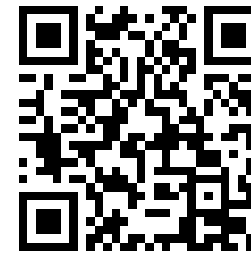
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com





Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



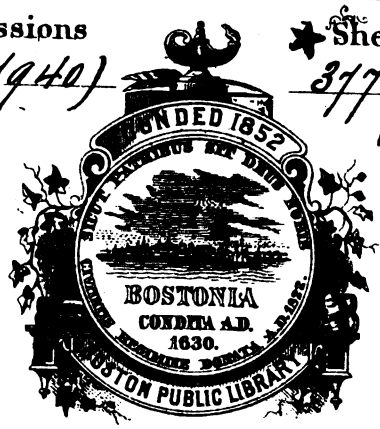
Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte

Germany. Reichsgesundheitsamt

Digitized by Google

This work must be consulted
in the Boston Medical Library
8 Fenway

Accessions (27940) Shelf No. 3770.65 B.7



Received Nov. 2, 1891.



Digitized by Google

Digitized by Google

Arbeiten

aus dem

Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)



+ 3770. 65
B. 7

Siebenter Band.

Mit 22 Tafeln und in den Text gedruckten Abbildungen.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1891.

Digitized by Google

B. H.
(27940)
Nov. 2. 1891
Cmt
IV



Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Versuche über das Verhalten der Bakterien des Milzbrands, der Cholera, des Typhus und der Tuberkulose in beerdigten Thierleichen. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Petri . . . 1

Ergebnisse der amtlichen Pockentodesfalls- und Pockenerkrankungsstatistik im Deutschen Reiche vom Jahre 1889. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Rahts. Hierzu eine kartographische Darstellung (Tafel I) 32

Zur Aetiologie der idiopathischen Blutfleckenkrankheit (Purpura hämorrhagica, Morbus maculosus Werlhofii). Von Dr. M. Kolb, Königl. bayrisch. Assistenzarzt 1. Klasse. (Hierzu Tafel II—V) 60

Die Thätigkeit der im Deutschen Reiche errichteten Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe während des Jahres 1889 und 1890. Nach den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte . . . . . 83 u. 283

Ueber die Herstellung von Dauermilch, unter Anlehnung an Versuche mit einem bestimmten neueren Verfahren. Von Dr. R. J. Petri, Regierungsrath und Dr. Albert Maaßen . 131

Versuch über die Anwendung des Koch'schen Mittels bei tuberkulösem (perlsüchtigem) Rindvieh. Berichterstatter: Regierungsrath Röckl, ord. Mitglied des Kais. Gesundheitsamtes und Professor Dr. Schütz, Rektor der Königl. Thierärztl. Hochschule zu Berlin, außerord. Mitglied des Kais. Gesundheitsamtes 200

Ueber Cognak, Rum und Arak. Von Dr. Eugen Sell, Kais. Geh. Reg.-Rath und Professor. Zweite Mittheilung. Ueber Rum, das Material zu seiner Herstellung, seine Bereitung und nachherige Behandlung unter Berücksichtigung der im Handel üblichen Gebräuche, sowie seiner Ersatzmittel und Nachahmungen 210
Ueber den Rum im Handelsverkehr 222
Der Rum vom chemischen Standpunkte 231
Ueber Arak, seine Darstellung und chemische Zusammensetzung, sowie seine Nachahmung . . 243

Photogramme zu den Untersuchungen über Influenza. Von Dr. P. Friedrich. (Arbeiten aus dem Kais. Gesundheitsamte, Band VI S. 254.) Tafel VI 253

Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung.
VIII. Gutachten, betreffend die Entwässerung der Stadt Güstrow. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Ohlmüller. Hierzu zwei Pläne (Tafel VII und VIII) und ein Diagramm (Tafel IX) 255

Ueber die Wirkung des Centrifugirens auf Bakteriensuspensionen, besonders auf die Vertheilung der Bakterien in der Milch. Von Dr. Scheurlen, Königl. württemb. Assistenzarzt 1. Klasse. (Hierzu Tafel X und XI) 269

Ueber die Bevölkerungsvorgänge in deutschen Orten mit 15 000 und mehr Einwohnern in den Jahren 1888 und 1889. Von Dr. Arthur Würzburg. Hierzu zwei kartographische Darstellungen (Tafel XII und XIII) 341

Digitized by Google

Seite

Mittheilungen aus dem hygienischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. (Vorstand: Reg.-Rath Dr. Ohlmüller.)

1. Untersuchungen über Preßkohlen. Von Dr. A. Heyroth, techn. Hülfsarbeiter im Kais. Gesundheitsamte 374
2. Ueber eine Reiseausrüstung für Zwecke der Entnahme und bakteriologischen Untersuchung von Wasserproben. Von Dr. A. Heyroth, techn. Hülfsarbeiter im Kais. Gesundheitsamte 381

Ueber die Unterscheidung der Streptokokken und über das Vorkommen derselben, insbesondere des Streptococcus conglomeratus, bei Scharlach. Von Dr. H. Kurth, Königl. preuß. Stabsarzt. Hierzu Tafel XIV und XV 389

Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. (Vorstand: Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Sell.)

13. Ueber den Verlust, welchen das Rindfleisch an Nährwerth durch das Pökeln erleidet, sowie über die Veränderungen salpeter-haltiger Pökellaken. Von Dr. E. Polenske, techn. Hülfsarbeiter im Kais. Gesundheitsamte 471
14. Ueber das Chromoenoskop von Chanel. Von R. Heise, techn. Hülfsarbeiter im Kais. Gesundheitsamte 475

Ergebnisse der Ermittelungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) unter dem Rindvieh im Deutschen Reiche. Vom 1. Oktober 1888 bis 30. September 1889. Berichterstatter: Regierungsrath Röckl. Hierzu Tafel XVI—XXII 479

Digitized by Google

Versuche über das Verhalten der Bakterien des Milzbrands, der Cholera, des Typhus und der Tuberkulose in beerdigten Thierleichen.

Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Petri.

Die Versuche, über welche nachstehend berichtet wird, wurden auf Anordnung von Herrn Direktor Dr. Köhler im Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes und auf der fiskalischen Abdeckerei von Berlin vom Februar 1885 bis zum Januar 1891 ausgeführt. Mit der Leitung derselben waren betraut zuerst der vormalige Regierungsrath (jetzt Professor) Herr Dr. Wolffhügel, sodann der vormalige Regierungsrath (jetzt Professor) Herr Dr. Gaffky und zuletzt der Berichterstatter. An der Ausführung der Versuche betheiligten sich außer den Genannten der Reihe nach die Herren: Der Königlich sächsische Assistenzarzt I. Klasse (jetzt Stabsarzt) Dr. Paak, der Königlich preußische Assistenzarzt I. Klasse (jetzt Stabsarzt) Dr. Riedel, der Königlich Sächsische Assistenzarzt I. Klasse (jetzt Stabsarzt) Dr. Berckholtz, der Königlich württembergische Stabsarzt Dr. Jäger und der Königlich württembergische Assistenzarzt I. Klasse Dr. Scheurlen.

Die Versuche wurden in der Absicht unternommen, eine sichere Grundlage zu schaffen für die Beantwortung gewisser, die menschlichen Beerdigungsplätze betreffende Fragen, an deren Lösung neben dem allgemeinen Interesse ganz besonders auch das Interesse der Behörden betheiligt ist, wie z. B. an der Entscheidung, ob und in welchen zeitlichen und räumlichen Grenzen die Gräber, in welchen infektiöse Leichen beerdigt sind, eine Gefahr für ihre Umgebung abgeben, oder nach welcher Zeit eine Neubelegung solcher Grabstätten zulässig sei, u. a. m. Die zur Erledigung dieser und ähnlicher Fragen schon vorliegenden, einschlägigen Untersuchungen, von denen die bekannten auf Anordnung des Königlich sächsischen Medizinalkollegiums in 28 Bezirken Sachsens erhobenen Ermittelungen, ferner die von der Königlich württembergischen Regierung eingeholten beiden ausführlichen Gutachten der Herren Professoren Dr. von Pettenkofer und Dr. Hoffmann über die Anlage eines Begräbnißplatzes in Stuttgart, sodann das von Hoffmann in Wien 1881 erstattete Referat „Ueber die hygienischen Anforderungen an die Anlage und Benutzung der Friedhöfe"*), und die vom Munizipalrath in Paris

*) Bericht des Ausschusses über die 9. Versammlung des „Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege" zu Wien 1881, erschienen Braunschweig 1882.

Digitized by Google

über die dortigen Kirchhöfe veranlaßten Ermittelungen als besonders wichtig herausgegriffen sein mögen, bilden kein ausreichendes Material zur Erledigung der beregten Fragen. In allen diesen Untersuchungen, deren hoher Werth rückhaltlos anerkannt wird, konnte dem bakteriologischen Experiment noch nicht die gebührende Stelle zuertheilt werden. Es war daher ein Bedürfniß, nach dieser Seite hin das Untersuchungsmaterial zu ergänzen.*)

Als die Untersuchungen des Gesundheitsamtes über das vorliegende Thema begonnen wurden, lagen einwandsfreie Versuche dieser Art nur vereinzelt vor. Inzwischen sind von anderer Seite mehrere einschlägige Versuchsreihen veröffentlicht worden, welche sich auf die Mehrzahl der seitdem bekannt gewordenen Bakterienarten erstrecken. Insbesondere verbreiteten die Arbeiten von von Esmarch und von Schottelius, sowie die Untersuchungen C. Fränkel's über den Boden und über die Keimfreiheit des Grundwassers wesentliche Aufklärung auf dem beregten Gebiete. Es wird sich im Folgenden mehrfach Gelegenheit finden, auf einzelne dieser Arbeiten zurückzukommen.

Bei Inangriffnahme der Versuche im Laboratorium des Gesundheitsamtes lag die Absicht vor, die Beerdigungsfrage überhaupt experimentell, und zwar in größerem Umfange, zu bearbeiten. Es sollte zu diesem Behufe das Verhalten der pathogenen Mikroorganismen außer in den beerdigten Leichnamen auch im umgebenden Erdreich, sowie in Fäulnißstoffen geprüft werden, sodann der Einfluß der Wasserbewegungen im Boden auf den Transport der mitbegrabenen Infektionskeime, insbesondere hinsichtlich der Verschleppung in Brunnen und offene Wasserläufe, und schließlich war es auch beabsichtigt, das Verhalten der chemischen Fäulnißprodukte 2c. zum Boden zu studiren. Ausgedehnte Versuchsreihen sind während der angegebenen Zeit nach allen diesen Richtungen im Gesundheitsamt angestellt worden. Der Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde aber in der in der Ueberschrift angegebenen Einschränkung gezogen, weil gerade dieser Theil der Untersuchungen zu einem runden Abschluß gebracht werden konnte.

Die Versuche, über welche zu berichten ist, gliedern sich zeitlich und inhaltlich in drei Gruppen, von denen die erste Vorversuche im Laboratorium mit infektiösen Mäuseleichen umfaßt, die zweite sich auf Versuche mit eingesargten Meerschweinchenleichen, ebenfalls ausgeführt im Laboratorium, erstreckt, während die dritte Gruppe von Versuchen mit eingesargten Kaninchenleichen auf dem Grundstück der Berliner fiskalischen Abdeckerei ausgeführt worden ist.

Versuche mit Mäusen.

Zu dieser Versuchsreihe wurden 10 an Milzbrand eingegangene Mäuse benutzt.

1. Versuch. Eine am 21. Februar 1885 an Milzbrand verstorbene Maus wurde in einem mit Watte und Filtrirpapier verschlossenen Glase in steriler, mit keimfreiem

*) Auch innerhalb des deutschen Reichstages ist diesen Versuchen ein reges Interesse entgegengebracht worden. Vergl. darüber die in der 17. Sitzung vom 4. Dezember 1885 und in der 18. Sitzung vom 21. Januar 1888 insbesondere auf Anregung des Herrn Dr. Lingens stattgehabten Diskussion. Bei letzterer Gelegenheit konnte Herr Direktor Dr. Köhler als Regierungskommissar dem Reichstage eine vorläufige Mittheilung über die inzwischen im Gesundheitsamte angestellten Versuche machen. (Verhandlungen des Reichstages vom Jahre 1888, S. 419 u. f.)

Digitized by Google

Wasser angefeuchteter Erde begraben, bei Zimmertemperatur aufbewahrt und am 13. April, also nach 1 Monat 20 Tagen, wieder ausgegraben. Von dem Leichnam waren nur noch die Haut und einige Organreste erkennbar. Im Ausstrich zeigten die letzteren zahlreiche Bazillen und Kokken. Von zwei mit den Organstückchen geimpften Mäusen ging die eine nach 7 Tagen ein. In der Leiche dieser Maus fanden sich Stäbchen, die an Milzbrand erinnerten, und Kokken. Mit der Lunge dieser Maus wurden wieder zwei Mäuse infizirt. Beide gingen vor Ablauf von 20 Stunden an typischem Milzbrand zu Grunde. Das Resultat des Versuches war somit positiv.

2. Versuch. Am 21. Februar 1885 wurde eine Milzbrandmaus, deren innere Organe möglichst zerschnitten waren, in einem ähnlichen Gefäß, wie beim vorigen Versuch, in nicht sterilisirtem, feuchten, mittelfeinen Sand begraben. Am 13. April (nach 1 Monat 20 Tagen) wurde sie ausgegraben. Der Leichnam stank intensiv und ließ nur noch Haut und Knochen erkennen nebst ganz geringen Organresten. In Ausstrichpräparaten von den letzteren fanden sich neben zahllosen anderen Bakterien auch Milzbrand-ähnliche Stäbchen. Es wurden 2 Mäuse mit Organresten, 1 Maus mit Erde, die unmittelbar über dem Kadaver, 1 Maus mit Erde aus der Mitte des Glases und 1 Maus mit Erde, die 4 cm unterhalb der Oberfläche entnommen war, geimpft. Alle Impfungen hatten ein negatives Ergebniß.

3. Versuch. Eine am 25. Februar 1885 an Milzbrand gestorbene Maus wurde unsezirt in feuchter Erde begraben. Als der Leichnam am 26. Januar 1886 (nach 10 Monaten 29 Tagen) wieder ausgegraben wurde, war die Erde in der oberen Hälfte des Glases stark eingetrocknet, so daß sie stäubte, und ganz locker erschien. In der unteren Hälfte klebte sie, jedoch nicht fest, zusammen. Von der Maus war nur noch eine trockene, aus Erde, Fell und Knochenresten bestehende Masse übrig, die beim Aufweichen in sterilem Wasser etwas faulig roch. Durch das Plattenverfahren ließen sich weder aus verschiedenen Proben der Erde, noch aus den Resten des Leichnams Milzbrandkolonieen erhalten. Auch durch Verimpfung auf Mäuse sowie durch Verfütterung an diese Thiere konnte kein Milzbrand erzeugt werden. Der Versuch hatte somit ein negatives Ergebniß.

4. Versuch. Eine Tags zuvor an Milzbrand gestorbene und sezirte Maus wurde am 26. Februar 1885 in trockener Gartenerde begraben, und in einem unbedeckten Gefäß bis zum 25. Januar 1886 aufbewahrt. Bei der an diesem Tage (nach 10 Monaten 27 Tagen) erfolgten Ausgrabung war die Erde stäubend eingetrocknet. Die Maus erschien mumifizirt. Von der Erde aus verschiedenen Tiefen des Glases, sowie aus Stückchen des Leichnams wurden Plattenserien verfertigt. In keiner kamen Milzbrandkolonieen zur Entwicklung. Stücke des Kadavers wurden Mäusen eingeimpft und an solche verfüttert. Kein Milzbrand kam zu Stande. Die gefütterten Mäuse gingen (wie im vorigen Versuch ebenfalls) nach wenigen Tagen ein, aber nicht an Milzbrand. Mithin verlief auch dieser Versuch negativ.

5. Versuch. Am 28. Februar 1885 wurden zwei zuvor sezirte Milzbrandmäuse ohne Lunge, Leber, Herz, Nieren und Milz in eine Glasschale gelegt und in einem größeren Gefäß in sterilem, angefeuchteten mittelfeinen Sand begraben. Bei der am 14. Januar 1886 (nach 10 Monaten 14 Tagen) erfolgten Ausgrabung war der Sand oben

Digitized by Google

im Gefäß trocken, erst in etwa 9 cm Tiefe fanden sich feuchte Bröckchen und in der Tiefe eine stärkere Durchfeuchtung. Die Schale mit den Mäusen stand etwa $1^1/_2$ cm hoch über dem Boden, und die Leichname hatten sich in eine, den Sand ziemlich gleichmäßig durchsetzende, fetzige Masse verwandelt, in der außer Haaren noch zwei Stücke der Kopfknochen erkenntlich waren. Durch das Plattenverfahren wurden aus verschiedenen Proben des Sandes und der Kadaverreste zwar verschiedene, saprophytische Bakterienarten zum Auskeimen gebracht, jedoch ließ sich kein Milzbrand nachweisen. Dies gelang auch nicht durch Verimpfung von Erdproben und Organresten auf je eine Maus, noch durch Verfütterung der fetzigen Massen an eine Maus. Das Ergebniß war negativ.

6. Versuch. Zwei nicht sezirte Milzbrandmäuse wurden einen Tag nach ihrem Tode am 2. März 1885 mit Sublimatlösung abgewaschen, mit Wasser abgespült und in ein Glas gethan, dessen Stöpsel nicht luftdicht schloß und von Zeit zu Zeit gelüftet wurde. Die Flasche wurde auf einem Digestorium im Laboratoriumsraum aufbewahrt, woselbst während der Heizperiode eine Temperatur von 20 bis 25° (konstatirt) wenigstens zeitweise geherrscht hat. Beide Mäuse zeigten sich am 13. Januar 1886 (nach 10 Monaten 11 Tagen) in eine bräunliche Masse eingebettet, in der die Schwänze und die mit glänzendem, schmierigen Fett überkleideten Köpfe deutlich erkennbar waren. Nach dem Lüften des Stöpsels machte sich ein ziemlich starker Fäulnißgeruch bemerkbar. Die Leichname waren in ihrer Form völlig erhalten, nur etwas eingeschrumpft, das Fell intakt und schwer zu durchschneiden, von den Därmen nur noch geringe Ueberbleibsel, die Milz völlig erhalten, nur etwas brüchig. In Präparaten aus der schmierigen Einbettungsmasse zeigten sich fast ausschließlich lange Bazillenfäden, ohne Gliederung oder Sporenbildung. In Milzausstrichen fanden sich, die Fuchsinfärbung schwach annehmende Stäbchen, und vereinzelte Fäden, die an Milzbrand erinnerten, keine Sporen. Aus der Einbettungsmasse, dem Fell und der Milz wurden je 6 Plattenkulturen gefertigt. In keiner ging Milzbrand an. Mit der Einbettungsmasse und von der Milzsubstanz wurde je eine Maus geimpft, jedoch ohne Milzbrand hervorzurufen. Eine Wiederholung des Impfversuches lieferte dasselbe negative Ergebniß.

7. Versuch. Eine nicht sezirte Milzbrandmaus wurde am 17. März 1885 in ein mit sterilem Wasser angefülltes, sterilisirtes Luftuntersuchungsglas gethan, das mit Watte verschlossen aufbewahrt wurde. Am 13. Januar 1886 (nach 9 Monaten 27 Tagen) erschien das Wasser gelbbräunlich, lehmig und roch stark faul. Auf dem Boden befand sich ein mehrere Millimeter hoher, gelber, flockiger Absatz. Die stark aufgetriebene Maus roch wenig. Milz und linke Niere waren noch gut erhalten, während Darmreste, Leber und Magen nicht erkannt werden konnten. In der kleinen Brusthöhle fanden sich geringe Reste vom Herz, die Lungen waren nicht mehr kenntlich. In mikroskopischen Präparaten aus dem Sediment und aus der Milz konnten Milzbrandbazillen nicht aufgefunden werden. Ebensowenig gelang dieser Nachweis durch Plattenkulturen und durch Thierimpfungen mit den gleichen Objekten. Auch dieser Versuch hatte ein negatives Ergebniß.

8. Versuch. Am 17. Februar 1881 wurde eine Milzbrandmaus zwei Stunden nach ihrem Tode $2^1/_2$ Zoll tief in sterilisirter Erde begraben. Bei der am 31. März 1886

Digitized by Google

(nach 5 Jahren 1 Monat 11 Tagen) vorgenommenen Ausgrabung fand sich der Leichnam als kleine, zusammengetrocknete, brüchige Masse vor. Die Erde war absolut trocken und etwas stäubend, vielfach zu gröberen Brocken verbacken. In Plattenkulturen aus verschiedenen Erdeproben und aus Stückchen des Kadavers gingen keine Milzbrandkolonieen an. Eine mit Erde aus der Nähe des Leichnams geimpfte Maus starb nach 14 Tagen, aber nicht an Milzbrand. Eine zweite Maus, der ein Stück des Kadavers in eine Hauttasche gebracht wurde, starb nach 3 Tagen an Milzbrand. Durch Weiterimpfen von dieser Maus erhielt der Milzbrand in der dritten Generation eine solche Virulenz, daß er unter 24 Stunden tödtete. Eine mit Kadaverresten gefütterte Maus starb nach 7 Tagen, jedoch nicht an Milzbrand. Die Impfung mit Kadavertheilen wurde, des auffallenden positiven Erfolges halber, noch an 2 weiteren Mäusen und an drei Meerschweinchen wiederholt. Die Mäuse starben nach 3—3½ Tagen, aber nicht an Milzbrand. Eins der Meerschweinchen starb auch, jedoch ebenfalls nicht an Milzbrand. Ein gleiches negatives Resultat hatten ausgedehnte Plattenversuche, die mit den Kadaverresten nachträglich noch angestellt wurden.

9. Versuch. Am 18. Februar 1881 wurde eine Nachts zuvor an Milzbrand gestorbene Maus 3 Zoll tief in Erde vergraben. Am 31. März 1886 (nach 5 Jahren 1 Monat 10 Tagen) war die Erde im Gefäß völlig eingetrocknet, zu großen Bröckeln verklebt, etwas stäubend. Von der Maus fanden sich einige, mit weißgrünem Schimmel überzogene trockene Reste vor, in denen der Kopf mit einem Theile der Brust und einem Vorderfuß noch zu erkennen war. Aus Erdproben von verschiedenen Stellen des Gefäßes und von den Kadaverüberresten wurden Platten verfertigt, in denen zwar mehrere Bakterien- und Schimmelpilzkolonieen, aber kein Milzbrand anging. Vier Mäuse wurden mit Stücken des Leichnams geimpft und blieben gesund. Das Gleiche war bei einer mit den Resten gefütterten Maus der Fall. Mithin lieferte auch dieser Versuch ein negatives Resultat.

Die Versuche mit Milzbrandmäusen sind nachstehend übersichtlich zusammengestellt:

(Siehe die Tabelle auf Seite 6.)

Zu den Vorversuchen wurden Milzbrandmäuse gewählt, weil nicht nur der Milzbrand an sich als Beispiel einer gut studirten Infektionskrankheit typisch ist und die Milzbrandbazillen unter gewissen Bedingungen widerstandsfähige Sporen bilden, sondern auch schon früher von anderen, zur Vergleichung auffordernde Versuche über das Verhalten der Infektionsstoffe in Leichen ebenfalls an Milzbrandkadavern angestellt worden sind. Abgesehen von Koch's und Pasteur's grundlegenden Arbeiten über den Milzbrand, welche die wesentlichsten Thatsachen über das Verhalten dieses Infektionserregers auch in den daran zu Grunde gegangenen Leichen schon feststellten, sind hier die Untersuchungen von Feser[1]) zu erwähnen, der an Milzbrand gefallene Pferde, Rinder, Ziegen und Schafe, welche verschieden tief begraben waren, nach gewissen Zeitfristen wieder ausgrub und durch Ueberimpfen von Kadavertheilen auf andere Thiere unter-

[1]) Feser 1877, Untersuchungen und Versuche mit vergrabenen Milzbrandkadavern, Deutsche Zeitschrift für Thiermedicin ꝛc. und: der Milzbrand auf den oberbayerischen Alpen.

