulkinder durch die Schulschwester. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1908. Nr. 12.
296. Poetter, Die körperliche Erziehung der Mädchen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1908. Nr. 9.
297. Ponickau, Lehrerschaft und alkoholgegnischer Unterricht. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Nr. 1.
298. Possek, Der Raumwinkelmesser von Pleier-Karlsbad. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 2.
299. Potter, Die Hygiene der Kinderzähne. Schulzahnpl. 1913. Nr. 5.
300. Preysing, Ohruntersuchung bei Schulkindern. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 1908. Heft 5/6.
301. Priestley, Die Häufigkeit der Tuberkulose während des Schulalters und die Mittel ihrer Erkennung. Internat. Arch. f. Schulhyg. 1913.
302. Quix, Die Prophylaxe der Taubheit bei Schulkindern. Internat. Arch. f. Schulhyg. 6, Nr. 4.
303. Raatz, Werk- und Arbeitsunterricht in der Hilfsschule. Nach Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. S. 431.

304. Raecke, Zur Intelligenzprüfung nach der Binet-Simonschen Methode. *Ärztl. Sachverständ.-Zeitg.* 1913. Nr. 14.
305. Rambousek, Die Luftverunreinigung und deren Verhütung in Schulräumen. *Das Schulzimmer.* 1909. Nr. 1.
306. Rasser, Mehr Schulzimmerhygiene. *Gesunde Jugend.* 1911. Nr. 11/12.
307. Raydt, Ertüchtung der deutschen Jugend durch Leibesübungen in freier Luft. *Blätt. f. Volksgesundheitspfl.* 1909. Nr. 7.
308. Raynand und Vérité, Die parasitären Haarkrankheiten in den Schulen und unter den Kindern in der Stadt Algier. *Journ. d. malad. cut. syphil.* 1909. Heft 1/2.
309. Reade, Die Anwendung der Röntgenstrahlen bei der Diagnose der Frühformen der Tuberkulose bei Schulkindern. *Publ. Health.* 1913.
310. Redlich und Lazar, Über kindliche Selbstmörder. *Zwangl. Abhandl. a. d. Grenzgeb. d. Pädag. u. Med.* 1914. Heft 3/5.
311. Redslob, Volksschule und Auge. *Straßburg. med. Zeitg.* 1912. Nr. 3.
312. Reese, Über die körperliche Erziehung der Mädchen im Entwicklungsalter. *Körper u. Geist.* 1909. Nr. 19.
313. Reiche, Wie muß die Lüftung der Schulzimmer ausgeführt werden? *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. S. 624.
314. Reichenbach, Heizung und Lüftung von Schulen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Beiheft S. 28 ff.
315. Richardts, H. M., Die Reinigung der Schulzimmer. *Publ. health.* 22, Nr. 12.
316. Rietschel, Die Luftverunreinigung in Schulen, ihre Ursachen und Mittel zur Besserung. *Gesunde Jugend.* 1910. Heft 6.
317. Clive Riviere, Die Überanstrengung des Herzens bei Knaben. *School-Hygiene.* 1910. Nr. 3.
318. Roeder, Muskelarbeit und Gewichtsansatz. *Körper u. Geist.* 1913.
319. Roeder und Wienecke, Einfluß sechstägiger Wanderungen auf Grund ärztlich-pädagogischer Beobachtung an 200 Wanderkindern. Berlin 1910. Aug. Hirschwald.
320. Roger, Zur Frühdiagnose des Schwachsinn bei Kindern und ihre Unterstützung durch die Binet-Simonschen Tests. *The Journ. of the Amer. med. Assoc.* 1913. Nr. 26. (Nach *Zeitschr. f. Med.-Beamte.* 1914. S. 723.)
321. Rose, Waldschulen. *Arch. f. Volkswohlfahrt.* Jahrg. 2. Heft 7.
322. Rostowzeff, Über das System der Versorgung der Schulen mit Subsellen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1915. Nr. 4.
323. Rothfeld, Welchen Einfluß haben Schulbetrieb und Schulgebäude auf die Beschaffenheit der Schulluft? *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1913. Nr. 2.
324. — Turnbefreiungen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1911. Nr. 7/8.
325. — Städtische Fürsorge auf dem Gebiete orthopädischen Turnunterrichts. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1912. Nr. 5.
326. Rubner und Kaup, Die Ernährungsverhältnisse der Volksschulkinder. *Vorbericht u. Verhandl. d. Zentralstelle f. Volkswohlfahrt.* Berlin 1909. Carl Heymann.
327. Saffiotti, Hygienische Untersuchungen über die Muskelarbeit beim Schreiben der Schulkinder. *Internat. Arch. f. Schulhyg.* 9, Nr. 2.
328. Sakaki, Einige Studien über die sogenannt abnorm intelligenten Schüler. *Internat. Arch. f. Schulhyg.* 7, Nr. 4.
329. Schauer, Beobachtungen über die typischen Einwirkungen des Alkoholismus auf unsere Schüler. *Beiträge z. Kinderforsch. u. Heilerziehung.* 1912. Heft 98.
330. v. Schenkendorff, Parlamentarisches über Fortbildungsschule und körperliche Erziehung. *Körper u. Geist.* 1910. Nr. 1/2.
331. — Denkschrift über die nationale Erziehung durch Leibesübungen. *Körper u. Geist.* 1911. Nr. 17.
332. Schirrmann, Volksschülerwanderfahrten. *Monatsschr. f. d. Turnwes.* 30. Jahrg. Heft 1.
333. Schlesinger, Schwachbegabte Kinder, ihre körperliche und geistige Entwicklung während und nach dem Schulalter und die Fürsorge für dieselben. Stuttgart 1913. Ferd. Enke.
334. — Die Trinker Kinder unter den schwachbegabten Schulkindern. *Münch. med. Wochenschr.* 1912. Nr. 12.

335. Schlesinger, Schüleruntersuchungen an höheren Schulen. Internat. Arch. f. Schulhyg. 1912.
336. — Der Schularzt in der Fortbildungsschule. Der Schularzt. 1914. Nr. 9.
337. — Die Behandlung der in der Schule krank befundenen Kinder durch den Schularzt. — Eine Schulpoliklinik. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. Nr. 9/10.
338. Schmidt, F. A., Die Hygiene der höheren Mädchenschulen einschließlich der privaten. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1908. Nr. 7.
339. Schmidt (Düsseldorf), Die Tuberkulose bei Volksschullehrern. Klin. Jahrb. 22.
340. Schönfelder, Freiluft-Turnhallen. Monatsschr. f. Turnwes. 1913.
341. Schrakamp und Horrix, Seh-Hörkurse. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 8.
342. Schrammen, Diphtheriebazillenträger in einem Kölner Schularztbezirk. Zeitschr. f. Med.-Beamte. 1913. Nr. 13 u. Zentralbl. f. Bakteriologie. 1913. Heft 6.
343. Schürmann, Vorkommen der Tuberkulose bei Lehrern. Klin. Jahrb. 25, Heft 4.
344. Schulte, Das Erholungsheim, Ferienkurhaus, Schülerheim, Pädagogium, unter besonderer Berücksichtigung der hygienischen Anforderungen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 6—8.
345. Schultz, Schule und Infektionskrankheiten. Jahrb. f. Kinderheilk. 67, Heft 2.
346. — Bakteriologische Untersuchungen bei einer Klassenepidemie von Diphtherie in einer Berliner Gemeindeschule. Der Schularzt. 1911. Nr. 7.
347. — Über Klassenepidemien von Diphtherie. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Beiheft 188 ff.
348. — Über eine katastrophale Klassenepidemie von Diphtherie. Über den Einfluß der Schule auf die Ausbreitungen der Diphtherie. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 11.
349. See, Ida, Les écoles de plein air. La revue phil. 1908. 15 mars.
350. Seligmann, Schulepidemien und Bazillenträger. Hyg. Rundsch. 1912. Nr. 5. Beil.
351. Selter, Die Ausbildung der Lehrer in Gesundheitspflege. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Beiheft S. 127 ff.
352. — Der Stand der Schularztfrage. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswes. 41, 1911.
353. — Staatliche Schularztorganisation in Württemberg. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 30.
354. Sexauer, Die Bedeutung der Landerziehungsheime vom hygienischen Standpunkt. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Beiheft S. 101 ff.
355. Seydel, Welche Anforderungen stellt der Schularzt an die Schulbank? Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 9.
356. — Zur Bekämpfung der Diphtherie in den Schulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 10.
357. Siemerling, Über nervöse und psychische Störungen der Jugend. Berlin 1909. Aug. Hirschwald.
358. Simon, Helene, Die Schulspeisung. Schrift. d. deutsch. Vereins f. Armenpfl. u. Wohltätigk. 89. Heft.
359. Smola, Die Gefahren des Alkoholismus im Kindesalter. Heilpädagog. Schul- u. Elternzeitg. 1911. Nr. 1/2.
360. Solbrig, Alkohol und Jugendpflege. Concordia 1915. Nr. 1.
361. Sorger, Zur Statistik der Refraktionsanomalien, speziell der Kurzsichtigkeit, an den Mittelschulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. Nr. 5.
362. Steiner, Schule und Alkohol. Internat. Monatsschr. z. Erforsch. d. Alkoholismus. 1910. Nr. 8.
363. Steinhaus, Beiträge zur Frage der Ventilation von Klassenräumen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 1.
364. — Welche Anforderungen sind in körperlicher und geistiger Beziehung an den Schulanfang zu stellen? Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Beiheft S. 16 ff.
365. — Die Waldschule der Stadt Dortmund im ersten Jahre ihres Bestehens. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 1909. Heft 1 u. 2.
366. — Erfahrungen aus der Waldschule der Stadt Dortmund. Zweites Betriebsjahr 1909. Der Schularzt. 1910. Nr. 3.

367. Steinhaus. Beiträge zur Frage der Bedeutung des werktätigen Unterrichts für die körperliche Entwicklung von Lernanfängern. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1915. Nr. 5.
368. — Beobachtungen über die Tuberkulosehäufigkeit an Dortmunder Volksschulkindern. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 1910. Nr. 1/2.
369. — Zur Frage der Vereinheitlichung des schulärztlichen Dienstes in Deutschland. Der Schularzt. 1912. Nr. 6.
370. Stephani, Zur Vereinheitlichung des Schularztwesens. Der Schularzt 1908. Nr. 11/12.
371. — Die Systemfrage im Schularztwesen. Der Schularzt 1908. Nr. 2/3.
372. — Die Bedeutung des Straßenlärms für die Schule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Beiheft S. 136.
373. — Die Schulhygiene auf der Weltausstellung in Brüssel. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. Nr. 12.
374. — Kurzer Beitrag zur Ätiologie der Masern als Schulkrankheit. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Nr. 3.
375. — Die Mitwirkung der Schulärzte bei der Tuberkulosebekämpfung. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. Nr. 4.
376. — IV. Interantionaler Kongreß für Schulhygiene in Buffalo 1913. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Nr. 1—4.
377. Stephani und Lochert, Die amerikanischen Freiluftschulen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Einrichtungen in Chicago. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1915. Nr. 2/3.
378. Stern, W., Die psychologischen Methoden der Intelligenzprüfung. Die Hilfsschule 1912. Heft 4.
379. — Das übernormale Kind. Zeitschr. f. Jugendwohlfahrt. 1910. Nr. 2/3.
380. Stroede, Über die Ausatemluft. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 11.
381. Suck, Der Entwicklungsgang der Zahn-Schulbank. Med. Reform. 1908. Nr. 7.
382. — Die Säuberung der Schulbank. Blätt. f. Volksgesundheitspfl. 1908. Nr. 3.
383. Süpfle, Die höheren Lehranstalten und die Schularztfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1912. Nr. 4.
384. Teich, Soll die Anstellung besonderer Schulaugenärzte empfohlen und angestrebt werden? Der Schularzt. 1913. Nr. 6.
385. Teleky, Ketzerische Betrachtungen zur Schularztfrage. Wien. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 22 u. 27.
386. Thiele, Welche körperlichen Minderwertigkeiten beeinflussen hauptsächlich den allgemeinen Gesundheitszustand der Schulanfänger? Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. Nr. 7.
387. — Versuch einer Biologie der Schulanfänger. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 6.
388. — Der VII. Verbandstag der Hilfsschulen Deutschlands in Meiningen am 13., 14 u. 15. April 1909. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 6.
389. — Bewegung oder Ruhe? Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Nr. 3.
390. — Schulturnen und Arzt. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1911. Nr. 11.
391. — Ärztliche Beobachtungen an Teilnehmern eines Armee-Gepäckmarsches. Deutsche med. Wochenschr. 1915. Nr. 48.
392. — Über Schulkinder mit offener Lungentuberkulose. Der Schularzt. 1914. Nr. 1.
393. — Gebiß und Körperbeschaffenheit der Schulanfänger. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. Nr. 11.
394. — Schulärztliche Behandlung und schulärztliche Fürsorge. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 9.
395. Thiersch, Sollen Gemeinden Schulärzte im Haupt- oder Nebenamt anstellen? Zeitschr. f. Prax. u. Gesetzgeb. d. Verwalt. 38, Heft 1/3.
396. — Über den Gesundheitszustand der Lehrerinnen an den Volksschulen. Gesunde Jugend. 8. Jahrg. Heft 10/11.
397. — Prophylaxe und Bekämpfung der Lehrerkrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Volksschule. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 8.
398. Thorner, Über Tageslichtmessungen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1909. Nr. 3.

399. Touton, Sexuelle Verantwortlichkeit. Ethische und medizinisch-hygienische Tatsachen und Ratschläge. Leipzig 1908. Joh. Ambr. Barth.
400. Trautmann, Über Verschleppung ansteckender Krankheiten durch Druckwerke und ihre Verhütung durch Bücherdesinfektion. Der Schularzt. 1909. Nr. 5.
401. Trautmann und Hanne, Über die Hamburger Versuche zur Schulreinigungsfrage. Desinfektion. 1911. Nr. 6—8.
402. Uhlig, Der Kampf gegen den Staub in den Schulen. Techn. Gemeindeblatt. 1909. S. 97.
403. — Trinkspringbrunnen. Das Schulhaus. 10. Jahrg. Heft 8.
404. Ulbricht, Deutschland, Deutschland über alles. Blätt. z. Weitergeben. 1911. Nr. 10. Berlin, Mäßigkeitsverlag.
405. — Wandtafelwerk zur Alkoholfrage. Mäßigkeitsverlag Berlin.
406. Verhandlungen der XIV. Jahresversammlung des deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1914. Beiheft.
407. Vollmer, Über das Züchtigungsrecht der Lehrer. Simmern 1910. F. Böhner.
408. van Voothuijssen, Untersuchungen über die Schulspeisung in Groningen. Nederl. Tijdschr. v. Geneeskunde. 1912. Nr. 3. (Nach Ref.)
409. Walter, Aus der englischen Gesundheitspflege. Halbmonatsschr. f. soz. Hyg. u. prakt. Med. 1912.
410. Wanner, Die Untersuchungen des Gehörvermögens an Kindern der Münchener Hilfsschule. Die Hilfsschule. 1911. Nr. 5.
411. Warburg, Schularzt und Hilfsschule. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 1909. Heft 7/8.
412. Wassow, Schularzte und was weiter? Städtezeitg. 1908. Nr. 8.
413. Wehle, Gehörprüfung bei schulisch unentwickelten Kindern. Die Hilfsschule. 1912. Heft 2.
414. Wehrhahn, Welche Anforderungen sind in körperlicher und geistiger Beziehung an den Schulneuling zu stellen? Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1913. Beiheft S. 45 ff.
- 414a. Weichardt, W., Über Ermüdungsstoffe. Kolle-Wassermann, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. Jena 1912, Fischer. Siehe daselbst Literatur.
- 414b. — Über Proteinkörpertherapie. Münch. med. Wochenschr. 1918. S. 581.
415. Weigl, Zur Schultafelfrage. Gesundheitswarte. 1910. Nr. 7.
416. Weinberg, Marg., Italienische Freiluftschulen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1915. Nr. 3.
417. Whitmann Cartis, Elnora, Freiluftschulen. The Pedagogical Seminary. 16, Nr. 2. (Nach Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. S. 51.)
418. Wildenroth, Verhütung und Bekämpfung der Skoliose im schulpflichtigen Alter. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswes. 1911. Heft 3.
419. Wilker, Alkohol und Jugendpflege. Hamburg 1913. Verlag von Deutschl. Großloge des I. O. G. T.
420. — Alkoholismus, Schwachsinn und Vererbung in ihrer Bedeutung für die Schule. Langensalza 1913. H. Beyer.
421. Williams, Zahnkliniken. Münch. med. Wochenschr. 1912.
422. Wimmenauer, Über Tuberkulinimpfungen nach v. Pirquet bei Schulkindern. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Nr. 4.
423. — Über die Beziehungen des Gebisses zum Ernährungszustand bei Schulkindern. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. Nr. 7.
424. — Neuere Methoden zur zahlenmäßigen Bestimmung des Ernährungszustandes. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1910. Nr. 9.
425. — Über die Bestimmung des Ernährungszustandes bei Schulkindern. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Nr. 9.
426. Witt, Die Notwendigkeit von Schulschwimmbädern und die Ausgestaltung derselben in England. Das Schulzimmer. 1908. Nr. 4.
427. Wolf, Infektionskrankheiten und Schule. Gesunde Jugend. 1908. Heft 1/2.
428. Wolff, Skoliosenbehandlung der Volksschulkinder in Bromberg. Nach Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. S. 712.

429. Wolffberg, Einfachste und genaueste Sehprobe zur Untersuchung der Sehleistung der Schulkinder. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1912. Beiheft S. 106 ff.
430. — Beitrag zur Sehschärfeprüfung nach Snellen. Der Schularzt. 1915. Nr. 3.
431. Yearsley, Zur Bekämpfung der Schulmyopie. Internat. Arch. f. Schulhyg. 7, Nr. 1.
432. Yto, Über die Häufigkeit der Tuberkulose bei Schulkindern. Japan. Zeitschr. f. Kinderforsch. 1911. Heft 8. (Nach Ref.)
433. Zander, Über Schwimmen und Schwimmunterricht. Jahrb. f. Volks- u. Jugendspiele. 1906. Sonderabdr.
434. — Erfüllt das Frauenturnen seine Aufgaben? Deutsche Turnzeitg. 1909. Nr. 1.
435. Zelle, Über die Zahnpflege der schulpflichtigen Jugend und die Ergebnisse der Zahnuntersuchungen im Kreise Lötzen 1909. Zeitschr. f. Med.-Beamte. 1910. Nr. 1.

## Nachtrag.

436. Altschul, Jugendfürsorge und Lehrerschaft. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1916. Nr. 1—4.
437. Bachauer, Fünf Jahre ohrenärztlicher Beobachtungen in den Volksschulen Augsburgs. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1916, Nr. 5 u. 6.
438. — Die Einwirkung des Krieges auf die Gesundheit der Jugend. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1917. Nr. 7.
439. Baege, Die Gefahren der zu frühen Einschulung. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1917. Nr. 3.
440. Baginsky, Die Einheitsschule in schulhygienischer Beleuchtung. Arch. f. Kinderheilk. 66, Heft 3 u. 4.
441. Buetz, Gertrud, Die Schulpflegerin als soziales Hilfsglied. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1916, der Schularzt, Nr. 8.
442. — Die orthopädische Schulkinderfürsorge. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1916, der Schularzt Nr. 11.
443. — Einfluß der Schule auf die gewerbliche Kinderarbeit. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1917. Nr. 6.
444. Burgerstein, Krankenschwester und Schulschwester. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1917, der Schularzt Nr. 12.
445. Edel, Landaufenthalt der Stadtkinder. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 40.
446. Fischer, Bericht über den Erfolg des Landaufenthalts der Berliner Schulkinder. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 48.
447. Gastpar, Die Notwendigkeit der schulärztlichen Überwachung für die gesamte Jugend und ihre Ausgestaltung nach dem Kriege. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege 1917. Nr. 7.
448. Haag, Schulärztliche Erfahrungen in den Kriegsjahren 1916—1917. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1917. Der Schularzt. Nr. 5.
449. Hamelberg, Albuminurie bei Schulkindern. Tijdsch. v. Geneesk 1918 Nach Ref. i. d. Deutsch. med. Wochenschr. 1918.
450. Herford, Schulschwester oder Schulpflegerin. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1918. Nr. 1 u. 2.
451. — Das Zusammenwirken von Kinderhort und Schule vom Standpunkt des Schularztes und der Schulpflege. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1917. Nr. 10 u. 11.
452. Höhne, Die Notwendigkeit der schulärztlichen Überwachung für die gesamte Jugend und ihre Ausgestaltung nach dem Kriege. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1917. Nr. 7.
453. Kemsies, Deutsche Schulfürsorge und Schulhygiene im Osten. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1916. Der Schularzt. Nr. 8
454. — Sparsamkeit bei Schulbauten. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1918. Der Schularzt. Nr. 3/4.
455. — Der Tuberkulosefilm im Dienste der Schulgesundheitspflege. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1917. Nr. 9.
456. Klob, Zur Frage der Beibehaltung der Sommerzeit. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1916. Der Schularzt. Nr. 8.
457. Langerhans, Sommerszeit und Schulanfang. Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl. 1916. Der Schularzt. Nr. 10.



238 O. Solbrig: Übersicht über den jetzigen Stand der Schulgesundheitspflege.

458. Lehfeldt, Über den Einfluß der Kriegsernährung auf den Gesundheits- und Kräftezustand der Magdeburger Volksschüler. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Der Schularzt. Nr. 1.
  459. Lobsien, Kriegs-Landaufenthalt 1917 und geistige Leistungsfähigkeit des Großstadtschülers. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1918. Nr. 1—6.
  460. Lorentz, Mitteleuropäische Gemeinschaft für Schulgesundheitspflege. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1916. Nr. 3.
  461. — Schule und Volkskraft. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Nr. 12.
  462. Meyrich, Blutarmut und Krieg. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Nr. 4.
  463. Oebbecke, Die nationale Einheitsschule vom ärztlich-hygienischen Standpunkt. *Deutsche med. Wochenschr.* 1916. Nr. 39.
  464. — Weiteres zur Frage der Einheitsschule. *Deutsche med. Wochenschr.* 1917. Nr. 31.
  465. — Staatliche Organisation des schulärztlichen Dienstes. *Deutsche med. Wochenschr.* 1917. Nr. 37—39.
  466. Oschmann, Der Einfluß der Kriegskost auf die Schulkinder. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Nr. 2.
  467. Pietsch, Der Keimgehalt der Schulluft mit besonderer Berücksichtigung der Dorfschulverhältnisse. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1916. Nr. 6.
  468. Roth, Liegt eine Nahrungsnot bei den Kindern der Volksschulen vor? *Öffentl. Gesundheitspfl.* 1916. Heft 1.
  469. Rothe, Die Fürsorge für sprachkranke Kinder. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1918. Der Schularzt. Nr. 10/11.
  470. Roller, Der Schularzt in der höheren Schule. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Nr. 7.
  471. v. Schjerning, Kinder- und Jugendpflege für die Volks- und Wehrkraft. *Deutsche militärärztl. Zeitschr.* 1918. Nr. 3/4.
  472. Schlesinger, Der Einfluß der durch die Kriegslage veränderten Ernährung auf die schulpflichtige und heranwachsende Jugend. *Münch. med. Wochenschr.* 1917. Nr. 3; *Straßb. med. Zeitg.* 1916. Heft 11 u. *Arch. f. Kinderheilk.* 66, Heft 3 u. 4.
  473. — Einfluß der Kriegskost im dritten Jahre auf Kinder und Schuljugend. *Münchn. med. Wochenschr.* 1917. Nr. 46.
  474. Schlittler, Ohrenärztliche Fürsorge in den Volksschulen von Basel-Stadt. *Schweiz. Korr.-Bl.* 1918. Nr. 4.
  475. Schult, Jugendwandern und Jugendherbergen. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1918. Nr. 3/4.
  476. Seßler und Homburger, Die Schulkinder während des Krieges und die Kriegsernährung 1916/17. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Nr. 8/9.
  477. Sonnenberger, Moderne Sexualpädagogik. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1916. Der Schularzt. Nr. 9.
  478. Süpfle, Ärztlich hygienische Gedanken über die nationale Einheitsschule. *Deutsche med. Wochenschr.* 1916. Nr. 40.
  479. Thiele, Tuberkulöse Kinder. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Der Schularzt Nr. 6.
  480. — Die Einwirkung des Krieges auf die Gesundheit der Jugend. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Nr. 7.
  481. — Stadt- und Landschulkinder in der Kriegszeit. *Concordia* 1917. Nr. 22.
  482. Weichardt, W., Arbeitshygienische Untersuchungen. *Öffentl. Gesundheitspfl.* 1916. H. 2. S. 65.
  483. — und Lindner, H., Ernährung und Leistung. *Öffentl. Gesundheitspfl.* 1916. Heft 9. S. 497.
  484. — — Arbeitshygienische Untersuchungen. *Arch. f. Hyg.* 86, 2. u. 4. H. S. 109.
  485. Weinberg, Margarete, Unsere Stadtkinder auf dem Lande. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1917. Nr. 12.
  486. Wimmenauer, Die Erziehung der Jugend zur Wehrtüchtigkeit. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1916. Nr. 5.
-

## VI. Durch Paratyphaceen bedingte Tierkrankheiten.

Von

W. Pfeiler-Bromberg.

### 1. Einleitung.

Die durch „Paratyphusbazillen“<sup>1)</sup> bedingten Erkrankungen der verschiedenen Haustierarten zeigen in klinischer Beziehung und auch, was den pathologisch-anatomischen Befund anlangt, neben vereinzelt großen Unterschieden so weitgehende Übereinstimmungen mit Krankheitszuständen, die durch andere Bakterien verursacht werden, daß dieselben teilweise in der Praxis unter klinisch den gleichen Bezeichnungen zusammengefaßt werden.

Dies gilt insbesondere für die gewöhnlich unter schweren Durchfällen verlaufende Kälberruhr, die zum Teil durch Angehörige der Kolityphusgruppe im weiteren Sinne, z. B. die Kolibazillen selbst, zum kleineren Teil durch Glieder der Paratyphus-Gärtner-Gruppe<sup>2)</sup> oder Bakterien verursacht wird, die überhaupt keine verwandtschaftlichen Beziehungen zu dieser Gruppe haben<sup>3)</sup>.

Die meisten der in die Paratyphusgruppe gehörigen „Kälberruhrstämme“ stehen den menschlichen „Gärtner“-Bazillen näher als den Paratyphus-B-Bazillen bzw. sind mit den ersteren identisch; doch gibt es auch Ruhrepidemien, in denen das Umgekehrte der Fall ist oder den typischen Paratyphus-B-Bazillen ähnliche oder verwandte Erreger (z. B. kein Gas bildende Varietäten) die Ursache der Infektion abgeben.

<sup>1)</sup> Die Bezeichnung „Paratyphus“ für durch Paratyphus-B-Bazillen oder deren Verwandte verursachte Erkrankungen der Haustiere auf Grund des Prinzips der Benennung von Krankheiten unter ätiologischen Gesichtspunkten ist in der Tierheilkunde noch wenig üblich. Die ätiologische Unterscheidung einzelner unter dem klinischen Bilde des Paratyphus verlaufender Krankheitsformen war erst möglich, als die bakteriologische Technik weiter fortgeschritten war. In dieser Beziehung liegen noch ähnliche Verhältnisse vor, wie sie in der Menschenheilkunde für die Diagnose des Typhus und der paratyphösen Erkrankungen lange Zeit bestanden haben.

<sup>2)</sup> Wo in der Darstellung nichts Besonderes erwähnt ist, handelt es sich um typische Paratyphus-B- bzw. Gärtner-Befunde. Das Abweichende ist hervorgehoben. Paratyphus-A-Bazillen sind bei Haustieren noch nicht gefunden worden.

<sup>3)</sup> Genauere bakteriologische und epidemiologische Untersuchungen hierüber verdanken wir den Arbeiten von Jensen (1) (1891, 1905), Poels (2) (1899), Joest (3) (1903) u. a.

Bei den hauptsächlich unter Lungenentzündungen verlaufenden ätiologisch differenten Krankheitsprozessen der Kälber, die klinisch bzw. anatomisch gleichfalls mit Sammelnamen, wie septische Pleuropneumonie<sup>1)</sup>, ansteckende Lungenbrustfellentzündung oder ansteckendes Kälbersterben belegt werden, werden in bestimmten Stallungen ebenso wie bei der Ruhr regelmäßig Paratyphus- bzw. Gärtnerbazillen als Ursache ermittelt.

Ein weiteres, in praktischer Beziehung aber belangloses Leiden, dessen Ursache in einer Infektion der Kälber mit den Gärtnerbazillen am nächsten stehenden Paratyphaceen zu suchen ist, ist die durch den *Bacillus nodulifaciens* Langer verursachte Erkrankung der Leber (multiple; kleinste bis größere Nekrosen) (4).

Ähnliche ruhrartige bzw. pneumonische Prozesse wie bei Kälbern kommen auch bei anderen Jung- bzw. auch älteren Tieren (z. B. Rindern, Ziegen) vor. Auch hier entscheidet die bakteriologische Untersuchung über die Klassifizierung der Erkrankungen, so daß z. B. zweckmäßig nicht von Ferkelruhr, sondern von Koliruhr usw. der Ferkel gesprochen wird.

Der ätiologischen Forschung ist es so gelungen, einzelne scharf bzw. schärfer umschriebene Krankheitsbilder aus der Gruppe der übrigen herauszuheben. Dies gilt insbesondere vom Ferkeltyphus<sup>2)</sup>, der früher allgemein für Schweinepest (Ursache: filtrierbares Virus!) gehalten worden ist (5). Der eigentliche Paratyphus des Schweines (reine Suipestifer-Infektion)<sup>3)</sup> wird im Gegensatz zum Ferkeltyphus in der Praxis so selten beobachtet, daß er nur erwähnt zu werden verdient. Ihn mit dem Ferkeltyphus zu identifizieren, ist falsch, da die Erreger desselben biochemisch und agglutinatorisch ein besonderes typisches Verhalten zeigen, auch das Krankheitsbild sowie der Zerlegungsbefund beim Ferkeltyphus sich äußerst charakteristisch gestalten<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Diese Erkrankungen werden in der Mehrzahl der Fälle durch Erreger aus der Gruppe der Bakterien der hämorrhagischen Septikämie erzeugt, daher die Bezeichnung im weiteren Sinne besonders für diese Prozesse gebraucht wird.

<sup>2)</sup> Die Schweinepest hat stark epidemischen Charakter, wird leicht über große Strecken verschleppt, insbesondere durch den Handel, der Ferkeltyphus dagegen ist eine endemische Krankheit. Die chronische kranke Ferkel werden kaum gehandelt.

<sup>3)</sup> In den Tabellen ist dieser Mikroorganismus als *B. suipestifer*-Kunzendorf, nach dem ersten Hauptfundorte bei groß angelegten systematischen Untersuchungen des Bromberger tierhygienischen Institutes bezeichnet worden (6).

<sup>4)</sup> Die Ferkeltyphusbazillen werden in der Literatur vielfach noch mit dem Namen „Voldagsen“ (Domäne in Braunschweig)-Bazillen bezeichnet (7). Die von Neukirch (8) neuerdings als Bakterien vom Typus Voldagsen beschriebenen „Erzindjan-Bazillen“ sind keine Ferkeltyphusbazillen, sondern menschenpathogene Vertreter der Paratyphus-Suipestifer (Kunzendorf)-Gruppe, sind also ein Bindeglied zwischen den menschenpathogenen echten Paratyphus-B-Bazillen, dem *B. suipestifer* (Kunzendorf) und dem ferkelpathogenen Ferkeltyphusbazillus (s. weiter unten) (9). Die von Uhlenhuth und seiner Schule vertretene Anschauung, wonach der Ferkeltyphus-Bazillus als selbständiger, pathogener Mikroorganismus keine Rolle spielt, hat sich als unhaltbar erwiesen, seit in den umfangreichen Versuchen von Dammann und Stedefeder (7), Pfeiler und dessen Mitarbeitern Kohlstock (5) und Standfuß (10, 11), sowie Weidlich (12) die primäre Pathogenität dieses Erregers sichergestellt ist. Wenn aus den Uhlenhuthschen serologischen Befunden der Schluß abgeleitet worden ist, der Ferkeltyphus-Bazillus sei nichts anderes als ein variiertes Paratyphus-B-Bazillus, so ist dies unzutreffend. Schon Teodorascu (13), — die Arbeit stammt aus dem Uhlenhuthschen Laboratorium (Kaiserliches Gesundheitsamt) und dürfte die spätere Uhlenhuthsche Auffassung widerspiegeln — hat in Bestätigung von Händel und Gildemeister erhobener Befunde darauf hingewiesen, daß Suipestifer- und Para-

Eine größere Bedeutung haben Erreger aus der Paratyphus-Gärtner-Gruppe als Sekundärbazillen im Gefolge von Primärinfektionen mit dem

typhus-B-Kulturen gegenüber Seren, welche mit den kulturell von der Paratyphusgruppe vollkommen verschiedenen Ferkeltyphus- und Glaesser- (14, 15) (identisch mit Ferkeltyphus-Bazillen bzw. nur geringgradig variiert gegenüber diesen) Stämmen hergestellt waren, insofern ein auffälliges Verhalten gezeigt haben, als die Suipestifer-Kulturen durch die betreffenden Sera sehr hoch, zum Teil bis zur Titergrenze mitagglutiniert, die Paratyphus-B-Stämme dagegen überhaupt nicht oder nicht in nennenswerter Weise beeinflusst wurden. Bei Prüfung einer größeren Zahl aus den Menschen und aus Schweinen isolierter, der Paratyphus-Gruppe zugehöriger Stämme auf ihr agglutinatorisches Verhalten gegenüber Paratyphus-B-, Suipestifer-, Ferkeltyphus- und Glaesser-Seren ergab sich, daß sich die geprüften Stämme nach ihrem serologischen Verhalten gegenüber Glaesser-Seren in 2 Gruppen trennen ließen: die Pestiferstämme wurden in hohem Grade mitagglutiniert, die menschlichen Paratyphusstämme dagegen nicht (einzelne Ausnahmen waren vorhanden).

Teodorascu hat für seine eigenen Untersuchungen angegeben, daß sie an einem zu kleinen Material (annähernd 50 Stämmen) ausgeführt worden seien, um bindende Schlüsse einer prinzipiellen Trennung der von Menschen und von Schweinen gewonnenen Stämme zuzulassen. In groß angelegten Versuchen des tierhygienischen Institutes, für die Hunderte von Stämmen gedient haben, hat sich nun gezeigt, daß innerhalb der sogenannten Paratyphus-Gruppe jedenfalls eine weitgehende Differenzierung mittels des sog. Ferkeltyphusserums möglich ist, indem die vom Schwein stammenden Kulturen mit dem biochemischen Verhalten der Paratyphus-B-Bazillen in der Regel durch das Ferkeltyphusserum beeinflusst werden, aus Menschen gewonnene Para-B-Stämme gewöhnlich nicht. Umgekehrt zeigen die Ferkeltyphus-Bazillen keine stärkere Beeinflussbarkeit durch Sera, die mit vom Menschen stammenden Para-B-Stämmen hergestellt werden. Der vom Schwein stammende Para-B-Typus ist nun nach den im tierhygienischen Institut durchgeführten Untersuchungen nichts anderes als der früher für den Erreger der Schweinepest gehaltene *Bacillus suipestifer* (Kunzendorf), der später als Sekundär-Bakterie erkannt worden ist und jedenfalls nur vereinzelt ohne Beteiligung des primär wirkenden Virus der Schweinepest Endemien verursacht.

In diese systematische Frage, die für die Differenzierung der menschlichen und tierischen Paratyphusbakterien von größter, ja mit entscheidender Bedeutung ist, wird nun dadurch immer wieder Verwirrung gebracht, daß bei den meisten Prüfungsstellen diese Arbeiten entweder nicht oder ungenügend bekannt geworden sind bzw. die zur Prüfung notwendigen Sera und Stämme fehlen oder unter falschem Namen vorhanden sind. Ein Paratyphus-B-Bazillus z. B., der durch Ferkeltyphusserum agglutinabel ist, ist kein Para-B-, sondern ein Suipestiferstamm, gleichgültig, welche Herkunft er hat. Denn der sog. *Bacillus suipestifer* hat ja keine hervorstechenden primär pathogenen Eigenschaften. Als Sekundär-Bakterie bei primär durch das Virus der Schweinepest infizierten Schweinen aber können wir ebensogut wie den *Bacillus suipestifer* auch den Gärtner- oder gelegentlich einmal mit den echten Para-B-Bazillen des Menschen identische, also nur durch entsprechende, nicht durch Ferkeltyphus-Sera beeinflussbare Bazillen finden.

Nun sind von bestimmten Stellen mit den biochemischen Eigenschaften der Para-B-Bazillen ausgestattete Bakterien, die als Suipestifer-Typen nicht erkannt waren, agglutinabel durch Voldagsen-, d. h. Ferkeltyphusserum gefunden worden. Dies hatte zur Folge, zumal inzwischen die gleichfalls irrierte Lehre aufgestellt worden war, daß die Voldagsen-Bazillen biochemisch äußerst variabel seien, daß in den letzten Jahren mehrfach Suipestifer-Typen entweder direkt als Ferkeltyphusbazillen oder als Erreger vom Typus Voldagsen angesprochen worden sind. Als solche können aber nur die Bazillen gelten, die biochemisch genau das Verhalten der Ferkeltyphuserreger zeigen. Letztere aber sind in keiner Weise variabel (s. unter kulturelles Verhalten).

Mit Rücksicht auf die hochgradige Menschen-Pathogenität der „Erzindjan“-Bazillen und die sich daraus für die menschliche Pathologie ergebende Bedeutung der Frage er-

Virus der Schweinepest. Die bei pestkranken, aber auch gesunden Schweinen gefundenen Repräsentanten dieser Gruppe gehören meist einem besonderen Typus (*Bacillus suispestifer* Kunzendorf) an, der vor der Entdeckung des eigentlichen Erregers der Pest als die Ursache dieser Erkrankung angesehen wurde und auf der sogenannten bunten Reihe vollständige Übereinstimmung mit den Angehörigen der Paratyphus-Gärtner-Gruppe zeigt, sich bei weiterer biochemischer und agglutinatorischer Differenzierung aber scharf von diesen abtrennen läßt.

Sowohl bei pestkranken als auch bei gesunden Schweinen ebenso wie bei anderen Haustieren werden weiter im Darms, gelegentlich aber auch in anderen Organen, Bazillentypen gefunden, die biochemisch den echten Paratyphus-B-Bazillen gleichen oder ihnen nahe stehen, durch agglutinierende Sera aber nicht beeinflußt werden. Werden Ferkeltyphusbazillen ermittelt, so handelt es sich gewöhnlich um Bestände, in denen zunächst diese Krankheit herrschte und dann die Schweinepest zufällig eingeschleppt wurde (Mischinfektion). In solchen Fällen können Ferkeltyphusbazillen auch bei erwachsenen Schweinen gefunden werden. Sekundäre Infektionen mit Paratyphusbazillen sind übrigens auch bei anderen Haustieren, z. B. Hunden (Staupe) beobachtet worden.

Eine größere Rolle spielen die Paratyphus-Bakterien noch bei Erkrankungen des Geflügels. Namentlich die Psittakose der Papageien (Übertragung der Infektion auf den Menschen wird behauptet!) und Kanarienvögel (16, 27) sind hier zu nennen, ferner Paratyphus-Erkrankungen bei Tauben, Sperlingen, Finken und anderen Vögeln sowie mehr spontane Infektionen des Geflügels, die gewöhnlich nicht zu Herderkrankungen führen (17).

Durch besondere, in die Paratyphus-Gruppe gehörende Bazillen wird weiter der sogenannte Hühnertyphus (18, 19) verursacht, der sich durch verhältnismäßig hohe Mortalität auszeichnet (s. weiter unten).

schien die vorstehende Klarstellung notwendig. Denn der Bazillus Erzindjan hat biochemisch (sog. bunte Reihe) alle Eigentümlichkeiten der Paratyphus-B-Bazillen, verhält sich somit biochemisch und agglutinatorisch wie der *Bacillus suispestifer* Kunzendorf, mit dem er jedoch nicht ohne weiteres zu identifizieren sein dürfte. Denn sonst dürften gehäufte Erkrankungen bei Menschen durch den *Bacillus suispestifer* schon öfters zur Beobachtung gekommen sein. Letzterer scheint aber nur selten eine menschenpathogene Wirkung zu entfalten. Mindestens müßte also für den Bazillus Erzindjan, wenn man ihn mit dem *Bacillus suispestifer* identifizieren will, angenommen werden, daß er auf Grund besonderer Verhältnisse die Menschen-Pathogenität erlangt hat. Neuerdings wird von Max Müller (Zentralblatt f. Bakter., 1. Abt., Orig., 81, 1918, S. 505 ff.) der Standpunkt vertreten, der *Bacillus suispestifer* sei identisch mit dem *B. paratyphi* B. Abgeleitet wird dieser Schluß aus dem Umstande, daß bei Personen, die Fleisch eines mit Viruspest und *Suispestifer* zugleich infizierten Schweines gegessen hatten — ähnliche Beobachtungen liegen auch schon aus früherer Zeit vor —, Erscheinungen der Fleischvergiftung aufgetreten waren. Ob es sich in dem vorliegenden Falle aber wirklich um den *B. suispestifer* (Kunzendorf) im Sinne dieser Ausführungen gehandelt hat, wird nicht ersichtlich. Es ist lediglich angegeben, daß von Dr. Pohle „zahlreiche *Suispestifer*- bzw. Paratyphus-B-Bazillen kulturell und serologisch nachgewiesen“ wurden. Wenn der Nachweis nicht erbracht worden sein sollte, daß die isolierten Bazillen durch Ferkeltyphusserum beeinflußt waren, kann es sich also sehr wohl um „echte“ Paratyphusbazillen gehandelt haben. Sollte die Prüfung ausgeführt worden und negativ ausgefallen sein, so ist dies sogar als feststehend anzusehen. Dann entbehrt der Müllersche Schluß jeder Beweiskraft, gegen die die meisten bisher vorliegenden praktischen Erfahrungen von vornherein sprechen.

Endlich sind paratyphöse Erkrankungen häufig bei Nagern. Die **Pseudotuberkulose** dieser Tiere wird, soweit nicht die echten Pseudotuberkelbazillen (*Bacillus pseudotuberculosis rodentium, murium* [A. Pfeiffer]) die Entstehung der Krankheit bedingen, durch Paratyphusbakterien verursacht. Auch sonst sind endemische bzw. epizootische Seuchengänge bei Mäusen, Meer-schweinchen und Kaninchen durch Paratyphus-Gärtner-Bazillen nicht selten. In erster Linie sind hier die **Mäusetyphusbazillen** selbst bzw. die sogenannten **Rattenschädlinge** zu nennen.

Der neueren Forschung ist weiter die Feststellung vorbehalten geblieben, daß das **seuchenhafte Verfohlen der Stuten**<sup>1)</sup>, bei dem einzelne Autoren, wie Smith und Kilborne (20) schon 1893 Paratyphus-Bakterien ermittelt haben, in den meisten Fällen wohl auf Infektionen mit diesen Bakterien zurückzuführen ist. Soweit sich die Frage schon heute übersehen läßt, haben die Stuten-Abortus-Bazillen serologisch außerordentlich nahe Beziehungen zu den Mäusetyphusbazillen (Auslegung von Mäusetyphuskulturen, Pathogenwerden für Pferde? s. weiter unten); im übrigen scheint sich, auch für die pferdepathogenen Vertreter dieser Gruppe, herauszustellen, daß nicht ein einzelner, in seinen Eigenschaften streng zu umschreibender Vertreter die Ursache der Erkrankungen abgibt, sondern als ob verschiedene Spielarten ätiologisch eine Rolle spielen.

Als besondere Formen des Paratyphus sind schließlich noch **Metritiden, eitrige Mastitiden** (Gärtner-Infektion) bei Kühen und **andere lokal begrenzte Erkrankungen** zu nennen.

## 2. Morphologie.

Alle Vertreter der Paratyphus-Gärtner-Gruppe<sup>2)</sup> sind mehr oder weniger lebhaft bewegliche, **gramnegative**, leicht färbbare Stäbchen vom Aussehen und der Größe der Typhus- oder Kolibazillen, mit abgerundeten oder zugespitzten Enden. Einzelne, anfangs unbeweglich erscheinende Gärtnerstäme nehmen bei längerer Umzüchtung Beweglichkeit an. Unbeweglich ist lediglich der **Hühnertyphusbazillus**<sup>3)</sup>. Einzelne Typen (z. B. Psittakose, Hühnertyphus-Bazillen, gelegentlich auch andere Vertreter der Gruppe)

<sup>1)</sup> Als Ursache für diese Erkrankung ist von Ostertag (21) früher (1899 und 1900) in bestimmten Seuchengängen (Deutschland) ein kurzer Streptokokkus festgestellt worden.

<sup>2)</sup> Im Rahmen dieser Bearbeitung sind einzelne Bakterienarten wie die Ferkeltyphusbazillen als in die Paratyphusgruppe gehörig dargestellt worden. Damit soll lediglich die Zugehörigkeit der letzteren zur Kolityphusgruppe und die verwandtschaftliche Zwischenstellung der Ferkeltyphusbazillen zwischen Typhus- und Paratyphusbazillen gekennzeichnet werden. Streng genommen werden die Ferkeltyphusbazillen, insbesondere mit Rücksicht auf ihr biochemisches Verhalten, eher als Typhaceen im engeren Sinne angesprochen werden müssen, denn als Paratyphaceen.

<sup>3)</sup> Die Hühnertyphusbazillen bilden kein Gas und sind durch Typhusserum beeinflusbar, daher ihre ursprüngliche systematische Gruppierung! Die Erreger werden zwar auch durch Para-B- und Gärtner-serum hoch oder sogar höher als durch Typhusserum angegriffen, doch entspricht ihr biochemisches Verhalten nicht dem der Para-B-Bazillen. Würde die Krankheit als Paratyphus der Hühner bezeichnet, so wäre eine Trennung des beim Huhn vorkommenden echten Paratyphus von dieser Krankheit nicht möglich. Dazu kommt, daß ein Teil der Stämme in Lackmusmolke dauernde Rötung erzeugt, die Erreger also biochemisch den Typhusbazillen näher stehen.

erscheinen bipolar oder ovoid färbbar, jedoch etwas größer als die Erreger der hämorrhagischen Septikämie, mit denen daher mikroskopisch eine Verwechslung möglich ist. Auch Fadenbildung wird, namentlich in Kulturen, beobachtet, ebenso Körnchenfärbung, besonders in Fäden (Ferkeltyphus, *Bacillus suispestifer*). Die Zahl der seitenständigen, langen, oft ineinander verflochtenen Geißeln beträgt meist 10—12. Sporen fehlen.

### 3. Kulturelles Verhalten, Biologie (Differentialnährböden).

Das Wachstum der Paratyphaceen erfolgt bei Zimmerwärme langsam, bei Bluttemperatur rasch, aerob und anaerob gleich gut (Abortus der Stuten in Buchner-Kulturen kümmerlich), am besten auf schwach alkalischen Nährböden.

Eine Trennung der Tier- von den menschenpathogenen Vertretern auf Grund sicherer prinzipieller Unterschiede ist bis jetzt nicht gelungen, für einzelne Vertreter aber angebahnt (z. B. paratyphosus-B-hominis vom Ferkeltyphus- oder Hühnertyphus-Bazillus). Für bestimmte Vertreter liegen jedenfalls schon heute individuelle, konstante Unterscheidungsmerkmale vor. Das Besondere ist hierunter hervorgehoben:

Auf der Agaroberfläche wachsen Paratyphus-Gärtnerbazillen meist üppiger als Typhus-, weniger üppig als Kolibazillen, Ferkeltyphusbazillen wiederum feiner als Typhus. Das Zentrum der Kolonien ist etwas dunkler oder leicht eingesunken.

Neuerdings werden zwei Typen unterschieden, nämlich große, etwas trübe Kolonien, die sich durch eine gewisse Auffaserung und blattförmige Beschaffenheit auszeichnen und kleinere, homogene, etwas irisierende (Mutationen). Erstere sollen aus kürzeren, plumperen, letztere aus längeren und schlanken Bazillen bestehen.

Das Kondenswasser ist außer beim Hühnertyphus getrübt, darüber findet sich ein meist zusammenhängender grauweißer, in frischen Kulturen feuchtlicher Rasen.

Demgegenüber zeigen die Ferkeltyphusbazillen stets ein trockeneres Wachstum, die Hühnertyphusbazillen stark erhabene, schleimige wallbildende (wie manche Mutationen menschlicher Paratyphusbazillen), gelblich-graue, oft ovale Kolonien, die eine Neigung zum Zusammenfließen in längs-ovaler Richtung haben; letzteres findet sich auch bei den Ferkeltyphusbazillen. Mikroskopisch (40fache Vergrößerung) fehlt meist die weinblattartige Zeichnung der Typhus-Kolonien.

Die Erreger des Stutenabortus bilden wiederum flache oder gerunzelte, transparente Kolonien mit mehr oder weniger konzentrischen Ringen, von 4—5 mm, aber auch 1—2 cm Durchmesser, mit granulierter, oft trockener, rissiger Oberfläche. Bisweilen finden sich beim Stuten-Abortus-Bazillus Gasblasen zwischen Agar und Kulturgefäß. Charakteristisch ist das Zusammenfließen der Kolonien längs. des Impfstiches zu einer gerunzelten Membran, die auch das Kondenswasser bedeckt und nur bei einzelnen Stämmen schwächer ist oder fehlt (abhängig vom Alter der Kultur und möglicherweise der Beschaffenheit des Nährbodens). Das Kondenswasser zeigt geringe Trübung, die sich später unter Sedimentierung klärt.

Im Agar-Stich wachsen die Paratyphaceen wie Typhus, die Ferkeltyphusbazillen in Form isolierter, grauweißer Kügelchen oder kontinuierlicher, außen körniger Fäden.

Auf Blutagar tritt keine Hämolyse auf; die Kolonien erscheinen üppig, mausgrau, die Umgebung graugrün.

Blutserum wird nicht verflüssigt; auf der Oberfläche entsteht ein feuchter, weißer Belag.

Die Oberfläche der Gelatinekulturen zeigt keine Weinblattform wie beim Typhus; das Wachstum ist üppig mit Ausnahme der Ferkeltyphusbazillen, die weniger gut als auf Agar wachsen. Die Hühnertyphuskolonien zeigen eine graue Farbe und weinblattrippenähnliche Zeichnung.

Die Tiefenkulturen des Abortus der Stuten repräsentieren sich als runde, bräunliche Scheiben mit granulierter Oberfläche, um die sich später eine helle periphere Zone bildet, ihr Durchmesser beträgt etwa  $\frac{1}{2}$  mm. Die Oberflächen-Kolonien zeigen einen wellenförmigen oder unregelmäßig gekerbten Rand, ihr Durchmesser schwankt zwischen 1—1,5 mm. Mikroskopisch sind sie von granuliertem Aussehen, makroskopisch oft erst am 2. Tage sichtbar.

Im Gelatine-Stich bilden die Paratyphus-Bazillen feine, nagelförmige, sich nach unten verzügende Kulturen. Beim Abortus der Stuten sieht man nach 2—3 Tagen einen schwachen Kulturstreifen und geringes Oberflächenwachstum. Verflüssigung findet nicht statt.

Das weitere kulturelle und für die Differenzierung in Frage kommende Verhalten der einzelnen Repräsentanten der Paratyphus-Gärtner-Gruppe auf Bouillon, Kartoffeln, den sogenannten bunten Platten und Reihen usw. gibt die auf den Seiten 296 und 297 folgende Darstellung wieder.

Hier sei allgemein nur, was die in Tabelle 1 angeführten entsprechenden Nährböden anlangt, gesagt, daß z. B. der Grad der Alkalibildung beeinflusst wird durch die verschiedene Beschaffenheit der Lackmusmolke (nach Petruschky, beziehbar durch Kahlbaum-Adlershof bei Berlin). Derartige Beeinflussungen kommen aber auch bei chemisch konstant zusammengesetzter Ersatzmolke nach Reichenbach-Seitz vor (Verschiedenheit der Glasflüsse, eventuell Jenaer Glas verwenden!). Die Menge der eingepfunden Bazillen spielt dabei (Hetsch, Barsiekow- u. a. Lösungen) gleichfalls eine Rolle bzw. die Menge der Nährflüssigkeit. Typhus-, ja selbst Paratyphus-A-Stämme geben so in bestimmten Molken lebhaftere Bläuung, nämlich wenn sie gut wachsen. Gärtner-Stämme zeigen in Lackmusmolke größere Unregelmäßigkeiten in bezug auf Säure- bzw. Alkalibildung. Einzelne bläuen Molke sofort, bei anderen tritt Alkalibildung sehr verzögert und schwach ein. Der Hühnertyphusbazillus bläut die Petruschkysche Molke, die Seitzsche dagegen rötet er fast regelmäßig. Der Ferkeltyphusbazillus rötet Lackmusmolke dauerhaft, verändert Neutralrot und Hetsche Lösung nicht, wäre also, wenn nicht die Vergärung des Traubenzuckers bei bestimmten Zuckersorten und Stämmen einträte, biochemisch überhaupt nicht vom menschlichen Typhusbazillus zu trennen, unterscheidet sich jedenfalls vom Paratyphus-B-Bazillus so lebhaft, daß kein Grund vorliegt, ihn als Para-B-Bazillus aufzufassen. Es fehlt ihm das konstante Vergärungsvermögen für Traubenzucker, das typische Repräsentanten der Para-B-Gruppe



haben, ferner die Fähigkeit, Lackmusmolke zu bläuen und Neutralrot und Hetsch anzugreifen.

Ein sehr differentes Verhalten der gleichen Arten ist auch auf der Malachitgrünplatte festzustellen. Für den richtigen Gebrauch müssen dieselben daher gegenüber Koli, Typhus und Paratyphus-B-Bazillen titriert werden.

Für die Differenzierung auf Platten kommen außer den älteren Nährböden von Conradi-Drigalski (große Schalen, aber auch solche nach Petri), Endo (sehr bewährt) noch viele andere in Frage: Safranin-Reinblau-Malachitgrün-Gallen-Agar (Löffler), Reinblau (Denne mark), Kongorot-Hammel-

## Ta-

Stamm	Bouillon	Kartoffel	Conradi-Drigalski Agar	Endo-Agar	Löfflers Grünagar
Paratyphus B., Gärtner-, Paratyphus C., Ratin-, Mäuse-typhus-, Psittakose-, Kälberruhr-, Suipe-stifer Kunzendorf-, Erzindjan-Bazillen	gleichmäßige Trübung, später ev. Klärung unter Bodensatz	graugelber, bis gelbbrauner, seltener farbloser Rasen	feuchte, blaue, etwas glasig durchscheinende Kolonien, bzw. solche mit schleimigem Wall	feuchte, glasig durchscheinende Kolonien von bläulichweißem Farbton	glasig durchscheinende, etwas milchig getrübe, glattrandige Kol., die den Nährboden zuerst in ihrer Umgebung, später vollkommen entfärben
Abortus der Stuten		Häutchenbildung	dgl. Kol. sind nach ein paar Tagen trocken und haften dem Nährboden fest an	dgl. Kol. werden nach ein paar Tagen trocken	
Paratyphus A-Bazillen	gleichmäßige, mit der Zeit zunehmende Trübung	dgl.	dgl. kein schleimiges, wallartiges Wachstum	dgl.	wie Paratyphus B. Aufhellung des Nährbodens geringgradiger
Typhus-Bazillen	wie Paratyphus B, Wachstum etwas schwächer	sehr schwaches Wachstum in Form ein. feinen, farblosen Häutchens	dgl.	dgl.	feuchte glasige Kolonien, Entfärbung des Nährbodens nach 24 Stunden
Ferkeltyphus- (Voldagsen- und Glässer-) Bazillen	wie Paratyphus B	zarter, farbloser Rasen	feine blaue, glasig durchscheinende Kolonien	dgl. Kol. zarter	wie Paratyphus B. Kol. zarter
Hühnertyphus-Bazillen	schwache Trübung, später Bodensatz	zarter, bräunlichgelber Rasen	blaue bis graublaue, sehr schleimige, ineinanderwachsende Kol. mit dunklem Zentrum und Wallbildung. Durchschnittsgröße die der Paratyphus-Kol., doch auch Ausdehnung bis zu 4 mm Durchmesser	wie Paratyphus B	schleimige, farblose Kol., die den Nährboden entfärben

<sup>1)</sup> Muster der Prüfungen im Bromberger tierhygienischen Institut, wird tage- bzw.

blutserum-Agar mit und ohne Koffeinzusatz (Schmitz); ebenso Zusätze zu den als Lösungen bezeichneten Nährböden (Methylorangebouillon (Frégonneau), Safranin-Malachitgrün-Reinblau (Löffler).

Bezüglich der Indolbildung sei darauf hingewiesen, daß die für die Prüfung verwandte chemische Methode das Ergebnis der Reaktionen beeinflusst (Anwendung der Ehrlichschen Paradimethylamido-Benzaldehyd-Reaktion!). Im allgemeinen findet man bei echten Paratyphaceen und Gärtnerbazillen keine Indolbildung! Paratyphus-B-ähnliche Bakterien, wie sie bei gesunden Tieren häufiger gefunden wurden, bilden dagegen zum überwiegenden

belle I.<sup>1)</sup>

Indol- Bildung	Schwefel- wasserstoff- Bouillon	Milch- zucker Bouillon	Trauben- zucker- Bouillon	Lackmus- molke	Milch	Löfflers Grünlösung		Barsiekow- lösung		Neutral- rotagar (Stich- kultur)	Hetsch- Lösung
						I	II	I	II		
ne- ga- tiv	posi- tiv	keine Gas- bil- dung	Trübung Gas- bil- dung	Rötung, Um- schlag in Blau, nach durchschnittl. 3—5 Tagen nach vorher- gehender Trübung	ohne Verän- derung, bzw. leicht pepto- nisiert, Reak- tion leicht sauer bzw. später alkali- sch	Gras- grüne Ver- fär- bung, Gerin- nung	ohne Verän- derung, bzw. später Um- schlag nach gelb- braun	Rö- tung, Gerin- nung	ohne Verän- derung	Goldgelbe Fluores- zens, Zer- reißung des Agars durch Gas- bildung	Rö- tung, Gerin- nung
dgl.	dgl.	dgl. Häutchen- bildung		dgl.	Reaktion alkalisch, etw. Auf- hellung	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.
dgl.	dgl.	dgl.	dgl.	dauernde Rötung, Farbton weinrot, ganz leichte Trübung	ohne sicht- bare Verän- derung. Re- aktion sauer	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.
dgl.	dgl.	dgl. keine Gas- bildung	dgl.	dauernde Rötung, (weinrot)	o. V.	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.	o. V.	o. V.
dgl.	dgl.	dgl.	Gasbil- dung bleibt gelegent- lich aus	dauernde Rötung (wein- oder bordeauxrot, leichte Trü- bung)	o. V.	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.	o. V.	o. V.
dgl.	dgl.	leichte Trü- bung, keine Gas- bildung		Rötung, Farbum- schlag in Blau gewöhn- lich nach 5 Tagen, doch auch dauernde Rötung bei Benutzung von Lack- musersatz- molke nach Seitz	o. V. Reak- tion leicht sauer, später alkalisch	dgl.	dgl.	dgl.	dgl.	o. V.	Rö- tung, Gerin- nung

wochenweise ergänzt. O. V. = ohne Veränderung.

Teile wie Koli-Bazillen Indol, zu einem anderen Teile, nämlich etwa 20% — es handelt sich um bei Schweinen gefundene Typen — keines.

Bei Temperaturen von 46° sistiert die Gasbildung (CO<sup>2</sup> und H aus Kohlehydraten), während Koli sein Vergärungsvermögen beibehält (Eijkmann-Probe!).

Neuerdings wird auch zur Differenzierung gegen Koli die **Proteinchromprobe** (Verbindung eines noch unbekanntes Eiweißzerfallsproduktes mit Cl) angewandt, die bei Paratyphus positiv (rotvioletter Ring bei Überschichtung mit Cl) ausfällt, während sie bei Koli negativ verläuft.

Ta-

Stamm	Fruktose	Galaktose	Glykose	Manose	Arabiose	Xylose	Rhamnose	Laktose	Maltose	Saccharose
	Monohexosen				Pentosen			Disaccharide		
Paratyphus B-Bazillen										
Gärtner- „										
Ratin- „										
Mäusetyphus- „	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	o V	SG	o V
Psittakose- „										
Paratyphus A- „										
Abortus der Stuten										
Typhus - Bazillen	S	S	S	S	o V	o V	S	o V	S	o V
Hühnertyphus- „	S	S	S	S	o V	S	S	o V	S	o V
Ferkeltyphus „	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	o V	o V	o V
Glässer- „	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	o V	o V	o V
Bacillus suispestifer- (Kunzendorf)	SG	SG	SG	SG	o V	SG	SG	o V	SG	o V
Inagglut. Para-B-Bazillen	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	o V	SG	o V
Koli- „	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	o V

**Kreatinin** wird durch Paratyphaceen nicht gebildet.

**Nitrate** werden in Bouillonkulturen zu Nitriten reduziert (Bacillus suispestifer, besonders stark ausgeprägt beim Bacillus typhi murium).

Das differentialdiagnostische, für die Systematisierung wichtige Verhalten gegenüber verschiedenen Zuckerarten, höherwertigem Alkoholen usw. zeigt die Tabelle II.

Danach zeigen Paratyphus-B-, Gärtner-, Ratin-, Mäusetyphus-Psittakose-, Stutenabortus- und Paratyphus-A-Bazillen vollkommene Übereinstimmung. Diese engeren verwandtschaftlichen Beziehungen lassen sich mit Ausnahme der Para-A-Bazillen in gleicher Weise bei Benutzung der bunten Reihe erkennen, wie sie auch agglutinatorisch, wenigstens zwischen einzelnen Vertretern, festzustellen sind. Typhus- und Hühnertyphus er-

1) S G = Säure Gas. o V = ohne Veränderung.

scheinen als die kein Gas bzw. auch in vielen Nährböden keine Säure bildenden oder am wenigsten angreifenden Repräsentanten der Gruppe, während Ferkeltyphus, Glässer- und Suipestifer- (Kunzendorf) Bazillen eine gesonderte Stellung einnehmen. Insbesondere zeigt sich — für die Prüfung haben Hunderte von Stämmen mit immer gleichbleibendem Ergebnis gedient — eine starke Differenz zwischen Paratyphus-hominis und Ferkeltyphus. Auch nach dem Ergebnis dieser Prüfungen ist es nicht angängig, die Ferkeltyphusbazillen als Paratyphus-B-Bazillen anzusprechen.

belle II.1)

Raffi- nose Trisac- charid	Amyl. sol.	Dextrin	Inulin	Glyzerin 3 atomi- ger Alkohol	Erythrit 4 atomi- ger Alkohol	Adonit 5 atomi- ger Alkohol	Mannit	Dulcit	Sorbit
	Polysaccharide			Alkohole			6 atomige Alkohole		
oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	SG	SG	SG
oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	S	oV	S
oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	S	S	oV
oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV
oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	SG
oV	oV	oV	oV	schwach S	oV	oV	SG	oV	oV
oV	oV	oV	oV	oV	oV	oV	SG	oV	SG

#### 4. Resistenz.

Die Resistenzfrage ist für die tierpathogenen Paratyphusbazillen noch verhältnismäßig wenig erforscht. Aus Analogie mit den menschenpathogenen Paratyphaceen kann auf hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber physikalischen Einflüssen geschlossen werden. In eingetrockneten Kulturen wurden noch nach 5 Monaten lebensfähige Keime ermittelt, an eingetrockneten Seidenfäden nach 213 Tagen. In flüssigen Medien (Milch, Bouillon) erfolgt der Tod bei 60° in einer Stunde; 25 Minuten langes Erhitzen auf 70° oder 5 Minuten auf 75° genügt nicht zur Abtötung, wozu 80° nach kurzer Zeit ausreichen. In Milch sind die Paratyphaceen monatelang haltbar. Paratyphusbazillen wachsen und vermehren sich, was praktisch für die tierpathogenen Repräsentanten wichtig ist, im Dünger bei 18 und 24°.

Im besonderen wurde für die einzelnen Vertreter der Gruppe folgendes ermittelt: Der *Bacillus suipestifer* wird bei 100° im Wasserbade sofort, bei

70° in 4, bei 58° in 15 Minuten, bei 49° noch nicht in 2 Stunden abgetötet. Trocken erträgt er eine Hitze von 80° 15 Minuten. In infizierter feuchter Erde bleibt er monatelang resistent, in Trinkwasser ist er noch nach 1½ Jahren vorgefunden worden, in Kadavern bis zu 160, im Dünger bis zu 36 Tagen.

Die Kälberruhr-Paratyphaceen halten sich im Gelatinestich bei Zimmertemperatur 13 Monate, im Eisschrank auf Agar und in Bouillon 26 Monate lebend. 60° im Wasserbad, 60 Minuten einwirkend, vernichten nicht alle Bakterien, dagegen reichen 65° hierzu aus.

Der *Bacillus nodulifaciens* Langer wird bei 70° in 3 Minuten abgetötet.

Die Gärtnerbazillen zeigen dieselbe Resistenz wie Paratyphusbazillen. Im Pferdekadaver sind sie noch 3 Wochen post exitum gefunden worden, im Fleisch waren sie 71 Tage lang virulent, im Rinderkote wurden Gärtner- und nicht agglutinable Paratyphusbazillen noch 10 und 11 Monate nach der Entleerung nachgewiesen sie sind also gegen Fäulnis stark resistent. Die Konkurrenz anderer Bakterien, namentlich der Kolibazillen, beeinträchtigt scheinbar die Lebensdauer weder der Paratyphus- noch der Gärtnerbazillen.

Mit 15% NaCl-Lösung überschichtete Agarkulturen des Paratyphusbazillus, ebenso wie 25% NaCl enthaltende wiesen noch nach 35 Tagen lebensfähige Keime auf. Bei Zimmer- und höheren Temperaturen soll eine Beeinflussung in Konzentrationen über 10% sicher sein. In mit Paratyphusbazillen infiziertem, gepökeltem Fleisch (12—19% NaCl) sterben die Bakterien erst nach 75 Tagen ab. Auch gegen Räucherung sind sie verhältnismäßig widerstandsfähig. Im Wurstbrei sind Paratyphusbazillen bei zweistündigem Kochen noch nachweisbar gewesen. In der Tiefe im Weck eingekochten Kalbfleisches wurden lebende Bazillen ermittelt (23 Erkrankungen bei Menschen!). Die sog. Hackfleischsalze wirken mit Ausnahme des benzolsauren Natrons in den gebräuchlichen Mengen nicht auf die Erreger der Fleischvergiftungen ein, erst Zusatz von 20—25% wirkt hemmend.

Die bakterizide Wirkung normalen Pferdeserums ist stark, das Wachstum der Paratyphaceen wird dagegen durch Pferdeplasma nicht beeinflusst.

## 5. Verhalten gegen Desinfizientien.

Die Widerstandsfähigkeit der tierpathogenen Paratyphaceen gegen chemische Mittel ist gleichfalls noch nicht eingehender studiert. 1% Formalin in Bouillon wirkt sicher tötend, ebenso, wenigstens bei dem *Bacillus suipestifer*, frisch gebrannter Kalk und Kalkmilch, ferner 2,5%ige wäßrige Antiforminlösung. Dagegen bewirkt Formalin, durch Milch 25 000fach verdünnt, keine Vernichtung. 1% Karbolsäure und 0,0075% Sublimatlösung töten den *Bacillus suipestifer*. In allen eiweißhaltigen Medien ist, was praktisch wichtig ist, die Wirkung der Desinfektionsmittel herabgesetzt.

In essigsauren Konserven sterben Paratyphusbazillen in 2—3 Stunden ab, ebenso in Zitronen-, Wein-, Apfel- und Traubensäure in 30%iger Lösung. Konzentrierter und etwa 50%iger Zitronensaft, sowie im Verhältnis 3 : 7 mit infizierter Bouillonkultur verdünnter Essig töten Rattenseuchebakterien der Gärtnergruppe ab. 50%iger Zitronensaft übt die gleiche Wirkung auf Fleisch infizierter Ratten aus. Essig macht auch die Toxine der Bouillon-

kulturen der gleichen Bakterien unwirksam. Fleisch, durch Einlegen in Speiseessig (Sauerbraten, Beizen!) behandelt, enthält bei 4tägiger Einwirkung keine lebenden Paratyphaceen mehr (Möglichkeit der Bedingt-Tauglichmachung des Fleisches paratyphöser Tiere). Chlorwasserstoffpepsin (1%) greift nur die auf 60° erhitzten Bazillen an.

In borsäurehaltigem Fleisch wachsen Gärtnerbazillen, ebenso in Kalb- oder Schweinefleischbouillon mit 0,5% Borsäure.