Digitized by Google

Versuche mit Milzbrandmäusen.

Nr. des Versuchs	Art des Versuches	Zeit zwischen Bestattung und Ausgrabung	Untersuchungsergebniß[1]) durch: Mikroskopische Präparate	Plattenverfahren	Uebertragung auf Thiere	Fütterungsversuch	Bemerkungen
1	1 Milzbrandmaus in steriler, mit Wasser befeuchteter Erde begraben	1 Monat 20 Tage	—	.	+	.	Von 2 mit Organstücken geimpften Mäusen starb die eine nach 7 Tagen an Milzbrand.
2	1 Milzbrandmaus, die inneren Organe zerschnitten, in nicht sterilem, mittelfeinem Sande vergraben.	1 Monat 20 Tage	+?	.	—	.	2 Mäuse mit Organresten, 3 mit Erde geimpft. Nirgends Milzbrand.
3	1 Milzbrandmaus, unsezirt in feuchter Erde begraben.	10 Monate 29 Tage	.	—	—	—	Die mit Organresten gefütterten Mäuse starben zwar, aber nicht an Milzbrand.
4	1 Milzbrandmaus, sezirt, und in trockener Erde begraben.	10 Monate 27 Tage	.	—	—	—	
5	2 Milzbrandmäuse, sezirt, im Schälchen in sterilem, mittelfeinem, feuchtem Sand begraben.	10 Monate 14 Tage	.	—	—	—	.
6	2 Milzbrandmäuse, unsezirt, mit Sublimat abgewaschen, mit Wasser abgespült, in ein lose verschlossenes Glas gethan.	10 Monate 11 Tage	+?	—	—	.	.
7	1 Milzbrandmaus, nicht sezirt, in ein Glas mit sterilem Wasser versenkt.	9 Monate 27 Tage	—	—	—	.	.
8	1 Milzbrandmaus, 2½ Zoll tief in sterilisirter Erde vergraben.	5 Jahr, 1 Monat 11 Tage	.	—	+	—	Der positive Befund kam nur einmal unter 6 Verimpfungen der Leichenreste auf Thiere zu Stande, (unter 3 Mäusen und 3 Meerschweinchen 1 Maus † an Milzbrand).
9	1 Milzbrandmaus, 3 Zoll tief in Erde vergraben.	5 Jahre, 1 Monat 10 Tage	.	—	—	—	.

suchte. Nur von einem im Winter 14 Tage lang bei 6° bis 8° C. im Boden vergrabenen Schafe konnte der Milzbrand wieder erzeugt werden. Selbst bei den größeren Thieren war die Virulenz der Leichentheile schon weit früher erloschen.

Die gleichen Resultate hinsichtlich des schnellen Absterbens des Milzbrandvirus in begrabenen Leichen erzielte auch von Esmarch.[2]) Seine diesbezüglichen Versuche

[1]) Ein + bedeutet, daß Milzbrand nachgewiesen wurde, ein — bedeutet, daß Milzbrand nicht nachgewiesen wurde.

[2]) von Esmarch, 1889, das Schicksal der pathogenen Mikroorganismen im todten Körper — Zeitschrift für Hygiene von Koch und Flügge, Bd. VII, S. 1 u. f.

Digitized by Google

wurden an den Leichen von 12 Mäusen, 3 Meerschweinchen und 1 sehr großen Kaninchen angestellt. Die Kadaver wurden unter verschiedenen Bedingungen aufbewahrt, theils frei an der Luft, theils in Wasser versenkt, theils in Erde oder Sand vergraben. Derselbe Kadaver kam nach Entnahme einer kleinen Probe wieder in die früheren Bedingungen zurück, sodaß das Schicksal des Milzbrand an denselben Objekt zu verschiedenen Zeiten geprüft werden konnte. Ein positives Ergebniß kam nur an 3 Mäuseleichen und 1 Meerschweinchenkadaver zu Stande, indem der Milzbrand virulent geblieben war: a) in einer Maus die 1 resp. 5 Tage im Sommer im Freien an der Luft gelegen hatte, b) in einer zweiten Maus, die 1 und 2 Tage im Sommer im Wasser versenkt gewesen war, und c) in einer dritten Maus, die 18 Tage im Eisschrank lag; ferner d) in einem Meerschweinkadaver, der 2 Tage lang in einem Topf 1 Meter tief in die Seitenwand eines Brunnenschachtes eingesetzt worden war. Die in Erde und Sand vergrabenen Milzbrandkadaver hatten zum Theil schon nach 3 und 4 Tagen ihre Virulenz verloren. v. Esmarch konnte auch mit den Erdproben aus der Nähe der Milzbrandleichen keinen Milzbrand mehr hervorrufen. Da bekanntlich der Milzbrand im Thierkörper unter den gewöhnlichen Verhältnissen keine Sporen bildet, konnte das erwähnte Verhalten nicht überraschen. Andere Resultate hätten aber bei Anwesenheit von Dauersporen zu Tage treten können. v. Esmarch erwähnte, daß er auf der Oberfläche einer Milzbrandleber, die eine Zeit lang an der Luft gelegen, Sporenbildung konstatiren konnte. Milzbrandsporen in frisches Fleisch eingepackt und bei Zimmerwärme aufbewahrt, waren nach 17 Tagen noch virulent; das Gleiche war nach Ablauf von 18 Tagen mit den an Seide angeklebten Sporen der Fall, die 2 Mäusekadavern in die Bauchhöhle gebracht, in Sand vergraben und in den Brutschrank gesetzt waren.

Zu erwähnen ist noch die Arbeit von Kitasato „Untersuchungen über die Sporenbildung der Milzbrandbazillen in verschiedenen Bodentiefen“ [1]), aus der hervorgeht, daß aus dem auf Nährgelatine oder Nähragar in Reagensröhrchen ausgestrichenen Blut von Milzbrandmäusen, welches in verschiedene Tiefen des Bodens versenkt wurde, nur in den ½ und 1 m tief eingelassenen Röhrchen während der Monate Juni bis August zwischen 13,5° und 17,5° C. ein reichliches Sporenwachsthum stattfand, während in den tieferen Schichten des Erdbodens und bei niederen Temperaturen ein Wachsthum der Bazillen in den ausgestrichenen Blutproben überhaupt nicht beobachtet wurde.

Die im Gesundheitsamt durch die Vorversuche an Milzbrandmäusen festgestellten Thatsachen stehen mit diesen aus der Litteratur zusammengestellten Angaben bis auf einen Versuch im Einklang. Auch im Gesundheitsamt zeigte es sich, daß die Milzbrandstäbchen in den begrabenen Mäuseleichen für gewöhnlich in einer als kurz zu bezeichnenden Zeit zu Grunde gingen, allerdings mit der einen Ausnahme in Versuch 8, wo noch nach 5 Jahren ein positives Ergebniß erzielt wurde. Eine befriedigende Erklärung dieses zunächst vereinzelt dastehenden Befundes geben zu wollen, war schwer. Im folgenden Abschnitt wird darauf zurückgekommen.

Obschon bei den Vorversuchen angestrebt war, verschiedene, praktischen Verhältnissen entsprechende Bedingungen inne zu halten, so konnte es, besonders auch in

[1]) Zeitschrift für Hygiene, Bd. VIII, 1890 S. 198.

Digitized by Google

Hinsicht auf den negativen Ausfall der Versuche, wenig am Platze erscheinen, daraus irgend welche, unmittelbar für die Kirchhofsfrage etwa verwerthbare Schlüsse zu ziehen. Die Mäuseleichen sind überdies so klein, daß eine Uebertragung der an ihnen gefundenen Resultate auf Menschen oder größere Thiere wenig statthaft ist.

Es kam daher eine zweite Gruppe von Versuchen zur Ausführung, zu der Meerschweinchenleichen benutzt wurden, die in Särgen von Holz und Zink eingebettet und alsdann begraben wurden.

Versuche mit Milzbrand- und Cholera-Meerschweinchen in Holz- und Zinksärgen.

Milzbrand.

Vom 26. Januar bis 11. März 1887 waren 16 Meerschweinchen, die an Milzbrand zu Grunde gegangen, eingesargt worden. 8 Kadaver kamen in Holzsärge, 8 wurden in luftdicht verlöthete Zinksärge gelegt. Sämmtliche Särge wurden in einer großen mit Erde gefüllten Holzkiste derart vergraben, daß sie 15—20 cm oberhalb des Bodens lagen. Die Kiste stand in einem Blechbecken, in dem stets Wasser vorhanden war. Zur Nachahmung der atmosphärischen Niederschläge wurde von Zeit zu Zeit aus einer Gießkanne oben auf die Erde Wasser gegossen, welches alsdann nach einiger Zeit unten wieder ablief. In dem Kellerraume, in welchem die Kiste stand und in der darin befindlichen Erde wurde die Temperatur regelmäßig gemessen. Sie schwankte je nach der Außentemperatur in den verschiedenen Monaten zwischen + 0,5° und + 19° C. Die Ausgrabung der Särge geschah in verschieden gewählten Zeitabständen. Ihr Inhalt wurde in üblicher Weise auf lebenskräftige bezw. infektionstüchtige Milzbrandkeime untersucht. Nach Feststellung der äußeren Beschaffenheit der Särge und des anhaftenden Erdreiches, von welch letzterem meist Platten angefertigt wurden, erfolgte die Oeffnung der Särge, wobei auf die darin vorhandenen Gase, deren Geruch sowie Reaktion gegen Salzsäure und Bleipapier geachtet wurde. Hieran schloß sich die Untersuchung des Sarginhalts. Dieselbe erstreckte sich insbesondere auf das Vorhandensein lebendiger bezw. virulenter Milzbrandkeime. Es wurden zu diesem Behufe nach der mikroskopischen Prüfung von verschiedenen Theilen (Kadaverüberresten, Leichentuch, ausgeflossene Leichenjauche) Plattenserien angelegt, und Thiere (Meerschweinchen und Mäuse) geimpft. Oft wurde die Erde aus der Nähe des Sarges auch mit sterilem Wasser angerührt, von den mikroskopischen Theilen abfiltrirt und das Filtrat schnell im Vakuum bei niedriger Temperatur eingeengt. Diese Flüssigkeit, in der die durchs Filter gelaufenen Sporen enthalten sein konnten, wurde alsdann Meerschweinchen eingespritzt, natürlich unter Anstellung eines Kontrolversuches mit einer zuvor sterilisirten Probe des Filtrates. Es gelang jedoch in keinem Falle mit der Erde Milzbrand zu erzeugen. Die zahlreichen, mit dem Sarginhalt angestellten Versuche hatten jedoch in drei Fällen, und zwar aus einem nach 3 Monaten ausgegrabenen Holzsarg und einem nach 6 Monaten 12 Tagen ausgegrabenen Zinksarg sowie aus einem nach 3 Jahren 10 Monaten untersuchten Holzsarg ein positives Ergebniß. Die Meerschweinchenkadaver waren in den Zinksärgen im Allgemeinen weniger durch die Verwesung verändert, als in den Holzsärgen. Am Boden der ersteren befand sich stets eine gewisse Menge trüber, röthlicher Leichenjauche, in der zahlreiche die Gelatine meist schnell verflüssigende

Digitized by Google

Fäulnißflüssigkeit sich vorfand. In diesen Jauchen wurde stets durch besondere Thierversuche auf das Milzbrandgift gefahndet, aber ebenfalls ohne Erfolg. Von den einzelnen Ausgrabungen mögen die mit positivem Erfolg, sowie die letzten drei noch etwas eingehender beschrieben werden.

Milzbrandmeerschweinchen.

1. Ausgrabung am 11. Juni 1887, Holzsarg nach 3 Monaten. An den Fugen des Sarges haftete feuchte Erde, von welcher eine Serie von Gelatineplatten angelegt wurde. Drei Proben der Erde wurden drei Meerschweinchen unter die Haut gebracht. Der Inhalt des Sarges roch stark nach Ammoniak, welches auch durch Salmiaknebel nachgewiesen wurde. Das Leichentuch war von einer graugelben, schmierigen Masse durchtränkt. Die Verwesung erschien schon ziemlich weit fortgeschritten, so daß die Struktur der durchweg teigigen Organe nicht mehr erkannt werden konnte. In der Brusthöhle befand sich dunkelbraune Flüssigkeit, der ganze Kadaver ziemlich feucht. Platten wurden angelegt von der am Boden des Sarges lagernden, schmierigen Masse, von der aus dem Leichentuch ausgepreßten Jauche, von Substanz aus der Lebergegend und von Gewebsflüssigkeit. Mit letzterer wurden 3 Mäuse und von der Organmasse 3 Meerschweinchen geimpft. In keiner Platte konnten Milzbrandkolonieen entdeckt werden, und von den geimpften Thieren gingen nur 2 Mäuse an Milzbrand ein, die eine nach 3, die andere nach 4 Tagen. Der Milzbrand wurde sowohl durch Plattenverfahren als auch durch erfolgreiche Weiterimpfung sicher gestellt. Die 3. auch mit Gewebsflüssigkeit geimpfte Maus, blieb gesund. Ergebniß: positiv.

In dem gleichzeitig ausgegrabenen Zinksarg, dessen Inhalt in ähnlicher Weise geprüft wurde, konnte kein Milzbrand aufgefunden werden.

6. Ausgrabung, Zinksarg. Am 12. August 1887, nach 6 Monaten 12 Tagen. Sargwände etwas aufgetrieben, beim Oeffnen verbreitete sich ein starker Fäulnißgeruch. Ammoniak und Schwefelwasserstoff durch Salzsäure und Bleipapier nachgewiesen. Am Boden des Sarges schmutzig grauröthliche Flüssigkeit, welche das Leichentuch und das Fell des Kadavers durchnäßt hatte. Die Organe waren nicht mehr kenntlich, sondern alle Weichtheile in verschiedenfarbige, meist schmutzig graurothe, teigige Massen verwandelt. Von der Flüssigkeit und den Organresten wurden Platten verfertigt und je 3 Mäuse geimpft. Von letzteren starben 3 im Verlauf der nächsten 5 Tage, aber keine an Milzbrand. Auf der Verdünnungsplatte einer Serie, deren Original mit einer Platinöse Organmasse besät worden war, gingen 4 Milzbrand-verdächtige Kolonieen an. 3 Mäuse wurden damit geimpft, und 2 derselben, die eine nach 1, die andere nach 2 Tagen, starben an Milzbrand, dessen Natur in der üblichen Weise bestätigt wurde. Die Ausgrabung lieferte somit ein positives Ergebniß.

In dem gleichzeitig aus der Erde genommenen Holzsarg wurde kein Milzbrand aufgefunden.

7. Ausgrabung, am 24. Februar 1888, nach 12 Monaten 27 Tagen. Der Holzsarg hatte ziemlich feuchte Wände. Beim Oeffnen entwich starker Ammoniakgeruch. Das Sarginnere zeigte sich ziemlich trocken, im Leichentuch etwas Flüssigkeit und daran ein gelblich-brauner, schmieriger Belag. Der Kadaver war völlig trocken,

Digitized by Google

seine Organe in eine hellgrau-röthliche, trockene, teigige Masse umgewandelt. In der Magengegend fanden sich einige Speisereste vor, und vom Darm waren häutige Bestandtheile noch erkennbar. Platten wurden angelegt von der Organmasse und vom Leintuch, sowie mit Proben der gleichen Objekte 3 bezw. 2 Mäuse geimpft. Die Thiere blieben gesund und auf keiner Platte ging Milzbrand an. Die Wände des Zinksarges waren nicht aufgetrieben, beim Oeffnen trat starker Geruch nach Ammoniak auf, das mit Salzsäure nachgewiesen wurde. Bleipapier erfuhr keine Schwärzung. Auf dem Sargboden trübe, rothbräunliche Flüssigkeit, die sich zum Theil in das Leintuch gezogen hatte. Das Fell erschien vollkommen macerirt, die Weichtheile in eine teigige, grauröthliche, stark alkalische Masse umgewandelt, in der Magengegend Speisereste. Von der Organmasse und der Leichenflüssigkeit wurden Platten gefertigt und je 3 Mäuse geimpft. 2 Mäuse starben, aber nicht an Milzbrand. Auch auf den Platten konnten Milzbrandkolonieen nirgends aufgefunden werden. Somit verlief diese Ausgrabung hinsichtlich des Milzbrandnachweises negativ.

8. Eröffnung der Särge am 12. Januar 1891, nach 3 Jahren 10 Monaten (46 Monate). Die Holzkiste mit den letzten beiden Milzbrandsärgen hatte seit der 7. Ausgrabung bis zum Ende März 1889 im Keller gestanden, war jedoch in den letzten Monaten nicht mehr begossen worden. Ende März mußte die Kiste beseitigt werden. Die darin befindliche Erde wurde ausgeglüht und vergraben. Die noch vorhandenen beiden Särge wurden in einem anderen Kellerraum freistehend weiter aufbewahrt. Die Särge lagen daher in der Erde 2 Jahre, und standen alsdann noch 1 Jahr 10 Monate an der Luft, bevor sie eröffnet wurden. Der Holzsarg war von Außen und Innen vollkommen trocken, die Nägel, welche ihn zusammenhielten, so verrostet, daß der Deckel aufgebrochen werden mußte. Dabei zeigte sich das Holz sehr brüchig und trocken. Das Innere roch ganz schwach moderig. Der Kadaver war zu einer schwärzlichen, trockenen Masse am Boden des Sarges zusammengeschrumpft, an der noch Reste des Leichentuches und einige Haare erkannt werden konnten. Beim Anfassen mit sterilen Instrumenten zeigte es sich, daß die Masse sehr brüchig und von erdiger Beschaffenheit war. Einzelne kreidige Knochenüberreste waren in diese Masse eingelagert. Aus der der Leber entsprechenden Gegend und etwas weiter oben aus der Gegend des Brustkastens wurden einige Brocken entnommen. Theile derselben kamen zur Aussaat in Gelatine, und wurden zur Impfung von 2 Mäusen und 2 Meerschweinchen benutzt. In den Platten gingen sehr zahlreiche Kolonieen von Pilzen und Bakterien an. Während 19tägiger Beobachtung (Zimmertemperatur) konnten Milzbrandkolonieen auf diesen Platten nicht entdeckt werden. Es waren die gelatineverflüssigenden Arten überhaupt nicht angegangen. Die 2 geimpften Mäuse blieben gesund. Von den Meerschweinchen starb das eine nach 4, das andere nach 5 Tagen an Milzbrand. Beide Kadaver zeigten die für diesen Befund charakteristischen makroskopischen und mikroskopischen Erscheinungen. Mit Blut und Organen der Kadaver wurden Plattenserien angefertigt, und 5 Mäuse geimpft. Letztere starben noch vor Ablauf von 24 Stunden an typischem Milzbrand, und in den Gelatineplatten wuchsen nur Milzbrandkolonieen Beim Oeffnen des Zinksarges machte sich ein deutlicher Geruch nach altem Käse geltend. Am Boden des Sarges stand etwas graurothe Flüssigkeit. Das Leichentuch,

Digitized by Google

damit durchtränkt, war vollkommen erhalten, und auch der Kadaver erschien äußerlich wie frisch eingesargt. Beim Anfassen mit sterilen Instrumenten zeigte sich jedoch, daß er äußerst leicht zerreißlich und im Innern, abgesehen von den wie macerirt aussehenden Knochen, seine Weichtheile in gelbe, weiße und braune Käsemassen umgewandelt waren, die zum Theil noch die Form der einzelnen Organe (Leber, Lunge) behalten hatten. Die Schlingen des Darmes erschienen theilweise nebst Inhalt unverändert. Reaktion stark ammoniakalisch. Von der Lebermasse wurde eine Serie von Gelatineplatten angefertigt, sowie 1 Maus und 1 Meerschweinchen geimpft. Von der Lungenmasse wurde ebenfalls 1 Maus und 1 Meerschweinchen geimpft. Alle 4 Thiere blieben gesund, und die Gelatineplatten blieben während 19tägiger Beobachtung vollkommen steril. Gesammtergebniß des Versuches positiv.

Das Ergebniß dieser Versuche mit Milzbrand ist in nachstehenden beiden Uebersichten verzeichnet:

Milzbrandmeerschweinchen 2c. in Holzsärgen:

Nr.	Seit der Bestattung waren verstrichen bis zur Untersuchung		Ergebniß[1])
	Monate	Tage	
1	3	.	+
2	3	6	—
3	3	27	—
4	4	25	—
5	5		—
6	6	12	—
7	12	27	—
8	46	.	+

b) in Zinksärgen:

Nr.	Zeit zwischen Bestattung und Ausgrabung		Befund
	Monate	Tage	
1	3	2	—
2	3	8	—
3	4	10	—
4	4	25	—
5	5	2	—
6	6	12	+
7	12	24	—
8	46	.	—

Der in diesen Uebersichten niedergelegte Befund ist ein höchst auffälliger, und von dem, was Andere über die Widerstandsfähigkeit des Milzbrand im Erdboden berichten, abweichend. Die Ergebnisse der ersten 5 Ausgrabungen hielten sich im Rahmen des

[1]) Ein + bedeutet, daß Milzbrand noch nachgewiesen wurde, ein —, daß der Nachweis mißlang.

Digitized by Google

bis dahin Bekannten, aber schon der Befund im Zinksarg der 6. Ausgrabung stimmte nicht mehr. Es hatten sich trotz der für Milzbrand ungünstigen Verhältnisse, von denen der Mangel an frischer Luft, die stark alkalische Beschaffenheit des Sarginhaltes besonders erwähnt werden mögen, einige Keime vom Untergange gerettet. Vielleicht waren dies Sporen gewesen, welche sich bald nach der Einsargung oder kurz vorher an einer Stelle des Kadavers gebildet hatten. Wie viele lebenskräftige Milzbrandkeime in dem betreffenden Kadaver noch vorhanden waren, läßt sich aus den Versuchen nicht ersehen. In den Platten konnten allerdings nur 4 Milzbrandkolonieen aufgefunden werden, jedoch stellen die für die Untersuchungen entnommenen Proben einen so geringfügigen Theil des ganzen Kadavers dar, daß ein Schluß auf den Gehalt des ununtersuchten Theiles an Milzbrandkeimen mißlich erscheint. Am überraschendsten ist das Ergebniß der letzten, nach Ablauf von nahezu 4 Jahren vorgenommenen Untersuchung. Der dem Zinksarg entstammende Kadaver erwies sich nicht nur als frei von Milzbrandkeimen, sondern er war überhaupt anscheinend „ausgefault", und steril, wenigstens in Bezug auf die aëroben Bakterienarten.

Der Holzsarginhalt barg aber zweifellose, und zwar ungewöhnlich virulente Milzbrandkeime, die nicht durch das Plattenverfahren, wohl aber auf dem Wege der Verimpfung auf Meerschweinchen nachgewiesen wurden. Wie ist dieser auffallende Befund zu erklären? Zunächst stellt er sich als eine zweite Thatsache neben den oben angeführten, positiven Befund des Milzbrandes in der 5 Jahre vergraben gewesenen Maus. Was haben beide Befunde gemeinsam, und wodurch unterscheiden sie sich von den anderen Versuchen mit negativem Ergebniß? In beiden Fällen hatten die Leichen eine Zeit lang an einem mäßig warmen, trockenen Ort (das Meerschweinchen im Keller bis etwa 20°, die Maus auf dem Digestorium bis 25°) gestanden, so daß sie zu trocknen, leicht zerbröckelnden Massen eingeschrumpft waren. Der Luftsauerstoff konnte zu beiden Kadavern wenigstens in den letzten Jahren vor der Untersuchung ziemlich ungehinderten Zutritt finden. In beiden Fällen hatten die aus den getrockneten Massen für die Untersuchungen entnommenen Proben nicht durchweg, sondern nur zum Theil infektionstüchtige Milzbrandkeime enthalten, auf den Plattenaussaaten konnten jedoch keine Milzbrandkolonieen entdeckt werden. In beiden Fällen erwies sich der Milzbrand, welcher den 4 bezw. 5 Jahre langen Aufenthalt in der Erde überstanden hatte, als besonders virulent. Die Kadaverüberreste waren demnach anscheinend nicht gleichmäßig von den Keimen durchsetzt, wie es frische Milzbrandkadaver von Meerschweinchen und Mäusen sind, sondern die Dauerkeime fanden sich nur an einzelnen Stellen vor. Weshalb auf den Platten in beiden Fällen keine Milzbrandkolonieen angingen, ist vielleicht zu erklären. Zu den Plattenaussaaten konnte nur wenig Material genommen werden, während den Thieren, insbesondere den Meerschweinchen weit größere Brocken unter die Haut gebracht wurden. Man kann sich ferner vorstellen, daß die wenigen auch zu parasitärem Wachsthum befähigten Milzbrandkeime den zahlreichen, in den verimpften Massen enthaltenen rein saprophytischen Keimen zwar im Thierkörper überlegen waren und darin die Infektion herbeiführten, auf der Gelatineplatte aber von ihren an Zahl weit überlegenen Konkurrenten erdrückt wurden. Von den Versuchen mit negativem Befund nach der Ausgrabung unterscheiden sich beide Fälle dadurch,

Digitized by Google

daß zu den Kadavern lange Zeit die Luft freien Zutritt gehabt und die Kadaver trocken gelegen hatten. Bei den negativen Versuchen mit Mäusen war dies sicher nicht in gleichem Maße der Fall gewesen, weil die Erde in den betreffenden Gläsern durch Aufgießen von Wasser feucht gehalten war, und auch bei den betreffenden Ausgrabungen noch feucht erschien. Auch die Meerschweinchenleichen in ihren Holzsärgen waren stets ziemlich feucht gehalten worden. Die Erde in der Kiste war begossen worden, und der Inhalt der Holzsärge daher stets etwas feucht, allerdings nicht ganz so naß, wie der Inhalt der Zinksärge, aus denen ja kein Wasser entweichen konnte. Der nach beinahe 4 Jahren eröffnete Holzsarg hatte 2 Jahre in der Erde gestanden und war während dieser Zeit (abgesehen von den letzten Monaten) unter gleichen Bedingungen, wie seine Vorgänger gewesen. Wäre sein Inhalt gleich nach der Herausnahme aus der Erde untersucht worden, so hätte der Befund ganz gut ein negativer sein können, denn es ist sowohl nach den vorangegangenen Ausgrabungen, wie nach den Versuchen von Feser, von Esmarch und Kitasato nicht anzunehmen, daß die in der Meerschweinchenleiche vorhandenen Milzbrandstäbchen unter den gegebenen Bedingungen Sporen bilden konnten. Man kann sich vorstellen, daß in den durch die Ausgrabungen 2—7 zu Tage geförderten Kadavern aus den Holzsärgen, in denen der Nachweis lebenskräftiger Milzbrandkeime negativ verlief, dennoch vereinzelte Milzbrandstäbchen mit abgeschwächter Lebensfähigkeit vorhanden waren, die aber weder unter den Bedingungen, welche das Plattenverfahren ihnen bot, noch im Körper der Maus sich weiter entwickeln konnten. Hätte man die ausgegrabenen Kadaver an trockener Luft und bei günstiger Temperatur genügend lange aufbewahrt, so würden sich diese vereinzelten Milzbrandstäbchen von der Schädigung, die sie durch den langen Aufenthalt im Grabe unzweifelhaft erlitten hatten, wieder erholt, und ihr Wachsthum durch Sporenbildung beendigt haben können. In dieser Weise kann der Prozeß bei dem letzten Versuch 8 verlaufen sein, und es wäre damit der überraschende Befund erklärt. Daß die Feuchtigkeit, der Abschluß der Luft und die gegenseitige Konkurrenz der Fäulnißbakterien ganz andere, für das Fortbestehen der aëroben Arten verhängnißvoll werdende Verhältnisse schafft, beweist die Untersuchung des Inhaltes aus dem 8. Zinksarg, der hinsichtich der aëroben Arten bis zur Sterilität ausgefault war. Es würde, wenn man diesen Erklärungsversuch gelten läßt, auch zu verstehen sein, daß die Milzbrandkeime, welche den erwähnten Schädigungen in so wirksamer Weise Trotz bieten konnten, auch einen besonders hohen Grad von Virulenz darboten.

Uebrigens stimmen zahlreiche Erfahrungen der Thierärzte, Landwirthe und Viehbesitzer über das Auftreten des Milzbrandes mit dem in Rede stehenden Versuch überein. Die Seuchenausbrüche nach dem Aufwühlen alter Verscharrungsplätze, auf denen vor vielen Jahren Milzbrandkadaver beseitigt wurden, sind ebenso bekannt, wie gefürchtet. Die „Jahresberichte über die Verbreitung von Thierseuchen im Deutschen Reiche", bearbeitet im Kaiserlichen Gesundheitsamte, enthalten darüber zahlreiche Angaben. (Jahrgang 1—4, 1886—1889. Berlin, Springer). Interessant und zweifellos in gleiche Linie mit unserem Versuch zu stellen, ist z. B. das Auftreten des Milzbrandes im 4. Quartal 1889 unter einer Schafheerde im Veterinärbezirk Schwerin (Jahresbericht ꝛc. S. 19). Der schlammige, mit zahlreichen Thierknochen vermischte In-

Digitized by Google

halt mehrerer Wasserlöcher war nach dem Abtrocknen zum Düngen verwendet worden, und das auf den betreffenden Aeckern gewachsene Bohnenstroh hatte den Ausbruch der Seuche vermittelt.

Die eigenthümlichen, an den Milzbrandkadavern gewonnenen Erfahrungen bestätigen wieder die von Koch aufgestellte Behauptung, daß die sogenannte örtliche und zeitliche Disposition für Milzbrand in dem bekannten theoretischen Sinne gar nicht existirt, sondern das Auftreten der Seuche meist von rein zufälligen Umständen abhängig ist.[1])

Cholera.

Es wurden 19 Meerschweinchen mit reichlichen Mengen von Reinkulturen der Cholerabazillen infizirt. Als Ausgangsmaterial für die Choleraversuche wurde eine von der Epidemie in Finthen herstammende Kultur benutzt, mit welcher Peptonbouillonkulturen erzeugt wurden. Diese dienten alsdann zur Infektion der Meerschweinchen, von denen die meisten nach dem bekannten Verfahren vermittelst der Sonde die Cholerakultur in den Magen eingeführt erhielten, nach vorheriger Eingabe der Sodalösung und nachfolgender Einspritzung von Opiumtinktur in die Bauchhöhle. Einigen Meerschweinchen wurde die Cholerakultur auch unmittelbar in die Bauchhöhle eingespritzt. In den meisten Fällen wurden die Kadaver erst dann eingesargt, nachdem die Sektion das Vorhandensein reichlicher Mengen von Cholerabazillen dargethan hatte, und die Leichen wieder zugenäht waren, in einigen Fällen kamen jedoch auch unsezirte Kadaver in die Särge. Im Uebrigen geschahen die Eingrabung und die Weiterbehandlung der mit den Särgen und der Erde angefüllten Kiste in der bei den Milzbrandversuchen beschriebenen Weise. 10 Kadaver wurden in Zink- und 9 in Holzsärgen beerdigt. Die ersten Ausgrabungen erfolgten nach etwas kürzeren Zeiträumen, wie bei den Milzbrandversuchen. Der Nachweis der Cholerabazillen in den ausgegrabenen Särgen wurde durch das Plattenverfahren zu führen gesucht. In vielen Fällen kam dabei die von Schottelius angegebene Methode zur Verwendung, wonach die entnommenen Proben erst in Bouillon gebracht und über Nacht bebrütet wurden. Aus den an der Oberfläche dieser Kultur gebildeten Häutchen wurden dann erst die Platten verfertigt. Bei den Ausgrabungen wurde nicht verabsäumt, stets die Reaktion des Sarginhalts auf Lakmus zu prüfen. In einigen Fällen zeigte der Mageninhalt schwachsaure Reaktion, der übrige Theil des Verdauungsapparates war immer, in den meisten Fällen auch der Mageninhalt deutlich alkalisch. Von den einzelnen Ausgrabungen sollen zunächst diejenigen noch etwas ausführlicher beschrieben werden, bei welchen der Nachweis der Cholerabazillen gelang, und ferner auch die letzten Versuchen mit negativem Ergebniß.

Cholerameerschweinchen in Holzsärgen.

2. Versuch. Ein 650 g schweres Meerschweinchen war nach Einspritzung von 4½ ccm Cholerakultur in die Bauchhöhle im Verlaufe von etwa 20 Stunden gestorben. Bei der Sektion fand sich in der Bauchhöhle eine geringe Menge seröser

[1]) Vergl. darüber Frank, „Ueber Milzbrand, ein Beitrag zur Lehre von der örtlichen und zeitlichen Disposition", Zeitschrift für Hygiene, Bd. I. 1886, S. 369.

Digitized by Google

Flüssigkeit, in der zwar nicht direkt durch das Mikroskop, wohl aber vermittelst des Plattenverfahrens Cholerakeime nachgewiesen wurden. Der gleiche Nachweis gelang aus einer Probe vom Herzblut. Nach der Sektion wurde der Kadaver in einem Holzsarg beerdigt. Die Ausgrabung erfolgte am 25. August 1887, nach 6 Tagen. Der Kadaver war stark faul, aber in allen seinen Theilen kenntlich. Starker Ammoniakgeruch, mit Salzsäure weiße Nebel. Reaktion der Leiche überall alkalisch. Es wurden Plattenserien angelegt von 1. einem feuchten Fleck des Leichentuches, 2. der in der Bauchhöhle befindlichen, blutigen Flüssigkeit, 3. dem Inhalte des Dickdarms, 4. dem des Dünndarms, 5. vom Herzblut. Nur in den mit Dünndarminhalt besäten Platten entwickelten sich mehrere Cholerakolonieen, welche durch Weiterzüchtung sicher identifizirt wurden. Ergebniß somit positiv.

3. Versuch. Ein 355 g schweres Meerschweinchen, welches nach Einspritzung von 3 ccm Cholerabouillon in die Bauchhöhle über Nacht gestorben war, wurde am anderen Tage unsezirt in einem Holzsarg beerdigt. Die Ausgrabung geschah am 26. August 1887, nach 7 Tagen. Der makroskopische Befund des Kadavers glich dem vom vorigen Versuche, nur reagirte der Mageninhalt schwach sauer. In der Bauchhöhlenflüssigkeit konnten schon mikroskopisch Kommabazillen gefunden werden. Es wurden Platten angelegt von dieser Flüssigkeit, vom Inhalte des Dünndarms und vom Herzblut. Der sezirte Kadaver blieb einige Tage an der Luft liegen und es wurden alsdann wieder Platten gegossen. Nur in den zuerst verfertigten Platten und zwar in denen von der Bauchhöhlenflüssigkeit und dem Dünndarminhalt entwickelten sich ziemlich zahlreiche Cholerakolonieen, deren Identität durch Weiterzüchtung sichergestellt wurde. Ergebniß somit positiv.

6. Versuch. Ein 655 g schweres Meerschweinchen bekam erst 5 ccm Sodalösung und dann 10 ccm Cholerabouillon in den Magen eingeführt, worauf die Einspritzung von 7 ccm Opiumtinktur in die Bauchhöhle erfolgte. Am anderen Tage war das Thier todt. Die Sektion zeigte das für Cholerameerschweinchen bekannte Bild. In den aus einer abgebundenen Dünndarmschlinge angelegten Platten gingen zahlreiche Cholerakolonieen an. Nach der Obduktion wurde der Kadaver in Leinwand gehüllt und in einem Holzsarge beerdigt. Die Ausgrabung erfolgte am 4. Dezember 1887, nach 19 Tagen. Der wenig veränderte Kadaver zeigte alkalische Reaktion, jedoch war kein Ammoniak bemerkbar. Mit Proben vom Inhalt der Bauchhöhle, des Dünndarms, des Herzblutes und einem Stück Leintuch wurden nach Schottelius Bouillonkölbchen geimpft. Die Kulturen vom Darminhalt und von der Flüssigkeit aus der Bauchhöhle zeigten am anderen Tage Oberflächenhäutchen, von denen Platten angelegt wurden. In beiden Fällen wurden Cholerakolonieen gefunden, in den anderen Kulturen nicht. Ergebniß positiv.

9. Versuch. Ein 580 g schweres Meerschweinchen starb über Nacht nach Einspritzung von 4 ccm Cholerabouillon in die Bauchhöhle, und wurde unsezirt, mit Leintuch umhüllt, im Holzsarg beerdigt. Die Ausgrabung erfolgte am 7. Februar 1888, nach 5 Monaten 19 Tagen. Bei der Eröffnung des ziemlich durchfeuchteten Sarges verbreitete sich ein starker Geruch nach Ammoniak, und mit Salzsäure entstanden weiße Nebel. Das Leichentuch war feucht, der Kadaver trocken. In der Bauchhöhle keine

Digitized by Google

Flüssigkeit. Der Darminhalt war eingetrocknet, die Organe durch Verwesung theilweise geschwunden und erweicht. Nach dem Verfahren von Schottelius wurden Proben vom Herzen, der Flüssigkeit aus der Brusthöhle und des Darminhaltes untersucht. Die Bildung von Oberflächenhäutchen trat nicht ein. Es wurden Platten gegossen, jedoch wuchs auf keiner Platte Cholera. Ergebniß negativ.

Cholerameerschweinchen in Zinksärgen.

2. Versuch. Ein 845 g schweres Meerschweinchen wurde nacheinander mit Sodalösung, 10 ccm Cholerabouillon (Magen) und 3 ccm Opiumtinktur (Bauchhöhle) behandelt. Am anderen Tage war es todt und zeigte bei der Sektion den charakteristischen Cholerabefund, und in den aus dem Inhalt einer abgebundenen Dünndarmschlinge angefertigten Platten gingen sehr zahlreiche Cholerakolonieen an. Der Kadaver, in Leinwand gehüllt, wurde in einem Zinksarg beerdigt. Die Ausgrabung geschah am 13. Dezember 1887, nach 11 Tagen. Temperatur der Erde in der Kiste $5^1/_2$° C. Das Innere des Zinksarges war völlig trocken, die Leinwand feucht, der Kadaver trocken. Der Inhalt des Darmes reagirte überall alkalisch. Es wurden Platten angelegt mit Dünndarminhalt, Bauchhöhlenflüssigkeit, Herzblut und einem Stück des durchtränkten Leichentuches. Auf den Platten vom Dünndarminhalt und der Flüssigkeit aus der Bauchhöhle gingen Cholerakolonieen an, auf den anderen nicht. Der Kadaver blieb einige Tage an der Luft liegen. Es wurden wieder Proben entnommen, und unter Benutzung des Verfahrens von Schottelius wieder auf Cholerakeime geprüft, dieser Nachweis gelang nicht mehr. Der ganze Versuch hatte ein positives Ergebniß.

3. Versuch. Ein 725 g schweres Meerschweinchen, welches am Tage nach Einspritzung von 5 ccm Cholerabouillon in die Bauchhöhle todt vorgefunden wurde, kam unsezirt, mit Leinwand umhüllt im Zinksarg in die Erde. Die Ausgrabung geschah am 3. August 1887, nach 12 Tagen. Bei der Eröffnung des Sarges zeigte sich im Innern desselben kein Ueberdruck, starker Ammoniakgeruch. Am Boden geringe Menge schmutziggraurother Flüssigkeit, die zum Theil in das Leintuch sich hineingezogen hatte. Magen und Darm waren stark aufgetrieben, und das darin enthaltene Gas schwärzte Bleipapier. Reaktion alkalisch. Es wurden Platten angefertigt vom Dünn- und Dickdarminhalt, von der Flüssigkeit am Boden des Sarges, aus der Bauchhöhle und vom Herzblut. Auf den Platten aus der Jauche vom Sargboden gingen vereinzelte Cholerakolonieen an, auch auf einer Platte aus dem Herzblut konnte eine Cholerakolonie gefunden werden. Ergebniß somit positiv.

9. Versuch. Ein 382 g schweres Meerschweinchen, das nach Einspritzung von 3 ccm Cholerabouillon in die Bauchhöhle über Nacht gestorben war, wurde unsezirt, mit Leintuch umhüllt, in einem Zinksarg beerdigt. Die Ausgrabung erfolgte am 7. Februar 1888, nach 5 Monaten 20 Tagen. Der Kadaver war sehr gut erhalten, die Organe ziemlich weich und teigig. Auf dem Sargboden hatte sich keine Flüssigkeit angesammelt, jedoch war das Leichentuch stark durchfeuchtet. In der Bauchhöhle befand sich etwas fast klare Flüssigkeit. Es wurden Bouillonkölbchen geimpft mit dem Inhalte der Bauchhöhle, des Dünndarms und vom Herzblut. Nur auf der Kultur vom Darminhalt bildete sich ein Häutchen, die anderen Kulturen trübten sich blos. Von allen

Digitized by Google

wurden Plattenserien angelegt, doch in keiner zeigte sich Cholera. Ergebniß somit negativ.

10. Versuch. Ein 350 g schweres Meerschweinchen, welches nach Einbringung von erst 5 ccm Sodalösung, sodann von 10 ccm Cholerabouillon in den Magen mit nachfolgender Einspritzung von 2½ ccm Opiumtinktur in die Bauchhöhle in der Nacht gestorben war, wurde unsezirt, mit Leintuch umhüllt, im Zinksarg beerdigt. Die Ausgrabung erfolgte am 24. Januar 1888, nach 6 Monaten 3 Tagen. Bei Eröffnung des Sarges starker Fäulnißgeruch. Am Boden des Sarges etwas schmutzig dunkelgraurothe Flüssigkeit, die sich auch in das Leintuch gezogen hatte. Der Kadaver, noch ziemlich gut erhalten, stark mazerirt. In den Körperhöhlen trübe, röthliche Flüssigkeit, die Organe teigig. Von diesen Flüssigkeiten sowie aus dem Darminhalt wurden Plattenserien, nach Einschaltung des Schottelius'schen Verfahrens angelegt. Auf keiner Platte konnten Cholerakolonieen aufgefunden werden. Ergebniß somit negativ.

Das Ergebniß sämmtlicher Versuche ist in nachstehenden beiden Tabellen zusammengefaßt:

Cholerameerschweinchen.

a) Holzsärge

Nr.	Zeit zwischen Bestattung und Ausgrabung		Ergebniß*)
	Monate	Tage	
1	.	3	—
2	.	6	+
3	.	7	+
4	.	12	—
5	.	12	—
6	.	19	+
7	3	19	—
8	5	5	—
9	5	19	—

b) Zinksärge

Nr.	Zeit zwischen Bestattung und Ausgrabung		Ergebniß
	Monate	Tage	
1	.	6	—
2	.	11	+
3	.	12	+
4	.	17	--
5	2	15	—
6	5	13	--
7	5	13	—
8	5	13	—
9	5	20	—
10	6	3	—

* Ein + bedeutet, daß der Nachweis von entwickelungsfähigen Cholerabakterien gelungen, ein — daß er nicht gelungen ist.

Außerdem wurden mit Meerschweinchen, die an Cholera eingegangen waren, noch folgende Versuche angestellt:

20. Versuch (dieser Reihe). Ein nach Einspritzung von 10 ccm Cholerabouillon in die Bauchhöhle über Nacht gestorbenes Meerschweinchen, in dessen Herzblut vermittelst des Plattenverfahrens Cholerabazillen nachgewiesen wurden, kam, in ein Leintuch gehüllt, in einen Holzsarg. Zur Unterbringung des Sarges wurde ein auf einem Blechuntersatz stehender Blechkasten etwa 2 handbreit hoch mit Gartenerde angefüllt. An zwei gegenüberliegenden Seiten, dicht über dem Boden waren in dem Kasten zwei

Digitized by Google

mit Drahtnetz verschlossene Oeffnungen angebracht. In die eine derselben war ein Messinghahn eingelöthet, die andere trug ein senkrecht nach oben führendes, oben offenes Wasserstandsrohr. Nachdem die Erde am Boden des Kastens so lange mit Wasser begossen war, daß dasselbe auch im Standrohr in gleicher Höhe mit der Erdoberfläche sichtbar war, kam der Holzsarg auf die Mitte dieser durchnäßten Erdschicht, und wurde ringsherum mit Erde zugeschüttet, bis er vollkommen davon bedeckt war. Nach zwei Monaten, am 10. November 1887 wurde aus dem Hahne in ein steriles Kölbchen etwas Wasser abgelassen, und vermittelst des Plattenverfahrens auf Cholera untersucht. Der Nachweis fiel negativ aus. Nach weiteren 5 Tagen wurde der Sarg herausgenommen und geöffnet. Der feuchte, stark nach Ammoniak riechende Kadaver befand sich in weit vorgeschrittener Fäulniß, alle Organe teigig und in der Struktur unkenntlich. Es gelang nicht, durch zahlreiche Plattenserien Cholera aufzufinden.

21. Versuch. Zwei an Cholera gestorbene Meerschweinchen wurden ohne Sarg in einen Topf mit Erde vergraben. Die Ueberreste des einen wurden nach 7 Tagen, die des anderen nach 3 Monaten 19 Tagen untersucht. Die Cholerabazillen waren in beiden Fällen schon abgestorben.

22. Versuch. Zwei Cholerameerschweinchen wurden, jedes in einen Topf mit Leitungswasser versenkt. Das eine wurde nach 18 Tagen, das andere nach 2 Monaten 10 Tagen untersucht. Auch hier konnten die Cholerabakterien durch Kulturversuche nicht mehr nachgewiesen werden.

Diese Versuche mit Choleraleichen erweisen, daß unter den innegehaltenen Bedingungen von einer praktisch bedeutsamen Widerstandsfähigkeit der Cholerabakterien in den Leichen nicht die Rede sein kann. Bei den in Holzsärgen beerdigten Meerschweinchen wurde das Auffinden entwickelungsfähiger Cholerakeime schon 12 Tage nach der Beerdigung unsicher, bei den in Zinksärgen eingesargten Kadavern gelang der Nachweis nach 14 Tagen nicht mehr. Ob in dieser Hinsicht ein wesentlicher Unterschied hinsichtlich der Beisetzung in Holz- oder Zinksärgen besteht, kann aus den wenigen Versuchen noch nicht geschlossen werden; von besonderem Werthe ist die Unterscheidung nicht; weitere Versuche nach dieser Richtung unterblieben. Die Versuche 21 und 22 zeigen, daß auch in den ohne Sarg begrabenen Leichen die Cholerabakterien wenige Tage nach der Bestattung, beziehungsweise nach dem Einlegen in Wasser ihre Entwickelungsfähigkeit einbüßen.