## 6. Verhalten zum Körper.

### a) Eingangspforten.

In den meisten Fällen liegen beim Paratyphus der Haustiere Kontaktinfektionen vor. Sie erfolgen in der Regel oral, möglicherweise auch von den Tonsillen aus (Übertritt in die Blut- und Lymphbahn), weniger häufig durch den Mastdarm oder die Vagina (gelegentlich beim Abortus der Stuten), die Subkutis, Urethra oder die Euterzitzen (paratyphöse Mastitis der Kühe). Bei subkutanen Infektionen entstehen gewöhnlich nur lokale Prozesse.

Bei der Kälberruhr sind experimentelle Übertragungen vom Nabel mit anschließender Septikämie gelungen (auch die intrauterine Infektion wird angenommen). Die Aufnahme durch die Atmungswege kann gelegentlich eine Rolle spielen (durch Para-B-Bazillen verursachte Kälberpneumonien, Lokalisation des Ferkeltyphus in den Lungen ohne Darmveränderungen). Experimentell verursachte Infektionen von der Nasenschleimhaut aus sind nicht angegangen.

### b) Disposition.

Die Disposition wird durch alle schwächend auf den Organismus einwirkenden Nebenumstände wie **Erkältung, Ermüdung** u. a. erhöht. Im allgemeinen spielen diese Momente aber in dispositioneller Beziehung keine größere Rolle. In erster Linie entscheidet vielmehr über das Angehen der Infektion die **Menge der aufgenommenen Bazillen bzw. ihre Giftigkeit**.

Saugferkel in den ersten Lebenswochen sind dem Erreger des Ferkeltyphus gegenüber resistenter als in späteren Zeiten. Über 3 Monate alte Ferkel erkranken überhaupt nicht oder nur ausnahmsweise. In solchem Alter oder später offensichtlich krank werdende Tiere haben sich in dem für die Infektion empfänglichen Alter bereits infiziert, und die Krankheit ist eine gewisse Spanne Zeit latent verlaufen. **Nasse Witterung** bzw. feuchter Boden scheinen die Disposition für die Hühnertyphus-Infektion zu begünstigen. Neugeborene Kälber haben eine große **Vulnerabilität des Darmes** gegenüber den Erregern der Ruhr (Fehlen der Verdauungssäfte, insbesondere der Magensäure, sowie der Antagonisten infolge Keimfreiheit des Darmes der Neugeborenen). Die Disposition wird weiter erhöht durch **Verdauungsstörungen und Diätfehler**. Der *Bacillus suipestifer* bzw. andere Vertreter dieser Gruppe wie Gärtnerbazillen entfalten ihre pathogene Wirkung bei Schweinen im allgemeinen nur im primär durch das filtrierbare Virus der Schweinepest geschwächten Körper.

### c) Inkubation.

Von der Aufnahme der Infektionskeime bis zum Auftreten der ersten Krankheitserscheinungen kann eine sehr verschieden lange Zeit vergehen (akute

Gastroenteritis mit anschließender Septikämie auf der einen, chronisch verlaufende paratyphöse Infektionen auf der anderen Seite).

Die durchschnittliche Inkubationszeit beträgt 3—6 Tage, bei der Ruhr der Kälber zumeist nur 1—3 Tage oder nur einige Stunden nach der Geburt; Ruhrerkrankungen 4—8 Tage nach der Geburt sind selten, aber experimentell mit vom Menschen stammenden Para-B-Bazillen hervorgerufen. Bei Ferkeltyphus besteht meist längere Inkubation, außer bei direkter Verfütterung größerer Mengen von Kulturen, wo Erkrankungen schon am nächsten oder übernächsten Tage in die Erscheinung treten. Beim Abortus der Stuten beträgt die Inkubationszeit sowohl bei experimenteller wie spontaner Infektion 14, beim Hühnertyphus 4, bei Kanariensittakose 1—2 Tage; Verfütterung von nichtagglutinablen Bakterien aus der Paratyphus-Gärtnergruppe an einen Hund rief Erkrankung nach 24 Stunden hervor.

#### d) Krankheitsbild.

Die paratyphösen Erkrankungen setzen mit Mattigkeit, Versagen der Futteraufnahme, Schüttelfrösten und Fieber ein. Der Verlauf ist entweder akut (z. B. Kälberruhr, Gastroenteritis, Rattenseuche) oder mehr oder weniger chronisch (Ferkeltyphus). Lokale Erkrankungen bedingen ein besonderes Krankheitsbild (z. B. Euterentzündungen, Uterusinfektion). Im einzelnen ist folgendes zu bemerken:

Nimmt die Kälberruhr ihren Ausgang von einer Nabelinfektion, so entwickelt sich zunächst eine seröse Infiltration in der Nabelgegend, die Tiere hören auf zu saugen, stehen mit mattem Blick oder liegen; bereits am ersten oder zweiten Lebenstage tritt Durchfall auf (dünnflüssiger, stinkender, gelblicher, grauweißer, auch blutiger Kot; Abgang kruppös-hämorrhagischer Massen, Beschmutzung des Afters, gegen Ende der Krankheit unwillkürlicher Kotabgang). Oft beobachtet man beschleunigte und erschwerte Atmung, Husten und Stöhnen beim Ausatmen (Lungenentzündung). In den ersten Tagen besteht hohes Fieber, die Temperatur wird in den späteren Stadien oft subnormal, der Puls frequent, pochend, Speichelfluß, Erscheinungen der Pyoseptikämie und Osteomyelitis und vornehmlich große Schwäche vervollständigen das Krankheitsbild.

Befallen werden nicht nur Saug-, sondern auch ältere Kälber und erwachsene Tiere. So wurde eine Infektion der letzteren mit Gärtnerbazillen auf der Weide beim Zusammenkommen mit Kälbern beobachtet, die aus einem Stalle stammten, in dem die Gärtnerruhr herrschte.

Der Verlauf ist meist rasch, jedoch wird auch eine Dauer bis zu 4 Wochen beobachtet. Der Ausgang ist in der Regel ungünstig, besonders bei Infektionen, die sich bald nach der Geburt zeigen und blutigen Durchfall verursachen. Hier erfolgt der Tod oft schon am 2. oder 3. Krankheitstage.

Die Mortalität schwankt zwischen 20—80%, in manchen Epizootien ist der Tod aller Neugeborenen bekannt, ein Teil der Tiere bleibt kümmerer. Bei Weidegang der Muttertiere ist der Verlauf leichter, die Erkrankungsziffer geringer.

Der Kälberruhr ähnliche Erkrankungen sind, wie eingangs erwähnt, auch bei anderen Jungtieren nicht selten. Zum Teil werden diese wie die Ruhr der Kälber nicht durch Erreger aus der Paratyphus-Gärtnergruppe verursacht,

sondern durch Koli-, Proteus- u. a. Bazillen; z. T. ist die Ursache der Erkrankung der Neugeborenen bzw. der Jungtiere durch Paratyphaceen sichergestellt (z. B. durch Hülphers (22) Infektion von Lämmern mit nicht agglutinablen Paratyphusbazillen).

Für die Ferkelruhr wird Infektion mit Gärtnerbazillen als wahrscheinlich hingestellt (Glässer [23]), Gärtnerruhr bei Ferkeln ist jedoch trotz jährlicher Untersuchung von vielen Tausenden von Schweinen noch niemals durch den Verfasser ermittelt worden.

Ein der Ruhr ähnliches Krankheitsbild verursacht, wenn auch sehr selten, der *Bacillus suispestifer* (**Paratyphus des Schweines!**) primär, ohne vorhergehende Schädigung durch das Virus der Schweinepest. Im Gegensatz zum Ferkeltyphus befällt aber die durch *Suispestifer*bazillen bedingte Erkrankung auch Tiere höheren Alters. Experimentelle Infektionen, namentlich durch Kohabitation, gelingen meist nicht. Im Falle des Angehens entsteht ein der Viruspest, auch in bezug auf den anatomischen Befund, ähnliches Krankheitsbild (Fieber, Durchfall, Petechien in der Haut, Schleimhaut des Darmes, die auch Diphtherie und unregelmäßige Geschwürsbildung, aber keine Boutons (siehe unter pathologisch-anatomischer Befund bzw. Differentialdiagnose) zeigt, Husten, seltener Lungenentzündung, ziemlich schnelle Abmagerung und baldiger Tod (Pfeiler [24]).

Gewöhnlich steht bei den paratyphösen Erkrankungen, insbesondere der Jungtiere, diejenige des Darmes im Vordergrund. Es können aber auch solche der Lungen prävalieren (z. B. beim Ferkeltyphus oder der paratyphösen Pneumonie der Kälber) bzw. rein septikämische Fälle auftreten (Kälber, Ziegen, Hunde). Dazu gesellen sich bestimmt lokalisierte Krankheitsformen bei älteren Tieren (paratyphöse Nephritis der Kühe, Bakteriurien u. a.).

Die durch Erreger der Paratyphusgruppe verursachten „enzootischen“ Lungenentzündungen der Kälber tragen gewöhnlich bronchopneumonischen Charakter und können im übrigen mit enteritischen Prozessen vergesellschaftet sein. Die allgemeinen Initialerscheinungen sind die gleichen wie bei der Darmruhr, ausnahmsweise setzen die Erkrankungen schon am 2., gewöhnlich erst 14 Tage oder später nach der Geburt ein. Die Atmung ist beschleunigt (40 bis 60 Atemzüge, 100 bis 150 Pulse), sehr angestrengt, der Brustkorb empfindlich (Breitstellung der Vorderbeine und Vorstrecken des Kopfes und Halses); die Tiere zeigen Nasenausfluß, werden vom Husten gequält und gehen in 2–6 Tagen zugrunde.

Die chronische Form (Kümmerer) ist der seltenere Ausgang und wird vornehmlich bei älteren Tieren oder während milderer Seuchengänge beobachtet. Bei solchen Tieren besteht anfangs seltener, matter, quälender Husten, trauernder Blick, rauhes und gesträubtes Haarkleid; die Brust erscheint schmal, der Leib aufgetrieben, Abmagerung tritt ein. Bei der Auskultation hört man rauhe, brodelnde, brummende oder knarrende Atemgeräusche oder nur verschärftes Bläschenatmen, eventuell fällt Flankenschlagen auf. Aus den Nasenlöchern entleert sich schleimiger oder eitriger Ausfluß. Das Fieber ist meist nur geringgradig oder fehlt. Des öfteren besteht Durchfall. Die Kümmerer können unter Umständen vollständig genesen.

Bei den unter Knötchenbildung in der Leber der Kälber einhergehenden Krankheitsprozessen sind, wenigstens bei künstlichen Infektionsversuchen,



wesentliche Krankheitserscheinungen (außer einer Temperatursteigerung von 1,1<sup>0</sup>) nicht beobachtet worden. Die Knötchen waren 3 Wochen nach der Infektion nachzuweisen.

Die bei Ziegen beobachteten Erkrankungen zeigen große Ähnlichkeit mit der septikämischen Form der Kälberruhr.

Der Abortus der Stuten verläuft, wenn er als solcher erkannt ist, meist so, daß die Muttertiere wesentliche Krankheitserscheinungen nicht mehr zeigen. Bei genauer Nachfrage erfährt man aber, daß oft vor Monaten Kolikanfälle, Durchfälle, Fieber, Mattigkeit usw. aufgefallen sind. Die Infektion liegt also meist längere Zeit zurück. Die Fohlen kommen meist tot (nicht ausgetragen) oder wenig lebensfähig zur Welt.

Im übrigen sind die paratyphösen Infektionen des Pferdes, die nicht durch die Abortusbazillen, sondern durch andere Vertreter der Paratyphus-Gärtnergruppe verursacht werden, ebenso wie die der anderen Haustiere, durch ähnliche Erscheinungen gekennzeichnet, wie sie für die enteritisch-septikämischen Prozesse beschrieben sind. Im Vordergrund steht eine starke Benommenheit des Sensoriums (Ähnlichkeit mit der Pferde-, Hunde-Staupe).

Beim Ferkeltyphus zeigen sich die ersten auffälligen Erscheinungen gewöhnlich nach dem Absetzen, beim Verbringen der Absatzferkel unter die schon kranken Läufer, in stärker infizierten Beständen auch schon während der letzten Wochen des Aufenthaltes bei der Mutter (Infektion der einzelnen Buchten [5]). Nicht alle Ferkel erkranken offensichtlich. In infizierten Herden fällt auf den ersten Blick unter den Absatzferkeln die große Zahl der Kümmerer auf, d. h. abgemagerter Tiere mit fahler Hautfarbe, schmutzigen, abstehenden Borsten, Schorfen und Borken bzw. roseolenähnlichen Exanthenen auf der Haut, großem Kopf, oft blauroten Ohren und Rüssel, krummem Rücken, hervorstehenden Rippen und Hüften, hochgeschürztem Hinterleib und langen Extremitäten. Die Saugferkel des gleichen Bestandes sind meist während der ersten Lebenswochen in tadellosem Zustande; die Mastschweine sind mit Ausnahme einiger Tiere, die sich durch Abmagerung, Hochbeinigkeits und große Gefräßigkeit bei schlechter Mast und Hautfarbe auszeichnen, einigermaßen vollwüchsig. Auf Befragen ergibt sich für diese Tiere, wenn die Krankheit schon zu der Zeit herrschte, als sie noch klein waren, daß sie weit älter sind, als sie nach ihrem Futterzustande erscheinen. Unter den größeren Läufer-schweinen findet sich gewöhnlich eine nicht unerhebliche Zahl von sich weniger gut entwickelnden bzw. deutlich kümmernden Tieren. Stark ausgesprochene Krankheitserscheinungen werden aber meist nur bei den Tieren im durchschnittlichen Alter von 2—4 Monaten beobachtet (Differentialdiagnose gegen Schweinepest!).

Akute Erkrankungen an Ferkeltyphus bilden die Ausnahme, es liegen dann erschöpfende Durchfälle, gelegentlich auch Verstopfung vor. Der Tod erfolgt meist in 4—10 Tagen. Bei der gewöhnlichen, mehr subakut oder chronisch verlaufenden Form des Ferkeltyphus wird anfangs leichtes Versagen des Futters und Abgang hellgelber, stinkender, auch wohl blutiger Fäkalien beobachtet. Die an Schüttelfrösten leidenden Tiere liegen viel, sind auch zur Futterzeit teilnahmslos und zeigen neben leichtem Katarrh der Bindehaut beim Vorliegen von Lungenentzündungen,

schmerzhaften, kurz abgesetzten Husten und angestrengte Atmung. Dabei werden die Tiere immer hingfälliger, hochgradig bleichsüchtig, komatös und magern bis zum Skelett ab (Abb. 1). Zuweilen sistieren die Durchfälle, kehren aber wieder (frische Geschwüre im Darm). Völlige Kachexie und Exitus oder ganz allmähliche Genesung bilden den Ausgang.

Schwer krank gewesene Tiere entwickeln sich später selten normal, sondern bleiben dauernd schlechte Futterverwerter, deren Aufzucht wirtschaftlich unrentabel ist.

Die Krankheit währt bei regelmäßigem Verlauf etwa 4—6 Wochen, die Mortalität beträgt in einzelnen infizierten Beständen 75—80%, die Ferkelaufzucht ist, wenn nicht schutzgeimpft wird, in Frage gestellt.

Die hervorstechendsten Symptome bei der **Psittakose der Papageien** sind: Große Mattigkeit, gesträubtes Gefieder, Schlafsucht, Durchfälle, blutige Entleerungen; Tod nach 3—5 Tagen. Ähnlich sind die Erscheinungen bei der durch Psittakosebakterien verursachten **Kanarienseuche** (Abb. 2), ferner bei Infektionen von Sperlingen (Tartakowski), des Geflügels und anderer Vögel (z. B. Finken).

Beim **Hühnertyphus** sterben die Tiere entweder, ohne vorher Krankheitserscheinungen gezeigt zu haben, ganz plötzlich oder sie sind mehrere Tage matt, plustern sich auf, lassen die Flügel hängen, zeigen schwankenden Gang, taumeln beim Anstoßen, sind schlafsüchtig (Abb. 3 S. 306) und stehen mit geschlossenen Augenlidern, entleeren breiigen, schmierigen Kot. Der Tod erfolgt in 6—30 Tagen (18).

Das Krankheitsbild des **Mäusetyphus**<sup>1)</sup> ist als Enteritis

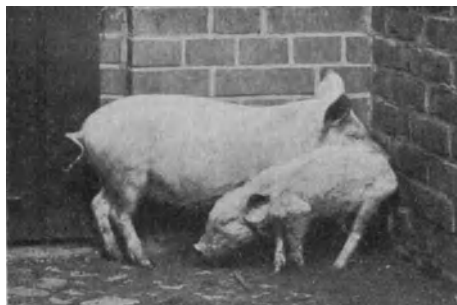


Abb. 1. Zwei gleich alte und bei Beginn des Versuches etwa gleich schwere Ferkel. Das linke Tier ist immunisiert (Ferkeltyphusvakzine nach Pfeiler), das rechte nicht vorbehandelt. Beide Tiere sind der Kontaktinfektion in einem gemeinsamen Stalle ausgesetzt worden, wobei das geimpfte sich als geschützt erwiesen hat.



Abb. 2. Das obere (gelbe) Tier ist subkutan infiziert, das untere (Grünscheck) durch Kohabitation angesteckt. Charakteristisch ist das aufgeplusterte Gefieder und die hängenden Flügel. Ähnliche Erscheinungen zeigen sich aber auch sonst bei kranken Vögeln.

<sup>1)</sup> Die natürliche Pathogenität des Mäusetyphusbazillus und der Rattenschädlinge wird zur Vernichtung der entsprechenden Arten durch Auslegen von mit Bouillon-

und Septikämie zu definieren (9). Die Mortalität beträgt bei natürlicher Ansteckung bis zu 70%.

Ebenso sind die **paratyphösen Erkrankungen des Meerschweinchens**, die auch als „Pseudotuberkulose“ bezeichnet werden und deren Erreger bei künstlicher Übertragung auf Mäuse und Kaninchen pathogen wirken, durch hohe Mortalität ausgezeichnet. In einem Seuchengange überlebten so nur 21 von 500 Tieren.

Die **Rattenschädlinge** (Ratin-Gärtnerbazillen), auch als Erreger von Meerschweinchenseuchen festgestellt, zeichnen sich durch eine mit dem Herrschen der betreffenden Infektion gewöhnlich rasch zunehmende Pathogenität aus (9). Die Tiere zeigen zunächst Appetitmangel, infolgedessen schnelle Abmagerung



Abb. 3. An Hühnertyphus leidendes, schwerkrankes Huhn.

und sitzen apathisch mit gekrümmtem Rücken und gestäubten Haaren in einem Winkel ihres Käfigs, sich von ihren Artgenossen absondernd. Zuweilen besteht Tenesmus, zuweilen profuse Diarrhöen. Meist sind die Tiere offensichtlich nur 1—3 Tage, selten länger krank. Der Tod erfolgt entweder im Koma oder unter Zuckungen und Krämpfen.

#### e) Pathologisch-anatomischer Befund.

Die pathologisch-anatomischen Veränderungen sind für die einzelnen Tierarten im Prinzip die gleichen, besonders wenn Paratyphus-B- oder Gärtnerbazillen die Ursache der Erkrankung abgeben und septikämische Erscheinungen bestanden haben (Blutungen an den serösen Häuten). Bei einzelnen Repräsentanten, die durch besondere agglutinatorische und bio-  
reinkulturen infizierten Ködern benutzt. Auch zur Vertilgung von Hamstern ist das Verfahren mit Erfolg verwandt worden, bei Zieselmäusen hat es sich in Deutschland nicht bewährt. Viele der angebotenen Kulturen sind verunreinigt oder unwirksam.

chemische Eigentümlichkeiten ausgestattet sind, liegen jedoch charakteristische Abweichungen im Zerlegungsbilde vor.

Bei der **Kälberruhr** findet sich gewöhnlich eine seröse Infiltration der Nabelgegend mit Eiterpfropfen im Nabelstumpf, eine serofibrinöse Entzündung des Bauchfelles sowie Gastroenteritis verschieden schweren Grades (glasig-schleimige Schwellung bis Blutungen in der Schleimhaut) mit Erkrankung der follikulären Apparate des Darmes sowie seiner Lymphknoten (Schwellung, kleine Blutungen). Die Gefäße, namentlich des Dünndarmes, sind nicht selten stark injiziert. Die Milz ist bald vergrößert, bald normal, die Leber trübe geschwollen, die übrigen parenchymatösen Organe auffallend blaß oder blutreich. Die serösen Häute, besonders Peri- und Endokard, sind oft mit Blutungen besetzt, oft sind aber die beschriebenen und auch die übrigen Veränderungen nur geringgradig ausgeprägt, selbst in Fällen, wo alle Organe einschließlich der Muskulatur mit Bakterien durchsetzt sind. Lungenveränderungen oder Gelenkaffektionen sind bei neugeborenen Kälbern selten.

Bei älteren Kälbern finden sich auch hämorrhagische, kruppöse oder auf die Peyerschen Haufen beschränkte kruppös-diphtherische Veränderungen, oft auch kleine multiple Nekrosen in Leber und Niere ähnlich den durch den *Bacillus nodulifaciens* verursachten und auch bei anderen paratyphösen Erkrankungen (z. B. von Ratten, Mäusen, Meer-schweinchen, Kaninchen, Hühnern, Kanarienvögeln) vorkommenden Prozessen<sup>1)</sup>. In einem Falle wurden beim Kalbe schweinepestähnliche Veränderungen im Darm in Form von bandartig prominierenden diphtherischen Pseudomembranen und konzentrisch geschichteten Knoten gefunden. Bei älteren Kälbern stößt man endlich nicht selten auf serofibrinöse Entzündungen in einem oder mehreren Gelenken.

Die vergesellschaftet mit den enteritischen oder auch für sich allein bestehenden Veränderungen an den Lungen der Kälber sind als mehr oder weniger umfangreiche katarrhalische Bronchopneumonien zu definieren (Gewebe anfangs fest, dunkelrot, die Bronchien mit feinem Schaum erfüllt); in der Regel werden die vorderen und inneren Teile betroffen; die Pleura im Bereich der erkrankten Teile ist des öfteren mit feinen, fibrinösen Belägen bedeckt, die bronchialen Lymphknoten sind geschwollen, auch gerötet.

Bei langsamerem Verlauf erscheinen die veränderten Lungenpartien graurot mit nekrotischen Inseln im hepatisierten Gewebe; auch sind größere Komplexe der Lungen oft zellig-käsige verändert, von Abszessen (Sekundärinfektion) und Kavernen durchsetzt.

Neben den geschilderten können, namentlich bei ganz raschem Verlauf, rein **septikämische Veränderungen** (Schwellung und Trübung der Leber, Milztumor, Pulpa von dickbreiiger, nicht zerfließlicher Konsistenz, Darm-schleimhaut aufgelockert, in Falten gelegt, auf der Höhe derselben Rötung, Darminhalt dünnflüssig bzw. breiig, übelriechend, mit Blut durchsetzt, Osteomyelitis septica) bestehen.

Derartige septikämische Veränderungen finden sich auch beim **Paratyphus oder Gärtnerinfektionen der Hunde, Pferde, Ziegen und erwachsenen Rinder**.

<sup>1)</sup> Die Prozesse bilden ein gewisses Analogon zu den in der Leber des Menschen gefundenen, durch Typhusbazillen bedingten „Pseudotuberkeln“.

Bei Fohlen von Stuten, die mit den Erregern des **ansteckenden Verwerfens** infiziert sind, liegen des öfteren schwere, blutige bzw. beginnende diphtherische Darmentzündungen (hauptsächlich im Blind- und Grimmdarm), sowie Milztumor und Hyperämie der Nieren vor.

Die mit dem **Bacillus nodulifaciens** infizierten Kälberlebern, die selbst von braunroter Farbe, auf der Schnittfläche aber hellbraun sind, zeigen meist zahllose, an der Grenze der Sichtbarkeit stehende, bis grißkorngroße, gewöhnlich scharf umgrenzte, über die Schnittfläche halbkugelig vorgewölbte Herde von grauweißer bis orangeroter Farbe. Bei starkem Betroffensein erscheint die Schnittfläche granuliert, eventuell ist nur wenig normales Leberparenchym vorhanden. Gelegentlich trifft man in der mäßig vergrößerten Milz sowie in der Lunge ähnliche Herde. Sie bestehen aus Zellelementen, die in verschiedenen Stadien der Nekrobiose angetroffen werden und schließlich dem Untergang verfallen. Ähnliche Prozesse finden sich auch bei Kälbern, die an Infektionen mit Paratyphusbazillen gelitten haben. Auch punktförmige Blutungen in den Nieren sowie Katarrh der Bronchien ist beobachtet worden.

Bei der **Ferkelruhr**, soweit sie durch Vertreter der Gärtnergruppe verursacht ist, sollen sich alle Stufen von der rein katarrhalischen Erkrankung der Magendarmschleimhaut bis zur hämorrhagischen bzw. kruppös-diphtherischen finden (23).

Ein ähnliches Bild bietet die **primäre Suipestiferinfektion (Paratyphus suis Glässer)**. Neben den erwähnten Veränderungen weist besonders der Dickdarm Schwellung der Solitärfollikel sowie zahlreiche, 1—2 cm im Durchmesser betragende Erosionsgeschwüre auf, die in späteren Stadien lebhaft Granulationen an den Rändern zeigen (runde, unregelmäßig durch frische oder ältere Granulationen begrenzte, etwas vertiefte Substanzverluste). Das Bild der Virus-Schweinepest wird im gleichen Sinne durch sekundäre Suipestifer- bzw. andere Infektionen beeinflusst. Durch echte Paratyphus-B- bzw. Gärtnerbazillen bedingte Lungenentzündungen im Gefolge der Viruspest sind äußerst selten. (Letztere werden in der Regel durch den *Bacillus bipolaris septikus* [suisepticus] hervorgerufen).

Das hervorstechendste Merkmal beim **Ferkeltyphus**, das mit Sicherheit angetroffen wird, sofern nicht nur eines, sondern, falls notwendig, mehrere Ferkel des infizierten Bestandes zerlegt werden, sind die meist im Dickdarm (**Kolotyphus**), aber auch oft im Dünndarm (hauptsächlich Ileum, **Ileotyphus**) gelegenen Geschwüre (5). Bei frischer Erkrankung entsteht, ähnlich wie beim Typhus des Menschen, zunächst eine entzündliche Hyperplasie der Follikel, der sich die Mortifikation anschließt <sup>1)</sup>. Im vorgeschrittenen Stadium findet man Geschwüre von der Größe eines Zehnpfennig- bis Markstückes, beim Ineinanderlaufen mehrerer benachbarter Geschwüre auch Ulcera von Handtellergröße <sup>2)</sup>. Die Prozesse schreiten in der Richtung der hauptsächlichsten Lymphbahnen fort. In der Regel findet man im Blinddarm oder im Anfangsteil des Grimmdarmes umfangreiche Geschwüre, im Mastdarm kleinere, d. h. jüngere;

<sup>1)</sup> Der Beginn der Erkrankung sowie ihr weiterer Verlauf zeigt große Ähnlichkeit mit den typhösen Prozessen des Menschen.

<sup>2)</sup> Auch diese Prozesse weisen oft eine auffallende Ähnlichkeit mit typhösen Darmgeschwüren des Menschen oder tuberkulösen Ulcera im Darm von Menschen oder Rindern auf.



Abb. 4a.

1 Zwei kleinere, zusammengeflusste Boutons bei Schweinepest (Dickdarm). 2 Großer, wie die andern flach aufgelagerter Bouton mit follikulärem Loch und konzentrischer Schichtung. 3 Oberflächendiphtherie. 4 Stark gefaltete, katarrhalisch veränderte Schleimhaut.

Abb. 4b.

1 Hyperplasie bzw. beginnende Mortifikation der Follikel bei Ferkeltyphus (Dickdarm). 2 Geschwür mit breitem Leukozytenwall unter der emporgewölbten Schleimhaut. 3 Diphtherische Massen. 4 Geschwüre mit völliger Verkäsung der Oberfläche, beginnende Reinigung des höher gelegenen Geschwürs. 5 Hüftblinddarmlappe.

doch auch das Umgekehrte ist zu beobachten (rückläufige Infektion bis zum Magen hinauf). Die Geschwüre tragen in ihrem Innern bröckelige, rissige, käsig-diphtherische Massen, die innerhalb eines gewöhnlich ziemlich breiten, von Schleimhaut überzogenen Walles (Leukozyten-Infiltration der Submukosa, Abb. 4b) liegen oder, wenn der Wall nicht stark entwickelt ist, unregelmäßige, zerfressene Begrenzung haben (Abb. 5). In solchen Fällen ist die Ähnlichkeit mit typhösen Geschwüren beim Menschen eine absolute. Daneben zeigen sich, wenn die Krankheit schon einige Zeit bestanden hat, Granulationen vom Rande der Geschwüre her bzw. ältere narbige Veränderungen. Durch die Serosa schimmern in solchen Fällen von außen her grauweiße, meist runde, wie Sehnenflecke aussehende Narben hindurch<sup>1)</sup>. In anderen Fällen sind die

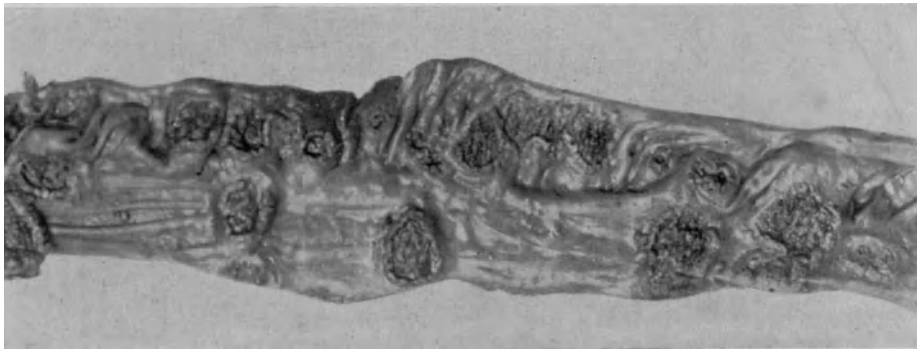


Abb. 5. Teil eines Dickdarms eines 2 $\frac{1}{2}$  Monate alten Ferkels mit Ferkeltyphusgeschwüren.

Narben schwer erkennbar, da nur kleine Teile der Darmschleimhaut infolge des gutartigen Verlaufes der Krankheit (Aufnahme kleiner Mengen von Bazillen) ergriffen sind.

Andere, oft in unmittelbarer Umgebung der Geschwüre liegende Teile des Darmes sind diphtherisch verändert. Bei größerer Ausbreitung dieser Prozesse, namentlich im Kolon, verwandelt sich das Darmrohr in eine starre, brüchige Masse, deren Durchschnitt (bis  $\frac{1}{2}$  cm dick) speckig bzw. markartig ist (kleinzellige Infiltration der Mukosa und Submukosa). Infolge von gelegentlichen Perforationen an geschwürig veränderten Stellen kommt es zu Verklebungen der einzelnen Darmteile bzw. auch der Bauchorgane untereinander.

In den Darmlymphknoten liegen oft einzelne grauweiße, gelbe oder graugrüne, verkäste Herde, auch Verkäsung ganzer Lymphknoten (speckiges Aussehen!) hier oder an anderen Körperstellen (z. B. der subparotidalen Lymphknoten) wird beobachtet. Verkäste Pfropfen finden sich oft auch in den Mandeln, die nicht selten ebenso wie die oberen Halslymphknoten gerötet sind.

<sup>1)</sup> In einzelnen Lehrbüchern der tierischen Pathologie werden diese Veränderungen auch heute noch als charakteristische Veränderungen der Viruspest abgebildet, dgl. typische Ferkeltyphusgeschwüre.

In den selteneren akuten Fällen besteht starke Schwellung und Rötung der Schleimhaut des Magens, besonders in der Fundusdrüsen-gegend und des Dünndarmes; die Rötung tritt besonders auf der Höhe der Falten hervor; die Schleimhaut des Darmes weist ferner 1—3 mm dicke fibrinöse Beläge auf, die sich meist leicht abheben lassen. Der Darm sieht in solchen Fällen wie mit Kleie bestreut aus (Abb. 6). Die ileale Lymphplatte ist infolge Schwellung manchmal wulstförmig, dabei geschlängelt verlaufend, hervor-

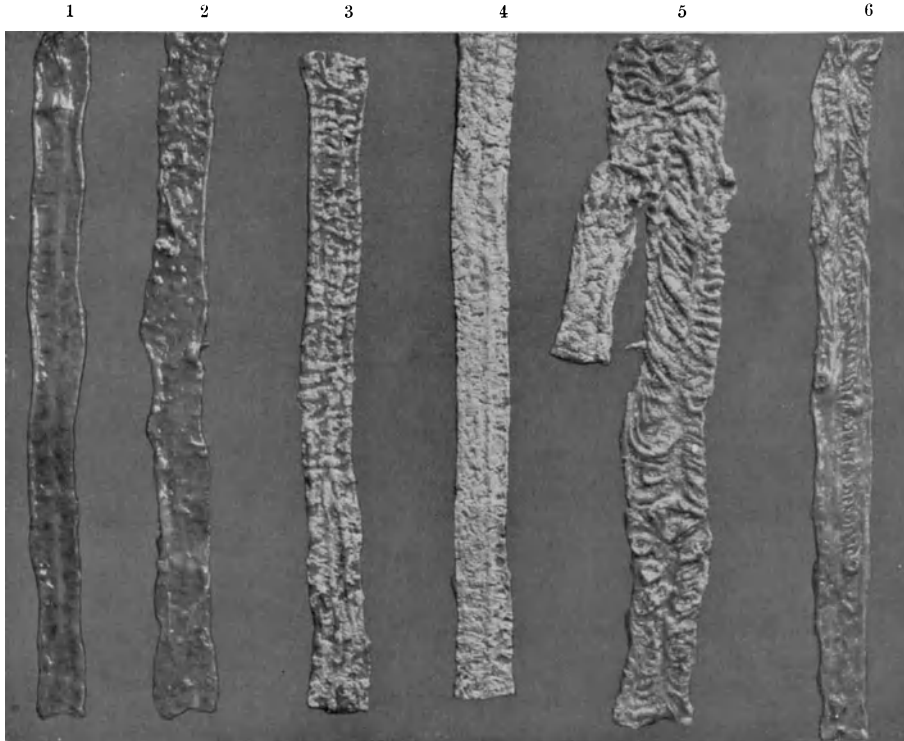


Abb. 6.

1. Zwölffingerdarm eines der natürlichen Ansteckung ausgesetzten, etwa 8 Wochen alten Absatzferkels. Schwere hämorrhagische Entzündung, einzelne Fibrinflocken.
2. Leerdarm, hämorrhagisch entzündet, die fibrinösen Massen nehmen an Menge zu.
3. Leerdarm, die fibrinreichen Massen beginnen (unten) zusammenzufließen.
4. Hüftdarm, fibrinös-käsiger Belag bedeckt als kruppöse Masse den Darmteil.
5. Links Endteil des Hüftdarms, oben Blind- unten Grimmdarm. Im Hüftdarm kruppöse Massen, im Blind- und Grimmdarm beginnende Diphtherie, im Grimmdarm deutlich ausgebildete Geschwüre mit wallartig erhabenem Rande.
6. Mastdarm, Katarrh, Oberflächendiphtherie und vereinzelte Geschwüre.

gewölbt, mit den gleichen Belägen versehen (Abb. 7, S. 312)<sup>1)</sup>. Die Schleimhaut des Blind- und Grimmdarmes ist, ebenso wie die des Mastdarmes, in

<sup>1)</sup> Die Schwellung der Lymphplatte erinnert an die beim Typhus des Menschen beobachteten, gleichartigen Erkrankungen der Lymphapparate („Hirnwindungen“, die besondere Einrichtung der Lymphapparate beim Schwein gibt das Bild „aufgerollter Hirnwindungen“).



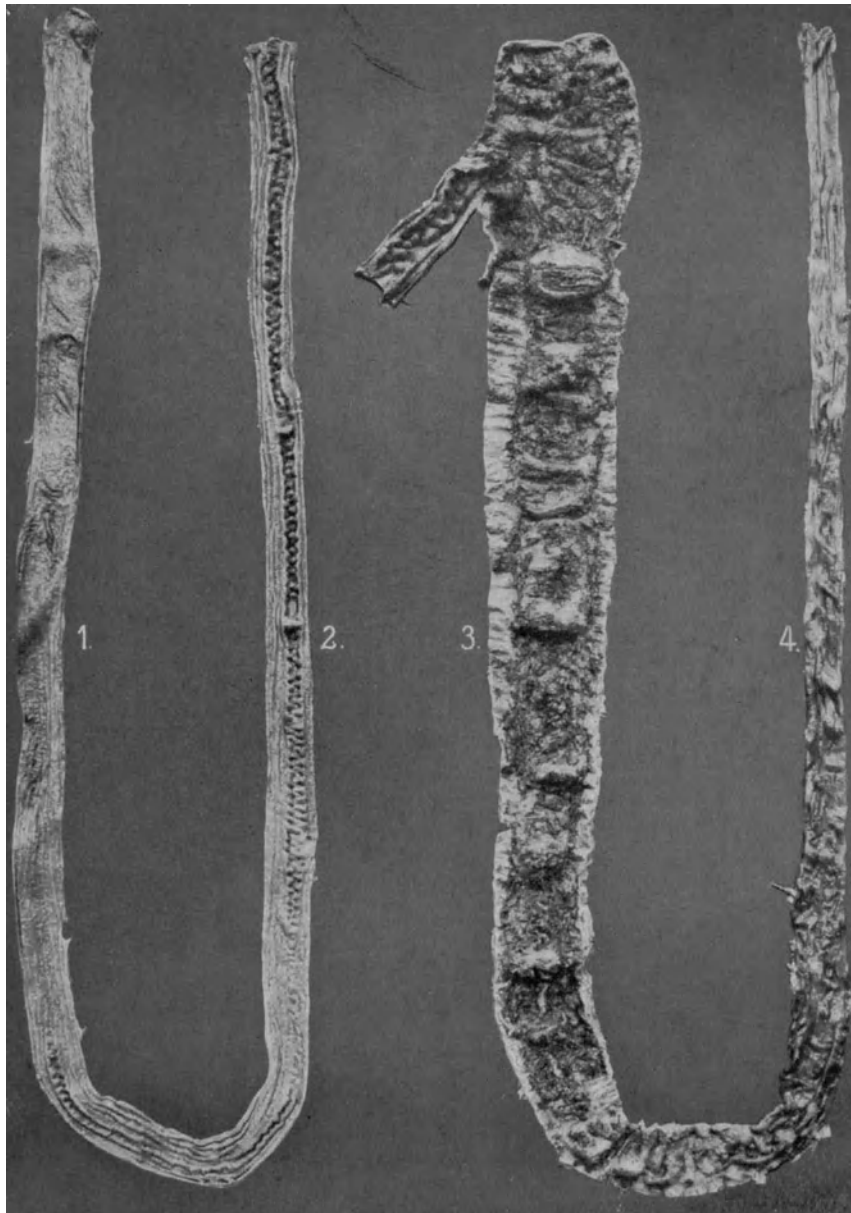


Abb. 7.

1. Leerdarm, Katarrh, bzw. feinfibrinöser Belag.
2. Hüftdarm, fibrinöse Entzündung, wulstförmige, dabei geschlängelte Verdickung der ilealen Lymphplatte.
3. Endteil des Hüftdarms, Blinddarm und Grimmdarm. Im Blinddarm ebenso wie im Grimmdarm ausgedehnte Tiefendiphtherie. In der Grimmdarmschleimhaut, besonders in seinen hinteren Abschnitten, verschiedene große und kleine Geschwüre.
4. Übergang zum Mastdarm und Mastdarm selbst. Auch hier starke Geschwürsbildung, sowie zahlreiche diphtherische Herde.

solchen Fällen oft geschwollen, mittelgradig gerötet und von fibrinösen, zusammenhängenden oder vereinzelt Auflagerungen bedeckt. Die Lymphfollikel sind, besonders im Mastdarm, geschwollen und glasig durchscheinend, einzelne oder viele ausgefallen. Die Darmlymphknoten sind markig geschwollen, stellenweise gerötet. Die Leber ist bei akuten Erkrankungen vergrößert, die Nieren erscheinen blaß oder im Zustande trüber Schwellung, die Milz weist leicht gerundete Ränder auf (hyperplastischer Milztumor). Derartige Veränderungen können auch bei protrahiertem Verlaufe des Ferkeltyphus eintreten, wenn der septikämische Ausgang eintritt.

Die sonst seltene Erkrankung der Lungen tritt in einzelnen Beständen bzw. bei einzelnen Tieren gegenüber der des Darmes manchmal in den Vordergrund (Pneumotypus). In der Regel sind die vorderen, mittleren und unteren Teile der Lungen betroffen. Die herdförmig abgegrenzten Teile von Hasel- bis Walnußgröße springen gewöhnlich etwas hervor und sind auf dem Durchschnitt bei frischerer Erkrankung glatt, graurot, wenig feucht, später rötlichweiß oder graugelb. In diesem Stadium bekommen sie speckiges Aussehen und verfallen der Nekrose (zellige Form der käsigen Pneumonie). Gelegentlich stellt sich, vom Zentrum ausgehend, Erweichung in den entzündeten Teilen ein. Die Erkrankung bleibt oft nicht auf einzelne Herde beschränkt, sondern erfaßt mehrere Läppchen bzw. ganze Lungenteile, so daß nur die Zwerchfellslappen der Lungen oder nur ein Teil derselben nicht das Bild der käsigen Pneumonie zeigen. Die Lungenlymphknoten weisen das gleiche Aussehen wie die des Darmes auf.

Erkrankungen der übrigen Organe sind selten (käsige Herde im Netz, den Nieren, der Milz, Körpermuskulatur oder Hoden). Bei künstlichen subkutanen Infektionen findet sich stets eine Erkrankung der korrespondierenden Lymphknoten; an der Impfstelle entstehen Abszesse, die eindicken und von außen als Knoten fühlbar sind. Bei derartigen Tieren ist die Erkrankung des Darmes festgestellt worden. Der Darm hat also eine besondere Disposition für die Erkrankung.

Beim Hühnertyphus finden sich in der Bauchhöhle und im Herzbeutel gelegentlich geringe oder größere Mengen gelblich-seröser, serofibrinöser oder blutiger Flüssigkeit, auch Blutgerinnsel (18). Die Leber ist meist stark geschwollen, braungelb bis gelbgrau, mit vereinzelt oder zahlreichen grauen oder hellgelben (Nekrosen), auch dunkelroten, hirsekorn- bis kleinerbsengroßen, unregelmäßig oder scharf umschriebenen Herden durchsetzt. Die Milz erscheint graublaurot und ist meist von der Größe einer kleinen Walnuß. Die Darmschleimhaut ist geschwollen und gerötet, mit punktförmigen Blutungen besetzt oder unverändert. Petechien am Herzen fehlen meistens. In seltenen Fällen sind gut hanfkorngroße Knötchen mit trübem, grauem Zentrum in der Muskulatur des Herzens sowie den Lungen oder anderen Organen gefunden worden. In einzelnen Fällen besteht außer leichter Milzschwellung keine andere Veränderung als geringgradiger Katarrh der Darmschleimhaut, besonders im Dickdarm.

Der Befund beim Paratyphus der Hühner ist dem bei Hühnertyphus ähnlich: Im Herzbeutel große Mengen Flüssigkeit, die Leber ist stark vergrößert, weißgrau gefleckt und zeigt ebenso wie gelegentlich andere Organe auf dem Durchschnitt runde bis reichlich erbsengroße Herde von fettigem Glanz.

Gelegentlich stößt man unter dem Herzbeutel, auch am Kehlkopf auf warzige bis kleinerbsengroße Gebilde von gleicher Beschaffenheit wie die in der Leber.

Der Zerlegungsbefund bei der **Psittakose der Papageien** ergibt Blutreichtum der Organe, Hämorrhagien in den serösen Häuten, namentlich am Bauchfell, Milzschwellung, Darmgeschwüre und kleine, grauweiße, nekrotische Herde in der geschwollenen Leber.

Bei der gleichen Erkrankung der **Kanarienvögel** findet man Schwellung von Leber und Milz; die Leber, aber auch die Milz sind meist von zahlreichen, unregelmäßig begrenzten, gelben Knötchen (Nekrosen) verschiedener Größe besetzt (16). Gelegentlich trifft man auf Lungenentzündungen, auch Pleuritiden. Die Enteritis zeigt oft hämorrhagischen Charakter.

Bei anderen, als **Paratyphus** beschriebenen **Erkrankungen der Kanarienvögel** lag lediglich Enteritis und Milztumor vor, bei der sog. **infektiösen Nekrose** (wahrscheinlich identisch mit der Psittakose der Kanarienvögel) sind, außer den beschriebenen Veränderungen, auf der Rachenschleimhaut gelbe, unregelmäßig gefaltete, bis 2 mm messende diphtherische Beläge festgestellt worden, nach deren Ablösung zackig abgegrenzte Vertiefungen mit unebenem Grunde zurückblieben (25). Die retropharyngealen Lymphknoten waren bei dieser Form der Erkrankung stecknadelkopfgroß, dunkelrot, von der Schnittfläche lief blutige Flüssigkeit ab.

Ähnlich ist das Krankheitsbild bei den durch Bakterien der Paratyphusgruppe gesetzten **Erkrankungen der Sperlinge** (26), **Finken** (16, 27, 28) und **anderer Vögel**.

Der pathologisch-anatomische Befund bei den durch Paratyphus - bzw. Gärtnerbazillen bedingten **Erkrankungen der Mäuse, Ratten, Hamster und anderer Nager** ist folgender: Gelegentlich besteht Abmagerung, die Gefäße der Unterhaut sind meist prall mit Blut gefüllt (9). Zuweilen sieht man Trübung des Bauchfells und Injektion der Gefäße in ihm, sowie ganz vereinzelte Fibrinflöckchen. Die Leber ist trübe, geschwollen, mitunter zeigt sie punktförmige Rötungen unter der Kapsel und im Parenchym. Die Milz erscheint blaurot, erheblich vergrößert, in beiden Organen trifft man gelegentlich, namentlich bei Tieren, die längere Zeit krank gewesen sind, auf stecknadelkopfgroße, meist graugelbe, unregelmäßig begrenzte Herde oder Knoten (Nekrosen). Die Schleimhaut des Magens ist meist unverändert, selten besteht Schwellung und Rötung derselben. Die Darmschlingen sind fast immer durch Gase aufgetrieben, der Inhalt des Dünndarmes ist zähflüssig, von gelblich-weißer Farbe. Bei der Mehrzahl der Tiere liegt eine Auflockerung, Schwellung, diffuse oder punktförmige Rötung der Schleimhaut des Dün- und Dickdarmes sowie Gefäßinjektion vor; die Peyerschen Haufen sind deutlich erhaben, oft gerötet. Die Mesenteriallymphknoten erscheinen bei Erkrankung des Darmes vergrößert, ihre Schnittfläche feucht, von markähnlichem Aussehen. Die Nieren zeigen trübe Schwellung, die Nebennieren sind oft auffällig hellrot. Ab und zu beobachtet man umschriebene Hyperämien einzelner Lungenteile, in Ausnahmefällen auch nekrotische bis linsengroße Herde von der beschriebenen Beschaffenheit im Lungenfell, subpleuralen Gewebe oder an anderen Stellen.

Bei der **Pseudotuberkulose der Meerschweinchen und anderer Nager**, soweit sie durch Bakterien der Paratyphusgruppe hervorgerufen wird, sind die Organe

der Bauchhöhle wie Milz, Leber, Nieren vergrößert und blutreich, in den zu ihnen gehörigen sowie den Mesenteriallymphknoten, auch dem Pankreas, finden sich vereinzelte oder in großen Mengen vorhandene gelbe bis grauweiße, ziemlich scharf begrenzte und leicht hervorragende Herde von weicher bis käsig-trockener Beschaffenheit; die Größe derselben schwankt zwischen Stecknadelkopf- und Erbsengröße. In der Peripherie besonders der größeren Knoten kommt es zu feinen Gefäßsproßungen. Bisweilen entwickelt sich Verklebung oder in späteren Stadien Verwachsung mit Nachbarorganen (Nieren, Leber, Zwerchfell). Der Darm ist häufig katarrhalisch affiziert, bisweilen ist eine ausgesprochene Erkrankung nur an den solitären wie gehäuften Follikeln der Schleimhaut zu erkennen. In einzelnen derselben sieht man deutliche Geschwürsbildung bei aufgeworfenem, verdicktem Rande. Die Mukosa weist in vielen Fällen Blutungen auf. Erkrankungen der Lungen sind angeblich nicht beobachtet <sup>1)</sup>.

#### f) Differentialdiagnose.

Klinisch und pathologisch-anatomisch lassen sich die meisten durch Bakterien der Paratyphusgruppe verursachten Erkrankungen nicht ohne weiteres von den durch Kolibazillen beispielsweise bedingten, mit den gleichen Namen belegten Krankheitsformen trennen. Dies gilt insbesondere für die als Ruhr bezeichneten Erkrankungen der Jungtiere, aber auch für andere Krankheitszustände, z. B. die sogenannte Pseudotuberkulose. Die als unterscheidend angegebenen Gesichtspunkte sind in den wenigsten Fällen so charakteristisch, daß sich eine allgemeine Trennung daraufhin begründen ließe. In allen diesen Fällen bringt, abgesehen von anamnestischen Daten, erst die genaue bakteriologische bzw. serologische Prüfung (**Abortus der Stuten**) einer oder mehrerer Fälle differentialdiagnostisch absolute Klarheit. Nekrosen in Leber oder Milz, sowie pseudotuberkulöse Affektionen erwecken jedenfalls stets den Verdacht einer paratyphösen Erkrankung.

Der Ferkeltyphus dagegen ist sowohl in klinischer als auch pathologischer Beziehung so besonders differenziert, daß seine Unterscheidung von anderen Erkrankungen der Schweine dem Sachverständigen keine Schwierigkeiten bereitet. Die Schweinepest befällt regelmäßig nicht nur Ferkel und Läufer eines Bestandes, sondern auch ältere Tiere; auch die Jungen zeigen gewöhnlich Hautläsionen (Quaddeln, pockenartige Ausschläge, Blutungen u. a.). Akute Fälle von Pest zeichnen sich weiter durch die Neigung zu Blutungen an den Schleimhäuten, Serosen und namentlich der Nierenrinde aus. Veränderungen, wie die am Magen-Darmkanal auftretenden Katarrhe, kruppösen oder diphtherischen Entzündungen, sind selbstverständlich nicht voneinander zu scheiden, dagegen weisen die charakteristischen Geschwüre beim Ferkeltyphus, die fast nie fehlen, mit Deutlichkeit auf die bazilläre Ursache hin, insbesondere sind sie von den sog. Boutons der Viruspest auf den ersten Blick zu unterscheiden. Letztere weisen eine konzentrische Schichtung, gewöhnlich auch ein Loch im Zentrum auf, auch liegen sie der Schleimhaut flach nach Art aufgenähter Knöpfe auf (vgl. Abb. 4 a), während die Geschwüre beim Ferkeltyphus entweder einen starken, wallartig erhabenen glatten oder den mehr „typhösen“, zackigen Rand

<sup>1)</sup> Lungenerkrankungen sind dagegen häufig bei der Pseudotuberkulose der Meer-schweinchen, die durch den von A. Pfeiffer beschriebenen Bazillus bedingt wird.

zeigen; namentlich im ersteren Falle geht der Schleimhautwall, sich erhebend, nicht scharf abgesetzt in das Geschwür über, das in seinem Innern unregelmäßig zerklüftete diphtherische Massen aufweist (vgl. Abb. 4b). Für die Unterscheidung der Mischinfektionen von Schweinepest mit Ferkeltyphus sei auf das bereits Gesagte verwiesen.

Die sog. Schweineseuche- bzw. die Schweinepestpneumonien, soweit sie unter dem Charakter der multiplen hämorrhagisch-nekrotisierenden Entzündung verlaufen, gehen im Gegensatz zum Pneumotypus in der Regel aus fibrinösen Pneumonien hervor. Gewöhnlich finden sich neben den Nekrosen fibrinös bzw. hämorrhagisch veränderte Lungenteile. Die Nekrosen sind sowohl bei der Schweineseuche als bei der Schweinepest meist unregelmäßig, landkartenartig begrenzt, beim Ferkeltyphus treten die Nekrosen in Form von Knoten oder lobulär begrenzten Teilen auf. Bei der reinen Schweineseuchepneumonie fehlt ferner fast immer die Verkäsung der zugehörigen Lymphknoten, ebenso die charakteristische Erkrankung des Darmes.

Die paratyphöse Darmerkrankung des Schweines zeigt nicht die charakteristischen Geschwüre des Ferkeltyphus, scheint auch gelegentlich größere Läufer zu befallen und ist im allgemeinen viel seltener als der Typhus. Die Infektiosität ist keine große.

Bei der Tuberkulose des Schweines sind Darmveränderungen selten, die Knoten oder Geschwüre bevorzugen den Dünndarm. Die käsigen Herde in Milz, Lungen, Lymphknoten und Nieren können denen beim Ferkeltyphus ähneln, im übrigen auch die Darmgeschwüre. Die käsigen Herde haben aber eine Neigung zur Verkalkung; neben größeren käsigen Herden finden sich stets kleinere, durchscheinende oder nur zentral getrübe Granulationsknoten.

Die Ruhr der Ferkel kann klinisch bei oberflächlicher Untersuchung zunächst mit dem Ferkeltyphus verwechselt werden, befällt die Tiere im allgemeinen aber in einem früheren Lebensalter und verläuft gewöhnlich milder, die Mortalität ist geringer. Pathologisch-anatomisch besteht nur seröser Darmkatarrh bzw. hämorrhagische Magen-Darmentzündung. Regressive Veränderungen im Darm fehlen, ebenso käsige Herde. Die bakteriologische Untersuchung ergibt diagnostische Klarheit (Koli, Proteus u. a. Erreger).

Bei der Ferkeldiphtherie mortifizieren gewöhnlich nur Teile der Mukosa oder Submukosa der Zunge, der Tonsillen oder des Kehlkopfes, selten vereinzelte kleine Stellen der Magen- oder Darmschleimhaut. Nekrotische bzw. käsige Herde fehlen. Gewöhnlich stellt man die Diphtherie nur bei einzelnen Tieren eines Bestandes fest, außer wenn sie die Schweinepest kompliziert. In den veränderten Teilen ist der Nekrosebazillus angesiedelt.

Bestimmte Seuchengänge des Hühnertyphus sind durch das Auftreten charakteristischer knotiger Veränderungen gekennzeichnet. Sie sind unschwer von den paratyphösen sonstigen Erkrankungen beim Huhne, Perlhuhn, der Pute, dem Pfau zu trennen, auch meist von der Tuberkulose. Verwechslung mit Geflügelcholera ist praktisch vorgekommen, jedoch bieten der schnelle Verlauf, namentlich der septikämisch-hämorrhagische Charakter der letzteren sowie das mikroskopische Bild bzw. der Kulturbefund genügend Anhaltspunkte für die Unterscheidung. Die Hühnertyphusbazillen

sind außerordentlich spärlich mikroskopisch zu ermitteln, auf der Blauplatte, die in differential-diagnostisch wichtigen Fällen, aber auch sonst bei Geflügelcholera mit Vorteil anzulegen ist, wachsen die Geflügel-Cholera-Bazillen in Form kleiner, leicht blauer, durchsichtiger Kolonien, die Hühner-Typhus-Bazillen in der vorn beschriebenen Weise.

Die übrigen Erkrankungen lassen sich differentialdiagnostisch nur auf Grund einer eingehenden bakteriologischen Untersuchung voneinander trennen (s. auch unter Nachweis).

g) Fundstätten im Körper vor, während und nach der Erkrankung.

Einzelne tierpathogene Vertreter der Paratyphusgruppe sind bei gesunden Tieren im Darm gefunden worden (z. B. Paratyphus-Bazillen bei rund 8% der Schlachtschweine (Uhlenhuth [29], Grabert [30] u. a.), ebenso im Fleisch; im Blut und in der Galle waren sie jedoch nicht festzustellen. In den Untersuchungen Tormanns (31) ist der Ferkeltyphus-Bazillus niemals bei gesunden Tieren ermittelt worden, ein Umstand, der gleichfalls dafür spricht, daß diesem Organismus für die Pathogenese eine ganz andere Rolle zukommt, als früher irrtümlich angenommen worden ist. Paratyphaceen bzw. ihnen ähnliche Bakterien wurden bei gesunden Hammeln und Kälbern, ferner im Kote gesunder Pferde, Rinder, Hunde, Kaninchen, Meer-schweinchen, Mäuse, wilder Ratten, Gärtnerbazillen bei zahmen Ratten in der Milz, endlich bei Gänsen ermittelt.

Als nicht seltener Befund sind weiter Paratyphaceen bei Mäusen isoliert worden, die mit dem Bacterium cyprinica Plehn infiziert waren. Fütterung nicht infizierten Fleisches löst bei nicht an Fleischnahrung gewöhnten weißen Mäusen öfter Tod am Paratyphus aus, wenn der Stamm Mäuse, der zu Versuchszwecken gehalten wird, diese Bazillen als Darmbewohner beherbergt. Der Nachweis von Fleischvergiftungen allein durch die Fütterung ist daher nicht beweisend.

Als gelegentlicher Befund sind Paratyphusbazillen endlich im Vestibulum von Kühen, der Leber eines Hundes, ferner als Sekundärbakterien bei einem tollen Hunde gefunden worden. Die saprophytische Existenz der tierpathogenen Paratyphusbazillen ist somit bewiesen (auch für die menschenpathogenen Vertreter ist die Ubiquität festgestellt).

Bei dem septischen Verlaufe, den die intravitale Infektionen in den meisten Fällen nehmen, findet man die Erreger, die im Blute kreisen, in allen Organen (z. B. Psittakose, Paratyphus-Gärtner-Infektionen der Kälber). In anderen Fällen (meist Bakteriämien mit sekundären Darmveränderungen) finden sich die Erreger, besonders bei chronischem Verlauf, nicht mehr in allen Organen, sondern nur noch an Orte der primären oder sekundären Ansiedelung (z. B. den Lungen beim Ferkeltyphus, den Därmen bzw. den zugehörigen Lymphknoten, in der Harnblase, in Abszessen). Mit dem Urin werden sie durch die Nieren ausgeschieden. Die Gallenblase dürfte auch bei den Infektionen der Tiere eine Prädilektionsstelle für die Ansiedelung von Paratyphusbazillen abgeben. Hier können sie sich lange Zeit, auch nach abgelaufener Krankheit, halten und vermehren.

Nach der Erkrankung werden die Erreger vielfach ausgeschieden. So sind für Kälber (Ruhr) pathogene „Schweinepestbazillen“ noch 14 Tage

nach völliger Genesung im Kote, bei Hunden Paratyphusbazillen 7 Tage, bei Schafen Gärtner-Bazillen 3 Wochen nach der Fütterung, nicht dagegen mehr nach 4—5 Wochen gefunden worden. Die Ausscheidung durch den Kot bei Mäusen lange Zeit nach der Aufnahme ist gleichfalls festgestellt. Genauere Untersuchungen über Bazillenträger und Dauerausscheider, wie sie für die Erkrankungen des Menschen vorliegen, fehlen aber in der Tierheilkunde noch.

#### h) Nachweis.

Der Nachweis in den Fäzes ist in vielen Fällen (z. B. beim Ferkeltyphus bei der gewöhnlichen Art der Untersuchung [bloßer Ausstrich auf bunten Platten]) nicht leicht zu erbringen. Die Züchtung auf elektivem Wege erfolgt heute allgemein durch Aussaat von Organmaterial bzw. Kot, Urin u. a. auf Conradi-Drigalski-, Malachitgrün-, Endo- oder anderen Platten, eventuell nach Anreicherung in Galle oder Gallebouillon. Die Züchtung aus dem Blute, die sich bei menschenpathogenen Vertretern bewährt hat, wird in der Tierheilkunde nur selten angewandt.

Um eine schnelle Diagnose zu ermöglichen, wird nach dem Vorgange von Pfeiler und Engelhardt (6) bei bakteriologischen Fleischuntersuchungen so vorgegangen, daß — angenommen der Beginn der Untersuchung setzt mit der Beimpfung der Platten um 11 Uhr vormittags ein — letztere bereits abends, u. a. mikroskopisch (40fache Vergrößerung) auf das Vorhandensein verdächtiger Kolonien untersucht werden. Sind auf den Platten solche gewachsen, so wird nach Feststellung der Gram-Negativität und der Beweglichkeit etwaiger verdächtiger Keime eine typische Kolonie, die daraufhin mikroskopisch untersucht worden ist, daß nicht eine zweite in sie hineingewachsen ist, mit der Platinoöse „gefischt“ und alsbald in 1 cem steriler Bouillon verrieben. Je eine Öse dieser Emulsion wird für die Anstellung der Probeagglutination gebraucht; bei positivem Ausfall derselben gegenüber dem einen oder anderen Serum werden mehrere Agarschrägröhrchen aus der Emulsion besät und wenn dies geschehen ist, mit dem Rest der Emulsion die sog. „bunte Flöte oder Reihe“ beimpft. Die besäten Röhrchen kommen in den Brutschrank. Am nächsten Morgen ist man bereits in der Lage, aus den Veränderungen in den Differentialnährböden auf die Art der isolierten Bazillen zu schließen, d. h. ihre Zugehörigkeit zur Typhus-Koligruppe zu erkennen. Der Bakterienrasen auf den Agarröhrchen, für dessen ausgiebiges Wachstum dadurch gesorgt worden ist, daß die Oberfläche des Agars nach dem Beimpfen überall vom Kondenswasser benetzt worden ist, wird morgens mit Karbolkoehsalzlösung abgespült, und zwar nach vorheriger Abtötung der Bakterien. Hierauf wird die regelrechte (titrimetrische) Agglutination mit der so erhaltenen Testflüssigkeit mittels der in Frage kommenden Sera angesetzt. Das Ergebnis derselben läßt sich schon nach etwa 1—2 Stunden ablesen. Damit ist die Entscheidung der Frage innerhalb 18 bis 20 Stunden nach Eingang des Materials, also einer außerordentlich kurzen Zeit, getroffen.

Für die weitere Identifizierung verdächtiger Keime dient also die Agglutination (Probe bzw. titrimetrische Agglutination mit einem oder verschiedenen in Frage kommenden Immunsereen). Bei Einsendung von Blutproben, deren Untersuchung bei den paratyphösen Tiererkrankungen mehr herangezogen zu werden verdient, wird die Agglutinationsprüfung mit einer oder verschiedenen

Testflüssigkeiten oder Verreibungen der in Frage kommenden, lebenden oder abgetöteten Bazillen ausgeführt. Auch hier ist eventuell die Vorprobe mit hochkonzentrierten Serumverdünnungen vorzunehmen.

An allen Prüfungsstellen, wo Wert auf genaue Definition gelegt wird, wie sie im wissenschaftlichen und praktischen Interesse notwendig ist, sollten dabei nicht nur die betreffenden Krankheitserreger, auf die gerade gefahndet wird, für die Agglutination benutzt werden, sondern möglichst ganze Gruppen. So erscheinen z. B. nach den eingangs gemachten Ausführungen bestimmte Vertreter der Paratyphus-B-Gruppe als inagglutinabel Serum gegenüber, das mit vom Menschen stammenden „echten“ Para-B-Bazillen hergestellt ist, nicht dagegen bei Benutzung von Serum, das sich gegen den *Bacillus suispestifer* Kunzendorf richtet. Manche der heute gegebenen Bakterien-Bestimmungen würde bei solchen Gruppenprüfungen anders ausfallen, die Frage der verwandtschaftlichen Beziehungen in der Koli-Typhus-Gruppe dadurch erst dem Verständnis breiterer Kreise erschlossen werden.

Beim ansteckenden Verwerfen der Stuten (Venen-Punktion) werden neben der Agglutination die **Komplementablenkung**, **Konglutination** und **K. H.-Reaktion** (Pfeiler) diagnostisch verwertet (32).

In der Praxis der sog. bakteriologischen Fleischschau ist weiter das **Präzipitationsverfahren**<sup>1)</sup> mit bestem Erfolge für den Nachweis von Paratyphus-Infektionen herangezogen worden (33). Die erweiterte Anwendung dieser Methode erscheint auch für alle anderen Fälle, wo ähnliche Infektionen vorliegen, angängig und erfolgversprechend, besonders wenn es sich um Massensiedelungen der betreffenden Bazillen handelt, also bei Septikämien bzw. lokalen Erkrankungen.

#### i) Materialentnahme.

Für die Materialentnahme bestehen keine besonderen Vorschriften. Die bakteriologische Seuchenfeststellung bei den Paratyphus-Erkrankungen der Haustiere erfolgt meist am Leichenmaterial, also durch Untersuchung von Organen.

Für die Entnahme und den Versand derselben sind die allgemeinen Bestimmungen des Viehseuchengesetzes (V.-G.) vom 26. Juni 1909 über den Verkehr mit Viehseuchenerregern (§ 17 Nr. 16), § 77 der Ausführungsvorschriften des Bundesrates zum V.-G. (B. A. V. G.)<sup>2)</sup>, sowie bei der Eisenbahnbeförderung auch die Vorschriften der Anlage C zur Eisenbahnverkehrsordnung gültig. Zu beachten ist § 77c B. A. V. G., wonach größere Organe bzw. kleinere Tierkadaver, die lebende Seuchenerreger enthalten oder zu enthalten verdächtig erscheinen, in starke, dichte, sicher verschlossene Be-

<sup>1)</sup> Bezüglich der genaueren Anwendung der Präzipitationsmethode sei auf das Buch des Verfassers: Die Erkennung der bakteriellen Infektionskrankheiten mittels der Präzipitationsmethode, Berlin 1918, bei Richard Schoetz, verwiesen.

<sup>2)</sup> Zu beachten sind auch die nach der Bekanntmachung des Herrn Reichskanzlers vom 28. Februar 1918 durch Beschluß des Bundesrates vom gleichen Tage getroffenen Abänderungen des § 77 B. A. V. G. Vgl. Allgemeine Verfügung Nr. I 19 für 1918 des Ministeriums für Landwirtschaft vom 3. April 1918, Gesch.-Nr. I A III e 10416 (Viehseuchenpolizeiliche Anordnung).



hälter verpackt werden müssen. Die Tierkörper und Körperteile (Eilpaket) müssen in ein mit einem geeigneten Desinfektionsmittel durchtränktes Tuch eingehüllt und in den Behälter mit aufsaugenden Stoffen (Torfmull, Kleie, Holzmehl, Watte oder dergl.) fest und derart eingebettet werden, daß ein Durchsickern von Flüssigkeiten verhindert wird.

Spezielle Vorschriften für die Entnahme und den Versand von Proben — Paratyphuserkrankungen werden gelegentlich anlässlich der bakteriologischen Fleischschau festgestellt — sind in der Anlage 1 zu der allgemeinen Verfügung des preußischen Landwirtschaftsministeriums vom 20. April 1914, I. A. IIIe 947 angegeben. Diese Anweisung für die Handhabung der bakteriologischen Fleischschau empfiehlt beim Verdachte des Vorliegens einer eitrigen oder jauchigen Blutvergiftung, namentlich bei Notschlachtungen (§ 1 Abs. 3 des Gesetzes, betreffend die Schlachtvieh- und Fleischschau, vom 3. Juni 1900) infolge von Entzündungskrankheiten, eine bakteriologische Untersuchung des Fleisches auszuführen. Hierbei ist folgendes zu beachten:

#### A. Entnahme und Versand der Proben.

Zur Vornahme der bakteriologischen Untersuchung des Fleisches sind aus einem Vorder- und Hinterviertel je ein etwa würfelförmiges Stück Fleisch von etwa 6—8 cm Seitenlänge aus Muskeln, die von Faszien umgeben sind (am besten Beuger oder Strecker des Vorderfußes und Strecker des Hinterfußes), und aus den beiden anderen Vierteln je eine Fleischlymphdrüse (Bug- oder Achseldrüse und Kniefaltendrüse mit dem sie umgebenden Binde- oder Fettgewebe), ferner die Milz und eine Niere oder ein kürzerer Röhrenknochen mit Instrumenten, die durch Kochen sterilisiert oder jedenfalls gründlich gereinigt worden sind, zu entnehmen. Die einzusendenden Lymphdrüsen, Milzen und Nieren dürfen nicht angeschnitten sein.

Teile des Tierkörpers, die, abgesehen von den Eingeweiden, nach Lage des Falles besonders verdächtig sind, gesundheitsgefährliche Bakterien zu enthalten, insbesondere Muskel- und sonstige Gewebeteile, die verdächtige Veränderungen (z. B. Blutungen, seröse Infiltrationen oder sonstige Schwellungen) aufweisen, sind ebenfalls als Proben zu verwenden.

Kann die bakteriologische Untersuchung der Proben nicht unmittelbar nach der Entnahme erfolgen, so sind sie ohne Verzug an die von der zuständigen Behörde bezeichnete Untersuchungsstelle zu senden. Als zweckdienlich hat sich die Verpackung in Kleie erwiesen. Bei Beförderungen durch die Post sind die Sendungen als „Eilpaket“ aufzugeben. Den Sendungen ist ein kurzer Begleitbericht mit Angaben über Gattung des Tieres und über Ort und Tag der Schlachtung sowie über die Befunde bei der Schlachtvieh- und Fleischschau beizufügen. Bei Notschlachtungen, bei denen eine Schlachtviehschau nicht stattfand, ist statt des hierbei zu erhebenden Befundes ein Vorbericht über das Verhalten des Tieres vor der Schlachtung einzusenden.