Auch von Esmarch hat in der mehrfach erwähnten Arbeit 3 Versuche mit Cholerameerschweinchen veröffentlicht. Diese Versuche, welche ganz ähnlich wie die soeben beschriebenen Nr. 21 und 22 angestellt waren, ergaben das gleiche, negative Resultat. Vom 5. Tage ab nach dem Einlegen der Kadaver in Wasser konnten Cholerabazillen nicht mehr nachgewiesen werden.

Diese Erfahrungen mit den Cholerameerschweinchen sind also durchaus ungünstig für die von manchen Seiten geäußerte Ansicht, als könnte die Cholera durch die Wiederausgrabung von Choleraleichen, welche längere Zeit beerdigt waren, wieder zum Ausbruch gebracht werden. Man wird sich des jüngsten Versuches erinnern, die Entstehung der Choleraepidemie in Spanien vom Jahre 1890 auf derartige Ursachen zurückzuführen.

Digitized by Google

Versuche mit Typhus- und Tuberkulose-Kaninchen.

Da die vorstehend beschriebenen Versuche die Verhältnisse der wirklichen Beerdigungsstätten nur sehr unvollkommen nachahmten, wurde beschlossen, eine Anzahl von Versuchen in größerem der Beerdigungspraxis mehr entsprechendem Maßstabe auszuführen. Inmitten von Berlin konnte derartiges nicht vorgenommen werden; es ist aber mit Dank anzuerkennen, daß auf eine Anfrage von Seiten des Gesundheitsamtes der Kgl. Herr Polizeipräsident gestattete, mit Zustimmung des Pächters der fiskalischen Abdeckerei, Herrn Neudeck, auf dessen Pachtgrundstück die Versuche auszuführen. Die Abdeckerei liegt in der Nähe von Tegel auf einem kleinen Hügel und hat reinen Sandboden. Es wäre wünschenswerth gewesen, die Beerdigungsversuche auch auf andere Bodenarten auszudehnen, doch konnte dies bisher nicht ausgeführt werden.

Typhus.

Zwölf Kaninchen wurden mittelst Chloroform getödtet, alsdann bei jedem derselben die Aorta freigelegt, in dieselbe die Kanüle einer 20 ccm haltenden Spritze eingebunden und mit dieser durch $2^1/_2$ bis 3malige Füllung 50 bis 60 ccm einer 2 Tage alten Bouillonkultur von Typhusbazillen (im Brutschrank gezüchtet) eingespritzt. Die Lebensfähigkeit der Kultur wurde durch Beobachtung im hängenden Tropfen und durch das Plattenverfahren festgestellt. Auch das Durchtreten der Injektionsflüssigkeit von der Aorta aus in das Gefäßsystem wurde kontrolirt. An der arteria femoralis war dies direkt sichtbar; in mehreren Fällen wurde diese Arterie nach der Injektion auch durchschnitten, und aus der austretenden Flüssigkeit Kulturen angelegt, in denen Typhuskolonieen in reichlicher Menge angingen. Die so möglichst gleichmäßig mit Typhusbakterien durchsetzten Cadaver wurden wieder zugenäht, in Leinwand eingehüllt und in die Holz- bezw. Zinksärge gelegt. Die ersteren wurden zugenagelt, die letzteren zugelöthet. Die Maße der Särge waren 25 × 15 × 15 cm im Lichten. Zur Beerdigung derselben wurde in der Abdeckerei im Freien eine 3 m lange, 2 m breite und $1^1/_2$ m tiefe Grube ausgehoben. In regelmäßigen Abständen in 2 Reihen nebeneinander wurden die Särge eingesetzt, in der einen Reihe die Holzsärge, in der anderen die Zinksärge. Die Reihen standen 50 cm von einander ab. Die Beisetzung der 12 Typhusleichen geschah am 4. August 1888. Bei den Ausgrabungen, die im Verlaufe der nächsten Monate nun statthatten, wurden stets je ein Holz- und ein Zinksarg von gleichem Alter für die Untersuchung aus der Grube genommen. Zur leichteren Auffindung der Särge war über dieselben ein Führungsdraht angebracht worden. Das Erdreich in der Umgebung der Särge wurde bei jeder Ausgrabung besonders in Augenschein genommen, auch wurden zuweilen Proben desselben besonders untersucht. Wie gleich hier vorweg bemerkt werden mag, hatten diese Erduntersuchungen stets ein negatives Ergebniß. Auch konnte niemals eine Verfärbung des schön gelben Sandes bemerkt werden.

1. Ausgrabung, am 21. August 1888 (nach 17 Tagen). Bei dieser sowie bei allen nachfolgenden Ausgrabungen wurde folgendes Verfahren eingehalten: Die Särge wurden, ohne gestürzt oder stark erschüttert zu werden, vorsichtig ausgehoben und behutsam mit kräftigen Instrumenten durch Entfernung des Deckels geöffnet. Im

Digitized by Google

Moment der Eröffnung wurde auf austretende Gase (Geruch, Reaktion auf Bleipapier) geachtet. Nachdem der Inhalt des Sarges in Augenschein genommen, wurde er, falls dies möglich, in toto herausgenommen und auf ein Sezirbrett gelegt. Die Kadaver wurden in der üblichen Weise aufgespannt, sezirt, und die zur weiteren Untersuchung nöthigen Proben unter bakteriologischen Kautelen entnommen. Alle diese Arbeiten erfolgten in einem dem Gesundheitsamt gehörigen Raume auf der Abdeckerei selber. Die weitere Untersuchung der Proben geschah im Laboratorium. Die nicht mehr benöthigten Reste der Leichen und die Särge wurden unter der Feuerung des Dampfkessels auf der Abdeckerei sofort verbrannt.

Zinksarg: Der Erdboden in der Umgebung desselben war vollkommen trocken. Die Sargwände waren etwas eingedrückt. Nach der Eröffnung desselben verbreitete sich ein Fäulnißgeruch. Auf dem Boden des Sarges standen 30 ccm blutiger Flüssigkeit, mit der das Leichentuch theilweise durchtränkt war. Der Kadaver, dessen Bauch stark aufgetrieben, erschien äußerlich intakt, das Fell vollständig erhalten. Beim Aufschneiden des Bauches entwich Schwefelwasserstoff (Bleipapier). Die Lungen enthielten zum großen Theil Luft, rechts eine Hypostase. Es wurden Proben entnommen von: 1. Herz, 2. Milz, 3. Leber, 4. Leichentuch, 5. Erde außen vom Sarge. Jede Probe wurde durch das Plattenverfahren auf die Anwesenheit von Typhuskeimen geprüft. Die in den Platten aufgefundenen typhusverdächtigen Kolonieen wurden alsdann weiter untersucht, und zwar stets unter Vergleich mit gleichzeitig angelegten frischen Typhuskulturen. Die hauptsächlichsten hierbei vorgenommenen Untersuchungsmethoden waren: 1. Plattenverfahren, 2. Beobachtung im hängenden Tropfen (Bouillon), 3. Anfertigung gefärbter Präparate unter Anwendung der für die Typhusbazillen üblichen Methoden, 4. Anlegung von Gelatine-Impfstichen, 5. Anlegung von Kartoffelkulturen. Bekanntlich führt selbst dieser mühsame Weg nicht immer zum Ziel; er vermeidet aber mit ziemlicher Sicherheit, daß typhusähnliche Kolonieen fälschlich für Typhus gehalten werden. Es sei gleich hier bemerkt, daß in keinem dieser Versuche mit Typhus der Nachweis der Typhusbazillen in den Leichen gelang. Trotzdem erscheint es nicht uninteressant, die einzelnen Versuche wenigstens kurz zu beschreiben.

In den aus den Organproben angelegten Plattenserien gingen zahlreiche Kolonieen von typhusähnlichem Aussehen auf. Diese Typhusähnlichkeit erstreckte sich auch noch auf das Aussehen der Gelatine-Stich-Kulturen, wohingegen der dicke Belag auf den Kartoffelkulturen und auch das eingehende Studium im hängenden Tropfen und im gefärbten Präparat die Ungleichheit mit Typhus erwies. Die aus dem Leichentuch angefertigten Platten wurden durch Fäulnißbakterien zum Theil schnell verflüssigt. Einige wenige typhusähnliche Kolonieen auf den Verdünnungen erwiesen sich bei eingehender Prüfung als Nicht-Typhus. Aus der Erdprobe gingen überhaupt keine Bakterienkolonieen an. Die Erde in der Nähe des Sarges erwies sich vielmehr als steril.

Holzsarg: Der Boden des Sarges war etwas feucht, freie Flüssigkeit jedoch nicht vorhanden. Das ziemlich trockene Leichentuch bedeckte an mehreren Stellen eine mißfarbige, dickliche Schmiere. Der recht gut erhaltene Leichnam war nicht aufgetrieben. Das Fell war verschimmelt. Der Inhalt der Bauchhöhle roch nach Schwefelwasserstoff, und ein darüber gehaltenes Bleipapier wurde schwarz. Die Lungen waren luft-

Digitized by Google

haltig. Die Verwesung erschien im Allgemeinen etwas mehr vorgeschritten als bei dem Kadaver im Zinksarg. In gleicher Weise wie dort, wurden von 5 verschiedenen Stellen Proben entnommen, und genau so, wie angegeben, untersucht. Dabei wurden aus dem Herz und der Leber auch Agarplatten verfertigt. Ueberall gingen zahlreiche, typhusähnliche Kolonieen auf, die aber, meist in Folge ihres atypischen Wachsthums auf der Kartoffel, als Nicht-Typhus erkannt wurden. Auch in diesem Falle enthielt das Leichentuch sehr große Mengen Gelatine schnell verflüssigender Fäulnißbakterien. Die Erdprobe verhielt sich ebenso, zeigte also gegen die aus der Nähe des undurchlässigen Zinksarges entnommene einen scharfen Gegensatz. Die aus dem Leichentuch und aus der Erdprobe erhaltenen typhusähnlichen, nicht verflüssigenden Kolonieen gehörten augenscheinlich der gleichen, auch in den Organproben vorhandenen Bakterienart an. Das Gesammtergebniß dieser ersten Ausgrabung war daher ein negatives, d. h. weder aus dem Holzsarg noch aus dem Zinksarg, noch in der am Sarge anhaftenden Erde konnten Typhusbakterien nachgewiesen werden.

2. Ausgrabung am 4. September 1888, nach 1 Monat.

Zinksarg: Anhaftende Erde ganz trocken. Die Wände etwas hervorgewölbt. Beim Oeffnen entwich Gas, welches äußerst übel roch und Bleipapier schwärzte. Im Sarg fand sich etwas blutige Flüssigkeit vor. Das Fell des Leichnams erschien wenig verändert, die Organe aber breiig erweicht.

Holzsarg: Der Holzsarg war außen feucht, ebenso die anhaftende Erde. Im Innern fand sich keine Flüssigkeit vor. Die Leiche erschien etwas stärker verwest, als die im Zinksarg.

Es wurden aus beiden Särgen Proben entnommen von 1. Herz, 2. Leber, 3. Leichentuch, 4. Erde. Die Untersuchung erfolgte in der beim vorigen Versuch angegebenen Weise. Es fanden sich im Allgemeinen viel mehr verflüssigende und weniger typhusähnliche Kolonieen vor, als bei der ersten Ausgrabung. Die von den typhusähnlichen Arten angelegten Kartoffelkulturen gaben auch hier den Ausschlag nach der negativen Seite hin.

3. Ausgrabung am 2. November 1888, nach 3 Monaten.

Zinksarg. Die vollkommen trockenen Wände des Sarges waren nicht hervorgetrieben. Beim Oeffnen verbreitete sich ein intensiver Fäulnißgeruch, jedoch ließ sich Schwefelwasserstoff nicht nachweisen. Auf dem Sargboden stand eine reichliche Menge braunrother Jauche, mit der auch das Leichentuch getränkt war. Der Leichnam befand sich in sehr übelriechender Fäulniß, die Organe waren äußerst teigig und leicht zerreißlich, von braunrother Farbe.

Holzsarg. Derselbe war im Gegensatz zum Zinksarg außen stark feucht und in den Fugen mit Erde beklebt. Das Innere des Sarges erschien dagegen ziemlich trocken. Im Gestank und in der Verwesung des Cadavers konnte ein besonderer Unterschied gegenüber dem Zinksarg nicht gefunden werden.

Aus dem Zinksarg wurden Proben entnommen von 1. Leber, 2. Niere, 3. Leichentuch; aus dem Holzsarg von denselben Stellen und außerdem noch 4. von der anhaftenden Erde. Die Untersuchung erfolgte, wie angegeben. Die Erdprobe und die beiden Tuchproben lieferten weit mehr verflüssigende Kolonieen, als solches in den beiden

Digitized by Google

vorangegangenen Versuchen der Fall gewesen war. Ueberhaupt waren diese Theile von zahllosen Fäulnißbakterien durchsetzt. Aus den Organen gingen dagegen auffallend wenige Kolonieen an und zwar typhusähnliche nur aus den Nieren. Auch diese in den Nierenplatten ausgekeimten Kolonieen erwiesen sich bei näherer Prüfung als von Typhus verschieden. Sie bildeten auf den Kartoffelkulturen in Globig'schen Röhrchen beim Wachsthum im Brutschrank keine von den bei Typhus (Kontrolversuche) fast stets gefundenen Polkörnern. Somit verlief auch dieser Versuch negativ.

4. Ausgrabung am 26. Februar 1889, nach 6 Monaten 22 Tagen.

Zinksarg. Aus dem stark aufgetriebenen Sarg entwich beim Oeffnen sehr übelriechendes Gas. Am Boden braune Jauche. Das Leichentuch war damit durchtränkt. Das Fell war morsch, die Organe zum größten Theil nicht mehr kenntlich, in schmierige braune oder weiße, käseähnliche Massen verwandelt.

Holzsarg. Man konnte äußerlich am Sarge und an der anhaftenden Erde bemerken, daß aus den Fugen Leichenjauche herausgeflossen war. Der Kadaver selbst lag verhältnißmäßig trocken. Die Verwesung erschien noch weiter fortgeschritten, als beim Zinksarg; die einzelnen Organe waren nicht mehr zu unterscheiden. Aus dem Zinksarg wurden 3 (Herz, Niere, Tuch), aus dem Holzsarg 2 (Organe, Tuch) Proben entnommen und wie bisher untersucht. Auch hier gingen aus den Organen weit weniger Kolonieen auf, als aus den Leichentuchproben. Die meisten Kolonieen verflüssigten die Gelatine, im Ganzen wurden 8 typhusähnliche Kolonieen näher untersucht, aber von Typhus als gänzlich verschieden befunden. Ergebniß somit negativ.

5. Ausgrabung am 20. Mai 1889, nach $9^1/_2$ Monaten.

Zinksarg. Beim Oeffnen des etwas aufgetriebenen Sarges entwich ein intensiver Gestank. Der Sarg war vollständig unversehrt. Auf dem Boden befand sich rothbraune Flüssigkeit, das gut erhaltene Leichentuch durchtränkend. Der Bauch der im Ganzen noch wohl erhaltenen Kaninchenleiche war aufgetrieben. Die Verwesung namentlich im Gegensatz zu der im Holzsarg vorgefundenen Leiche nicht übermäßig fortgeschritten, so daß das Thier ganz gut auf das Secirbrett gespannt werden konnte. Das Fell und die Organe des Thieres waren gut erhalten, zum Theil fettwachsartig umgewandelt, die Muskeln auf der Schnittfläche rosenroth, im Dickdarm ganz unveränderte Kothballen. Es wurden Proben entnommen von 1. Herz, 2. Lunge, 3. Milz, 4. linke Niere, 5. dem Bindegewebe hinter dem Bauchfellüberzug des Magens, von einer stark blutunterlaufenen Stelle, 6. Leichentuch. Auf den Platten gingen überhaupt nur mäßig viele Bakterienkolonieen an, unter denen im Ganzen fünf typhusähnlich aussahen, sich aber bei näherer Untersuchung als Kokkenkolonieen erwiesen.

Holzsarg. Der Sarg war namentlich unten mit Flüssigkeit durchtränkt, das Leichentuch von gelbbrauner Farbe, sehr morsch; der Kadaver stark verwest, zerfiel bei geringem Zug und konnte nicht aufgespannt werden. Die inneren Organe waren nicht erkenntlich. An ihrer Stelle befanden sich braune Massen. Es wurden Proben entnommen von 1. Milzgegend, 2. linker Schenkelbeuge, 3. käsiger Substanz aus der Gegend des Jugulums, 4. Leichentuch. In den Platten gingen bedeutend mehr Kolonieen an, als in denen aus dem Zinksarg. Typhusähnliche Kolonieen waren wenige vor-

Digitized by Google

handen. Fünf derselben erwiesen sich durch die Kartoffelkultur als Nicht-Typhus. Das Resultat auch dieses Versuchs war somit ein negatives.

6. Ausgrabung am 16. September 1889, nach 1 Jahr 1 Monat 12 Tagen.

Zinksarg. In dem etwas aufgetriebenen Sarg befand sich auf dem Boden braune Jauche. Das Leichentuch und die Leiche waren noch gut erhalten, die Organe fast alle deutlich erkennbar. Von Herz, Niere und Milz wurden Plattenserien verfertigt. Es gingen in denselben nur wenige verdächtige Kolonieen an. Sieben mußten näher untersucht werden, erwiesen sich aber nicht als Typhus.

Holzsarg. Die Leiche war vollständig verwest und außer den Knochen nur wenig braune Materie übrig. Aus Brust und Bauch wurden Proben zur Anlegung von Plattenserien entnommen, deren Resultat ein durchweg negatives war.

Es ist wohl nicht vermessen anzunehmen, daß irgend nennenswerthe Mengen von entwicklungsfähigen Typhuskeimen, wenn sie in den Untersuchungsobjekten noch vorhanden gewesen wären, sich der Entdeckung nicht entzogen haben würden. Zum Mindesten ist es daher unwahrscheinlich, daß von den großen Mengen Typhusbazillen, mit denen die Kaninchenleichen, nach Ausweis der Kontrolversuche, durchsetzt waren, eine irgend bemerkenswerthe Anzahl sich lebenskräftig erhalten haben könnte. Aus den Zinksärgen konnten die Typhusbazillen nicht heraus. Sie waren aber bei allen Ausgrabungen in diesen Behältern ebenso verschwunden, wie aus den Holzsärgen. Aus den Fugen der letzteren hatte sich, wie aus den Versuchen hervorging, allerdings Leichenjauche in das umgebende Erdreich vergossen. In der Leichenjauche auf dem Boden der Zinksärge aber konnten Typhusbazillen nicht nachgewiesen werden. Es erscheint daher gewagt behaupten zu wollen, daß nur die aus den Holzsärgen entflossene Jauche Typhusbakterien enthalten habe. Man müßte dann etwa annehmen, daß die Leichenflüssigkeiten aus dem Holzsarg in den ersten Tagen, noch vor Ablauf des halben Monats, nach dessen Verlauf die erste Ausgrabung stattfand, die lebenskräftigen Typhusbakterien enthalten hätten, zu welcher Annahme ein zwingender Grund nicht vorliegt. E. von Esmarch hat in der öfter citirten Arbeit nur einen Versuch mit Typhusbazillen veröffentlicht. Er konnte schon nach Verlauf von drei Tagen in dem der Fäulniß überlassenen Versuchsobjekt (ein faustgroßes Stück Fleisch, in dessen Mitte er die Typhusreinkultur gebracht hatte) die Typhusbazillen nicht mehr nachweisen.

Von Interesse ist die Beobachtung, daß mit zunehmendem Alter der in den Zinksärgen eingeschlossenen Leichen der Bakteriengehalt derselben abnahm. Auf anaërobe Arten konnte keine Rücksicht genommen werden. Es muß daher dahingestellt bleiben, ob deren Anzahl sich auch mit der Zeit verringert hatte. Die die Gelatine verflüssigenden Bakterienarten erfuhren gegenüber den nicht verflüssigenden mit dem Alter der Leiche eine Zunahme, was wenigstens erwähnt werden mag.

Tuberkulose.

Während bei den vorigen Versuchen Thierleichen künstlich mit Typhusbazillen durchsetzt werden mußten, war es bei den Tuberkuloseversuchen möglich, die natürlichen Verhältnisse vollkommen zu berücksichtigen, da bekanntlich auch Kaninchen tuberkulös werden.

Digitized by Google

Zwölf Kaninchen wurden am 4. August 1888 mit frischen Stückchen einer tuberkulösen Lunge unter die Bauchhaut infizirt. Die Thiere wurden auf der Abdeckerei in einem dem Gesundheitsamte gehörigen Stalle gehalten und ihre Erkrankung an Tuberkulose abgewartet. Am 27. September, 54 Tage nach der Impfung, waren alle Thiere krank. Zwei waren todtgebissen worden. Die zehn kranken Thiere wurden getödtet und bei ihnen Tuberkulose durch die Sektion nebst mikroskopischer Untersuchung nachgewiesen. Die Krankheit hatte sich bei allen Thieren über sämmtliche Organe verbreitet. Besonders intensiv waren Milz, Lungen und Nieren ergriffen. Die in Leintücher eingewickelten Kadaver wurden nun, wie bei den Typhusversuchen, zur Hälfte in Holz-, zur Hälfte in Zinksärge gelegt. Die Särge wurden sofort verschlossen und in geringer Entfernung von den Typhussärgen in gleicher Weise wie diese beerdigt.

Erste Ausgrabung am 19. Oktober 1888, nach 22 Tagen.

Zinksarg. Die Wände des Sarges waren nicht merklich hervorgewölbt, seine Außenfläche war trocken. Beim Oeffnen verbreitete sich ein intensiver Fäulnißgeruch. Die Schwefelwasserstoffprobe fiel negativ aus. Auf dem Boden des Sarges stand etwas rothbraune Jauche, von der sich eine große Menge auch in das Tuch hineingezogen hatte. Der Leichnam war noch sehr gut erhalten. Die Organe, obschon etwas mißfarbig, weich und leicht zerreißlich, waren doch in ihrer Gestalt und auch ihrem Aussehen nur wenig verändert, so daß die Produkte der tuberkulösen Prozesse in ihnen noch deutlich erkennbar waren. Die Proben für die Untersuchungen wurden entnommen von: 1. Erde außen am Sarg, 2. Leichentuch, 3. Lunge, 4. Milz.

Platten anzulegen hatte hier natürlich keinen Sinn, es wurden vielmehr mit jeder der vier Proben je zwei Meerschweinchen geimpft. Die gut isolirten Thiere hatten folgendes Schicksal.

Von den mit Erde geimpften Thieren ging das eine am nächsten Tage an malignem Oedem zu Grunde, das zweite blieb vollkommen gesund. Mikroskopisch konnten in der Erde keine Mikroorganismen aufgefunden werden.

Auch von den mit Stückchen des Leichentuchs geimpften Thieren starb das eine nach zwei Tagen an malignem Oedem. Das andere Thier bekam Drüsenschwellungen, die am 8. Dezember konstatirt wurden, und starb am 24. Dezember (zwei Monate nach der Impfung) an ausgesprochener Tuberkulose. Mikroskopisch konnten in dem durchtränkten Leichentuch die Tuberkelbazillen nicht nachgewiesen werden.

In den Lungenproben waren die Tuberkelbazillen mikroskopisch leicht nachweisbar. Beide mit Lunge geimpften Thiere bekamen an der Impfstelle ein Geschwür, dessen tuberkulöse Beschaffenheit am 19. November konstatirt wurde. Bei dem einen Thier entwickelte sich bis zum 8. Dezember ein Drüsenabsceß, und das Thier starb am 30 Dezember an Tuberkulose (2 Monate 7 Tage nach der Impfung). Das zweite Thier hatte am 8. Dezember eine Infiltration in der Umgebung der Impfstelle und starb schon am 20 Dezember (1 Monat 27 Tage nach der Impfung) an ausgebreiteter Tuberkulose. Die Milz war sehr stark vergrößert. In den Lungen fanden sich frische Knötchen.

In der ausgegrabenen Milz konnten mikroskopisch (Quetschpräparate) die Tuberkel-

Digitized by Google

bazillen nicht aufgefunden werden. Von den damit geimpften Thieren zeigte aber das eine am 8. Dezember Drüsenschwellungen und ging am 23. Dezember, 2 Monate nach der Impfung, an Tuberkulose zu Grunde. Das andere Thier starb erst am 31. Dezember, und zwar ebenfalls an Tuberkulose, 2 Monate 8 Tage nach der Impfung.

Holzsarg. Derselbe war äußerlich an den Fugen mit feuchter Erde behaftet. Flüssigkeit war im Innern nicht vorhanden. Das Leichentuch war nur zum Theil mit mißfarbiger Flüssigkeit bedeckt, zum Theil rein. Der Leichnam wies hochgradige Fäulniß auf. Der Schädel war an einigen Theilen wie macerirt, die Weichtheile in den Augenhöhlen fast ganz verschwunden. Auch von der Rumpfmuskulatur und den inneren Organen waren erhebliche Theile geschwunden. Als Hauptursache dieser relativ schnellen Zerstörung mußte eine große Menge von Fliegenmaden angesehen werden, die den Leichnam bewohnten. Mehrere derselben wurden aus einer großen, verkästen Leistendrüse hervorgeholt. Zur Entnahme der Proben wurden benutzt: 1. Erde, außen vom Sarge, 2. ein Stück beflecktes Leichentuch, 3. Lunge, 4. Niere, 5. Maden, 6. Holzspahn vom Sargboden. Die Proben wurden mikroskopisch untersucht, wobei in der Lunge zahlreiche, in einer Made ein einzelner Tuberkelbazillus aufgefunden wurden. In den übrigen Proben war der mikroskopische Befund negativ. Mit jeder Probe wurden zwei Meerschweinchen geimpft. Von den mit Erde geimpften Thieren starb das eine am dritten Tage an malignem Oedem. Das andere blieb gesund. Eines der mit Leichentuch geimpften Thiere starb am dritten Tage an malignem Oedem. Das andere war einen Monat nach der Impfung noch anscheinend gesund, wies aber nach weiteren 18 Tagen eine Drüsenschwellung auf. Am 17. Januar 1889 hatte es zwei große Drüsenabscesse. Es wurde an diesem Tage getödtet und erwies sich (fast 3 Monate nach der Impfung) als tuberkulös. Von den mit Lunge geimpften Thieren starb das eine am dritten Tage an einer Lungenentzündung, das andere bekam an der Impfstelle ein tuberkulöses Geschwür. Die Leistendrüsen waren am 8. Dezember stark geschwollen, und am 15. Januar (2 Monate 26 Tage nach der Impfung) starb es an Tuberkulose. Das eine der mit Niere geimpften Thiere ging an Lungenentzündung und einem Geschwür im Blinddarm nach 12 Tagen zu Grunde. Das andere starb vier Tage später an Herzbeutelentzündung. In beiden Leichen wurden keine Tuberkelbazillen gefunden. Mit den zerquetschten Maden wurden auch zwei Thiere geimpft, die aber beide gesund blieben. Von den mit einem Holzspahn aus dem Boden des Sarges geimpften Thieren hatte das eine am 8. Dezember eine starke Drüsenschwellung. Am 17. Januar 1889, also beinahe drei Monate nach der Impfung, wurde es getödtet und erwies sich als tuberkulös. Bei dem andern hatte sich bis zum 16. Januar eine Drüseneiterung ausgebildet. Am 18. Januar wurde es getödtet und erwies sich, etwa drei Monate nach der Impfung, tuberkulös. Ergebniß positiv.

Zweite Ausgrabung am 2. November 1888, nach 1 Monat 5 Tagen.

Zinksarg. Die Wände des Sarges waren nicht aufgetrieben. Der mikroskopische Leichenbefund unterschied sich nicht wesentlich von dem entsprechenden der ersten Ausgrabung.

Holzsarg. Der Sarg war außen feucht, der Cadaver im Innern dagegen

Digitized by Google

wesentlich trockener, als der im Zinksarge, und zeigte etwa den gleichen Fortschritt in der Verwesung. Je 2 Meerschweinchen wurden geimpft mit Proben, welche beim Holzsarg entnommen waren von: 1. Erde, 2. Tuch, 3. Lunge, beim Zinksarg von: 1. Tuch, 2. Lunge. Der mikroskopische Nachweis der Tuberkelbazillen gelang nur in den beiden Lungen.

Die mit Proben aus dem Zinksarg geimpften Thiere hatten folgendes Schicksal: Das eine mit Tuch geimpfte Thier starb nach 16 Tagen an einer Lungenentzündung. Tuberkelbazillen wurden nicht aufgefunden. Bei den anderen dieser Thiere wurde am 17. Januar 1889 eine Drüsenschwellung festgestellt. Am 18. Februar, 3 Monat 12 Tage nach der Impfung, starb es an Tuberkulose. Von den mit Lunge geimpften Thieren ging eins am 19. November, 13 Tage nach der Impfung, an einer doppelseitigen Lungenentzündung zu Grunde. An der Impfstelle saß ein käsiger Pfropf und unter demselben ein Geschwür, auf dessen Grund Tuberkelbazillen nachgewiesen wurden. Das andere Thier hatte am 8. Dezember eine Drüsenschwellung und starb am 15. Januar 1889, 2 Monat 9 Tage nach der Impfung, an Tuberkulose.

Mit den aus dem Holzsarg entnommenen Proben wurden 6 Meerschweinchen geimpft, die nachstehendes Schicksal hatten. Beide mit Erde geimpften Thiere gingen zu Grunde. Das eine starb nach 2 Tagen an malignem Oedem, das andere nach 9 Tagen an Pneumonie. Von den mit Tuchresten geimpften Thieren starb das eine nach 22 Tagen. Die Organe der Bauchhöhle wiesen zahlreiche, graue und gelbe, zum Theil käsige Knoten auf. An die Milz war ein apfelgroßer Abscess angelöthet. In allen diesen pathologischen Bildungen fanden sich Stäbchen, welche die Färbungen schlecht aufnahmen, aber keine Tuberkelbazillen. Es lag höchst wahrscheinlich entweder eine Infektion mit dem Ribbert'schen Bazillus oder eine Pseudotuberkulose vor. Bei dem zweiten Thier hatte sich bis zum 17. Januar 1889 die Impfstelle in einen Abscess verwandelt. Das Thier starb am 3. Februar, etwa 3 Monate nach der Impfung, an Tuberkulose. Der Abscess an der Impfstelle war nach Innen in die Bauchhöhle durchgebrochen, und es hatte sich infolge dessen eine tuberkulose Peritonitis entwickelt. Die mit Lunge geimpften beiden Thiere gingen ebenfalls zu Grunde. Das eine verstarb nach 11 Tagen unter tetanusähnlichen Erscheinungen. Bei der Section fand sich eine Lungenentzündung, aber nirgends Tuberkeln. Das andere Thier starb am 23. Dezember 1888 an Tuberkulose, 1 Monat 17 Tage nach der Impfung, nach dem schon 14 Tage vorher Drüsenanschwellungen bemerkt worden waren.

Mithin lieferte auch die zweite Ausgrabung hinsichtlich der Tuberkulose ein positives Ergebniß.

3. Ausgrabung am 2. Januar 1889, nach 3 Monaten 6 Tagen.

Die makroskopischen Befunde der Cadaver waren in beiden Särgen nahezu dieselben. Der Holzsarg war auch diesmal außen etwas feucht, und im Zinksarg stand eine mäßige Menge rothbrauner Leichenjauche. Die Fäulniß der Leichen erwies sich gegenüber der letzten Ausgrabung besonders insofern nicht unerheblich fortgeschritten, als die Baucheingeweide bei beiden Thieren fast gänzlich verzehrt waren. Lungen und Herz hatten sich etwas besser gehalten. Von den Lungen war aber auch nur noch etwa der

Digitized by Google

dritte Theil übrig, der auf dem Durchschnitt theilweise fleischroth aussah. Am 3. Januar wurden von den Lungen und den Tüchern aus jedem Sarge je 2 Meerschweinchen geimpft.

Die mit Resten aus dem Zinksarg geimpften Thiere hatten folgendes Schicksal: An beiden mit Lunge geimpften Meerschweinchen wurden am 23. Februar geschwollene Drüsen gefunden, und die Impfstellen eiterten. Eins der Thiere starb am 23. Februar, 1 Monat 20 Tage nach der Impfung, an Tuberkulose, bei dem anderen fand sich am 29. März ein Drüsenabscess in der Leistengegend vor. Das Thier wurde am 22. April todt vorgefunden. Die Obduktion ergab einen frischen Bluterguß in der Bauchhöhle und es stellte sich nachträglich heraus, daß das Thier 1½ Stunden vor dem Tode aus dem Stalle gesprungen war. In Lunge, Leber und Milz fanden sich zahlreiche Knötchen vor. Eine hinter dem Brustbein gebrochene Drüse war vollkommen verkäst, und in diesem Käse fand sich ein Tuberkelbazillus. Beide mit Proben vom Leichentuch geimpften Thiere blieben gesund.

Die 4 mit Proben aus dem Holzsarg geimpften Thiere (von Lunge und Tuch) sind gesund geblieben.

Der Nachweis virulenter Tuberkelbazillen gelang also bei der dritten Ausgrabung in den entnommenen Proben nicht mehr so allgemein, wie bei den ersten beiden Malen, das Gesammtresultat war aber immerhin ein positives.

4. Ausgrabung am 16. September 1889, nach 11½ Monaten.

Zinksarg. Der Sarg war nicht aufgetrieben. Auf seinem Boden blutig-schmutzige Jauche. Der Kadaver zeigte sich ziemlich gut erhalten, so daß die einzelnen Organe noch erkannt werden konnten, ebenso wie in der Lunge auch die Tuberkelknoten. Lunge und Niere wurde entnommen und Proben davon mikroskopirt. Schon im ersten Präparat aus der Lunge konnten ca. 10 Tuberkelbazillen aufgefunden werden. In der Niere wurden die Bazillen nicht gefunden. Zwei mit Tuberkeln aus der Lunge geimpfte Meerschweinchen wurden am 4. November 1889, 1½ Monat nach der Impfung, getödtet und erwiesen sich als vollkommen normal.

Holzsarg. Die Verwesung des Leichnams war eine fast ganz vollkommene, so daß die Knochen macerirt erschienen und kein Organ sich unterscheiden ließ. Aus der Brust und aus der Lendengegend wurde etwas der verwesten Masse entnommen. Die Untersuchung mit dem Mikroskop verlief negativ, und 2 geimpfte Meerschweinchen wurden nicht tuberkulös.

Das Ergebniß der 4. Ausgrabung war daher hinsichtlich des Nachweises infektionstüchtiger Tuberkelbazillen in den Leichentheilen ein negatives.

5. Ausgrabung am 11. Oktober 1890, nach fast 2 Jahren.

Zinksarg. Die Seitenwände des Sarges waren ziemlich stark nach innen eingebogen; eine Oeffnung wurde nirgends bemerkt. Beim Eröffnen verbreitete sich ein intensiver Geruch nach altem Käse. Auf dem Boden des Sarges standen ca. 200 ccm röthlich-grauer, trüber Flüssigkeit. Die Leiche war ziemlich gut erhalten, alle ihre Theile erkennbar. Die grau-röthlichen, auf dem Durchschnitt noch etwas frischer aussehenden

Digitized by Google

Lungen waren ziemlich teigig und von Luftblasen durchsetzt. Einzelne Tuberkelknötchen konnten darin mikroskopisch erkannt werden, und waren beim Zufühlen mit der Pinzette als deutliche Härten zu unterscheiden. Die Organe hatten nicht allzuviel an Masse verloren. Das Leichentuch, mit Jauche durchtränkt, erschien in seinem Gewebe fest und unverändert, ebenso auch das Fell des Thieres. Von Lunge, Leber und Milz wurden Proben entnommen, wobei sich zeigte, daß auch Leber und Milz äußerst teigig und leicht zu zerreißen waren.

Bei der mikroskopischen Untersuchung gelang es leicht, in den Organen, und zwar in den zerquetschten und zerriebenen Tuberkeln Tuberkelbazillen aufzufinden. Sie fanden sich in jedem Präparat, und hatten anscheinend nichts von ihrer spezifischen Färbbarkeit eingebüßt. Stücke dieser Organe wurden auf 4 Meerschweinchen übertragen, und zwar wurden geimpft von der Leber 1, der Milz 1, der Lunge 2 Thiere.

Alle diese Meerschweinchen blieben gesund und nahmen an Gewicht während der Beobachtung zu. Sie wurden am 12. Dezember 1890, also 2 Monate nach der Impfung getödtet und erwiesen sich als vollständig normal.

Holzsarg. Der Sarg selbst war sehr gut erhalten, und von Feuchtigkeit mäßig durchtränkt, aber keineswegs naß. Beim Abheben des Deckels machte sich kein Fäulnißgeruch bemerkbar. Der Sarginhalt roch vielmehr schwach moderig, genau so, wie das umgebende Erdreich, in welchem übrigens Verfärbungen nicht bemerkt werden konnten. Auf dem Boden des Sarges waren die Reste der Leiche wie angebacken. Dieselben bestanden aus dem Skelett, dessen Knochen, von den Weichtheilen entblößt, wie macerirt aussahen, und bei dem Versuche, den Kadaver aus dem Sarg zu heben, auseinanderfielen. Die Weichtheile der Leiche waren fast ganz verschwunden, nur am Kopf und Rücken noch Reste der Haut übrig, die eine erdige Beschaffenheit darboten. Aehnliche erdige Massen befanden sich in geringer Menge in der Gegend der Leber und des Unterleibs. Auch das Leichentuch war fast vollständig verwest und bis auf einen, wie ein zartes, braunes Spinngewebe aussehenden Rest geschwunden. Am Kopf der Leiche wurden einige kleine Insekten wahrgenommen.

Von den erdigen Massen aus der Lebergegend und dem Unterleib wurden Proben entnommen. Durch das Mikroskop konnten Tuberkelbazillen darin nicht aufgefunden werden. Vier damit geimpfte Meerschweinchen starben im Verlaufe des nächsten Tages sämmtlich an malignem Oedem, das durch Weiterimpfen und durch Kulturen festgestellt wurde.

Das Gesammtresultat dieser fünften und letzten Ausgrabung war demnach hinsichtlich des Nachweises von infektionskräftigen Tuberkelbazillen ein negatives.

Ueber das Verhalten der Tuberkelbazillen in beerdigten Leichen lagen zur Zeit, als obige Versuche in Angriff genommen wurden, sichere Beobachtungen noch nicht vor. Ueber die inzwischen darüber erfolgten und allgemein bekannt gewordenen Veröffentlichungen mag folgendes bemerkt werden. Von Esmarch berichtet über zwei Versuche mit tuberkulöser Rinderlunge und mit einem tuberkulösen Meerschweinchen. Die verfaulten bezw. verwesten tuberkulösen Massen wurden das eine Mal nach 252 Tagen,

Digitized by Google

das andere Mal nach 204 Tagen Meerschweinchen in die Bauchhöhle gebracht, und es blieben beide Thiere gesund. Sie wurden getödtet und erwiesen sich als normal. In der verwesten Rinderlunge konnte mikroskopisch einmal ein Tuberkelbazillus aufgefunden werden. Auch diese Versuche, so gering an Zahl und so ergänzungsbedürftig sie auch sind, lieferten ein negatives Resultat. Ein etwas anderes Ergebniß zeitigten die von Schottelius[1]) ausgeführten Untersuchungen, über welche er auf der Naturforscherversammlung in Heidelberg 1889 berichtet hat. Er vergrub hochgradig phthisische Menschenlungen 3 m tief und fand dieselben nach Ablauf von 2½ Jahren in eine erdige bezw. dünnbreiige Masse verwandelt. Es gelang ihm den Nachweis zu führen, daß in diesen Massen wirklich noch virulente Tuberkelbazillen vorhanden waren. Die von einigen Seiten geäußerte Ansicht, daß in beerdigten Leichen die Tuberkelbazillen weiter wachsen, darf wohl nicht ernst genommen werden. Der Schottelius'sche Befund muß als eine bisher noch ganz vereinzelt dastehende ungewöhnliche Beobachtung von Widerstandsfähigkeit der Tuberkelbazillen bezeichnet werden.

Der Uebersichtlichkeit halber sind die im Kaiserlichen Gesundheitsamt ausgeführten Versuche mit Tuberkulose in nachstehenden beiden Tabellen kurz zusammengestellt worden.

Tuberkulose-Kaninchen.

Zinksarg					Holzsarg				
Nr.	Zeit zwischen Beerdigung und Ausgrabung			Ergebniß	Nr.	Zeit zwischen Beerdigung und Ausgrabung			Ergebniß
	Jahr	Monat	Tag			Jahr	Monat	Tag	
1	.	.	22	+	1	.	.	22	+
2	.	1	5	+	2	.	1	5	+
3	.	3	6	+	3	.	3	6	—
4	.	11	15	—	4	.	11	15	—
5	2	.	.	—	5	2	.	.	—

Aus den Versuchen geht hervor, daß die Tuberkelbazillen sich in den im Zinksarg beigesetzten Leichen bis zu 3 Monaten 6 Tagen, in den im Holzsarg beerdigten Kadavern bis zu 1 Monat 5 Tagen infektionstüchtig erhalten haben. Die nach etwa einem Jahre vorgenommene Untersuchung einer im Zinksarg beigesetzten Leiche lieferte aber schon ein negatives Resultat. Im Holzsarg konnten bereits nach 3 Monaten 6 Tagen keine wirksamen Tuberkelbazillen mehr aufgefunden werden. Das nach der gleichen Frist beim Zinksarg erhaltene, positive Resultat war durchaus nicht mehr so vollkommen, wie bei den früheren Ausgrabungen; der Prozeß des Absterbens der Tuberkelbazillen hatte unzweifelhaft schon damals in dem Kaninchenleichnam weite Fortschritte gemacht. Im Allgemeinen lehren die Versuche, daß die Tuberkelbazillen nach einem Jahre in den Kaninchenleichen ihre Virulenz verloren hatten.

Die Hauptergebnisse der drei Gruppen von Versuchen, über welche vorstehend berichtet worden ist, können in folgende kurze Sätze zusammengefaßt werden.

[1]) Schottelius, Ueber das Verhalten der Tuberkelbazillen im Erdboden, Tageblatt der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg, vom 18. bis 23. September 1889, Heidelberg 1890.

Digitized by Google

Milzbrand.

1. In den ohne Sarg beerdigten Milzbrandmäusen hatten die Milzbrandkeime zum Theil bis zu 1 Monat 20 Tagen ihre Virulenz erhalten. Nach 10 Monaten 11 bezw. 14 Tagen war die Virulenz nicht mehr vorhanden. Nur in einem Falle konnten in einer Maus, die 5 Jahr 1 Monat 11 Tage in einem Glase mit Erde an der Luft gestanden, und stark eingetrocknet war, noch virulente Milzbrandkeime aufgefunden werden.

2. In den in Holzsärgen beigesetzten und unmittelbar nach der Ausgrabung untersuchten Milzbrandmeerschweinchen war der Milzbrand nach 3 Monaten noch infektionstüchtig, später jedoch nicht mehr. Bei den in den Zinksärgen begrabenen Kadavern war der Milzbrand in den meisten Fällen schon nach Ablauf von 3 Monaten abgestorben, nur in einem Falle konnten nach Verlauf von 6 Monaten 12 Tagen noch virulente Keime aufgefunden werden.

3. Ein in einem Holzsarg beerdigtes Milzbrandmeerschweinchen, welches (mit dem Sarge) 2 Jahre in feuchter Erde, und dann noch 1 Jahr 10 Monate in trockner Luft gestanden hatte, enthielt vereinzelte, stark virulente Milzbrandkeime. Ein ebensolcher Kadaver, der in einem Zinksarg beigesetzt und denselben Bedingungen ausgesetzt worden war, erwies sich nach Ablauf dieser Zeit von 3 Jahr 10 Monaten als frei von (aëroben) Bakterien, er war vollständig ausgefault.

Cholera.

4. Aus den in Holzsärgen beigesetzten Cholerameerschweinchen konnten nach 19 Tagen noch keimtüchtige Cholerabakterien gezüchtet werden, jedoch war dieser Nachweis vom 12. Tag ab schon sehr unsicher. Von 3 Monaten 19 Tagen ab gelang es nicht mehr, entwickelungsfähige Cholerabakterien aufzufinden. In den in Zinksärgen beerdigten Leichen wurden die keimfähigen Cholerabakterien noch am 12. Tage gefunden, vom 17. Tage ab war dies nicht mehr der Fall.

5. Die Cholerabakterien konnten in einem Holzsarge, der 2 Monate 5 Tage in einer mit Wasser vollkommen durchtränkten Erde gestanden hatte, nicht mehr nachgewiesen werden. Ebensowenig gelang dies in dem durch die Erde gesickerten Wasser.

6. In Cholerameerschweinchen, die ohne Sarg in einem Topf mit Gartenerde oberflächlich vergraben wurden, konnten nach 7 Tagen keine Cholerabazillen aufgefunden werden. In Cholerameerschweinchen, welche ohne Sarg in einen Topf voll Leitungswasser gesteckt waren, konnten nach 18 Tagen die Cholerabakterien nicht mehr nachgewiesen werden.

Typhus.

7. Aus 16, zur Hälfte in Holz-, zur Hälfte in Zinksärgen beigesetzten, mit Typhusreinkultur in Bouillon reichlich durchsetzten Kaninchenleichen, welche unter Innehaltung natürlicher Verhältnisse im Freien in gewöhnlicher Weise im Sandboden beerdigt worden waren, konnten schon von 17 Tagen ab entwickelungsfähige Typhusbazillen nicht mehr nachgewiesen werden, trotzdem auf das sorgfältigste und unter Vergleich mit wirklichen Typhuskulturen danach gefahndet wurde.

8. Auch in dem Erdreich in der unmittelbaren Nähe der Särge gelang der Nachweis der Typhusbakterien in keinem Falle.

Digitized by Google

Tuberkulose.

9. In den im Zinksarg beigesetzten Tuberkulose-Kaninchen hielten sich die Tuberkelbazillen bis zu 3 Monaten 6 Tagen infektionstüchtig, im Holzsarg nur bis zu 1 Monat 5 Tagen. Bei den später vorgenommenen Ausgrabungen waren sie in beiden Särgen abgestorben.

10. Die Tuberkelbazillen konnten, wie aus den Versuchen hervorgeht, thatsächlich in noch virulentem Zustande aus den Leichen heraus sowohl in das mit Leichenflüssigkeit durchtränkte Leichentuch sowie auch in den Boden des Holzsarges gelangen. Allerdings hielten sie sich an diesen Stellen nur kurze Zeit virulent. Nur die nach 22 Tagen und bezw. 1 Monat 5 Tagen ausgegrabenen Leichen lieferten nach dieser Richtung hin positive Resultate, während bei den späteren Ausgrabungen in Erde und Leichentuch virulente Tuberkelbazillen nicht mehr aufgefunden wurden. Diese letzteren Versuche sind als negative insofern von Werth, als die betreffenden Thiere am Leben blieben, und nicht, was die Infektionsversuche mit Tuberkelkeimen vielfach stört, an anderen Krankheiten (malignem Oedem 2c.) zu Grunde gingen.