#### B. Ausführung der bakteriologischen Untersuchung.

Die Oberfläche der entnommenen Teile ist in geeigneter Weise abzubrennen, und die Teile sind sodann mit sterilisierten Messern zu halbieren. Aus der Mitte jeder Probe sind mit einem sterilisierten geeigneten Instrumente Teile abzuschaben, in je eine Petrischale zu bringen, mit flüssigem Agar zu übergießen und in diesem zu verteilen. Ferner sind aus der Mitte der Teile unter Verwendung einer sterilisierten Pinzette und Schere etwa bohnen-große Stücke herauszuschneiden und auf eine Drigalski-Conradi- oder eine Endosche Fuchsinagar- sowie auf eine Malachitgrün-Platte auszustreichen. Wenn zwischen Schlachtung und Beginn der Untersuchung nur so kurze Zeit verstrichen ist, daß mit einer nachträglichen erheblichen Vermehrung der Keime in den Proben selbst nicht gerechnet werden kann, ist ferner zum Zwecke der Anreicherung etwa vorhandener Bakterien ein Stück Muskulatur in Bouillon zu verbringen. Von dem Inhalte des Bouillonröhrchens sind nach ungefähr sechs- und erforderlichenfalls zwölfstündigem Verweilen im Brutschrank je zwei bis drei Ösen auf eine Agar-, eine Drigalski-Conradi- oder Endosche Fuchsinagar-

und auf eine Malachitgrün-Platte überzuimpfen<sup>1)</sup>. Die Untersuchung der etwa auf den Platten gewachsenen Kolonien ist in der gebräuchlichen Weise (bei Kolonien, die verdächtig sind, solche von Fleischvergiftungsbakterien zu sein, Differenzierung auf gefärbten Nährböden und durch Agglutination) vorzunehmen.

#### C. Beurteilung der Tierkörper nach den Ergebnissen der bakteriologischen Untersuchung.

1. Sind in einer oder mehreren Proben des auf Grund der grobsinnlichen Untersuchung als der Blutvergiftung verdächtig erachteten Tierkörpers Fleischvergiftungsbakterien (insbesondere Paratyphus B- oder Enteritis-Bazillen) gefunden worden, so ist Blutvergiftung als festgestellt zu betrachten und nach § 33 Nr. 7 der Ausführungsbestimmungen A zum Fleischbeschauengesetze zu verfahren. Werden bei der Untersuchung zwar keine Fleischvergiftungsbakterien, wohl aber Erreger von Infektionskrankheiten gefunden, so ist dieser Befund gleichfalls bei der endgültigen Beurteilung des Fleisches zugrunde zu legen.

2. Sind in den Muskelfleischproben zahlreiche andere Bakterien nachgewiesen, so ist der Fall des § 33 Abs. 1 Nr. 18 der vorbezeichneten Ausführungsbestimmungen als vorliegend zu erachten und dementsprechend zu verfahren.

3. Sind in einer oder mehreren Proben andere als die unter 1 bezeichneten Bakterien nur vereinzelt gefunden oder überhaupt keine Bakterien nachgewiesen, so gilt der Verdacht der Blutvergiftung oder der Zersetzung des Fleisches im Sinne der unter 2 bezeichneten Vorschrift als beseitigt.

#### k) Ausscheidungswege (Stuhl, Urin, Auswurf etc.).

Die Paratyphaceen werden in den meisten Fällen mit dem Kote und Urin ausgeschieden, und zwar, wie durch experimentelle Untersuchungen des Kotes von Mäusen festgestellt ist, lange Zeit und in großen Mengen unabhängig vom Infektionsmodus.

Die Möglichkeit einer Ausscheidung mit der Milch muß zugegeben werden, ist aber noch nicht bewiesen, trotz zahlreicher Befunde von Paratyphusbazillen in diesem Medium. Denn die zufällige Verunreinigung der untersuchten Milchproben durch das von außen her infizierte Euter, paratyphusbazillenhaltiges Wasser bzw. menschliche Bazillenträger ist bisher nicht auszuschließen gewesen.

Im Exkret der oberen Luftwege von Tieren sind — etwa in Analogie zu den Befunden beim Menschen — Paratyphaceen noch nicht ermittelt worden.

Die Ausscheidung erfolgt ferner durch die Scheide beim Abortus der Stuten bzw. anderer Tiere (Ziegen), auch durch infizierte Früchte bzw. ihre Hüllen, bei Entleerung von Abszessen, die durch Paratyphusbazillen bedingt sind, durch das Sekret eiternder Wunden usw.

#### l. Tierpathogenität.

Die **großen Haustiere** besitzen im allgemeinen keine erhebliche Empfänglichkeit, namentlich macht die künstliche Herbeiführung tödlicher Infektionen auf dem Fütterungswege oft Schwierigkeiten. Gewöhnlich treten nur mehr oder weniger schwere oder auch kleine Darmstörungen, eventuell auch hohes Fieber, auf. Die Tiere überstehen die Erkrankung aber in der Regel. Ebenso verlaufen die Infektionen von der Subkutis (Abszesse) aus. Sogar intravenöse Injektionen (z. B. von Schweinepestbazillen) werden von Pferden und Rindern meist überwunden. Auf der anderen Seite finden wir bei den Paratyphaceen die Fähigkeit, Stallenzootien zu veranlassen (z. B. bei Rindern, Abortus der Stuten und Ziegen).

<sup>1)</sup> Auf die Überimpfung nach 12 Stunden kann verzichtet werden, wenn die Untersuchung der farbigen Platten bereits vor dieser Zeit die Anwesenheit verdächtiger Bakterien ergeben hat.

Verhältnismäßig stark tritt die Pathogenität für **kleinere Haustiere**, besonders für **Kälber**, in einmal infizierten Beständen hervor (Ruhr, Lungen-Brustfellentzündungen, multiple miliare Nekrosen der Leber).

Die primäre Empfänglichkeit von Schweinen für Fütterungsinfektionen mit **Paratyphus-B-, Gärtner- und Suipestifer-Bazillen** ist keine große. Bouillonkulturen der betreffenden Erreger können oft literweise verfüttert oder in größerer Menge subkutan verspritzt werden. Bei dem letztgenannten Infektionsmodus entsteht zunächst eine unscheinbare Infiltration an der Impfstelle, die allmählich eitrig oder käsig erweicht. Gleichzeitig schwellen die benachbarten Lymphknoten und verkäsen gegebenen Falles. Intravenös injiziert wirken Suipestifer-Kulturen bei Schweinen oft in kleinsten Dosen tödlich (Septikämie). Bei Menschen entfalten die Suipestifer-Kulturen (vgl. dagegen das Verhalten des Bazillus Erzindjan!) anscheinend nur selten pathogene Eigenschaften, da Fleischvergiftungen nach dem Genuß notgeschlachteter Schweine bei Tieren mit notorischer primärer oder sekundärer Suipestifer-Infektion nur vereinzelt beobachtet, auch keine Infektionen von Schweinefüttern in Schweinebeständen bekannt geworden sind<sup>1)</sup>. Das gleiche gilt in der Regel für die **Kälberruhrerreger** aus der Paratyphusgruppe.

Die sekundäre Wirkung des *Bacillus suipestifer* bzw. anderer Vertreter der Gruppe ist schon gekennzeichnet.

Hohe Kontagiosität in einmal infizierten Beständen zeigt der **Ferkeltyphus-Bazillus**, der nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen bei anderen Haustieren nicht vorkommt. Auch die Befunde beim Menschen sind bis auf weiteres noch zweifelhaft (siehe unter Geschichtliches), da die vorgenommenen Differenzierungen der vermeintlichen Erreger nicht als ausreichende oder falsche anzusehen sind. Für junge Schweine zeigt sich der Ferkeltyphus-Bazillus auch bei subkutaner, intravenöser und intraperitonealer Verimpfung pathogen, nach subkutaner Einverleibung tritt öfter nur lokale Erkrankung (Schwellung der Impfstelle und der zugehörigen Lymphknoten sowie Verkäsung und Erweichung der letzteren mit und ohne Durchbruch) ein.

Der **Hühnertyphusbazillus** ist unter natürlichen Verhältnissen pathogen für Hühner, Puten, Pfauen, Perlhühner, nicht dagegen für Gänse, Enten und Tauben.

Die natürliche Pathogenität der übrigen Repräsentanten für besondere Tierspezies ist bereits erwähnt (**Psittakose der Papageien und Kanarienvögel** [bei letzteren sind äußerst heftige Seuchengänge beobachtet]); auf die paratyphösen Erkrankungen bei **Finken, Sperlingen, Feld- und Haushühnern, Tauben, Hunden** ist gleichfalls hingewiesen worden, ebenso auf die **Pseudotuberkulose des Meerschweinchens, der Katzen und des Affen**.

Die Pathogenität für **kleinere Versuchstiere** ist bei fast allen in Frage kommenden Angehörigen der Koli-Typhus-Gruppe eine große, jedoch schwankend. Mäuse, Meerschweinchen (Pseudotuberkulose, bedingt durch Gärtner-Bazillen) und Kaninchen sind meist auf jede Art leicht zu infizieren, auch durch Fütterung. Ratten sind dagegen, beispielsweise für Schweinepestbazillen, wenig oder gar nicht empfänglich, Tauben bei subkutaner und intramuskulärer Infektion sehr empfindlich, Hühner resistent.

<sup>1)</sup> Vgl. Anmerkung 4 auf S. 290.

Im einzelnen ist folgendes zu bemerken: Die Pathogenität der **Kälberruhr-Paratyphus-Gärtner-Stämme** für Versuchstiere gleicht der der entsprechenden menschen-pathogenen Vertreter. Ratten sind, selbst bei subkutaner und intraperitonealer Impfung, unempfindlich, Hühner refraktär, Tauben zeigen Abszeßbildung bei intramuskulärer Impfung. Bei den empfänglichen Laboratoriumstieren entsteht bei subkutaner, intravenöser oder intraperitonealer Impfung Septikämie. Gelegentlich greifen Ruhrerkrankungen von Kälbern auch auf junge Rinder und Ferkel über.

Der **Bacillus nodulifaciens Langer** hat kleinen Versuchstieren gegenüber dieselbe Pathogenität wie die eben erwähnten Vertreter; Kaninchen sind jedoch weniger empfänglich als Mäuse und Meerschweinchen, Hunde anscheinend refraktär. Die Infektiosität bei Fütterung für Kälber ist erwiesen (Sepsis, Tod nach 8 Tagen, charakteristische Herdnekrosen der Leber). Die natürliche Erkrankung verläuft aber wahrscheinlich meist ohne ausgesprochene, vorhergehende Krankheitserscheinungen, insbesondere Fieber.

Die Erreger des **ansteckenden Verwerfens der Stuten** sind für Mäuse, Meerschweinchen und Tauben ziemlich pathogen, für Kaninchen bei subkutaner und intraperitonealer Impfung weniger.

Die Pathogenität von **Gärtner-Bazillen** gegenüber kleinen Versuchstieren ist die gleiche wie die der Paratyphusbazillen. Die Originalstämme Gärtners erwiesen sich hoch pathogen für Tauben, Schafe und Ziegen; Katzen, Hühner und Sperlinge waren dagegen unempfindlich. Ein anderer aus dem Pferde stammender Gärtner-Stamm war per os pathogen auch für Affen, weniger für Hunde, Katzen und Kaninchen. Kälber zeigten, auch bei stomachaler Verabfolgung, große Empfindlichkeit gegenüber dem Erreger der Fleischvergiftung zu Moorseele, ein Affe bekam nach dem Genuß des gekochten Fleisches einen Anfall von Cholera nostras. Bei Ziegen entwickelt sich nach Injektion von Gärtner-Bazillen ins Euter, die Bauchhöhle oder den Magen tödlich verlaufende Sepsis. Injektionen in den Milchgang der Kuh rufen schwere, nekrotisch-eitrige Prozesse hervor. Nach intravenöser Injektion bei Kühen sieht man u. a. Muskelzuckungen, flüssige Stühle. Bei Schweinen bilden sich schwere, dem Krankheitsbild der Schweinepest in anatomischer (?Pfeiler) und klinischer Beziehung gleichende Zustände (Uhlenhuth) aus; pathogene Wirkungen bei Ferkeln konnten von Dammann und Stedefeder sowie Pfeiler und Kohlstock nicht beobachtet werden.

**Ferkeltyphusbazillen** töten weiße und graue Mäuse meist bei subkutaner Impfung in 2—7 Tagen. An der Impfstelle entsteht ein käsiger Herd, in der Leber eventuell multiple, nekrotische Herde, ferner entwickelt sich ein hyperplastischer Milztumor, doch kann auch das Bild einer reinen Sepsis vorliegen. Meerschweinchen erkranken gewöhnlich nur lokal (Abszesse mit Perforation nach außen). Kaninchen sind ziemlich empfänglich — phlegmonöse Entzündung der Impfstelle mit Septikämie bilden den Ausgang. Bei langsamerem Verlauf setzt eine Verkäsung an der Eingangspforte der Erreger, Schwellung und Verkäsung der Lymphknoten, Verkäsungen der Darmfollikel, Diphtherie und Ulzeration der Darmschleimhaut ein, auch kommt es in den Lungen zur Entstehung käsiger Knoten. Auch Infektionen per os sind möglich.

**Hühnertyphusbazillen** sind pathogen für Mäuse und Kaninchen; Meerschweinchen sind weniger empfänglich, doch nicht vollkommen refraktär.

Gänse und Enten sowie Tauben sind unter gewöhnlichen Verhältnissen unempfindlich, bei intramuskulärer Impfung können Tauben erkranken, auch Enten (Pfeiler).

Der Erreger der **Psittakose** wird nach mehreren übereinstimmenden Mitteilungen als Ursache von Herderkrankungen bei Menschen angesehen, von anderer Seite wird die Pathogenität für Menschen in Abrede gestellt. Kleinen Haustieren gegenüber ist das pathogene Verhalten ungefähr das gleiche wie das der Paratyphusbazillen. Die natürliche Infektiosität der Psittakosebazillen tritt besonders gegenüber Meerschweinchen hervor; in Züchtereien werden zuweilen fast alle Tiere von dieser Krankheit befallen. Auch für Mäuse und junge Ratten erweisen sich die Erreger bei Verfütterung pathogen, ebenso für Kaninchen. Bei Meerschweinchen endet die Krankheit nicht immer, aber oft tödlich. Nach subkutaner Verimpfung an Meerschweinchen wurden Bazillen in allen Fällen in der Gallenblase nachgewiesen.

**Mäusetyphusbazillen** sind, verfüttert, nicht pathogen für Brandmäuse, Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen, Katzen, Tauben, Hühner; auch Ferkel scheinen resistent. Dagegen sind Ratten, Meerschweinchen und Tauben bei subkutaner Infektion empfänglich. Bei Vögeln bildet sich an der Impfstelle eine tiefgreifende Nekrose mit massenhafter Ansiedelung der Mäusetyphusbazillen, die auch in der Leber zu finden sind, aus. Refraktär sind Ziegen, Hunde, Gänse und Schafe; Enten erkranken bei Verfütterung großer Mengen von Kulturen unter Fieber, Durchfall, Futterverweigerung. Einzelne Tiere, ebenso jüngere Kälber (Vorsicht beim Auslegen von Mäusetyphus-Kulturen) sterben, auch Pferde bekommen Durchfall (tödlich verlaufende Infektion sichergestellt). Ein Affe verweigerte 3 Tage lang das Futter. In einem Falle von experimentell erzeugter Euterentzündung bei einer Kuh wurde die Verbreitung der Bazillen im ganzen Körper festgestellt. Es bestanden Durchfälle mit positivem Bazillenbefund.

Die Mäusetyphusbazillen sind nach ihrem serologischen Verhalten als die nächsten Verwandten der Stuten-Abortus-Bazillen anzusehen. Das Leiden ist erst zu einer Zeit bekannt geworden als die Auslegung von Mäusetyphus-Kulturen üblich wurde. Ein Zusammenhang mit dem Auftreten dieses Leidens wird nicht für unwahrscheinlich gehalten (Pfeiler, Mieckley [mündliche Mitteilung]). Beim Menschen sind schwere, durch Mäusetyphusbazillen bedingte Gastroenteritiden vorgekommen.

Kaninchen sind durch Infektionen mit **Rattenschädlingen** schwer zu infizieren, im übrigen sind auch nicht alle Ratten für sie empfänglich (erworbene Immunität, schwankende Virulenz?), dagegen Hamster. Schaden an Wild oder Freitieren ist nicht beobachtet worden, dagegen schwere Erkrankungen von Menschen. Junge Kälber und Hühner können auch nach der Aufnahme der Rattenschädlinge sterben.

#### m) Giftbildung.

Die Frage, ob die Paratyphusbazillen echte **Toxine** im Sinne des Diphtheriegiftes zu bilden imstande sind, ist noch offen. Die Gifte gehen wahrscheinlich bei infizierten Tieren nicht in das Blut über. Ob es sich bei den Giften um Sekretions- oder Zerfallsprodukte der Bakterien handelt, ist noch unentschieden. Wo der Nachweis von Toxinen anscheinend gelungen ist, handelt es

sich wohl um **Endotoxine**. Tote Bazillenleiber können toxisch wirken. Intravenöse Injektion (4 Ösen 24stündiger Paratyphuskultur, die 1 Stunde auf 60° gehalten worden war) tötete z. B. ein Ferkel.

Der **Nachweis der Toxine** bzw. ihrer Hitzebeständigkeit geschieht am besten auf folgende Weise: Alte Bouillonkulturen werden steril filtriert. 2½ ccm des auf Sterilität geprüften Filtrates werden im Wasserbad 15 Minuten gekocht. Nach dem Abkühlen wird je 1 ccm an zwei weiße Mäuse subkutan verimpft. Sind hitzebeständige Toxine vorhanden, tritt Exitus ein.

Bei der Sektion der Mäuse, die möglichst unmittelbar nach dem Tode vorzunehmen ist, müssen sich die Organe steril oder mit unverdächtigen Keimen infiziert erweisen.

Je ein weiterer Kubikzentimeter des Filtrates wird subkutan in ungekochtem Zustande an zwei andere weiße Mäuse verimpft. Dieser Versuch dient dem Nachweis der Toxine überhaupt, ohne die Frage der Hitzebeständigkeit zu prüfen. Sind Toxine vorhanden, so erfolgt auch hier der Tod innerhalb 18 bis 24 Stunden. Bakteriologische Verarbeitung wie oben.

Das Giftbildungsvermögen ist keine konstante Eigenschaft der Paratyphusbazillen. Die Toxizität schwankt in demselben oder noch höherem Maße wie die Pathogenität und Virulenz. Mitentscheidend ist u. a. das Alter der Kultur. So wirken die Filtrate junger Kulturen des **Bacillus suipestifer** meist nicht giftig, dagegen die älterer. Die Beschaffenheit der Nährböden, die Höhe und Dauer der Abtötungstemperatur, die Größe der Injektionsdosis beeinflussen weiter die Toxizität. Die Gifte, besonders die Erreger der **Kälberruhr**, wenn sie in Bouillon gezüchtet werden, sind gegen Erhitzen ziemlich resistent. Kälberruhr-Gärtner-Stämme zeichnen sich durch Toxinbildung vor anderen Bakterien der Paratyphusgruppe aus, wie überhaupt generell das Toxinbildungsvermögen der **Gärtner-Stämme** groß ist. Die Fähigkeit der Giftbildung geht aber bei Gärtner-Bazillen oft rasch verloren, sie läßt sich durch Tierpassage wiedergewinnen. Ebenso verhalten sich die Rattenschädlinge.

Die sogenannten Pseudotuberkel (**Paratyphus der Tiere**) werden nach neueren Untersuchungen wahrscheinlich durch Toxine bedingt, deren Darstellung aber bisher nicht geglückt ist.

Den Erregern der **knötchenbildenden Prozesse in der Leber von Kälbern** wird die Giftbildung abgesprochen.

Die Bildung hitzebeständiger Gifte ist für Bouillonkulturen des **Mäusetyphusbazillus** erwiesen. 0,0001 g von Agarkulturen, die auf 120—150° erhitzt worden waren, vergiften Mäuse bei subkutaner Impfung innerhalb 36 Stunden.

Giftprüfungsversuche für **Hühnertyphusbazillen** liegen nicht vor. **Psittakose-Erreger** sind durch Toxizität des Filtrates ausgezeichnet.

#### n) Immunität, Serodiagnostik.

Im Verlauf der paratyphösen Erkrankungen entstehen Antikörper, die eine mehr oder weniger lang andauernde Immunität hervorrufen. Solche Tiere erscheinen oft lebenslänglich immun. Die gleichen Antikörper entstehen auch nach Vorbehandlung mit steigenden Mengen der Erreger, d. h. bei der Immunisierung. Sie finden für die passive Schutz- oder Heilimpfung

Verwendung (s. unter aktive und passive Immunisierung und Prophylaxe), werden aber auch für die Zwecke der Serodiagnostik, insbesondere bei Ausführung der Agglutination, verwandt. Serodiagnostisch ist wichtig, daß die einen Substanzen, z. B. die die Konglutination oder die K. H.-Reaktion hemmenden (Abortus der Stuten) vorhanden sein können, während die agglutinierenden und ablenkenden fehlen und umgekehrt (Pfeiler [24]).

Praktisch hat in erster Linie die **Agglutination** für die Differenzierung aus Organen oder auch Stuhl und Urin isolierter verdächtiger Keime Bedeutung. (Probeagglutination<sup>1)</sup> mit spezifischem Immuns Serum, Verdünnung 1 : 100; bei positivem Ausfall folgt die regelrechte Agglutination mit weiter gehenden Verdünnungen eventuell unter Heranziehung anderer differential-diagnostisch in Frage kommender Sera.). Die Untersuchung des Serums erkrankter oder verdächtiger Individuen nach Art des Gruber-Widal hat im Gegensatz hierzu für die tierpathogenen Vertreter noch kein größeres Anwendungsgebiet erlangt. Anfänge einer Serodiagnostik liegen für das ansteckende Verwerfen der Stuten u. a. durch Prüfung auf Agglutination vor. Der Agglutinationstiter des normalen Blutsersums liegt bei Stuten beispielsweise bei höchstens 300, der mit Abortus infizierter Tiere höher, bis zu 1000 und darüber.

Das agglutinatorische Verhalten der einzelnen Vertreter der Paratyphus-Gärtner-Gruppe zeigt die Tabelle III.

Der **Castellanische Absättigungsversuch** ist für die tierpathogenen Vertreter der Paratyphus-Gruppe mehrfach zur Differenzierung (Paratyphus-, Schweinepest-, Mäusetyphus-, Fleischvergiftungs-Bazillen) herangezogen worden, auch sind hierbei gewisse Gegensätze, jedoch keine gesetzmäßigen Ergebnisse ermittelt worden. Die Versuche dürften anders ausfallen, wenn biologisch nach jeder Richtung einwandfrei definierte Stämme für die Untersuchungen herangezogen werden.

<sup>1)</sup> Die Probeagglutination ist gegebenenfalls, wenn wissenschaftlich und diagnostisch einwandfreie Ergebnisse erzielt werden sollen, gleichfalls stets mit mehreren in Frage kommenden und nicht nur, wie meist üblich, mit einem Immuns Serum vorzunehmen (z. B. Para-B hominis, Bacillus suispestifer u. a.). Sonst entstehen leicht Fehlschlüsse bzw. Bakterien werden als inagglutinabel angesehen, die bei genauer Prüfung ein typisches Agglutinationsverhalten aufweisen.

Beim Vorliegen weiterer Untersuchungen wird der Ausbau des Systems der Bakterien aus der Koli-Typhus-Gruppe erkennen lassen, daß zwischen den einzelnen heute noch nicht in Verbindung zu bringenden Vertretern Bindeglieder mit typischen Eigenschaften vorhanden sind, die keine Wandlungsfähigkeit ihrer biologischen Eigenschaften besitzen. Neben diesen Typen stehen einzelne Stämme von abweichendem biologischen Verhalten, die Übergangsformen im weiteren Sinne zwischen den jeweiligen Extremen darstellen. Die allgemein zugegebene Möglichkeit einer Trennung der Stämme der Paratyphus- von denen der Gärtnergruppe, die übrigens nicht für alle die Stämme zutrifft, die gleich hoch beeinflußt werden, erstreckt sich also auch auf andere Repräsentanten innerhalb des weiteren Rahmens der Gruppe.

Die Beurteilung der Zugehörigkeit eines Bakteriums zu der einen oder anderen Gruppe lediglich unter dem Gesichtspunkte des agglutinatorischen Verhaltens, ist im übrigen unzulässig. Der Agglutination allein kommt eine spezie-spezifische Bedeutung nicht zu, sondern nur in Verbindung mit der Bewertung der anderen, biochemischen Eigenschaften der Bakterien. Die abweichenden Vertreter (z. B. die sog. typhoiden Gärtner-Stämme) scheinen sich im großen und ganzen unter Zugrundelegung ihrer biochemischen Aktivität gegenüber verschiedenen Zuckerarten, höherwertigen Alkoholen usw. ebenfalls klassifizieren zu lassen.

Tabelle III.

Stamm	Typhus-Serum	Paratyphus B-Serum	Gärtner-Serum	Mäusetyphus-Serum	Psittakose-Serum	Hühnertyphus-Serum	Paratyphus A-Serum	Suipestifer Kunzendorf-Serum	Ferkeltyphus-Serum	Glässer-Serum
Titer	16000	16000	16000	16000	8000	8000	16000	16000	40000	20000
Typhus-Bazillen	16000	3200	4000	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
Paratyphus B-Bazillen	400	16000	8000	400	200	200	„	„	„	„
Gärtner-Bazillen	400	8000	16000	negativ	200	200	„	„	„	„
Ratin-Bazillen	negativ	8000	16000	200	negativ	4000	„	„	„	„
Mäusetyphus-Bazillen	„	800	400	16000	16000	4000	„	„	„	„
Abortus der Stuten	400	4000	4000	16000	8000	3200	„	„	„	„
Hühnertyphus-Bazillen	4000	16000	16000	16000	400	16000	400	„	„	„
Psittakose-Bazillen	negativ	16000	16000	16000	16000	200	negativ	„	„	„
Paratyphus A-Bazillen	„	200	200	400	200	200	16000	„	„	„
Suipestifer- (Kunzendorf)-Bazillen	„	negativ	negativ	4000	200	negativ	negativ	16000	40000	20000
Ferkeltyphus-Bazillen	„	„	„	4000	200	200	„	16000	40000	20000
Glässer-Bazillen	„	„	„	3200	200	200	„	16000	40000	20000

Der Verwendung der **Präzipitationsmethode** <sup>1)</sup> ist bereits Erwähnung getan. Die Schichtprobe verdient vor der Mischprobe den Vorzug (33). Untersucht werden Organ- bzw. Fleischauszüge.

Mittels der **Komplementablenkungsmethode** ist nach übereinstimmenden Mitteilungen eine Trennung der Gärtner- und Paratyphusgruppe möglich, eine Differenzierung der Untergruppen jedoch nicht. Innerhalb der Gärtnergruppe sollen die Ratinbazillen eine besondere Stellung einnehmen. Praktisch bedeutungsvoll ist die Feststellung von ablenkenden Stoffen im Serum von Stuten, die mit Abortus-Erregern infiziert sind.

Der Nachweis der **Bakteriolysine** ist in praktischer Beziehung für die Tierheilkunde ohne Bedeutung geblieben. Eine Differenzierung der einzelnen Vertreter einer Gruppe auf diese Weise ist nicht möglich, wohl aber zwischen der Paratyphus- und Gärtner-Gruppe. Im bakteriziden Reagensglasversuch sind spezifisch wirksame Substanzen gegenüber Erregern des Abortus der Stuten nicht zu ermitteln gewesen.

Anaphylaktische Reaktionskörper sind in einzelnen Immunsereen gefunden worden, wie in passiven Anaphylaxieversuchen festgestellt ist. Eine Spezifität war bei diesen Versuchen jedoch nicht zu erkennen.

<sup>1)</sup> Siehe Anmerkung auf S. 319.



o) Aktive und passive Immunisierung. Spezifische Therapie (Mechanismus der Serumwirkung).

Dafür, daß eine **aktive Immunisierung** per os gelingt, kann als Beispiel die bei vielen älteren Ratten vorhandene erworbene Immunität angesehen werden, indem die Ratten Gelegenheit haben, die in Abfällen und Sielen verbreiteten Bakterien aufzunehmen und sich so zu immunisieren. Ebenso ist eine Immunisierung per os gegen Mäusetyphus, Pseudotuberkulose und die Erreger der Fleischvergiftungen bei Meerschweinchen gelungen. Eine hochgradige Immunität ist nur bei Immunisierung mit lebenden Bazillen eingetreten.

Bei parenteraler Einverleibung gelingt die Erzeugung der Immunität auch mit abgetöteten Bakterien, wenn genügend große Mengen verwandt werden (z. B. Ferkeltyphus)<sup>1)</sup>. Die dabei entstehenden Immunsbstanzien richten sich nicht nur gegen die Erreger, mit denen immunisiert worden ist, sondern gegen die ganze Gruppe der Verwandten.

Bei Injektion größerer Mengen, z. B. zum Zwecke der **passiven Immunisierung** von Pferden, Rindern oder Ziegen, empfiehlt sich nicht die subkutane Methode, da hierbei schmerzhafte Abszesse entstehen, vielmehr die intravenöse Einspritzung. Die Immuntiere zeigen oft das Leben bedrohende, anaphylaktische Erscheinungen; die Behandlung muß daher unter vorsichtiger Steigerung der Impfdosen erfolgen. Die Impflinge magern sonst stark ab, gehen auch an den Folgen der Behandlung zugrunde.

Die **spezifische Serum- bzw. Vakzinationstherapie** findet breitere Anwendung bei der Kälberruhr, gegen Kälberpneumonie, Ferkeltyphus, Hühnertyphus, neuerdings auch gegen den Abortus der Stuten (s. unter individuelle Schutzimpfung).

Die **Wirkung der Sera** ist noch nicht genügend studiert. Es steht fest, daß die Bakteriolyse des „menschlichen“ Paratyphusserums nicht nur menschliche Paratyphusbazillen, sondern auch Mäusetyphus-, Schweinepest-, Psittakose- und Kälberruhrbazillen, nicht dagegen Gärtnerbazillen zur Lösung bringen. Das gleiche trifft für das Gärtner Serum zu. Bakteriolytische Typhus-Sera beeinflussen übrigens auch Vertreter der Gärtner-Gruppe in nahezu derselben Stärke (Gärtner steht auch sonst serologisch dem Typhusbazillus [Agglutination] am nächsten).

Die Paratyphus-Gärtner-Sera enthalten weiter Bakteriotropine von nicht unerheblicher, aber nicht streng spezifischer Wirkung.

## 7. Spezielle Epidemiologie. Ursprüngliche Heimat der Seuche.

Bei den paratyphösen Erkrankungen der Haustiere handelt es sich fast stets um endemisch auftretende Infektionen, von denen aus die Verschleppung von Stall zu Stall erfolgt. Seuchengänge nach Art von Epidemien sind bisher (mit Ausnahme des Abortus der Stuten [Provinz Zeeland in Hol-

<sup>1)</sup> Die Prüfung auf den praktischen Wert eines Vakzinationsverfahrens erfolgt zweckmäßig unter Verwendung von nicht geimpften Kontrollen an Tieren, die der natürlichen Ansteckung ausgesetzt werden. Sonst ergeben sich leicht schiefe Bilder,

land]) nicht bekannt geworden. Die Gründe hierfür sind, z. B. für den Ferkeltyphus, schon angegeben.

Die Erkrankungen kommen überall da vor, wo Stallhaltung der Haustiere (Kälberruhr) üblich ist und sind in der landwirtschaftlichen Praxis seit langem bekannt, wenn auch ein genaueres Studium erst mit der ziemlich spät aufgenommenen und noch nicht abgeschlossenen Klärung der ätiologischen Verhältnisse eingesetzt hat.

Die ersten ätiologischen Feststellungen sind für die **Kälberruhr** in Holland (Hochzuchten) gemacht worden.

Die durch den **Bacillus nodulifaciens** verursachten Erkrankungen der Lebern bei Kälbern sind hauptsächlich in Deutschland beobachtet, aber auch in Frankreich als eine Form der Pseudotuberkulose beschrieben worden.

Die **pseudotuberkulösen Prozesse bei Nagern** sind in den verschiedensten Teilen der Welt gesehen worden.

Das gleiche gilt für die durch **Mäuse- und Rattenschädlinge** bedingten Seuchen.

Der **Ferkeltyphus** ist in Deutschland, hauptsächlich in den letzten Jahren, in Hannover, Westfalen, Braunschweig, Lippe-Detmold, Ost- und Westpreußen, Posen, Pommern, Brandenburg, Mecklenburg, Elsaß-Lothringen und Hamburg festgestellt worden. Sein Vorkommen in Sachsen ist auf Grund früherer Berichte anzunehmen, für Nord-Amerika wahrscheinlich, ebenso ist die Krankheit in Italien und besonders in Argentinien weit verbreitet.

Das Herrschen des **Hühnertyphus** ist bisher nur in der Provinz Posen bakteriologisch sichergestellt worden. Das Vorkommen in England, Frankreich und Argentinien ist wahrscheinlich.

Die Erreger der **Psittakose** sind erstmalig in Frankreich (Paris) isoliert, einwandfrei bestimmte Psittakose-Erkrankungen bei Kanarienvögeln in Berlin und anderen Städten Deutschlands festgestellt worden.

Der **Abortus der Stuten** ist in Amerika, Holland, Frankreich, in Deutschland neuerdings in Ost- und Westpreußen und Posen ermittelt worden.

## 8. Wege der Verschleppung des Keimes. Lokale Entstehung der Seuche.

Die **direkten Infektionen** erfolgen durch kranke oder anscheinend gesunde Keimträger (Bazillenträger, Dauerausscheider; siehe Vorkommen vor, während und nach der Erkrankung).

**Mittelbare Infektionen** können durch Wasser, das u. a. durch Kot, Urin, Schlacht- oder Krankheitsprodukte von Tieren (Abortus der Stuten) verunreinigt ist, zustande kommen; die Milch ist gleichfalls als Verbreiterin der Infektionen zu beachten (paratyphöse Mastitis, Übertragung auf Saugkälber, Ferkel). Verbreitung durch Zwischenträger wie Insekten ist bisher nicht bekannt geworden.

---

da der sonst gewählte parenterale Infektionsmodus meist gegenüber dem durch Injektion abgetöteter Bazillen erzeugten Impfschutz zu scharf ist. Hierauf sollte auch bei Immunisierungsversuchen mit anderen Bakterienarten mehr Rücksicht genommen werden, da der erwähnte Umstand prinzipielle Bedeutung hat.

## 9. Zeitliche und örtliche Disposition.

Naturgemäß treten paratyphöse Erkrankungen, die dadurch ausgezeichnet sind, daß sie in erster Linie das Jungvieh befallen, zu den Zeiten gehäuft auf, in denen die meisten Geburten stattfinden. Der infektiöse Abortus der Stuten zeigt sich daher gehäuft in den ersten Monaten des Jahres, der Ferkeltyphus herrscht in stärkerer Ausbreitung zu der Zeit, wo die Tiere lediglich im Stalle gehalten werden, also im Winter. Im Sommer, wenn die Ferkel nicht in engen Buchten zusammen gehalten werden, sondern Auslauf oder gar Weide haben, tritt der bösartige Charakter der Seuche weniger hervor. Auch bei der Kälberruhr kommen Erkrankungen während des Weideganges seltener vor.

## 10. Prophylaxe. Allgemeines.

Die allgemeine Prophylaxe muß die Aufnahme der Erreger zu verhindern suchen und demzufolge alle Momente umfassen, die für das jeweilige Leiden eine Bedeutung haben<sup>1)</sup>.



Abb. 8. Antiseptische Spülung der Scheide.

So muß bei der Kälberruhr bereits auf die Behandlung des Muttertieres Sorgfalt verwandt werden, indem es einige Zeit vor der Geburt, nach Desinfektion der Klauen bzw. Waschung des Körpers, aus dem infizierten Stalle entfernt wird, eine saubere Einstreu erhält und antiseptische Spülungen der Scheide und ihrer Umgebung vorgenommen werden (Abb. 8).

Bei der Geburt muß auf peinlichste Sauberkeit gehalten werden (Auffangen des Jungen mit dem Rücken nach unten auf einem sauberen Tuche). Wichtig ist die Nabelpflege (Abbinden [Abb. 9], Alkohol- [Abb. 10] oder Teerverband), die Fürsorge für Aufnahme sauber ermolkenener Kolostralmilch unmittelbar nach der Geburt (Abb. 11), um die Verdauungssäfte zur Tätigkeit anzuregen, die Verhinderung des Knabbern des Neu-

<sup>1)</sup> Unter Umständen dürften sich prophylaktische Erfolge, namentlich bei Erkrankungen von Jungtieren, dadurch erzielen lassen, daß, infolge Regelung der Begattungszeiten, die Geburten in bestimmte Zeitabschnitte fallen (z. B. Ferkelperiode im Frühjahr und Herbst) und nicht mehr das ganze Jahr vor sich gehen. Möglicherweise lassen sich Jugendkrankheiten auf diese Weise leichter ausrotten als sonst. Denn die während des ganzen Jahres von einem Jungen auf das andere erfolgenden Übertragungen werden auf diese

geborenen in der Streu (Maulkorb [Abb. 12], Unterbringen in Einzelständen oder desinfizierbaren Kästen), später Tränkung mit abgekochter Milch.

In entsprechend abgeänderter und durchführbarer Form ist bei ruhrartigen oder sonstigen Erkrankungen anderer Jungtiere vorzugehen.



Abb. 9. Anlegen der Nabelbinde. (Nach Müller.)



Abb. 10. Alkohol-Nabelverband mit Gummihäutchen.

Weise für längere Zeit unterbrochen. Der Kampf gegen die Ansteckungskeime dürfte dadurch wesentlich erleichtert werden. Wirtschaftliche Nachteile müßten dabei in den Kauf genommen werden, würden voraussichtlich auch nur vorübergehend zu Tage treten, da nach Ablauf eines Jahres mit der Tilgung der betreffenden Seuche, bei Anwendung aller sonstigen Bekämpfungsverfahren, zu rechnen ist.

**Kranke oder verdächtige Tiere** sind abzusondern, ihre Entleerungen (Kot, Urin, abortierte Früchte, Eihäute) bzw. die Einstreu wirksam zu desinfizieren bzw. zu vernichten, die Stallplätze, Jaucherinnen usw. zu reinigen und zu desinfizieren. Chronische Kümmerer, die die Krankheit dauernd



Abb. 11. Tränken des Neugeborenen aus der Flasche. (Nach Müller.)



Abb. 12. Neugeborenes Kalb mit Maulkorb. (Nach Müller.)

im Stalle heimisch machen, sind zu schlachten. Sie sind schlechte Futterverwerter und gefährliche Seuchenverbreiter!

Das **Personal**, das bei der Geburt oder Wartung beteiligt ist, muß zu besonderer Sauberkeit und Pflichttreue angehalten werden; Bekleidungsstücke sind zu desinfizieren und zu waschen, ebenso Gegenstände, die für die Wartung der Tiere gedient haben, wie Striegel, Putzzeuge, auch Geschirre, Sättel, Decken. Die Geschlechtsteile männlicher Tiere, die als Überträger in Frage

kommen, z. B. der Zuchthengste beim Abortus der Stuten, sollen vor und nach dem Deckakte desinfiziert werden. Das gleiche gilt für Stuten in gefährdeten Bezirken oder beim Verdacht des Herrschens der Seuche in der Gegend.

Endlich kann noch die **Anzeige bzw. veterinärpolizeiliche Bekämpfung** der Seuchen ins Auge gefaßt werden <sup>1)</sup>.

## 11. Individuelle Schutzimpfung.

Die Sera gegen die **Kälberruhr** (Paratyphus-, insbesondere Gärtner-Infektionen) werden neugeborenen Kälbern zum Schutz gegen die Infektion in Mengen von 10—15 ccm subkutan injiziert. Unter Umständen ist eine Wiederholung der Injektion notwendig (Vorsicht wegen anaphylaktischer Erscheinungen, falls das Serum, wie meistens üblich, von Pferden gewonnen wird).

Die durch die gleichen Bakterien verursachten **Kälberpneumonien** werden prophylaktisch in derselben Weise bekämpft. Das Serum wird aber auch zu Heilzwecken angewandt. Dosis 40—50, bei erwachsenen Tieren 50—100 ccm, nötigenfalls mit Wiederholung der Spritzung nach einem Tage. In Beständen, wo sich die Krankheit (erstes Erfordernis für den Erfolg ist die bakteriologische Sicherstellung des Erregers) nicht beheben läßt, erscheint die aktive Immunisierung am Platze. Versuche größeren Umfangs liegen jedoch noch nicht vor.

Die Serumbehandlung des **Ferkeltyphus** ist versuchsweise aufgenommen worden, hat aber zu brauchbaren Ergebnissen nicht geführt.

Dagegen hat sich die Schutzimpfung mit Vakzine bewährt <sup>2)</sup>. Tiere bis zu 8 Tagen erhalten 5 ccm, über 8 Tage alte Ferkel 10 ccm. Die Tiere fiebern für einen Tag leicht, zeigen aber außer Appetitmangel keine weiteren Gesundheitsstörungen. Stark infizierte Bestände weisen, nach konsequenter Anwendung der Impfung bei jedem neugeborenen Wurf, nach Ablauf von mehreren Monaten keine kranken Tiere mehr auf. Die Wirkung tritt besonders deutlich zutage, wenn sich der Besitzer entschließt, alle offensichtlich kranken Tiere zu schlachten oder anderweitig unterzubringen, und so die Infektionen nicht mehr in so kräftiger Weise wie vorher auf die Jungtiere einwirken.

Der **Abortus der Stuten** wird neuerdings mit sensibilisierten Schüttel-extrakten (Parabortin) aus Paratyphus-Abortusbazillen bekämpft. Die Immunisierung soll möglichst frühzeitig erfolgen, jedenfalls vor Ablauf des 6. Monats der Trächtigkeit; sie hat sich insbesondere auf alle Stuten, welche verfohlt haben, zu erstrecken. Der Impfstoff wird subkutan angewandt. Bei

<sup>1)</sup> Geschieht bis heute nicht, erscheint aber für so gefährliche Seuchen wie den Abortus der Stuten, wenn er sich nicht weiter ausbreiten soll, dringend angezeigt.

<sup>2)</sup> Auf die Bedeutung dieser Erfolge, vom Standpunkt der vergleichend-experimentellen Immunitätslehre, für die Beurteilung der menschlichen Typhus-Impfungen sei besonders hingewiesen. Beachtung verdient der Umstand, daß selbst neugeborene Ferkel (1 oder 2 Tage alt) 5—10 ccm Vakzine vertragen haben. Bei der nahen Verwandtschaft, die der menschliche und der Ferkeltyphusbazillus haben und aus der Analogie der immunisatorischen Verhältnisse bei den Vertretern der Koli-Typhus-Gruppe kann geschlossen werden, daß auch bei Menschen mit größeren Dosen von Typhus-Vakzine weit bessere Erfolge zu erzielen sein werden als mit den bisherigen Injektionsdosen; auch der Gedanke einer Immunisierung mit Ferkeltyphus-Vakzine gegen menschlichen Typhus verdient Beachtung.

der ersten Injektion erhalten die Tiere 10, bei der zweiten 20 ccm Impfstoff. Die Tiere sind 24 Stunden nach der Impfung nicht zur Arbeit zu verwenden.

Der Impfstoff wird an Meerschweinchen ausgewertet. Mittelschwere Tiere erhalten 0,5 und nach 10 Tagen 1 ccm subkutan und werden nach 14 Tagen mit  $\frac{1}{1000}$  ccm Kultur infiziert. Bleiben sie leben, während die Kontrollen in zwei Tagen sterben, ist der Impfstoff wirksam.

Auch die Vakzinierung kommt in Frage, ebenso die Spritzung großer Mengen von spezifischem Paratyphusserum. Es ist dem Verfasser gelungen, in Beständen, in denen vorher über 50% der Fohlen abortiert wurden, das normale Austragen gesunder Fohlen durch aktive Immunisierung mit selbsthergestellter Vakzine zu erreichen.

Die Bekämpfung der übrigen Paratyphus-Infektionen hat sich in denselben Bahnen zu bewegen. Praktische Erfahrungen in großem Umfange liegen nicht vor.

## 12. Gesetzliche Bestimmungen.

Die paratyphösen Erkrankungen werden durch veterinärpolizeiliche Maßnahmen nicht bekämpft. Lediglich für den Ferkeltyphus ist durch Erlaß des preußischen Landwirtschaftsministers vom 19. Dezember 1913, Geschäfts-Nr. I. A. IIIe, 10 570, II, verfügt, daß Ferkeltyphus im Sinne des Viehseuchengesetzes als Schweinepest (!) anzusehen ist.

Die sanitätspolizeiliche Beurteilung des Fleisches von beschaupflichtigen Tieren, die mit Paratyphus behaftet sind, erfolgt nach den Ausführungsbestimmungen zum Reichsfleischbeschaugesetz (s. auch unter Nachweis und Materialentnahme).

### Literatur.

- 1a. Jensen, C., Über eine der Rinderseuche ähnliche Kälberkrankheit. Monatshft. f. Tierheilk. **2**, 1. 1891.
- 1b. —, Über Kälberruhr und deren Verhütung durch Seruminjektionen. Zeitschr. f. Tiermed. **9**, 321. 1905.
2. Poels, J., Rapport über enzootisches Kälbersterben in den Niederlanden, erstattet im Auftrage s. Exz. d. Min. d. Innern 1899.
3. Joest, Untersuchungen über Kälberruhr. Zeitschr. f. Tiermed. **7**, 377. 1903.
4. Langer, R., Untersuchungen über einen mit Knötchenbildung einhergehenden Prozeß in der Leber des Kalbes und dessen Erreger. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. **47**, 353. 1904.
5. Pfeiler, W. und Kohlstock, A., Untersuchungen über Voldagsenpest (Ferkeltyphus). Arch. f. wiss. Tierheilk. **40**, 114. 1914. Heft 1/2.
6. Pfeiler, W. und Engelhardt, F., Die Fleischvergiftung in Bobrau im Juli 1913 nebst Bemerkungen über die Feststellung von fleischvergiftenden Bakterien und ihre Bezeichnung. Mitt. d. Kais.-Wilh.-Inst. f. Landw. Bromberg **6**, 244. 1914. Heft 4.
7. Dammann und Stedefeder, Untersuchungen über Schweinepest. Arch. f. wiss. Tierheilk. **36**, 432. 1910. Heft 4/5.
8. Neukirch, P., Über menschliche Erkrankungen durch Bazillen der Glässer-Voldagsen-Gruppe in der Türkei. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. **85**, 103. 1918. Heft 1.
9. Pfeiler, W., Tierpathogene Erreger der Paratyphusgruppe. Lehrbuch d. Bakteriologie. Von Friedberger und Pfeiffer. Im Erscheinen.
10. Pfeiler, W. und Standfuß, R., Über die Beziehungen des Ferkeltyphusbazillus zur Virusschweinepest. Zeitschr. f. Inf.-Krk. etc. d. Haust. **14**, 409. 1913.

11. Standfuß, R., Schweinepest und Schweintyphus, ihre kennzeichnenden Merkmale und Unterschiede. Mitt. d. Vereinig. deutsch. Schweinez. 1913. 279. Nr. 14. 20. Jahrg.
  12. Weidlich, H., Beitrag zur Ferkeltyphusfrage. B. tierärztl. Wochenschr. 1914. 30. Jahrg. Nr. 5, 6.
  13. Teodorascu, Untersuchungen über das agglutinatorische Verhalten von Paratyphus-B- und Pestifer-Stämmen. Zeitschr. f. Immunitätsforsch. 1. Abt., Orig., Bd. 14, 639. 1912.
  14. Glässer, K., Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der deutschen Schweinepest. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1908. 16. Jahrg. Nr. 40, 41.
  15. —, Zum heutigen Stande der Schweinepestfrage und zu den weiteren Untersuchungen von Uhlenhuth, Hübener, Xyländer und Bohtz über das Wesen und die Bekämpfung der Schweinepest und über die Bakteriologie der Hogcholera (Paratyphus-)Gruppe. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1909. Nr. 35, 36.
  16. Pfeiler, W., Über ein seuchenhaftes, durch Bakterien aus der Paratyphusgruppe verursachtes Kanariensterben. B. tierärztl. Wochenschr. 1911. 27. Jahrg. Nr. 52.
  17. Pfeiler, W. und Rehse, A., Über das Vorkommen von Bakterien aus der Gruppe der Fleischvergifter bei Vögeln. Paratyphus-B-Infektion beim Huhn. Zentralbl. f. Bakteriol. 68, 174. I. Abt., Orig., 1913. Heft 2.
  18. —, Bacillus typhi gallinarum alcalifaciens und die durch ihn verursachte Hühnerseuche. Mitt. d. Kais.-Wilh.-Inst. f. Landw. Bromberg 5, 306. 1913. Heft 4.
  19. Pfeiler, W. und Roepke, E., Zweite Mitteilung über das Auftreten des Hühnertyphus und die Eigenschaften seines Erregers. Zentralbl. f. Bakteriol. 79, 125. I. Abt., Orig., 1917. Heft 3.
  - 20a. Kilborne, An outbreak of abortion on mares. U. S. Departm. of Agricult. Bur. of anim. Industr. Bull. Nr. 3. Washington 1893 p. 49.
  - 20b. — On a pathogenic bacillus from the vagina of a mare after abortion. Ibid. p. 53.
  21. Osttag, R., Zur Ätiologie der Lähme und des seuchenhaften Abortus des Pferdes. Monatsh. f. prakt. Tierheilk. 1901. 12, 385.
  22. Hülphers, G., Bacillus paratyphosus B beim Lamm. Svenks Veterinaertidskrift 16, 65.
  23. Glässer, K., Die Krankheiten des Schweines mit besonderer Berücksichtigung der Infektions-, Invasions- und Intoxikationskrankheiten. Hannover 1912. Verl. v. M. und H. Schaper.
  24. Pfeiler, W., unveröffentlicht.
  25. Mießner und Schern, Die infektiöse Nekrose bei den Kanarienvögeln. Arch. f. wiss. Tierheilk. 34, 133. 1908. Heft 2.
  26. Tartakowski, zit. nach Nocard et Leclainche, Les maladies microbiennes des animaux. Paris 1905. 234—235.
  27. Adam und Meder, Über Paratyphus-B-Infektionen bei Kanarienvögeln und Untersuchungen über das Vorkommen von Bakterien der Koli-Typhusgruppe im normalen Kanarienvogeldarm. Zentralbl. f. Bakteriol. 62, 569. I. Abt., Orig., 1912.
  28. Manninger, R., Über eine durch den Bacillus paratyphi-B verursachte Infektionskrankheit der Finken. Zentralbl. f. Bakteriol. 70, I. Abt., Orig., 1913. Heft 1/2.
  29. Uhlenhuth, P. und Hübener, E., Infektiöse Darmbakterien der Paratyphus- und Gärtnergruppe einschl. Immunität. Handbuch der pathogenen Mikroorganismen von Kolle-Wassermann. 3.
  30. Grabert, K., Zur Herkunft des Bacillus suipestifer. Zeitschr. f. Infektionskrkh. etc. d. Haust. 3, 218. 1908.
  31. Tormann, Untersuchungen über das Vorkommen von Ferkeltyphusbazillen bei gesunden und kranken Schweinen. Arbeiten aus der Abteilung für Tierhygiene, Bromberg. Inaug.-Dissert. Jena 1918, bei Gustav Fischer.
  32. Pfeiler, W., Neuere Untersuchungen über die Ursachen des ansteckenden Verwerfens der Stuten. B. tierärztl. Wochenschr. 1917. 33. Jahrg. Nr. 23. S. 264.
  33. — Die Erkennung der bakteriellen Infektionskrankheiten mittels der Präzipitationsmethode. Zeitschr. f. Infektionskrankh. d. Haust. etc. 18, 1916/17. Heft 1, 3, 4/5; 19, 1917/18. Heft 1, 2, 3.
-



## VII. Die Ergebnisse der Chemotherapie in der Veterinärmedizin.

Von

Walter Frei-Zürich und Robert Ackeret-Neftenbach.

---

### A. Einleitung.

Unter Chemotherapie versteht man heute allgemein die Bekämpfung der Infektionserreger im Organismus durch chemisch definierte Substanzen. Nachdem die eklatante mikrobizide Wirkung von gewissen Substanzen auf Bakterien in der Außenwelt, in der Luft, im Wasser, an festen toten Gegenständen und schließlich an der Oberfläche der Tiere und Menschen bekannt war, lag es nahe, diese Mittel auch zum Zweck der inneren Desinfektion, d. h. zur Abtötung von in den Organismus eingedrungenen krankheitserzeugenden Mikroorganismen einzuverleiben. Während bei der Desinfektion in der Seuchenpraxis auf das Medium und die Gegenstände in, bzw. an welchen die Desinfektionsreaktion sich vollzieht, keine oder nur geringe Rücksicht genommen zu werden braucht und den Mikroorganismen hier energisch mit starken Giften zu Leibe gegangen werden kann, ist bei der inneren Desinfektion die Schonung und Erhaltung des Mediums und des Mikroben-trägers erste Bedingung. Das Medium, in welchem die Reaktion vor sich geht, wird repräsentiert durch die Körpersäfte und die Zellen. Die große Verwandtschaft des Protoplasmas der Zellen des Makroorganismus mit denjenigen der Mikroorganismen bedingt eine gewisse Verwandtschaft in der Giftempfindlichkeit. Ein Mikrobengift ist also im allgemeinen ein Organgift und Körperzellgift und umgekehrt. Hingegen ermöglicht die Verschiedenheit zwischen den Zellen des Makroorganismus einerseits und den Mikroorganismen andererseits die Auffindung von Substanzen mit möglichst ungleicher Giftigkeit für die beiden Zellgruppen, d. h. mit großer Giftigkeit für die einen und geringer Giftigkeit für die andern. Universell giftige Substanzen würden demnach den allen Zellarten tierischer oder pflanzlicher Natur gemeinschaftlichen Protoplasmaanteil bzw. deren Eigenschaft, die einseitig giftigen hingegen den für jedes Protoplasma gattungs- oder artcharakteristischen Bestandteil bzw. Eigenschaft angreifen. Substanzen, die zur einen oder anderen Gruppe gehören, sind allgemein bekannt. Sublimat ist ein heftiges Gift für alle Zellen tierischer oder pflanzlicher Natur. Bleisalze, Zyanwasserstoff, Arsenik, sind sehr giftig für höhere tierische Organismen, wenig giftig für Bakterien. Halogen-Kresole und Halogen-Naphtole sind sehr stark giftig für Bakterien

und weniger giftig für Säugetiere. Es hat sich nun herausgestellt, daß viele gute Desinfektionsmittel bei ihrer Anwendung zur inneren Desinfektion versagen, z. B. Sublimat, während therapeutisch wirksame sogenannte innere Desinfizientien im Glas ein auffällig geringes mikrobizides Vermögen zeigen, z. B. Atoxyl. Die Ursache der ersten Diskrepanz ist zu suchen, einmal in der bedeutenden Hemmungswirkung der Körperflüssigkeiten auf das Desinfektionsvermögen des Mittels und zum anderen, in der Aufnahme desselben durch Körperzellen, wodurch es dem eigentlichen Bestimmungsort, den Mikroorganismen, z. T. entzogen wird. So tötet Sublimat nach Behring<sup>10)</sup> die Anthraxbazillen

in Wasser	bei einer Konzentration	1 : 500 000,
in Bouillon	„ „ „	1 : 40 000,
in Serum	„ „ „	1 : 2000.

Sublimat ist außerdem ein sehr heftiges Gift für Erythrozyten und andere Körperzellen und wird demzufolge nach seiner Einfuhr in den Organismus von diesen Zellen zum Teil aufgenommen und festgehalten.

Als Ursache davon, daß eine Substanz im Körper besser mikrobizid wirkt als im Glas kommen in Betracht:

1. die Umwandlung des Giftes unter der Einwirkung des lebendigen Organismus in eine neue, mikrobizide Verbindung;
2. die günstige Beeinflussung der Abwehrvorrichtungen des Organismus.

Im letzteren Falle würde es sich allerdings nicht mehr um eine direkte innere Desinfektion durch das eingeführte Mittel handeln.

Chemotherapeutisch wird man natürlich solchen Mitteln den Vorzug geben, die beide Eigenschaften: starkes mikrobizides Verhalten und Fähigkeit, die Schutzkräfte zu aktivieren, in sich vereinigen, vor solchen, die die Abwehrtätigkeit des Organismus hindern. Man wird sich allerdings nicht mit der Konstatierung der bloßen Tatsache begnügen dürfen, sondern die Chemotherapie soll auch zu ergründen suchen, wodurch das Verhalten des betreffenden Mittels bedingt ist. Wissen wir doch jetzt schon, welche Wirkung gewisse Gruppen und Seitenketten in einer chemischen Verbindung im Organismus auszuüben vermögen. Durch Ersetzen von Gruppen, die dem chemotherapeutischen Effekt hinderlich sind, durch Kuppelung etc., wird man die Eigenschaften des Mittels in der gewünschten Richtung zu verändern suchen. Nur durch solche systematische Untersuchungen und Versuche wird die Chemotherapie in jedem einzelnen Falle das Mittel maximaler Wirkung auf Parasiten und Schutzkräfte des Organismus finden, bei minimaler Giftigkeit.

Die Chemotherapie hat also folgende Aufgaben:

1. Substanzen zu finden mit maximaler Parasitengiftigkeit (Parasitotropie) und minimaler Körper- oder Organgiftigkeit (Organotropie).
2. Die Veränderungen empirisch als chemotherapeutisch wirksam erkannter Substanzen im Organismus zu studieren, um in der Lage zu sein, in der gewünschten Richtung sich verändernde Mittel herzustellen.
3. Die Beeinflussung der Abwehrvorrichtungen des Organismus durch eingeführte Pharmaka zu ermitteln, um Körper mit möglichst hohen

stimulierenden Fähigkeiten gegenüber den Abwehrvorrichtungen des Organismus herzustellen.

Bis jetzt ist an der Verwirklichung dieses Postulates noch nicht systematisch gearbeitet worden, und doch ließen sich auch auf diesem Gebiete bei genauer und umfassender Untersuchung wohl möglich schöne Erfolge erringen.

### Über die Verteilung des Giftes im Organismus.

Im Körper verteilt sich das Chemikale auf drei Medien:

1. die Körperflüssigkeiten,
2. die Körperzellen,
3. die Parasiten,

und je nach seiner Affinität wird es sich in einer der drei Phasen in geringerer oder größerer Konzentration anreichern. Es kann uns natürlich nicht gleichgültig sein, wie und wo diese Anreicherung im Körper vor sich geht; wird doch dadurch der therapeutische Effekt zu einem guten Teil bedingt. Es ist deshalb von größter Wichtigkeit, die Gesetze, nach denen sich die Verteilung des Giftes vollzieht, kennen zu lernen.

Der Vorgang ist natürlich abhängig von allen dabei beteiligten Faktoren, d. h. also:

1. von der Natur des Giftes,
2. von der Beschaffenheit des Mediums: der Körperflüssigkeiten und Körperzellen,
3. von der Natur der Parasiten.

Ad 1. Nach Ehrlich ist die Verteilung des Giftes im Körper bedingt durch seine Tropic, d. h. seine chemische Affinität zur Parasiten- und Körperzelle (Organotropie und Parasitotropie). Die Affinität eines Mittels zur einen oder anderen Zellart wird zum Teil durch bestimmte Gruppierungen im Molekül bedingt. So ist bei den gesättigten aromatischen Quecksilberverbindungen die Verteilung des Hg in den Organen abhängig von den Seitenketten, z. B. besitzt bei den amidierten Präparaten das Hg keine oder nur geringe Affinität zu der Leber. Die Affinität wird aber sehr ausgesprochen, wenn die Amidgruppen durch Nitro- oder Oxygruppen ersetzt werden. Die Einführung von OH- oder NO-Gruppen hat auch ein Verweilen im Blute zur Folge. Abhängig ist die Verteilung natürlich auch von der Löslichkeit, überhaupt vom chemisch-physikalischen Verhalten der eingeführten Substanz.

Ad 2. Für die Körperzellen und -Flüssigkeiten sind, außer ihren Affinitäten, für die Verteilung in hohem Grade maßgebend, die kolloide Zusammensetzung, Eiweißkonzentration und Salzgehalt. Wir müssen annehmen, daß sich hier Vorgänge abspielen, die den Gesetzen der Löslichkeit, der Diffusion, der Adsorption etc. folgen. Die Verteilung eines Medikamentes ist auch verschieden im gesunden und kranken Organismus, was in Verschiedenheiten der Zusammensetzung der Körperflüssigkeiten und -Zellen begründet sein mag. Wenn z. B. bei der Piroplasmosis der Pferde die innere Reibung, die Leitfähigkeit und der osmotische Druck des Serums vermindert sind, können wir uns wohl vorstellen, daß die Verteilung einer eingeführten Arznei anders verläuft als in normalem Serum. Wir wissen auch, daß an Rheumatismus erkrankte Gelenke mehr Salizyl aufnehmen als gesunde.

### Wirkung des Desinfiziens auf die Parasiten.

Das Ideal des chemotherapeutischen Eingriffes ist die Vernichtung aller in einem Organismus vorhandenen Mikroorganismen auf einen Schlag, wie wir es z. B. bei der Trypanblaubehandlung der Rinderpiroplasmosis z. T. verwirklicht sehen. Dieses Ziel wird man wenn immer möglich zu erreichen suchen, natürlich unter Rücksichtnahme auf den Organismus. Diesem kann Gefahr drohen:

1. durch das Gift bei zu hoher Dosis,
2. durch Überschwemmung mit Substanzen aus abgetöteten Parasiten.

Etappenweise Behandlung resp. Kombination von Giften (siehe dieses Kapitel) kann solchen Zufällen vorbeugen.

Das Desinfektionsmittel kann statt der Abtötung auch nur eine Entwicklungshemmung der Parasiten bewirken, was mit der Zeit ebenfalls zu einer Befreiung des Organismus führen kann. Stimuliert das Chemikale gleichzeitig den Körper zur vermehrten Schutzstoffbildung, so wird die Vernichtung der Mikroben noch rascher erfolgen. Wir haben also auch in diesem Falle einen Erfolg der Therapie.

So erklärt z. B. Uhlenhuth die Atoxylwirkung bei der Spirillosis der Hühner.

Unter bestimmten Bedingungen rufen Gifte auch nur eine Veränderung der biologischen oder morphologischen Eigenschaften der Infektionserreger hervor. Veränderungen erstgenannter Art sind die Serumfestigkeit und die Giftfestigkeit. Serumfest nennen wir Parasiten, deren Widerstandsfähigkeit ihren spezifischen Antikörpern, dem Serum, gegenüber vermehrt ist; giftfest sind Mikroben dann, wenn ihre Resistenz einem Medikamente gegenüber gesteigert ist. Arzneifestigkeit tritt bei Verabreichung ungenügender Dosen ein, und beschränkt sich nicht auf das betreffende Chemikale allein, sondern betrifft in der Regel alle Mittel derselben Gruppe.

Die Giftfestigkeit ist praktisch deshalb wichtig, weil sie vererbbar ist und den Parasiten nur bei geschlechtlicher Vermehrung in einem Zwischenwirt verloren geht. Bei Krankheiten, die sich von Tier zu Tier direkt übertragen, besteht also die Gefahr, daß chemoresistente Parasiten übertragen werden (Beschälseuche).

Morphologische Veränderungen im Mikrobekörper, bestehend in einem Schwund des Blepharoplasten, können durch orthochinoide Substanzen herbeigeführt werden (Gonder).

Bei Rindern sah Breisinger<sup>23)</sup>, sowohl bei chemotherapeutisch behandelten als auch unbehandelten, morphologisch veränderte Trypanosomen, sog. Kugelformen. Der Autor führt ihre Entstehung auf ungünstige Lebensbedingungen zurück. Offenbar ist diese Erscheinung in Analogie zu setzen mit der Aufquellung und der Annahme von Kugelgestalt bei Infusorien unter der Einwirkung von Narcoticis. Durch die Einwirkung ungenügender Giftdosen, bzw. der Abwehrsubstanzen des Organismus erleiden die Trypanosomen offenbar tiefgehende Schädigungen ihres Stoffwechsels (vielleicht Verlust der Oxydation = Sauerstoffmangel des Protoplasmas, also relative innere Erstickung), wodurch insbesondere ihre Bewegungsfähigkeit und ihre normale Form verloren geht. Physikalisch haben wir hier höchst wahrscheinlich eine Quellung des Proto-

plasmas, sowie ein Überwiegen der Oberflächenspannung vor uns. Die Verquellung würde sich erklären aus der durch den Sauerstoffmangel des Protoplasmas bedingten Anhäufung von Säuren, die Quellung des Protoplasmas bekanntlich begünstigenden Stoffwechselprodukten. Die Verquellung ist jedenfalls auch verbunden mit Strukturänderungen bzw. Strukturzerstörungen, wonach die Oberflächenspannung die innere Strukturspannung überwiegt, weshalb die Zelle Kugelgestalt annehmen muß.

### Wirkung des Desinfizienz auf den Organismus.

Wie bereits früher angeführt, beeinflußt das verabreichte Chemikale nicht nur die Parasiten, sondern auch den Organismus. Insofern die Wirkung auf den letzteren eine nützliche oder schädliche ist, kann man von erfolgreicher Chemotherapie bzw. von unerwünschten Nebenwirkungen sprechen.

Der hauptsächlichste Nutzen eines Medikamentes besteht in der Stimulierung der Abwehrvorrichtungen des Organismus bzw. einer Erhöhung seiner Resistenz gegenüber den Mikroorganismen, wogegen unter schädigenden Wirkungen die Hemmung der Abwehrvorrichtungen, die Erniedrigung der Resistenz, kurz Vergiftungserscheinungen zu verstehen sind. Das Wesen der Widerstandsfähigkeit ist uns nur zum Teil bekannt. Sie beruht zu einem Teile auf der Anwesenheit hypothetischer Substanzen in den Körpersäften (humorale Resistenz), zum Teil in der Tätigkeit bestimmter Zellen (Phagozytose) und zum anderen Teil schließlich auf bestimmten, vorderhand nicht näher definierbaren physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körperzellen (zelluläre Resistenz). Über das Verhalten dieser Resistenzfaktoren bei der Einverleibung verschiedener Chemikalien existiert schon eine ziemliche Anzahl von Untersuchungen; eine systematische Erforschung dieses Problems steht hingegen noch aus. Diese Untersuchungen haben ergeben, daß verschiedene Substanzen die Widerstandsfähigkeit des Organismus gegenüber Infektionserregern erhöhen, andere sie erniedrigen und von verschiedenen Körpern hat man direkt die Beeinflussung der Quantität der Blutantikörper und der Ausgiebigkeit der Phagozytose studiert. Hierbei ist aber wohl zu bemerken, daß eine Steigerung der Antikörperkonzentration nicht notwendigerweise eine allgemeine Resistenzhöhung zu bedeuten braucht, mit anderen Worten humorale Resistenz und zelluläre Resistenz brauchen nicht parallel zu gehen.

Besonders hat die Wirkung chemotherapeutisch verwendeter Substanzen auf die Abwehrvorrichtungen des Organismus in letzter Zeit das Interesse der Forscher erweckt. Dabei hat sich gezeigt, daß das gleiche Mittel, je nach Größe der Dosis, stimulierende oder schädigende Wirkung zu äußern vermag. So fördert Alkohol nach Friedberger in einmaliger Dosis die Antikörperproduktion, bewirkt dagegen bei andauernder Verabreichung derselben eine Abnahme.

As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Atoxyl, Arsenophenylglycin, Atoxyl + Thioglycolsäure bewirkten nach Agazzi<sup>2)</sup> bei Kaninchen, die mit abgetöteten Typhusbazillen vorbehandelt waren, eine Steigerung der Agglutinine. Nach Lippmann<sup>104)</sup> bewirkt Arsacetin, nach Friedberger und Masuda<sup>42)</sup> das Salvarsan eine vermehrte Agglutininbildung. Reiter<sup>143)</sup> konnte dagegen durch Salvarsan nur eine geringe, und nicht regelmäßige Unterstützung der Antikörperproduktion beobachten. Neuber (zit. n. Reiter)<sup>143)</sup> sah bei Einwirkung von HgCl<sub>2</sub>, HgCl und Salvarsan bei kleinen

Dosen Zunahme der phagozytären Antikörper, bei großen Dosen Abnahme derselben. De Aric<sup>3)</sup> fand bei Kaninchen und Meerschweinchen das phagozytäre Vermögen Kolibakterien gegenüber durch kolloidales Silber gesteigert. Die Phagozytose der Eberth-Bazillen wurde durch dieses Mittel beim Meerschweinchen befördert, beim Kaninchen gehemmt. Nach Uhlenhuth<sup>189)</sup> fördert das Atoxyl bei Hühnerspirillose die Bildung der Antikörper und die Phagozytose. Auch Yakimoff<sup>207)</sup> sah nach therapeutischer Atoxyl-dosis bei kleinen Versuchstieren Leukozytose auftreten. Eine Vermehrung der roten Blutkörperchen nach Salvarsaninjektion sah Berge<sup>18)</sup> bei Pferden und Hunden, Schütte<sup>168)</sup> bei Pferden.