Den Versuchen, über welche hier berichtet worden ist, würde der praktische Werth abgesprochen werden müssen, wenn man von ihnen keine sinngemäßen Schlüsse auch auf die bei der Beerdigung menschlicher Leichen stattfindenden Verhältnisse ziehen dürfte. Gewiß ist das mit der nöthigen Vorsicht gestattet. Zu berücksichtigen ist dabei in erster Linie die Ueberlegenheit der menschlichen Leiche hinsichtlich ihrer Größe. Von vornherein wird man annehmen dürfen, daß die Prozesse, auf welche obige Versuche ein Licht werfen, in ähnlicher Weise auch auf unseren Begräbnißplätzen verlaufen. Vielleicht halten sich gewisse pathogene Bakterienarten, wie z. B. die Tuberkelbazillen, im Innern der Menschenleichen etwas länger, als dies bei den kleineren Thierleichen der Fall war Für die Hygiene des Begräbnißwesens hat dieser Umstand aber keine wesentliche Bedeutung. Wichtiger ist schon die Thatsache, daß die durch Leichenflüssigkeiten unmittelbar in das Erdreich gelangenden Bakterien in den beschriebenen Versuchen nicht mehr pathogen waren, wenigstens die betreffenden pathogenen Bakterien in den Erdproben nicht mehr in entwickelungsfähigem Zustande aufgefunden wurden. Dieser Umstand kann durch die Größe der Leiche wohl kaum beeinflußt werden, so daß das bei den Thierversuchen gefundene auch für die Verhältnisse auf unseren Kirchhöfen Geltung behält. Es soll damit aber keineswegs behauptet werden, daß nicht die Anstellung exakter Versuche an Menschenleichen eine willkommene Ergänzung bildet zu den mitgetheilten Thierversuchen. Außerdem ist es, wie schon erwähnt, nothwendig, die Versuche auch auf andere Bodenverhältnisse auszudehnen, wenngleich die Wahrscheinlichkeit, daß wesentlich andere Ergebnisse dabei erzielt werden könnten, als eine große nicht zu bezeichnen ist.

Digitized by Google

Ergebnisse
der amtlichen Pockentodesfalls- und Pockenerkrankungsstatistik im Deutschen Reiche vom Jahre 1889.

Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Nahts.

I. Die Pockentodesfälle des Jahres 1889 nebst kurzem Rückblick auf die drei Vorjahre.

(Hierzu eine kartographische Darstellung Tafel I.)

Die Zahl der im Deutschen Reiche zu amtlicher Kenntniß gelangten Pockentodesfälle war im Jahre 1889 eine höhere als in den beiden Vorjahren. Sie stieg im Berichtsjahre auf 200 an, nachdem sie von 168 (im Jahre 1887) während des Jahres 1888 auf 112[1]) gefallen war.

Die neuerliche Zunahme ist hauptsächlich durch ein stärkeres Auftreten der Pocken in der preußischen Provinz Posen — namentlich im Kreise Gnesen — zurückzuführen, denn 44 Prozent aller Pockentodesfälle des Reiches entfielen allein auf die genannte Provinz.

Nur in 6 Staaten des Deutschen Reiches sind überhaupt Pockentodesfälle konstatirt worden, nämlich im Königreich Preußen 157, im Königreich Bayern 29, im Königreich Sachsen 7, in den Großherzogthümern Baden und Hessen je 2 und in Elsaß-Lothringen 3. Aus allen übrigen Bundesstaaten ist ein derartiger Todesfall nicht zur Anzeige gekommen; im Königreich Preußen sind die Provinzen Sachsen, Hannover, Westfalen, Hessen-Nassau, auch Hohenzollern von Pockentodesfällen verschont geblieben.

Deutlicher noch als in den 3 früheren Jahren tritt die Thatsache in den Vordergrund, daß weitaus überwiegend die Grenzbezirke des Deutschen Reiches, insbesondere die an Oesterreich und Rußland grenzenden Verwaltungsbezirke des Ostens von Pockentodesfällen betroffen waren. In der nachstehenden Uebersicht über die örtliche Vertheilung der Pockentodesfälle sind diejenigen Haupt-Verwaltungsbezirke (Regierungsbezirke 2c.), welche an das Ausland grenzen, durch fetteren Druck hervorgehoben. In der letzten Spalte ist angegeben, wie viele Pockentodesfälle auf Kinder des 1. und 2. Lebensjahres entfielen.

[1]) Den 111 Pockentodesfällen des Jahres 1888 (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. VI S. 102) ist ein zufolge nachträglicher Meldung in einer Gemeinde des oberschlesischen Kreises Beuthen am 21. September 1888 bei einem 23jährigen Tagelöhner konstatirter Todesfall hinzuzuzählen.

Digitized by Google

Bundesstaat	Verwaltungsbezirk		Zahl der		Von den Verstorbenen standen im 1.–2. Lebensjahre
	a) Reg.-Bez. 2c.	b) Kreis, Bezirksamt 2c.	betroffenen Ortschaften	Pockentodesfälle	
Preußen	Königsberg	Kr. Memel	1	1	—
		„ Osterode	1	1	1
	Gumbinnen	„ Heydekrug	8	17	9
		„ Tilsit	2	3	2
	Marienwerder	„ Löbau	1	1	—
	Stadt Berlin		1	2	1
	Frankfurt	Kr. Kalau	2	2	1
	Stettin	„ Randow	1	1	—
		„ Pyritz	1	1	1
	Posen	„ Schroda	4	18	6
	Bromberg	„ Gnesen	16	61	27
		„ Witkowo	4	7	2
		„ Mogilno	1	1	—
		„ Wongrowitz	1	1	1
	Breslau	„ Waldenburg	1	1	—
	Liegnitz	„ Glogau	1	1	—
		„ Bunzlau	1	6	1
		„ Landeshut	1	1	—
		„ Hirschberg	2	2	—
	Oppeln	„ Kreuzburg	1	1	—
		„ Oppeln	2	3	1
		„ Leobschütz	6	19	14
		„ Neiße	1	1	—
	Schleswig	„ Tondern	2	2	2
	Düsseldorf	St. M.-Gladbach	1	1	—
	Trier	„ Trier	1	2	—
		Königr. Preußen	64	157	69
Bayern	Oberbayern	St. München	1	1	—
	Niederbayern	Bez.-A. Bogen	4	8	3
		„ Deggendorf	1	1	—
		„ Grafenau	1	3	—
		„ Regen	3	4	—
	Oberpfalz	„ Tirschenreuth	2	2	1
		„ Nabburg	1	1	1
	Oberfranken	„ Teuschnitz	1	1	—
		St. Hof	1	1	—
	Mittelfranken	St. u. Bez.-A. Nürnberg	2	2	1
	Unterfranken	Bez.-A. Schweinfurt	1	2	—
	Schwaben	St. Memmingen	1	3	1
		Königr. Bayern	19	29	7
Sachsen	Bautzen	Amtsh. Zittau	1	1	—
	Dresden	„ Dresden Altst.	2	2	—
		„ Dresden Neust.	1	2	1
	Zwickau	„ Auerbach	1	1	—
		„ Chemnitz	1	1	—
		Königr. Sachsen	6	7	1
Baden	Konstanz	Bez.-A. Bonndorf	1	2	—
		Großh. Baden	1	2	—
Hessen	Starkenburg	Kr. Offenbach	1	1	—
	Oberhessen	„ Friedeberg	1	1	—
		Großh. Hessen	2	2	—
Elsaß-Lothringen	Unter-Elsaß	Kr. Hagenau	1	3	1
		Elsaß-Lothringen	1	3	1
		Deutsches Reich	93	200	78

Digitized by Google

Hiernach entfielen 175 Pockentodesfälle auf die 15 Regierungsbezirke an der Ostgrenze des Reiches und 13 auf entsprechende Verwaltungsbezirke der Nord-, West- und Südgrenze (die preußischen Regierungsbezirke Schleswig, Düsseldorf, Trier, den bayerischen Regierungsbezirk Schwaben, den badischen Landeskommissärbezirk Konstanz und das Unterelsaß), so daß nur 12 Pockentodesfälle auf das eigentliche Binnenland kamen, nämlich 2 in Berlin, 2 im märkischen Kreise Kalau, 2 im Reg.-Bez. Stettin, je 2 in Mittel- und Unterfranken und 2 im Großherzogthum Hessen.

$^2/_3$ der sämmtlichen im Jahre 1889 konstatirten Pockentodesfälle entfielen auf die preußische Provinz Posen und die Reg.-Bezirke Gumbinnen und Oppeln; die Grenze nach Rußland bildete mithin offenbar die Haupteinfallspforte der Pocken.

Daß es im Deutschen Reiche dank seiner besonderen Gesetzgebung auch im Jahre 1889 nur ausnahmsweise zu einer örtlichen Ausbreitung der Pocken, bezw. zu einer größeren Zahl von Pockentodesfällen an einem und demselben Orte kam, geht daraus hervor, daß

aus 62 Gemeinden nur je 1 Pockentodesfall,
„ 18 „ „ „ 2 Pockentodesfälle,
„ 5 „ „ „ 3 „

und nur aus 8 Gemeinden mehr als 3 Pockentodesfälle gemeldet worden sind. Diese letzteren 8 Gemeinden waren die Kreisstadt Gnesen mit 38, Kreisstadt Schroda mit 13, Dorf Osterwitz im oberschlesischen Kreise Leobschütz mit 12, Kreisstadt Bunzlau in Schlesien mit 6, Groß- und Klein-Grabuppen (im ostpreußischen Kreise Heydekrug) mit 6, Lapallen (in demselben Kreise) mit 4, Alt-Kokoschki (im Kreise Gnesen) mit 4 und Haibach (im niederbayerischen Bezirksamte Bogen) mit 4 Fällen. Wie diese 8 Gemeinden, so lagen auch, mit Ausnahme von Berlin und Oberndorf, (Bezirksamt Schweinfurt), alle Gemeinden mit 2 und 3 Todesfällen in Grenzbezirken des Reiches.

Ueber die Zeit des Todes der 200 an den Pocken verstorbenen Personen giebt folgende Uebersicht nähere Auskunft:

Die Pockentodesfälle ereigneten sich während des Monat:

im	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Reg.-Bez. Gumbinnen	1	2	8	2	3	3	1	—	—	—	—	—
„ „ Posen	3	2	4	—	5	2	2	—	—	—	—	—
„ „ Bromberg	5	11	16	13	12	5	7	1	—	—	—	—
„ „ Oppeln	1	1	2	3	7	2	1	1	—	3	1	2
sonst im Königr. Preußen	2	2	3	3	3	2	2	2	—	3	—	3
im Königr. Bayern	1	5	10	6	5	1	—	—	—	—	—	1
„ „ Sachsen	—	2	—	—	1	2	1	—	—	—	1	—
„ Großherzogth. Baden	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
„ „ Hessen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Elsaß-Lothringen	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
im Deutschen Reiche	14	25	43	31	37	17	14	4	—	6	3	6

Digitized by Google

Mehr als die Hälfte aller Todesfälle entfiel hiernach auf die Monate März, April und Mai; im Hochsommer nahm, wie auch in früheren Jahren, die Häufigkeit der Pockentodesfälle ab.

Dem Geschlechte nach war das weibliche häufiger betroffen als das männliche. Von 94 bei erwachsenen (mehr als 15 Jahre alten) Personen festgestellten Pockentodesfällen entfielen 42 auf männliche, 52 auf weibliche Personen. Im Kreise Gnesen starben 7 männliche und 12 weibliche Erwachsene, im Königreich Sachsen waren alle an den Pocken verstorbenen, erwachsenen Personen weiblichen Geschlechts.

Was das Lebensalter der an den Pocken Gestorbenen betrifft, so standen 78, d. h. 39 Prozent der Gesammtzahl, im 1. oder 2. Lebensjahre. Diese im frühesten Lebensalter der Krankheit erlegenen Kinder waren in den außerpreußischen Staaten, wie sich aus den Erkrankungsmeldekarten ergiebt, sämmtlich ungeimpft, bezw. in drei Fällen erst nach der Pocken-Infektion unmittelbar vor Ausbruch der Pocken, d. h. zu spät geimpft. Aus dem Königreich Preußen liegen zwar nähere Angaben über den Impfzustand nicht vor, doch läßt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, daß auch hier die gestorbenen Kinder dieses frühen Alters ungeimpft waren.

Mehr als ein Drittel aller an den Pocken verstorbenen Personen bekannten Lebensalters (68 von 197) hatte das 30. Lebensjahr bereits zurückgelegt. Diese Personen waren beim Inkrafttreten des Reichsimpfgesetzes (i. J. 1875) nicht mehr wiederimpfpflichtig, sind sonach muthmaßlich nicht wiedergeimpft gewesen. Für die in Preußen Gestorbenen fehlt es am bezüglichen Nachweise, von den außerhalb Preußens Gestorbenen liegt dieser Nachweis vor, es ist, wie aus den Erkrankungsmeldekarten ersichtlich, Niemand aus dieser Altersklasse vor stattgehabter Pockeninfektion erfolgreich wiedergeimpft gewesen (cfr. Abschnitt II).

Von den im 3. Lebensjahre den Pocken erlegenen Kindern waren erwiesener Maßen ungeimpft: 1. ein zu M.-Gladbach verstorbenes, aus Verviers in Belgien zugereistes, 2. ein zu Hagenau verstorbenes Kind. Ein in Berlin verstorbenes Kind gleichen Alters hatte einen Tischler in Kairo zum Vater, gehörte also wohl nicht zu den im Deutschen Reiche geborenen und impfpflichtigen Kindern. Betreffs der übrigen im 3. bis 20. Lebensjahre an den Pocken verstorbenen Personen fehlen meist nähere Angaben über eine etwa stattgehabte Impfung, ausgenommen für das bei Dresden gestorbene Kind. Auf den Impfzustand desselben und aller außerhalb Preußens den Pocken erlegenen Personen wird in Abschnitt II zurückgekommen.

Genaueres über das Lebensalter von 197 an den Pocken Gestorbenen geht aus nachstehender Tabelle hervor. 3 der Verstorbenen, 2 im Kreise Gnesen und 1 im Kreise Schroda, waren unbekannten Alters, doch ergiebt der sonstige Inhalt der Meldekarten, daß sie zu den Erwachsenen gehörten.

(Siehe die Tabelle auf Seite 36.)

Vom 4. bis 24. Lebensjahre ist außerhalb Preußens Niemand den Pocken erlegen; nur in preußischen Grenzbezirken des Ostens kam es in dieser Altersklasse, welche bei sorgfältiger Durchführung des Impfgesetzes am besten vor schweren Pockenerkrankungen geschützt ist, zu Todesfällen. Hierzu ist zu bemerken, daß nach einzelnen Berichten, z. B.

Digitized by Google

Alter der an den Pocken verstorbenen Personen.

	Es standen im												
	1.	2.	3.	4.	5.	6.—10.	11.—15.	16.—20.	21.—25.	26.—30.	31.—40.	41.—50.	51.—92.
	Lebensjahre.												
Reg.-Bez. Königsberg .	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
„ „ Gumbinnen .	11	—	2	—	—	—	—	2	2	—	—	2	1
„ „ Marienwerder	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stadt Berlin	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reg.-Bez. Frankfurt .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
„ „ Stettin . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
„ „ Posen . . .	2	4	—	—	—	—	—	—	1	2	3	3	2
„ „ Bromberg .	23	7	1	1	1	9	6	2	3	2	6	5	2
„ „ Breslau . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
„ „ Liegnitz . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	5
„ „ Oppeln . .	11	4	1	—	—	1	—	1	—	1	—	2	3
„ „ Schleswig .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ Düsseldorf .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ Trier . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Königr. Preußen	54	15	6	2	1	11	6	5	6	6	12	16	14
Reg.-Bez. Oberbayern .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
„ „ Niederbayern	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3	7
„ „ Oberpfalz .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
„ „ Oberfranken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
„ „ Mittelfranken	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
„ „ Unterfranken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
„ „ Schwaben .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
Königr. Bayern	6	1	—	—	—	—	—	—	—	3	2	7	10
Reg.-Bez. Bautzen . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
„ „ Dresden . .	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1
„ „ Zwickau . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Königr. Sachsen	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2	1	1
Großherzogth. Baden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
„ **Hessen** .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Elsaß-Lothringen . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Deutsches Reich	62	16	7	3	1	11	6	5	7	11	17	25	26

aus dem preußischen Reg.-Bez. Bromberg, die Pocken dort fast ausschließlich unter der niedersten, in höchst ungünstigen hygienischen Verhältnissen lebenden Klasse der Bevölkerung ihre Opfer forderten. (Vergl. Veröffentl. des Kaiserl. Gesundh.-Amtes 1889 S. 633, 636.)

Eine bemerkenswerthe Häufung der Pockentodesfälle trat innerhalb Preußens 1. im Kreise Gnesen der Provinz Posen und in einigen unmittelbar benachbarten Kreisen derselben Provinz auf, sodann 2. in dem von vorwiegend litthauischer Bevölkerung bewohnten, ostpreußischen Grenzkreise Heydekrug, 3. im oberschlesischen Grenzkreise Leobschütz, endlich 4. in der niederschlesischen Stadt Bunzlau.

1. In der Stadt Gnesen waren vom 20. Februar bis 18. Dezember 1888 noch 22 Personen an den Pocken gestorben; hierzu kamen im Berichtsjahre bis Anfang Juli weitere 38 Pockentodesfälle, von denen je 8 auf die Monate März und April, je 7 auf

Digitized by Google

die Monate Februar und Mai entfielen. Seit dem 4. Juli 1889 ist in der von der Seuche arg heimgesuchten Stadt kein Pockentodesfall mehr bekannt geworden. Unter den 38 Gestorbenen des Berichtsjahres waren 14 Kinder der ersten 15 Lebensmonate, welche also noch nicht der gesetzlichen Impfpflicht unterworfen gewesen waren. Im Ganzen sind in der Stadt Gnesen unter 60 Pockentodten 23 Kinder dieses frühen Alters gewesen. Als Stand der Eltern ist bei 18 gestorbenen Kindern 14 mal Arbeiter, 3 mal Handwerker, 1 mal „Dienstmagd" angegeben.

Die hygienischen Verhältnisse, unter denen die Pockenepidemie in Gnesen eine solche Ausdehnung gewonnen, werden im Generalberichte über das öffentliche Gesundheitswesen des Reg.-Bez. Bromberg (S. 66) wie folgt geschildert: „In Gnesen gab die Beschaffenheit der Wohnungen der Arbeiter und des Proletariats, welche namentlich in der Bromberger Vorstadt allen sittlichen und hygienischen Rücksichten vollständig Hohn sprachen, wiederholt zu einem polizeilichen Einschreiten, namentlich während der Pockenepidemie, Anlaß. 2 bis 3 Familien wohnten häufig in einem Zimmer, Stallungen, Schuppen, Scheunen und sonstige Räumlichkeiten wurden zu Wohnungen hergerichtet und führten bei der Anhäufung so vieler Familien auf einem knappen Hofraum zu der denkbar größten Unreinlichkeit."

In der Nähe der Stadt Gnesen, im Kreise gleichen Namens, kamen im Berichtsjahre vom 6. März bis 20. August noch 23 Pockentodesfälle vor. Dieselben vertheilen sich auf 15 Gemeinden, in denen meist je 1 oder 2 — einmal 4 — Pockentodesfälle festgestellt worden sind. Die Hälfte derselben (12) entfiel wiederum auf Kinder des frühesten Lebensalters bis zu 16 Monaten; in 6 Gemeinden sind nur solche Kinder gestorben.

In den dem Kreise Gnesen unmittelbar benachbarten Kreisen Schroda, Witkowo, Mogilno und Wongrowitz kamen etwa zu gleicher Zeit, wie dort (Januar bis Juli) in 10 Gemeinden ebenfalls 27 Pockentodesfälle, davon 9 bei Kindern bis zu 15 Monaten vor. In den Kreisen Schroda, Mogilno und Wongrowitz ist vom 15. Lebensmonate bis zum 28. Lebensjahre nur eine Person, eine 23jährige Magd, den Pocken erlegen.

2. Im ostpreußischen Kreise Heydekrug, unmittelbar an der Nordgrenze des Reiches, wurden vom 24. Februar bis 2. Juli in 8 Gemeinden 17 Pockentodesfälle festgestellt. Auch hier waren vorwiegend ganz junge Kinder, 9 des ersten und 2 des 3. Lebensjahres der Krankheit erlegen. Am 13. März, nachdem 5 Kinder den Pocken zum Opfer gefallen, wurde der erste Todesfall bei einem Erwachsenen konstatirt. Muthmaßlich stehen 2 während des Monats März in der benachbarten Stadt Tilsit beobachtete Todesfälle von Säuglingen an den Pocken mit dem Auftreten der Krankheit im Kreise Heydekrug in Verbindung.

3. Im Dorfe Osterwitz des Kreises Leobschütz, dessen Einwohnerzahl sich auf etwa 700 beläuft, kamen vom 17. März bis 31. Mai nicht weniger als 12 Pockentodesfälle vor, davon 11 bei Kindern der ersten 19 Lebensmonate, 1 bei einem älteren Kinde. Vom 12. Juni bis 11. Dezember folgten in einigen Orten desselben Kreises weitere 7 Pockentodesfälle, und zwar 4 bei kleinen Kindern und 3 bei Erwachsenen.

4. In der Stadt Bunzlau kamen vom 20. Juni bis 12. Oktober 6 Todesfälle

Digitized by Google

an den Pocken zur Anmeldung. 5 der Verstorbenen, im Alter von 67 bis 92 Jahren stehend, hatten sich im Kreiskrankenhause, woselbst sie sich als Sieche bezw. kranke Ortsarme befanden, angesteckt; der 6. Fall betraf ein einmonatliches Kind, welches durch Sachen aus Oesterreichisch-Schlesien infizirt worden war.

Die übrigen Meldekarten aus Preußen betreffen vereinzelt gebliebene Pockentodesfälle; auf die außerhalb Preußens vorgekommenen wird in Abschnitt II zurückgekommen.

Aus dem benachbarten Auslande liegt eine vorläufige Mittheilung über die Zahl der im Jahre 1889 durch ärztliche Anzeigen zur behördlichen Kenntniß gelangten Pockentodesfälle für die österreichischen Kronländer vor (vergl. „Oesterreichisches Sanitätswesen" 1890, S. 564 und „Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundh.-Amtes" 1890 S. 728). Es starben danach an den Pocken a. in absoluter Zahl, b. im Verhältniß zu je 100 000 der am 31. Dezember 1880 ermittelten Einwohnerzahl:

	a	b
in Böhmen	3 329	60,2
„ Mähren	1 109	51,9
„ Oesterr. Schlesien	238	42,2
„ Galizien	1 449	24,4
„ Oberösterreich	1	0,1
„ Salzburg	—	—
„ Tirol und Vorarlberg	15	1,7

Demgegenüber starben zu derselben Zeit in den angrenzenden Theilen des Deutschen Reiches 64 Personen an den Pocken, und zwar:

	a	b
in der preußischen Provinz Schlesien	35	0,85
im Königreich Sachsen	7	0,22
in den 4 an Oesterreich grenzenden bayerischen Regierungsbezirken	22	0,79
und im ganzen Deutschen Reiche	200	0,43

Muthmaßlich werden sich die für die österreichischen Kronländer oben mitgetheilten Zahlen nach Bekanntgabe der amtlichen Todesregister noch beträchtlich erhöhen, so daß dann der Unterschied gegenüber der Pockensterblichkeit im Deutschen Reiche noch auffälliger zu Tage tritt (vergl. unten die Ziffern für 1886 und 1887).

Nachstehend sind ferner die aus 5 Städtegruppen ausländischer Staaten vorliegenden Mittheilungen über die Zahl der Pockentodesfälle des Jahres 1889 mit denjenigen aus der Gruppe aller größeren Städte des Deutschen Reiches verglichen.

Digitized by Google

An den Pocken starben:

	in 206 größeren Städten des Deutschen Reiches[1])	in 57 größeren Städten und Gemeinden Oesterreichs[2])	in 12 größeren Städten Ungarns[3])	in den 28 größten Städten Englands[4])	in 69 Hauptstädten Italiens[5])	in 66 großen Städten Belgiens[6])
bei einer Einwohnerzahl von	11 010 347	2 957 118	869 345	9 555 406	5 084 662	1 936 054
im Jahre 1889 . . .	51	1 180	115	7	1 550	539
mithin von je 100 000 Einwohnern . . .	0,46	39,9	13,2	0,07	30,5	27,8

Die Städte Oesterreichs, Ungarns, Belgiens, Italiens hatten somit, wie in den Vorjahren, eine weit höhere Pockensterblichkeit als die Städte des Deutschen Reiches, trotzdem die Gruppe der letzteren eine viel größere Zahl von Orten umfaßt.

Auch den englischen Städten standen die deutschen nicht nach, wenn man gleichwerthige Zahlen vergleicht. In den 28 größten Städten des Deutschen Reiches, welche zusammen 5 831 181 Einwohner enthalten, kamen 4 Pockentodesfälle vor, mithin, ebenso wie in den 28 größten Städten Englands, 0,07 auf je 100 000 Einwohner.

Für einzelne Großstädte des Auslandes sind im Folgenden die Sterbeziffern an den Pocken für das Jahr 1889 berechnet und mit denjenigen der 24 Großstädte des Deutschen Reiches in Vergleich gestellt worden.

(Siehe die Tabelle auf Seite 40.)

In der Nachbarschaft des Deutschen Reiches scheint, soweit Nachrichten vorliegen, am heftigsten der bekannte belgische Seebadeort Ostende von den Pocken heimgesucht gewesen zu sein. Während des Jahres 1889 erlagen dort 380 Personen den Pocken, d. i. mehr als 1½ Prozent (15,33 ‰) der Bevölkerung. (Vergl. Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundh.-Amtes 1889 S. 387.)

Die Zahlenangaben auf Seite 40 sind theils einigen direkt an das Kaiserliche Gesundheitsamt gerichteten Mittheilungen entnommen, theils dem belgischen résumé annuel de statistique démographique et médicale par Dr. Janssens, dem englischen annual summary of births, deaths and causes of death in London and other great towns, der italienischen gazzetta ufficiale S. 1190, oder endlich den spanischen monatlichen bóletins de sanidad.

Den letzteren Ausweisen ist ferner zu entnehmen, daß die Pocken in Spanien

---

[1]) Diejenigen 206 Städte mit 15 000 und mehr Einwohnern (und die Vororte von Berlin und Leipzig), aus denen wöchentlich bezw. monatlich Sterblichkeitsausweise beim Kaiserl. Gesundh.-Amte eingehen. Die 51 Pockentodesfälle ereigneten sich in Gnesen (38), Berlin, Tilsit, Trier (je 2), Memel, M.-Gladbach, München, Nürnberg, Hof, Offenbach, Grabow (je 1).

[2]) Nach dem Jahresausweise der K. K. statistischen Centralkommission.

[3]) Nach dem bulletin hebdomadaire de statistique internationale red. par J. Körösi.

[4]) Nach dem amtlichen annual summary of births, deaths and causes of death in London and other great towns.

[5]) Nach gazzetta ufficiale 1890. S. 1190—1197.

[6]) Nach dem résumé annuel de statistique démographique et médicale par Dr. E. Janssens.

Digitized by Google

Es starben an den Pocken:

A. Deutsche Großstädte			B. Außerdeutsche Großstädte des europäischen Kontinents		
	in	auf je 100000 Einw.		in	auf je 100000 Einw.
Berlin	2	0,1	Wien	13	1,6
Hamburg	0	—	Prag	360	118,3
Breslau	0	—	Triest	39	24,7
München	1	0,4	Lemberg	59	48,5
Dresden	0	—			
Leipzig	0	—	Paris	129	5,7
Magdeburg	0	—	Marseille	195	51,8
Köln	0	—	Lyon	68	17
Frankfurt a. M.	0	—	(Amiens)	103	128
Königsberg	0	—	St. Etienne	78	66
Hannover	0	—	Le Havre	57	51
Düsseldorf	0	—	(Nancy)	17	20
Bremen	0	—			
Nürnberg	1	0,8	Rom	94	23
Danzig	0	—	Venedig	366	245
Stuttgart	0	—	Mailand	210	51,6
Chemnitz	0	—	Genua	29	14
Straßburg	0	—	Bologna	32	23
Elberfeld	0	—			
Altona	0	—	(Verviers)	15	31
Barmen	0	—			
Stettin	0	—	St. Petersburg	32	3,3
Aachen	0	—	Moskau	19	2,5
Krefeld	0	—	Warschau	760	171
			Odessa	35	13
			Bukarest	54	26
			Madrid	111	23
			Barcelona	156	63

im Jahre 1889 — ebenso wie im Vorjahre — ganz besonders viele Todesfälle verursacht haben.

So starben z. B. an den Pocken im Jahre 1889:

(auf je 100 000 Einw.)

in der spanischen Provinz Almeria 1076 Personen . . . (308)
„ „ „ „ Murcia 1208 „ . . . (267)
„ „ „ „ Coruña 733 „ . . . (123)
„ „ „ „ Malaga 671 „ . . . (134)
„ „ „ „ Cadiz 570 „ . . . (133)
„ „ „ „ Cordoba 540 „ . . . (140)

u. s. w.

Die entsprechende Ziffer der Pockentodesfälle im Deutschen Reiche — 0,4 auf 100 000 Bewohner — erscheint hiermit verglichen ganz besonders geringfügig.

Digitized by Google

Ein Rückblick auf die seit der Durchführung einer zuverlässigen Pockentodesfallsstatistik für das Deutsche Reich abgelaufenen 4 Jahre läßt die außerordentlich günstige Lage, in der sich die Bewohner des Deutschen Reiches hinsichtlich der Gefahr, an den Pocken zu sterben, befinden, deutlich hervortreten, namentlich gegenüber den Bewohnern derjenigen Staaten, in denen eine gesetzliche Pflicht zur Impfung überhaupt nicht besteht.

Im Folgenden sind die Pockentodesfälle von 1886—1889 für diejenigen Städtegruppen zusammengestellt, in denen eine anscheinend besonders genaue Registrirung der Todesursachen stattfindet und regelmäßig veröffentlicht wird.

Es starben an den Pocken:

in der Städtegruppe	1886	1887	1888	1889	Die mittlere Einwohnerzahl betrug	Mithin starben an den Pocken auf je 100000 Einwohner jährlich
des Deutschen Reiches	49	50	42	51	10 388 596	0,46
Englands	70	332	604	7	9 322 899	2,72
der Schweiz	103	—	4	—	481 430	5,56
Belgiens	368	78	181	539	1 912 095	15,24
Frankreichs	3 169	2 095	2 203	.	6 769 855	36,77
Oesterreichs	1 005	1 022	1 440	1 180	2 770 673	41,93
Italiens	4 638	3 712	.	.	7 480 881	55,81
Ungarns	2 477	1 760	102	115	1 096 184	101,58

Hiernach betrug in den 4 Jahren, soweit die Angaben reichen, die Pockensterblichkeit in der Städtegruppe Englands etwa das 6fache,

" " " der Schweiz " " 12fache,
" " " Belgiens " " 33fache,
" " " Frankreichs " " 80fache,
" " " Oesterreichs " " 91fache,
" " " Italiens " " 121fache,
" " " Ungarns " " 221fache

der Pockensterblichkeit der Städte des Deutschen Reiches mit 15000 und mehr Einwohnern.

In noch günstigerer Lage als die Bewohner des Deutschen Reiches befinden sich hinsichtlich der Gefahr, an den Pocken zu sterben, die Bewohner Schwedens, woselbst schon seit Anfang dieses Jahrhunderts Gesetzesvorschriften die Impfung fordern. Auch in den Niederlanden, wo kein unmittelbarer, aber ein indirekter Impfzwang besteht, insofern als zum Schulbesuch nur Kinder zugelassen werden, welche den Nachweis einer stattgehabten Impfung erbringen, war die Pockensterblichkeit gering. In den Jahren 1886 und 1887 starben daselbst 90 Personen, mithin jährlich etwa 1 auf je 100000 Bewohner, im Jahre 1888 erlag im Ganzen nur 1 Person den Pocken.

Digitized by Google

Die eigenthümliche und charakteristische Vertheilung der Pockentodesfälle im Deutschen Reiche tritt bei einem Rückblicke auf die seit Beginn der exakten Pockenstatistik verflossenen 4 Jahre ebenfalls sehr deutlich hervor. Wie nachstehende Tabelle zeigt, ist die Bevölkerung der 15 Grenzbezirke des Ostens etwa 11 mal mehr von Pockentodesfällen betroffen gewesen als die übrige Bevölkerung des Reiches. In jenen östlichen Grenzbezirken starben durchschnittlich im Jahre auf jede Million Einwohner 10 Personen, dagegen starben in allen übrigen Bezirken des Reiches auf die zehnfache Einwohnerzahl nur 9 Personen an den Pocken.

Pockentodesfälle im Deutschen Reiche 1886—1889.

Grenzbezirke des Ostens	(Einwohnerzahl)	Pockentodesfälle					Durchschnittlich im Jahre auf je 1 Million Einwohner
		1886	1887	1888	1889	zus.	
Kgl. preuß. Reg.-Bez. Königsberg . .	(1 171 116)	9	69	10	2	90	19
„ „ „ „ Gumbinnen . .	(788 359)	35	36	5	20	96	30
„ „ „ „ Marienwerder .	(829 459)	23	5	2	1	31	9
„ „ „ „ Posen	(1 106 959)	1	—	12	18	31	7
„ „ „ „ Bromberg . . .	(608 659)	2	3	30	70	105	43
„ „ „ „ Breslau . . .	(1 579 248)	4	13	1	1	19	3
„ „ „ „ Oppeln	(1 497 595)	25	—	9	24	58	10
„ „ „ „ Liegnitz	(1 035 376)	6	4	1	10	21	5
Kgl. bayer. „ „ Oberfranken . .	(576 703)	—	2	7	2	11	5
„ „ „ „ Oberpfalz . . .	(537 990)	1	2	5	3	11	5
„ „ „ „ Niederbayern .	(660 802)	3	4	3	16	26	10
„ „ „ „ Oberbayern . .	(1 006 761)	2	2	7	1	12	3
Kgl. sächs. „ „ Bautzen . . .	(356 560)	14	3	2	1	20	14
„ „ „ „ Dresden . . .	(860 558)	3	—	3	4	10	3
„ „ „ „ Zwickau . . .	(1 190 849)	6	4	1	2	13	3
In allen 15 Regierungs-Bezirken an der östlichen Grenze des Reiches . . .	(13 806 994)	134	147	98	175	554	10
In allen übrigen Theilen des Deutschen Reiches	(33 048 710)	63	21	14	25	123	0,9

Auf der hier beigefügten Karte ist die Häufigkeit der Pockentodesfälle in den meist betroffenen, engeren Verwaltungsbezirken der deutschen Bundesstaaten (Kreisen, Bezirksämtern, Amtshauptmannschaften 2c.) durch Farbenabstufung dargestellt. Es sind wiederum die seit Durchführung der amtlichen Pockentodesfallsstatistik verflossenen 4 Jahre berücksichtigt. Diejenigen Kreise 2c., in denen a) während der 4 Jahre höchstens 2 Pockentodesfälle sich ereigneten, und b) diejenigen Großstädte, in denen auf je 100 000 Einwohner weniger als 1 Todesfall im Jahre kam, sind nur durch ein Kreuzchen gekennzeichnet.

Es sind dies: a) 64 preußische Kreise, 19 bayerische Bezirksämter (bezw. unmittelbare Städte), 11 sächsische Amtshauptmannschaften, 2 württembergische Oberämter, 9 sonstige Bezirke, b) die Städte Berlin mit 5, München mit 6, Hannover und Magdeburg mit 4, Leipzig und Chemnitz mit je 3 Todesfällen.

Digitized by Google

Zur Erläuterung der kartographischen Darstellung diene folgende Tabelle:

Während der 4 Jahre von 1886—1889 ereigneten sich

im	Pocken-todes-fälle	mithin jährlich auf 50 000 Einw.	im	Pocken-todes-fälle	mithin jährlich auf 50 000 Einw.
Preuß. Kreise Gnesen	89	27,5	Sächs. Amtsh. Zittau	9	1,2
„ „ Johannisburg	30	7,7	Preuß. Kreise Tilsit	6	1,1
„ „ Ortelsburg	28	5,1	„ „ Pyritz	4	1,1
„ „ Heydekrug	17	5,0	„ „ Sensburg	4	1,0
Bayer. Stadtbez. Memmingen	3	4,3	„ „ Rosenberg	4	1,0
Preuß. Kreise Schroda	18	4,2	Bayer. Bez.-Amt Tirschenreuth	3	1,2
„ „ Kulm	15	4,0	Preuß. Kreise Löbau	4	0,9
„ „ Witkowo	8	4,0	„ „ Lötzen	3	0,9
„ „ Goldap	14	3,9	„ „ Glatz	4	0,8
„ Stadtkr. Königsberg	43	3,5	„ „ Landeshut	3	0,8
Bayer. Bez.-Amt Bogen	8	3,1	Sächs. Amtsh. Löbau	6	0,8
Preuß. Kreise Ostrowo	8	3,1	„ „ Dippoldiswalde	3	0,7
„ „ Leobschütz	21	3,0	Preuß. Kreise Lauban	4	0,7
„ „ Oletzko	10	3,0	„ „ Hirschberg	4	0,7
Badischen Amtsbez. Bonndorf	3	2,3	„ „ Inowrazlaw	3	0,6
Bayer. Bez.-Amt Regen	5	2,4	„ „ Thorn	4	0,6
„ „ Grafenau	3	2,1	„ „ Oels	3	0,6
Preuß. Kreise Memel	10	2,1	Sächs. Amtsh. Bautzen	5	0,6
Bayer. Bez.-Amt Waldmünchen	3	2,2	Preuß. Kreise Lebus	4	0,5
Preuß. Kreise Lyck	9	2,1	„ „ Oppeln	5	0,5
Bayer. Bez.-Amt Wunsiedel	6	2,0	Elsäss. Kreise Hagenau	3	0,5
Preuß. Kreise Kattowitz	16	1,9	Preuß. Kreise Beuthen	5	0,5
Bayer. Bez.-Amt Mühldorf	5	1,8	Freien Stadt Hamburg	20	0,5
„ „ Wolfstein	4	1,7	Preuß. Kreise Pleß	3	0,4
Preuß. Kreise Trebnitz	6	1,4	„ „ Sorau	3	0,4
„ „ Bunzlau	6	1,3	Sächs. Amtsh. Pirna	3	0,3
„ „ Wanzleben	7	1,2			

Der Berechnung der Verhältnißziffern ist im Allgemeinen die Einwohnerzahl vom 1. Dezember 1885 zu Grunde gelegt; nur für die größeren Städte ist die in üblicher Weise errechnete mittlere Einwohnerzahl der Berichtszeit hier berücksichtigt.

Aus den obigen Tabellen und aus der Karte geht hervor, daß im Deutschen Reiche hauptsächlich die nahe der östlichen Grenze gelegenen Bezirke von den Pocken betroffen waren; hier giebt nur die stete Einschleppung des Krankheitskeims aus den pockenverseuchten, östlichen Nachbarländern zu Pockentodesfällen Anlaß. Im Uebrigen erscheint die Bevölkerung des Reiches vor tödtlichen Pockenerkrankungen in hohem Grade geschützt, zumal wenn man sie mit derjenigen anderer Länder vergleicht.

Daß die an das Deutsche Reich grenzenden russischen Gouvernements, insbesondere die des ehemaligen Königreichs Polen, dauernd von den Pocken stark heimgesucht sind, läßt sich bei dem Mangel einer verwerthbaren Todesursachenstatistik daselbst zwar nicht erweisen, indessen gewinnt diese allgemein verbreitete Annahme eine sehr gewichtige Stütze in der Thatsache, daß die Hauptstadt jener Gouvernements, Warschau, nach den von dorther vorliegenden Ausweisen Jahr für Jahr eine außerordentlich hohe Zahl von

Digitized by Google

Pockentodesfällen hat. Von 1886—1889 starben allein in Warschau mehr als doppelt so viele Personen an den Pocken als im gesammten Deutschen Reiche, nämlich 1876 Personen, d. i. im Durchschnitt jährlich 469.

Auf je 100000 Personen starben jährlich an den Pocken
in den meistbetroffenen östlichen Grenzbezirken des Deutschen Reiches 1,
dagegen in der benachbarten russischen Stadt Warschau 105.

Diese mehr als hundertfach höhere Pockensterblichkeit erklärt zur Genüge die fortdauernde Einschleppung der Seuche von russischer Seite, sie weist aber zugleich auf die hundertmal geringere Gefahr hin, welche der deutschen Bevölkerung gegenüber der russischen von Seiten der Pocken droht.

Wie von den russischen Grenzländern, so ist auch von den benachbarten österreichischen Kronländern die Einschleppung der Pocken in das Deutsche Reich fortdauernd zu fürchten. Für die Jahre 1886 und 1887 liegen die definitiven Ausweise über die zur behördlichen Kenntniß gekommenen Pockentodesfälle aus letzteren vor. Es entfielen danach

in den an das Deutsche Reich grenzenden österreichischen Kronländern	Einwohnerzahl	Pockentodesfälle 1886	Pockentodesfälle 1887 (1888)	Durchschnittlich starben im Jahre auf je 1 Million Einwohner an den Pocken
Böhmen	5 529 122	3 357	2 381	519
Mähren	2 138 341	415	306 (942)	169 bez. 259
Schlesien	563 355	229	398	556
Galizien	5 926 172	2 945	4 076	592
Oberösterreich	754 521	260	220	318
Salzburg	162 041	2	—	6
Vorarlberg und Tirol	904 284	58	31	49
zusammen	15 977 836	7 266	7 412	459
Dagegen in den an Oesterreich grenzenden Regierungsbezirken des Deutschen Reiches	9 302 442	(1886—1889) 201		5,4

Es zeigt sich, daß auch bei den österreichischen Nachbarn auf die gleiche Einwohnerzahl etwa 85mal mehr Pockentodesfälle kamen als in den angrenzenden Bezirken der deutschen Bundesstaaten. Insbesondere das in langer Linie an Preußen, Bayern und Sachsen grenzende Böhmen war stark von den Pocken verseucht und hatte eine fast 100mal höhere Pockensterblichkeit als die unmittelbar benachbarten Bezirke des Deutschen Reiches.

Eine solche Jahr für Jahr wiederkehrende, höchst auffällige Differenz in der Pockensterblichkeit diesseits und jenseits der Grenzen des Deutschen Reiches läßt sich nur durch den außerordentlichen Schutz vor schweren Pockenerkrankungen erklären, den die gesetzlich vorgeschriebenen Impfungen nicht nur der einzelnen geimpften Person, sondern der Gesammtbevölkerung des Deutschen Reiches gewähren. Sie führt aufs deutlichste die Segnungen des Reichsimpfgesetzes vor Augen, doch zeigt

Digitized by Google

sie nur, welche Verheerungen die Pocken durch den Tod hier und dort verursachen, die ebenfalls sehr bedeutsamen Schäden, welche schwere Pockenerkrankungen bei genesenen Personen oft hinterlassen, sind hierbei gar nicht berücksichtigt. Man ist zu der Annahme berechtigt, daß auch bezüglich solcher Schäden ein ähnlicher Unterschied diesseits und jenseits der Grenze des Deutschen Reiches obwaltet.

II. Die Pockenerkrankungen des Jahres 1889.

Allgemeines. Erkrankungen von Ausländern. Oertliche Vertheilung der Pockenfälle.

Für das Jahr 1889 sind aus allen Staaten des Deutschen Reiches mit Ausnahme des Königreichs Preußen dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Ausweise über die zur amtlichen Kenntniß gelangten Erkrankungen an den Pocken zugegangen. Danach waren in den 24 Bundesstaaten und in Elsaß-Lothringen im Ganzen 359 Personen während des Jahres an den Pocken erkrankt, mithin wurden, da sich die Gesammtbevölkerung des Reiches mit Ausschluß von Preußen nach der letzten Volkszählung auf 18 537 234 und für die Mitte des Berichtsjahres nach üblicher Schätzung auf 18 954 950 belief, von je 1 Million Einwohnern innerhalb Jahresfrist etwa 19 von den Pocken befallen.[1]) Diese letztere Verhältnißziffer sinkt auf 17,4, wenn man von den 359 Pockenkranken diejenigen 29 in Abzug bringt, welche im Auslande geboren waren, daher zu der einheimischen Bevölkerung nicht gehörten. Von den 359 Erkrankten starben 43, d. h. genau 12 auf je 100 Erkrankte.

Die 359 Meldekarten über Pockenkranke sind aus den Bundesstaaten Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden, Hessen, Anhalt, Lübeck, Hamburg und aus Elsaß-Lothringen eingegangen, in 16 Bundesstaaten sind laut ergangener Anzeige Erkrankungen an den Pocken nicht zur amtlichen Kenntniß gelangt.

Unter der mehrfach genannten Zahl von 359 Meldekarten sind nicht enthalten 19 aus dem Orte Helbigsdorf in der Königlich sächsischen Amtshauptmannschaft Freiberg eingegangene Karten, da deren Inhalt nicht erweist, daß die betreffenden Kranken an den echten oder an den modifizirten Pocken gelitten haben. Es handelt sich um 19 in der Zeit vom 6. Januar bis 28. Februar beobachtete, ganz leichte Krankheitsfälle bei Kindern des 1. bis 11. Lebensjahres, welche von einem Arzte nicht behandelt worden sind und meist in 3 bis 4 Tagen mit Genesung endeten. Mit irgend einer ärztlich konstatirten Pockenerkrankung standen sie nicht im Zusammenhange, in der ganzen Amtshauptmannschaft Freiberg sind im ersten Halbjahr 1889 unzweifelhafte Pockenfälle nicht vorgekommen. Muthmaßlich handelt es sich um Varicellen, welche damals in 9 Häusern von Helbigsdorf 3 ungeimpfte und 16 geimpfte Kinder befielen. (Vergl. auch die Berichte aus den Vorjahren.)

[1]) In Italien erkrankten nach den amtlichen Ausweisen 39 730 Personen, d. i. 1300 auf je 1 Million Einwohner im Jahre 1889 an den Pocken, in den österreichischen Kronländern zu derselben Zeit 48 207, d. i. 2033 auf je 1 Million Einwohner.

Digitized by Google

Von den erwähnten 359 Pockenerkrankungen entfielen:

242	auf	8	unmittelbare Städte und
		42	sonstige Gemeinden im Königr. Bayern,
52	„	23	Gemeinden im Königr. Sachsen,
3	„	2	„ „ „ Württemberg,
18	„	6	„ „ Großherzogth. Baden,
6	„	2	„ „ „ Hessen,
1	„	1	„ „ Herzogth. Anhalt,
2	„		die freie Stadt Lübeck,
2	„		„ „ „ Hamburg,
33	„	8	Gemeinden in den Reichslanden Elsaß-Lothringen,

im Ganzen 359 auf 94 Gemeinden.