Diese wenigen Angaben vermögen schon zu zeigen, wie verschieden die Wirkung eines Mittels auf die Abwehrvorrichtungen sein kann, je nach Größe der Dosis; ja, die Wirkung kann auch verschieden sein je nach der Tierart.

Die schädigende Wirkung einer Substanz auf den Körper (Nebenwirkungen) kann sich schon lokal an der Einführungsstelle geltend machen. Eine gewisse Störung wird das Medikament am betreffenden Orte immer hervorrufen. Sie kann in den verschiedensten Formen auftreten und sogar in einer tödlichen Beschädigung der Körperzellen bestehen. Solche lokale Reaktionen sind eine ziemlich häufige Erscheinung. So bilden sich bei subkutaner Anwendung von Trypanblau sehr oft Abszesse.

Das Gift kann aber auch in einem oder mehreren, von der Einverleibungsstelle entfernten Organen Nebenerscheinungen hervorrufen. So sah Yakimoff bei zwei Pferden Augenveränderungen auftreten, bewirkt durch Atoxyl. Nach dem gleichen Autor erzeugte das genannte Mittel auch die Erscheinungen der Nephritis.

### Wirkung des Organismus auf das Desinfiziens.

Der Organismus hat das Bestreben, eingeführte Substanzen — auch wenn sie für ihn nützlich sind — so rasch als möglich wieder auszuschleiden. Wir können daher nie damit rechnen, daß die gesamte Giftmenge sich auf Parasiten und Körperzellen verteile. Zur Unschädlichmachung von Giften bedient sich der Körper folgender Wege:

1. Ausscheidung des Mittels durch Nieren, Leber, Darm, Pankreas, Lunge, Speichel-, Milch- und Schweißdrüsen.

Auf diese Weise entfernt z. B. der Organismus einen großen Teil der Arsenikalien. Rasch ausgeschieden, hauptsächlich durch die Nieren, wird z. B. das Atoxyl, das nach einmaliger Verabreichung schon nach zwei Tagen eliminiert ist<sup>29)</sup>.

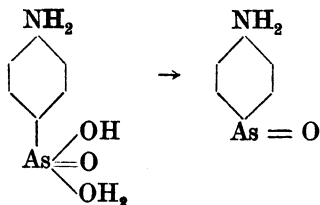
2. Überführung des Giftes in eine unlösliche oder schwerlösliche Verbindung und Deposition in der Leber.

So verfährt der Organismus bei einer Reihe von Quecksilberverbindungen; diejenigen, die das Hg in ionisierbarer Form enthalten, werden in der Leber deponiert und allmählich ausgeschieden.

3. Umwandlung des Mittels in leichtlösliche und leichtausscheidbare Verbindungen durch Reduktion, Oxydation, Neutralisation, Paarung und Kombination dieser Methoden.

Diese Umsetzungen werden naturgemäß vom Organismus sehr häufig vor

genommen. Eine besondere Bedeutung wurde der Reduktion einzelner Verbindungen zugeschrieben, da gerade durch diese Reaktion aus unwirksamen, mikrobiziden Verbindungen entstehen sollten. Es handelt sich namentlich um die fünfwertigen As-Verbindungen, die im Körper in dreiwertige übergeführt würden. So wird nach Ehrlich das Atoxyl zum Paraminophenylarsenoxyd reduziert:



### Kombination von Desinfizientien.

Soviel wir aus der Literatur ersehen können, ist das, durch die Tätigkeit des Organismus durch Reduktion aus Atoxyl entstandene hypothetische Paraminophenylarsenoxyd nicht nachgewiesen, sondern bewiesen ist nur die Möglichkeit der Reduktion im Glas. Auch das Levaditische <sup>102)</sup> Trypanotoxyl ist nicht isoliert worden. Durch mehrfache Untersuchungen hingegen ist gezeigt worden, daß Atoxyl die Produktion von Antikörpern anzuregen im Stande ist. Die Wahrscheinlichkeit der vermehrten Entstehung von parasitiziden spezifischen Antikörpern ist sehr groß. Die Parasiten würden somit einerseits durch diese Antikörper, andererseits durch das Medikament geschädigt werden, bzw. die innere Desinfektion wäre eine Kombinationswirkung dieser beiden parasitiziden Momente. Durch quantitative Untersuchungen im Glas, wobei das eine Mal die Menge des Desinfizienten, das andere Mal die Menge des zugesetzten Serums variiert, ließe sich Klarheit schaffen. Möglicherweise würde man hierbei ähnliche Verhältnisse antreffen, wie bei der Kombination bakterizider Chemikalien *in vitro* (vgl. Krupski).

In zahlreichen Fällen genügt die Kombination: Gift + Antikörper zur Erreichung des Zieles; da aber die Giftdosis mit Rücksicht auf den Organismus nicht willkürlich hoch bemessen werden kann, kann sich das Dilemma einstellen: entweder Vergiftung des Körpers, wenn die Parasiten vernichtet werden sollen, oder aber, um den Körper zu schonen, unerreichtes Ziel in Form von giftfesten Parasiten. Weder das eine, noch das andere, ist erwünscht und nur durch Kombination zweier oder mehrerer Gifte wird die Schwierigkeit umgangen. Es ist allerdings zu beachten, wie diese Kombination vorgenommen wird.

Sie kann nämlich bedingen:

1. eine einfache Addition der Einzelwirkungen der kombinierten Gifte,
2. eine gegenseitige Verstärkung, so daß also die Gesamtwirkung größer ist als die Summe der Einzelwirkungen,
3. eine gegenseitige Abschwächung der Wirkung der Mittel.

Es ist allerdings zu bemerken, daß nicht nur die Parasitotropie, sondern auch die Organotropie der Chemikalien kombiniert wird. Da aber eine Verstärkung der einen durch die Kombination nicht parallel zu sein braucht, der Verstärkung der anderen, ist die Möglichkeit vorhanden, eine volle Wirkung auf die Parasiten zu erzielen, ohne Schädigung des Organismus.

Für die Narkotikakombinationen hat Bürgi <sup>26), 27)</sup> das Gesetz aufgestellt, daß zwei Narkotika derselben chemischen Untergruppe sich in ihrer Wirkung addieren, zwei Mittel verschiedener chemischer Untergruppen sich in ihrer Wirkung aber potenzieren. Ehrlich schlägt auch für die Chemotherapie die Kombination von Mitteln verschiedener chemischer Reihen vor. Die Gültigkeit des Bürgischen Gesetzes für die Chemotherapie wäre noch nachzuweisen. Jedenfalls sah Yaki moff <sup>207)</sup> bei der Behandlung der Dourine keine Verstärkung der Wirkung bei Kombination von Atoxyl mit Acidum arsenicosum, wohl aber mit Sublimat.

Nicht nur Chemikalien können kombiniert werden: bereits ist auch von Bierbaum über eine Kombination von Gift + Antiserum berichtet worden. Der Autor konnte bei Rotlauf der Schweine den Heileffekt des Salvarsans durch spezifisches Serum bedeutend steigern. Den nämlichen Effekt konstatierte Isabolinsky bei Milzbrand und Anwendung des spezifischen Serums.

### **Tabelle der in der Veterinär-Medizin chemotherapeutisch verwendeten Substanzen.**

- A. Anorganische:**
1. Elemente: Argentum colloidal, Kollargol, kolloides Jod, Jodocol.
  2. Salze: HgCl<sub>2</sub>, KJ.
  3. Andere anorganische Verbindungen:  
As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>.
- B. Organische:**
1. Aliphatische Verbindungen:  
Formaldehyd,  
Tartarus stibiatus.
  2. Aromatische Verbindungen:  
Phenole: Karbolsäure, Kreolin,  
Guajakol und Kreosot (Ichthargan = Ichthyol-Silber),  
Salizylsäure,  
Chinin,  
Farbstoffe:
    - a) Benzopurpurinreihe: Trypanrot, Trypanblau,
    - b) Triphenylmethanreihe: Fuchsin,
 Aromatische Arsenpräparate: Natrium arsanilicum = Atoxyl, Arsacetin, Arsenophenylglyzin, Salvarsan, Neosalvarsan, Arsinosolvin, Arsalyt, Novarsenobenzol,  
Ätherische Öle: Kampfer, Terpentinöl.

Nach der eingangs gegebenen Definition der Chemotherapie als der Bekämpfung der Mikroorganismen im Innern eines Makroorganismus durch Chemikalien, ließe sich die vorstehende Liste noch um eine ganze Reihe von Substanzen vermehren, denn wir dürfen wohl die Annahme machen, daß von den vielen, bewußt zur symptomatischen Behandlung angewandten und den überhaupt erfahrungsgemäß günstig wirksamen Chemikalien viele sind, die zum mindesten eine chemotherapeutische Nebenwirkung haben. Also solche, die entweder direkt oder indirekt durch Vermittlung des Organismus die Parasiten zu schädigen vermögen. Wenn z. B. bei der Pneumonie des Pferdes Alkohol verabreicht wird, so wird derselbe sicher auch die Abwehrvorrichtungen des Organismus



beeinflussen. Vom Pilokarpin, das in der Veterinärmedizin als sekretionsbeförderndes Medikament subkutan injiziert wird, ist nach den Untersuchungen von Salomonsen und Madsen, sowie Loewi und Richter eine Beeinflussung der Abwehrvorrichtungen des Organismus wenigstens anzunehmen.

Etwas Ähnliches läßt sich erwarten von  $\text{HgCl}_2$  und Jod, die therapeutisch verwendet werden und daneben vielleicht auch (nach Analogie der Untersuchungen von Neuber und Dohi) chemotherapeutische Nebenwirkungen entfalten könnten. Dasselbe läßt sich sagen von Arsenik.

Demnach wäre also möglicherweise jede medikamentöse Therapie von Infektionskrankheiten eine Chemotherapie.

### Applikationsmodus.

Für die Methode der Einverleibung eines Giftes sind die verschiedensten Möglichkeiten vorhanden; dasselbe kann entweder in die Gewebe, Körperhöhlen oder in den Blutstrom geimpft werden. Bestimmend für die Art der Einverleibung wird sein:

1. die Natur der Infektion resp. der Parasiten,
2. die Eigenschaften des Giftes.

Es liegt auf der Hand, daß der Eingriff bei einer stürmisch verlaufenden Infektion nicht der gleiche sein wird, wie bei einer chronischen Krankheit. Bei der ersteren wird es sich darum handeln, möglichst rasch die nötige Giftmenge an den Ort größter Parasitenansammlung zu bringen oder doch dahin, von wo die Verteilung am raschesten vor sich geht, d. h. ins Blut. Anders dagegen bei chronischen Infektionen, wo die Erreger zum größten Teil nicht im Blute, sondern in Gewebsschlupfwinkeln sich aufhalten. Es sind dies gewöhnlich diejenigen Parasiten, die sich auch den Abwehrvorrichtungen des Körpers gegenüber durch eine große Anpassungsfähigkeit auszeichnen. Wir können nicht damit rechnen, durch eine einzige Dosis ins Blut den größten Teil zu vernichten, und den Rest den Abwehrvorrichtungen zur Unschädlichmachung zu überlassen. Durch ein solches Vorgehen schaffen wir höchstens Parasiten, die dem Medikamente gegenüber indifferent werden. Wir müssen vielmehr dafür sorgen, daß die Mikroben unter beständiger Wirkung der Arznei stehen, um so Gelegenheit zu haben, möglichst viel davon in sich aufzunehmen. Wir bringen daher das Chemikalé in ein Gewebe, wo die Resorption langsamer vor sich geht und werden die Behandlung in Etappen weiterführen. Daß diese Erwägungen praktisch wirklich von Bedeutung sind, mag ein Hinweis auf zwei Krankheiten zeigen: Brustseuche und Aktinomykosis. Die erstere, akut verlaufend, suchen wir durch einmalige, intravenöse Salvarsandosin zu heilen, während z. B. einer Zungenaktinomykose beim Rind durch eine systematische Jodtherapie zu Leibe gegangen wird.

Mitbestimmend ist in jedem Falle natürlich die Art des Giftes. Mittel, die subkutan im Unterhautzellgewebe Schädigungen bewirken, wird man intramuskulär applizieren. Ein Medikament, das die Intima oder Blutbestandteile schädigt, wird man nicht ins Blut einführen.

Als Anwendungsformen kommen in der Veterinärtherapie hauptsächlich in Betracht, die Einverleibung subkutan, intravenös, per os oder intramuskulär.

## B. Ergebnisse der Chemotherapie in der Veterinärmedizin.

### I. Behandlung der Protozoenkrankheiten.

#### 1. Trypanosomiasen.

Die experimentelle Therapie hat gezeigt, daß hauptsächlich die Angehörigen dreier chemischer Gruppen trypanozid wirken:

1. Farbstoffe der Triphenylmetanreihe,
2. „ „ Benzopurpurinreihe,
3. Bestimmte Arsenikalien und Antimonverbindungen.

Von den zahlreichen, im Tierexperiment wirksam befundenen Substanzen, haben aber eine praktische Bedeutung bis jetzt nur wenige erlangt. Wir werden uns in der Folge nur mit den Versuchen und Ergebnissen der Trypanosomenbekämpfung bei großen Tieren befassen.

Die arsenige Säure wurde in den Tropen, ursprünglich prophylaktisch, schon lange verwendet. Lingard (zit. nach Thiroux und Teppaz<sup>178)</sup>) hat das Mittel in Indien gegen die Surra der Pferde schon vor langem verabreicht. In vollen untertoxischen Dosen gegeben ist Acidum arsenicosum nach Holmes<sup>72)</sup> geradezu ein Spezifikum gegen die Surra der Pferde. Dieser Autor gab das Mittel auch zusammen mit Atoxyl und heilte die Krankheit in 70 % der Fälle. Bei vier Pferden will auch Külz<sup>97)</sup> die Surratrypanosomen aus dem Blute entfernt haben. Andere Angaben negieren den Wert der Arsenikalien. So konnte das Laboratorium zu Buitenzorg<sup>77)</sup> weder durch Atoxyl-Arsenik-, noch durch Atoxyl-Auripigmentbehandlung ein einziges Tier retten. Thiroux und Teppaz<sup>181)</sup> fanden die von Holmes angegebene Dosis von 2 g Atoxyl zu gering, während bei größerer Dosis leicht Vergiftung eintrat. Die wenigen Tiere, die 5 g ertrugen, heilten allerdings aus. Von fünf Pferden, die mit Atoxyl + Orpiment behandelt wurden, heilte ein einziges. Sie gaben deshalb das Atoxyl auf und behandelten mit Tartarus stibiatus intravenös, allein oder kombiniert mit Orpiment per os. Letztere Behandlung gab die besten Resultate und vermochte schon in 20 Tagen Heilung zu erzielen.

Über die Brauchbarkeit des Salvarsans bei der Surrabekämpfung liegen noch zu wenig Mitteilungen vor. Nach Holmes<sup>71)</sup> ist es möglich, mit diesem Präparat die Krankheit zu heilen. Die kurative Dosis soll allerdings dicht neben der toxischen liegen. Mason<sup>110)</sup> hat bei Pferdetrypanosomiasis in Ägypten zwei Fälle, den einen mit Salvarsan, den anderen mit Salvarsan + Trypanblau in Heilung übergeführt. Bei einem in Buitenzorg künstlich mit Surra infizierten Pferde wurden die Parasiten durch drei Dosen von 1,2 g Neosalvarsan aus dem Blute entfernt, erschienen darin aber von neuem vier Tage nach der letzten Injektion.

Relativ leichter heilbar als die Surra sind nach Thiroux und Teppaz<sup>178)</sup> die Trypanosomiasis der gambiensischen Pferde, Souma und Baléri, die durch Auripigment, Atoxyl oder beide Mittel zusammen heilbar sind. Das As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> genüge auch ohne das Atoxyl; ein Prophylaktikum gegen die drei genannten Trypanosomiasen stelle es nicht dar.

Heilversuche an experimentell naganakrank gemachten Rindern mit Arsinophenylglycin + Brechweinstein, Salvarsan, Trypoflavin durch Breisinger<sup>23)</sup> vorgenommen, ergaben nur bei voller Salvarsandosis (0,01 pro kg

Körpergewicht) günstigen Erfolg. Bei Anwendung von 0,005 Salvarsan trat ein Rezidiv ein. Mit Atoxyl + Acidum arsenicosum konnte Harms<sup>61)</sup> nagana-krankte Pferde nicht heilen.

In Deutsch-Ostafrika haben Wölfel und Hellemann<sup>204)</sup> eine Anzahl Rinder und ein Maultier, die meisten an natürlicher Nagana leidend, mit dem von Kolle empfohlenen Trixid in behandelt.

Nach vorausgegangener Atoxylinjektion wurde das Trixid in Emulsion zu 0,5 ccm pro Injektion einverleibt. Fünf Rinder, die Gesamtdosen von 0,18 bis 0,2 pro kg Körpergewicht erhalten hatten, erlagen der Antimonvergiftung. Acht Rinder und das Maultier genasen. Daß sich das Mittel für Rinder viel giftiger erwiesen hatte als für die kleinen Versuchstiere, ist wieder ein Beweis, daß von der Wirkung eines Medikamentes im Experiment nicht direkt auf seine praktische Verwertbarkeit geschlossen werden kann.

Webb<sup>195)</sup> hat 22 Esel und Maulesel mit Atoxyl subkutan und Arsenik in Bolus behandelt und 10 Fälle geheilt.

Wie ersichtlich ist unter den verwendeten Präparaten keines, das eine unbestrittene spezifische Heilkraft Trypanosomen gegenüber besitzt. Vielleicht ist durch die Versuche von Frosch und Knuth<sup>54)</sup> einer erfolgreichen Behandlung dieser Protozoen der Weg gewiesen. Während nämlich das Salvarsan bei Heilversuchen an Pferden, die mit zwei, den Verfassern zu Gebote stehenden Trypanosomenstämmen krank gemacht worden waren, versagte, konnte durch Kombination des Ehrlichschen Präparates mit Optochininum hydrochloricum und Natrium salicylicum ein bedeutend günstigeres Resultat erzielt werden.

### Beschälseuche.

Im Jahre 1907 hat Monod<sup>122)</sup> als erster in Algerien einen dourinekranken Hengst mit Atoxyl geheilt. Er begann die Therapie mit 0,5 g pro Injektion. Die Behandlung erfolgte alle zwei Tage in steigender Dosis bis 1 g. Im ganzen erhielt das Pferd 33 g Atoxyl, ohne daß Nebenerscheinungen von seiten der Augen oder Harnorgane sich bemerkbar machten.

Uhlenhuth<sup>188)</sup>, Hübener und Woithe gaben einem experimentell beschälseuchekranken Pferd das Atoxyl in Dosen von 0,3—5 g. Verglichen mit dem Kontrolltier wurde Besserung erzielt. Die Autoren kamen aber zum Schlusse, daß die Anfangsdosis von 0,5 g zu gering war. Das von ihnen behandelte Pferd hatte nur 25,3 g erhalten und doch schon Vergiftungserscheinungen gezeigt. Ausgedehnte Heilversuche mit dem Atoxyl führte Yakimoff<sup>207, 208)</sup> aus, erst an kleinen Versuchstieren, nachher an 18 beschälseuchekranken Hengsten resp. neben manifestkranken fanden sich krankheitsverdächtige und zweifelhaft kranke. Als Dosis pro Pferd wurde gefunden 0,0075—0,0136 pro kg Körpergewicht. Das Mittel wurde in Intervallen von 2—3 Tagen meistens subkutan appliziert.

Aus der Körpertemperatur und der Beschaffenheit des Harnes konnte in jedem Falle ersehen werden, ob die Atozyldosis zu groß sei. Das war dann der Fall wenn Fieber auftrat und der Urin hell, sauer und albuminhaltig wurde. Da der Nachweis des Trypanosoma equiperdum im Blute nie gelang, mußte sich die Beurteilung des Effektes der Therapie nur auf das Verhalten, das heißt also, das Verschwinden der Symptome stützen. Behandelt wurde entweder

mit Atoxyl allein oder mit Atoxyl + arseniger Säure. Letztere Methode zeigte keinen Vorteil gegenüber der ersteren. Einem besonderen Verfahren mußten zwei Hengste unterworfen werden wegen Auftreten von Rezidiven: Diese erhielten Atoxyl intravenös und Sublimat intramuskulär, wodurch auch sie geheilt werden konnten. Daß das Atoxyl keineswegs harmloser Natur sei, hatte sich nach großen Dosen schon während der Behandlung gezeigt, indem die Tiere stöhnten, sich niederlegten etc.

Bei zwei Hengsten hatte das Präparat aber noch eine speziell giftige Wirkung auf die Augen, indem sich bei einem Tier Atrophie des Sehnerven, beim anderen Linsentrübung und Iritis einstellte.

Weniger erfolgreich als die genannten Autoren war Watson<sup>194)</sup> in der Atoxylbehandlung der Dourine. In sechs Fällen vermochte das Mittel nur einmal, für sich allein angewendet, anhaltende Besserung zu erzielen und einmal bei Kombination mit Jodkali und Sublimat. Mit Arsenophenylglycin wurde ein Pferd gebessert und eines geheilt. Mit dem gleichen Mittel hat Mießner<sup>116)</sup> bei einer Stute schon nach zwei Injektionen Heilung gesehen, wogegen Fröhner<sup>50)</sup> beim Hengste Trepow auf 24 g Arsenophenylglycin Vergiftungserscheinungen und eher Verschlimmerung des Zustandes konstatierte. Auch eine zweite Dosis vermochte keine Heilung zu bringen.

Ob das Salvarsan bei beschläusechekranken Pferden schon verwendet worden ist, entzieht sich unserer Kenntnis. Favero<sup>41)</sup> hat aber bei Hunden bei gleichzeitiger Infektion und intravenöser Injektion, den Ausbruch der Krankheit verhindern können, im Blute vorhandene Parasiten zum Verschwinden gebracht.

## 2. Piroplasmen.

Im Gegensatz zur Malaria des Menschen, entfaltet das Chinin auf die Hämosporidien der Haustiere, die Piroplasmen, nicht dieselbe spezifische Heilwirkung.

Bei der Hundepiroplasmosis hat Gonder<sup>58)</sup> an künstlich krank gemachten Tieren das Atoxyl auf seine Wirksamkeit geprüft. Ausbruch und Verlauf des Leidens konnten aber mit dem Präparate nicht beeinflußt werden; es schien dadurch die Krankheit sich im Gegenteil noch zu verschlimmern. Die experimentellen Versuche von Nuttall und Hadwen<sup>127)</sup> zeigten in den Farbstoffen Trypanblau und Trypanrot, Mittel, die die Hundepiroplasmosis zu heilen vermochten. K. F. Meyer<sup>114)</sup> und Bumann<sup>25)</sup> konnten an Versuchstieren, Jowett<sup>83), 84)</sup> u. a.<sup>123), 159)</sup> in der Praxis die spezifische Wirkung des Trypanblaus auf die Blutparasiten bestätigen. Das Heilvermögen des Trypanrots scheint weniger zuverlässig zu sein, wenigstens erlagen in den Versuchen Meyers 75 % der Tiere der Infektion.

Das Trypanblau wird in 1 %iger Lösung subkutan oder intravenös eingegeben, 5–25 ccm, je nach Größe des Tieres. Nach der Injektion verschwinden die Parasiten oft schon innerhalb wenigen Stunden, im übrigen innerhalb 24–60 Stunden vollständig aus dem Blute, das Fieber geht zurück und die Tiere genesen. Nach Meyer treten die Parasiten nach 6–10 Tagen im Blute wieder auf, ohne daß die Tiere von neuem wieder erkrankten. Das Medikament wird von den Patienten gut ertragen. Die Blaufärbung der Gewebe, die nach der Injektion auftritt, verschwindet nach und nach wieder. Häufig sind Abszesse

bei subkutaner Anwendung des Mittels. Nach Theiler<sup>176)</sup> wird das Trypanblau in Südafrika als Spezifikum bei der Hundepiroplasmosis betrachtet.

Die Piroplasmosis der Rinder — Hämoglobinurie, Texasfieber, Redwater — hat bekanntlich auch in Europa eine ziemliche Verbreitung. Die Behandlung des Leidens mit Chinin war ohne besonderen Erfolg. Bergschicker<sup>15)</sup> versuchte die von Kragerud empfohlene Formalintherapie. Er injizierte 300 bis 500 ccm 2–3 %iger Formollösung intravenös, mit negativem Resultate. Udrisky<sup>186)</sup> und Mießner<sup>119)</sup> suchten die Krankheit mit Atoxyl zu heilen. Letzterer hat damit 70 Rinder behandelt und 9 Rinder mit Arsenophenylglycin. Eine gewisse Heilwirkung der Präparate war nicht zu verkennen. Bei vier an Piroplasmosis erkrankten Rindern beobachtete Dschunkowsky<sup>32)</sup> nach Salvarsaninjektion ein Verschwinden der Parasiten.

Ermuntert durch das günstige Resultat ihrer Trypanblauversuche bei *Babesia canis*, versuchten Nuttall und Hadwen<sup>128)</sup> den Mesnilschen Farbstoff bei künstlich infizierten Rindern, die alle Hämoglobinurie zeigten. Auch hier folgte auf die Einspritzung ein Verschwinden der Parasiten aus dem Blute. Stockmann<sup>186)</sup> und Theiler<sup>176), 177)</sup> haben die günstige Einwirkung des Präparates auf die Rinderpiroplasmosis bestätigt. Das Mittel wird bereits in der Praxis mit dem Erfolge verwendet, daß es gelingt, alle Fälle von Blutharnen, wo die Zerstörung der Blutelemente noch nicht zu weit vorgeschritten ist, durch eine einzige Injektion zu heilen<sup>15), 39)</sup>. Die Heilung ist innerhalb 24–48 Stunden beendet. Das Trypanblau wird in 1–2 %iger Lösung subkutan oder intravenös injiziert, 100–200 ccm pro Rind. Nach Theiler folgt der Einspritzung sofort ein Anstieg der Körpertemperatur (in den meisten Fällen), wahrscheinlich von frei werdenden Toxinen herrührend. Innerhalb 24–48 Stunden kehrt die Temperatur zur Norm zurück. Die Parasiten, die nach der Behandlung aus dem Blute verschwanden, erscheinen später häufig wieder im Blut, ohne weiter zu schaden. Die Tiere werden also durch die Behandlung immun.

Stockmann und Theiler sehen den Nutzen der Trypanblaubehandlung vor allem darin, daß dadurch die künstliche Immunisierung von Rindern gegen Redwater mit geringeren Verlusten durchgeführt werden kann.

Evers<sup>40)</sup> empfiehlt in Rotwassergegenden Tiere, die keine natürliche Immunität gegenüber dem Leiden besitzen, 14 Tage nach dem Weidgang mit Trypanblau zu behandeln. Zu dieser Zeit ist nämlich der Ausbruch der Krankheit zu erwarten. Erkrankten gleichwohl einzelne Rinder, vermöge das Mittel dann sicher das Leiden zu kupieren.

Allgemeine üble Nebenerscheinungen verursacht das Präparat nicht, selbst wenn intravenös ungelöste Farbstoffpartikelchen mitinjiziert werden. Die blaue Verfärbung der unpigmentierten Haut und Schleimhäute, wie sie nach der Injektion auftritt, verschwindet nach und nach. Subkutan angewendet sind an der Impfstelle oft Abszesse zu beobachten.

Als Spezifikum gegen die Hämoglobinurie der Rinder empfiehlt Schmidt<sup>160)</sup> das Ichthargan. 1 g in 30 g Wasser gelöst und intravenös injiziert soll schon nach 5–6 Stunden ein Sinken des Fiebers bewirken. Von ca. 100 Fällen heilten nur zwei nicht. Im Gegensatz zur Trypanblaubehandlung soll der Erfolg schneller eintreten.

Sollten auch weitere Versuche die günstige Wirkung des Ichthargans bestätigen, so besitzt das Trypanblau diesem gegenüber doch zwei erwähnungs-

werte Vorteile. Vom ersteren wissen wir nämlich, daß es intravenös schwere Ätzwirkung entfalten kann, was beim Farbstoffe nicht der Fall ist. Im weiteren ist letzterer billiger als das Silberpräparat.

Hildebrand <sup>67)</sup> berichtet über mehrere Heilungen von Rinderpiroplasmosis mit Spiritus camphoratus oder Oleum camphorat. 10–20 g subkutan.

Bei der Piroplasmosis der Pferde, auch Pferdemalaria genannt, ist es nach Theiler <sup>175)</sup> möglich, durch eine systematisch durchgeführte Chininbehandlung die Parasiten aus dem Blute zu entfernen. Michin und Yachimoff <sup>115)</sup> kombinierten Chinin mit Sublimat und erzielten in 80 % der Fälle Heilung. Nach Nemeth <sup>212)</sup> versagte Neosalvarsan bei der Pferdemalaria.

Belitzer <sup>11)</sup> gab seinen Patienten 2 %ige Sublimatlösung intramuskulär und Hg salicylicum innerlich. Baroni <sup>6)</sup> gebrauchte Quecksilberjodid und Sublimat. Nach Pricolo <sup>136)</sup> sind weder Chinin noch Sublimat von spezifischer Wirkung auf die Pferdepiroplasmosis. Er empfiehlt für schwere Fälle das Trypanblau. Aus den Versuchen Theilers <sup>176)</sup> ergibt sich, daß sowohl Trypanblau als auch Trypanrot in der Mehrzahl der von ihm behandelten Fälle von Piroplasmosis bei Equiden einen Einfluß auf die Zahl der Parasiten nicht ausübten. Im Gegensatz zur analogen Erkrankung der Hunde und Rinder besitzen wir also hier ein zuverlässiges Heilmittel noch nicht.

### 3. Spirillosen.

Durch zahlreiche experimentelle Versuche sind vorab zwei Präparate als Spezifika gegen die Spirillose der Hühner erkannt worden, Atoxyl und Salvarsan. In einem großen Teil dieser Versuche handelte es sich darum, Anhaltspunkte für eine Bekämpfung menschlicher Protozoenkrankheiten mit diesen Mitteln zu gewinnen. Uhlenhuth <sup>189)</sup> und seine Mitarbeiter haben zuerst die Schutz- und Heilwirkung des Atoxyls auf die Hühnerspirochäten untersucht und gefunden, daß das Mittel imstande ist, bei subkutaner, intramuskulärer oder stomachikaler Anwendung, infizierte Tiere vor dem Ausbruch der Krankheit zu schützen. Bei kranken Tieren vermag eine einzige Dosis von 0,05 g die Parasiten innerhalb 20–30 Stunden zum Verschwinden zu bringen. Schutz- und heilgeimpfte Hühner sind nach der Behandlung immun. Die Heilwirkung des Atoxyls beruht nach Uhlenhuth nicht in einer Abtötung von Spirillen, sondern in einer Entwicklungshemmung derselben und Stimulierung des Körpers zu vermehrter Schutzstoffbildung. Dschunkowsky und Luhs <sup>33)</sup> haben bei der Spirillose der Gänse die Schutz- und Heilwirkung des Atoxyls bestätigen können.

Hata <sup>38)</sup> hat bei der Hühnerspirillose die ersten Versuche angestellt mit dem Präparate „606“, und dasselbe außerordentlich wirksam auf die Spirillen gefunden. Hauer <sup>62)</sup> hat experimentell, Schaburow <sup>157)</sup> bei einer Epidemie die günstige Heilwirkung des Mittels bestätigen können. In 93 % der Fälle erzielte letzterer Heilung. Während Hata durch intramuskuläre Injektion des Salvarsans eine Schutzwirkung sah bis nach 20 Tagen bei einer Dosis von 0,05 pro kg Körpergewicht, kommt nach Schaburow das Mittel als Prophylaktikum nicht in Betracht.

Bei der Spirillose der Gänse vermochte das Salvarsan nach Dschunkowsky <sup>32)</sup> erkrankte Tiere noch 96 Stunden nach der Infektion, also direkt vor dem Tode, zu retten.

## II. Behandlung der bakteriellen Infektionen.

Das Versagen der Serotherapie bei den Protozoenkrankheiten war wohl ein Anstoß, diesen tierischen Lebewesen durch chemische Mittel beizukommen. Nun sehen wir bereits, daß die Chemotherapie — im engen Sinne des Wortes — gegen bakterielle Erreger herbei gezogen wird, allerdings vorläufig hauptsächlich im Experiment. Eine medikamentöse Behandlung der Bakterienkrankheiten wird in der Veterinärmedizin schon lange praktiziert, wenn auch zu dieser inneren Desinfektion meistens gerade diejenigen Desinfizientien verwendet wurden, von denen wir wissen, daß sie im Organismus nur geringes bakterizides Vermögen besitzen. So wird die Milzbrandinfektion schon lange mit Phenol und Kreolin behandelt. Das letztere wird von vielen Autoren geradezu als ein Spezifikum dieser Krankheit gegenüber bezeichnet<sup>158</sup>). Einen Vorteil besitzt das Kreolin vor dem Phenol in seiner geringen Giftigkeit, indem Tagesdosen von 200 g ertragen werden sollen<sup>51</sup>). Die Applikation erfolgt per os. Zu den zahlreichen gemeldeten Heilerfolgen bei dieser Therapie ist allerdings zu bemerken, daß nur diejenigen Fälle als einwandfrei gelten können, wo die Diagnose auch bakteriologisch und nicht nur klinisch festgestellt wurde, wie das häufig der Fall war.

Uhland<sup>187</sup>) und Hesse<sup>66</sup>) haben an kleinen Versuchstieren den Einfluß des Formaldehyds auf die Milzbrandinfektion bei intravenöser Anwendung untersucht und gefunden, daß das Mittel bei ausgebrochener Infektion die Tiere vor dem Tode nicht zu bewahren vermochte. Durch Salvarsan konnte Herbinger<sup>65</sup>) milzbrandkranke Versuchstiere vor dem Tode retten, die 4 resp. 6 Stunden nach der Infektion behandelt worden waren. Eine praktische Bedeutung hat das Salvarsan bei der Anthraxbehandlung in der Veterinärtherapie noch nicht erlangt.

Das gleiche ist zu sagen über die „606“-Behandlung des Rotlaufes der Schweine. Interessant ist, daß sich das Salvarsan in vitro Milzbrand-, Rotlauf- und anderen Bazillen gegenüber wie ein Desinfektionsmittel verhält, d. h. sie abtötet).

Keine praktische Bedeutung kommt auch den namentlich von russischen Autoren angestellten Heilversuchen mit Salvarsan bei der Rotzkrankheit des Pferdes zu. So hat Blagodetelew<sup>17</sup>) drei rotzkranken Tieren je 2,4 g einverleibt und nach einigen Tagen allgemeine Besserung konstatiert. Nach anderthalb bis zwei Monaten schienen die Tiere äußerlich gesund zu sein, nur der Nasenausfluß nahm wieder zu. Bei der Sektion der Pferde fanden sich in der Lunge Rotzherde. Der Autor glaubt, daß das Medikament die Mikroben teilweise abtötete und teilweise in ihrer Virulenz schwächte und so eine scheinbare Gesundung bewirkte.

Mießner und Lange<sup>121</sup>) haben 8 rotzige Pferde mit Salvarsan und Neosalvarsan behandelt, ohne damit Heilung zu erzielen.

Tetanus: Die aus der Menschenheilkunde übernommene Magnesium sulfuricum-Therapie des Starrkrampfes, hat in der Veterinärtherapie nur wenig Boden gewinnen können, ist ja auch nur eine symptomatische Behandlung. Verschieden beurteilt werden auch die subkutanen Phenolinjektionen. Ob es sich um eine ätiologische Wirkung des Mittels — auf Bazillus oder Toxin — handelt, wollen wir dahin gestellt sein lassen. Von Lorscheid<sup>107</sup>) ist das

Arsinosolvin zur Behandlung des Tetanus empfohlen worden. Das Mittel wird subkutan injiziert 5 g pro dosi und soll direkt schädigend einwirken auf die Bakterien und ihre Toxine. Hallich<sup>60)</sup> schreibt die Heilung eines Pferdes mit schweren Starrkrampferscheinungen der Anwendung dieses Präparates zu. Weitere Mitteilungen stehen noch aus.

Enteritis paratuberculosis bovis specifica. Diese durch säurefeste Bazillen hervorgerufene Krankheit war bis jetzt ein Sorgenkind der Therapie. Nun berichtet Stute<sup>171)</sup>, daß er durch Anwendung des Methylenblau, täglich 2 g in Wasser gelöst in 3 Fällen Besserung erzielt habe. Nach Wyßmann\*) soll das Präparat manchmal von verblüffender Wirkung sein.

Aktinomykosen: Seit Thomassen 1885 das Jodkalium gegen die Strahlenpilzkrankheit empfohlen hat, ist das Mittel in der Tierheilkunde ziemlich allgemein zur Anwendung gelangt. Rinder erhalten täglich 6 g KJ per os während 14 Tage. Später wird die Dosis etwas verringert. In zahlreichen Fällen hat sich das Mittel in der Tat als Spezifikum erwiesen, namentlich bei aktinomykotischen Veränderungen von Weichteilen, vorab der Zunge. Der Heilungsvorgang kann durch lokale Applikation von Jod unterstützt werden. Statt des Jodkaliums wird auch Jodvasogen innerlich verabreicht<sup>51), 76), 155)</sup>.

Die epizootische Lymphangitis der Pferde. Thiroux und Teppaz<sup>179)</sup> haben bei dieser durch einen Sproßpilz hervorgerufenen Krankheit mit 5 g Atoxyl eine fast augenblickliche Besserung erzielen können. Eine vollständige Heilung erfolgte allerdings nur bei wenigen Tieren; die Mehrzahl erkrankte von neuem und das Mittel verlor rasch an Wirksamkeit.

Durch spezielle Untersuchungen wäre noch festzustellen, ob auch diese Erreger, die pflanzlicher Natur sind, giftfest werden.

Von verschiedenen Autoren wird bestätigt, daß das Salvarsan die Krankheit zu heilen vermag. In diesem Sinne äußern sich Bridré, Negre und Trouette<sup>24)</sup> sowie Dorschprung-Zolizo<sup>31)</sup> und Houdemer<sup>74)</sup>. Nach letzterem genügt manchmal eine Injektion von Neosalvarsan, um Heilung herbeizuführen. Meistens sei indessen nach 15—30 Tagen eine Wiederholung der Behandlung nötig.

### III. Behandlung von Krankheiten mit unbekanntem Erregern.

#### 1. Brustseuche der Pferde.

Walter<sup>192)</sup> versuchte zuerst, zu einer Zeit als die Chemotherapie noch in den Anfängen war, das Atoxyl bei der Brustseuche ohne nennenswerte Erfolge zu erzielen. Die Versuche wurden 1910 von Bochberg<sup>19)</sup> wieder aufgenommen. Er injizierte 0,3 steigend bis 0,75 g Atoxyl, ohne Nebenwirkungen zu beobachten. Das Mittel übte auf die Krankheit einen günstigen Einfluß aus, indem Fieber und Pulszahl sanken und die Tiere lange vor den unbehandelten Kontrolltieren geheilt waren. Trotz dieser guten Erfolge ist das Medikament in der Folge bei der Brustseuche nur wenig verwendet worden, vermutlich weil inzwischen das Salvarsan seinen Siegeslauf antrat. Immerhin finden sich einige Angaben in der Literatur. Wettengl<sup>198)</sup> hat 17 Fälle mit Atoxyl behandelt und in einigen gleichgute Resultate gesehen wie mit Salvarsan. Stange und Skulewsky<sup>164)</sup> probierten das Mittel an 84 Pferden; sie verabreichten intravenös 0,3—0,4 g.

\*) Referat Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 59, 411. 1917.



Gewöhnlich genügte eine Injektion und der Effekt war am günstigsten, wenn am 4.—5. Krankheitstage behandelt wurde und schon eine Lungenerkrankung in Entwicklung war. Diese Erscheinung wäre in Analogie zu setzen mit einer von Moldovan gemachten Beobachtung, wonach zur vollständigen Heilung in der Mitte der Krankheit eine geringere Dosis des Medikamentes genügte. Möglicherweise ist der günstige therapeutische Effekt, den Stange und Skulewsky erzielten, auf eine Kombinationswirkung des Atoxyls mit den auf der Höhe der Krankheit schon in nennenswerter Konzentration vorhandenen Antikörper zurückzuführen. Man könnte aber auch noch die Annahme machen, daß die Injektion des Desinfiziens nicht in ihrer Vollkraft sich befindende, sondern bereits durch Antikörpertätigkeit geschädigte Parasiten trifft.

Palmgren<sup>151)</sup>, der bei Atoxylbehandlung von Brustseuche in einigen Fällen gute Resultate erzielte, in anderen nicht, empfiehlt weitere Versuche. Völlig versagt hat dieses Mittel in den von Rummel<sup>154)</sup> angegebenen Fällen. Er gab intravenös 3—12 g pro Pferd am ersten Krankheitstage. Bei einigen schwerkranken Patienten wurde die Injektion an den folgenden Tagen wiederholt. Ein Pferd erhielt sogar innerhalb 10 Tage 25 g Atoxyl. Nebenerscheinungen wurden nicht beobachtet, aber auch Krankheitsdauer, Fieber, Puls- und Atemzahl in keiner Weise beeinflußt. Ebenso wurde die Entstehung von Lungenerkrankungen nicht verhindert. Im Gegensatz zu den Beobachtungen von Stange und Skulewsky konnte er auch durch die, beim Auftreten von Lungenveränderungen nochmals vorgenommenen Infusionen, die Heilung nicht beschleunigen. Atoxylgaben während der Rekonvaleszenz übten auch auf den Nährzustand der Pferde keine verbessernde Wirkung aus. So kommt denn Rummel zum Schluß, daß das Atoxyl als Brustseucheheilmittel das Salvarsan nicht zu ersetzen vermöge.

Bald nach der Mitteilung von Bochberg (siehe oben) hatten Rips<sup>145)</sup> und unabhängig von ihm Kirsten<sup>90)</sup> mit dem Salvarsan die Brustseuche zu heilen versucht. Dank dem Interesse, das namentlich die deutschen Militär-veterinäre, auf die erste Veröffentlichung von Rips hin, dem neuen Medikamente entgegenbrachten, können wir heute schon ein ziemlich abgeschlossenes Bild über die Wirkung dieses Ehrlichschen Präparates auf Körper und Krankheit machen. Wenn wir geschichtlich vorgehen, hat die Salvarsantherapie der Brustseuche folgende Entwicklung genommen:

A. Salvarsan:

1. Angewendet in verdünnten Lösungen 1 : 500, als intravenöse Infusion.
2. Angewendet in konzentrierter Lösung 1 : 10—50, als intravenöse Infusion oder Injektion.

B. Neosalvarsan: 1 : 22 intravenös infundiert oder injiziert.

Die Dosis des Salvarsans beträgt nach Ehrlich für kleine Versuchstiere 0,01 pro kg Körpergewicht. Für das Pferd hat sich in der Praxis eine Gesamtdosis von 3—4 g bewährt. Zur Behandlung der Brustseuche wurde nach Rips<sup>146)</sup> je 1 g in 500 ccm steriler 0,6 %iger NaCl-Lösung gelöst, mit Natronlauge alkalisieret und die Flüssigkeit zur Infusion auf 35°—38° gebracht. Da das Salvarsan ein sehr subtiler Körper ist, sind zur Herstellung der Lösung nur einwandfreie Ingredienzien zu verwenden. Die Alkalisierung ist in keinem Falle zu unter-

lassen, denn Mießner<sup>117)</sup> sah bei Anwendung saurer „606“-Lösung Todesfälle infolge Blutgerinnung und Thrombosenbildung eintreten. Der Einlauf der Flüssigkeit wird unter aseptischen Kautelen in die Vena jugularis vorgenommen, meistens am gebremsten Pferd und mit einem besonderen Infusionsapparat<sup>147)</sup>. Die Infusion einer Flüssigkeitsmenge von 1500 ccm erforderte im besten Falle 10 Minuten und war namentlich bei unruhigen Pferden schwer auszuführen. Bei der Kostspieligkeit des Medikamentes und im Interesse des therapeutischen Erfolges ist es jedoch wichtig, daß der Patient die gesamte, ihm zuge dachte Dosis erhalte. Bei einer Menge von 1500 ccm war das nicht immer möglich. So konnte Pätz<sup>132)</sup> das Mittel in  $7\frac{2}{3}\%$  der behandelten Fälle wegen Wider setzlichkeit oder Unruhe der Pferde nur in so geringer Menge einverleiben, „daß von einer wirksamen Behandlung nicht mehr die Rede sein konnte“. Es bedeutete deshalb einen großen Fortschritt als gezeigt wurde, daß das Medi kament auch in konzentrierter Lösung ebenso prompt wirke, ohne schädlicher zu sein. Mießner<sup>118)</sup> empfahl zuerst die Herstellung einer Lösung 1 : 20—30 und Injektion derselben statt Infusion. Der Hauptvorteil der Anwendung konzentrierter Lösungen ist die Verkürzung der Einlaufsdauer. So hat Pätz<sup>132)</sup> 150 ccm Salvarsanlösung in einer halben Minute infundiert ohne besondere Störungen.

Ob Infusion oder Injektion des Mittels vorzuziehen sei, ist Ansichtssache da der therapeutische Effekt dadurch in keiner Weise beeinflußt wird. Während Pätz bei der Infusion den Einlauf der Flüssigkeit besser kontrollieren zu können glaubt, läßt sich nach Bauer<sup>8)</sup> bei der Injektion das Eindringen von Flüssigkeit in die Unterhaut leichter vermeiden.

Durch die Anwendung des Salvarsans in konzentrierter Lösung war die Methode auch für die Praxis und primitivere Verhältnisse überhaupt anwendbar geworden, aber immer noch umständlich genug. Die Verwendung gebrauchsfertiger<sup>34), 35)</sup> Salvarsanlösung vermochte zwar dem Mangel etwas abzu helfen, die Einführung des Neosalvarsans in die Brustseuchetherapie bedeutet aber doch eine weitere Vereinfachung der Operation. Das neue Präparat steht in seiner Wirkung dem Salvarsan nicht nach. Die gewöhnliche Dosis pro Pferd beträgt 4,5 g. Je nach Größe und Schwere des Pferdes wird man unter oder über diese Mittelzahl gehen (0,01 „606“ entsprechen in der Wirkung 0,015 „914“).

Das Medikament reagiert in wässriger Lösung (gelöst wird 1 : 22) neutral und kann deshalb ohne Alkalisierung einverleibt werden. Die Anwendung ist dadurch, namentlich in bezug auf das Instrumentarium, so vereinfacht, daß die Operation überall, im Felde und auf der Praxis vorgenommen werden kann. Als Utensilien genügen eine Injektionsspritze und eine Medizinflasche, die das destillierte sterile Wasser enthält. Die Lösung wird am Orte selbst hergestellt. Im Notfalle kann auch ausgekochtes Leitungswasser verwendet werden, ohne daß besondere Nachteile hervorgerufen werden. (Wöhler<sup>203)</sup>, eigene Beobachtungen.)

In bezug auf den Zeitpunkt der Injektion herrschte namentlich im An fange der Salvarsantherapie keine Übereinstimmung. Beim teureren Preise des Medikamentes lag die Versuchung nahe mit der Behandlung abzuwarten, das Mittel nur in denjenigen Fällen anzuwenden, die anfangen bedenklich zu werden. Rips<sup>149)</sup> hat mit Recht hiervor gewarnt, denn auch das beste Medi kament versagt, sobald Lungennekrosen auftreten. Geordnete Verhältnisse

(Kasernendienst) vorausgesetzt, empfiehlt er die Behandlung am 3. Krankheitstage vorzunehmen, über diesen Termin aber nicht hinauszugehen. Wir möchten einen bestimmten Tag für die Infusion nicht festsetzen, sondern einfach einer möglichst frühzeitigen Anwendung des Salvarsans das Wort reden, wie sie auch von einem großen Teil der Autoren befürwortet wird. Es hat sich nämlich gezeigt, daß der Zeitpunkt des therapeutischen Eingriffes auf die Entfieberungsdauer keinen wesentlichen Einfluß ausübt, d. h. ob am ersten oder vierten Krankheitstage injiziert wird, dauert es durchschnittlich gleich lang bis zur völligen Entfieberung.

Wir haben hier einen analogen Fall wie ihn Uhlenhuth bei der Hühnerspirillose in bezug auf das Verschwinden der Parasiten aus dem Blute beobachtet. Dieses erfolgte nämlich immer ungefähr um die gleiche Zeit nach der Injektion des Atoxyls, ob am 1., 2., 3. oder 4. Tage nach der Infektion behandelt wurde.

Je früher wir deshalb bei der Brustseuche das Salvarsan applizieren, um so mehr kürzen wir die Krankheit ab. Dazu kommt, daß wir die Dauer des Leidens nicht immer genau kennen. Namentlich im Felde wird es sehr oft vorkommen, daß die ersten Krankheitssymptome übersehen werden. Da ist, wenn immer möglich, ein sofortiges Eingreifen angezeigt. Es ist ja höchst wahrscheinlich, daß die mit Recht gefürchteten Komplikationen und Nachkrankheiten der Brustseuche die Folgen von Sekundärinfektionen — teilweise vielleicht auch Toxinwirkung — sind. Je früher wir deshalb den therapeutischen Eingriff vollziehen, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine Mischinfektion noch nicht stattgefunden hat. Dabei sind dann auch die Patienten noch nicht durch mehrtägiges Fieber heruntergekommen, brauchen also eine weniger lange Erholungszeit.

Gegen die Auffassung der Frühbehandlung der Brustseuche könnte höchstens der Einwand erhoben werden, daß die Pferde nicht denselben hohen Grad von Immunität erlangen, wie bei späterer Behandlung. Es ist aber zu bemerken, daß die Antikörperbildung im Organismus schon frühzeitig einsetzt und durch die chemische Abtötung der Parasiten noch befördert wird. Wir sind deshalb mit Bierbaum <sup>42)</sup> der Ansicht, daß die Gefahr, mit der Behandlung zu spät zu sein größer ist als die Gefahr, daß infolge zu früher Behandlung eine ungenügende Immunisierung des Tieres eintrete. Wir fordern also in allen Brustseuchefällen die möglichst frühzeitige Anwendung des Salvarsans in genügender Dosis.

In den meisten Fällen genügt eine einzige Injektion; in sehr schweren Fällen aber ist manchmal eine Wiederholung derselben nötig und genügt dabei eine reduzierte Dosis von 1,5 — 2 g. Vom Patienten wird auch eine wiederholte Verabreichung des Mittels gut ertragen.

Versuchsweise ist das Salvarsan auch intramuskulär in Form einer Öl-emulsion angewendet worden <sup>125), 126)</sup>. Pro Injektion wurden 7,5 ccm der Emulsion, enthaltend 3 g des Medikamentes, in die Oberschenkelmuskulatur einverleibt. Bei 11 in Trakehnen in dieser Weise behandelten Brustseuchepferden konnte indes ein Einfluß auf das Fieber und den Krankheitsverlauf nicht wahrgenommen werden. Ob diese Unwirksamkeit auf Schwierigkeiten der Resorption oder aber darauf beruht, daß das Salvarsan zum Öl eine große Affinität besitzt und so seine desinfizierende Kraft verliert, wie wir das ja auch beim Karbolöl sehen, wäre einer Prüfung wert.

## Wirkung des Salvarsans im Organismus.

Die erste wahrnehmbare Wirkung des Salvarsans im Körper nach der Einverleibung äußert sich in den Nebenwirkungen. Eine konstante Erscheinung bilden sie nicht, sind aber bei allen beschriebenen Anwendungsmethoden beobachtet worden. Nebenreaktionen in Form von Unruhe der Pferde während der Operation sind meist durch das Eindringen von Flüssigkeit in die Unterhaut bedingt. Im übrigen treten die Nebenerscheinungen kurze Zeit nach dem therapeutischen Eingriff auf, wobei aber große graduelle Verschiedenheiten zu konstatieren sind. Während bei vielen behandelten Pferden nur eine gewisse Mattigkeit und Schwäche der Nachhand beobachtet wird, zeigen andere unruhiges Benehmen, Schweißausbruch, Koliksymptome. Sehr häufig wird Husten wahrgenommen und Muskelzittern. Vereinzelt wird auch noch von anderen Erscheinungen berichtet; so sah Fischer<sup>43)</sup> z. B. nach Salvarsanbehandlung bei einem Pferde eine Mastdarmlähmung. Es wird auch von Fällen berichtet, wo der Patient sofort nach der Injektion umstand<sup>59), 162), 203)</sup>. Es kann sich dabei um eine Idiosynkrasie dem Mittel gegenüber, möglicherweise auch um Embolie gehandelt haben.

Wir haben schon darauf hingewiesen, daß die Nebenerscheinungen bei allen bis jetzt beschriebenen Verfahren konstatiert werden konnten. So sah Pätz keinen Unterschied bei Anwendung verdünnter oder konzentrierter Lösungen. Eine seltenere Erscheinung sind sie beim Neosalvarsan. Als Ursache der Nebenreaktionen sind die verschiedensten Momente beschuldigt worden, namentlich das Lösungsmittel (Wasserfehler<sup>149)</sup>). Andererseits suchte man die Ursache auch in zu starker Alkalisierung<sup>80)</sup> oder zu warmer Infusionsflüssigkeit. Die Erscheinung aber, daß diese unliebsamen Reaktionen bei aller Vorsicht und tadellosen Hilfsmitteln das eine Mal auftraten, in anderen Fällen nicht, daß sogar bei Gebrauch von bloßem Leitungswasser keinerlei üble Zufälle sich einstellten, muß uns in der Annahme bestärken, daß es sich zur Hauptsache um eine Arsenwirkung handelt. Offenbar existieren bei den Pferden ziemliche individuelle Verschiedenheiten gegenüber dem Medikament. Dabei soll nicht gesagt sein, daß nicht auch mangelhafte Beschaffenheit des Materials etc. Nebenerscheinungen hervorrufen könne. Es sei hier speziell darauf hingewiesen, daß nur frisch zubereitete Lösungen verwendet werden dürfen und daß Material aus beschädigten und angebrochenen Röhrrchen unbrauchbar ist.

Örtliche Komplikationen entstehen an der Operationsstelle dann, wenn Flüssigkeit neben die Vene kommt. Wie schon bemerkt, zeigen das die Pferde durch Unruhigwerden an. Bloße Schwellungen um die Einstichstelle sind gefahrlos und können leicht wieder beseitigt werden<sup>90)</sup>. Schwerwiegender sind Abszesse und Phlebiten<sup>57), 174)</sup>, die durch Thrombosen den Tod herbeiführen können<sup>203)</sup>. Peinliche Sauberkeit ist deshalb eine Vorbedingung der Operation.

## Heilwirkung des Salvarsans.

In seiner ersten Veröffentlichung hat Rips<sup>145)</sup> die Heilwirkung des Salvarsans der Brustseuche gegenüber in folgenden Worten ausgedrückt: „Es gelingt vor der Höhe der Erkrankung jeden Brustseuchefall zu kupieren durch eine einmalige Injektion von warmer, alkalischer Salvarsanlösung 0,01 g pro kg Körpergewicht“. Es hat sich gezeigt, daß dieser Ausspruch nicht zu optimistisch

war. Nach der Einverleibung des Mittels steigt die Temperatur innerhalb der ersten Stunden in vielen Fällen um 0,1–1,7, um dann sukzessive abzufallen. Kiesel<sup>210)</sup> sah diesen Temperaturanstieg in 70% der von ihm behandelten Fälle. Er konnte diese Erscheinung zurückführen auf die Verwendung nicht frisch destillierten Wassers und empfiehlt, die Truppen mit kleinen Destillierapparaten auszurüsten. In den anderen Fällen beginnt sofort die Entfieberung, die oft innerhalb 24 Stunden, meistens am dritten Tage nach der Behandlung beendet ist. Die Abfallsfieberkurve nach Salvarsanbehandlung ist keine typische.

Die Promptheit, mit der der Fiebersturz und die Heilwirkung überhaupt erfolgen, ist aus einer graphischen Darstellung der Temperatur-, Puls- und Respirationenkurven ebenso klar ersichtlich wie der direkte kausale Zusammenhang von therapeutischem Eingriff und Heileffekt. Die folgenden Angaben stammen von einem Militärpferd, dem wir am zweiten Krankheitstage 3 g Neosalvarsan intravenös injizierten.

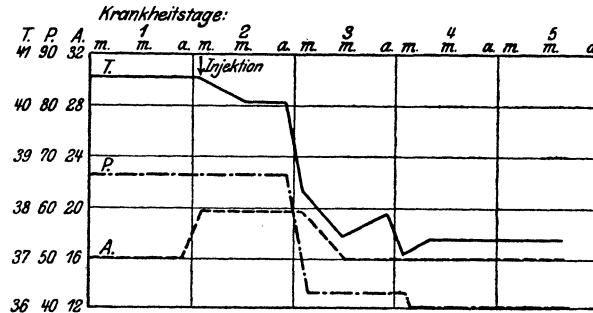


Fig. 1.

Natürlich erfolgt die Entfieberung nicht in allen Fällen so rasch, manchmal auch erst nach einer zweiten Impfung.

Nach Wöhler waren von 4224 behandelten Pferden

146 = 3,4% vor Ablauf eines Tages fieberfrei, bei

3105 = 73,4% war die Entfieberung am dritten Tage nach der Behandlung beendet.

Nicht selten werden auch nachträglich wieder vorübergehende Temperatursteigerungen beobachtet.

Wie bereits früher erwähnt und wie auch speziell von Bauer<sup>8)</sup> und Pätz<sup>132)</sup> betont wird, hat der Zeitpunkt des therapeutischen Eingriffes auf die Schnelligkeit der Temperaturherabsetzung keinen Einfluß. Daß sich daraus für die Praxis die Forderung der Frühbehandlung ableitet, ist an anderer Stelle ebenfalls gesagt worden.

Von besonderer Bedeutung ist die günstige Beeinflussung der Herztätigkeit durch das Salvarsan. Gerade dieses Organ ist ja bei der Brustseuche häufig so schwer in Mitleidenschaft gezogen. Nach der Operation beruhigt sich dagegen die Herzaktion auffallend, der Puls wird kräftiger, die Pulszahl geht oft schon in 24 Stunden auf die Norm zurück. In einer Anzahl von Fällen ist im Anschluß an die Behandlung erst eine vorübergehende Vermehrung der Pulszahl zu konstatieren.

Bei frühzeitiger Anwendung des Medikamentes kann meistens die Ausbildung einer Lungenentzündung verhindert werden. In den wenigen Fällen, wo es gleichwohl zum Ausbruche einer solchen kommt, ist dieselbe leichter Natur. Besteht bei der Behandlung bereits eine klinisch nachweisbare Lungenaffektion, so wird dieselbe nach den meisten Autoren in ihrer weiteren Entwicklung gehemmt und die krankhaften Veränderungen bilden sich in kurzer Zeit zurück. Nur in wenigen Fällen soll keine Wirkung auf die krankhaften Lungenpartien erkenntlich gewesen sein. Das ist sowieso dann der Fall, wenn die Behandlung zu spät einsetzte und schon schwere Veränderungen — Lungennekrosen, Herzmuskeldegeneration — vorhanden sind.

Bei allen geheilten Pferden wird die Rekonvaleszenz bedeutend abgekürzt. Vielerseits wird auch das gute Aussehen der Salvarsan-Pferde nach der Krankheit gerühmt<sup>200)</sup> und darin häufig eine Arsenwirkung vermutet. Der Grund kann aber auch darin liegen, daß die Pferde, dank der Behandlung, in ihrer Freßlust nur wenig einbüßen.

Die günstige Beeinflussung der Brustseuche als solcher wäre wohl nur von bedingtem Werte, wenn dadurch das Auftreten der gefürchteten Nachkrankheiten nicht beeinflußt würde. Sie können zwar auch bei frühzeitiger Behandlung nicht völlig verhindert werden, zeigen aber doch einen bedeutenden Rückgang. So erkrankten im Jahre 1913 in der preußischen Armee von 1419 nicht — Salvarsan — behandelten Pferden 126 = 8,57 % an Nachkrankheiten, von den 4524 salvarsanbehandelten dagegen nur 96 = 2,12 %.

Die Wirkung des Salvarsans auf die Brustseuche der Pferde läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Das Mittel kupiert die Krankheit: Temperatur und Puls werden normal, Lungenveränderungen verhindert oder rasch zurückgebildet.
2. Die Rekonvaleszenz wird verkürzt: In 2—3 Wochen sind die Pferde (bei Frühbehandlung) meistens gebrauchsfähig.
3. Die Nachkrankheiten werden bedeutend reduziert.
4. Die Zahl der Todesfälle wird auf ein Minimum herabgesetzt (Idiosynkrasie oder Impfzufälle).

Die spezifische Heilwirkung des Ehrlichschen Präparates wird allseitig anerkannt. Die Bedeutung, die ihm bei der Brustseuchebekämpfung zukommt, geht daraus hervor, daß seine Anwendung in der deutschen Armee seit 1. Juni 1913 in allen Brustseuchefällen obligatorisch ist; welche Werte dadurch dem Nationalvermögen gerettet werden, zeigt ein Blick in die Statistik. Nach Wöhler betrug die Sterblichkeit bei der Brustseuche in der preußischen Armee in den Jahren 1886—1911 4,04 %. Im Jahre 1913 dagegen starben von 5993 Pferden mit Brustseuche nur 57. Die Mortalität betrug also noch 0,95 %. Sie sank im ersten Quartal 1914 auf 0,44 %.

Ob das Salvarsan einen Einfluß auf den Verlauf der Seuche als solche ausübt, ist noch unentschieden. Nach der Mehrzahl der Autoren findet weder eine Verstopfung der Infektionsquelle, noch eine Abkürzung des Seuchenganges statt. Vereinzelt wird auch die gegenteilige Ansicht geäußert (Laabs<sup>98)</sup>). Vor der Entscheidung dieser Frage wäre noch die andere zu beantworten, ob und wie lange mit Salvarsan geheilte Pferde Träger des Infektionsstoffes sind.

Die von Macek<sup>211)</sup> gemeldete Beobachtung, wonach mit Salvarsan inner-

halb 48 Stunden entfiebrnde Brustseuchenpferde nach 8 Tagen für gesunde Tiere nicht mehr infektiös seien, ist noch nicht bestätigt worden.

Nachdem wir bereits darauf hingewiesen, daß die Salvarsanbehandlung Nachkrankheiten nicht völlig zu verhindern mag, sei auch der Tatsache Erwähnung getan, daß von verschiedenen Autoren <sup>214), 215)</sup> über Fälle von Wiedererkrankung mehrere Wochen nach erfolgreicher Brustseuchebehandlung berichtet wird, ein Beweis, daß diese Pferde nur eine ungenügende Immunität erlangt hatten.

### 1. Ersatzpräparate des Salvarsans.

Die Erfolge des Ehrlichschen Präparates bei der Brustseuche mußten dazu ermutigen, auch andere Arsenikalien in diesem Sinne zu versuchen. So liegen Mitteilungen vor über Metarsan, Arsinosolvin, Plasmarsin, Arsalyt, Arsanil, Novarsenobenzol.

Das von Jackschath <sup>79)</sup> empfohlene Metarsan ist von Reinecke an 17 Pferden mit Brustseuche geprüft, ein günstiger Einfluß des Mittels auf die Krankheit indessen nicht festgestellt worden. Meistens war eine Nachbehandlung mit Salvarsan nötig, um die Tiere zu retten. Das Arsinosolvin soll, wie das Atoxyl, das Na-Salz der P-Aminophenylarsinsäure darstellen. Lewkow sowie Hegg <sup>63)</sup> berichten über gute Erfolge mit diesem Mittel. Letzterer erzielte durch subkutane Injektion von 2 : 15 Arsinosolvin in Verbindung mit nassen Wickeln innerhalb ein bis zwei Tagen ein Sinken der Temperatur auf 39—38°. Die gleichzeitige Anwendung der Prießnitzschen Umschläge erlaubt allerdings kein objektives Urteil über die Wirkung des Medikamentes. Ungünstig lautet das Urteil von Reimers <sup>137)</sup> über das Präparat. Von 10 damit behandelten Pferden wurde bei 6 der Krankheitsverlauf in keiner Weise beeinflusst, bei 3 Patienten mußte der drohenden Symptome wegen mit Neosalvarsan nachgeimpft werden. Ein Pferd stand trotz frühzeitiger Anwendung des Arsinosolvins an Brustseuche um. Der gleiche Autor hat in einem Falle auch Plasmarsin ohne spezifischen Erfolg injiziert.

Nach den Angaben von Kortbein <sup>92)</sup> und Hinz <sup>68)</sup> wäre das Arsalyt imstande, bei der Brustseuche die Rolle des Salvarsans zu übernehmen. Das Mittel wird in 5%iger Lösung intravenös einverleibt und bewirkt nach Kortbein eine Entfieberung innerhalb 24—72 Stunden. Schon bestehende Lungen- und Brustfellaffektionen verschwanden durchschnittlich in 3—4 Tagen. Dazu seien die Nebenwirkungen geringer als beim Salvarsan. Nach Wirth <sup>218)</sup> hat sich das Arsalyt an der Wiener Klinik in seiner Wirkung schwächer gezeigt als das Ehrlichsche Präparat, zudem sei es zur Zeit teurer als letzteres, so daß also kein Grund vorliegt, dasselbe dem Salvarsan vorzuziehen.

Über ein weiteres Arsenpräparat berichtet Sustmann <sup>172)</sup>. Es betrifft dies das Arsanil, das von diesem Autor neben dem Salvarsan bei Brustseuche und ansteckendem fieberhaften Lungenkatarrhen versucht wurde. Das Mittel wird in Lösung 3 : 20 mehrmalig subkutan oder intramuskulär injiziert und soll am besten wirken, wenn es auf der Höhe der Krankheit einverleibt wird. Gegenüber dem Salvarsan ist nach Sustmann die Heilkraft des Arsanils geringer; unangenehm ist namentlich der Umstand, daß sich nach den Injektionen gewöhnlich ein Abszeß bildet, der zur Heilung oft mehrere Wochen bedarf.

Über 14 Fälle von Brustseuche, behandelt mit Novarsenobenzol-Billon be-

richtet Ritzenthaler <sup>213</sup>). Das Mittel wird zu 3 oder 4 g — je nach der Größe des Tieres — in 40—60 ccm frisch destillierten körperwarmen Wassers intravenös einverleibt. Wird zur Lösung nur gekochtes Brunnenwasser verwendet, soll hie und da Unruhe beobachtet werden. Nach Ritzenthaler erzeugt ein zufälliges Ergießen der Lösung in das Unterhautzellgewebe keinerlei Reaktion. Eine Wiederholung der Injektion sei nur in schweren sehr spät übernommenen Fällen nötig. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Salvarsan ist der Umstand, daß das Arsenbenzo ca. 3 mal billiger ist. In der Wirkung soll es genau mit dem Ehrlichschen Präparat übereinstimmen. In der Tat waren die Patienten des Autors, wie aus den Krankentabellen hervorgeht, jeweilen am 3. Tage nach der Infusion wieder fieberfrei.

## 2. Infektiöse Bronchopneumonie der Pferde.

Im Laufe des Krieges ist unter den Pferden der österreichischen <sup>217</sup>) und deutschen Armee eine infektiöse Bronchitis aufgetreten, die nach ihren Symptomen und ihrem Verlauf als selbständiges bis anhin unbekanntes Leiden aufgefaßt werden mußte. Wir verdanken unsere Kenntnisse über diese Krankheit namentlich den Mitteilungen aus dem Pferdelazarett Brüssel <sup>52</sup>), <sup>142</sup>), <sup>209</sup>). Diese Bronchopneumonie zeichnet sich aus durch ihren langwierigen Krankheitsverlauf und die große Mortalität. Letztere betrug in Brüssel bei symptomatischer Behandlung ca. 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, nach Wirth 63,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Die Arsenpräparate Salvarsan, Neosalvarsan, Arsalyt vermochten die Krankheit nicht zu beeinflussen, ebensowenig Optochinin, hydrochloric. und Methylenblausilber. Endlich wurde im Sublimat ein wirksames Mittel entdeckt. Wir besitzen aus dem Jahre 1901 eine Mitteilung von Moretti \*), über Behandlung eines drusekranken Pferdes mittels intravenöser HgCl<sub>2</sub>-Injektionen. Dieses Verfahren wurde nun im Lazarett Brüssel bei der infektiösen Bronchopneumonie wieder aufgenommen und den Patienten 3—5 Tage lang täglich 60—80 ccm einer 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>igen HgCl<sub>2</sub>-Lösung injiziert. Nachteilige Folgen dieser Behandlung wurden keine beobachtet. Wichtig ist vor allem, daß die Therapie frühzeitig einsetzt, da schon bestehende Lungenveränderungen kaum mehr beeinflußt werden. Die Wirkung des Sublimats, rechtzeitig angewandt, äußert sich namentlich in einem auffälligen Sinken der Körpertemperatur; die Krankheit wird kupiert. Durch diese neue Therapie konnte die Mortalität auf 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> vermindert werden.

Friedheim <sup>48</sup>) empfiehlt bei infektiöser Bronchopneumonie mehrere Tage nacheinander je 30 g 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iges Kreosotvasoliment Bengen intratracheal zu injizieren.

Außer den bisher erwähnten sind noch andere Affektionen der Respirationsorgane chemotherapeutisch behandelt worden. So berichtet Barthel <sup>7</sup>) über erfolgreiche Behandlung eines infektiösen Katarrhes der oberen Luftwege bei 15 Pferden mit Salvarsan.

Bei fieberhaften, mit Herzschwäche einhergehenden Infektionskrankheiten der Pferde ist der Kampfer als Oleum camphoratum subkutan schon lange verwendet worden. Es ist sehr wohl möglich, ja wahrscheinlich, daß die gute Wirkung dieses Medikamentes auf einer direkten Einwirkung auf die Krankheitserreger beruht. Der günstige Effekt, den Rips <sup>152</sup>) bei intravenöser Anwendung

\*) Moretti, La clin. vét. 1901, p. 569, zit. nach Bösch.



gesättigter, wäßriger Kampferlösung auf Puls und Temperatur erzielte, scheint dafür zu sprechen. Verschiedene Autoren bestätigen die Heilwirkung des Medikamentes nach Ripsscher Methode angewandt<sup>21)</sup>. Fischer<sup>44)</sup> hat das Mittel in 150 Fällen von Bronchitis, Druse, Influenza pectoralis und catarrhalis versucht. Bernhard<sup>12)</sup> stellt intravenöse Kampferinjektionen bei infektiösen Katarrhen dem Neosalvarsan gleich.

### 3. Maul- und Klauenseuche.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, die Mittel alle aufzuzählen, die schon gegen dieses Sorgenkind der Therapie ins Feld geführt wurden; um so mehr, als es manchmal schwierig sein dürfte festzustellen, wo die zielbewußte Behandlung aufhört und das Pfuschertum beginnt. Wir werden uns deshalb auf die wirklich chemotherapeutischen Mittel beschränken. Schon die von Bacelli im Jahre 1901 empfohlenen intravenösen Sublimatinjektionen dürften nur mehr historisches Interesse besitzen. Das Mittel war nicht nur machtlos der Krankheit gegenüber<sup>168)</sup>, sondern erzeugte auch, wie vorauszusehen, zahlreiche Fälle von Merkurialismus. Viel empfohlen und wieder verlassen worden ist auch das Kollargol<sup>5), 51)</sup>, das in 1 %iger Lösung intravenös die Aphthenseuche heilen sollte.

Bei vielen Praktikern sind von jeher Arsenpräparate beliebt gewesen. Fürthmaier<sup>56)</sup> hat die Fowlersche Lösung schon vor 25 Jahren bei Blasen- seuche verabreicht und will, wie auch Leimer<sup>101)</sup>, damit gute Resultate erzielt haben. In neuerer Zeit ist besonders das Atoxyl das Schlagwort der Maul- und Klauenseuchetherapie gewesen. Leimer hat die Frage zu lösen gesucht, ob dem Atoxyl präventive und heilende Wirkung zukommt. Er hat zu diesem Zwecke gesunde Viehbestände schutzgeimpft, Großvieh mit 1,0 : 10 g Wasser subkutan, Kleinvieh mit 0,5 g und die Injektion nach drei Tagen wiederholt. Von den so behandelten Beständen kam nur in einem die Seuche — in leichter Form — zum Ausbruch, trotzdem für alle reichlich Gelegenheit zur Ansteckung vorhanden gewesen sei. Es schien also, als ob das Mittel eine präventive Wirkung ausgeübt habe. Aus seinen Heilversuchen an kranken und der Krankheit verdächtigen Rindern schloß der Autor im weiteren auf eine Heilwirkung des Atoxyls bei Blasen- seuche. Auch hätten mit diesem Präparat behandelte Kühe immune Kälber geworfen.

Auch Blüm<sup>18)</sup> hält das Atoxyl für ein Heilmittel, und — wenigstens für eine gewisse Zeitdauer — auch für ein Schutzmittel gegen die Aphthenseuche. Mayr<sup>112)</sup> konnte die prophylaktische Wirkung des Medikamentes nur teilweise bestätigen resp. eine solche war nur bei Anwendung toxischer Dosen erkennbar.

5 Jungrinder und Kälber waren nämlich nach der zweiten Schutzimpfung an Vergiftungserscheinungen erkrankt und dabei gegen die Blasen- seuche immun geworden.

Auf Tiere, die an Maul- und Klauenseuche leiden, hat nach Mayr das Atoxyl einen günstigen Einfluß: sie durchseuchten leicht und Komplikationen wurden vermieden. Namentlich seien Todesfälle bei richtiger Dosierung und Würdigung von Alter, Geschlecht und Körpergewicht ziemlich sicher aus- zuschalten. Im Gegensatz zur Beobachtung Leimers gingen aber 5, während dieser Zeit von Atoxyl-Kühen geworfene Kälber, an der Seuche ein. Auch zeigte sich das Mittel keineswegs so harmlos wie Blüm es darstellte.

Diesen zum Teil viel versprechenden Ergebnissen stehen direkt widersprechende gegenüber. Lichtenstern<sup>103)</sup> behandelte aphthenseuchekranke Tiere mit Arsenpräparaten mit dem Erfolge, daß sie stärker erkrankten als unbehandelte. Er konstatierte allerdings eine günstige Einwirkung auf die Nachkrankheiten der Seuche. Stroh und Ehrensberger<sup>169)</sup> impften in einem Bestande 4 kranke und die nichtkranken Rinder mit Atoxyl, was bei diesen aber den Ausbruch der Krankheit in schwerster Form nicht zu verhindern vermochte, indem 5 Kühe eingingen und Euter- und Klauenleiden sich als Nachkrankheiten einstellten. Der Milchertrag sank auf die Hälfte. Ein von einer geimpften Kuh geborenes Kalb starb an der Seuche. Die beiden Autoren mußten deshalb das Urteil dahin abgeben, daß das Mittel weder den Ausbruch der Seuche noch Todesfälle hindere, auch den Verlauf und die Milchsekretion nicht beeinflußt habe. Eggeling<sup>191)</sup> konnte bei seinen Versuchen dem Atoxyl spezifische Schutz- oder Heilwirkung ebenfalls nicht zuerkennen. Richter<sup>144)</sup> hat in einem Bestande mit Blasenseuche einen Teil der Kühe mit dreimal je 3 g Atoxyl, die übrigen symptomatisch behandelt. Zwischen den beiden Gruppen konnte er weder in Heilungsdauer, Milchquantität und allgemeinem Befinden einen Unterschied sehen; von einer Heilwirkung des Mittels war also keine Rede. Zum gleichen Resultate kommt auch Widmer<sup>199)</sup>, der zudem die Erfahrung machte, daß das Mittel nicht immer unschädlich ist.

Diese verschiedenen Resultate mit ein und demselben Medikament bei derselben Krankheit mögen auf den ersten Blick paradox erscheinen. Wer aber die Mannigfaltigkeit kennt, mit der das Leiden auftritt, je nach Seuchengang und Jahreszeit, Stallung und Individualität, der muß von vorneherein denjenigen Fällen skeptisch gegenüber stehen, wo von einem Mittel über verkürzte Krankheitsdauer, leichtes Durchseuchen oder Seuchengang ohne akute Todesfälle und schwere Nachkrankheiten berichtet wird. Diese scheinbar günstigen Erfolge können wir oft bei unbehandelten Tieren konstatieren. Mit Recht betont Stroh<sup>170)</sup>, daß nur das positive Ergebnis Wert hat, der negative Fall aber nicht als beweiskräftig angesehen werden kann. Wenn schutzgeimpfte Bestände in der Nähe von Seuchenherden gesund bleiben, so ist das nicht ohne weiteres auf Rechnung des Medikamentes zu setzen, sondern kommt auch anderswo vor. Ob das Mittel eine effektive Schutzwirkung ausübt, könnte nur durch Infektionsversuche an schutzgeimpften Tieren und zahlreichen Kontrolltieren im gleichen Stalle festgestellt werden. Wenn Mayr die Mißerfolge von Stroh und Ehrensberger einer zu kleinen Dosis zuschreibt, so ist zu bemerken, daß das Präparat nicht einmal die Krankheit zu mildern vermochte. Zudem hat Richter auch mit großen Dosen keinen Effekt erzielt. Wir können also unser Urteil dahin zusammenfassen, daß keine einwandfreien positiven Ergebnisse vorliegen, nach welchen das Atoxyl spezifische Schutz- oder Heilwirkung bei Blasenseuche ausgeübt hätte, wohl aber zahlreiche Mitteilungen, nach denen das Mittel versagt hat oder gar schädlich wirkte.

Das gleiche gilt auch für das von Fürthmaier und Kreutzer<sup>93)</sup> empfohlene Natrium arsenicum, das chemisch mit dem Atoxyl übereinstimmen soll. Verschiedenerorts sind auch Kombinationsprodukte von Arsen zum B. mit Chinin verwendet worden, so das Chinarsanil. Das gesuchte Heilmittel der Maul- und Klauenseuche war aber auch das nicht. Das Arsenophenylglycin übte nach Mießner<sup>117)</sup> auf kranke Tiere keinerlei heilende Wirkung aus. Mehrere

vom gleichen Autor mit saurer Salvarsanlösung behandelte Rinder standen um (Blutgerinnung), in alkalischer Lösung habe das „606“ bei einigen Kälbern den Ausbruch der Seuche zu verhindern vermocht.

In neuester Zeit haben drei Mittel hauptsächlich von sich reden gemacht: das Tryposafrol, Novotryposafrol und Ernanin. Nach Seiler<sup>156)</sup>, Wehrle und Kallert<sup>196)</sup> besitzen diese Präparate eine spezifische Schutz- oder Heilwirkung auf die Blasenseuche nicht.

Die Zahl der chemotherapeutisch verwendeten Aphthenseuche-„Heilmittel“ ist hiermit zwar noch nicht erschöpft. Die wenigen Angaben zeigen aber, wie vorsichtig Medikamente aufzunehmen sind, die nicht durch einwandfreie Kontrollversuche geprüft wurden. Ein Spezifikum gegen die Maul- und Klauen-seuche existiert bis heute noch nicht. Bis zur Auffindung einer wirksamen Chemo- oder Serotherapie braucht es auch der teureren Arsen- und anderer Präparate nicht, sondern es kann der gleiche Erfolg durch Anwendung der gewöhnlichen Desinfizientien erzielt werden.

#### 4. Perniziöse Anämie der Pferde.

Seitdem diese Krankheit von Zschokke beschrieben wurde, sind Arsen- und Eisenpräparate, nicht so sehr zur Bekämpfung des ätiologischen Momentes, als vielmehr zur Verbesserung der Blutbeschaffenheit und der Konstitution zur Anwendung gelangt. Chemotherapeutisch hat Ostertag<sup>129)</sup> bei zwei Pferden das Atoxyl versucht und durch subkutane Injektion von 10 %iger Lösung Besserung erzielen können. Auch Hempel<sup>64)</sup> hat zwei Pferde mit 26 resp. 27,5 g Atoxyl in Dosen von 0,5–4 g gebessert. Allerdings war am Ende der Behandlung bei einem Patienten das Blut noch infektiös. Wyßmann<sup>206)</sup> heilte von 29 Pferden mit perniziöser Anämie 11 und 4 wurden gebessert. Er verwendete das Atoxyl subkutan in 10 %iger wässriger Lösung. Er hält den Gebrauch des Medikamentes für angezeigt gegenüber den Abgaben in der Literatur, die ihm jeden Wert absprechen, wie z. B. Francis und Marsteller<sup>46)</sup>, sowie Van Es, Harris und Schalk<sup>190)</sup>.

Boulin<sup>20)</sup> will die perniziöse Anämie in jedem Falle mit folgender Lösung geheilt haben:

- 1 g chemisch reines benzoesaures Hg,
- 1 g methylarsensaures Natrium,
- 100 g physiologische NaCl-Lösung.

Die Anwendung erfolgt intramuskulär.

Unbefriedigende Resultate ergab nach Rips<sup>149)</sup> und Krynitz<sup>96)</sup> das Salvarsan, nach Francis und Marsteller Trypanblau und Trypanrot.

Das Arsinosolvin haben wir in einem Falle von progressiver Anämie erfolgreich angewendet und Heilung erzielt. Das Mittel wird subkutan in Lösung 2 : 15 appliziert. Unser Patient zeigte bereits starke Ödembildung und einen Hämoglobingehalt von 50 %. Nach fünfwöchentlicher Behandlung — jede Woche eine Injektion — war der Hämoglobingehalt auf 80 % gestiegen, die Ödeme verschwunden und Puls und Temperatur dauernd normal.

Nebenbei war zwar dem Pferde noch Wein verabreicht worden. Da wir früher mit letzterem allein eine solch auffallende Besserung nie erzielt hatten,

können wir nicht umhin, das gute Resultat dem Arsinosolvin zuzuschreiben. Weiteren Versuchen wird es vorbehalten bleiben, den Heilwert dieses Mittels auf das Leiden zu bestätigen.

Im folgenden soll über drei Fälle von perniziöser Anämie berichtet werden, bei denen die chemotherapeutische Behandlung versagte. Fall Nr. 1 und 2 betrifft Militärpferde aus der Kuranstalt Zürich \*).

1. Wallach, 11 Jahre alt, ursprünglich an Respirationskatarrh erkrankt, dann mit typischer perniziöser Anämie. Diese wurde zuerst mit Atoxyl behandelt, je 15—20 g der 10 %igen Lösung subkutan. Ein Einfluß auf den Verlauf des Leidens konnte dabei nicht konstatiert werden. Es wurden deshalb dem Patienten am 24. Januar 1916 3 g Neosalvarsan intravenös injiziert, worauf sich das Tier wieder zu erholen schien. Die Temperatur blieb normal und ziemlich konstant. Als nach 10 Tagen wieder Fieber auftrat, wurden nochmals 0,9 g Neosalvarsan einverleibt, aber der Zustand verschlechterte sich rapid und das Pferd wurde am 7. Februar, als das Ende vorauszusehen war, geschlachtet.

2. Wallach, 6 Jahre alt. Zeigte die Krankheit ebenfalls in typischer Weise. Die Behandlung war die gleiche wie in Fall Nr. 1: erst Atoxylinjektionen, dann 3 g Neosalvarsan. Auch hier ging nach der letzteren die Temperatur auf die Norm zurück, um aber schon am achten Tage nach der Injektion wieder anzusteigen und der Zustand verschlechterte sich rasch.

Beide Pferde waren, als die Salvarsanbehandlung einsetzte noch in verhältnismäßig gutem Zustande. Ein vorübergehender, günstiger Einfluß des Salvarsans auf die Krankheit war bei beiden Tieren nicht zu verkennen. Die folgende Kurve zeigt das Verhalten der Temperatur bei Pferd Nr. 2 nach der Injektion.

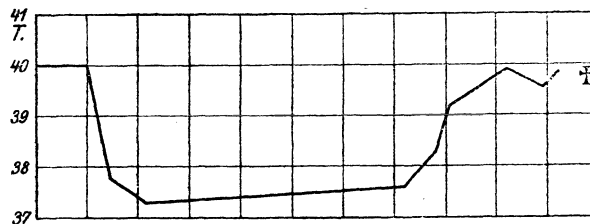


Fig. 2.

3. Wallach, 14 Jahre alt, schon seit mehreren Monaten matt und rasch ermüdend, zeigt dann ausgesprochene perniziöse Anämie. Da wir, wie schon erwähnt, mit dem Arsinosolvin in einem Falle ein günstiges Resultat erzielt hatten, wurde es auch in diesem verwendet.

Es wurden drei Injektionen vorgenommen. Den Einfluß des Mittels auf den Verlauf soll folgende Tabelle zeigen:

\*) Herrn Oberst Professor Dr. Ehrhardt, dem Leiter der Kuranstalt Zürich, sei auch an dieser Stelle die gütige Erlaubnis, die 2 Fälle mitzuteilen, bestens verdankt.

Datum	Temperatur	Bemerkungen
Jan. 16. 1916	38,8	
„ 17.	38,4	2 : 15 Arsinosolvin subkutan.
„ 18.	38,3	
„ 19.	38	
„ 20.	38	
„ 21.	37,7	
„ 22.	38,3	
„ 23.	38,5	
„ 24.	39,5	
„ 25.	40,3	
„ 26.	40,2	
„ 27.	40	2 : 15 Arsinosolvin subkutan.
„ 28.	38,3	
„ 29.	37,9	
„ 30.	37,9	
„ 31.	37,7	3 : 20 Arsinosolvin subkutan.
Febr. 1.	37,9	
„ 2.	37,8	
„ 3.	38,1	Besserung im Allgemeinzustand, Ödem am Unterbauch fast verschwunden.
„ 4.	38,6	
„ 5.	39,4	Verschlechterung im Befinden.
„ 6.	39	Wiederum starkes Ödem. Schlachtung.

Wir sehen also auch in diesem Falle eine vorübergehende Besserung. Vielleicht daß ein besseres Resultat erzielt würde — sowohl mit Salvarsan als auch mit Arsinosolvin — wenn die Injektionen häufiger und nach kürzeren Intervallen vorgenommen würden.

### 5. Morbus maculosus.

Die Chemotherapie hat noch nicht vermocht, durch ein zuverlässiges Mittel die Serotherapie bei dieser Krankheit zu ersetzen. Den zahlreichen Heilerfolgen mit dem Kollargol stehen Mitteilungen gegenüber, die von dessen Unwirksamkeit und Gefährlichkeit zugleich berichten <sup>4)</sup>, <sup>51)</sup>.

In gleicher Weise hat sich auch das Ichthargan nicht als das gepriesene Spezifikum erwiesen.

Günstig lauten einzelne Mitteilungen über die Wirkung des Salvarsans beim Petechialfieber. Ein endgültiges Urteil erlauben sie noch nicht.

### 6. Gelenk-Rheumatismus.

Durch Untersuchungen ist wie bekannt festgestellt worden, daß sich das Salizyl in den erkrankten Gelenken anreichert. Salizylpräparate werden deshalb auch in der Veterinärtherapie, ihrer spezifischen Wirkung wegen, bei rheumatischen Gelenksaffektionen verwendet.

### 7. Gehirn-Rückenmarksentzündung der Pferde.

Aus der Menge der Mittel, die schon bei diesem Leiden in Anwendung kamen, wollen wir zwei herausgreifen:

Atoxyl und Salvarsan. Schache \*) hat das erstere, zu 1–3 g intravenös, bei frühzeitiger Behandlung mit teilweise gutem Erfolge verwendet. Bei vorgeschrittener Krankheit dagegen ließ es im Stich. Keinen Einfluß, in keinem Falle, konstatierten Fambach und Zeeh<sup>106)</sup> bei Atoxylbehandlung auf den Krankheitsverlauf. Zeeh verabreichte innerhalb 14 Tagen bis zu 20 g, ohne Vergiftungserscheinungen zu beobachten. Ein kombiniertes Verfahren wählte Dorn<sup>30)</sup>. Er gab seinen Patienten 1–2 g Atoxyl subkutan und 0,1 g Sublimat intravenös. Von 7 in dieser Weise behandelten Pferden genasen 4.

Das Salvarsan ist von Thum<sup>183)</sup> in zwei Fällen versucht worden. Er injizierte pro Pferd 2 g intramuskulär. Beide Patienten wurden nach 3–4 Injektionen geheilt. Weitere Mitteilungen stehen noch aus.

Hingewiesen sei kurz auf das Aluminium chloricum medicinale solutum, mit dem Walther<sup>193)</sup> ein an Meningitis cerebros spinalis erkranktes Pferd heilte

### 8. Das bösartige Katarrhalfieber.

Jodpräparate und Kollargol sind bei diesem Leiden chemotherapeutisch hauptsächlich versucht und wieder verlassen worden. Zwar wollen Schmied<sup>191)</sup> mit Jodvasogen und Jodipin, Werner<sup>191)</sup> ebenfalls mit letzterem Besserung erzielt haben.

Vielpersprechend für eine wirksame Bekämpfung dieser Krankheit scheint die von Wyßmann<sup>205)</sup> angegebene Atoxyltherapie zu sein. Er kombiniert sein Verfahren mit der Methode von Pericaud, d. h. er infundiert 10–20 ccm einer 10%igen wässrigen Atoxylösung mit 2–3 Litern physiologischer Kochsalzlösung subkutan. Die ersten Versuche umfassen 6 Fälle, wovon drei vom Autor behandelte. Fünf Patienten genasen von der Krankheit. Zur Heilung genügen 1–3 Infusionen. Vor der Behandlung empfiehlt Wyßmann einen Aderlaß.

Leider hat sich in der Folge die Hoffnung im Atoxyl ein Spezifikum gegen das Katarrhalfieber gefunden zu haben, nicht erfüllt. Wohl hat das Präparat in zahlreichen Fällen eine offensichtliche Heilwirkung ausgeübt, aber auch vielfach total versagt. Die Wyßmannsche Methode ist bis jetzt bei ca. 100 Tieren zur Anwendung gelangt. Dabei betrug die Mortalität 50%, war also immerhin geringer als bei anderen Behandlungsverfahren. Es ist allerdings zu erwähnen, daß neben der Atoxylinjektion häufig eine weitere Behandlung, bestehend in Aderlaß, Infusion von Kochsalzlösung oder in symptomatischen Mitteln, einherging. Bei der Beurteilung eines Heilmittels ist auch, wie schon Wyßmann erwähnt, der variable Charakter der bösartigen Kopfkrankheit nicht außer acht zu lassen, sowie die Tatsache, daß auch schwerste Fälle oft auffallend rasch heilen, unabhängig von der Behandlungsmethode.

In einigen Fällen wurde eine kombinierte Behandlung versucht, bestehend in: Atoxyl + Acidum, Arsenicosum, Salvarsan, Ol. therebinthinae; einen Schluß auf ihre Wirksamkeit erlauben sie noch nicht, wie überhaupt die ganze Frage noch weiterer Versuche auf breiter Grundlage bedarf. Das zu erstrebende Ziel muß sein: die Heilung der Krankheit durch einmalige Injektion eines oder mehrerer Mittel.

\*) Zit. nach Dietrich<sup>29)</sup>, 81.

### 9. Schweineseuche und Schweinepest.

Nachdem weder Vakzine- noch Serotherapie, noch arzneiliche Behandlung diesen oft als Mischinfektionen auftretenden Seuchen gegenüber befriedigt hatten, erscheint nun doch im Methylenblau ein Heilmittel gefunden zu sein. Martens hat zuerst auf dieses Präparat aufmerksam gemacht und über günstige Erfolge berichtet. Zahlreiche offensichtlich an Schweinepest erkrankte Tiere wurden durch tägliche Gaben von Methylenblau medic. Hoechst geheilt<sup>108)</sup>. Der Farbstoff wird in Wasser gelöst und dem Futter beigemischt, pro Stück und Tag 0,2—0,5 g. Wichtig ist die Mitteilung von Raebiger<sup>141)</sup>, daß Fleisch und Speck durch das Mittel in keiner Weise verändert werden, so daß also notgeschlachtete behandelte Tiere event. noch genießbar sind. Von Hoffmann<sup>69)</sup> und Martens<sup>109)</sup> liegen auch Mitteilungen vor über Heilung offensichtlich schweineseuchekrankter Tiere. Wertvoll ist namentlich, daß die Diagnose vorgängig auch durch die Sektion umgestandener Tiere gesichert war. Im Interesse der Seuchenbekämpfung ist zu wünschen, daß durch zahlreiche Versuche und Mitteilungen bald ein abschließendes Urteil über die Brauchbarkeit des Präparates erlaubt werde.

### 10. Leukämie.

Diese ätiologisch noch dunkle Krankheit ist unter den Haustieren eine seltene Erscheinung. In der preußischen Armee erkrankten innerhalb 11 Jahren von 1900—1910 29 Pferde an diesem Leiden. Eine erfolgreiche Therapie bestand bis zur Salvarsanbehandlung nicht, Rips<sup>149)</sup> hat durch zweimalige Infusion von 4 g Salvarsan ein an myeloider Leukämie leidendes Pferd gerettet.

Krüger<sup>94)</sup> behandelte ein an latenter Leukämie und Brustseuche erkranktes Tier mit Salvarsan und erzielte Besserung.

Abendroth<sup>1)</sup> hat zwei Fälle, eine lymphatische und eine myelogene Leukämie mit Salvarsan geheilt. Das eine Pferd war vorher vergeblich mit Arsenik und Atoxyl behandelt worden. Die Zahl der Leukozyten betrug bei diesem Patienten am Tage der Salvarsanbehandlung 35 748, 6 Wochen später noch 10 963, während sich die Erythrozyten an Zahl nahezu verdoppelt hatten.

Es ist klar, daß diese wenigen Fälle kein abschließendes Urteil erlauben; ein bloß zufälliges Ergebnis können sie aber wohl nicht bilden.

Die erfolgreiche Behandlung scheint darauf hinzudeuten, daß die Leukämie eine Infektionskrankheit bzw. das Symptom einer solchen ist.

### 11. Ekzeme.

Das Salvarsan hat sich in der Humanmedizin als Spezifikum gegen die *Framboesia tropica* erwiesen, eine Hauterkrankung, die aller Behandlung trotzte. Seine Anwendung in der Veterinärmedizin bei hartnäckigen Hautleiden, speziell des Pferdes, war deshalb naheliegend. Das Mittel hat auch hier nicht enttäuscht. So brachte Rips<sup>149)</sup> eine Dermatitis in der Sattellage, die allen inneren und äußeren Mitteln getrotzt hatte, durch drei Infusionen a 4 g zum Verschwinden. Matthias<sup>111)</sup> hatte ein Pferd in Behandlung, das jedes Jahr in der wärmeren Jahreszeit ein hartnäckiges Ekzem zeigte. Äußerliche Behandlung und Verabreichung von Arsenik zeitigte nur vorübergehenden Erfolg. Eine Injektion von 2 g Salvarsan heilte die Hauterkrankung.

In beiden genannten Fällen war bereits mit Arsenik vorbehandelt worden. Die Salvarsanwirkung muß also in einer spezifischen Heilwirkung und nicht nur in einer Wirkung des Arsens bestanden haben.

Mit gutem Erfolge ist in zwei Fällen von Ekzem beim Pferd das Atoxyl von Fröhlich<sup>55)</sup> versucht worden. Jedes Pferd erhielt zweimal je 2 g subkutan. Die Erkrankung, die mehrere Jahre hintereinander zur Zeit des Haarwechsels aufgetreten war, war in drei Wochen geheilt.

Eine besondere Art von Hauterkrankung stellt der Hufkrebs dar. Weygold<sup>202)</sup> hat nach operativer Behandlung des Leidens 4,5 g Neosalvarsan injiziert und rühmt die glatte Abheilung der Operationswunde. Er hofft, daß es gelinge, den Hufkrebs ohne Operation nur durch innerliche Medikation zu heilen.

## 12. Geschwülste.

Mehr wissenschaftliches Interesse als praktische Bedeutung für die Veterinärtherapie hat die von Wassermann angegebene chemotherapeutische Behandlung bösartiger Geschwülste mittels Selen-Tellur-Eosinverbindungen.

Über diesbezügliche Versuche bei einem Militärpferd berichtet Weinhöhl<sup>197)</sup>. Das Tier war mit einem rundzelligen Fibrosarkom an einer Hintergliedmasse behaftet. Es wurde in die Geschwulst sowie auch intravenös Radium-Baryum-Selenat in wässriger Suspension injiziert. Darauf brachen aus der Geschwulst verschiedene Erweichungsherde auf und entleerten sich. Bei der Sektion des Pferdes ergab sich, daß im Inneren der Geschwulst nurmehr einzelne, von Bindegewebssträngen durchzogene Höhlungen vorhanden waren. Der Autor schreibt deshalb dem von ihm angewandten Mittel eine tumorhemmende und -zerstörende Wirkung zu.

Sticker<sup>165)</sup> sah, daß Atoxyl in größeren Dosen auf Hundesarkome einen fördernden, in kleineren Dosen einen wachstumshemmenden Einfluß ausübt. Nach subkutanen Atoxylinjektionen, beginnend mit 0,01 pro dosi gingen die Tumoren zurück; wurde die Behandlung ausgesetzt, trat wieder vermehrtes Wachstum ein. Arsacetin hatte keine Wirkung auf die Sarkome. Ein Hund mit Impfsarkomatosis wurde intramuskulär mit Salvarsan behandelt. Als er nach vier Monaten getötet wurde, waren alle Sarkome verschwunden und nur noch gelbliche Pigmente zeigten an, wo früher Geschwülste gewesen waren.

## C. Zusammenfassung und Schluß.

In der vorliegenden Arbeit sind — wie wir glauben — alle bis jetzt mitgeteilten Resultate der Chemotherapie auf tiermedizinischem Gebiet zusammengestellt. Es hat sich gezeigt, daß die Veterinärmedizin schon seit den ersten Anfängen der Versuche chemotherapeutischer Beeinflussung von Tierkrankheiten versucht, die bekannten Mittel auch auf ihrem Gebiete zu verwenden. Als die Chemotherapie zu einer besonderen Wissenschaft auswuchs, wurde sie allenthalben auch auf tiermedizinischem Gebiet praktisch geübt. Begünstigend wirkte und wirkt der Umstand, daß das Objekt des Tierarztes sich leichter zu therapeutischen Experimenten verwenden läßt als dasjenige des Humanmediziners. Es darf allerdings auch betont werden, daß der unmittelbare wirtschaftliche Schaden, den der natürliche bzw. toxische Tod eines Tieres bedeutet



Medikamente:	Krankheiten:																												
	Trypanosomiasen	Beschläseuche	Hundeptiplasmosis	Rinderpiroplasmosis	Pferdepiroplasmosis	Hühner- u. Gänsepirillose	Milzbrand	Rotlauf	Tetanus	Rotz	Aktinomykosen	Epizootische Lymphangitis	Brustseuche	Pneumonie	Morbus maculosus	Maul- und Klauenseuche	Perniciöse Anämie	Bösartiges Katarrhalieber	Leukämie	Ekzeme	Geschwülste	Meningitis cerebrospinalis	Bornasche Krankheit	Gelenkrheumatismus	Enteritis paratuberk. bovis	Schweinepest u. -Seuche	Infekt. Bronchitis d. Pferde		
Argentum colloid. . .										○																			
Kolloides Jod . . .		○																											
Hydrarg. bichl. HgCl <sub>2</sub>	+													+		○												+	
Kal. Jodat. K J											++																		
Arsenik As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =	+															○													
Trixidin Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =	++																												
Auripigment As <sub>2</sub> S <sub>3</sub> =	+															○													
Alumin. chloric. sol.																							+						
Jodpräparate: Jodipin, Jod. vasog.											+				○			○					+						
Karbolsäure . . . .							++		○																				
Kreolin . . . . .							++																						
Ichthargan . . . .			+										○		○														
Salizylsäure . . . .													○											+					
Chinin u. Chin.-Präp.			○	○												○													
Trypanrot . . . . .		○		○																									
Trypanblau . . . . .		+++	+	○														○											
Atoxyl . . . . .	+	+	○		++							○	+			○	+	+				○							
Arsinosolvin . . . .									+				+				+	+				○							
Arsacetin . . . . .	+												+				+	+											
Arseno phenylglyzin	+	○																											
Salvarsan, Neosalv.	+	+	+	+	+	+	○		+		++++		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					○	
Atoxyl + Sublimat	++																												
Kampfer . . . . .													+	+															
Terpentinöl . . . .																													
Metarsan . . . . .													○																
Formaldehyd . . . .			○		○																								
Arsalyt . . . . .													+																○
Tartarus stibiatus .	+																												
Methylenblau . . . .																										+	+		
Novarsenobenzol . .												±																	

Fig. 3. Verzeichnis der in der Tiermedizin chemotherapeutisch verwendeten Substanzen und der damit behandelten Krankheiten.

++ erprobtes Spezifikum.  
 + vielfach mit gutem Erfolg angewandt.  
 ± noch nicht abgeklärt.  
 ○ Heilwert zweifelhaft oder negativ.

für das chemotherapeutische Experiment auch ein wesentlicher Hemmungsfaktor ist. Das unmittelbare Ziel tierärztlich-praktischer Tätigkeit ist nicht das unbedingte Hinausschieben des natürlichen Todes in schweren Krankheitsfällen, sondern der finanzielle Nutzen bzw. der kleinstmögliche Schaden, ein Postulat, das eben sehr häufig nur durch die Schlachtung des Patienten erfüllt werden kann. Auch dieser Umstand hat, wie überhaupt in der Tiermedizin auch auf dem Gebiet der Chemotherapie, hemmend gewirkt. Zahlreich sind die Tierkrankheiten, die chemotherapeutisch zu beeinflussen versucht worden sind. Zahlreich sind auch die angewandten Mittel. Wie in der Humanmedizin, so sind auch in der Veterinärmedizin nur wenige Krankheiten mit durchschlagendem Erfolg chemotherapeutisch zu behandeln. Es sind die folgenden: Aktinomykose durch Jodkali, Rinder- und Hundepiroplasmosis durch Trypanblau, Geflügelspirillose durch Atoxyl und Salvarsan, Brustseuche und epizootische Lymphangitis der Pferde durch Salvarsan, Beschälseuche durch Atoxyl + Sublimat. Erfolge sind zu verzeichnen bei der Behandlung der Beschälseuche mit Sublimat und Atoxyl, anderer Trypanosomiasen mit Arsen und Tartar. stibiatus, der Pneumonie mit Jodkali, des Gelenkrheumatismus mit Salizylsäure, der perniziösen Anämie mit Atoxyl, der Leukämie, der Ekzeme und der Bornaschen Krankheit sowie einiger Geschwülste mit Salvarsan, der Brustseuche und der Pneumonie mit Kampfer. Merkwürdigerweise hat sich die Pferdepiroplasmosis bis jetzt nicht chemotherapeutisch beeinflussen lassen. Auch die Maul- und Klauenseuche hat leider jeder Chemotherapie gespottet. Die Bakterienkrankheiten haben sich ebenfalls, wie übrigens schon lange bekannt, jeglicher innerer Desinfektion gegenüber resistent gezeigt. Sie erfordern in dieser Beziehung ein ganz besonderes und eingehendes Studium, zu dem bis jetzt nur schwache Anfänge vorliegen.

Das erfolgreichste Medikament ist das Salvarsan, dessen Anwendung besonders bei der Brustseuche die Therapie darstellt. (Vgl. die Zusammenstellung Seite 368, Fig. 3.)

Bei vielen Krankheiten ist die Wirkung gewisser Medikamente noch gar nicht untersucht. Hier ist noch ein weites Feld der Betätigung der praktischen Tierärzte. Damit soll nicht gesagt sein, daß bei jeder Krankheit jedes Chemikale zu versuchen sei. Es soll auch hier mit Bedacht und unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen Grundlagen der Chemotherapie vorangegangen werden. Wichtiger als die Ausarbeitung der chemotherapeutischen Wissenschaft in die Breite erscheint heute eine solche in die Tiefe. Das gilt nicht nur für die Tiermedizin. Für Vieles müssen die theoretischen Grundlagen durch experimentelle Arbeit erst geschaffen werden. Die Veterinärmedizin wird an diesen Arbeiten Anteil nehmen und die Ergebnisse in die Praxis umzusetzen versuchen.

#### Literatur.

1. Abendroth, Heilung zweier Fälle von Leukämie durch Salvarsan. *Zeitschr. f. Vet. Kunde* 219. 1913.
2. Agazzi, Über den Einfluß einiger Arsenpräparate auf die Intensität der Bildung von bakteriellen Antikörpern (Agglutininen) beim Kaninchen. *Zeitschr. f. Immunitätsforsch. Orig.* 1, Heft 5. 1908.
3. de Aric, De l'action de l'argent colloidal sur la phagocytose. *Zeitschr. f. Immunitätsf.* 19, 98. 1913.
4. Bambauer, Feldzugsbeobachtungen. *Deutsche tierärztl. Wochenschr.* 73. 1915.

5. Barabás, Die Behandlung der Maul- und Klauenseuche mit Kollargol. Allatorvosi Lapok 1907. Nr. 48. Ref. B.-T.-W. 32. 1908.
6. Baroni, Quecksilber gegen Piroplasmose equina. La clin. veterin. Anno 29. 1906. Ref. B.-T.-W. 1909. Nr. 34.
7. Barthel, Salvarsanbehandlung des infektiösen Katarrhs der oberen Luftwege. Zeitschr. f. Vet. Kunde Heft 3. 65. 1915.
8. Bauer, Erfahrungen mit konzentrierten Salvarsanlösungen bei brustseuchekranken Pferden. Zeitschr. f. Vet. Kunde Heft 4. 178. 1912.
9. — Versuche mit Metarsan bei der Brustseuche der Pferde. Zeitschr. f. Vet.-Kunde. Heft 6. 1914.
10. v. Behring, Einführung in die Lehre von der Bekämpfung der Infektionskrankheiten Berlin 1912.
11. Belitzer, Untersuchungen über die Piroplasmose der Pferde im Gouvernement Ryasan im Jahre 1908. Zeitschr. f. Infektionskrankh. usw. der Haustiere. 7, 235. 1910.
12. Bernard, Österr. Wochenschr. f. Tierheilk. 1917. Nr. 8.
13. Berge, Vergleichende Untersuchungen über die Veränderungen des Blutes nach Salvarsaninjektionen bei gesunden und rotzkranken Tieren. Diss. Hannover 1913.
14. Bergin, Sehnscheidenentzündung als Nachkrankheit eines mit Salvarsan behandelten brustseuchekranken Pferdes. Zeitschr. f. Vet.-Kunde Heft 10. 469. 1912.
15. Bergschicker, Die Behandlung des Blutharnens der Rinder mit Trypanblau-Nuttal. Berl. T. Wochenschr. 1913. Nr. 28.
16. Bierbaum, Die Behandlung bakterieller Infektionen mit Salvarsan. Deutsche med. Wochenschr. 2012. 1912.
17. Blagodetelew, Salvarsan bei Rotz. Veter. Wratsch Nr. 15. 1912; Ref. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1912. Nr. 35.
18. Blüm, Atoxyl und die Maul- und Klauenseuche. Tierärztl. Rundsch. 1911. Nr. 49.
19. Bochberg, Behandlung der Brustseuche mit Atoxyl. Zeitschr. f. Vet. Kunde. 332. 1910.
20. Boulin, Recueil de Méd. vét. 89, 616. 1912.
21. Brachmann, Sterile, gesättigte, wässrige Kampferlösung bei der Behandlung der Lungenentzündung. Zeitschr. f. Vet.-Kunde. Heft 4. 109. 1915.
22. Breinl und Nierenstein, Zum Mechanismus der Atoxylwirkung. Zeitschr. f. Immunitätsf. Orig. 1, Heft 5. 1908.
23. Breisinger, Chemotherapeutische Versuche bei experimenteller Trypanosomiasis der Rinder. Diss. Berlin 1912.
24. Bridré, Negre et Trouette, Recherches sur la lymphangite épizootique en Algérie. Annales de l'Institut Pasteur. Tome 26. 701. 1912.
25. Bumann, Beitrag zur Behandlung der Hundepiroplasmose mittelst Trypanblau. Diss. Berlin 1911.
26. Bürgi, E., Die Wirkung von Narcotica-Kombinationen. Sonderabdruck a. d. Deutsch. med. Wochenschr. 1910.
27. — Die Wirkung der Arzneigemische. Rektoratsrede Bern 1914.
28. Cseke, Salvarsan gegen die Brustseuche. Allatorvosi Lapok 243. 1912. Ref. D.-T.-W. 1913. Nr. 15.
29. Dietrich, Untersuchungen über die Wirkung des Atoxyls bei Pferd und Hund. Deutsche tierärztl. Wochenschr. Nr. 6. 81. 1910.
30. Dorn, Tierärztliche Rundschau 1908. Nr. 26.
31. Dorschprung-Zolizo, Salvarsan bei der ulzerösen Lymphangitis des Pferdes. Veterinärarzt Nr. 2. 19. Ref. Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Vet. Medizin 105. 1912.
32. Dschunkowsky, Heilversuche mit Ehrlich-Hata „606“ bei der Gänsespirillose, der Piroplasmose der Rinder und der Rinderpest. Berl. tierärztl. Wochenschr. Nr. 1. 1911.
33. — und Luhs, Untersuchungen über die Gänsespirillose. Ref. vom 9. internat. tierärztl. Kongreß im Haag. B.-T.-W. 1910. Nr. 44.
34. Dreisörner, Eine neue Anwendungsform des Salvarsans. Deutsche tierärztl. Wochenschrift 1913. Nr. 32.

35. Dreisörner, Über die Anwendung gebrauchsfertiger Salvarsanlösungen bei der Brustseuche. B.-T.-W. 1914. Nr. 28.
36. Ehrlich, P., Über Chemotherapie. Zentralbl. f. Bakteriol. Beilage zu Abteil. 1. 50, Ref. 94. 1911.
37. — Grundlagen und Erfolge der Chemotherapie. Stuttgart 1911.
38. — und Hata, Die experimentelle Chemotherapie der Spirillen, 1910.
39. Evers, Behandlung des Blutharnens der Rinder mit Trypanblau nach Theiler. B.-T.-W. 1913. Nr. 24.
40. Evers, Behandlung der Hämoglobinurie des Rindes. Deutsche tierärztl. Wochenschr. Nr. 33. 269. 1915.
41. Favero, Wirkung von Ehrlich-Hata „606“ auf den Erreger der Beschälseuche. La clin. vétérin. 1912. Nr. 4. Ref. B.-T.-W. 1912. Nr. 39.
42. Festschrift zum 60. Geburtstage Paul Ehrlichs. Jena 1914.
43. Fischer, Die Behandlung der Brustseuche mit Salvarsan bei den Pferden des Dragoner Regiments von Bredow (1. Schles.) Nr. 4. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1914. Heft 4.
44. Fischer, E., Die intravenöse Anwendung des Kampfers. B. tierärztl. Wochenschr. 1915. Nr. 45—529.
45. Fontaine, Die Brustseuche bei der Maschinengewehr-Kompagnie Inf.-Rgts. Nr. 88 und ihre Behandlung mit Neosalvarsan. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1913. 472.
46. Francis und Marsteller, R. P., Einige neue Versuche hinsichtlich infektiöser Anämie des Pferdes. Americ. Vet. Rev. 39, 132. 1911. Ref. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1911. Nr. 45.
47. Franz, Ein Beitrag zur Behandlung der Maul- und Klauenseuche. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1911. Nr. 39.
48. Friedheim, Anregung zur Behandlung der infektiösen Bronchopneumonie. B. tierärztl. Wochenschr. 1917. 66.
49. Friedrich, Die perniziöse Anämie der Pferde. B. tierärztl. Wochenschr. 1908. 469. Nr. 26.
50. Fröhner, Die Behandlung der Beschälseuche mit Arsenophenylglycin. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1910. Nr. 23.
51. — Lehrbuch der Arzneimittellehre für Tierärzte. 9. Aufl. Stuttgart 1911.
52. — Die Leistungen der Veterinärmedizin im Kriege. Festrede. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1917. 62.
53. Fromm, Die chemischen Schutzmittel des Tierkörpers bei Vergiftungen. Straßburg 1903.
54. Frosch und Knuth, Steigerung der Wirkung des Salvarsans durch Kombination mit Optochinum hydrochloricum und Natrium salicylicum bei der künstlich hervorgerufenen Trypanosomenkrankheit der Pferde. Vorl. Mitt. B.-T.-W. 1914. Nr. 8.
55. Fröhlich, Heilung zweier Fälle von papulös-vesikulärem Rückenekzem durch Atoxyl. Zeitschr. f. Vet.-Kunde Heft 3. 69. 1915.
56. Fürthmaier, Das Natrium arsenilicum und seine Verwendung bei Maul- und Klauen-seuche als Heil- und immunisierendes Medikament. Tierärztl. Rundsch. 1915. Nr. 22.
57. Geddert, Die Behandlung brustseuchekranker Pferde mit Salvarsan im Regiment Königsjäger zu Pferd Nr. 1 während des 1. Quartals 1914. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1914. Heft 8 u. 9.
58. Gonder, Atoxylversuche bei der Piroplasmose der Hunde. Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamte 27, Heft 2. 301. 1908.
59. Gordsjalkowsky, Salvarsan und seine Anwendung bei der Brustseuche in der russischen Armee. Journ. Vét. Wratsch 1912. Nr. 18. Ref. B.-T.-W. 1912. Nr. 39.
60. Hallich, Die Anwendung von Arsinosolvin beim Starrkrampf des Pferdes. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1915. Heft 3. 68.
61. Harms, Chemotherapeutische Versuche bei der Nagana. Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilk. 36, Heft 4. 485. 1910.
62. Hauer, Untersuchungen über die Wirkung des Mittels „606“ auf die Hühnerspillose. Diss. Berlin 1912.
63. Hegg, Mitteilungen aus der Praxis. Schweizer Arch. f. Tierheilk. 57, Heft 1. 1915.

64. Hempel, Beiträge zur Kenntnis der ansteckenden Anämie der Pferde. Zeitschr. f. Infektionskh. d. Haustiere. 5, 414. 1909.
65. Herbinger, Untersuchungen über die Behandlung des Milzbrandes mit Salvarsan. Diss. Stuttgart 1913.
66. Hesse, Die Einwirkung von Formaldehyd. sol. auf Milzbrand. Diss. Hannover 1912.
67. Hildebrand, Kampfer ein Heilmittel der Piroplasmosis bovum? Deutsche tierärztl. Wochenschr. 98. 1915.
68. Hinz, Behandlung der Brust- und Rotlaufseuche mit Arsalylt. Zeitschr. f. Vet. Kunde Heft 6. 175. 1915
69. Hoffmann, Heilung von akuter Schweineseuche im Felde. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1917. 101.
70. Hole, H., Blutharnen bei Rindvieh. Behandlung mit Trypanblau. Norsk Veterinair Tidsskrift 26, Aarg 1, 1914. Ref. D.-T.-W. 1914. Nr. 7.
71. Holmes, J. D. E., Die Behandlung der Surra bei Pferd, Hund und Kaninchen durch Salvarsan. Memoires of the department of Agriculture in India 1913. 1, Nr. 2. Ref. D.-T.-W. 1914. Nr. 19.
72. — The cure of surra in horses by the administration of arsenic. Journ. of Trop. Vet. Science Vol. 6. part 4. 466.
73. — Beobachtung eines Ausbruches von Surra beim Pferd und deren Behandlung mit Atoxyl, Tartarus stibiatus, Sublimat und anderen Mitteln. The Journ. of Trop. Vet. Science 3, 158. 1908. Ref. D.-T.-W. 34. 1910.
74. Houdemer, Traitement de la lymphangite épizootique par le Néo-Salvarsan. Revue générale Nr. 241. 1<sup>er</sup> janvier 1913. Ref. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 102. 1914. Bd. 56.
75. — Traitement de la pneumonie du cheval par l'iodocol. Revue générale Nr. 257. 1<sup>er</sup> Septembre 1913. Ref. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 103. 1914. Bd. 56.
76. Hutyra und Marek, Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 4. Aufl. Jena 1913.
77. Jaarboek 1912, Abteilung für Landwirtschaft, Industrie und Handel zu Buitenzorg. D.-T.-W. 1914. Nr. 22. Auszugsweise mitgeteilt von Baß, Görlitz.
78. Jacob, Beitrag zur Behandlung der Brustseuche mit Salvarsan. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 406. 1911.
79. Jackschath, Metarsan, ein Ersatzmittel für Salvarsan bzw. Neosalvarsan. B.-T.-W. 1913, Nr. 41.
80. Jäger, Die Brustseuche unter den Remonten 1912 des Remontendepots Breithülen und ihre Behandlung mit Salvarsan. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 289. 1913.
81. Jarmatz und Theel, Über Erfahrungen bei der Salvarsanbehandlung brustseuchekranker Pferde des Holsteinischen Feldartillerieregiments. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 381. 1913.
82. Jones, The treatment of Trypanos. in Cattle caused by the Trypanosoma pecorum. The Journ. of Compar. Path. and Therap. 28, 154. 1915.
83. Jowett, W., Die Behandlung der Hundepiroplasmosis nach Prof. Nuttals erfolgreicher Methode mit Trypanblau. The Agricultural Journ. of the Cape of Good Hope. Ref. D.-T.-W. Nr. 27. 398. 1910.
84. — Biliary fever malignant jaundice of the dog. (canine piroplasmosis). The drug treatments. The Journal of Trop. Vet. Science. 5. Nr. 2. 257. 1910.
85. Isabolinsky, Salvarsan bei Milzbrand und Wut. Zeitschr. für Immunitätsf. 17, Heft 3. 1913.
86. Kapteinat, Über die Anwendung des Salvarsan in konzentrierter Lösung mit der Pravazschen Spritze. Zeitschr. f. Vet.-Kunde Heft 4. 186. 1912.
87. Kersten, Über vergleichende Tierexperimente mit Salvarsan und Neosalvarsan. Zentralbl. f. Bakteriolog. usw. 1. Abt. Orig. 65, Heft 4/5. 369. 1912.
88. Kettner, Über Salvarsan bei der Brustseuche der Pferde. B.-T.-W. 1912. Nr. 46.
89. — Über Salvarsan bei der Brustseuche der Pferde. B.-T.-W. Nr. 21. u. 22. 1913.
90. Kirsten, Salvarsanbehandlung der Brustseuche. B.-T.-W. 1911. Nr. 17.
91. Korff und Kuhn, Die Salvarsanbehandlung der Brustseuche beim Husaren-Regiment Wilhelmine der Niederlande (Hann.) Nr. 15. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 383. 1913.
92. Kortbein, Behandlung der Brustseuche mit Arsalyltösung der Firma Boehringer u. Söhne. Zeitschr. f. Vet.-Kunde Heft 6, 174. 1915.

93. Kreutzer, Über Heilversuche bei Maul- und Klauenseuche. Münch. tierärztl. Wochenschrift 1911. Nr. 46.
94. Krüger, Beitrag zur Behandlung der Leukämie. Zeitschr. f. Vet.-Kunde Heft 10. 471. 1912.
95. Krupski, Über die Wirkung von Giftkombinationen auf Bakterien. Inaug.-Diss. Zürich 1915.
96. Krynitz, Perniziöse Anämie, Zeitschrift für Vet.-Kunde 469. 1913.
97. Külz, Vorläufige Mitteilung über Atoxylbehandlung bei Pferdesurra. Arch. f. Schiffu. u. Tropenhyg. 1907. Nr. 22.
98. Laabs, Über den Verlauf der Brustseuche unter den Ankaufspferden der 1. Abteilung Thorner Feld-Artillerie-Regiments Nr. 81 und ihre Behandlung mit Neosalvarsan. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1914. Heft 8/9.
99. Lang, Die Geschichte und der heutige Stand der Therapie des Morbus maculosus des Pferdes. Diss. Dresden-Leipzig 1911.
100. Leger, Le sang dans la trypanosomiase experimentale. Action sur la formule hémato-leucocytaire du traitement par l'émétique. Ann. d. l'Inst. Past. 23, 1909.
101. Leimer, Versuche über die Wirksamkeit des Atoxyls bei der Maul- und Klauenseuche Münch. tierärztl. Wochenschr. 1911. Nr. 32.
102. Levaditi, Le mécanisme d'action des dérivés arsénicaux dans les trypanosomiasis Ann. d. l'Inst. Past. 23, 604. 1909.
103. Lichtenstern, Grundlagen für die Chemotherapie der Maul- und Klauenseuche. Münchener tierärztl. Wochenschr. 1911. Nr. 50.
104. Lippmann, Über spezifische Stimulation der antikörperbildenden Organe bei Infektionskrankheiten. Deutsche med. Wochenschr. 1693. 1911.
105. Lockemann, Über die Arsenausscheidung nach Injektion von Arsenikalien. Zentralbl. f. Bakt. usw. Beil. z. Abt. 1. 50, Ref. 114. 1911.
106. Loewental, Über Atoxyl, mit besonderer Berücksichtigung der damit angestellten experimentellen Tierversuche und dessen bisheriger Anwendung in der Veterinär-Medizin. B.-T.-W. 873. 1908.
107. Lorscheid, Neue Erfahrungen in der Behandlung des Starrkrampfs. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1913. Nr. 37.
108. Martens, Zur Heilung der Schweineseuche und Schweinepest durch Methylenblau. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1916. 397.
109. — Zur Heilung der Schweineseuche bzw. Schweinepest durch Methylenblau. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1917. 137.
110. Mason, Equine Trypanosomiasis in Egypt. The Journ. of comp. Path. and Therap. 25, part. 2. 93. 1912.
111. Matthies, Beseitigung eines hartnäckigen Ekzems mittels Salvarsan. Zeitschr. f. Vet.-Kunde Heft 7. 333. 1912.
112. Mayr, Zur Atoxyltherapie bei Maul- und Klauenseuche der Rinder. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1911. Nr. 47 u. f.
113. Messerschmiedt, Die chemotherapeutische Beeinflussung der Hühnerspirochätenkrankheit durch die im Handel befindlichen Jodpräparate. Zeitschr. f. Immunitätsf. 15, 293. 1912.
114. Meyer, K. F., Notes on the Chemotherapeutic Treatment of Biliary Fever in Dogs. Zeitschr. f. Immunitätsf. 13, Orig. 231. 1912.
115. Michin und Yakimoff, Die Piroplasmose der Pferde in Süd-Rußland. Zeitschr. f. Inf.-Krankh. usw. d. Haustiere 6, Heft 3/4.
116. Mießner, Die Beschälseuche. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1909. Nr. 34.
117. — Die Ursache für die giftige Wirkung saurer Salvarsanlösungen und Heilversuche mit Arsenophenylglycin und Salvarsan (Ehrlich-Hata „606“) bei Maul und Klauenseuche. Arch. f. wissenschaft. u. prakt. Tierheilk. 37, 1911.
118. — Zur Technik der intravenösen Salvarsaninjektion. B.-T.-W. 1911. Nr. 45.
119. — Das Wesen und die Bekämpfung der Hämoglobinurie (Blutharnen, Piroplasmose der Rinder in Deutschland. Mitteil. d. Kaiser-Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft in Bromberg. Ref. D.-T.-W. 1911. Nr. 41.
120. — Kriegstierseuchen und ihre Bekämpfung. 3. Aufl. Hannover 1918.
121. — und Lange, Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1916. Nr. 14.

122. Monod, *Recueil de médecine vét.* 85, 303. 1908.
123. Naudin, *Revue générale de méd. vét.* 18. 1914. Ref. D.-T.-W. 312. 1915.
124. Neven, Über die Wirkungsweise der Arzneimittel bei Trypanosomiasis. Diss. Bern 1909.
125. Nevermann, Zur Behandlung der Brustseuche mit Salvarsan. B.-T.-W. 1912. Nr. 7.
126. — Zur Behandlung der Brustseuche mit Salvarsan B.-T.-W. 1912. Nr. 13.
127. Nuttal und Hadwen, The successful drug treatment of canine piroplasmiasis, together with observations upon the effect of drugs on „piroplasma canis“. *Parasitology* 2, 156. 1909.
128. — — The drug treatment of Piroplasmiasis in Cattle. *Parasitology* 2, 236. 1909.
129. Ostertag, Untersuchungen über das Auftreten und die Bekämpfung der infektiösen Anämie des Pferdes. *Zeitschr. f. Inf.-Krankh. usw. d. Haustiere* 3, 1. 1907.
130. Pantke, Die Brustseuche im Ulanenregiment Prinz August von Württemberg (Posenschen) Nr. 10 und die Ergebnisse der Salvarsanbehandlung. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1914. Heft 8/9.
131. Palmgren, 18 Fälle von Brustseuche behandelt mit Atoxyl. *Svensk Veterinär Tidsskrift* 19 de Arg. Häft 1. 1914. Ref. D.-T.-W. 289. 1914.
132. Paetz, Draeger, Poß, Gumbold, Weitere Erfahrungen in der Salvarsanbehandlung der Brustseuche mit konzentrierten Lösungen. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1912. Heft 8/9.
133. Pätz, Die Brustseucheerkrankungen unter den Dienstpferden des Feldartillerie-Regimentes Großherzog (1. Bad.) Nr. 14 im 1. Vierteljahr 1914 und ihre Behandlung mit Salvarsan. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1914. Heft 8/9.
134. Petsch, Zusammenfassender Bericht über Salvarsanbehandlung brustseuchekranker Pferde der preußischen Armee im 1. Quartal 1913. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 439. 1913.
135. Pröbner, Die Schutzkräfte der Zellen. Separat-Abdruck. *Wiener klin. Wochenschr.* 1911. Nr. 15.
136. Pricolo, Die Piroplasmose des Pferdes (*Piroplasmiasis equina*) aus dem Italienischen von Frik. *Deutsche tierärztl. Wochenschr.* 1912. Nr. 28.
137. Reimers, Die Anwendung von Arsenpräparaten zur Behandlung der Brustseuche. *Berl. tierärztl. Wochenschr.* Nr. 37. 433. 1915.
138. Reinecke, Die Behandlung brustseuchekranker Pferde mit konzentrierter Salvarsanlösung. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1912. Heft 2. 88.
139. — Über Salvarsanbehandlung. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1911. Heft 12.
140. — Neuer Infusionsapparat für die Salvarsanbehandlung. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1912. Heft 12.
141. Raebiger und Rautmann, Versuche zur Seuchenbekämpfung mit „Methylenblau medicinale Hoechst“. *Berl. tierärztl. Wochenschr.* 1916. 253. Nr. 22.
142. Reinhardt, Mitteilungen aus dem Pferdelazarett Brüssel. *Berl. tierärztl. Wochenschr.* 1916. 601. Nr. 51.
143. Reiter, Beeinflußt das Salvarsan die Intensität der Antikörperbildung? *Zeitschr. f. Immunitätsf. Orig.* 15, 116. 1912.
144. Richter, Beitrag zur Atoxylbehandlung bei Maul- und Klauenseuche des Rindes. Aus dem Bericht über die tierärztliche Hochschule Dresden 1911. Autoref. B.-T.-W. 1914. Nr. 18.
145. Rips, Über chemotherapeutische Behandlung der Brustseuche der Pferde. Vorläufige Mitteilung. *Berl. tierärztl. Wochenschr.* 1911. Nr. 2.
146. — Anleitung zur Vornahme der intravenösen Salvarsaninfusion bei der Pneumopleuresia contagiosa equorum. B.-T.-W. 1911. Nr. 18.
147. — Der Apparat zur intravenösen Salvarsaninfusion nach Rips mit weiteren kurzen Bemerkungen über Bereitung der Infusionsflüssigkeit und die Technik ihrer Anwendung. B.-T.-W. 1911. Nr. 44.
148. — Über Neosalvarsan. B.-T.-W. 1912. Nr. 23.
149. — Die bisherigen Ergebnisse der Salvarsanbehandlung. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1912. Heft 6.
150. — Die Salvarsantherapie bei der Brustseuche der Pferde. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1911. Heft 3.
- 150a. — Über Nebenwirkungen des Salvarsans und deren Verhütung. B.-T.-W. 1913. Nr. 35.

151. Rips, Erfahrungen bei der Salvarsanbehandlung brustseuchekranker Pferde. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1911. Heft 12.
152. — Über die intravenöse Anwendung des Kampfers. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 113. 1914.
153. Rothermundt und Dale, Experimentelle Studien über die Wirkungsweise des Atoxyls in vitro und im Tierkörper. Zeitschr. f. Immunitätsf. 12, Orig. 565. 1912.
154. Rummel, Atoxylbehandlung der Brustseuche. Zeitschr. f. Vet.-Kunde Heft 5. 143. 1915.
155. Salvisberg, Beitrag zur Behandlung der Actinomykose. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 52, Heft 1. 1910.
156. Seiler, Versuche mit Tryposafrol bei der Maul- und Klauenseuche. B.-T.-W. 1914. Nr. 13.
157. Schaburow, Hühnerspirillose und ihre Heilung mit Salvarsan. Arch. Vet. Nauk. 1912. Nr. 4. Ref. B.-T.-W. 1912. Nr. 43.
158. Schade, Die Behandlung milzbrandkranker Rinder mit Creolin D.-T.-W. 1911. Nr. 9.
159. Schilling, Die Versuchsanstalt für Tierseuchen in Kabete bei Nairobi. B.-T.-W. 1913. Nr. 50.
160. Schmidt, Zur Behandlung des Blutharnens der Rinder. B.-T.-W. 1913. Nr. 23.
161. Schwerdt, Der Verlauf der Brustseuche bei den Pferden der 4. und 5. Batterie 2. Nassauischen Feldartillerie-Regiments Nr. 63 und ihre Behandlung mit Neosalvarsan. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1913. 476.
162. Schwerdtfeger, Die Behandlung brustseuchekranker Pferde mit Salvarsan bei der Train-Abtlng Nr. 9. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1914. Heft 8/9.
163. Schütte, Über die Wirkung des Salvarsans auf das Blut brustseuchekranker Pferde und über seine Ausscheidung. Monatsh. f. prakt. Tierheilk. 23, Heft 12. 529. 1912.
164. Stange und Skulewsky, Erfahrungen mit Atoxyl bei Influenza der Pferde. B.-T.-W. 1914. Nr. 28.
165. Sticker, Experimenteller Beitrag zur Arsentherapie des Sarkoms. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Orig. 59, Heft 4. 464. 1911.
166. Stockmann, The treatment of Redwater in Cattle (Bovine Piroplasmiasis) with Trypanblue. The Journ. of comp. Path. and Therap. 22, 321. 1909.
167. Stödter, Behandlung der Brustseuche mit Neosalvarsan. B.-T.-W. 195. 1913.
168. Strebel, Sublimat, das neueste Heilmittel gegen die Aphtenseuche. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 44, Heft 1. 1902.
169. Stroh und Ehrensberger, Ein Beitrag zur Wirksamkeit des Atoxyls bei der Maul- und Klauenseuche. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1911. Nr. 42.
170. Stroh, Die Arsentherapie bei Maul- und Klauenseuche. Münch. tierärztl. Wochenschrift 1911. Nr. 50.
171. Stute, Die Behandlung der Enteritis paratuberculosis bovis specifica mit Methylenblau Höchst. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1916. 594.
172. Sustmann, Salvarsan und Arsanil bei der Behandlung ansteckender Lungenkrankheiten der Pferde. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1916. 170.
173. Teppich, Dissert. Dresden-Leipzig 1911.
174. Tetzner, Ein Fall von Thrombose im Anschluß an eine Salvarsaninfusion. Zeitschr. f. Vet.-Kunde 1914. Heft 5.
175. Theiler, Die Pferde-Malaria. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 43, Heft 6. 1901.
176. — Das Trypanblau und Trypanrot in der Behandlung der Piroplasmen und deren praktische und theoretische Bedeutung. Zeitschr. f. Inf.-Krankh. usw. d. Haustiere 11, 305. 1912.
177. — Die Behandlung des Rotwassers der Rinder mit Trypanblau. The Vet. Journ. 68. 1912. Ref. D.-T.-W. 1912. Nr. 43.
178. Thiroux et Teppaz, Traitement des trypanosomiasés chez les chevaux, [Souma et trypanosomiasés des chevaux de Gambie] par l'orpiment seul ou associé à l'atoxyl. Ann. de l'Institut Pasteur 23, 426. 1909.
179. — — Contribution à l'étude de la lymphangite épizootique des équidés au Sénégal. Ann. de l'Institut Pasteur 23, 420, 1909.
180. — — Traitement des trypanosomiasés chez les chevaux par l'orpiment seul ou associé à l'atoxyl. Ann. de l'Institut Pasteur 23. 1909.



181. Thiroux et Teppaz, — Traitement des trypanosomiasés chez les chevaux par l'orpiment seul ou associé à l'atoxyl ou à l'émétique de potasse. *Ann. de l'Institut Pasteur* **24**, 220. 1910.
182. — — Traitement du surra chez le dromadaire par l'orpiment seul ou associé à l'émétique ou à l'atoxyl. *Ann. de l'Institut Pasteur* **24**, 234. 1910.
183. Thum, Mitteilungen aus der Praxis. *Monatsh. f. prakt. Tierheilk.* **23**, 60. 1912.
184. Toepper, Die Behandlung der Brustseuche mit Salvarsan und Neosalvarsan. *Berl. tierärztl. Wochenschr.* 1914. Nr. 50.
185. Torgersen, Salvarsanbehandlung bei der Brustseuche des Pferdes. *Norsk. Vet Tidsskrift Arg.* 8 und 9. 1912. Ref. D.-T.-W. 1912. Nr. 51.
186. Udrisky, L'atoxyl dans le traitement de la piroplasmose bovine et ovine. *Journ. de méd. vét. et de zootechnie* **61**, Ref. Jahresbericht über d. Ergebn. d. Immunitätsf. 549. 1910.
187. Uhland, Innere Desinfektion und Schutzwirkung durch Formaldehyd. solum gegenüber dem Milzbranderreger. *Zentralbl. f. Bakt. Orig.* **57**, Heft 2. 155. 1911.
188. Uhlenhuth, Hübener und Woithe, Experimentelle Untersuchungen über Dourine mit besonderer Berücksichtigung der Atoxylbehandlung. *Arb. a. d. Kaiserl. Ges.-Amte* **27**, 256. 1908.
189. — und Groß, Untersuchungen über die Wirkung des Atoxyls auf die Spirillose der Hühner. *Arb. aus d. kaiserl. Ges.-Amte* **27**, 231. 1908.
190. van Es, Harms und Schalk, Die perniziöse Anämie der Pferde (Swamp Fever). *North. Dakota Agricultural Experim. Station* 1909. *Bulletin* 94. Ref. D.-T.-W. 1912. Nr. 32.
191. Veröffentlichungen aus den Jahres-Veterinärberichten der beamteten Tierärzte Preußens für das Jahr 1910.
192. Walther, Anwendung des Atoxyls in der Veterinärmedizin. *B.-T.-W.* 1908. Nr. 15. 265.
193. — Eine beachtenswerte Behandlungsweise der Gehirn-Rückenmarksentzündung der Pferde vermittels des „Prophylaktikum Mallebrein“. *Tierärztl. Rundsch.* 1914. Nr. 2.
194. Watson, Dourine, Its Pathogenicity, and a Practical Test of the Efficacy of Drug Treatment, with Especial Reference to the Action of Atoxyl and Arsenophenylglycin. *The Journ. of Comparat. Path. and Therap.* **25**, Part. 1. 39. 1912.
195. Webb, Trypanosomiasis of Donkeys and Mules in the anglo-egyptian Sudan. *The Journ. of comp. Path. and Therap.* **28**, Nr. 1. 1. 1915.
196. Wehrle und Kallert, Versuche mit Tryposafrol und Novotryposafrol, sowie mit Ernanin bei Maul- und Klauenseuche. *B.-T.-W.* 1914. Nr. 15.
197. Weinhold, Behandlung eines Fibro-Sarkoms mit einer Radium-Baryum-Selen-Verbindung. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* Heft 1. 22. 1913.
198. Wettengl, Influenza pectoralis: Beobachtungen über ihr Auftreten und ihre Behandlung mit Neosalvarsan und Atoxyl. *Tierärztl. Zentralbl.* 285. 1913.
199. Widmer, Zur Blasenseuchebehandlung. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* **54**, 142. 1912.
200. — F., Beobachtungen über Brustseuchebehandlung im Felde. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* **57**, 136. 1915.
201. Wirth, Die Behandlung der Brustseuche mit Neo-Salvarsan. *Österr. Wochenschr. f. Tierheilk.* 319. 1913.
202. Weygold, Hufkrebsbehandlung mit Salvarsan. *Berl. tierärztl. Wochenschr.* 1917. 254.
203. Wöhler, Die Erfahrungen mit der Salvarsanbehandlung der Brustseuche in der Armee im Berichtjahre 1913. *Zeitschr. f. Vet.-Kunde* 1914. Heft 8/9.
204. Wölfel und Hellemann, Trioxidintherapie bei Trypanosomiasis. *B.-T.-W.* 1914. Nr. 24.
205. Wyßmann, Mitteilungen über die Anwendung des Atoxyls beim bösartigen Katarhalgieber. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* **55**, 361. 1913.
206. — Zur perniziösen Anämie der Pferde. *Schweizer. Arch. f. Tierheilk.* **57**, 427. 1915.
207. Yackimoff, Zur Frage der Behandlung der Dourine mit Atoxyl. *Zeitschr. f. Inf.-Krankh. usw. d. Haustiere* **9**, 1911. 307.
208. — Zur Behandlung der Dourine. Therapeutische Versuche mit Trypanrot an Laboratoriumstieren. *Zentralbl. f. Bakt. Orig.* **45**, Heft 5. 437. 1908.

**Nachtrag.**

209. Boesch, Über eine unter Militärpferden im Besatzungsgebiet Belgiens aufgetretene infektiöse Bronchopneumonie (1915/16). *Monatsh. f. prakt. Tierheilk.* **28**, 273. 1916.
  210. Kiesel, Die Brustseuche im Krieg. *Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilk.* **42**, 124. 1916.
  211. Macek, Zur Epidemiologie der Brustseuche der Pferde. *Wien. tierärztl. Monatsschr.* 1915. 553.
  212. Nemeth, Malaria der Pferde. *Allatorvosi Lapok* 1917. Nr. 39. *Ref. Berl. tierärztl. Wochenschr.* 1917. 437.
  213. Ritzenthaler, Billige Arsenotherapie der Brustseuche mit Novarsenobenzol. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* **60**, 18. 1918.
  214. Speiser, Zur Salvarsantherapie der Brustseuche. *Berl. tierärztl. Wochenschr.* 1917. 150.
  215. Statistischer Veterinär-Sanitätsbericht über die Preußische Armee für das erste Halbjahr 1914. Berlin 1916.
  216. Stresow, Zur Technik der intravenösen Neosalvarsaninjektion. *Berl. tierärztl. Wochenschr.* 1917. 66.
  217. Wirth, *Wien. tierärztl. Monatsschr.* 1915. Heft 9.
  218. — Die Behandlung der Brustseuche mit Arsalyt. *Wien. tierärztl. Monatsschr.* 1917. 28.
  219. Wyßmann, Weitere Mitteilungen über die Atoxyltherapie des bösartigen Katarrhalfiebers. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* 1918. 189.
  220. Knuth, Behn und Schulze: Untersuchungen über die Piroplasmosen der Pferde im Jahre 1917. *Zeitschr. für Vet. Kunde* 1918. 241.
-

## VIII. Über den gegenwärtigen Stand der Quintanaforschung.

Von

H. Werner, z. Zt. Berlin-Steglitz.

Die Klinik der Quintana (Fünftagefieber oder wolhynisches Fieber) ist in so zahlreichen Arbeiten behandelt worden, daß es schwer sein dürfte, dem Krankheitsbilde noch neue Züge hinzuzufügen. Eher dürfte eine Beschränkung angebracht sein, indem durch die in letzter Zeit eingetretene Erweiterung des Krankheitsbildes eine gewisse Verwirrung entstanden ist, die das so wohlcharakterisierte paroxysmale Fieber mit anderen Fieberzuständen verquickte. Diese Beschränkung ist um so mehr notwendig, als bisher das Fieber das einzig maßgebende Krankheitszeichen für die Diagnosestellung der Quintana ist, das ätiologische bzw. serologische Befunde nicht bekannt sind, die die Erkennung der Krankheit ermöglichen.

Was bezüglich der Ätiologie sicher steht, ist zunächst die Tatsache, daß es möglich ist, die Quintana durch Blutüberimpfung von einem Menschen auf den anderen zu übertragen. Diese Feststellung wurde gemacht durch

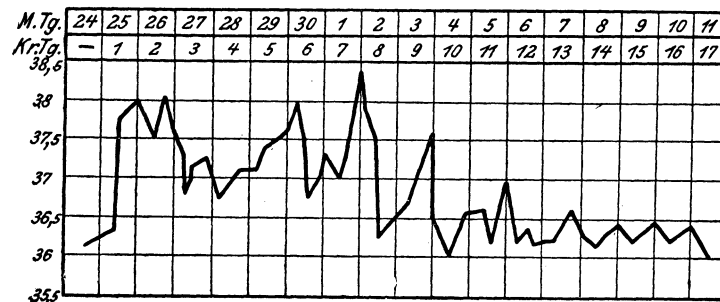


Abb. 1. Quintanakurve eines Menschen (Selbstinfektion) nach intramuskulärer Blutübertragung. (Nach Werner.)

Selbstversuche von Werner und Benzler (93). Nachdem Werner wiederholt Versuche subkutaner Selbstinfektion mit Quintanablut fehlgeschlagen waren, gelang ihm im Verein mit Benzler eine Selbstinfektion durch intramuskuläre Einspritzung von defibriertem und nichtdefibriertem Blut. Das Blut wurde einem Quintanakranken im Fieberanfall entnommen und

einer Versuchsperson nicht defibriert, der anderen defibriert in einer Menge von 1 ccm eingespritzt. Bei beiden Versuchspersonen stellte sich nach 20 bzw. 23 Tagen ein charakteristisches Fünftagefieber ein (s. Abb. 1).

Das Fieber war begleitet von den typischen klinischen Symptomen der Quintana, Gliederschmerzen, Kreuzschmerzen, Abgeschlagenheit usw.

Durch diese Selbstinfektion ist der Beweis erbracht, daß das Virus der Quintana im Blute kreist, ferner daß die Inkubation des Fiebers 20 bis 23 Tage beträgt für die intramuskuläre Einspritzung<sup>1)</sup>.

Werner und Benzler versuchten weiterhin durch Menscheninfektion die Frage zu beantworten, an welchen Blutbestandteil das Virus gebunden sei. Sie injizierten das Serum eines Quintanakranken aus dem Fieberanfall allein einem gesunden Menschen intramuskulär: der Injizierte erkrankte nicht. Es hat somit den Anschein, daß das Virus nicht im Serum, sondern in den morphologischen Elementen des Blutes enthalten ist. Es wäre sehr erwünscht, wenn diese Menschenversuche fortgesetzt würden, um des weiteren festzustellen, an welchem Blutteil (Erythrozyten Leukozyten) das Virus gebunden ist.

Auch Filtrationsversuche beweisender Art fehlen bisher. Diese Versuche müßten so angestellt werden, daß das Filtrat (Berkefeldfilter) einem



Abb. 2. Kurve eines mit Quintanablut infizierten Meerschweinchens.  
(Nach Rocha-Lima.)

Menschen intramuskulär oder intravenös eingespritzt würde. Die von Rocha-Lima in dieser Richtung angestellten Versuche haben deshalb weniger Bedeutung, weil sie das Meerschweinchen als Versuchsobjekt hatten, dessen Empfänglichkeit für das Virus noch nicht sichergestellt ist.

Das gleiche gilt auch von den Versuchen Rocha-Limas (46), Meerschweinchen mit der isolierten Leukozytenschicht bzw. den gewaschenen Erythrozyten zu infizieren; er beobachtete dabei Fieberbewegungen nach Einspritzung gewaschener Leukozyten.

Versuche, Tiere mit Quintana zu infizieren, hatten bisher im allgemeinen ein negatives Ergebnis.

Von Werner wurden Mäuse teils subkutan, teils intramuskulär zu infizieren versucht, ohne Ergebnis. Desgleichen bleiben negativ Hunde und Meerschweinchen, die Werner zu infizieren versuchte. Die angeblich positiven Ergebnisse Jungmanns (30) bei Mäusen entbehren der sicheren Beweise für gelungene Übertragung.

In größerem Maßstabe wurden Übertragungsversuche auf Meerschweinchen von Rocha-Lima vorgenommen. Er versuchte die Übertragung mit Blut, Urin und Läusen. Von 44 so infizierten Meerschweinchen reagierten 7 mit

<sup>1)</sup> Diese Übertragungsversuche durch Blut auf gesunde Menschen wurden neuerdings bestätigt durch Strisower. (Münch. med. Wochenschr. 1918. S. 476).

eigenartigen Temperaturkurven (s. Abb. 2). 10 weitere hatten uncharakteristische leichte Kurven, die vielleicht als abortive Infektionen zu deuten waren; die übrigen 27 hatten keine Krankheitserscheinungen aufzuweisen. Das Eigenartige der Kurve ist nach Rocha-Lima, daß sie nicht, wie bei Fleckfiebermeerschweinchen kontinuierlich verläuft, sondern „mehr dem Wesen und Verlauf des wolhynischen Fiebers entspricht“ (s. Abb. 2).

### Übertragungsversuche durch Läuse.

Beobachtungen epidemiologischer Art veranlaßten Werner und Haenssler (91) und andere bald nach Bekanntwerden der Eigenart des Fiebers die Vermutung auszusprechen, daß der Überträger in der Laus zu suchen sei. Die morphologischen Untersuchungen, die diesen Gedanken verfolgten, sollen uns später beschäftigen. Zunächst wollen wir die Versuche schildern, die experimentell den Nachweis dieses Zusammenhanges zu erbringen versuchten.

Werner und Benzler berichten über diese Versuche wie folgt:

Am 5. XI. 16 wurden an einem Quintanakranken im Anfall (Temperatur 39,5°) fünf Läuse im Sikoraschen Käfig angesetzt und die Nacht über bis zum 6. XI. auf der Haut des Kranken belassen; die Läuse nahmen Blut auf. In

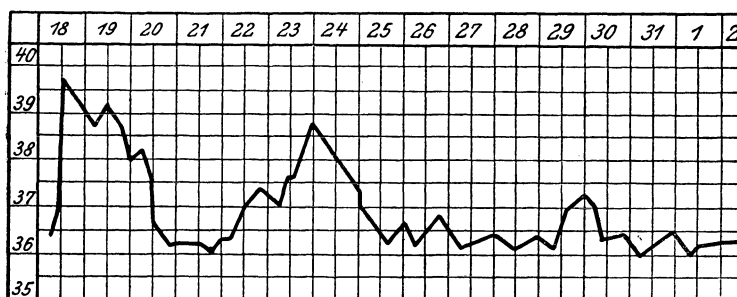


Abb. 3. Quintanakurve eines Menschen nach Läuseübertragung. (Nach Werner.)

den folgenden Tagen (bis 14. XI.) wurden die Läuse an Menschen (Werner und Benzler) gefüttert, und zwar zweimal am Tage. Am 14. XI. wurden die Läuse zur Vornahme ätiologisch-morphologischer Untersuchungen getötet. Am 11. XI. wurden einem anderen Quintanakranken im Anfall (Temperatur 38,5° C) 5 Läuse im Sikoraschen Kästchen angesetzt und bis zum nächsten Tage auf der Haut des Kranken belassen. In den nächsten 8 Tagen Fütterung der Läuse wie oben.

Eine der Versuchspersonen erkrankte am 18. I. 17 an einem typischen Fünftagefieber (s. Kurve 3).

Das Fieber begann also 8 Wochen nach der letzten Läusefütterung. In der Zwischenzeit war eine anderweitige Infektion mit Fünftagefieber so gut wie ausgeschlossen. Auffällig ist die lange Inkubationszeit, die mehr als doppelt so lang ist als die Inkubation nach intramuskulärer Einspritzung von Quintanablut (s. o.). Aber wir kennen ja auch von anderen Infektionskrankheiten (Malaria) die Tatsache, daß die Inkubation nach Insektenübertragung länger

ist als die nach Blutübertragung. Offenbar ist bei der letzteren Übertragungsart die Virusmenge beträchtlich größer als bei Insektenübertragung.

Ob es sich bei dieser gelungenen Übertragung durch Läuse um mechanische Übertragung handelt oder um einen Entwicklungsgang des Virus in der Laus, steht noch nicht sicher. Der Umstand, daß die Läuse 10 Tage lang nach dem Saugen am Quintanakranken an der Versuchsperson gefüttert wurden, läßt die Möglichkeit der letzteren Annahme offen.

Es ist also Werner und Benzler gelungen, durch Läusestich die Quintana vom kranken auf den gesunden Menschen zu übertragen<sup>1)</sup>.

Auch Jungmann ist nach einer Mitteilung (Deutsche med. Wochenschr. 1917, Nr. 17) die experimentelle Übertragung der Quintana vom kranken auf den gesunden Menschen geglückt.

### „Krankheitserreger“ im Blute.

Die Untersuchung des Blutes bei Quintana hatte trotz aller aufgewandten Mühe zahlreicher Forscher im wesentlichen ein negatives Ergebnis.

Der an Rekurrens erinnernde Fieberverlauf ließ von vornherein an eine Spirochätenerkrankung denken. Vereinzelt Befunde von Spirochäten, die aber die Überzeugung nicht zu begründen vermögen, daß es sich dabei um die Erreger handelt, wurden mitgeteilt von Werner (86), Jungmann (29), Joh. Müller (51), Riemer (59). Bei dem Befunde von Werner handelte es sich um ein in dicken Tropfen gefundenes spirochätenähnliches Gebilde von 1½ Erythrozytendurchmesserlänge. Auch Jungmann fand nur ein Exemplar eines spirochätenähnlichen Gebildes.

Auch bei Korbsch und Müller handelt es sich um vereinzelt Befunde, die nicht den Eindruck echter Spirochäten machen. Riemer fand Vermehrung einer Spirochäte in einer Aussaat von Krankenblut in Menschenserum, das durch Wärme inaktiviert war. Darüber hinausgehende Feststellungen teilt auch Riemer bisher nicht mit.

In Versuchstieren, denen Quintanablut eingespritzt wurde, wurden bisher Spirochäten nicht gefunden; ebensowenig in Läusen, welche an Quintanakranken gefüttert waren.

Neuerdings wurde von Josef Koch die Frage der Beziehungen der Krankheit zum Rekurrens, die von vornherein die Autoren, die sich eingehender mit der Quintana befaßt hatten, auf das Lebhafteste beschäftigt hatte, erneut erörtert. Die von ihm veröffentlichten Mikrophotogramme geben Gebilde wieder, die mit Spirochäten wohl sicher nichts zu tun haben. Es sind gekörnte, zum Teil stark verdickte Fäden, die Josef Koch als Degenerationsprodukte von Spirochäten auffaßt. Ich bin geneigt, diese Gebilde als Formelemente geschädigten Blutes aufzufassen, die ich sowohl im frischen wie im gefärbten Präparate in Blut auch von gesunden und an sonstigen Krankheiten leidenden Menschen gefunden habe. Näheres darüber s. Münch. med. Wochenschrift 1918, S. 324.

Auch der Umstand, daß bei Übertragungsversuchen auf Menschen und für Rekurrens empfängliche Versuchstiere nie Rekurrens im Blute gefunden

<sup>1)</sup> Neuerdings wurden diese Übertragungsversuche Werners und Benzlers durch Läuse bestätigt durch Strisower. (Münch. med. Wochenschr. 1918. S. 476.)

wurde, auch keine Rekurrenzkurven zustande kamen, spricht gegen Kochs Auffassung.

Auch daß infizierte Läuse keine Spirochäten aufweisen, spricht gegen die Spirochätentheorie, wenn man in Rechnung zieht, wie leicht es gelingt, in mit Rekurrenzblut infizierten Läusen Spirochäten in großer Menge nachzuweisen.

### Strongyloplasmen.

Befunde von strongyloplasmenähnlichem Aussehen wurden von Werner und Benzler (Münch. med. Wochenschr. 1916, Nr. 38 und 1917, Nr. 21) mitgeteilt. Die Versuche auf anaerobem Wege, Mikroorganismen aus dem Blute von Quintana-Kranken zu züchten, schlugen allen Autoren, welche diesen Weg einschlugen, fehl. Anaerobe Kulturmethoden wurden von Werner und Benzler versucht. Sie verwandten mit Paraffinöl überschichtete Kulturen, ferner das Pyrogallussäure-Absorptionsverfahren nach Buchner und benutzten als Nährboden Menschenserum und Agarnährböden, welchen Aszitesflüssigkeit oder Menschenserum zugesetzt war. Diese Nährböden wurden mit einigen Kubikzentimetern Anfallsblut von Quintana-Kranken beschickt und anaerob bebrütet. Die Serumröhrchen zeigten keine besonderen Wachstumserscheinungen, dagegen entstand über den aszites- und serumhaltigen Agarröhrchen in den ersten 4—7 Tagen nach dem Beschicken innerhalb der zugesetzten Blutmenge eine hauchartige Trübung, die sich im Laufe der nächsten Tage langsam vergrößerte. Eine ähnliche Trübung trat auch in Kontrollkulturen mit normalem Blute auf, doch war diese Trübung nicht so umfangreich wie bei den Quintanakulturen und schärfer begrenzt. In einzelnen der mit Krankenblut beschickten Röhrchen zeigten sich mikroskopisch feinste Körnchen, die den Eindruck von Organismen machten. Diese waren beträchtlich kleiner als gewöhnliche Staphylokokken ( $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  Staphylokokkendurchmesserlänge). Die Grundform ist kugelig rund, doch sieht man bisweilen auch ovale Formen, gelegentlich sind auch Hantelformen festzustellen. Nach dem mikroskopischen Aussehen der Gebilde ist eine Umhüllung eines dichteren Protoplasmakernes mit einer weniger dichten Hülle wahrscheinlich.

Die Färbung der Gebilde gelingt mit verdünnter, leicht alkalischer Giemsa-lösung, wobei ein roter Farbton entsteht.

In einigen Fällen gelang Weiterzüchtung, jedoch höchstens bis zur dritten Kultur.

Nach ihrer Größe, ihrem Aussehen, der geringen Züchtbarkeit und ihrem sonstigen biologischen Verhalten (Fehlen von Reaktionsprodukten) habe ich diese Gebilde als Strongyloplasmen angesehen und sie als *Strongyloplasma Febris quintana* bezeichnet.

Im peripheren Blute diese Gebilde nachzuweisen, stößt dadurch auf Schwierigkeiten, daß es unmöglich ist, sie von Körnchenbefunden anderer Art, an denen das Blut reich ist, zu unterscheiden. Ich sehe deshalb davon ab, aus dem Befunde solcher Körnchen im nativen (gefärbten oder ungefärbten) Präparat weitergehende Schlüsse zu ziehen.

Ob diese von Werner und Benzler in anaeroben Kulturen aus Quintana-blut gefundenen Gebilde identisch sind mit den Rickettsien, die von Töpfer u. a. in der mit Quintanablut gefütterten Laus gefunden wurden, ist bei der Spär-

lichkeit der bisher bekannt gewordenen Befunde außerordentlich schwer zu sagen. Ein morphologischer Unterschied läßt sich nicht entdecken.

Die Übertragung dieser strongyloplasmaähnlichen Gebilde auf Versuchstiere ist morphologisch und kulturell bisher nicht sicher gelungen. Zwei Versuchstiere, die Werner und Benzler zu infizieren versuchten (ein Kaninchen und eine Katze) — die Infektion wurde mit Kulturenabschwemmungen der geschilderten Art intramuskulär vorgenommen — wiesen Kurven auf, welche stark an Quintanakurven erinnern.

Bezüglich der Strongyloplasmenbefunde kann also zusammenfassend gesagt werden, daß es Werner und Benzler gelungen ist, in anaeroben Kulturen aus dem Blute von Quintanakranken strongyloplasmenähnliche Organismen nachzuweisen (Strongyloplasma febris quintanae [Werner]), welche den Rickettsien, die von Töpfer u. a. (s. u.) in der Laus, die Quintanablut gesogen hat, gefunden wurden, in hohem Maße ähneln und daß die Übertragung dieser Organismen auf Versuchstiere bisher nicht sicher gelungen ist.

### Diploorganismen (Jungmann und Kuczynski).

Etwas größere Gebilde als die eben beschriebenen Strongyloplasmen wurden von Jungmann und Kuczynski im Blute von Quintana-Kranken gefunden und beschrieben. Sie fanden sie vorwiegend in dicken Tropfen. Ihre Größe beträgt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{4}$  des Erythrozytendurchmessers = 1—2 p. „Sie bestehen aus zwei polständigen, mit Giemsa sich rötlich violett färbenden Kügelchen, die durch eine schmälere schwächer färbbare Brücke miteinander verbunden sind. Bei größeren Exemplaren beruht der Längenzuwachs im wesentlichen auf einer Ausziehung des Verbindungsstückes. Die Größe der Endgranula beträgt ungefähr 0,3 bis 0,4 p. Sehr selten begegnet man im peripheren Blut Exemplaren, deren Mittelstück anscheinend durch einen Quellungsprozeß leicht aufgetrieben erscheint. Dadurch wird ein zarter Periplast sichtbar, der in der normalen Hantelform nicht erkennbar ist. Diesen Gebilden kommt eine lebhafte molekulare Bewegung zu; Geißeln konnten wir weder im Dunkelfeld noch durch färberische Verfahren nachweisen. Zuweilen und auch durch besondere Präparation bedingt erscheinen die Erreger in einem eiweißhaltigen Medium untersucht, von einem Hof umgeben, welcher die Annahme der Anwesenheit einer Schleimschicht nahelegen könnte.“

Jungmann und Kuczynski finden diese Organismen teils frei im peripheren Blute, teils in Leukozyten. Jedenfalls konnten sie sie nur in nativen Präparaten, nicht kulturell, nachweisen. Sie glauben sie mit Sicherheit von anderen Gebilden des Blutes von Körnchen- bzw. Stäbchencharakter unterscheiden zu können und basieren auf diesen Befunden zu einem wesentlichen Teil die Diagnose der Quintanafälle.

Ich halte es für außerordentlich schwierig, wie schon oben bei der Besprechung der Strongyloplasmenbefunde ausgeführt, diese kleinen Gebilde im nativen Präparate von Körnchen- und Stäbchenbefunden anderer Provenienz zu unterscheiden.

Im frischen Präparate findet man Körnchengebilde von molekularer Bewegung wohl in jedem Blute, namentlich wenn das Blut die Anfänge der Hämolyse aufweist. Jedoch auch im gefärbten Präparate ist es fast unmöglich,



Körnchen anderer Provenienz von kleinsten Organismen vom Parasitencharakter zu unterscheiden. Befunde von Körnchen, Doppelkörnchen und Körnchenreihen, auch Körnchen, die durch feine Fädchen miteinander in Verbindung sind, sind im Blute, namentlich wenn Hämolyse begonnen hat oder die Gerinnung im Gange ist, etwas so Gewöhnliches, daß man auf solchen Befunden nicht so weitgehende Schlüsse, wie sie die Diagnose einer Infektionskrankheit verlangt, basieren kann.

Auch von anderer Seite (Haerpfer [28]), (Zollenkopf [95]) und (Brasch [6]) sind Organismen, welche in diese Gruppe der schwer deutbaren Körnchen oder Doppelkörnchen gehören, beschrieben worden; stets handelte es sich nur um Befunde aus dem nativen Präparat, nicht um gelungene Kultivierung. Beweise für die Erregerschaft dieser Gebilde zu erbringen, ist bisher nicht gelungen. Zusammenfassend ist über die Körnchen und Diplokokknbefunde aus dem peripheren Blute zu sagen, daß es ohne Kulturmethoden lediglich auf Grund des morphologischen Aussehens unmöglich erscheint, diese Gebilde von unspezifischen, gleich aussehenden Gebilden anderer Provenienz zu unterscheiden. Jedenfalls ist der Beweis der Erregerschaft dieser Gebilde für die Quintana bisher nicht als erbracht anzusehen.

### **Rickettsienbefunde in der Laus.**

Die bereits in den ersten Mitteilungen über die Krankheit von Werner u. a. ausgesprochene Vermutung, daß die Übertragung der Krankheit aller Wahrscheinlichkeit durch Läuse geschähe, veranlaßten Untersuchungen des Darmtrakts der Läuse, ähnlich wie das bei Fleckfieber geschehen war. Auch bei dieser Krankheit hatten die epidemiologischen Beobachtungen dazu geführt, die Laus als Überträgerin zu verdächtigen und Organismen in ihrem Darmtrakt nachzuweisen, welche in enge Beziehungen zur Ätiologie der Krankheit gebracht wurden.

Töpfer (82) war der erste, der über solche Befunde Mitteilungen machte. Er fand in einem Teil der Läuse, welche an Quintana-Kranken gesogen hatten, Rickettsienähnliche Organismen, welche morphologisch sich nicht von den Fleckfiebrickettsien unterscheiden ließen.

Die Technik ist die gleiche, wie man sie bei den Fleckfieberläusen anwendet. Der Läusemagen wird nach Abtragung des Kopf- und Hinterendes der Laus freigelegt (bzw. herausgestrichen) geöffnet und sein Inhalt auf den Objektträger verteilt. Man sieht dann im frischen Präparat und noch besser im Giemsa gefärbten Ausstrich kleinste kugelige bzw. ovale Organismen, bisweilen auch Hantelformen, die gewöhnlich außerordentlich zahlreich sind und anscheinend den Hauptinhalt des Magens bilden. Andere Organismen sind daneben recht spärlich. Häufig hat man den Eindruck einer Reinkultur. Die gleichen Organismen lassen sich auch in Schnitten durch den Läusekörper nachweisen. Die Gebilde kann man bei Läusen, welche an Quintana-Kranken gesogen haben, etwa vom 5. Tage nach dem Saugen an gerechnet, nachweisen. Jedoch nicht alle Läuse, die an Quintana-Kranken gesogen haben, weisen diese Gebilde auf.

Rocha-Lima (46), der sich eingehend mit diesen Befunden befaßt hat, berichtet über seine Untersuchungen wie folgt:

„Von 70 Versuchen an Patienten, bei welchen Munk die Diagnose wolhynisches Fieber gestellt hatte oder mindestens für sehr wahrscheinlich hielt, ergaben 51 ein positives Resultat in bezug auf Infektion von mindestens einer Laus mit der *Rickettsia pediculi*, 11 blieben negativ und 6 wurden als nicht vollkommen sicher ausgeschaltet. Unter den negativen Befunden sind solche, die wiederholt bei typischen Fällen mit gleichem Ergebnis angestellt wurden.

Von 33 Kontrollversuchen an Personen, die von Munk als frei von Erscheinungen, die für Fünftagefieber sprechen könnten, angesehen wurden, blieben 26 negativ, bei 6 jedoch infizierten sich die Läuse in gleicher Weise wie beim wolhynischen Fieber, während ein Versuch als zweifelhaft ausgeschaltet wurde. Die 6 Fälle mit positiven Rickettsienbefund in den Läusen waren 3 mit Malaria, einer mit Blasenleiden, einer mit Bronchitis und Tuberkulose und einer mit Leistenbruch.“

Es ist für diese Versuche beachtenswert, daß sie mit selbstgezüchteten Läusen angestellt wurden und daß spärliche Körnchenbefunde im Magen von Läusen als negativ ausgeschaltet wurden; auch ihre Kontrolle durch Schnittpräparate ist hervorzuheben.

Wichtig ist nach den Feststellungen Rocha-Limas das Verhältnis der Rickettsien zu den Epithelien des Magens der Laus bei Quintana einerseits, beim Fleckfieber andererseits. Während bei ersteren die Rickettsien nicht in die Epithelien des Magens eindringen, findet man bei der Fleckfieberlaus das Magenepithel dicht gefüllt mit Rickettsien. Man hat beim Fleckfieber den Eindruck, daß der Parasit in das Epithel eindringt und es zerstört, während bei der Quintana die *Rickettsia* außerhalb des Magenepithels im Darmlumen bleibt.

Von Wichtigkeit ist ferner, daß ähnliche oder gleiche Organismen sich auch bei Läusen finden, die nie an Quintana- oder Fleckfieber-Kranken gesogen haben. Allerdings sind die Prozentsätze der positiven Befunde wesentlich geringer als bei den Quintana- oder Fleckfieberläusen. So fand Werner in Weißrußland 5%, in Ostgalizien 6% und in Rumänien 10% der von Gesunden entnommenen „wilden“ Läuse (d. h. nicht aus dem Ei gezüchteten) mit Rickettsien behaftet.

Rocha-Lima benennt die bei Quintana und von „wilden“ nicht mit Fleckfieber infizierten Läusen gefundenen Rickettsien *Rickettsia pediculi*, im Gegensatz zur *Rickettsia provazecki*, der Fleckfieberlaus.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die *Rickettsia pediculi* häufiger bei Quintana gefunden wird als bei anderen Läusen, daß aber, abgesehen von dieser größeren Häufigkeit der Rickettsienbefunde bei Quintana als bei normalen Läusen, die ja vielleicht durch die Bluttemperatur bedingt sein kann, bisher der Beweis nicht gelungen ist, daß die *Rickettsia pediculi* der Erreger der Quintana sei.

Über serologische Beobachtungen bei Quintana ist bisher nicht allzu viel zu berichten. Die Analogie mit *Recurrans* macht es wahrscheinlich, daß sich im Blute des Kranken ein in periodischen Phasen verlaufender Kampf zwischen Virus und Schutzstoffen des Serums abspielt, der bei dem wohl stets günstigen Ausgang der Krankheit mit dem Siege des letzteren endet. Damit tritt Immunität ein.

Wie lange diese Immunität anhält, ist bisher schwer zu sagen, doch machen es manche Beobachtungen wahrscheinlich, daß sie nicht von langer Dauer ist.

Für die letztere Annahme spricht eine Mitteilung Werners (93), der bereits  $\frac{1}{2}$  Jahr nach Ablauf eines Fiebers eine Neuinfektion sah und eine Beobachtung Bittorfs (8), der zwischen zwei typischen Fünftagefieberperioden einen Zwischenraum von nur 6 Wochen beobachtete; Bittorf läßt es unentschieden, ob es sich bei der zweiten Erkrankung um ein Rezidiv oder um Neuinfektion gehandelt hat.

Spezifische Schutzstoffe sind bisher bei Quintana nicht bekannt. Der Umstand, daß wir die Erreger noch nicht kennen, hat bisher Fortschritte auf diesem Wege der Forschung verhindert.

Die Wassermannsche Reaktion ergab Werner unter 4 Fällen dreimal ein negatives und im 4. ein zweifelhaftes Resultat. Von anderer Seite wurden ähnliche Ergebnisse mitgeteilt.

Die Weil-Felixsche Reaktion wurde von Rocha-Lima geprüft und stets negativ gefunden.

Für die Ätiologie der Krankheit ist auch ein therapeutisches Faktum wichtig, nämlich die Unwirksamkeit des Salvarsans, das in dem Gedanken, daß es sich um eine Spirochäteninfektion handele, angewandt, aber unwirksam befunden wurde.

### Epidemiologie.

Die Angaben in der Literatur über das epidemiologische Verhalten der Quintana sind recht spärlich. Gegenüber der Klinik und der Ätiologie ist die Epidemiologie zu kurz gekommen.

Zunächst ist hervorzuheben, daß die Krankheit anscheinend eine ausgesprochene Kriegskrankheit ist. Sie war in den Gegenden, in welchen sie während des Weltkrieges gefunden wurde, bis dahin unbekannt. Von ihrem Vorkommen in früheren Kriegen wissen wir nur, daß im russisch-türkischen Kriege 1877 eine Seuche beobachtet und beschrieben wurde, welche große Ähnlichkeit mit der Quintana aufweist (Dehio). Daß im übrigen Spuren der Krankheit bis in das Mittelalter, ja sogar bis ins Altertum hinein sich verfolgen lassen, macht eine Mitteilung von Werner über die Geschichte der Febris quintana (88) wahrscheinlich.

Die meisten während des Weltkrieges 1916 und 1917 beobachteten Fälle ereigneten sich bei Leuten in den vordersten Stellungen. Fast stets ließ sich Verlausung der Truppenteile feststellen, in welchen Quintana vorkam. Mit der Abnahme der Verlausung pflegte auch die Quintana zurückzugehen.

Damit steht nicht in Widerspruch, daß man häufig Quintana-Kranken begegnet, welche aufs entschiedendste in Abrede stellen, daß sie Läuse gehabt haben. Die Unzuverlässigkeit dieser Angabe ist ja aus der Fleckfieberliteratur zur Genüge bekannt.

In rückwärtigen Stellungen in der Etappe ist Quintana weniger häufig als an der Front, offenbar infolge der besseren Entlausungsmöglichkeiten im Hinterlande.

Ferner ist bemerkenswert, daß die Quintana eine ausgesprochene Winterkrankheit ist. Während in den Wintern 1915/16, 1916/17 und 1917/18 sehr

zahlreiche Fälle bei der Truppe im Osten und Westen in Zugang kamen, wurden die Erkrankungen in den Sommermonaten außerordentlich spärlich. Die Krankheit scheint einen ähnlichen Jahresturnus durchzumachen wie das Fleckfieber. Auch dieser Wechsel in der Häufigkeit des Auftretens erklärt sich unschwer aus dem Umstande, daß die Läuseplage im Winter größer ist als im Sommer. Das häufigere Baden, das Sonnen der Pelze im Sommer wirkt stark reduzierend auf die Läuse und damit auch auf die Krankheiten, welche sie übertragen.

Was das Vorkommen der Krankheit innerhalb einzelner Truppenteile anlangt, so ist bemerkenswert, daß sie diese nicht epidemisch befällt, sondern daß sie mehr sporadisch auftritt. Einzelne Personen aus verschiedenen Unterständen erkrankten, während die übrige Belegschaft dieser Räume verschont blieb. Kaum je ist es beobachtet worden, daß die gesamte Belegschaft einzelner Unterstände gleichzeitig oder nacheinander erkrankte.

Nach Stinzing (68) trat an der Westfront die Krankheit verstreut auf in entfernt voneinander gelegenen Truppenteilen. Innerhalb des Heeresverbandes zeigten sich Gruppen größeren Umfanges, so von Regimentern, nicht von Kompagnien. Kontaktinfektionen konnten nicht nachgewiesen werden.

Der Umstand, daß vereinzelt Erkrankungen auch beim Pflegepersonal von Lazaretten beobachtet wurden (Hiß [24]), (Brasch [6], Munk), wurde Veranlassung zu dem Schlusse, daß neben der Läuseübertragung noch ein anderer Übertragungsmodus bestehen müsse. Da auch für diese Fälle die Läuseübertragung nicht sicher auszuschließen ist, so besteht vorläufig kein Grund, einen anderen Übertragungsmodus als den durch Läuse ins Auge zu fassen.

Nach den Mitteilungen von Stichler und Lehndorff (74) wurden Regimenter, die ihren Standort wechselten, durch diesen Wechsel frei von Quintana, während neue die gleichen Stellungen beziehende Truppenteile nach ihrem Einrücken infiziert wurden. Auch diese Beobachtung spricht für Läuseübertragung. Das Virus haftet offenbar an den Quartieren, und zwar in Form infizierter Insekten.

Wenn wir die wenigen über die Quintana bisher bekannten epidemiologischen Tatsachen kurz zusammenfassen, so können wir sagen, die Quintana ist

1. Eine Kriegskrankheit.
2. Eine Winterkrankheit.
3. Ihr Vorkommen innerhalb einzelner Truppenteile ist sporadisch, nicht epidemisch nach Art von Kontaktinfektionen oder Wasserinfektionen.
4. Sie findet sich nur, wo Verlausung besteht.
5. Die über die Epidemiologie der Quintana bisher bekannt gewordenen Tatsachen sprechen für Läuseübertragung.

#### Literatur.

1. Arneth, Über Influenza im Felde. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 21.
2. — Zeitschr. f. klin. Med. 1917. S. 84.
3. Apolant, Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 49.
4. Benzler, Untersuchungen beim sogenannten 5 Tagefieber. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 35.
5. — Weitere Blutuntersuchungen bei Febris quintana. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 27.
6. Brasch, Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 23. S. 841. (373. F. B.).

7. Brückner, Atypisches 5 Tagefieber (Febr. wolhyn.). Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 38. S. 1199.
8. Bittorf, Reininfektion oder Rezidiv bei 5 Tagefieber. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 36. S. 1185.
9. Burchard, Schienbeinphotographien beim 5 Tagefieber. Med. Klin. 1918. Nr. 33.
10. Fleck, Febris quintana ohne Fieber. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 33. S. 1087.
11. Frick, Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 12. S. 323.
12. Franz, Eine eigenartige Form von Ostitis bei Kriegsteilnehmern. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 36.
13. Frese, Im Westen beobachtetes sogenanntes 5 Tagefieber. Deutsche med. Wochenschrift 1916. Nr. 41.
14. Fischer, Herzstörungen bei wolhyn. Fieber. Münch. med. Wochenschr. 1918. Nr. 3.
15. Flexner-Noguchi-Pröscher, Zur Entdeckung der Poliomyelitisreger. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 17.
16. Gräfenberg, Ein 5 Tagefieber unter dem Bilde der akuten Appendizitis. Deutsche med. Wochenschr. 1918. Nr. 24. S. 659.
17. Groth, Ostitis infectiosa bei Kriegsteilnehmern. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 36.
18. Galambos und Rozek, Febris wolhynica vom südlichen Kriegsschauplatz. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 46. S. 1236.
19. Graetzer, Wien. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 10. Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1916. S. 648.
20. Goldscheider, Über die Struktur des Fiebers beim 5 Tagefieber. Berl. klin. Wochenschrift 1917. Nr. 33.
21. — Zur Symptomatologie des 5 Tagefiebers. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 24. S. 737.
22. Hasenbalg, Münch. med. Wochenschr. F. B. 1916. S. 843. (375).
23. Herzog, Beobachtungen beim sogenannten 5 Tagefieber. Med. Klin. 1918. S. 881.
24. His, Vortrag. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 12. S. 322.
25. — Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 27.
26. Hildebrandt, Ursache der myelitischen Anämie. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 18.
27. Hochheim, Über 5 Tagefieber. Zentralbl. f. inn. Med. 1918. 39.
28. Haerpfer, Bakteriologische Untersuchungen bei 5 Tagefieber. Med. Klin. 1918. Nr. 23. S. 568.
30. Jungmann und Kuczynski, Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 12. S. 359.
31. — — Behandlung des wolhynischen Fiebers. Therapeut. Monatsh. Oktober 1917.
32. — — Zur Ätiologie und Pathogenese des wolhynischen Fiebers und des Fleckfiebers. Zeitschr. f. klin. Med. 1918. Heft 3 und 4.
33. Jungmann, Klinik und Ätiologie des wolhynischen Fiebers. Berl. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 6. S. 147.
34. — Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 12. S. 323.
35. Jahn, Über wolhynisches Fieber. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 41. S. 1249.
36. Kayser, Zur Pathologie und Therapie des 5 Tagefiebers. Berl. klin. Wochenschr. 1917. S. 1107.
37. Koch, Über Beziehung des Rückfallfiebers zum 5 Tagefieber. Deutsche med. Wochenschrift 1918. Nr. 12. S. 324.
38. Kronfeld, Wien. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 42.
39. Kraus und Citron, Über eine eigenartige Form von Ostitis bei Kriegsteilnehmern. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 28.
40. Knack, Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 15.
41. Knorbsch, Zur Kenntnis der Febris wolhynica. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 40.
42. — Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 12. S. 343.
43. Ludwig, Ein Beitrag zum Symptomenkomplex der Febris quintana. Münch. med. Wochenschr. 1917. S. 1286.
44. Linden, Über 5 Tagefieber. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 44. S. 1191.
45. — Ein 5 Tagefieberherd in einer Panjefamilie. Berl. klin. Wochenschr. 1918. S. 425.

46. Munk und da Rocha-Lima, Klinik und Ätiologie des sogenannten wolhynischen Fiebers (Werner-Hissche Krankheit). Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 44 und 45.
47. — — Klinik und Ätiologie des sogenannten wolhynischen Fiebers (Werner-Hissche Krankheit). Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 42. S. 1357.
48. Mosler, Das wolhynische Fieber. Berl. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 42. S. 1008.
49. Meyer, Typhus oder 5 Tagefieber. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 38. S. 1197.
50. Moltrecht, Beiträge zur Kenntnis des 5 Tagefiebers. Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 1097.
51. Müller, Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 11. S. 410.
52. Mont, Deutsche med. Wochenschr. 1918. S. 917.
53. Nöller, Neue Zuchtergebnisse bei Blut- und Insektenparasiten. Berl. klin. Wochenschrift 1917. S. 346.
54. I. N. Mc. Nee, A. Reusch, E. H. Brant, Schützengrabenfieber (Trench-fever). Brit. Med. Journ. 12. II. 1916. Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1916. S. 648.
55. Oppenheim, Über Erkältungskrankheiten im Felde, insbesondere das sogenannte 5 Tagefieber. Med. Klin. 1917. Nr. 6.
56. Richter, Wolhynisches Fieber. Berl. klin. Wochenschr. 1918. Nr. 22.
57. — Therap. d. Gegenw. 1917. S. 89.
58. Rumpel, Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 22. S. 657.
59. Riemer, Beitrag zur Frage des Erregers des 5 Tagefiebers. Münch. med. Wochenschrift 1917. Nr. 3. S. 92.
60. Reither, Klinik und Ätiologie der Kriegsperiostitis. Deutsche med. Wochenschr. 1917. S. 1200.
- 60a. Rocha-Lima siehe Munk und da Rocha-Lima.
61. Rothfeld, Die Dorsalflexion der Großzehe usw. Münch. med. Wochenschr. 1918. S. 21.
62. Roos, Erfahrungen bei fieberhaften Kriegskrankheiten, besonders beim 5 Tagefieber. Med. Klin. 1917. Nr. 37. S. 983.
63. Schminke, Pathologisch-anatomische Roseolenbefunde. Deutsche med. Wochenschrift 1917. Nr. 29. S. 961.
64. Schmidt, Blutbefunde bei 5 Tagefieberkranken. Deutsche med. Wochenschr. 1917. S. 882.
65. Schüller, Wien. klin. Wochenschr. 1915. Nr. 35.
66. v. Schrötter, Wien. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 7.
67. Sachs, Beiträge zur Kenntnis des 5 Tagefiebers. Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 1635.
68. Stinzing, Über Febris quintana. Münch. med. Wochenschr. 1917. S. 155.
69. Stühmer, Über eine akute Infektionskrankheit. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 32.
70. — Über eine akute Infektionskrankheit. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 11.
71. — Über periodisches Fieber. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 13. S. 437. III. Mitteilung.
72. — Periodisches Fieber. Münch. med. Wochenschr. 1917. S. 1555. IV. Mitteilung.
73. Stephan, Kritische Beiträge zur Frage der Otitis bei Kriegsteilnehmern. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 48.
74. Stichler und Lehndorff, Über das Ikwafieber. Med. Klin. 1916. Nr. 34.
75. Schittenhelm, Über das sogenannte wolhynische oder 5 Tagefieber. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 41.
76. Stähle, Das Auftreten des Oppenheimschen Phänomens beim 5 Tagefieber und das Pseudo-Oppenheimsche Phänomen. Münch. med. Wochenschr. 1917. S. 1417.
77. Schilling, Periodisches Fieber. Deutsche med. Wochenschr. 1918. S. 33.
78. Schmidt, Herzstörungen bei Febris wolhynica. Münch. med. Wochenschr. 1918. Nr. 2.
79. Scheube, Zwei Fälle von 5 Tagefieber. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 48.
80. Schneyer, Behandlung des wolhynischen Fiebers mit Methylenblau. Münch. med. Wochenschr. 1918. Nr. 25.
81. Schwinge, Zur Frage des 5 Tagefiebers. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 48.

82. Töpfer, Zur Ursache und Übertragung des wolhynischen Fiebers. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 16. S. 1495. (675).
  83. — Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 12. S. 323.
  84. Thörner, Zur Kenntnis des 5 Tagefiebers. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 50. S. 1775.
  85. Werner, Vortrag. Warschau 1916, 17. Januar. Münch. med. Wochenschr. Nr. 8. Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 8. S. 203 und 204.
  86. — Über rekurrendes Fieber (Rekurrens?) mit 5 Tageturnus, 5 Tagefieber, aus dem Osten. Münch. med. Wochenschr. 1916. Nr. 11. S. 402.
  87. — Vortrag in Hamburg am 7. März 1916. Ärztl. Verein Hamburg.
  88. — Zur Geschichte der Febris quintana. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 4. S. 133.
  89. — Diskussionsbemerkung zum Vortrag Jungmanns. Berl. klin. Wochenschr. 1917. Nr. 6.
  90. — Die Beziehung des Rückfallfiebers zur Febris quintana. Münch. med. Wochenschrift 1918. Nr. 12. S. 324.
  91. Werner und Haeußler, Über 5 Tagefieber. Münch. med. Wochenschr. Nr. 28. S. 1020.
  92. Werner, Benzler und Wiese, Zur Ätiologie des 5 Tagefiebers. Münch. med. Wochenschrift 1916. Nr. 38. S. 1369.
  93. Werner und Benzler, Zur Ätiologie und Klinik der Febris quintana. Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 21.
  94. Weitz, Med. Klin. 1916. Nr. 25.
  95. Zollenkopf, Über eine neue, dem Wechselfieber ähnliche Erkrankung. Deutsche med. Wochenschr. 1916. Nr. 34.
-

## Namenregister.

- Abe, Nakao 69, **104**.  
 Abel 78, 88, **104**.  
 Abel und Schmitz 57.  
 Abendroth 366, **369**.  
 Ackeret, Robert 336.  
 Adam 247.  
 Adam und Meder **335**.  
 Adler **218**.  
 Agazzi 340, **369**.  
 Ajkay **104**.  
 Albert 91.  
 Albert, Henri **104**.  
 Albertoni-Rossi 167.  
 Albertoni und Rossi **215**.  
 Albu 249, **273**.  
 Alden, A. M. **104**.  
 Aldridge 69, **104**.  
 Alexander 252, **273**.  
 Altschul 235, 241, 242, 244,  
 262, 264, **273**, **287**.  
 Altstaedt **160**, **161**.  
 Apolant **387**.  
 de Aric 341, **369**.  
 Arms 85, **111**.  
 Arndt 245.  
 Arneth **387**.  
 Ascher 256, 263, 265, **273**.  
 Aubert 261, **273**.
- Baccelli 360**.  
 Bachauer 91, 98, **104**, 252,  
 269, **287**.  
 Bacmeister 53, **160**.  
 Baege 232, **287**.  
 Baginsky 94, **104**, 240, 249,  
 254, 259, 269, **273**, **287**.  
 Bahrdt 157, **161**.  
 Baldaccini 184.  
 Baldrian 224, **273**.  
 Ballod 186, 188, 189, 193, 196,  
**215**.  
 Bambauer **369**.  
 Bandelier und Röpke **161**.  
 Barabás **370**.  
 Baroni 349, **370**.  
 Bartel **161**.  
 Barth 236, 244, **274**.  
 Barthel 359, **370**.  
 Bartsch 265, **274**.  
 Basedow **274**.  
 Battlehner 55.
- Bauer 88, 103, **104**, **105**, 119,  
 131, **161**, **216**, 241, **274**,  
 353, 356, **370**.  
 Baur 261, **279**.  
 Beath 253, **274**.  
 v. Behring 84, 92, 102, 103,  
**105**, 337, **370**.  
 Belitzer 349, **370**.  
 Benda 242, **274**.  
 Bender 244.  
 Bender, Clara und Gentzen  
**274**.  
 Bendig **274**.  
 Benzler 378, 379—383, **387**,  
**390**.  
 Berg 123, **161**.  
 Berge 341, **370**.  
 Berger 228, **274**.  
 Bergin **370**.  
 v. Bergmann 168, 180, 195,  
**216**, **218**.  
 Bergschicker 348, **370**.  
 Bernard **370**.  
 Bernhard 98, 99, 360.  
 Bernhuber 50.  
 Bertarelli 69, **105**, 119.  
 Bertarelli und Data **161**.  
 Besançon 119.  
 Besredka 101, **109**.  
 Bessau **161**, **162**.  
 Bessau und Paetsch **161**.  
 Best 251.  
 Biedl 54.  
 Bierast 13, **42**, 56, **105**.  
 Bierbaum 343, 354, **370**.  
 Biesalski 257, **274**.  
 Binet-Liman 247.  
 Bischoff 92, **105**.  
 Biß 72.  
 Bissing 244.  
 Bitter **105**.  
 Bittorf 386, **388**.  
 Blagodetelew 350, **370**.  
 Blahmann 88.  
 Blankenburg **274**, 228.  
 Blatt, Morris, L. **108**.  
 Bloch 247, **274**.  
 Blochmann **105**.  
 Blom **281**, **282**.  
 Blum **218**.  
 Blüm 360, **370**.
- Boas **216**, 261, 264, **274**.  
 Bochberg 351, **370**.  
 Bochner 251, **274**.  
 Bockendahl 255, **274**.  
 Boegershausen 260, **274**.  
 Böhme 119, **161**.  
 Bolduan, C. und Noble, C. C.  
**105**.  
 Boltz 238, **274**.  
 Bonne **218**.  
 Boral **216**.  
 Boerner 239.  
 Borchardt 224, **274**.  
 Bordet 119.  
 Boruttau 199, **216**, **218**.  
 Börner **274**.  
 Bösch 359, **377**.  
 Böttcher 47, 49, 63, 75, 76,  
**105**.  
 Boulin 362, **370**.  
 Brachmann **370**.  
 Brahm **218**.  
 Brandenburg **216**.  
 Brandt **105**.  
 Brant **389**.  
 Brasch 384, 387, **387**.  
 Braun 89, 100, **105**.  
 Braun und Schaeffer 93, **105**.  
 Breinl und Nierenstein **370**.  
 Breisinger 339, 345, **370**.  
 Breuning **105**.  
 Bridré 351.  
 Bridré, Negre und Tronette  
**370**.  
 Brieger 252, **274**.  
 Bringsheim 88.  
 Brösamlen 142, **161**.  
 Bruck 119, 155, **163**, 244, **274**.  
 Brückner 47, 52, 66, **105**, **388**.  
 Brühl und Schorch **274**.  
 Brunon **105**.  
 Bruns und Fimmen 247, **274**.  
 Buchenau **105**.  
 Bully 72.  
 Bumann 347, **370**.  
 Bundesen, H. N. **105**.  
 Burchard **388**.  
 Burchardt **161**.  
 Bürgi, E. 343, **370**.  
 Burkhardt und Enriquez 89,  
**105**.



- Burger 174, 182, 183, **216**.  
 Burgerstein 230, 232, 241, 263,  
 267, **274**, **275**, **287**.  
 Büsing 72.  
 Busse **105**.  
 Butler 119.  
 Buttermilch 85, **105**.  
 Büttner 247, **274**.  
 Buetz, Gertrud 257, 267, **287**.  
  
 Camerer **105**.  
 Cantineau **106**.  
 Carstens 186.  
 Cartis 246.  
 Caussade und Soltrain **106**.  
 Cealac **275**.  
 Chassevant 226, **275**.  
 Chevalier 199.  
 Chiar, Olanza **106**.  
 Chittenden 166, **216**.  
 Chotzen 244, 247, **275**.  
 Christian und Rosenblat 119,  
 157, **161**.  
 Citron 119, **161**, **388**.  
 Classen 254.  
 Classen, K. **275**.  
 Classen, W. 240, **275**.  
 Clive-Riviere 257, **283**.  
 Cohn 221, 227, 230, 250, 254,  
 258, 260.  
 Cohn-Berlin **275**.  
 Cohn, M. 244, **275**.  
 Colderini 69.  
 Colderini, A. **106**.  
 Conradi 1, 11, 72, 91, 95, **106**.  
 Conradi-Drigalski 318, 320.  
 Craemer 263, **275**.  
 Crampton 241.  
 Creve 72.  
 Cseke **370**.  
 Cuno 100, 101, **106**.  
 Cuntz **275**.  
 Cuntz und Oebbecke 264.  
  
 Dale **375**.  
 Dammann und Stedefeder 323,  
**334**.  
 Daniell 251, **275**.  
 Daske **275**.  
 Data 119, **161**.  
 Davies 108.  
 Dean, G. **106**.  
 Decker 181, **218**.  
 Dehio 386.  
 Delins 223, **275**.  
 Delory 258, **275**.  
 Delyamus **106**.  
 Dembinski 151, **161**.  
 Dennemark 45, **111**, 296.  
 v. Descatello 178, 179, **218**.  
 Deycke **161**.  
 Deycke und Altstaedt **161**.  
 Deycke und Much 122, 123,  
 124, 125, 130, 131, 144,  
 145, 146, 147, 148, 150,  
 155, 156, 157, **161**.  
  
 Dienemann **216**.  
 Dietrich **106**, 365, **370**.  
 Dieudonné 50, 80, 81.  
 Dieudonné-Huber 79.  
 Dittrich **106**.  
 Dix 259, **275**.  
 Dohi 344.  
 Dohrn 264, **275**.  
 Doerr 53.  
 Doktor 57, **106**.  
 Döll 264, **275**.  
 Döllner 186, 195, 196, **218**.  
 Doernberger 264, 265.  
 Dörnberger **275**.  
 Dorn **370**.  
 Dorschprung-Zolizo 351, **370**.  
 Draeger **374**.  
 Dreisörner **370**, **371**.  
 Dreu 260, **275**.  
 Dreyfuß 264, **275**.  
 v. Drigalski 1, 11, 97, 253, 254,  
 255, **275**, 318, 320.  
 Dschunkowsky 348, **370**.  
 Dschunkowsky und Luhs 349,  
**370**.  
 Ducroquet **282**, 251.  
 Dütschke **106**.  
 Dutton **106**.  
 Dyrenfurt 236, **275**.  
  
 Ebeling **42**, **106**.  
 Eberth 1.  
 Eccard 55.  
 Edel 271, **287**.  
 Eggeling 361.  
 Ehrensberger 361, **375**.  
 Ehrhardt **275**, 363.  
 Ehrlich 153, 338, 342, 343,  
 352, 357, 359.  
 Ehrlich und Hata **371**.  
 Ehrmann **216**.  
 Eichholz **106**.  
 Eisner **163**.  
 Ellisworth **106**.  
 Eltzbacher 168, 186, 188, 189,  
 193, 196, 199.  
 Emmerich 172.  
 Emmerich und Loew **216**.  
 Endris 262, **276**.  
 Engel und Bauer 119, 131,  
**161**.  
 Engelhardt, F. 318, **334**.  
 Engelmann 88, **106**.  
 Enriquez 89, **105**.  
 Epstein **106**.  
 Erhardt 259.  
 Erismann 223, 268, **276**.  
 Ernst 258, **276**.  
 van Es, Harms und Schalk  
**376**.  
 Escherich 84.  
 Esmarch 95, 245.  
 v. Esmarch **276**.  
 Eulenburg 259, **276**.  
 Evers 348, **371**.  
  
 Fackenheim 82, **106**.  
 Fambach und Zeeh 365.  
 Favero 347, **371**.  
 Fehrs **42**.  
 Fendler 171, 174, 182, 183,  
 206, 207, 208.  
 Fendler, Frank und Stüber  
**216**.  
 Fendler, Stüber und Burger  
**216**.  
 Fibiger 92.  
 Ficker **276**.  
 Fimmen 247, **274**.  
 Finger **220**.  
 Finkler 178, 179, **219**.  
 Finzi 119, **163**.  
 Fischer 259, **271**, **276**, **287**,  
 355, 360, **388**.  
 Fischer, E. **371**.  
 Fischer, Ilse 179.  
 Fischl 146, **161**.  
 Flachs 98, **276**.  
 Flaig 261, **276**.  
 Fleck **388**.  
 Fletscher 166, 186.  
 Flexner-Noguchi-Pröscher  
**388**.  
 Flügge 23, 90, **161**, 176.  
 Fontaine **371**.  
 Forel 242, **276**.  
 Fornet 54, 55, **106**.  
 Forster 22, 54, 203.  
 Francis und Marsteller 362,  
**371**.  
 Frank 206, 207, **216**, 255, **276**.  
 Frank, J. P. 221.  
 Franke **276**.  
 Fränkel 234, **276**.  
 Fränkel, S. **216**.  
 Franz **371**, **388**.  
 Franzeschelli **161**.  
 Fraser **107**.  
 Freemann 241, **276**.  
 Frégonneau 297.  
 Frei, Walter 336.  
 Frese **388**.  
 Freund 92, **106**.  
 Freymuth 156, **161**.  
 Frick **388**.  
 Frickhinger 236, **276**.  
 Friedberger 153, **161**, 340.  
 Friedberger und Masuda 340.  
 Friedberger und Mita 156.  
 Friedel und Hilgermann 51.  
 Friedemann 260, **276**.  
 Friedenthal 180, 195, **219**.  
 Friedheim 359, **371**.  
 Friedland 251, **276**.  
 Friedmann und Magarschalk  
 194, **219**.  
 Friedrich **371**.  
 Fröhlich 367, **371**.  
 Fröhner 347, **371**.  
 Fromm **371**.  
 Frosch 1, **42**, 47, **106**.  
 Frosch und Kunth **371**.

- Fürst 68, 106, 231, 250, 276.  
 Fürst und Pfeiffer 276.  
 Fürth 78.  
 Fürth, Pflugbeil und Oertel 106.  
 Fürthmaier 360, 361, 371.  
 Fütterer und Pawlowsky 54.
- Gaffky 1.  
 Galambos und Rozek 388.  
 Galvagno, O. und Colderini, A. 69, 106.  
 Gärtner 51, 54, 72, 106, 289, 293, 295.  
 Gärtner, A. 219.  
 Gastpar 250, 265, 266, 272, 276, 287.  
 Gaethgens 9, 76, 77, 106.  
 Gautier 169, 193, 210.  
 Geddert 371.  
 Geiger 73, 106.  
 Geiger, Wilhelm 1.  
 Gengou 119.  
 Gentzen 274.  
 Gentzen und Bender 244.  
 Géronne und Lenz 72, 73, 106.  
 Gettkant 96, 97, 99, 106, 255, 276.  
 Gettkant und Helbich 276.  
 Gigon 167, 169, 194 216, 219.  
 Gigon, Alfred 164.  
 Gilbert 53.  
 Gildemeister 290.  
 Gins 88.  
 Girstenberg 259, 276.  
 Glaser 253, 276.  
 Gläßer 291, 299, 303.  
 Gläßer, K. 335.  
 Glücksmann 84.  
 Gohde 246, 276.  
 Goldscheider 183, 216, 388.  
 Gonder 339, 347, 371.  
 Gordsjalkowsky 371.  
 Gottheiner 258, 276.  
 Goetsch 151.  
 Gottstein 106, 107, 216, 255, 276.  
 Gould und Qualls 107.  
 Grabert 317.  
 Grabert, K. 335.  
 Graefe 231, 277.  
 Gräfenberg 388.  
 Grajewsky 219.  
 Grandjean 210, 216.  
 Graßmann 277.  
 Grätzer 388.  
 Grau 246, 277.  
 Graupner 251.  
 Greeg, D. 107.  
 Griesbach 216, 241.  
 Grimme 53.  
 v. Groer 107.  
 Groß 179, 376.  
 Groth 388.  
 Gruber 107, 176.
- v. Gruber 198, 216.  
 Gruber und Mandelbaum 67.  
 Gruber-Widal 49, 51, 63, 75, 326.  
 Grüner 119.  
 Grünwald 107.  
 Gumbold 374.  
 Gumprecht 216.  
 Günzler 70, 71, 72, 74, 108.  
 Gurlitt 245, 277.  
 Guttmann 277.
- Haag 233, 270, 287.  
 Haberlandt 196, 219.  
 Hadwen 347, 348, 374.  
 Hagemann 103.  
 Hahn 107.  
 Hahn und Sommer 103, 107.  
 Hailer 72.  
 Hall 108.  
 Hallich 351, 371.  
 Hamburger und Monti 119, 161.  
 Hamelberg 287.  
 Hammelberg 257.  
 Hammer 119, 161, 258, 277.  
 Hanauer 216, 238, 277.  
 Händel 60.  
 Händel und Gildemeister 290.  
 Hanne 228, 286.  
 Harman 251, 277.  
 Harms 346, 371, 376.  
 Härpfer 384, 388.  
 Harris und Schalk 362.  
 Harrison und Fraser 107.  
 Hart 161.  
 Hartmann 91, 244, 261, 277.  
 Hartnacke und Sickingen 248.  
 Hasenbalg 388.  
 Hasenkopf und Rothe 107.  
 Haskovec 259, 277.  
 Hastoch, O. und Schürmann, W. 107.  
 Hata 349, 371.  
 Hauer 349, 371.  
 Häußler 380, 390.  
 Haußner 77, 112.  
 Hay 256.  
 Hay, J. 277.  
 Hayek, Hermann v. 113, 161.  
 Heck 13, 42.  
 Hegg 358, 371.  
 Helbich 276.  
 Held 250, 277.  
 Hellemann 346, 376.  
 Heller 260, 277.  
 Helmcke 247, 277.  
 Helwig 277.  
 Hempel 362, 372.  
 Henneberg 244, 254, 258, 277.  
 Henneberg und Kirsch 257, 277.  
 Henze 247, 277.  
 Hepner, Gertrud 268, 277.  
 Herbinger 350, 372.
- Herbst 257, 277.  
 Herford 256, 261, 267, 277, 287.  
 Hertel 233.  
 Hertz und Thomsen 256, 277.  
 Herzheimer 107.  
 Herzog 388.  
 Hesse 216, 237, 277, 350, 372.  
 Heubner 91, 92, 94, 107.  
 Heymann 77, 107.  
 Hildebrand 349, 372.  
 Hildebrandt 388.  
 Hilgermann 51, 63, 73, 107.  
 Hillenberg 256, 277.  
 Hindhede 165, 166, 167, 169, 170, 176, 177, 178, 185, 186, 192, 216, 219.  
 Hinz 358, 372.  
 Hirsch 217.  
 Hirschberg und Marggraf 68, 107.  
 Hirschbruch 60, 107.  
 Hirschfeld 165, 168, 216.  
 Hirschfeld-Leppmann 211.  
 Hirschclaff 230, 278.  
 His 387, 388.  
 Hoch 277.  
 Hochhaus 186.  
 Hochhaus, Küster, Wolf 219.  
 Hochheim 388.  
 Hochmann 107.  
 Hochstetter 68.  
 v. Hochwart 262, 277.  
 Hofbauer 236, 277.  
 Hofer 119, 162.  
 Hoffmann 366, 372.  
 Hofmeister 190, 219.  
 Höhne 272, 287.  
 Hoke 123, 161.  
 Hoke, E. 107.  
 Hole 372.  
 Holmes 345, 372.  
 Holz 254, 278.  
 Homburger 270, 288.  
 Hondemer 351, 372.  
 Honston 107.  
 Horrix 252, 284.  
 Howarth 265, 278.  
 Hübener 376.  
 Hübener, E. 335.  
 Hübener und Woithe 346.  
 Huber 79.  
 Huber, Ludwig 107.  
 Huggenberg 107.  
 Hülpfer 303.  
 Hülphers, G. 335.  
 Hultgren und Landergren 167, 169, 186, 217.  
 Hüne 78, 107.  
 Hünemann 26, 42.  
 Hutt 268, 278.  
 Hutyra und Marek 372.
- Ibrahim 107.  
 Illing 278.

Irwin und Honston 107.  
Isabolinsky 343, 372.

Jackschath 358, 372.  
Jaffé 244, 278.  
Jahn 388.  
Jaenicke 92.  
Jarmatz und Theel 372.  
Jensen 258, 289.  
Jensen, C. 334.  
Jersin 84.  
Jessen 258, 278.  
Joachim 184, 195, 217.  
Joest 289, 334.  
Johannessen 278.  
Jones 372.  
Jost, Marzell 14, 42.  
Jousset 119, 161.  
Jowett 347, 372.  
Juaha 167.  
Juba 265, 278.  
Juckenack 220.  
Jung 88, 217.  
Jungmann 379, 381, 388.  
— und Kuczynski 383, 388.  
Jürgens 1.  
Justi 92.

Käferle 227.  
Kaiser 72.  
Kalberlah 72, 73, 107.  
Kallert 362, 376.  
Kamm 53, 54.  
Kämmerer 233, 278.  
Kantorowicz 258, 278.  
Kapteinat 372.  
Karaman 231, 278.  
Kaspar 70, 107.  
Kassel 236, 278.  
Kassowitz 107.  
Katz 227, 228, 251, 278.  
Kaup 283.  
Kaup und Rubner 268.  
Kausch 92, 107.  
Kayser 47, 49, 53, 108, 278, 388.  
Keesebitter 230, 242, 278.  
Kemsies 225, 239, 240, 243, 244, 258, 272, 278, 287.  
Kemsies und Hirschlaff 230, 278.  
Kemsies und Lorentz 278.  
Kerr 278.  
Kersten 161, 372.  
Keßler 50, 111.  
Kettner 268, 278, 372.  
Kies 55.  
Kilborne 293, 335.  
Kirchner 47, 80, 236, 255, 258, 278.  
Kirsch 256, 257, 277, 279.  
Kirschner 42.  
Kirstein 253, 279.  
Kirsten 352, 372.  
Kißkalt 174, 217.

Kißling 108.  
Klatt 244, 279.  
Kleefisch 247, 279.  
Kleinschmidt und Viereck 108.  
Klemperer 156, 157, 162, 219.  
Kling und Petterson 108.  
Klinger 28, 42, 47, 48.  
Klinger und Schoch 85, 108.  
Kloberg 248, 279.  
Klopfer 179, 199, 219.  
Kloß 233, 287.  
Klotz 219.  
Knack 388.  
Knack und Neumann 217.  
Knopf 255.  
Kober 87.  
Kobert 190.  
Kobrak 252, 279.  
Koch 108.  
Koch, Josef 381 382, 388.  
Koch, Robert 1, 2, 43, 44, 119.  
Kögel 146, 162.  
Köhler 156, 163, 200, 217.  
Kohlhepp 261.  
Kohlhepp und Baur 279.  
Kohlstock 290, 323.  
Kohlstock, A. 334.  
Kohwich 279.  
Kokall 255, 279.  
König 175, 176, 177, 178, 181, 183, 185, 186, 187, 189, 193, 194, 195, 210.  
König, J. 217.  
Koenigsbeck 234, 237, 241, 242, 243, 279.  
Konrich 241.  
Kopp 162, 244, 279.  
Koppin 230, 279.  
Korbsch 388.  
— und Müller 381.  
Korff und Kuhn 372.  
Kortbein 358, 372.  
Kossel 67, 108.  
Kotelmann 223.  
Kramer 247, 279.  
Kraemer 125, 132, 134, 136, 153, 162.  
Kraft 246, 279.  
Kragrud 348.  
Kraßmüller und Tucholsky 279.  
Kraßmüller 259.  
Kraus 54, 72, 119, 162.  
— und Citron 388.  
Kraus und Hofer 162.  
Kraus und Volk 157.  
Krause 54, 71, 74, 108.  
Krautwig 253, 279.  
Kreibmann 256, 279.  
Kretschmer 91, 108.  
Kretzer 361, 373.  
Krömmelbein 217.  
Kronfeld 388.  
Krüger 366, 373.  
Krupski 342, 373.  
Kruse 100, 108.

Krusius 250, 279.  
Krynitz 362, 373.  
Kuczynski 383, 388.  
Kuczynski und Zuntz 217.  
Kuhn 1, 12, 13, 42, 56, 73, 108, 372.  
Kuhn und Ebeling 42.  
Kuhn und Heck 13, 42.  
Kuhn und Jost 42.  
Kuhn und Jost, Marzell 13, 14.  
Kuhn und Möllers 42.  
Kühne 204.  
Külz 345, 373.  
Kumagawa 165.  
Kunert 171, 219.  
Kunth 371.  
Kuntze 248, 279.  
Kunzendorf 291, 292, 299.  
Küster 108, 219.  
Küster und Günzler 70, 71, 72, 74, 108.  
Küster und Wolfer 186.  
Kutscher 72.  
v. Kutschera 162.  
  
Laabs 357, 373.  
Lackemann 238.  
Lagrange 256, 279.  
Landauer 263.  
Landé 88.  
Landé, Lotte 108.  
Landergren 167, 168, 169, 186, 217.  
Landmann 119, 162.  
Lang 373.  
Lange 350.  
Langer 108.  
Langer, R. 334.  
Langerhans 233, 287.  
Langgaard 108.  
Laquer 247, 279.  
Lazar 260, 283.  
Lebbin 177, 178, 219.  
Ledermann 81.  
Ledingham, Davies und Hall 108.  
Leger 373.  
Lehfeldt 270, 288.  
Lehmann 197.  
Lehndorff 387, 389.  
Leimer 373.  
Lembke 108.  
Lemke 108, 279.  
Lentz 43, 44, 47, 48, 108.  
Lentz und Prigge 72.  
Lentz und Tietz 57.  
Lenz 72, 73, 106.  
Leonhard 256, 279.  
Leppmann 211.  
Leschke 91, 108.  
Leubuscher 242, 247, 259, 262, 264, 265, 279.  
Leuschner 230, 279.  
Levaditi 373.  
Levinsohn 251, 279.

- Levinson, A. und Blatt, Mo-  
ries, L. 108.  
Levy 53, 70, 108, 217.  
Levy und Wieber 108.  
Lewkow 358.  
Lichtenfeld, H. 217.  
Lichtenfeldt 184, 186, 187.  
Lichtenstern 361, 373.  
Lichtwitz 203, 217.  
Liebtrau 79, 83, 108.  
Liefmann 53, 74, 108.  
Lietz 245, 280.  
Liffran 109.  
Liman 247.  
Linden 388.  
Lindner 242, 288.  
Linetzky 219.  
Lingard 345.  
van Lint 250, 280.  
Lippmann 340, 373.  
Liwschitz 197, 211, 219.  
Lobsien 241, 271, 280, 288.  
Lochert 285.  
Lockemann 373.  
Löffler 84, 92, 296, 297.  
Lommel 217.  
Lorentz 222, 228, 241, 255,  
244, 249, 263, 268, 278,  
280, 281, 288.  
Lorenz und Ravenal 92, 109.  
Lorey 92, 93, 109.  
Lorinser 221.  
Lorscheid 350, 373.  
Lott 177, 219.  
Loew 216.  
Löwenstein 119, 162.  
Löwenthal 75, 109.  
Loewenthal 373.  
Loewi und Richter 344.  
Löwy 72, 109.  
Loewy 203.  
Loewy und Zuntz 217.  
Lüdke 109, 119, 162.  
Lüdke und Sturm 162.  
Ludwig 388.  
Lührig 192.  
Luhs 349, 370.
- Maag 109.  
Macek 357, 377.  
Madsen 344.  
Magarschalk 194, 219.  
Major 253, 280.  
Mamlock 244, 280.  
Mandelbaum 51, 67.  
Mangold 253, 280.  
Mann 72.  
Manninger, R. 335.  
Marek 372.  
Marggraf 68, 107.  
Markandier, A. 68, 110.  
Marsteller 362, 371.  
Martens 366, 373.  
Martin 109.  
Martins 162.
- Martz 109.  
Marx 227, 280.  
Mason 345, 373.  
Massini 85, 109.  
Masuda 340.  
Mattanschek 247, 280.  
Matthies 366, 373.  
Matzdorff 222.  
May 182, 184, 186, 188, 192,  
193, 194, 196.  
May, R. E. 217.  
Mayer 81, 109, 228, 256.  
Mayer, E.-Köln 280.  
Mayer, G. 53, 54, 69.  
Mayer, J. E. 280.  
Mayer, O. 58, 61, 75, 109.  
Mayr 360, 361, 373.  
Mefferd 119.  
Meinert 203, 210, 217.  
Meirowsky 244, 280.  
Meissen 162.  
Mendel 257.  
Mendl 280.  
Mertelsmann 247, 280.  
Messerschmidt 6, 26, 42, 53,  
54, 59, 64, 71, 72, 73, 83,  
109, 112, 373.  
Metschnikoff 162.  
Metschnikoff und Besredka  
109.  
Meyer 233, 243, 257, 347, 389.  
Meyer, K. F. 373.  
Meyer, K. F. und Bumann  
347.  
Meyer, P. 280.  
Meyrich 257, 288.  
Michaelis 56.  
Michaelis, Leonor 109.  
Michin und Yakimoff 349, 373.  
Mieckley 324.  
Miège-Monriés 175.  
Mießner 347, 349, 353, 361,  
373.  
Mießner und Lange 350.  
Mießner und Schern 335.  
Mileticin 231, 280.  
Millon 175.  
Mills 109.  
Mita 156.  
Mohorčić 176, 181, 219.  
Mohorčić und Prausnitz 219.  
Moldenhauer 240, 249, 280,  
281.  
Moldovan 352.  
Moll 244, 281.  
Möller 119, 151.  
Möllers 42, 162.  
Moltrecht 389.  
Monod 374.  
Mont 389.  
Monti 119, 161.  
Moretti 359.  
Mosapp 243, 281.  
Mosebach-Idar 109.  
Moses 230, 234, 235, 243, 281.  
Mosler 389.
- Mosso 241.  
Motz 258, 281.  
Much 93, 109, 122, 123, 124,  
125, 130, 131, 144, 145,  
146, 147, 148, 150, 155,  
156, 157, 158, 161, 162.  
Mühsam 93, 109.  
Müller 47, 63, 68, 75, 82, 87,  
109, 126, 130, 162, 192,  
220, 248, 256, 331, 332,  
381, 389.  
Müller, B. G. 281.  
Müller-Berlin 281.  
Müller, Joh. 381.  
Müller, Max 292.  
Müller, Paul Th. 109.  
v. Müller 203.  
Mumford 236, 281.  
Munk 385, 387.  
— und da Rocha-Lima 389.  
Muskat 256, 257, 281.
- Nagel 95, 111.  
Nash 250, 252, 281.  
Näther 92.  
Nandin 374.  
Naumann 68, 109.  
Necker 186.  
Nee, Mc, Reuschen und Brant  
389.  
Negre 370.  
Negre und Tronette 351.  
Neißer, Clemens 48, 76, 109.  
Neißer, M. 87, 89, 109.  
Nemeth 349, 377.  
Netter 109.  
Neuber und Dohi 344.  
Neuber und Reiter 340.  
Neuendorf 237, 238, 281.  
Neufeld 96, 109.  
Neukirch, P. 334.  
Neumann 217, 219.  
Neumann und Mosebach-Idar  
109.  
Neupert 232, 281.  
Nevermann 374.  
Niedermaier 264, 281.  
Niepraschk 72.  
Nierenstein 370.  
Nieter 53.  
Nietner 255, 281.  
Nietner und Lorentz 281.  
Nischino 110.  
Niße 29, 42.  
Noble, C. C. 105.  
Noguchi 388.  
Nöller 389.  
v. Noorden 168, 179, 181, 191,  
217, 219.  
v. Noorden und Salkowski  
190.  
Novotny und Schick 110.  
Nußbaum 224, 227, 229, 281.  
Nuttal und Hadwen 347, 348,  
374.

- Oebbecke** 230, 248, 264, 265, 281, 288.  
**Oeder** 217.  
**Ohnesorge, Franziska** 281.  
**Oker-Blom** 228, 234, 281, 282.  
**Olbrich** 42, 59, 64, 83, 112.  
**Olbrich und Messerschmidt** 6, 26.  
**Olshausen** 244, 282.  
**Oppelt** 256 282.  
**Oppenheim** 389.  
**Oppenheimer, C.** 217.  
**Oppenheimer und Landauer** 263.  
**Oertel** 78, 106.  
**Oschmann** 270, 288.  
**Osius** 247, 282.  
**Ostertag** 293, 362, 374.  
**Ostertag, R.** 335.  
**Otto** 102, 110.
- Pabst** 247, 282.  
**Palmgren** 352, 374.  
**Pannenberg** 51, 110.  
**Pannwitz** 219.  
**Pantke** 374.  
**Pape** 91, 112, 251, 282.  
**Park** 110.  
**Pasteur** 93.  
**Paetsch** 161.  
**Pätz** 353, 356, 374.  
**Paetz, Draegert, Poß und Gumbold** 374.  
**Paul** 171.  
**Pauli** 259, 282.  
**Pawlowsky** 54.  
**Pawolleck** 42.  
**Pequin und Ducroquet** 251, 282.  
**Pericand** 365.  
**Perl** 110.  
**Peters** 219, 226, 228, 282.  
**Petruschky** 118, 140, 141, 147, 151, 162, 255, 282, 295.  
**Petsch** 374.  
**Pettenkofer** 1, 50, 226.  
**Petterson** 108.  
**Peyer** 314.  
**Pfeiffer** 93, 153, 276,  
**Pfeiffer, A.** 293, 315.  
**Pfeiffer und Bessau** 162.  
**Pfeiffer, R.** 162.  
**Pfeiffer, W.** 110.  
**Pfeiler** 305, 319, 323, 324, 326.  
**Pfeiler und Engelhardt** 318.  
**Pfeiler und Kohlstock** 323.  
**Pfeiler, W.** 289, 290, 334, 335.  
**Pfeiler, W. und Engelhardt, F.** 334.  
**Pfeiler, W. und Kohlstock, A.** 334.  
**Pfeiler, W. und Rehse, A.** 335.  
**Pfeiler, W. u. Roepke, E.** 335.  
**Pfeiler, W. und Standfuß, R.** 334.
- Pflugbeil** 78, 106.  
**Pfuhl** 95.  
**Philipowicz** 110.  
**Pickert** 119, 162.  
**Piesen** 257, 282.  
**Pietsch** 226, 288.  
**Pilf** 243, 282.  
**Pirquet** 102, 256.  
**Plagge und Leblein** 178.  
**Plagge und Leblein, Lott** 177.  
**Plagge, Leblein, Lott und Pannwitz** 219.  
**Pleier** 227, 282.  
**Pohle** 292.  
**Poelchan** 229, 254, 264, 265, 267, 268, 282.  
**Poelchan und Thiele** 263.  
**Poels** 289.  
**Poels, J.** 334.  
**Ponickan** 261, 282.  
**Porter** 119.  
**Posner** 174, 219.  
**Possek** 227, 282.  
**Poß** 374.  
**Potter** 258, 282.  
**Poetter** 237, 282.  
**Prausnitz** 219.  
**Preysing** 252, 282.  
**Pribram** 54, 374.  
**Pricoli** 349.  
**Priestley** 256, 282.  
**Prig** 92.  
**Prigge** 19, 28, 42, 48, 53, 72, 110.  
**Pringsheim** 111.  
**Prip** 84.  
**Pröscher** 388.  
**Pulawsky** 92.  
**Purjesz, B. und Perl** 110.
- Qualls** 107.  
**Quix** 252, 282.
- Raab** 219.  
**Raatz** 247, 282.  
**Raebiger** 219, 366.  
**Raebiger und Rautmann** 374.  
**Raecke** 247, 283.  
**Rambousek** 228, 229, 283.  
**Ransom** 110.  
**Rasser** 229, 283.  
**Raubitschek** 55, 184, 217.  
**Rautmann** 374.  
**Ravenal** 92, 109.  
**Raydt** 238, 283.  
**Raynaud und Vérité** 260, 283.  
**Reade** 256, 283.  
**v. Rechenberg** 170, 217.  
**Redlich** 260.  
**Redlich und Lazar** 283.  
**Redslob** 250, 283.  
**Reese** 238, 283.  
**Rehse, A.** 335.  
**Reiche** 91, 100, 110, 226, 283.
- Reichenbach** 227, 283.  
**Reimers** 358, 374.  
**Reinecke** 358, 374.  
**Reinhardt** 102, 374.  
**Reisinger** 70, 110.  
**Reiter** 340, 374.  
**Reither** 389.  
**Reuschen** 389.  
**Reuter** 219.  
**Richardson** 72.  
**Richardts** 254, 283.  
**Richter** 186, 220, 344, 361, 374, 389.  
**Riebold** 86, 110.  
**Riemer** 381, 389.  
**Rietschel** 227, 283.  
**Rimpau** 50, 72.  
**Rips** 352, 353, 355, 362, 366, 374, 375.  
**Ritter** 162.  
**Ritzenthaler** 359, 377.  
**Riviere** 257.  
**Robolsky und Metschnikoff** 162.  
**da Rocha-Lima** 379, 380, 384, 385, 389.  
**Roeder** 238, 283.  
**Roeder und Wienecke** 283.  
**Roger** 283.  
**Roger, A. C.** 247.  
**Röhmman** 179, 220.  
**Roller** 272, 288.  
**Rolly** 93, 110.  
**Römer** 102, 110, 118, 133, 163.  
**Römer und Köhler** 156, 163.  
**Rommler** 110.  
**Ronde-Lyon** 110.  
**Roos** 389.  
**Röpke** 161.  
**Roepke, E.** 335.  
**Rose** 246, 283.  
**Rosenblat** 119, 157, 161.  
**Rosenfeld** 217.  
**Rosenheim** 181.  
**Rosmer** 110.  
**Rossi** 167, 215.  
**Rostocki** 110.  
**Rostowzeff** 231, 283.  
**Roth** 269, 288.  
**Rothe** 107, 288.  
**Rothermundt und Dale** 375.  
**Rothfeld** 226, 237, 256, 283, 389.  
**Roux und Jersin** 84.  
**Rozek** 388.  
**Rubner** 170, 175, 178, 181, 182, 183, 184, 186, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 199, 201, 209, 210, 217, 218, 220, 268.  
**Rubner, Finger, Juckenack** 220.  
**Rubner und Kaup** 283.  
**Rubner und Thomas** 175, 176, 177, 178, 180, 220.  
**Rumford** 205, 209, 210.

- Rummel 352, 375.  
 Rumpel 110, 389.  
 Ruppel 101, 110, 119, 156, 163.  
 Russel 79, 80, 81, 82.  
 Russel und Willführ 81.
- Sabatier 192.  
 Sabrazès J. und Markandier, A. 68, 110.  
 Sachs 389.  
 Saffiotti 234, 283.  
 Sage 70, 110.  
 Sahli 155, 163.  
 Sakaki 249, 283.  
 Salkowski 177, 190, 218, 220.  
 Salkowski und Hofmeister 190.  
 Salomonsen und Madsen 344.  
 Salvisberg 375.  
 Sandt 246.  
 Sata 163.  
 Satoda 169.  
 Sauerbeck 84, 85, 86, 110.  
 Sawyer 110.  
 Schaburow 349, 375.  
 Schache 365.  
 Schade 375.  
 Schaeffer 93, 105.  
 Schalk 362, 376.  
 Schauer 262, 283.  
 Schaumann 218.  
 Scheer, Kurt 110.  
 Scheller 110.  
 v. Schenkendorff 235, 283.  
 Scheube 389.  
 Schick 102, 110, 111.  
 Schilling 220, 375, 389.  
 Schirrmann 238, 283.  
 Schittenhelm 153, 389.  
 Schittenhelm und Weichardt  
 v. Schjerming 263, 288.  
 Schlesinger 163, 218, 248, 262, 264, 265, 270, 283, 284, 288.  
 Schlittler 252, 288.  
 Schmidt 237, 262, 348, 375, 389.  
 Schmidt, A. 218.  
 Schmidt (Düsseldorf) 284.  
 Schmidt, F. A. 284.  
 Schminke 389.  
 Schmitz 57, 89, 111, 297.  
 Schmiz und Keßler 50, 111.  
 Schneider 57, 72, 111.  
 Schneyer 389.  
 Schoch 85, 108.  
 Schönfelder 232, 284.  
 Schorch 274.  
 Schottelius 220.  
 Schottelius und Schruppf 190.  
 Schrader, E. 43.  
 Schrakamp und Horrix 252, 284.  
 Schrammen 255, 284.  
 Schreiber 42, 111.  
 Schroeter 111.
- v. Schrötter 163, 389.  
 Schruppf 190, 191, 220.  
 Schuhmacher 58, 111.  
 Schult 239, 288.  
 Schulte 224, 284.  
 Schultz 96, 111, 254, 255, 284.  
 Schumburg 214.  
 Schumburg, W. 218.  
 Schüller 389.  
 Schürmann 262, 284.  
 Schürmann und Pringsheim 88, 111.  
 Schürmann, W. 107.  
 Schütte 341, 375.  
 Schwalbe 218, 220.  
 Schwenkenbecher 183, 220.  
 Schwer 74, 111.  
 Schwerdt 375.  
 Schwerdtfeger 375.  
 Schwinge 389.  
 Sedlmaier 261.  
 Sée, Ida 245, 284.  
 Seidel 89, 111.  
 Seiler 362, 375.  
 Seligmann 96, 97, 100, 111, 255, 284.  
 Selter 224, 264, 284.  
 Semmelweiß 160.  
 Seßler und Homburger 270, 288.  
 Setter 244.  
 Sexauer 245, 284.  
 Seydel 230, 284.  
 Sickinger 248.  
 Siemerling 259, 284.  
 Sieveking 218.  
 Silberschmidt 84, 111.  
 Simon, Helene 268, 284.  
 Simon und Dennemark 45, 111.  
 Skulewsky 351, 352, 375.  
 Slack, H. F. und Arms 85, 111.  
 Slawyk 100, 111.  
 Slosse und Waxweiler 167, 218.  
 Smith 163.  
 Smith und Kilborne 293.  
 Smola 261, 284.  
 Sobernheim 85, 95, 111.  
 Sobernheim und Nagel 111.  
 Soden 80.  
 Solbrig 261, 284.  
 Solbrig, O. 221.  
 Soltrain 106.  
 Sommer 93, 103, 107, 111.  
 Sommerfeld 96, 99, 100, 111.  
 Sonnenberger 244, 288.  
 Sorger 250, 284.  
 Spaet 111.  
 Speiser 377.  
 Stadelmann 259.  
 Stähle 389.  
 Statistischer Veterinär-Sanitätsbericht über die Preussische Armee für das erste Halbjahr 1914 377.
- Standfuß 290.  
 Standfuß R. 334, 335.  
 Stange und Skulewsky 351, 352, 375.  
 Stedefeder 323, 334.  
 Stein 205.  
 Steinebach 111.  
 Steiner 261, 284.  
 Steinhardt 111.  
 Steinhaus 227, 232, 246, 248, 256, 264, 284, 285.  
 Stephan 389.  
 Stephani 224, 254, 255, 264, 265, 285.  
 Stephani und Lochert 285.  
 Stern 247.  
 Stern, W. 248, 285.  
 Stetter 163.  
 Stichler und Lehndorff 387, 389.  
 Sticker 367, 375.  
 Stiller 111.  
 Stinzing 387, 389.  
 Stockmann 375.  
 Stockmann und Theiler 348.  
 Stödter 375.  
 Stoklasa 179, 220.  
 Storey 241.  
 Strauß 218.  
 Strebel 375.  
 Stresow 377.  
 Strisower 379, 381.  
 Stroede 226, 285.  
 Stroh 361, 375.  
 Stroh und Ehrensberger 361, 375.  
 Ströll 92.  
 Stuber 73, 112.  
 Stuber, B. 112.  
 Stüber 174, 182, 183, 206, 207, 216.  
 Stühmer 389.  
 Stumpf 92.  
 Sturm 162.  
 Stute 375.  
 Suck 230, 285.  
 Sundström 167, 169, 218.  
 Süpfle 248, 249, 285, 288.  
 Süßmann 192, 220.  
 Sustmann 358, 375.  
 Symanski 42.
- Tandler 44.  
 Tartakowski 305, 335.  
 Teich 251, 285.  
 Teleky 265, 285.  
 Teodorascu 290, 291, 335.  
 Teppaz 345, 351.  
 Teppich 375.  
 Tetzner 375.  
 Theel 372.  
 Theiler 348, 349, 375.  
 Thiele 232, 236, 237, 240, 244, 255, 256, 258, 263, 265, 269, 271, 285, 288.

- hiersch 262, 265, 285.  
 Tietz 57.  
 Thiroux und Teppaz 345, 351,  
 375, 376.  
 Thomas 175, 176, 177, 178,  
 180, 218, 220.  
 Thomassen 351.  
 Thoms und Müller 192, 220.  
 Thomsen 256, 277.  
 Thorner 227, 285.  
 Thörner 390.  
 Thum 365, 376.  
 Tillmann 199.  
 Toennissen 163.  
 Töpfer 382, 383, 384, 390.  
 Toepper 376.  
 Torgensen 376.  
 Tormann 335.  
 Touton 244, 286.  
 Trautmann 286.  
 Trautmann und Hanne 228,  
 286.  
 Tronette 351, 370.  
 Tucholsky 259, 279.  
 Tullio 183.  
 Tullio-Alberton 167.  
 Tzuzuki 72.  
  
 Udrisky 376.  
 Udrisky und Mießner 348.  
 Uffelmann 169, 193, 201.  
 Uffenheim 112.  
 Uffenrode 88.  
 Uhland 376.  
 Uhland und Hesse 350.  
 Uhlenhuth 1, 6, 20, 26, 73, 81,  
 290, 317, 323, 339, 341,  
 346, 349, 354.  
 Uhlenhuth und Groß 376.  
 Uhlenhuth, P. und Hübener,  
 E. 335.  
 Uhlenhuth, Hübener und Woi-  
 the 376.  
 Uhlenhuth und Messerschmidt  
 72, 73.  
 Uhlenhuth, Olbrich und Mes-  
 serschmidt 42, 59, 64, 83,  
 112.  
 Uhlig 224, 229, 231, 286.  
 Ulbricht 261, 286.  
 Umber 190.  
 Ungermann 72.  
 Urbeanu 172, 218.  
 Ustvedt, Yngvar 72, 81, 82,  
 112.  
  
 Vallée 119.  
 Vallée und Finzi 119, 163.
- Vasen 112.  
 Vérité 260, 283.  
 Viereck 108.  
 Virchow 221.  
 Virchow und Salkowski 177.  
 Voigt 112.  
 Voit 167, 169, 192, 201, 209  
 218.  
 Volk 157.  
 Volksernährung 218.  
 Vollmer 243, 286.  
 Voltaire 180.  
 Völtz 220.  
 van Voothuijssen 286.  
  
 Walter 286, 351.  
 Walther 365, 376.  
 Wanner 252, 286.  
 Warburg 247, 286.  
 Wasserfuhr 221.  
 Wassermann 93, 367.  
 Wassermann und Bruck 119,  
 155, 163.  
 Wassow 265, 286.  
 Watson 347, 376.  
 Waxweiler 167, 218.  
 Webb 376.  
 Weber 112.  
 Weber, E. 242.  
 Wehle 252, 286.  
 Wehrhahn 286.  
 Wehrhan 232.  
 Wehrle und Kallert 362, 376.  
 Weichardt 69, 95, 153, 156,  
 163, 241, 242.  
 Weichardt, W. 286, 288.  
 Weichardt und Haubner 77,  
 112.  
 Weichardt und Lindner 288.  
 Weichardt und Pape 91, 112.  
 Weidlich 290.  
 Weidlich, H. 335.  
 Weigl 231, 286.  
 Weinberg, Marg. 246, 271, 286,  
 288.  
 Weinhold 367, 376.  
 Weitz 390.  
 Welch 84, 87.  
 Werckmeister 220.  
 Werner 365.  
 Werner, H. 378, 384, 385, 386,  
 390.  
 — und Benzler 378, 379, 380  
 bis 383, 390.  
 — — und Wiese 390.  
 — und Haeußler 380, 390.  
 Wesenberg 218.
- Wesener 99, 100, 112.  
 Wettengl 351, 376.  
 Weygold 367, 376.  
 Whitmann, Cartis, Elnora 246,  
 286.  
 Widal 326.  
 Widmer 361, 376.  
 Wieber 108.  
 Wienecke 238, 283.  
 Wiese 390.  
 Wietfeldt 171, 218.  
 Wildenrath 256.  
 Wildenroth 286.  
 Wilhelmly 92.  
 Wilker 261, 286.  
 Willfuhr 79, 81, 104, 112.  
 Williams 258, 286.  
 Wimmenauer 240, 256, 258,  
 265, 286, 288.  
 Winckel 218.  
 Wintz 191, 220.  
 Wirth 358, 359, 376, 377.  
 Witt 239, 286.  
 Wittmaack 88, 112.  
 Wodtke 112.  
 Wöhler 353, 357, 376.  
 Woithe 12, 346, 376.  
 Wolf 72, 218, 219, 253, 286.  
 Wölfel und Hellemann 376.  
 Wolfer 186.  
 Wolff 95, 99, 112, 158, 163,  
 256.  
 Wolff-Eisner 119, 163.  
 Wolffberg 250, 287.  
 Wright 119.  
 Wyßmann 351, 362, 365, 376,  
 377.  
  
 Yakimoff 341, 343, 346, 349,  
 373, 376.  
 Yearsley 251, 287.  
 Yto 256, 287.  
  
 Zadek 117, 163.  
 Zander 238, 239, 287.  
 Zangemeister 112.  
 Zangenmeister 103.  
 Zeeh 365.  
 Zelle 258, 287.  
 Zolizo 351, 370.  
 Zollenkopf 384, 390.  
 Zschokke 362.  
 Zucker 112.  
 Zuntz 176, 180, 217, 218, 220.  
 Zuntz und Loewy 203.  
 Zweig 119, 163.

## Sachregister.

- Abendessen, Kranken-  
ernährung und 215.  
 Abfallverwertung, Mas-  
senernährung und 199.  
 Abführmittel, Typhusbazil-  
lenausscheider und 60, 72.  
 Aborte, Schulgebäude und  
223.  
 Abortgruben, Typhusbazil-  
len und ihre Resistenz in  
69.  
 Abortgrubeninfektionen,  
Typhus und 19.  
 Aborthygiene,  
— Typhus und 22, 24.  
 — Typhusbazillenträger und  
77.  
 Acidum arsenicosum,  
— Dourinebehandlung mit  
Atoxyl und 347.  
 — Pferdenaganabehandlung  
mit 346.  
 — Surra der Pferde, Behand-  
lung mit 345.  
 Affenpseudotuberkulose  
322.  
 Agglutinationsprobe,  
— Paratyphus-Tiererkran-  
kungen und 326.  
 — Typhus und 7.  
 — Typhusdauer ausscheider  
und 55.  
 Aktinomykose der Rin-  
der, Jodkalibehandlung  
351.  
 Alkoholgetränke,  
— Schule und 260.  
 — Volksernährung und 196,  
197.  
 Alkoholgewinnung, Volks-  
ernährung und 198.  
 Allergie, Anergie und, bei  
Tuberkulose 131, 143.  
 Aluminium chloricum medi-  
cinale solutum, Gehirn-  
Rückenmarksentzündung  
der Pferde und ihre Be-  
handlung mit 365.  
 Aluminate, Bauten für 224.  
 Amylhydrokuprein, Di-  
phtheriebazillenträger-  
Entkeimung durch 93.  
 Anaemia perniciosa der Pfer-  
de, Chemotherapie 362.  
 Anämie, Schule und 257.  
 Anaphylaktische Reakti-  
onskörper bei Paratyphus-  
Tierkrankheiten 327.  
 Anaphylatoxisches Fieber,  
Tuberkulosetherapie und  
143.  
 Anaphylaxie, Diphtherie-  
schutzimpfung und 101.  
 Animalisches Eiweiß und  
Massenernährung 169.  
 Anreicherungsverfahren  
für Typhusbazillen mit Bo-  
lus alba 13.  
 Anstalten, Massenernährung  
in 202.  
 Anzeigepflicht,  
— Typhusbazillenausschei-  
der und 79.  
 — Typhusbekämpfung und 4,  
5, 6.  
 Aphthenseuche, Chemo-  
therapie 360.  
 Arbeiter, Nahrungszufuhr  
ders. in verschiedenen Län-  
dern bei freigewählter Kost  
167.  
 Arbeiterkost, hygienisch-  
optimale 171.  
 Armenkost (-häuser), Mas-  
senernährung und 202.  
 Arndt-Gymnasium in Grune-  
wald bei Berlin, Ein-  
richtungen dess. 245.  
 Arsacetin, Hundesarkombe-  
handlung mit 367.  
 Arsalyt, Brustseuche der  
Pferde, Behandlung mit  
358.  
 Arsanil, Brustseuche der  
Pferde, Behandlung mit  
358.  
 Arsenbehandlung,  
— Brustseuche der Pferde  
und 358.  
 — Maul- u. Klauenseuche 360.  
 Arsenbehandlung,  
— Nagana bei Tieren und  
345, 346.  
 — Pferdeanämie, perniziöse,  
und 362, 363.  
 Arsenophenylglycin,  
— Dourinebehandlung mit  
347.  
 — Maul- und Klauenseuche-  
Behandlung mit 361.  
 — Rindernaganabehandlung  
mit 345.  
 — Rinderpyroplasmosenbe-  
handlung mit 348.  
 Arsinosolvin,  
— Brustseuche der Pferde  
und ihre Behandlung  
mit 358.  
 — Pferdeanämie, perniziöse,  
Behandlung mit 364.  
 — Tetanusbehandlung bei  
Tieren mit 351.  
 Atmungsorgane, Erkran-  
kungen ders. bei Lehrern  
262.  
 Atoxylbehandlung,  
— Beschälseuche und 346.  
 — Brustseuche der Pferde  
351.  
 — Gänsespirillosen 349.  
 — Gehirn-Rückenmarksent-  
zündung der Pferde und  
365.  
 — Hühnerspirillosen und 349.  
 — Hundesarkom und 367.  
 — Hundespiroplasmosen  
und 347.  
 — Katarrhalfieber, bösarti-  
ges, bei Tieren und 365.  
 — Lymphangitis epizootica  
der Pferde und 351.  
 — Maul- und Klauenseuche  
360.  
 — Nagana und 346.  
 — Pferdeanämie, perniziöse  
362.  
 — Pferdeekzeme 367.  
 — Pferde-Surra und 345.  
 — Rinderpiroplasmosen und  
348.



- Atoxyl-Sublimat**, Gehirn-Rückenmarksentzündung der Pferde, Behandlung mit 365.  
**Atoxyl-Sublimat-Jodkali**, Dourinebehandlung mit 347.  
**Aufklärung**, sexuelle, in der Schule 243.  
**Auripigmentbehandlung**, Pferdetrypanosomiasis und 345.  
**Autovakzinationsbehandlung** der Typhusdauer ausscheider 74.  
**Avitaminosen**, Massenernährung und 171.
- Bacillus nodulifaciens**  
 Langer,  
 — Giftbildung durch dens. 325.  
 — Lebererkrankung der Kälber durch den 290.  
 — Pathogenität dess. 323.  
 — Resistenz 300.  
**Bacillus suipestifer**,  
 Kuzendorf 290, 291, 292.  
 — Giftbildung bei 325.  
 — Resistenz 299.  
 — Tierpathogenität 322.  
**Bäckereien**, Typhus-Dauer ausscheider in 49.  
**Backmehle** und ihre Bereitung 175.  
**Badewasserdesinfektion**, Typhus und 20.  
**Bakterienkrankheiten**, Chemotherapie 350.  
**Bakteriolysine** bei Paratyphus-Tierkrankheiten 327, 328.  
**Bayerische Soldatenkost** im Jahre 1795 209.  
**Bazillenträger** (s. a. Typhus-, Diphtheriebazillenträger)  
 — Typhus- und Diphtherieausbreitung durch 43.  
 — Wochen- u. Vierteljahrsberichte der Untersuchungsanstalten über 25.  
**Behrings Diphtherieschutzimpfung** 102, 103.  
**Beleuchtung**, künstliche, von Schulzimmern 228.  
**Belichtung**, Schulzimmer und 223, 227.  
**Benachrichtigungswesen** u. Typhusbekämpfung 25.  
**Beruf**,  
 — Diphtheriebazillenträger und 90.  
 — Typhusbazillenausscheider und 49, 75, 77.
- Berufswechsel**, Typhusbazillenträger und 79, 81.  
**Beschälseuche**, Chemotherapie 346.  
**Bettstellen** (Bettzeug, Bettvorlagen)-Desinfektion bei Typhus 22.  
**Bierasts Verfahren** der Feststellung von Typhusbazillenträgern 56.  
**Biererzeugung**, Volksernährung und 198.  
**Biergenuß**, Volksernährung und 197.  
**Blasenseuche**, Chemotherapie 360.  
**Blut**, Massenernährung und 190.  
**Blutbrot** 190.  
**Blutentnahme** zwecks Typhusfeststellung 8.  
**Blutuntersuchungen**,  
 — Schulunterricht und 234.  
 — Typhus und 8, 9.  
**Bodenertragssteigerung**, Lebensmittelversorgung und 198.  
**Bodeninfektion**, Typhus und 19.  
**Bohnen**, Volksernährung und 194.  
**Bolusverfahren** zur Feststellung von Typhus ausscheidern 13, 56.  
**Bonbons**, Typhusbazillen und deren Resistenz in 68.  
**Borovertin**, Behandlung von Typhusbazillenausscheidern mit 72.  
**Brauereipersonal**, Typhusdauer ausscheider unter dem 49.  
**Brechweinstein**, Rindernaganabehandlung mit 345.  
**Bronchopneumonie** der Pferde, infektiöse, Chemotherapie 359.  
**Brot**,  
 — Ausnutzbarkeit 175, 176.  
 — Backmehle und, bei Massenernährung 174.  
 — Blutzusatz zu 190.  
 — Großbrot und Kleinbrot 181.  
 — Kleienzusatz zu 175.  
 — Kranken- 181, 214.  
 — Lockerung dess. 176.  
 — Soldatenkost und 212.  
 — Typhusübertragung durch 68.  
 — unausgenützter Anteil bei verschiedenen Sorten 178.  
 — Zusammensetzung verschiedener Sorten 176.
- Brotbackmehle** 180.  
**Brotbereitung**,  
 — Finklers Finalmehl 179.  
 — Großsches Verfahren 179.  
 — Holzmehlzusatz bei 181.  
 — Isländisches Moos zur 181.  
 — Kartoffelzusätze 180.  
 — Kleieausnützung bei der 178, 179.  
 — Klopfers Verfahren 179.  
 — Mehlsubstanzverluste bei der 176.  
 — Noorden-Fischersches Verfahren 179.  
 — Rübenzusatz 180.  
 — Schrotmehlzusatz 180, 181.  
**Brotstreckungsmittel** 175, 180.  
**Brotverbrauch** in Deutschland 182.  
**Brunnenanlagen**, Typhusverbreitung durch 69.  
**Brunnenhygiene**, Typhus und 23, 24.  
**Brustseuche** der Pferde,  
 — Chemotherapie 351.  
 — Ersatzpräparate des Salvarsans bei 358.  
 — Heilwirkung des Salvarsans bei 355ff.  
 — Salvarsanwirkung im Organismus bei 355.  
**Butter**, Massenernährung und 191.
- Castellanischer Absättigungsversuch**, Paratyphus-Tierkrankungen und 326.  
**Chemotherapie** in der Veterinärmedizin 336.  
 — Anaemia perniciosa der Pferde 362.  
 — Applikationsmodus 344.  
 — Aufgaben 337.  
 — Bakterienkrankheiten 350.  
 — Begriffsbestimmung 336.  
 — Beschälseuche 346.  
 — Brustseuche der Pferde 351.  
 — Desinfizienzwirkung auf den Organismus 340.  
 — — auf die Parasiten 339.  
 — Einleitung 336.  
 — Ekzeme der Pferde 366, 367.  
 — Ergebnisse 345.  
 — Gehirn-Rückenmarksentzündung der Pferde 364, 365.  
 — Gelenkrheumatismus 364.  
 — Geschwülste und 367.  
 — Giftfestigkeit 339.  
 — Giftverteilung im Organismus 338.  
 — Grundlagen 336.

- Chemotherapie,  
— Hufkrebs 367.  
— Hundesarkome 367.  
— Katarrhalfieber, bösartiges 365.  
— Kombination von Desinfizientien 342.  
— Krankheiten mit unbekannten Erregern 351.  
— Leukämie der Pferde 366.  
— Literatur 369.  
— Maul- und Klauenseuche 360.  
— Morbus maculosus 364.  
— Pferde-Bronchopneumonie, infektiöse 359.  
— Pferdekatarrhe, infektiöse, der oberen Luftwege mit Herzschwäche 359, 360.  
— Piroplasmosen 347.  
— Protozoenkrankheiten 345.  
— Schweineseuche (Schweinepest) 366.  
— Serumfestigkeit 339.  
— Spirillosen 349.  
— Tabelle chemotherapeutisch verwendeter Substanzen 343.  
— — chemotherapeutisch behandelter Krankheiten 368.  
— Trypanosomiasen 345.  
— Zusammenfassung und Schluß 367.
- Chinarsanil, Maul- und Klauenseuchebehandlung mit 361.
- Chininbehandlung,  
— Pferdepiroplasmose und 349.  
— Rinderpiroplasmosen und 348.
- Chininderivate,  
Diphtheriebazillenträger-Entkeimung durch 93.
- Chinin-Sublimatbehandlung, Pferdepiroplasmose und 349.
- Chlorkalk, Desinfektion von Aborten, Badewasser und Typhusstühlen mit 20.
- Chloroformbehandlung von Typhusausscheidern 72.
- Darmtraktus, Typhusbazillensiedlung und -ausscheidung im 54.
- Dauerausscheider (s. Typhus- und Diphtheriebazillenträger) 28.
- Dauerbrandöfen, Schulzimmer und 227.
- Desinfektionsmaßnahmen,  
— Diphtherieverhütung durch 95.  
— Typhus und 20, 22.  
— Typhusbazillenträger und 81.
- Desinfektoren, Desinfektion ders. und ihrer Anzüge 22.
- Desinfektorenkurse 22.
- Desinfizientien,  
— Kombination von 342.  
— Organismus und 340, 341.  
— Parasiten und 339.  
— Paratyphusbazillen u. 300.
- Deutsch-französischer Krieg 1870/71,  
— Soldatenkost in dems. 209.  
— Typhuserkrankungen und -todesfälle in dems. 26.
- Deyke-Muchs Partial-Antigene 122.
- Diabetikerkost 214.
- Dienstanweisung der Untersuchungsanstalten zur Typhusbekämpfung 4.
- Diphtherie,  
— Desinfektionsmaßnahmen 95.  
— Heilseruminjektion, prophylaktische 99, 100.  
— Kleiderdesinfektion 95.  
— Kontaktinfektionen 95.  
— Luftinfektion 95.  
— Nahrungsmittelinfektion 95.  
— Schleuder- und Tropfeninfektion 95.  
— Schlußdesinfektion bei 95.  
— Schuldesinfektion 95.  
— Schule und 255.  
— Schulschließungen bei 96.  
— Staubinfektion 95.  
— Verbreitungstypen 95.
- Diphtheriebazillen,  
— Diphtheroide und 84.  
— Günsche Färbung der 88.  
— Langersche Gramfärbung 89.  
— Nachweis 87, 88, 89.  
— Neißerfärbung 88.  
— Pseudodiphtheriebazillen und 89.  
— Ubiquitätsfrage 83.  
— Virulenzprüfung 84.
- Diphtheriebazillenträger 83.  
— Alter der 90.  
— Amylhydrokurreinbehandlung 93.  
— Ausscheidungsdauer 86.  
— Bazillennachweis 87, 88.  
— Beruf der 90.  
— Chininderivate zur Entkeimung ders. 93.
- Diphtheriebazillenträger,  
— Diphtherieverbreitung durch 43.  
— Eukupinbehandlung 93.  
— Gefährdung durch 44.  
— Geschlecht der 90.  
— gesetzliche Bestimmungen 104.  
— Häufigkeit unter Rekonvaleszenten und Gesunden 86.  
— Hydrokurreinderivate zur Entkeimung ders. 93.  
— Isolierung 94.  
— Jodbehandlung Loreys 92.  
— Jodtinkturbehandlung 91.  
— Literatur 104.  
— Malonsäurebehandlung 91.  
— Medikamente zur Entkeimung der 91, 92.  
— Nasendiphtherie und 88.  
— Pneumokokken zur Entkeimung der 93.  
— Providoformbehandlung 91.  
— Pyozyanasebehandlung 92.  
— Reinfektionen und Rezidive 91.  
— Rekonvaleszentenheime für 94.  
— Rekonvaleszentenuntersuchungen 97.  
— Schule und 91, 263.  
— Schulausschluß und seine Dauer für Schüler und Lehrer 98.  
— Schulzahnklinik und 99.  
— Serumtherapie 92, 93, 99.  
— Silbernitratbehandlung 91.  
— Staphylokokkusanwendung zur Entkeimung ders. 92, 93.  
— therapeutische Beeinflussung der 91.  
— Tonsillenoperationen zur Entkeimung der 93.  
— Trinkbecher und Trinkspringbrunnen in Schulen 99.  
— Überwachung 97.  
— Ultraviolettlichtbestrahlung zur Entkeimung ders. 93.  
— Umgebungsinfektionen durch 85.  
— Virulenzprüfung 84.  
— Wasserstoffsperoxydbehandlung 91.  
— Yatrenbehandlung 92.
- Diphtheriediagnose, bakteriologische 88, 89.
- Diphtherieheilserum, Bazillenträger und 99.
- Diphtherieschutzimpfung  
— Anaphylaxiegefahr und ihre Vermeidung 101.

- Diphtherieschutzimpfung,  
— Bazillenträger und 99.  
— Kosten 100, 101.  
— Wert 99, 100.
- Diphtherieverbreitung, Diphtheriebazillenträger (s. a. diese) und 43, 83.  
— Literatur 104.  
— Typen der 95.  
— Verhütungsmaßnahmen gegen 94.
- Diphtheroide Bazillen, Diphtheriebazillen und 84.
- Diploorganismen (Jungmann und Kuczynski) im Blut bei Quintana 383.
- Disposition, tuberkulöse 114.
- Doktors Verfahren zur Verbesserung der Typhusdiagnostik 57.
- Dörrobst bei Massenernährung 196.
- Dourine, Arsenbehandlung der 346, 347.
- Drigalskiplatten, Typhuskulturen auf 11.
- Einheitsschule, nationale 248.
- Einschulung, Zeitpunkt der 232.
- Eintopfgerichte 206.
- Eiserne Portion, Soldatenernährung und 213.
- Eiweiß,  
— animalisches, bei Massenernährung 169.  
— Herkunft dess. in einigen Kostformen 169.  
— Massenernährung und 166.  
— Normalkostsatz an 165.
- Eiweißarme Kost 166.
- Eiweißausscheidung, Schule und 257.
- Ekzeme, Pferde-, Chemotherapie 366, 367.
- Elternabende, Schule und 248.
- Endplatten, Typhuskultur auf 11.
- Energieumsatz, Kriegsernährung und 203.
- Enteritis paratuberculosis bovis specifica, Methylenblaubehandlung 351.
- Entschädigungen, staatliche, für Typhusbazillenträger 81.
- Entstaubungsverfahren bei Schulzimmern 228.
- Erbsen, Massenernährung und 194.
- Ermüdungsmessungen an Schülern 241.
- Ernährung, Schulkinder, unter Einwirkung des Krieges 268.
- Ernährungsuntersuchungen von Lichtwitz bei der Göttinger Bevölkerung 203, 204.
- Ernährungszustand der Schulkinder und seine Bestimmung 265.
- Ernanin, Maul-Klauenseuche-Behandlung mit 362.
- Ersatzmittel, Massenernährung und 173.
- Erzindjan-Bazillen 290.
- Eselnagana, Atoxylbehandlung 346.
- EBgeschirrdesinfektion, Typhus und 20.
- Eukupinbehandlung, Diphtheriebazillenträger und 93.
- Fahrküchen bei Massenernährung 206.
- Feldküchen 212, 213.
- Ferien, Schule und 241.
- Ferkeldiphtherie, Differentialdiagnose 316.
- Ferkelruhr 290.  
— Differentialdiagnose 316.  
— Krankheitsbild 303.  
— pathologische Anatomie 308.
- Ferkeltyphus 290.  
— Differentialdiagnose 315.  
— Disposition, zeitliche 330.  
— Epidemiologisches 329.  
— Immunisierung gegen 328.  
— Inkubation 302.  
— Krankheitsbild 304.  
— pathologische Anatomie 308.  
— Schutzimpfung 333.  
— Vakzinationstherapie 328.
- Ferkeltyphusbazillen 294, 295.  
— Fundstätten im Tierkörper vor, während und nach der Erkrankung 317.  
— kulturelles Verhalten 294, 295.  
— Tier-Pathogenität der 322, 323.
- Ferkeltyphus-Schweinepest-Mischinfektionen 292.
- Fette,  
— gehärtete, Nährwert ders. 192.  
— Massenernährung und 170, 191.  
— Normalkostsatz für 165.
- Fettmangel (vergeudung), Massenernährung und 199.
- Fettverbrauch 192.
- Fieberkost in Krankenhäusern 214.
- Fiebermitteltherapie bei Typhusbazillenausscheidern 72.
- Finalmehl Finklers 179.
- Finkenerkrankungen, paratyphöse 292.  
— Krankheitsbild 305.  
— pathologische Anatomie 314.  
— Pathogenität der Erreger 322.
- Fische, Massenernährung und 187, 188.
- Fleisch,  
— Einfuhr vor dem Kriege 166.  
— Ersatzmittel für 188, 190, 191.  
— Massenernährung und 187.  
— Soldatenernährung und 212.  
— Typhusübertragung durch 68.
- Fleischdauerwaren 189.
- Fleischereien, Typhusbazillenausscheider in 49.
- Fleischspeisen, Analysen tischfertiger 189.
- Fleischverbrauch in Deutschland 188.
- Fliegen, Typhusbreitung durch 69.
- Fluoreszeinbehandlung bei Typhusbazillenausscheidern 72.
- Förderklassen für Psychopathen 248.
- Formalinbehandlung, — Milzbrand und 350.  
— Rinderpiroplasmosen und 348.
- Formalindesinfektion bei Typhus 22.
- Fortbildungsschulen, Schulärzte an 264.
- Fowlersche Lösung, Maul- und Klauenseuche-Behandlung mit ders. 360.
- Fragebogen über  
— Typhusbazillenträger 40.  
— Typhuserkrankungen 32.  
— Typhus-Ruhr (örtliche Ermittlungen) 34, 35.
- Freibäderhygiene, Typhusbekämpfung und 24.
- Freiluftklassen in amerikanischen Schulen 224.
- Freiluftschulen 246.
- Freiluftturnhallen 232.
- Friedenthals Gemüsepulver 195.

- Frühstück, Krankenernäh-  
rung und 214.  
Fünftagefieber (s. a. Quin-  
tana) 378.  
Fußböden, Schulgesund-  
heitspflege und 228, 229.  
Fußbodendesinfektion  
bei Typhus 22.  
  
Gallenblase, Typhus und 53.  
Gallenblasenextirpa-  
tion, Typhusdauer-  
ausscheider und 54, 70.  
Gallenpräparatbehand-  
lung bei Typhusbazillen-  
ausscheidern 72.  
Gallenwegeerkrankun-  
gen (-steinerkrankungen),  
Typhusdauer-  
ausscheider und 28, 48, 53, 55.  
Galleröhrchen zum Ver-  
sand von Blut zur Typhus-  
feststellung 10.  
Gänsespirillosen, Chemo-  
therapie 349.  
Garnisonkost nach Voit  
209.  
Gärtnerbazillen,  
— Resistenz der 300.  
— Tierpathogenität 322, 323.  
Gefängnisse, Massenernäh-  
rung für 202.  
Gefechtstage, Soldatenkost  
an dens. 213.  
Geflügelerkrankungen,  
paratyphöse 292.  
— Krankheitsbild 305.  
— pathologische Anatomie  
314.  
Gehirn-Rückenmarksent-  
zündung der Pferde, Che-  
motherapie 364, 365.  
Gelenkrheumatismus,  
Chemotherapie in der Ve-  
terinärmedizin bei 364.  
Gemüse,  
— Analysen tischfertiger 195.  
— Massenernährung und 194.  
— Typhusübertragung durch  
67.  
Gemüsegeschäfte, Dauer-  
ausscheider und 49.  
Genesungsheime, Typhus-  
bazillenausscheider und 61.  
Genußmittel, Massenernäh-  
rung und 196.  
Gerstenerzeugung, Kar-  
toffelerzeugung und 198.  
Geschäftsbetriebe, offene,  
in Typhushäusern, Schlie-  
ßung ders. 23.  
Geschlechtskrankheiten,  
Schule und 243, 244, 256.  
Geschwülste bei Tieren,  
Chemotherapie 367.  
  
Gesetz,  
— Diphtheriebazillenträger  
und 104.  
— Typhusbazillenausschei-  
der und 78, 79.  
Gesundheitsfürsorge,  
Schule und 263.  
Gesundheitszustand,  
Schuljugend und ihr, unter  
Einfluß des Krieges 269.  
Getränke, Typhusbazillen  
und deren Haltbarkeit in  
dens. 66, 67, 68.  
Getreidekeimlinge, Fett-  
gewinnung aus dens. 199.  
Gewichtsverluste, Massen-  
ernährung und 203.  
Gewürze, Massenernährung  
und 196.  
Gifffestigkeit 339.  
Giftverteilung im Organis-  
mus 338.  
Ginssche Färbung der  
Diphtheriebazillen 88.  
Gonorrhoeepidemie unter  
Schulmädchen 256.  
Göttinger Bevölkerung, Un-  
tersuchungen von Licht-  
witz über die Ernährung  
ders. 203, 204.  
Grahambrot 175.  
Großbrot, Kleinbrot und  
181.  
Großsches Verfahren der  
Brotbereitung 179.  
Großstadtkinder, Land-  
kinder und, hinsichtlich  
ihrer Gesundheitsverhält-  
nisse unter Einwirkung des  
Krieges 271.  
Growittbrot 179.  
Gruber-Widalsche Probe 7.  
— Typhusbazillenausschei-  
der und 63.  
  
Haarkrankheiten, Schule  
und 260.  
Haferstroh, Brotbereitung  
mit Zusatz von 180.  
Hämoglobinurie der Rin-  
der, Chemotherapie 347,  
348.  
Hamstererkrankungen (s.  
a. Nager), paratyphöse,  
pathologische Anatomie  
314.  
Händedesinfektion, Ty-  
phusdauer-  
ausscheider und  
77.  
Harn,  
— Typhusbazillenentleerung  
mit dem 28.  
— — Nachweis ders. 10.  
— Versandgefäße für, behufs  
Typhusfeststellung  
10.  
  
Hartmanns Tousillenquet-  
scher, Entkeimung von  
Diphtheriebazillenträgern  
mit Hilfe von 91.  
Hausierer, Typhus-Dauer-  
ausscheider unter dens.  
52.  
Hautkrankheiten, Schule  
und 260.  
Heeresangehörige, Ty-  
phus- und Paratyphus A-  
ausscheider unter dens.  
und ihre Überwachung 59.  
Hefe, Brotbereitung mit 176.  
Heilanstalten, Daueraus-  
scheider in 51.  
Heizung, Schulzimmer- 223,  
227.  
Helligkeitsmessung,  
Schulzimmer und 227.  
Herdreaktionsfieber, Tu-  
berkulose-  
therapie und 143.  
Herzleiden, Schule und 257.  
Hilfsschulen (-klassen) für  
Schwachbegabte 246.  
Hochbegabte Schüler, Son-  
derklassen für 248, 249.  
Hochschole Schulbank 230.  
Holzmehl, Brotbereitung  
mit Zusatz von 181.  
Hufkrebs, Neosalvarsanbe-  
handlung 367.  
Hühnerparatyphus, pa-  
thologische Anatomie 313.  
Hühnerspirillose, Chemo-  
therapie 349.  
Hühnertyphus 292.  
— Differentialdiagnose 316.  
— Epidemiologisches 329.  
— Inkubation 302.  
— Krankheitsbild 305.  
— pathologische Anatomie  
313.  
— Vakzinationstherapie 328.  
Hühnertyphusbazillen,  
— kulturrelles Verhalten 294,  
295.  
— Morphologie 293.  
— Tier-Pathogenität 322, 323.  
Hülsenfrüchte,  
— Anbausteigerung der 199.  
— Massenernährung und 194.  
Hundebeschälseuche, Sal-  
varsanbehandlung 347.  
Hundeerkrankungen,  
paratyphöse 292.  
— Pathogenität der Erreger  
322.  
— pathologische Anatomie  
307.  
Hundepiroplasmose,  
— Atoxylbehandlung 347.  
— Trypanblau (-rot)-Behand-  
lung 347.  
Hundesarkom, Chemothe-  
rapie 367.

- Hydrokupraeinderivate, Diphtheriebazillenträger-Entkeimung durch 93.  
Hygienischer Unterricht in der Schule 244.
- Ichtharganbehandlung,  
— Morbus maculosus bei Tieren und 364.  
— Rinderpiropilose 348.
- Immunisierung, Paratyphus-Tierkrankungen und 328.
- Immunität,  
— praktische Bedeutung ders. für die Prognose und Behandlung der Tuberkulose (s. a. Tuberkulose) 113.  
— Quintana und 385, 386.  
— Tuberkulose-, zelluläre und humorale 119.  
— Typhusdauer ausscheider und 55.
- Immunotherapie der Tuberkulose 139.  
— Anaphylatoxisches und Herdreaktionsfieber 143.  
— Behandlungstypen 144.
- Infektionskrankheiten, Schule und 253.
- Infektionsquelle bei Typhus und ihre Feststellung 15, 16.
- Infektionsvermittler bei Typhus 15.  
— Feststellung ders. 18.
- Insekten, Typhusverbreitung durch 69.
- Intelligenzprüfung 247.  
Internate, Schul- 245.
- Intrakutanreaktion mit Deyke-Muchsen Partialantigenen,  
— Anfangsstadien 128.  
— Beispiele für dies. 125ff.  
— diagnostischer und therapeutischer Wert ders. 125.  
— dynamische Immunität, positive und negative 126.  
— Erklärung ihrer Ergebnisse 129.  
— Heilungsstadien ders. 129.  
— kachektische Kranke und progrediente Prozesse 125.
- Irrenanstalten,  
— Bazillenträgerhaus bei 76.  
— Typhusbazillenausscheider und 49, 51.  
— — prophylaktische Maßnahmen 75.
- Irrenpflegerinnen, Typhus-Dauerausscheider unter den Irrenpflegern und 49.
- Isländisches Moos, Brotbereitung unter Zusatz dess. 181.
- Isolierung,  
— Diphtherie(bazillenträger) und 94.  
— Typhusbazillenträger und 82.
- Jahnsche Mittelholmbank 230.
- Jauchegruben (-pfützen),  
— Desinfektion ders. bei Typhus 22.  
— Typhusübertragung durch 19.
- Jodbehandlung,  
— Katarrhalfieber, bösartiges in der Veterinärmedizin und 365.  
— Loreys bei Diphtheriebazillenträgern 92.
- Jodkalibehandlung, Rinderaktinomykosen und 351.
- Jodtinkturbehandlung,  
— Typhusbazillenausscheider und 72.  
— Diphtheriebazillenträger und 91.
- Jungmann und Kuczynskis Diploorganismenbefunde im Blute von Quintanakranken 83.
- Kachelöfen, Schulzimmer und 227.
- Kaffee, Volksernährung und 196.
- Kakao, Volksernährung und 196, 197.
- Kälber,  
— Lebererkrankung ders. durch Bacillus nodulifaciens Langer 290.  
— — Krankheitsbild 303.  
— — pathologische Anatomie 308.
- Kälberpneumonie,  
— Krankheitsbild 303.  
— Schutzimpfung 333.  
— Vakzinationstherapie 328.
- Kälberruhr 289.  
— Differentialdiagnose 315.  
— Disposition, zeitliche 330.  
— Epidemiologisches 329.  
— Inkubation bei 302.  
— Krankheitsbild 302.  
— pathologische Anatomie bei 307.
- Kälberruhr,  
— Prophylaxe 330.  
— Schutzimpfungen bei 333.  
— Vakzinationstherapie 328.
- Kälberruhrbazillen,  
— Giftbildung bei 325.  
— Resistenz 300.  
— Tierpathogenität ders. 322, 323.
- Kälbersterben, ansteckendes, und seine Erreger 290.
- Kalizufuhr, Massenernährung und 172.
- Kalkmilchdesinfektion bei Typhus 20, 22.
- Kalkzufuhr, Massenernährung und 171, 172.
- Kalorienzufuhr, Massenernährung und 165, 170.
- Kampferöl (-spiritus) bei Rinderpiropilosen 349.
- Kampfertherapie,  
— Pferdekatarrrhe, infektiöse, der oberen Luftwege und 359, 360.  
— Typhusbazillenausscheider und 73.
- Kanalisation, Typhusbekämpfung und 24.
- Kanariensittakose 292.  
— Epidemiologisches 329.  
— Inkubation 302.  
— Krankheitsbild 305.  
— pathologische Anatomie 314.
- Kanariensittakosebazillen, Pathogenität 322.
- Kaninchen, Paratyphuserkrankungen der 293.
- Kaninchenfleisch, Massenernährung und 187.
- Kaolinverfahren von Michaelis zur Feststellung von Typhusausscheidern 56.
- Kartensystem, Nahrungsmittelverteilung nach dem 200.
- Kartoffelerzeugung, Gerstenerzeugung und 198.
- Kartoffelkrankheit 186, 196.
- Kartoffeln,  
— Massenernährung und 185.  
— Typhusübertragung durch 67.
- Kartoffelzusatz, Brotbereitung mit 180.
- Käse,  
— Massenernährung und 193.  
— Zusammensetzung dess. 194.
- Käseverbrauch in Deutschland 194.
- Katarrhalfieber, bösartiges, Chemotherapie in der

- Veterinärmedizin bei dems. 365.
- Katzenpseudotuberkulose 322.
- Keesebittersche Pestalozzibank 230.
- Keimzahl, Schulzimmer und 226.
- Kindererziehungsanstalten, Massenernährung und 202.
- Klassenräume, Anordnung ders. in Schulgebäuden 224.
- Kleiderdesinfektion, — Diphtherieverbreitung durch 95.
- Typhus und 22.
- Kleie, Brotbereitung mit Zusatz von 175, 178.
- Kleinbrot, Großbrot und 181.
- Klopfers Materna 199.
- Klopfers Verfahren der Brotbereitung 179.
- Knäckeibrot 175.
- Knochenmark, Typhusbazillenansiedlung, dauernde, im 54.
- Kochkisten 205, 213.
- Koedukation 232.
- Kohlebehandlung bei Typhusbazillenausscheidern 72.
- Kohlehydrate, Massenernährung und 170.
- Köhlers Reichskalorienkarte 200.
- Koliruhr der Ferkel 290.
- Kollargol, — Katarrhalieber, bösartiges, in der Veterinärmedizin, Behandlung mit 365.
- Morbus maculosus-Behandlung mit 364.
- Komplementablenkungsmethode, Paratyphus-Tierkrankungen und 327.
- Kontaktinfektion, — Diphtherie und 95.
- Typhus und 2, 19.
- Körperübungen, Schule und 234, 235.
- Korsett, Typhusdauerabscheidung und 48.
- Kost bei Massenernährung, — Anforderungen an dies. 172.
- Billigkeit der 173.
- eiweißarme 166.
- fleischlose 169.
- Güte der 172.
- Kontrolle ders. 174.
- Nährstoffe und ihre Bereitung in der 173.
- Kost, — Nahrungszufuhr der Arbeiter in verschiedenen Ländern bei freige-wählter 167.
- Schmackhaftigkeit der 172.
- Volumen (Gewicht) ders. pro Tag und Person 201.
- Kostformen, Eiweißherkunft in einigen 169.
- Kostmasse für Erwachsene 165.
- Krankeibrot 181.
- Krankenhäuser, — Absonderung von Typhuskranken in dens. 21.
- Typhusbazillenausscheider und 60.
- Krankenhauskost 202, 214.
- nach Dienemann 215.
- Krankenkost 214.
- Krankenpflegerinnen, Typhus-Dauerausscheider unter den 49.
- Kreisärzte, Schulgesundheitspflege und 225.
- Kreolin, Milzbrandbehandlung mit 350.
- Kresollösung, Desinfektion bei Typhus mit 20, 22.
- Krieg, — Ernährungszustand der Schulkinder und 268ff.
- Gesundheitszustand der Schuljugend und 269, 270.
- Landkinder und Großstadt-kinder unter Einwirkung dess. 271.
- Schule und 259.
- Kriegsamorrhoe 204.
- Kriegsernährung, Gewichtsverluste und 203.
- Kriegsgefangenenlager, Massenernährung in dens. 211.
- Kriegskost, deutsche, im Jahre 1870 209.
- Krüppelschulen 257.
- Küchengeschirrdesinfektion bei Typhus 22.
- Küchenpersonal, Typhusdauerabscheider im 49, 50.
- Kühe, Paratyphusbazillen bei Metritis und Mastitis der 293.
- Kuhmägde, Typhus-Dauerabscheider unter dens. 49, 51.
- Kuhns Bolus-Anreicherungsverfahren für Typhusbazillen 13, 56
- Kuhn-Josts Regenerierungsverfahren für Nährböden 13, 14.
- Kunstbutter „Sana“ 192.
- Kurzsichtigkeit, Schule und 250.
- Landaufenthalt Berliner Schulkinder 271.
- Landeserziehungsheime 245.
- Landkinder, Großstadtkinder und, unter Einwirkung des Krieges 271.
- Langersche Gramfärbung der Diphtheriebazillen 89.
- Läuse, — Quintana und 386.
- Ricketsiabefunde in dens. und ihre Beziehungen zur Quintana 384.
- Übertragung der Quintana durch 380.
- Lazarette, Ernährung in dens. 211.
- Lebensmittelverkehr, Typhus-Dauerausscheider im 49.
- Lebensmittelversorgung — Bodenertragssteigerung und 198.
- Massenernährung und 198.
- Leber, Typhusbazillenansiedlung, dauernde, in der 54.
- Lebererkrankung der Kälber durch Bacillus nodulifaciens, Langer verursachte 290.
- Epidemiologisches 329.
- Krankheitsbild 303.
- pathologische Anatomie 308.
- Leguminosen, Zusammensetzung 194.
- Lehranstalten, höhere, Bauten für dies. und ihre Hygiene 223.
- Lehrer, Schularzt und 264.
- Lehrerinnen, Erkrankungen der 262.
- Lehrerkrankheiten 262.
- Leim, Nährwert und Verwendung als Fleischersatz 191.
- Leistungsfähigkeit, Kriegsernährung und 203.
- Leitsätze des Reichsgesundheitsamtes behufs Typhusbekämpfung 4.
- Leukämie der Pferde, Salvorsanbehandlung 366.
- Leuschnersche Schulbank 230.
- Linsen, Volksernährung und 194.
- Literatur, — Chemotherapie in der Veterinärmedizin 369.
- Diphtherieverbreitung durch Bazillenträger 104.

- Literatur,  
 — Massenernährung, rationelle 215.  
 — Paratyphaceen-Tierkrankheiten 334.  
 — Quintanaforschung 387.  
 — Schulgesundheitspflege 223, 273.  
 — Tuberkuloseimmunität und ihre prognostische und therapeutische Bedeutung 160.  
 — Typhusbekämpfung im Südwesten des Reichs 42.  
 — Typhusverbreitung durch Dauerausscheider 104.  
 Loreys Jodbehandlung, Diphtheriebazillenträger und 92.  
 Luftbackverfahren, Brotbereitung nach dem 176.  
 Luftinfektion, Diphtherie und 95.  
 Luftraum, Schulzimmer und 226.  
 Lüftung, Schulzimmer und 223, 226.  
 Luftwege, obere, infektiöse Katarrhe ders. bei Pferden,  
 — Kampfbehandlung 359, 360.  
 — Salvarsanbehandlung 359.  
 Lungenbrustfellentzündung der Kälber  
 — Erreger 290.  
 — Krankheitsbild 303.  
 Lungenventilation, Schulunterricht und 234.  
 Lymphangitis epizootica der Pferde, Salvarsan- und Atoxylbehandlung 351.  
 Mädchenerziehung, körperliche 237.  
 Mädchenschulen, höhere, Unterrichtshygieneindens. 234.  
 Mädchenturnen 238.  
 Magnesium sulfuricum, Tetanusbehandlung bei Tieren mit 350.  
 Mahlzeiten,  
 — Massenernährung und 201.  
 — Ruhepausen vor und nach den 202.  
 Mais, Massenernährung und 184.  
 Malachitgrünplattenkultur, Typhusbazillen auf 11.  
 Malonsäurebehandlung, Diphtheriebazillenträger und 91.  
 Margarine 191.  
 Marmeladen, Volksernährung und 196.  
 Masern, Schule und 254.  
 Massenernährung,  
 — Abfallverwertung 199.  
 — Anforderungen an die Kost bei 172.  
 — Anstalten und 202.  
 — Armenhäuser (-kost) und 202.  
 — Avitaminosen und 171.  
 — Backmehle und ihre Bereitung 175.  
 — Blutverwendung für 190.  
 — Brot und Brotbackmehle 174.  
 — Eintopfgerichte 206.  
 — Eiweiß in der 166.  
 — Energieumsatz 203.  
 — Ersatzmittel 173.  
 — Fahrküchen 206.  
 — Fette und 170, 191.  
 — Fettmangel und 198.  
 — Fettvergeudung 199.  
 — Fische und 187, 188.  
 — Fleisch und 187.  
 — Formen der 202.  
 — Gefängnisse und 202.  
 — Gemüse 194.  
 — Genußmittel und Gewürze 196.  
 — Hülsenfrüchte 194.  
 — Kali- und Kalkzufuhr 171, 172.  
 — Kalorienzufuhr 170.  
 — Kartoffel und 185.  
 — Käse und 193.  
 — Kindererziehungsanstalten und 202.  
 — Kohlehydrate und 170.  
 — Kontrolle der Kost bei 174.  
 — Kostmasse für Erwachsene 165.  
 — Kranken- und Krankenhauskost 202, 214.  
 — Kriegsgefangenenlager und 211.  
 — Lebensmittelversorgung 198.  
 — Leistungsfähigkeit, körperliche, bei Kriegsernährung 203.  
 — Literatur 215.  
 — Mahlzeiten, ihre Zahl und Größe 201.  
 — Mais und 184.  
 — Mehl bei 182.  
 — Milch und 193.  
 — Milchausschank, gemeinnütziger 206.  
 — Militärlazarette 211.  
 — Mineralstoffe und 171.  
 — Nährhefe und 187, 190.  
 — Nährprodukte, neue, und 198, 199.  
 Massenernährung,  
 — Nährstoffe und ihre Berechnung 173.  
 — Nahrungshygiene und 200.  
 — Nahrungsmittel, wichtigste, für die 172.  
 — Nahrungszufuhr, hygienisch-optimale für Arbeiter 171.  
 — Normalkost 165.  
 — Notstandsspeisungen, Leistungen ders. 206.  
 — Obst 196.  
 — Pfründenanstalten 202.  
 — rationelle 164.  
 — Rationierung und 199.  
 — Reis bei 182, 184.  
 — Roggenbrot 174.  
 — Ruhepausen vor und nach den Mahlzeiten 202.  
 — Rumfordsuppe 205.  
 — Schiffsverpflegung 202, 214.  
 — Schwankungen der täglichen Nährstoffzufuhr 201, 202.  
 — Soldatenkost 202, 208.  
 — Speisehallengesellschaften 205.  
 — Suppen 182, 183.  
 — Suppenanstalten 205.  
 — Tabakgenuß 197.  
 — Unterernährung 170, 203, 204.  
 — Untersuchungen von Lichtwitz über Ernährung der Göttinger Bevölkerung 203, 204.  
 — Versorgungsanstalten 202.  
 — Vitamine 171.  
 — Volksküchen 205.  
 — Leistungen ders. 206.  
 — Volksspeiseanstalten 202, 205.  
 — Volumen (Gewicht) der Kost pro Tag und Person 201.  
 — Waisenhäuser 202.  
 — Weizenbrot 174.  
 — Wurzelgewächse 194.  
 — Zucker 182, 184.  
 Mastitis purulenta der Kühe, Paratyphusbazillen bei 293.  
 „Materna“ 199.  
 Maul- und Klauenseuche, Chemotherapie 360.  
 Maultiernagana,  
 — Atoxylbehandlung 346.  
 — Trixid in bei 346.  
 Mäuseerkrankungen, paratyphöse 293.  
 — Epidemiologisches 329.  
 — Immunisierung gegen 328.  
 — Krankheitsbild 305, 306.

- Mäuseerkrankungen,  
— pathologische Anatomie 314.
- Mäusetyphusbazillen,  
— Giftbildung durch 325.  
— Tierpathogenität ders. 324.
- Meerschweinchenerkrankungen, paratyphöse 293.  
— Immunisierung gegen 328.  
— Krankheitsbild 306.  
— Pathogenität der Erreger 322.  
— pathologische Anatomie 314.
- Mehlspeisen,  
— Massenernährung und 182.  
— Zusammensetzung von 183.
- Mehlverbrauch in Deutschland 184.
- Melkmägde, Typhusdauer-  
ausscheider unter dens. 49,  
50.
- Meningitis cerebrospinalis  
der Pferde, Chemotherapie  
364, 365.
- Menstruation, Typhusba-  
zillenausscheidung und 48.
- Merkblatt  
— Typhusbazillenträger- 76,  
77.  
— Typhusbekämpfungs-, des  
Reichsgesundheitsamts  
20.
- Mesnischers Farbstoff, Rind-  
erpiroplasmosis-Behand-  
lung mit dems. 348.
- Metarsan, Brustseuche der  
Pferde und ihre Behand-  
lung mit 358.
- Methylenblaubehand-  
lung,  
— Enteritis paratuberculo-  
sae bovis specifica und 351.  
— Schweineseuche (-pest)  
und 366.  
— Typhusbazillenausschei-  
der und 72.
- Metritis der Kühe, Para-  
typhusbazillen bei 293.
- Michaelis' Bolus Kaolin-Ver-  
fahren zur Feststellung  
von Typhusausscheidern  
56.
- Milch, Massenernährung und  
193.
- Milchsausschank, gemein-  
nütziger 206.
- Milchinfektion, Typhus-  
(bazillenträger) und 18, 66,  
67.
- Milchverkehr,  
— Typhusdauer-  
ausscheider und 49.  
— Überwachung dess. bei Ty-  
phus 23.
- Militär, Typhusschutzimp-  
fungen beim 26.
- Militärbehörden, Nach-  
richtenaustausch über Ty-  
phuserkrankungen zwi-  
schen Zivil-, Verwaltungs-  
und 5, 25.
- Militärdienstverhält-  
nisse, Typhusbazillenaus-  
scheider und 77, 78.
- Militärische Ausbildung,  
Schule und 239.
- Militärlazarette, Ernäh-  
rung in dens. 211.
- Milz, Typhusbazillensied-  
lung, dauernde, in der 54.
- Milzbrand, Formaldehyd  
(Kreolin, Phenol, Salvar-  
san) bei 350.
- Minderwertigkeit, Schule  
und 248, 263.
- Mineralstoffe, Massen-  
ernährung und 171.
- Mistgrubenhigiene, Ty-  
phusbekämpfung und 22,  
24.
- Mitagglutination, Typhus-  
diagnose und 12.
- Mittagessen, Kranken-  
ernährung und 215.
- Möbeldesinfektion bei Ty-  
phus 22.
- Morbus maculosus, Chemo-  
therapie 364.
- Müllers dynamische Immuni-  
tät bei Tuberkulose 126.
- Mus, Frucht-, Volksernäh-  
rung und 196.
- Myopie, Schul- 250.
- Nachtblindheit, Ernäh-  
rung und 171.
- Nachttischdesinfektion  
bei Typhus 22.
- Nachuntersuchung, Ty-  
phuserkrankungen und 23.
- Nagana,  
— Esel-, Arsenpräparate bei  
346.  
— Maultier-, Trioxidin bei 346.  
— Rinder-, Arsenpräparate  
bei 345.  
— — Trioxidin bei 346.
- Nager,  
— Paratyphuserkrankungen  
(Pseudotuberkulose)  
der 293.  
— — pathologische Anatomie  
314.
- Nährböden,  
— Regenerierung von 13, 14.  
— Typhus- 11.
- Nährhefe, Massenernährung  
und 187, 190.
- Nährprodukte, neue, und  
ihre Einführung 198, 199.
- Nährstoffe,  
— Berechnung ders. in der  
Kost 173.
- Nährstoffzufuhr, Schwän-  
kungen der täglichen, bei  
Massenernährung 201, 202.
- Nahrungshigiene, Massen-  
ernährung und 200.
- Nahrungsmittel,  
— Beschlagnahme der 200.  
— Menge der Deutschland  
zur Verfügung stehenden  
166.  
— Rationierung der 199.  
— Typhusbazillen und deren  
Haltbarkeit in dens. 66,  
67, 68.  
— wichtigste, für die Massen-  
ernährung 172.
- Nahrungsmittelinfek-  
tion,  
— Diphtherieverbreitung  
durch 95.  
— Typhus und 18, 66.
- Nahrungszufuhr, Arbeiter-  
kost in verschiedenen Län-  
dern bei freier Wahl der  
167.
- Nasendiphtherie, Bazillen-  
träger (Diphtherieverbrei-  
tung) und 8.
- Natrium  
— arsanicum, Maul- und  
Klauenseuche-Behand-  
lung mit 361.  
— salicylicum, Pferdetrypa-  
nosomiasis-Behandlung  
mit Optochininum, Sal-  
varsan und 346.
- Neißers Färbung der  
Diphtheriebazillen 88.
- Neosalvarsan,  
— Brustseuche der Pferde,  
Behandlung mit 352.  
— Hufkrebsbehandlung der  
Pferde mit 367.  
— Lymphangitis epizootica  
der Pferde, Behandlung  
mit 351.  
— Pferdeanämie, perniziöse,  
Behandlung mit 363.  
— Pferderotzbehandlung mit  
350.  
— Pferdepiroplasmosis-Be-  
handlung mit 349.
- Nervenkrankheiten,  
— Lehrer und 262.  
— Schule und 258.
- Nierenbecken, Typhusba-  
zillensiedlung, dauernde,  
im 53, 54.
- Noorden-Fischersches  
Verfahren der Brotberei-  
tung 179.



- Normalkost 165.  
 Notration, Soldatenernäh-  
 rung und 213.  
 Notstandsspeisungen,  
 Leistungen der 206.  
 Novarsenobenzol, Brust-  
 seuche der Pferde, Behand-  
 lung mit 358.  
 Novotryposafrol, Maul-  
 und Klauenseuche-Behand-  
 lung mit 362.
- Oebbeckesche Schulbank  
 230.  
 Obst, Massenernährung und  
 196.  
 Ofenheizung, Schulzimmer  
 und 227.  
 Ohrenkrankheiten, Schule  
 und 251.  
 Öle, staubbindende, für  
 Schulzimmer 228, 229.  
 Oleum camphoratum, Rin-  
 derpiroplasmose-Behand-  
 lung mit 349.  
 Optochininum hydrochlori-  
 cum, Pferdetrypanosomi-  
 asis-Behandlung mit Na-  
 trium salicylicum, Salvar-  
 san und 346.  
 Organismus, Desinfiziens  
 und 340, 341.
- Palmin, Massenernährung  
 und 192.  
 Papageienpsittakose,  
 — Krankheitsbild 305.  
 — Paratyphusbazillen bei 292.  
 — pathologische Anatomie  
 314.  
 Papageienpsittakose-  
 bazillen, Pathogenität  
 322.  
 Paragglutination, Typhus-  
 diagnose und 12.  
 Parasiten, Desinfizienswir-  
 kung auf 339.  
 Paratyphaceen-Tier-  
 krankheiten 289.  
 — Agglutination 326.  
 — anaphylaktische Reakti-  
 onskörper bei 327.  
 — Anzeige (veterinär-polizei-  
 liche Bekämpfung)  
 333.  
 — Bacillus nodulifaciens  
 Langer 290.  
 — — Giftbildung durch dens.  
 325.  
 — — Tierpathogenität 323.  
 — — Resistenz 300.  
 — Bacillus supester Kun-  
 zendorf 290, 291, 293,  
 299, 322, 325.
- Paratyphaceen-Tier-  
 krankheiten,  
 — Bakteriolyse bei dens.  
 327, 328.  
 — Bakteriotropine 328.  
 — Castellianischer Absätti-  
 gungsversuch 326.  
 — Differentialdiagnose 315.  
 — Disposition 301.  
 — — zeitliche und örtliche  
 330.  
 — Eingangspforten 301.  
 — Epidemiologie, spezielle  
 328.  
 — Erreger, Ausscheidungs-  
 wege (Stuhl, Harn,  
 Auswurf etc.) 321.  
 — — Biologie 294.  
 — — Desinfizienten und  
 ihre Einwirkung auf  
 dies. 300.  
 — — Fundstätten im Tier-  
 körper vor, während  
 und nach der Erkrank-  
 ung 317.  
 — — Giftbildung (-wirkun-  
 gen) durch dies. 324.  
 — — kulturelles Verhalten  
 und Differentialnähr-  
 böden 294.  
 — — Morphologie 293.  
 — — Nachweis ders. 318.  
 — — Pathogenität ders. 321.  
 — — Resistenz 299.  
 — Ferkelruhr 290.  
 — — Differentialdiagnose  
 316.  
 — — Krankheitsbild 303.  
 — — pathologische Anato-  
 mie 308.  
 — Ferkeltyphus 290.  
 — — Differentialdiagnose  
 315.  
 — — Epidemiologisches 329.  
 — — Inkubation 302.  
 — — Krankheitsbild 304.  
 — — pathologische Anato-  
 mie 308.  
 — — Schutzimpfung 333.  
 — Ferkeltyphusbazillen 294,  
 295.  
 — — Fundstätten ders. im  
 Tierkörper 317.  
 — — Pathogenität 322.  
 — Ferkeltyphus-Schweine-  
 pest-Mischinfek-  
 tionen 292.  
 — Finkenerkrankungen 292.  
 — — Krankheitsbild 305.  
 — — pathologische Anato-  
 mie 314.  
 — Geflügelerkrankungen 292.  
 — — Krankheitsbild 305.  
 — — pathologische Anato-  
 mie 314.
- Paratyphaceen-Tier-  
 krankheiten,  
 — gesetzliche Bestimmungen  
 334.  
 — Hamstererkrankungen,  
 pathologische Anato-  
 mie 314.  
 — Heimat, ursprüngliche, der  
 Seuchen 328.  
 — Hühnertyphus (-paraty-  
 phus) 292.  
 — — Differentialdiagnose  
 316.  
 — — Epidemiologisches 329.  
 — — Inkubation 302.  
 — — Krankheitsbild 305.  
 — — pathologische Anato-  
 mie 313.  
 — Hühnertyphusbazillen,  
 kulturelles Verhalten  
 294, 295.  
 — — Morphologie 293.  
 — — Pathogenität 322.  
 — Hunderkrankungen 292.  
 — — pathologische Anato-  
 mie 307.  
 — Immunisierung, aktive und  
 passive 328.  
 — Immunität 325.  
 — Infektionsvermittler (-ent-  
 stehung) 329.  
 — Inkubation 301.  
 — Kälberpneumonie (s. a.  
 diese), Schutzimp-  
 fung 333.  
 — Kälberruhr 289.  
 — — Differentialdiagnose  
 315.  
 — — Inkubation 302.  
 — — Krankheitsbild 302.  
 — — pathologische Anato-  
 mie 307.  
 — — Prophylaxe 330.  
 — — Schutzimpfung 333.  
 — Kälberruhrbazillen, Gift-  
 bildung bei 325.  
 — — Resistenz 300.  
 — Kälbersterben, anstecken-  
 des 290.  
 — Kanariensittakose 292.  
 — — Epidemiologisches 329.  
 — — Inkubation 302.  
 — — Krankheitsbild 305.  
 — — pathologische Anato-  
 mie 314.  
 — Kaninchenerkrankungen  
 293.  
 — Koliruhr der Ferkel 290.  
 — Komplementablenkungs-  
 methode bei 327.  
 — Krankheitsbild 302.  
 — Lebererkrankung der Käl-  
 ber durch Bacillus  
 nodulifaciens Langer  
 290.  
 — — Epidemiologisches 329.

- Paratyphaceen-Tierkrankheiten,  
 — — Krankheitsbild 303.  
 — — pathologische Anatomie 308.  
 — Literatur 334.  
 — Lungenbrustfellentzündung der Kälber 290.  
 — — Krankheitsbild 303.  
 — Materialentnahme und -versand behufs bakteriologischer Untersuchung 319.  
 — Mäuseerkrankungen 293.  
 — — Epidemiologisches 329.  
 — — Krankheitsbild 305.  
 — — pathologische Anatomie 314.  
 — Mäusetyphusbazillen,  
 — — Giftbildung durch dies. 325.  
 — — Tierpathogenität ders. 324.  
 — Meerschweinchenerkrankungen 293.  
 — — Krankheitsbild 306.  
 — Metritis und Mastitis purulenta bei Kühen 293.  
 — Nagererkrankungen, pathologische Anatomie 314.  
 — Papageienpsittakose 292.  
 — — Krankheitsbild 305.  
 — — pathologische Anatomie 314.  
 — pathologische Anatomie 306.  
 — Pferdeerkrankungen 304.  
 — — pathologische Anatomie 307.  
 — Pleuropneumonie, septische, der Kälber 290.  
 — Präzipitationsmethode bei dens. 327.  
 — Prophylaxe 330.  
 — Pseudotuberkulose der Meerschweinchen (und anderen Nager) 293.  
 — — Differentialdiagnose 315.  
 — — Epidemiologisches 329.  
 — — pathologische Anatomie 314.  
 — Psittakose, Epidemiologisches 329.  
 — Psittakosebazillen, Giftbildung durch dies. 325.  
 — — Tier-Pathogenität ders. 324.  
 — Rattenerkrankungen, Epidemiologisches 329.  
 — — Krankheitsbild 306.  
 — — pathologische Anatomie 314.
- Paratyphaceen-Tierkrankheiten,  
 — — Tierpathogenität ihrer Erreger 324.  
 — Rindererkrankungen, pathologische Anatomie 307.  
 — Schutzimpfungen 333.  
 — Schweineparatyphus 290.  
 — — Differentialdiagnose 316.  
 — — Fundstätten der Erreger im Tierkörper 317.  
 — — Krankheitsbild 303.  
 — — pathologische Anatomie 308.  
 — Sekundärinfektionen bei Hunden (Staupe) 292.  
 — — bei Schweinepest und ihre Erreger 291.  
 — Serodiagnostik 325.  
 — Serumwirkung bei 328.  
 — Sperlingserkrankungen 292.  
 — — Krankheitsbild 305.  
 — — pathologische Anatomie 314.  
 — Stutenabortus 293.  
 — — Agglutination 326.  
 — — Differentialdiagnose 315.  
 — — Epidemiologisches 329.  
 — — Heimat dess. 328.  
 — — Inkubation 302.  
 — — Krankheitsbild 304.  
 — — pathologische Anatomie 308.  
 — — Schutzimpfung 333.  
 — — Stutenabortusbazillen 293.  
 — — kulturelles Verhalten 294.  
 — — Tierpathogenität ders. 323.  
 — Taubenerkrankungen 292.  
 — Therapie, spezifische 328.  
 — Übertragungsversuche 321.  
 — Untersuchung, bakteriologische 320.  
 — — Beurteilung der Tierkörper nach den Ergebnissen ders. 321.  
 — Ziegenerkrankungen, pathologische Anatomie 307.
- Paratyphus, Schweine- (s. a. Schweineparatyphus) 290.  
 Paratyphus A-Dauerausscheider, Überwachung ders. im Heere 59, 60.  
 Paratyphus B-Bazillen, Tierpathogenität 322.
- Paratyphusbazillen, Giftbildung bei 324.  
 Paratyphus-Gärtnerbazillen bei Tierkrankheiten,  
 — kulturelles Verhalten 294, 295.  
 — Morphologie 293.  
 — Tierpathogenität der 323.  
 Partialantigene nach Deyke-Much 122.  
 — Interkutanreaktion mit dens. und ihr diagnostischer und therapeutischer Wert 125.  
 — Tuberkuline und, Wirkungsunterschiede 123, 146.  
 Pestalozzibank, Keesebitters 230.  
 Petechialfieber bei Tieren, Chemotherapie 364.  
 Petroleumätherverfahren zur Feststellung von Typhusausscheidern 56.  
 Petruschkys Perkutanthherapie bei Tuberkulose 140, 141.  
 Pferde, Gehirn-Rückenmarksentzündung der, Chemotherapie 364, 365.  
 Pferdeanämie, perniziöse, Chemotherapie 362.  
 Pferde-Bronchopneumonie, infektiöse, Chemotherapie 359.  
 Pferde-Brustseuche,  
 — Chemotherapie 351.  
 — Ersatzpräparate des Salvarsans bei 358.  
 — Heilwirkung des Salvarsans bei 355ff.  
 — Salvarsanwirkung im Organismus bei 355.  
 Pferdeekzeme, Chemotherapie 366, 367.  
 Pferdeerkrankungen, paratyphöse,  
 — Krankheitsbild 304.  
 — pathologische Anatomie 307.  
 Pferdefleisch, Massenernährung und 187.  
 Pferdekatarrhe der oberen Luftwege, infektiöse,  
 — Kampferbehandlung 359, 360.  
 — Salvarsanbehandlung 359.  
 Pferdeleukämie, Salvarsanbehandlung 366.  
 Pferdelymphangitis, epizootische, Salvarsan- und Atoxylobehandlung 351.  
 Pferdenagana, Arsenbehandlung 346.

- Pferdepiroplasmosis,  
   Chemotherapie 349.  
 Pferderotz, Salvarsanbe-  
   handlung 350.  
 Pferdesurra, Arsenbehand-  
   lung 345.  
 Pferdetrypanosomiasis,  
   — Auripigment bei 345.  
   — Kombinationsbehandlung  
     (Salvarsan-Optochinin,  
     Natrium salicylicum)  
     346.  
 Pferdetyphus, Chemo-  
   therapie 367.  
 Pflegeanstalten, Typhus-  
   dauerausscheider in 51.  
 Pflegepersonal bei Typhus,  
   Desinfektion dess. 20.  
 Pfründenanstalten, Mas-  
   senernährung in 202.  
 Phenol,  
   — Milzbrandbehandlung mit  
     350.  
   — Tetanusbehandlung bei  
     Tieren mit 350.  
 Piroplasmosen, Chemothe-  
   rapie 347.  
 Pissoidesinfektion bei  
   Typhus 22.  
 Plasmarsin, Brustseuche  
   der Pferde, Behandlung  
   mit 358.  
 Plattfußbildung, Schule  
   und 257.  
 Pleiers Raumwinkelmesser  
   227.  
 Pleuropneumonie, septi-  
   sche, der Kälber und ihre  
   Erreger 290.  
 Pneumokokken, Diphthe-  
   riebazillenträger-Entkei-  
   mung durch 93.  
 Präzipitationsmethode,  
   Paratyphus-Tiererkran-  
   kungen und 327.  
 Protozoenkrankheiten,  
   Chemotherapie 345.  
 Providorformbehandlung,  
   Diphtheriebazillenträger  
   und 91.  
 Prüfungen, Schule und 242.  
 Pseudodiphtheriebazil-  
   len 89.  
 Pseudotuberkulose der  
   Meerschweinchen (und  
   anderen Nager) 293.  
   — Differentialdiagnose 315.  
   — Epidemiologisches 329.  
   — Giftbildung durch die Er-  
   reger ders. 325.  
   — Immunisierung 328.  
   — Pathogenität ihrer Erreger  
     322.  
   — pathologische Anatomie  
     314.  
 Psittakose,  
   — Epidemiologisches 329.  
 Psittakose, Kanarien-,  
   — Krankheitsbild 305.  
   — pathologische Anatomie  
     314.  
 Psittakose, Papageien-,  
   — Krankheitsbild 305.  
   — Paratyphusbazillen bei 292.  
   — — Morphologie ders. 293,  
     294.  
   — pathologische Anatomie  
     314.  
 Psittakosebakterien,  
   — Giftbildung durch 325.  
   — Pathogenität 322, 324.  
 Psychopathen, Schule und  
   248, 259.  
 Pumpnickel 175, 176.  
 Pyozyanasebehandlung,  
   Diphtheriebazillenträger  
   und 92.  
 Quecksilberjodid-Subli-  
   mat, Pferdepiroplasmosis-  
   behandlung mit 349.  
 Quintana 378.  
   — Ätiologie 378.  
   — Diploorganismen (Jung-  
   mann und Kuczynski)  
   im Blut bei 383.  
   — Epidemiologie 386.  
   — Geschichtliches 386.  
   — Immunität nach Über-  
   stehen der Krankheit 386.  
   — Inkubation 378.  
   — Krieg und 386.  
   — Läuse und ihre Bezie-  
   hungen zur 386.  
   — Läuse, Übertragung durch  
   dies. 380.  
   — Literatur 387.  
   — Pflegepersonal, Erkran-  
   kungen bei dems. 387.  
   — Rickettsienbefunde in der  
   Laus 384.  
   — serologische Beobach-  
   tungen bei 385, 386.  
   — Seruminjektionen, Über-  
   tragungsversuche durch  
   dies. 379.  
   — Spirochätenbefunde in  
   Blute 381.  
   — sporadisches Auftreten der  
   Erkrankungen 387.  
   — Standort der Truppen und  
   Einfluß reinen Wechsels  
   auf Eintritt bzw. Auf-  
   hören von Neuerkrankun-  
   gen 387.  
   — Strongyloplasmabefunde  
   bei 382.  
   — Übertragungsversuche an  
   Menschen und Tieren  
   378, 379.  
 Quintana,  
   — Wassermannsche Reaktion  
   bei 386.  
   — Weil-Felixsche Reaktion  
   bei 386.  
   — Wintermonate, Häufung  
   der Erkrankungen in  
   dens. 386, 387.  
 Radium-Barium-Selenat,  
   Geschwulstbehandlung  
   beim Pferde mit 367.  
 Rationierung, Massen-  
   ernährung und 199.  
 Rattenerkrankungen,  
   paratyphöse,  
   — Epidemiologisches 329.  
   — Krankheitsbild 306.  
   — pathologische Anatomie  
     314.  
   — Tierpathogenität ihrer  
   Erreger 324.  
 Raumwinkelmesser  
   Pleiers 227.  
 Redwater-Erkrankung,  
   Chemotherapie 347, 348.  
 Regenerierung von Nähr-  
   böden 13, 14.  
 Reichskalorienkarte und  
   -skala 200.  
 Reinigung, Schulzimmer-  
   228.  
 Reis bei Massenernährung  
   182, 184.  
 Rekonvaleszentenheime  
   — Diphtheriebazillenträger  
   und 94.  
   — Typhusbazillenausschei-  
   der und 61.  
 Rekonvaleszentenkost  
   214.  
 Reserveration, Soldaten-  
   ernährung und 213.  
 Rettigsche Schulbank 230.  
 Rickettsienbefunde in der  
   Laus und Quintanafieber  
   384.  
 Rinderaktinomykosen,  
   Jodkalibehandlung 351.  
 Rinderenteritis, paratu-  
   berkulöse spezifische, Me-  
   thyleneblaubehandlung  
   351.  
 Rindererkrankungen,  
   paratyphöse, pathologi-  
   sche Anatomie 307.  
 Rindernagana,  
   — Arsenpräparate bei 345.  
   — Trioxidin bei 346.  
 Rinderpiroplasmosis,  
   — Atoxyl (Arsenphenylgly-  
   zin, Mesnilscher Farb-  
   stoff, Chinin, Formalin,  
   Ichthargan) bei 348.

- Rinderpiroplasmosis,  
— Oleum camphoratum bei 349.  
— Salvarsanbehandlung 348.  
— Spiritus camphoratus bei 349.  
— Trypanblaubehandlung 348.
- Rinnendesinfektion bei Typhus 22.
- Roggenbrot 174.
- Rohstoffverwertung, Lebensmittelversorgung und 198.
- Rostowzeffsche Schulbank 231.
- Rotlauf der Schweine, Salvarsanbehandlung 350.
- Rotzkrankheit der Pferde, Salvarsanbehandlung 350.
- Rübenzusatz, Brotbereitung mit 180.
- Rückgratsverbiegungen, Schule und 256.
- Ruhepausen, Mahlzeiten und 202.
- Ruhr, Fragebogen über örtliche Ermittlungen bei 34, 35.
- Rumfordsuppe 205.
- Saccharin, Massenernährung und 185.
- Salzyltherapie,  
— Gelenkrheumatismus bei Tieren und 364.  
— Typhusdauer ausscheider und 73.
- Salvarsan, Ersatzpräparate dess. bei Brustseuche der Pferde 358.
- Salvarsanbehandlung,  
— Brustseuche der Pferde und 352, 355.  
— Gänsespirillose und 349.  
— Gehirn-Rückenmarksentzündung der Pferde und 365.  
— Hühnerspirillose und 349.  
— Hundeschälseuche und 347.  
— Hundesarkom und 367.  
— Leukämie der Pferde 366.  
— Lymphangitis epizootica der Pferde und 351.  
— Maul- und Klauenseuche 362.  
— Milzbrand und 350.  
— Petechialfieber und 364.  
— Pferdeanämie, perniziöse, und 362, 363.  
— Pferdeekzeme 366, 367.  
— Pferdekatarrhe, infektiöse, der oberen Luftwege 359.  
— Pferderotz und 350.
- Salvarsanbehandlung,  
— Rindernagana und 345.  
— Rinderpiroplasmen und 348.  
— Schweinerotlauf und 350  
— Surra der Pferde und 345.  
„Sana“, Kunstbutter 192.  
Sauerteig, Brotbereitung mit 175.
- Scharlach, Schule und 254.
- Scheers Verfahren zur Feststellung von Typhusauscheidern 56.
- Schenksche Schulbank 230.
- Scheuerdesinfektion bei Typhus 22.
- Schiffsverpflegung 202, 214.
- Schlußdesinfektion, Typhus und 22.
- Schmierseifenlösung, Desinfektion bei Typhus mit 22.
- Schneiders Versuche zur Verbesserung der Typhusdiagnostik 57.
- Schokolade,  
— Typhusbazillen und deren Resistenz in 68.  
— Volksernährung und 197.
- Schrägschrift 234.
- Schreibunterricht, Hygiene dess. 234.
- Schrotbrot 175.
- Schuhwerk-Abstrichvorrichtungen, Schule und 229.
- Schularzt 263.  
— Anstellungsmodus (im Haupt-u.Nebenamt) 265.  
— Aufgaben 264.  
— Aufschwung des Schulartzwesens in Deutschland und im Auslande 266.  
— Ausgestaltung des schulärztlichen Dienstes und Ausdehnung auf die gesamte Jugend nach dem Kriege 272.  
— Behandlung der Schüler durch den 265.  
— Dienstorganisation, staatliche 264.  
— Ernährungszustand der Schulkinder und seine Bestimmung 265.  
— Lehrer und 264.  
— Organisationsfragen 264.
- Schulbänke, hygienische 229, 230.
- Schulbeginn 233.
- Schuldesinfektion, Diphtherie und 95.
- Schule,  
— Diphtheriebazillenträger und 91, 253.
- Schule, Krieg und 259.
- Schulen, ländliche, Schulärzte an dens. 264.
- Schülerheime, Bauten für 224.
- Schülerheimkolonie 245.
- Schülerkrankheiten,  
— Anämie 257.  
— Diphtherie 253, 255.  
— Eiweißausscheidung 257.  
— Geschlechtskrankheiten 256.  
— Haut- und Haarkrankheiten 260.  
— Herzleiden 257.  
— Infektionskrankheiten 253.  
— Masern 254.  
— Nervenleiden 258.  
— Ohrenkrankheiten 251.  
— Plattfußbildung 257.  
— Psychopathien 259.  
— Rückgratsverbiegungen 256.  
— Scharlach 254.  
— Schwachsinn und seine Feststellung 247.  
— Schwerhörigkeit 251, 252.  
— Sehstörungen 250.  
— Skoliose 256.  
— Sprachfehler 253.  
— Tuberkulose 255.  
— Zahnkrankheiten 257.
- Schülerselbstmorde 242, 259.
- Schülerwanderungen 238.
- Schulgebäude,  
— amerikanische 224.  
— Hygiene der 223.  
— Neubauten während des Krieges 225.  
— Verschwendung und Sparsamkeit bei Anlage ders. 224, 225.
- Schulgesundheitspflege mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsverhältnisse 221.
- Alkoholgenuß der Schulkinder 260.  
— Alumnote 224.  
— Blutuntersuchungen an Schulkindern 234.  
— Diphtheriebazillenträger (s. a. diese) 253, 254.  
— Einheitsschule 248.  
— Einschulung, Zeitpunkt ders. 232.  
— Elternabende 248.  
— Ermüdungsmessungen 241.  
— Ernährungszustand der Schulkinder und seine Bestimmung 265.  
— Ferien 241.  
— Förderklassen 248.  
— Freiluftklassen 224.

- Schulgesundheits-  
pflege,  
— Freiluftschulen 246.  
— Fußböden 228, 229.  
— Geschichtliches 221.  
— Gesundheitsfürsorge und  
Aufgaben ders. 263.  
— Heizung 226.  
— Helligkeitsmessung 227.  
— Hilfsschulen (-klassen) für  
Schwachbegabte 246,  
248.  
— hygienischer Unterricht  
244.  
— Intelligenzprüfung 247.  
— Internate 245.  
— internationale Beziehun-  
gen 222.  
— Klassenräume und ihre  
Anordnung 224.  
— körperliche Erziehung 234,  
235.  
— Krankheiten von Schülern  
und Lehrern (s. a. Schü-  
lerkrankheiten) 249.  
— Kreisärzte und 225.  
— Kruppelschulen 257.  
— Landaufenthalt Berliner  
Schulkinder 271.  
— Landeserziehungsheime  
245.  
— Lehranstalten, höhere,  
Schulbauten für dies.  
224.  
— Leibesübungen, Maß ders.  
236, 237.  
— Literatur 223, 273.  
— Mädchenerziehung, kör-  
perliche (Mädchentur-  
nen) 237, 238.  
— militärische Ausbildung  
239.  
— Minderwertigkeit und 248,  
263.  
— Öle, staubbindende 228.  
— Organisationen für 222.  
— Orthopädisches 256.  
— Prüfungen 242.  
— Psychopathen 248.  
— Rückblick auf die Ent-  
wicklung ders. 272.  
— Schuhwerk-Abstrichvor-  
richtungen 229.  
— Schulärzte 263.  
— Schulbänke 229.  
— Schülerheime 224.  
— Schülerheimkolonie 245.  
— Schülerselbstmorde 242,  
259.  
— Schulhaushygiene 223.  
— Schulpflegerin 267.  
— Schulschwester 266.  
— Schulspeisung und -klei-  
dung 267, 268.  
— Schulstaub 226.  
— Schultafel 231.
- Schulgesundheits-  
pflege,  
— Schulzimmer 225.  
— Schwachbefähigte 246, 248.  
— Schwachsinn bei Schul-  
kindern und seine Fest-  
stellung 247.  
— Schwerhörigenschule 252.  
— Schwimmen 239.  
— Sehhörkurve 252.  
— sexuelle Aufklärung 243.  
— Sommerzeit 233.  
— Speinäpfe 231.  
— Spiele im Freien 239.  
— Spielkurse, orthopädisch-  
gymnastische 257.  
— Spielnachmittage 236.  
— Straßenlärm 224.  
— Tabakgenuß der Schul-  
jugend 262.  
— Trinkwasser 231.  
— Turnen 237.  
— Turnplätze und Turnhal-  
len 231.  
— Turnspiele 236.  
— Überbürdung 241.  
— übernormal Begabte, Son-  
derklassen für dies. 248,  
249.  
— Unterernährung 263.  
— Unterrichtshygiene 232.  
— Vakuumentstäuber 228.  
— Volksschulhäuser, länd-  
liche 225.  
— wahlfreier Unterricht 242.  
— Waldschulen 246.  
— Wandern 238.  
— Wascheinrichtungen 229.  
— Züchtigungen, körperliche  
243.
- Schulinternate 245.  
Schulkinder,  
— Ernährung ders. unter Ein-  
wirkung des Krieges 268.  
— Gesundheitszustand unter  
Einwirkung des Krieges  
269, 270.  
— Landaufenthalt Berliner  
271.  
— Landkinder und Groß-  
stadtkinder unter Ein-  
wirkung des Krieges 271.  
Schulkleidung 267, 268.  
Schulmädchen, Gonorrhoe-  
epidemie unter 256.  
Schulpflegerin 267.  
Schulschließungen,  
Diphtherie und 96.  
Schulschwester 266.  
Schulspeinäpfe 231.  
Schulspeisung 267, 268.  
Schulstaub 236.  
Schulstrafen 243.  
Schultafel 231.  
Schulturnen 237.
- Schulüberwachung bei Ty-  
phusepidemien 23.  
Schulzahnkliniken 258.  
— Diphtheriebazillenträger  
und 99.  
Schulzimmer,  
— Beleuchtung, künstliche  
228.  
— Belichtung 227.  
— Heizung 227.  
— Hygiene dess. 225.  
— Keimzahl 226.  
— Lüftung (Lufttraum) 226.  
— Reinigung 228.  
— Raumtemperatur 227.  
Schutzimpfungen, Para-  
typhus-Tierkrankungen  
und 333.  
Schwachbefähigte,  
— Hilfsschulen für 246.  
— Prozentzahlen ders. 248.  
Schweineparatyphus 290.  
— Differentialdiagnose 316.  
— Fundstätten der Erreger  
im Tierkörper 317.  
— Krankheitsbild 303.  
— pathologische Anatomie  
308.  
Schweinepest,  
— Chemotherapie 366.  
— Sekundärinfektionen bei,  
und ihre Erreger 291.  
Schweinerotlauf, Salvar-  
sanbehandlung 350.  
Schweineseuche, Chemo-  
therapie 366.  
Schweinetuberkulose,  
Differentialdiagnose 316.  
Schweizer Kriegskost 209.  
Schwerhörigkeit, Schule  
und 251, 252.  
Schwimmen, Schule u. 239.  
Sehhörkurve für Schwer-  
hörige 252.  
Sehstörungen, Schule und  
250.  
Selbstmorde, Schüler- 242,  
259.  
Selen-Tellur-Eosinver-  
bindungen, Geschwulst-  
behandlung beim iPferde  
mit 367.  
Selterwasser, Typhusbazil-  
len im 68.  
Serumbehandlung,  
Diphtheriebazillenträger-  
Entkeimung durch 92, 93.  
Serumfestigkeit 339.  
Sexuelle Aufklärung der  
Schuljugend 243.  
Silbernitratbehandlung,  
Diphtheriebazillenträger  
und 91.  
Skoliose, Schule und 256.  
Sojabohnen, Volksernäh-  
rung und 194.

- Soldatenkost 202, 208.  
 — Brotbeschaffung und -verteilung 212.  
 — Eintönigkeit ders. 211.  
 — Ernährungsverhältnisse in verschiedenen Zeiten und Heeren 209, 210.  
 — Feldküchen 212, 213.  
 — Fleischbeschaffung 212.  
 — Gefechtslage und 213.  
 — Groß- und Kleinküchenbetrieb 211, 212.  
 — Kochkisten 213.  
 — Kostformen 212.  
 — Kriegsgefangenenlager 211.  
 — Lazarette 211.  
 — Mahlzeiten 212.  
 — Nahrungsmittellieferung und ihre Organisation 211.  
 — Notration (eiserne Portion, Reserveration) 213.  
 — Speisverbote 213.  
 — Truppenküchen 212.  
 — Wasserversorgung 213.  
 Sommerzeit, Schule und 233.  
 Speisehallengesellschaften 205.  
 Speisetemperatur, Massenernährung und 201.  
 Speisereste, Vernichtung ders. bei Typhus 22.  
 Sperlingserkrankungen, paratyphöse 292.  
 — Krankheitsbild 305.  
 — pathologische Anatomie 314.  
 — Tier-Pathogenität der Erreger 322.  
 Spiele, Schule und 239.  
 Spielkurse, orthopädisch-gymnastische, in Schulen 257.  
 Spirillosen, Chemotherapie 349.  
 Spiritus camphoratus, Rinderpiroplasmosebehandlung mit 349.  
 Spirituserzeugung, Volksernährung und 198.  
 Spirochätenbefunde bei Quintana 381.  
 Sprachfehler, Schule und 253.  
 Spucknapfe, Schulgesundheitspflege und 231.  
 Stammler, Sonderunterricht für 253.  
 Staphylokokken, Diphtheriebazillenträger-Entkeimung durch 92, 93.  
 Staubinfektion, Diphtherie und 95.  
 Steilschrift 234.  
 Stotterer, Sonderunterricht für 253.  
 Strafrechtliche Verantwortlichkeit der Typhusbazillenträger 83.  
 Straßenlärm, Schulen und 224.  
 Streckungsmittel, Brotbereitung und 175, 180.  
 Strohmehl, Brotbereitung mit Zusatz von 180, 181.  
 Strongyloplasmenebefunde bei Quintana 382.  
 Stuhl,  
 — Typhusbazillennachweis im 10.  
 — Versandgefäße für 10.  
 Stuhlausscheider von Typhusbazillen 28.  
 Stuhldesinfektion,  
 — Typhus und 20.  
 — Typhusbazillenträger u. 81.  
 Stutenabortus 293.  
 — Differentialdiagnose 315.  
 — Disposition, zeitliche 330.  
 — Epidemiologisches 329.  
 — Heimat dess. 328.  
 — Inkubation 302.  
 — Krankheitsbild 304.  
 — pathologische Anatomie 308.  
 — Schutzimpfungen 333.  
 — Vakzinationstherapie 328.  
 Stutenabortusbazillen 293.  
 — kulturelles Verhalten 294.  
 — Tierpathogenität der 323.  
 Sublimat,  
 — Desinfektion bei Typhus mit 20, 22.  
 — Bronchopneumonie der Pferde, infektiöse, Behandlung mit 359.  
 Sublimat-Hg. salicylicum, Pferdepiroplasmose-Behandlung mit 349.  
 Sucksche Schulbank 230.  
 Südfrüchte, Volksernährung und 196.  
 Suipestiferbazillen 290, 291, 292.  
 — Giftbildung bei 325.  
 — Resistenz 299.  
 — Tierpathogenität ders. 322.  
 Suppen,  
 — Massenernährung und 182, 183.  
 — Zusammensetzung von 183.  
 Suppenanstalten 205.  
 Surra der Pferde, Chemotherapie 345.  
 Tabakgenuß,  
 — Massenernährung und 197.  
 — Schüler und 262.  
 Taubenerkrankungen, paratyphöse 292.  
 — Pathogenität der Erreger 322.  
 Tee, Massenernährung und 196.  
 Temperatur in Schulzimmern 227.  
 Tetanus bei Tieren, Chemotherapie 350.  
 Texasfieber, Chemotherapie 347, 348.  
 Thymolbehandlung bei Typhusbazillenausscheidern 72.  
 Tiere, Typhusverbreitung durch 68.  
 Tierkrankheiten, durch Paratyphaceen bedingte (s. a. Paratyphaceen-Tierkrankheiten) 289.  
 Tonnen, Abfuhr-, Typhusbazillen und ihre Resistenz in 69.  
 Tonsillenoperationen, Diphtheriebazillenträger-Entkeimung durch 91, 93.  
 Transportmitteldesinfektion bei Typhus 22.  
 Trinkgeschirrdesinfektion bei Typhus 22.  
 Trinkspringbrunnen, Schule und 231.  
 Trinkwasserversorgung,  
 — Schulen und 231.  
 — Truppenernährung und 213.  
 Triphenylmethanbehandlung bei Typhusbazillenausscheidern 72.  
 Trixid, Naganabehandlung mit 346.  
 Truppenküchen 212.  
 Trypanblau (-rot),  
 — Hundepiroplasmose-Behandlung mit 347.  
 — Pferdeanämie, perniziöse, Behandlung mit 362.  
 — Pferdepiroplasmose-Behandlung mit 349.  
 — Rinderpiroplasmose-Behandlung mit 348.  
 Trypanosomiasen, Chemotherapie 345.  
 Trypanosomiasis, Pferde-, Auringentbehandlung 345.  
 Trypoflavin, Rindernaganabehandlung mit 345.  
 Tryposafrol, Maul-Klauen-seuchebehandlung mit 362.  
 Tuberkelbazillen,  
 — Aufschließung, natürliche 124.  
 — Milchsäureaufschließung 123, 124.

- Tuberkelbazillen,  
 — Partialantigene der 122, 123.  
 Tuberkuline,  
 — „Giftigkeit“ der 146, 147.  
 — Partialantigene und, Wirkungsunterschiede 123, 146.  
 Tuberkulose,  
 — Allergie und Anergie 131, 143.  
 — anaphylatoxisches Fieber 143.  
 — Behandlungstypen 144.  
 — Disposition bei 114.  
 — dynamische Immunität Müllers 126.  
 — Herdreaktionsfieber 143.  
 — immun-biologische Behandlung 139.  
 — — Technik ders. 141.  
 — Immunität bei 114.  
 — Immunitätsforschung 119.  
 — Lehrer und 262.  
 — Literatur 160.  
 — Partialantigene nach Deyke-Much (s. a. Partialantigene) 122.  
 — — Intrakutanreaktion (s. a. diese) mit dens. 125.  
 — Petruschkys Perkutantherapie 140, 141.  
 — praktische Bedeutung der Immunität für die Prognose und Behandlung der 113.  
 — prognostische Faktoren 136.  
 — Schule und 255.  
 — theoretische Richtlinien für die immune biologische Behandlung 152.  
 — therapeutische Praxis 139.  
 Tuberkuloseimmunität 114.  
 — Allergie und Anergie bei 131, 132, 143.  
 — Durchbrechung ders. durch Reinfektionen 133.  
 — dynamische 126.  
 — humorale Immunität 119.  
 — Schicksal der Tuberkulösen und 136.  
 — therapeutische Praxis und 139.  
 — zelluläre Immunität 119.  
 Türgriff(-rahmen)-Desinfektion bei Typhus 20, 22.  
 Turnen, Schul- 237, 238.  
 Turnplätze (-hallen), Schul- 231.  
 Turnspiele, Schule und 236.  
 Typhus,  
 — Anzeigerstattung (-pflicht bei 6.  
 Typhus,  
 — Bazillenträger-Nachweisung, Fragebogen 40.  
 — Bekämpfung im Felde 26.  
 — Desinfektionsmaßnahmen 22.  
 — Fragebogen über Erkrankungen und örtliche Ermittlungen bei 32, 34, 35.  
 — Gallenblase und 53.  
 — Genesung, bakteriologische, bei 23, 24.  
 — Gruber-Widalsche Agglutinationsprobe 7.  
 — Kontaktinfektion 2, 19.  
 — Meldewesen 5, 25, 64.  
 — Milchinfektionen bei 66, 67.  
 — Morbidität und Mortalität im Kriege 1870/71 26.  
 — Nahrungsmittelinfektionen 66.  
 — Namenbezeichnung in französischen Gegenden für 64.  
 — Spitalbehandlung 19, 21.  
 — Verheimlichung von Erkrankungen 21.  
 — Verhütungsmaßnahmen 19.  
 — Wasserinfektionen 69.  
 — Zimmerdesinfektion 22.  
 Typhusbazillen,  
 — Blutuntersuchung auf 9.  
 — Bolus alba-Anreicherungsverfahren für 13.  
 — Haltbarkeit in verschiedenen Nahrungsmitteln und Getränken 66, 67, 68.  
 — Harnuntersuchung auf 10.  
 — Identifizierung von 11, 12.  
 — Nährböden 11.  
 — Stuhluntersuchung auf 10.  
 Typhusbazillensepsis bei Dauerausscheidern 69.  
 Typhusbazillenträger (-Dauerausscheider) 15, 24, 27.  
 — Abführmitteltherapie 60, 72.  
 — Abortthygiene 77.  
 — Agglutination und 55.  
 — Alter ders. 47, 48.  
 — Ansiedlungsstätten der Bazillen im Körper 53, 54.  
 — Anzeigepflicht 79.  
 — Ausscheidungsdauer 52.  
 — Ausscheidungsunregelmäßigkeiten 58.  
 — Autoinfektionen 69, 70.  
 — Autovakzinationsbehandlung 74.  
 — Bazillenträgerstationen in Irrenanstalten 76.  
 — Behandlungsversuche 29, 69.  
 Typhusbazillenträger,  
 — Beobachtungsdauer der Rekonvaleszenten 58.  
 — Beruf und 49, 75, 77.  
 — Berufswechsel und 79, 81.  
 — Borovertinbehandlung 72.  
 — Chemotherapie 71.  
 — Chloroformbehandlung 72.  
 — Dauerausscheider 28, 45.  
 — Desinfektion und 81.  
 — diätetische Behandlung 74.  
 — Entschädigungen, staatliche, für 81.  
 — Ermittlung ders. als Infektionsquelle 61, 62, 63, 64.  
 — Feststellungsmethoden 55.  
 — Fiebermitteltherapie 72.  
 — Fluoreszeinbehandlung 72.  
 — Fragebogen über 40.  
 — Gallenblasenexstirpation bei dens. 70.  
 — Gallenpräparatbehandlung 72.  
 — Gallenwegeerkrankungen (-steinerkrankungen) und 48, 53, 54.  
 — Genesungsheime für 61.  
 — Geschlecht ders. 47, 48.  
 — gesetzliche Bestimmungen über 78, 79.  
 — Gruber-Widalsche Probe und 63.  
 — Händedesinfektion 77.  
 — Häufigkeit ders. 47.  
 — Heeresangehörige und ihre Überwachung als 59, 60.  
 — Immunität und 55.  
 — Irrenanstalten und 49.  
 — — prophylaktische Maßnahmen 75.  
 — Isolierung ders. 76, 82.  
 — Jodtinkturbehandlung 72.  
 — Kampfertherapie 73.  
 — Kohletherapie 72.  
 — Kontrolluntersuchungen 59, 79.  
 — Korsett und 48.  
 — Lebensmittelverkehr und 49.  
 — Literatur 104.  
 — Meldewesen bei Orts- oder Wohnungswechsel 64.  
 — Menstruation und 48.  
 — Merkblatt für 76, 77.  
 — Methylenblaubehandlung 72.  
 — Milchinfektionen und 66, 67.  
 — Militärdienstverhältnisse 77, 78.  
 — Nachweisung ders. in Tabellen 62.  
 — Nomenklatur 45.

- Typhusbazillenträger,  
 — Prophylaxe der Typhus-  
 verbreitung durch 75.  
 — Rekonvaleszentenheime  
 für 61.  
 — Salizyltherapie 73.  
 — Septikämien bei dens. 69.  
 — Spontanheilung 71.  
 — strafrechtliche Verant-  
 wortlichkeit der 83.  
 — Stuhldeinfektion 81.  
 — Täuschungsversuche 80.  
 — Thymolbehandlung 72.  
 — Triphenylmethanbehand-  
 lung 72.  
 — Typhusschutzimpfung und  
 78.  
 — Typhusverbreitung durch  
 43, 52.  
 — Übersichtsbild zur Beleuch-  
 tung des von ihnen  
 gestifteten Unheils 31.  
 — Umgebungsuntersuchun-  
 gen und 62, 63.  
 — Urotropintherapie 72.  
 — Vakzinationsbehandlung  
 74.  
 — Verhaltensmaßregeln für  
 28, 29, 76, 77.  
 — Virulenz der Bazillen 46.  
 — Wasserinfektionen und 69.  
 — Wochenbett und 48.  
 — Zystinquecksilbertherapie  
 73.
- Typhusbekämpfung im  
 Südwesten des  
 Reiches 1.  
 — Abortinfektionen 19.  
 — Anzeigerstattung  
 (-pflicht) 4, 6.  
 — Aufgaben der 3.  
 — Bazillenträger 15, 24, 27.  
 — Benachrichtigungswesen  
 5, 25, 64.  
 — Blutentnahme zwecks Ty-  
 phusfeststellung 8.  
 — Blutuntersuchung 9.  
 — Bodeninfektion 19.  
 — Brunnenüberwachung 23.  
 — Desinfektionsmaßnahmen  
 22.  
 — — im Haushalt der Kran-  
 ken 20.  
 — Desinfektorenkurse 22.  
 — Diagnose, bakteriologische  
 7.  
 — eingeschleppte Fälle 19.  
 — Ergebnisse bis 1911 5, 6.  
 — Fragebogen für die ein-  
 zeln Fälle 15.  
 — Gallerörhrchen zum Ver-  
 sand von frischem  
 Blut 10.  
 — Geschäftsbetriebe, offene,  
 in Typhushäusern,  
 Schließung ders. 23.
- Typhusbekämpfung,  
 — Gruber-Widalsche Aggluti-  
 nationsprobe 7.  
 — Harnuntersuchung 10.  
 — hygienische Mißstände und  
 ihre Beseitigung 24.  
 — Infektionsvermittler 15.  
 — — Feststellung ders. 18.  
 — Krankheitsvermittlung 5.  
 — Leitsätze des Gesundheits-  
 amts 4.  
 — Literatur 42.  
 — Merkblatt des Reichsge-  
 sundheitsamts 20.  
 — Milchinfektionen 18.  
 — Milchverkehrüberwachung  
 23.  
 — Nachuntersuchungen 23,  
 24.  
 — Nahrungsmittelinfek-  
 tionen 18, 66.  
 — Organisation ders. 1.  
 — örtliche Ermittlungen  
 (Ortspläne, Orts-  
 listen) 14.  
 — Schlußdeinfektion 22.  
 — Schulüberwachung 23.  
 — Schutzimpfungen und ihre  
 Ergebnisse 26, 27.  
 — Spitalbehandlung 19, 21.  
 — Stuhluntersuchung 10.  
 — Umgebungsuntersuchun-  
 gen 17, 23.  
 — unaufgeklärte Fälle 19.  
 — Untersuchungsanstalten 2.  
 — Ursprung der Krankheits-  
 fälle im Bekämp-  
 fungsgebiet 15, 19.  
 — Verheimlichung von Er-  
 krankungen 21.  
 — Verhütungsmaßnahmen  
 gegen Krankheits-  
 ausbreitung 4, 5, 19.  
 — Versandgefäße für Blut,  
 Stuhl und Urin  
 zwecks Typhusfest-  
 stellung 7, 10.  
 — Wäscheinfektion 19.  
 — Wasserinfektionen 18, 69.  
 — Wochen- und Vierteljahrs-  
 berichte der Unter-  
 suchungsanstalten  
 über Erkrankungen  
 und Bazillenträger  
 25.
- Typhusdiagnose,  
 — bakteriologische 7.  
 — Nährböden 11.  
 — Unvollkommenheiten der,  
 und Bestrebungen zur  
 Verbesserung ders. 57.
- Typhusgemeinden, hygie-  
 nische Mißstände in dens.  
 und ihre Beseitigung 24.
- Typhusgenesung, bakterio-  
 logische 23, 24.
- Typhushäuser, hygienische  
 Mißstände in dens. und  
 ihre Beseitigung 24.
- Typhusimmunität, Ty-  
 phusdauer ausscheider und  
 55.
- Typhusmerkblatt des  
 Reichsgesundheitsamts 20.
- Typhusschutzimpfung,  
 — Bazillenausscheider und 78.  
 — Ergebnisse 26, 27.
- Typhusverbreitung,  
 — Dauerausscheider und (s.  
 a. Typhusbazillenträger)  
 43, 52.  
 — Literatur 104.  
 — Tiere und 68.
- Typhusverhütung 19.  
 — Desinfektionsmaßnahmen  
 22.
- Ultraviolettlichtbestrah-  
 lung, Diphtheriebazillen-  
 träger-Entkeimung durch  
 93.
- Umgebungsinfektionen,  
 Diphtheriebazillenträger  
 und 85.
- Umgebungsuntersuchun-  
 gen bei Typhus 17.
- Unterernährung,  
 — Massenernährung und 170,  
 203, 204.  
 — Schule und 263.
- Unterricht, hygienischer, in  
 der Schule 244.
- Unterrichtshygiene 232.
- Blutuntersuchungen bei  
 Schülern 234.
- Einschulung, Zeitpunkt  
 ders. 232.
- Ermüdungsmessungen  
 241.
- hygienischer Unterricht  
 244.
- Koedukation 232.
- körperliche Erziehung 234,  
 235.
- Lungenventilation 234.
- Mädchenerziehung, körper-  
 liche 237.
- Mädchenschulen, höhere,  
 und 234.
- Prüfungen 242.
- Schräg- und Steilschrift  
 234.
- Schreibausbildung, doppel-  
 seitige 234.
- Schulbeginn 233.
- Sommerzeit 233.
- Spielnachmittage 236.
- Überbürdung 241.
- wahlfreier Unterricht 242.



- Unterrichtskurse der Untersuchungsanstalten im Desinfektionswesen 22.  
 Untersuchungsanstalten behufs Typhusbekämpfung 2.  
 — Aufgaben 3.  
 — Desinfektorenkurse der 22.  
 — Wochenübersichten und Vierteljahrsberichte derselben über Typhuserkrankungen und Bazillenträger 25.  
 Urinausscheider von Typhusbazillen 28.  
 Urotropinbehandlung bei Typhusbazillenausscheidern 72.  
 Vakuumentstäuber, Schulräume und 228.  
 Vakzinationsbehandlung,  
 — Paratyphus-Tierkrankungen und 328.  
 — Typhusbazillenausscheider und 74.  
 Verfohlen, seuchenhaftes (s. a. Stutenabortus) der Stuten, Paratyphusbazillen und 293.  
 Versandgefäße für Blut, Stuhl und Harn zwecks Typhusfeststellung 7, 10.  
 Versorgungsanstalten, Massenernährung und 202.  
 Verwaltungsbehörden, Nachrichtenaustausch über Typhuserkrankungen zwischen Zivil-, Militär- und 5, 25.  
 Veterinärmedizin, Chemotherapie in der (s. a. Chemotherapie) 336.  
 Vierteljahrsberichte der Untersuchungsanstalten über Typhuserkrankungen und Bazillenträger 25.  
 Virulenzprüfung, Diphtheriebazillen(träger) und 84.  
 Vitamine, Massenernährung und 171.  
 Voldagsen-Bazillen 290.  
 Volksernährung 202, 203.  
 — Rohstoffverwertung und 198.  
 Volksküchen 205.  
 — Leistungen ders. 206.  
 Volksschulhäuser, ländliche 225.  
 Volksspeiseanstalten (-küchen, -wirtschaften) 202, 203.  
 — Organisation und Einrichtung 205.  
 Vollkornbrot 175.  
 Waisenhäuser, Massenernährung 202.  
 Waldschulen 246.  
 Wanddesinfektion bei Typhus 22.  
 Wandern, Schule und 238.  
 Warmwasserheizung, Schulzimmer und 227.  
 Wäshededesinfektion bei Typhus 20, 22.  
 Wäscheinfektion, Typhusverbreitung durch 19.  
 Wascheinrichtungen, Schulhygiene und 229.  
 Wäscherinnen, Typhusdauer ausscheider unter den 52.  
 Wasserinfektionen,  
 — Typhusausscheider und 69.  
 — Typhusverbreitung durch 18, 69.  
 Wassermannsche Reaktion bei Quintana 386.  
 Wasserspülungsgriffe, Desinfektion ders. bei Typhus 22.  
 Wasserstoffsuperoxydspülungen bei Diphtheriebazillenträgern 91.  
 Wasserversorgung,  
 — Truppenernährung und 213.  
 — Typhusbekämpfung und 24.  
 Weil-Felixsche Reaktion bei Quintana 386.  
 Wein,  
 — Massenernährung und 197.  
 — Typhusbazillenresistenz in 68.  
 Weizenbrot 174.  
 Wochenbett, Typhusbazillenausscheidung und 48.  
 Wochenübersichten der Untersuchungsanstalten über Typhuserkrankungen und Bazillenträger 25.  
 Wolhynisches Fieber (s. a. Quintana) 378.  
 Wurzelgewächse, Massenernährung und 194.  
 Yatrenbehandlung, Diphtheriebazillenträger und 92.  
 Zahnkrankheiten, Schule und 257.  
 Ziegen, Paratyphuserkrankungen der 304.  
 — pathologische Anatomie 307.  
 Ziegenmilch, Massenernährung und 193.  
 Zimmerdesinfektion bei Typhus 20, 22.  
 Zivilbehörden, Nachrichtenaustausch über Typhuserkrankungen zwischen Militär-, Verwaltungs- und 5, 25.  
 Zivilbevölkerung, Typhusschutzimpfungen in der 27.  
 Züchtigung, körperliche, bei Schülern 243.  
 Zucker,  
 — Massenernährung und 182, 184.  
 — Typhusbazillen und deren Haltbarkeit in 68.  
 Zuckerersatzmittel 184, 185.  
 Zystinquecksilbertherapie bei Typhusdauer ausscheidern 73.

# General-Register.

## A. Autorenregister.

- Ackeret, Robert, u. Walter Frei, Die Ergebnisse der Chemotherapie in der Veterinärmedizin, III, 336—377.
- Doerr, R., Neuere Ergebnisse der Anaphylaxieforschung, I, 257—371.
- Eisenberg, Philipp, Über Mutationen bei Bakterien und anderen Mikroorganismen, I, 28—142.
- Fitzgerald, J. G., Die wissenschaftliche Tätigkeit des hygienisch. Laboratoriums des „United States Public Health Service“, I, 1—27. — Neuere Forschungen über Poliomyelitis anterior in Amerika, I, 219—230.
- Fraenkel, Eugen, Anaerobe Wundinfektionen, II, 376 bis 433.
- Frei, Walter, u. Robert Ackeret, Die Ergebnisse der Chemotherapie in der Veterinärmedizin, III, 336 bis 377.
- Fürst, Th., (München) Improvisation der Desinfektion im Felde, II, 143—165. — Trinkwasserversorgung und Beseitigung d. Abfallstoffe im Felde, II, 109—142.
- Gay, Frederick P., Typhusimmunisierung, I, 231 bis 256.
- Geiger, Wilhelm, Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches mit besonderer Berücksichtigung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse, III, 1—42.
- Gennerich, Wilhelm (Kiel), Der heutige Stand der Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten im Kriege, II, 286—337.
- Gigon, Alfred (Basel), Über rationale Massenernährung, III, 164—220.
- Gotschlich, Emil (Saarbrücken), Über d. jetzigen Stand der Lehre vom Fleckfieber (Flecktyphus), II, 232—285.
- Halle, W. und E. Pribram (Wien), Neuere Ergebnisse der Dysenterieforschung, II, 338—375.
- Hayeck, Hermann v. (Innsbruck), Die praktische Bedeutung der Immunität für die Behandlung und Prognose der Tuberkulose, III, 113—163.
- Hesse, Erich, Hygiene im Stellungskriege, II, 1—108.
- Klimmer, M., Spezifische Diagnostik, Prophylaxis und Therapie des durch den Bangschen Bazillus verursachten Abortus, I, 143 bis 188.
- Much, Hans (Hamburg), Tuberkulose, Allgemeines über Entstehung und Bekämpfung im Kriege und Frieden, II, 622—667.
- Petruschky, J., Tuberkuloseimmunität, I, 189—218.
- Pfeiler, W. (Bromberg), Durch Paratyphaceen bedingte Tierkrankheiten, III, 289.
- Pribram, E., und W. Halle (Wien), Neuere Ergebnisse der Dysenterieforschung, II, 338—375.
- Reuter, M. (Nürnberg), Tierseuchen und sporadische Tierkrankheiten im Kriege, II, 668—747.
- Rothacker, A., Über den neuesten Stand der biochemischen Methoden zum Nachweis parenteraler Verdauungsvorgänge (Abderhaldensche Reaktion, Weichardsche Reaktion und E. Rosenthal's Serumdiagnose der Schwangerschaft), I, 423—459.
- Rott, F., Geburtenhäufigkeit, Säuglingssterblichkeit und Säuglingsschutz in den ersten beiden Kriegsjahren, II, 561—621.
- Schallmayer, W., Einführung in die Rassenhygiene, II, 433—532.
- Schrader, E. (Erlangen), Neuere epidemiologische Erfahrungen auf dem Gebiete der Typhus- und Diphtherieausbreitung durch den bazillenausscheidenden Menschen, III, 43—112.
- Seiffert, G., Hygiene der Kriegsgefangenen in Deutschland, II, 166—231.
- Sleeswijk, J. G., Die Spezifität. Eine zusammenfassende Darstellung, I, 395—406.
- Solbrig (Breslau), Übersicht über den jetzigen Stand der Schulgesundheitspflege mit besonderen Berücksichtigung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse, III, 221—288.
- Süpfle, Karl, Das Wesen des Impfschutzes im Lichte der neueren Forschungen, I, 407—422.
- Tandler, Julius, Krieg und Bevölkerung, II, 533—560.
- Vaughan, Victor C., Die Phänomene der Infektion, I, 372—394.
- Werner, H., Über den gegenwärtigen Stand der Quintanaforschung, III, 378 bis 390.

## B. Sachregister.

- Abfallstoffe, Beseitigung ders. im Felde und Trinkwasserversorgung, Th. Fürst. (München), II, 109—142.
- Abortus, spezifische Diagnostik, Prophylaxis und Therapie des durch den Bangschen Bazillus verursachten, M. Klimmer, I, 143 bis 188.
- Anaerobe Wundinfektionen, Eug. Fraenkel, II, 376—433.

- Anaphylaxieforschung, neuere Ergebnisse, R. Doerr, I, 257—371.
- Bakterien, Mutationen bei, und anderen Organismen, Philipp Eisenberg, I, 28 bis 142.
- Bazillenausscheider, Typhus- u. Diphtherieausbreitung durch dies., E. Schrader (Erlangen), III, 43—112.
- Bevölkerung, Krieg und, Julius Tandler (Wien), II, 533 bis 560.
- Chemotherapie in der Veterinärmedizin, Walter Frei und Robert Ackeret, III, 336—377.
- Desinfektion, Improvisation ders. im Felde, Th. Fürst (München), II, 143—165.
- Diphtherieausbreitung durch den bazillenausscheidenden Menschen, neuere epidemiologische Erfahrungen, E. Schrader (Erlangen), III, 43—112.
- Dysenterieforschung, neuere Ergebnisse der, E. Pribram und W. Halle (Wien), II, 338—375.
- Fleckfieber (Flecktyphus), über den jetzigen Stand der Lehre vom, Emil Gotschlich (Saarbrücken), II, 232—285.
- Fünftagefieber, s. Quintanaforschung.
- Gasbrand s. Wundinfektionen.
- Geburtenhäufigkeit, Säuglingsterblichkeit und Säuglingsschutz in den ersten beiden Kriegsjahren, F. Rott, II, 561—621.
- Geschlechtskrankheiten im Kriege, heutiger Stand ihrer Bekämpfung, Wilhelm Gennerich (Kiel), II, 286—337.
- Hygiene im Stellungskriege, Erich Hesse, II, 1—108.
- Hygienisches Laboratorium des „United States Public Health Service“, seine wissenschaftliche Tätigkeit, J. G. Fitzgerald, I, 1—27.
- Immunität, praktische Bedeutung ders. für die Prognose und Behandlung der Tuberkulose, Hermann v. Hayek (Innsbruck), III, 113—163.
- Impfschutz, sein Wesen im Lichte der neueren Forschungen, Karl Süpfle, I, 407—422.
- Infektion, die Phänomene der, Victor C. Vaughan, I, 372 bis 394.
- Krieg und Bevölkerung, Julius Tandler (Wien), II, 533 bis 560.
- Geburtenhäufigkeit, Säuglingsterblichkeit und Säuglingsschutz in den ersten beiden Kriegsjahren, F. Rott (Berlin), II, 561—621.
- Kriegsgefangene in Deutschland, Hygiene ders., G. Seiffert, II, 166—231.
- Massenernährung, rationelle, Gigon, Alfred (Basel), III, 164—220.
- Mikroorganismen, s. Bakterien.
- Mutationen bei Bakterien und anderen Mikroorganismen, Philipp Eisenberg, I, 28 bis 142.
- Ödem, malignes, s. Wundinfektionen.
- Paratyphaceen-Tierkrankheiten, W. Pfeiler (Bromberg) III, 289—335.
- Parenterale Verdauungsvorgänge, s. Verdauungsvorgänge.
- Poliomyelitis anterior in Amerika, neuere Forschungen, J. G. Fitzgerald, I, 219 bis 230.
- Quintanaforschung, gegenwärtiger Stand der, H. Werner, III, 378—390.
- Rassenhygiene, Einführung in die, W. Schallmayer (Planegg-Krailling), II, 433 bis 532.
- Säuglingsschutz s. Geburtenhäufigkeit usw.
- Säuglingsterblichkeit, Säuglingsschutz und Geburtenhäufigkeit in den ersten beiden Kriegsjahren, F. Rott (Berlin), II, 561—621.
- Schulgesundheitspflege, Übersicht über den jetzigen Stand der, mit besonderer Berücksichtigung der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse, Solbrig (Breslau), III, 221—288.
- Spezifität, die, eine zusammenfassende Darstellung, J. G. Sleswijk, I, 395—406.
- Stellungskrieg, Hygiene in dems. Erich Hesse, II, 1 bis 108.
- Tetanus s. Wundinfektionen.
- Tierkrankheiten, durch Paratyphaceen bedingte, W. Pfeiler (Bromberg), III, 289—335.
- Tierseuchen und sporadische Tierkrankheiten im Kriege, M. Reuter (Nürnberg), II, 668—747.
- Trinkwasserversorgung und Beseitigung der Abfallstoffe im Felde, Th. Fürst (München), II, 109—142.
- Tuberkulose, Allgemeines über Entstehung und Bekämpfung im Frieden und Krieg, Hans Much (Hamburg), II, 622—667.
- Tuberkulose, praktische Bedeutung der Immunität für die Behandlung und Prognose der, Hermann v. Hayek (Innsbruck), III, 113—163.
- Tuberkulose-Immunität, J. Petruschky, I, 189—218.
- Typhusausbreitung durch den bazillenausscheidenden Menschen, neuere epidemiologische Erfahrungen, E. Schrader (Erlangen), III, 43—112.
- Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches, Geiger (Straßburg), III, 1—42.
- Typhusimmunisierung, Frederick P. Gay, I, 231—256.
- „United States Public Health Service“, die wissenschaftliche Tätigkeit des hygienischen Laboratoriums des, J. G. Fitzgerald, I, 1—27.
- Verdauungsvorgänge, parenterale, über den Stand der biochemischen Methoden zum Nachweis ders. (Abderhaldensche Reaktion, Weichardtsche Reaktion u. E. Rosenthals Serumdiagnose der Schwangerschaft.) A. Rothacker, I, 423—459.
- Veterinärmedizin, Chemotherapie in der, Walter Frei und Robert Ackeret, III, 336—336.
- Wolhynisches Fieber, s. Quintanaforschung.
- Wundinfektionen, anaerobe, Eugen Fraenkel, II, 376 bis 433.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

---

# Das wolhynische Fieber

Von

Privatdozent Dr. Paul Jungmann

Assistent der I. Medizinischen Klinik der Charité in Berlin

Mit etwa 50 Abbildungen im Text

Preis etwa Mk. 8.— (Erscheint im Februar 1919.)

---

## \*Die pathogenen Protozoen und die durch sie verursachten Krankheiten

Zugleich eine Einführung in die Allgemeine Protozoenkunde. Ein Lehrbuch für Mediziner und Zoologen

von

Professor Dr. Max Hartmann

Mitglied des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem

und

Professor Dr. Claus Schilling

Mitglied des Instituts für Infektionskrankheiten „Robert Koch“, Berlin

Mit 337 Textabbildungen.

1917. Preis Mk. 22.—; gebunden Mk. 24.—

---

## Die Malaria

Eine Einführung in ihre Klinik, Parasitologie und Bekämpfung

Von

Professor Dr. Bernhard Nocht

Obermedizinalrat, Direktor des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Generalarzt des Seew. II, Hamburg

und

Professor Dr. Martin Mayer

Abteilungsvorsteher am Institut für Schiffs- u. Tropenkrankheiten, Landsturmpfl. Arzt u. ord. Arzt am Res.-Laz. V, Abt. Tropen-Inst. Hamburg

Mit 25 Textabbildungen und 3 lithographischen Tafeln

1918. Preis Mk. 11.—

---

## Repetitorium der Hygiene und Bakteriologie in Frage und Antwort

Von

Professor Dr. W. Schürmann

Privatdozent an der Universität Halle a. S.

1918. Preis Mk. 4.80

---

## \*Taschenbuch der prakt. Untersuchungsmethoden der Körperflüssigkeiten bei Nerven- und Geisteskrankheiten

Von

Dr. V. Kafka, Hamburg-Friedrichsberg

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. W. Weygandt. — Mit 30 Textabbildungen.

1917. Preis gebunden Mk. 5.60

---

\*Hierzu Teuerungszuschlag.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

---

# Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde

Herausgegeben von

**F. Kraus — Erich Meyer — O. Minkowski — Fr. Müller**  
**H. Sahli — A. Schittenhelm**  
**A. Czerny — O. Heubner — L. Langstein**

Redigiert von

**L. Langstein**      **Erich Meyer**      **A. Schittenhelm**  
Berlin                      Strassburg                      Kiel

Sechzehnter Band.

IV und 581 S. gr. 8°. Mit 52 Abbildungen im Text.

1919. Preis Mk. 44.—, gebunden Mk. 53.—.

## Inhaltsverzeichnis.

- I. Heubner, Geheimer Medizinalrat Professor Dr. O., Über die Zeitfolge in der psychischen Entwicklung des Säuglings und jungen Kindes.
- II. Schultz, Oberarzt Dr. Werner, Die Purpuraerkrankungen.
- III. Fischl, Professor Dr. Rudolf, Entwicklung und gegenwärtiger Stand unserer Kenntnisse über die Soorkrankheit.
- IV. Rohmer, Stabsarzt Professor Dr. P., Über die Diphtherieschutzimpfung nach v. Behring.
- V. Domarus, Dr. A. von, Die Phosphaturie.
- VI. Pulay, Dr. Erwin, Schilddrüse und Epithelkörperchen in ihrer Beziehung zu Erkrankungen der Haut.
- VII. Lesser, Oberarzt Dr. E. J., Die Wechselbeziehung zwischen Glykogen und Traubenzucker in der Leberzelle und ihre Bedeutung für die Lehre vom Pankreasdiabetes.
- VIII. Theile, Dr. Paul, Über Geschwürsbildungen des Gastro-Duodenaltractus im Kindesalter.
- IX. Schick, Privatdozent Dr. B., Das v. Pirquetsche System der Ernährung.
- X. Lipschütz, Privatdozent Dr. Alexander, Die physiologischen und pharmakologischen Grundlagen der modernen Brombehandlung der Epilepsie.
- XI. Schittenhelm, Generaloberarzt Professor Dr. A., und Schlecht, Professor Dr. H., Über das wolhynische Fieber (Febris neuralgica paroxysmalis s. undulans), die Pseudogrippe und eine Gruppe zyklischer Fieber unklarer nosologischer Stellung. Autorenregister. — Sachregister. — Inhalt der Bände I bis XVI.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

---

# Das wolhynische Fieber

Von

Privatdozent Dr. Paul Jungmann

Assistent der I. Medizinischen Klinik der Charité in Berlin

Mit etwa 50 Abbildungen im Text

Preis etwa Mk. 8.— (Erscheint im Februar 1919.)

---

## \* Die pathogenen Protozoen und die durch sie verursachten Krankheiten

Zugleich eine Einführung in die Allgemeine Protozoenkunde. Ein Lehrbuch für Mediziner und Zoologen

von  
Professor Dr. Max Hartmann und Professor Dr. Claus Schilling  
Mitglied des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem und Mitglied des Instituts für Infektionskrankheiten „Robert Koch“, Berlin

Mit 337 Textabbildungen.

1917. Preis Mk. 22.—; gebunden Mk. 24.—

---

## Die Malaria

Eine Einführung in ihre Klinik, Parasitologie und Bekämpfung

Von

Professor Dr. Bernhard Nocht  
Obermedizinalrat, Direktor des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Generalarzt des Seew. II, Hamburg

und

Professor Dr. Martin Mayer  
Abteilungsvorsteher am Institut für Schiffs- u. Tropenkrankheiten, Landsturmpf. Arzt u. ord. Arzt am Res.-Laz. V, Abt. Tropen-Inst. Hamburg

Mit 25 Textabbildungen und 3 lithographischen Tafeln

1918. Preis Mk. 11.—

---

## Repetitorium der Hygiene und Bakteriologie in Frage und Antwort

Von

Professor Dr. W. Schürmann

Privatdozent an der Universität Halle a. S.

1918. Preis Mk. 4.80

---

## \* Taschenbuch der prakt. Untersuchungsmethoden der Körperflüssigkeiten bei Nerven- und Geisteskrankheiten

Von

Dr. V. Kafka, Hamburg-Friedrichsberg

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. W. Weygandt. — Mit 30 Textabbildungen.

1917. Preis gebunden Mk. 5.60

---

\* Hierzu Teuerungszuschlag.