Mehr als die Hälfte dieser von den Pocken heimgesuchten Gemeinden, 50, hat im ganzen Jahre nur je 1 oder höchstens 2 Pockenfälle gehabt, in 17 bayerischen, 14 Königl. sächsischen, 1 württembergischen, 1 badischen, 1 hessischen, 1 anhaltischen und 5 elsässischen Gemeinden kam nur je ein Erkrankungsfall an den Pocken vor. Am meisten betroffen waren die Gemeinden: Haibach im niederbayerischen Bezirksamte Bogen mit 32 Erkrankungen, Kirchberg im niederbayerischen Bezirksamte Regen mit 25, Landasberg im Bezirksamte Bogen mit 20, Nürnberg mit 14 und Memmingen, sowie die Gemeinde Raindorf im Bezirksamte Regen mit je 11 Erkrankungen. Außerhalb Bayerns war nur Hagenau im Unterelsaß (mit 20 Erkrankungen) stärker betroffen.

Von den 294 Pockenfällen aus Bayern und Sachsen ereigneten sich 117 in den unmittelbar an Oesterreich grenzenden Verwaltungsbezirken, nämlich 56 in den Bezirksämtern Regen und Grafenau, 32 in den Bezirksämtern Rehau, Wunsiedel, Tirschenreuth und 29 in den Königl. sächsischen Amtshauptmannschaften Zittau, Löbau, Bautzen, Pirna, Freiberg, Annaberg, Auerbach, Oelsnitz.

Den Angaben über den Geburtsort der Pockenkranken ist zu entnehmen, daß, wie bereits bemerkt, 29 im Auslande geboren waren, und zwar

von	242	in	Bayern	erkrankten Personen	5,
„	52	„	Sachsen	„ „	11,
„	3	„	Württemberg	„ „	1,
„	18	„	Baden	„ „	7,
„	2	„	Hamburg	„ „	2,
„	33	„	Elsaß-Lothringen	„ „	3.

In Baden waren es italienische Arbeiter, welche mehr als ein Drittel aller dort Erkrankten ausmachten, in Hamburg ist eine aus Böhmen kommende Auswanderersfrau und ein Schiffsmann eines dänischen Dampfers erkrankt gewesen; die in Sachsen erkrankten Ausländer waren meist böhmische Arbeiter oder Angehörige von solchen. Nimmt man nach dem Ergebnisse der letzten Volkszählung an, daß auf je 100 Einheimische kaum 1 Ausländer entfällt, so ist die Wahrscheinlichkeit, im Deutschen Reiche an den Pocken zu erkranken, nach den Beobachtungen des Berichtsjahres, wie nach denen des Vorjahres, für einen Ausländer eine weit größere als für einen Einheimischen gewesen, was allein durch den Schutz, den das Reichsimpf-

Digitized by Google

gesetz den Einheimischen gewährt, zu erklären ist. (Vergl. Arb. a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. VI S. 112.)

Die örtliche Vertheilung der Pockenkranken auf die einzelnen Verwaltungsbezirke ergiebt sich aus nachstehender Uebersicht, in der erwachsene männliche, erwachsene weibliche Personen und Kinder (bis zu 15 Jahren) gesondert gezählt sind.

Bundesstaat ꝛc.	Reg.-Bezirk ꝛc.	Bezirksamt ꝛc.	Zahl der betroffenen Ortschaften	Zahl der Erkrankten				Gesammtzahl der Gestorbenen
				Erwachsene		Kinder bis zu 15 Jahren	im Ganzen	
				männl. Geschlechts	weibl.			
Bayern	Oberbayern . .	Stadt München . .	1	3	2	—	5	1
	Niederbayern .	B.-A. Bogen . . .	8	25	38	11	74	8
		„ Deggendorf . .	3	2	1	—	3	1
		„ Grafenau . .	1	2	4	—	6	3
		„ Regen	6	23	20	7	50	4
	Pfalz	„ Neustadt . . .	1	1	3	1	5	—
	Oberpfalz . .	„ Nabburg . . .	2	3	3	2	8	1
		„ Tirschenreuth .	6	6	6	3	15	2
	Oberfranken .	Stadt Hof	1	2	2	—	4	1
		B.-A. Rehau . . .	2	2	4	1	7	—
		„ Teuschnitz . .	3	2	1	—	3	1
		„ Wunsiedel . .	5	6	4	—	10	—
	Mittelfranken .	Stadt Erlangen . .	1	4	—	—	4	—
		„ Nürnberg . .	1	7	5	2	14	1
		„ Schwabach . .	1	1	—	—	1	—
		B.-A. Nürnberg . .	2	4	3	1	8	1
		„ Ansbach . . .	1	3	2	1	6	—
	Unterfranken .	Stadt Würzburg . .	1	—	1	—	1	—
		B.-A. Kissingen . .	1	—	1	—	1	—
		„ Schweinfurt .	1	2	1	—	3	2
	Schwaben . .	Stadt Augsburg . .	1	1	1	1	3	—
		„ Memmingen .	1	4	6	1	11	3
		Im Ganzen	**50**	**103**	**108**	**31**	**242**	**29**
Sachsen	Bautzen . . .	Amtsh. Bautzen . .	2	2	—	—	2	—
		„ Kamenz . .	1	1	—	—	1	—
		„ Löbau . . .	1	1	—	—	1	—
		„ Zittau . . .	2	1	5	4	10	1
	Dresden . . .	Stadt Dresden . . .	1	6	—	2	8	—
		Amtsh. Dresden Altst.	2	—	1	1	2	2
		„ Dresden Neust.	1	1	3	1	5	2
		„ Freiberg . .	1	—	—	1	1	—
		„ Meißen . . .	1	1	—	—	1	—
		„ Pirna . . .	1	—	—	1	1	—
	Zwickau . . .	„ Annaberg . .	1	—	2	2	4	—
		„ Auerbach . .	2	1	2	1	4	1
		„ Chemnitz . .	1	—	1	—	1	1
		„ Ölsnitz . . .	3	3	2	1	6	—
		„ Plauen . . .	2	2	—	—	2	—
		„ Zwickau . .	1	3	—	—	3	—
		Im Ganzen	**23**	**22**	**16**	**14**	**52**	**7**
Württemberg	Neckarkreis . .	O.-A. Cannstatt . .	1	1	1	—	2	—
	Donaukreis . .	„ Ulm	1	—	—	1	1	—
		Im Ganzen	**2**	**1**	**1**	**1**	**3**	—

Digitized by Google

Bundesstaat ꝛc.	Reg.-Bezirk ꝛc.	Bezirksamt ꝛc.	Zahl der betroffenen Ortschaften	Zahl der Erkrankten				Gesammtzahl der Gestorbenen
				Erwachsene		Kinder bis zu 15 Jahren	im Ganzen	
				männl. Geschlechts	weibl.			
Baden	Konstanz . . .	Bonndorf	4	9	5	1	15	2
		Engen	1	—	—	1	1	—
		Ueberlingen	1	2	—	—	2	—
		Im Ganzen	6	11	5	2	18	2
Hessen	Starkenburg .	Kr. Offenbach . . .	1	1	4	—	5	1
	Oberhessen . .	„ Friedberg . . .	1	—	1	—	1	1
		Im Ganzen	2	1	5	—	6	2
Anhalt		Bernburg	1	—	1	—	1	—
Lübeck		Stadt Lübeck . . .	1	1	1	—	2	—
Hamburg		„ Hamburg . .	1	1	1	—	2	—
Elsaß-Lothringen	Unterelsaß . .	Kr. Hagenau . . .	2	4	10	7	21	3
		„ Weißenburg . .	1	—	1	—	1	—
		„ Zabern	1	—	1	—	1	—
	Oberelsaß . .	„ Mülhausen. . .	1	1	—	—	1	—
	Lothringen . .	„ Diedenhofen . .	2	1	4	3	8	—
		„ Metz (Land) . .	1	—	1	—	1	—
		Im Ganzen	8	6	17	10	33	3
Im Deutschen Reiche (ausschl. Preußen)			94	146	155	58	359	43

Lebensalter und Impfzustand der an den Pocken erkrankten Personen.

Die eingegangenen Meldekarten enthalten dem Vordrucke gemäß Angaben über den Geburtstag, event. wo letzterer nicht festzustellen, über das Alter der erkrankten Person und bezüglich des Impfzustandes Mittheilungen, ob und wann der Kranke geimpft worden ist, wieviel deutliche oder undeutliche Impfnarben sichtbar waren, ob bezw. mit welchem Erfolge er wiedergeimpft worden ist, und wann die letzte Wiederimpfung stattgefunden hatte.

Die letzteren Mittheilungen über eine etwaige Wiederimpfung fußen in der Regel auf den Angaben des Kranken, da die Impfnarben ein Urtheil, ob nur eine Erstimpfung oder auch eine Wiederimpfung stattgefunden hat, nicht gestatten. Bei männlichen Personen, welche der Armee eines deutschen Bundesstaats angehört haben, läßt sich annehmen, daß sie wiedergeimpft worden seien, daher ist auch eine diesbezügliche Frage auf der Meldekarte gestellt, endlich ist überall eingetragen, ob ein Kranker schon früher die Pocken gehabt und etwa Pockennarben davongetragen hat. In letzterer Hinsicht ergab es sich, daß von den 359 Pockenkranken noch Niemand vorher an den Pocken gelitten hatte.

Um nicht durch zu große Zahlen den Ueberblick zu erschweren, empfiehlt es sich, die 242 Pockenkranken des Königreichs Bayern von den 117 Pockenkranken der außerbayerischen Staaten zu trennen. Die Ergebnisse bezüglich des Einflusses einer erfolgreichen Schutzpockenimpfung auf den Verlauf der Pockenerkrankungen sind hier wie dort im wesentlichen gleich.

Digitized by Google

A. Die 242 Pockenfälle in Bayern.

I. Im ersten Lebensjahre standen 13 pockenkranke Kinder, welche bis auf ein leicht erkranktes Kind in Landasberg sämmtlich ungeimpft waren. 5 Kinder, welche erst 1—8 Tage vor Ausbruch der echten Pocken — im Inkubationsstadium der Krankheit — mit oder ohne Erfolg geimpft worden waren, sind den ungeimpften zugerechnet worden, da sie bei Aufnahme des Pockengiftes noch ungeimpft waren. Einen wesentlichen Einfluß auf den Verlauf der Pocken scheint solche kurz vor Ausbruch des Pockenausschlags stattgehabte Erstimpfung nicht zu haben.

Von den 13 Krankheitsfällen endeten 6 mit dem Tode, 5 verliefen schwer oder „mittelschwer" aber in Genesung, 2 verliefen leicht. Der erwähnte, leicht verlaufene Pockenfall in Landasberg bei einem angeblich 14 Tage vor der Erkrankung geimpften Kinde war ohne ärztliche Behandlung geblieben.

II. Im 2. bis 5. Lebensjahre standen 6 Pockenkranke; 4 dieser Kinder waren ungeimpft (darunter 1 böhmisches in Wernersreuth); ein in Augsburg erkranktes Kind war geimpft, hatte aber nur undeutliche Impfnarben, ein in Selb erkranktes Kind hatte nur eine (deutliche) Impfnarbe. 5 Fälle verliefen leicht, ein ungeimpftes Kind starb.

III. Im Alter von 6 bis 10 Jahren standen 8 pockenkranke Kinder, von denen keines starb. 3 Fälle verliefen schwer, und zwar bei einem ungeimpften Kinde in Nürnberg, bei einem mit Erfolg geimpften Kinde in Weihern, welches nur 2 undeutliche Impfnarben hatte, und bei einem erfolglos geimpften Kinde in Raindorf. Von den 5 leicht erkrankten Kindern waren 4 mit Erfolg (sehr leichter Verlauf), eins ohne Erfolg geimpft.

IV. Im 11. bis 15. Lebensjahre stehend, waren 3 in frühester Jugend geimpfte Kinder sehr leicht erkrankt, ein ungeimpftes Kind erkrankte schwer. Alle genasen.

V. Im Alter von 15—20 Jahren sind 2 angeblich erfolgreich wiedergeimpfte Personen leicht erkrankt, darunter eine Lumpensortirerin in einer Papierfabrik zu Esthal (Pfalz).

VI. Im 21. bis 25. Lebensjahre standen 4 leicht bezw. „sehr leicht" erkrankte, mit oder ohne Erfolg wiedergeimpfte Personen, darunter ein aus Paris gebürtiger Student des Polytechnikum zu München, welcher sich in Oesterreich infizirt hatte.

VII. Im 26. bis 30. Lebensjahre standen 16 Kranke, von denen Niemand rechtzeitig mit Erfolg wiedergeimpft war. 12 Fälle bei einmal in der Kindheit geimpften Personen verliefen leicht (darunter 1 Fall bei einem im Inkubationsstadium der Pocken — also zu spät — wiedergeimpften Schuhmacher in Erlangen „sehr leicht"), ein Fall verlief schwer aber in Genesung, 3 Kranke erlagen den Pocken.

Der eine der letzteren (in Edenstetten) war nach Inhalt der Meldekarte wahrscheinlich nie geimpft; eine schwangere Frau in Mitterfels war angeblich erfolglos

Digitized by Google

wiedergeimpft, hatte aber auch von der Erstimpfung nur undeutliche Impfnarben; die dritte den Pocken erlegene Person war eine angeblich vor 13 bis 14 Jahren mit unbekanntem Erfolge wiedergeimpfte Ladnerin in Memmingen, bei welcher Impfnarben nicht konstatirt sind.

VIII. Im 31. bis 40. Lebensjahre standen 75 der Pockenkranken. Von diesen sind 2 gestorben, und zwar eine nicht wiedergeimpfte Schwangere nach eingetretenem abortus und eine nicht wiedergeimpfte, 38jährige Zuspringerin im städtischen Krankenhause zu Nürnberg. 13 Personen waren schwer erkrankt, genasen aber; von diesen war 1 erfolglos wiedergeimpft, ein Knecht vor 12 Jahren angeblich mit Erfolg wiedergeimpft, alle übrigen nur einmal in früher Kindheit geimpft.

Die 60 leicht erkrankten Personen waren alle als Kinder geimpft, und 5 mit Erfolg wiedergeimpft; eine Frau war erst 14 Tage vor ihrer Erkrankung, während sie ihren pockenkranken Mann pflegte, also den Ansteckungsstoff wahrscheinlich schon aufgenommen hatte, wiedergeimpft worden.

IX. Im 41. bis 50. Lebensjahre standen 58 Kranke, von denen 7 starben. Einer der Verstorbenen war unbekannten Impfzustandes, die übrigen als Kinder, d. h. vor 39 bis 49 Jahren einmal geimpft. Eine Frau, welche erst nach elftägiger Pflege ihres pockenkranken Mannes wiedergeimpft worden war, erkrankte 6 Tage darauf an den Pocken, abortirte im 6. Monate und starb. Die Wiederimpfung war hier offenbar zu spät, bereits nach Aufnahme des Pockengiftes erfolgt.

Bei 19 Kranken, welche genasen, war der Verlauf der Pocken schwer; nur 2 derselben waren angeblich erfolgreich vor 20 bezw. 36 Jahren wiedergeimpft, die übrigen nur einmal in früher Kindheit geimpft.

Von den 32 leicht erkrankten Personen dieses Alters waren 2 wenige Tage vor der Erkrankung wiedergeimpft, 1 war vor Jahren erfolgreich, 2 erfolglos wiedergeimpft.

X. Im Alter von 50 Jahren und darüber standen 56 der Pockenkranken. Von diesen starben 10 und sind außerdem 17 schwer erkrankt gewesen. Unter den Gestorbenen befand sich eine nie geimpfte Person, die übrigen waren angeblich in früher Kindheit geimpft; ein 56jähriger Mann in Schönanger wurde, als seine Frau und Schwester schwer an den Pocken darniederlagen, wiedergeimpft, erkrankte aber 10 Tage darauf an den Pocken und starb (außerhalb ärztlicher Behandlung). Die Wiederimpfung war auch hier zu spät, d. h. erst nach Aufnahme des Pockengifts erfolgt.

Von den 17 schwer erkrankten und genesenen Personen war Niemand wiedergeimpft. Von den 29 Leichtkranken dieser Altersklasse waren 2 angeblich erfolgreich, 3 erfolglos vor Jahrzehnten wiedergeimpft, außerdem war 1 Person wenige Tage vor ihrer Erkrankung erfolglos wiedergeimpft.

In nachstehender Tabelle sind die 242 Pockenkranken Bayerns nach Alter und Impfzustand so zusammengestellt, daß die Art des Verlaufes der Krankheit ersichtlich wird. † bedeutet tödtlichen, gewöhnliche Ziffer schweren, nautische Ziffer leichten Verlauf.

Digitized by Google

Es waren Kranke des		1.	2.—5.	6.—15.	16.—25.	26.—30.	31.—40.	41.—50.	51.—60.	61.—80. Lebensjahres
ungeimpft		††† ††† 5 1	† . 3	2 .	. .	† . .	. .	. .	. .	† . .
einmal als Kind geimpft	mit Erfolg	. .	. .	1 1	. .	1 12	†† 11 50	††† ††† 16 29	†††† ††† 12 12	†† 4 11
	ohne Erfolg	. .	. .	1 1	. .	. .	. .	. .	. .	. .
rechtzeitig wiedergeimpft	mit Erfolg	. .	. .	. .	. 5	. .	1 5	2 1	. .	. 2
	ohne Erfolg	. .	. .	. .	. 1	†† .	1 5	1 2	. 2	. 1
unbekannten Impfzustandes		. .	. .	. .	. .	. .	. .	† .	1 1	. .

Die Ergebnisse der an den 242 Pockenkranken in Bayern gemachten Beobachtungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

a) Von der ungeimpften Bevölkerung erkrankten 20 und starben 9 Personen.

b) Von der geimpften Bevölkerung (einschließlich der Wiedergeimpften) erkrankten im Ganzen 219, und zwar
im Alter vom 2. bis 25. Lebensjahre 18 Personen, von denen Niemand starb (0,0 Prozent);
im Alter vom 26. bis 40. Lebensjahre 90, von denen 4 starben (4,44 Prozent).

c) Von der mit Erfolg wiedergeimpften Bevölkerung erkrankten 16 und starb Niemand (0,0 Prozent).

Was die Schwere der Fälle betrifft, so sind a) die einmal erfolgreich geimpften Personen bis zum 25. Lebensjahre [mit einer Ausnahme], b) die erfolgreich wiedergeimpften Personen bis in's späteste Alter [mit 3 Ausnahmen] nur leicht erkrankt gewesen.

B. Die 117 Pockenfälle in anderen deutschen Staaten.

I. Im ersten Lebensjahre erkrankten 8 Kinder, welche alle ungeimpft waren. Von diesen sind 2 gestorben, 3 schwer bezw. mittelschwer, 3 leicht erkrankt gewesen.

II. Im 2. bis 5. Lebensjahre sind 10 im Deutschen Reiche und 2 im Auslande geborene Kinder erkrankt, davon waren 6 ungeimpft. Diese 6 Fälle bei ungeimpften Kindern verliefen 1mal tödtlich, 3mal schwer, 2mal leicht. Von den 6 ge-

Digitized by Google

impften Kindern sind 5 an leichter variolois erkrankt; das eine derselben (in Niederhennersdorf) starb am 5. Krankheitstage an einer Hirnhautentzündung. Da das Auftreten der Pocken ausdrücklich als leicht bezeichnet wird, kann der Tod als durch die Pocken bedingt nicht angesehen werden. Der einzige schwer verlaufene in Genesung endende Fall betraf ein Kind, welches außerdem an einer anderen Infektionskrankheit, einer Rose, litt.

III. Im 6. bis 10. Lebensjahre standen 5 Kinder, darunter 1 ungeimpftes und 1 erfolglos geimpftes. Keins der Kinder starb, 4 Fälle verliefen leicht, 1 Fall bei einem ungeimpften Kinde schwer.

IV. Im 11. bis 15. Lebensjahre standen 2 erkrankte Kinder, darunter 1 ungeimpfter, aus Kamerun gebürtiger Negerknabe in Württemberg; beide Fälle verliefen leicht.

V. Im 16. bis 20. Lebensjahre befanden sich 6 der Erkrankten. 3 Fälle bei wiedergeimpften Personen verliefen leicht bezw. sehr leicht, 3 aus Oesterreich gebürtige Personen waren schwer erkrankt, darunter ein ungeimpfter, böhmischer Maurergeselle in Werdau und ein ohne Erfolg einmal geimpfter tiroler Schuhmachergeselle.

VI. Im 21. bis 25. Lebensjahre waren 12 Personen, darunter 6 Ausländer erkrankt. Ungeimpft waren 2 und starb von diesen 1 (ein Fuhrknecht in Offenbach); erfolglos wiedergeimpft waren 3, von denen 1 mittelschwer, 2 leicht erkrankten; mit Erfolg wiedergeimpft war 1 sehr leicht erkrankte Person; einmal als Kind geimpft waren 6, von denen 4 leicht, 2 schwer erkrankten. Die beiden Letzteren waren ein Italiener in Baden und eine böhmische Auswanderersfrau in Hamburg.

VII. Im Alter von 25 bis 30 Jahren sind 22 Personen, darunter 5 Ausländer, erkrankt und 2 gestorben. Von den Gestorbenen war ein 28jähriger Mann in Untersachsenberg nur einmal erfolglos geimpft, ein Steinhauer in Baden vor etwa 27 Jahren erfolgreich geimpft. 16 erkrankten leicht, 4 — darunter 2 Ausländer — schwer oder mittelschwer. Von letzteren 4 war Niemand wiedergeimpft.

VIII. Im Alter vom 31. bis 40. Lebensjahre sind 35 Personen, darunter 4 Ausländer erkrankt. Es starben 3 der Erkrankten, und zwar ein 37jähriger Böhme unbekannten Impfzustandes in Neukirchen, eine ungeimpfte Glasschleiferin einer Fabrik in Radeberg und ein ca. 6 Wochen vor der Erkrankung ohne Erfolg wiedergeimpfter Erdarbeiter in Baden, welcher außerdem schon vor dem Auftreten der Pocken an delirium tremens und bronchitis litt. 12 Personen dieser Altersklasse waren schwer erkrankt (darunter keine wiedergeimpfte), 20 leicht, darunter 4 mit Erfolg, 4 ohne Erfolg wiedergeimpfte Personen.

IX. Von Personen des 41. bis 50. Lebensjahres sind 6 erkrankt und 2 gestorben. Von den Gestorbenen war eine Handweberin in Seifhennersdorf unbekannten Impfzustandes, eine Ackerersfrau in Hagenau war als Kind geimpft und am Tage vor ihrer Erkrankung — jedenfalls zu spät — wiedergeimpft. Die anderen 4 Personen erkrankten leicht.

X. Im Alter von 50 Jahren und darüber erkrankten 9; es starb eine 61-jährige Händlerin mit alten Kleidern zu Vilbel in Hessen, welche angeblich in früher Kindheit

Digitized by Google

geimpft aber nie wiedergeimpft worden war, und eine nie wiedergeimpfte, 51jährige Frau in Döhlen bei Dresden. 5 waren leicht, 2 schwer erkrankt, unter letzteren ein 4 Tage vor dem Ausbruch der Pocken erfolglos wiedergeimpfter, italienischer Erdarbeiter in Baden.

In nachstehender Tabelle sind die 117 Pockenkranken nach Alter und Impfzustand wie oben (S. 51) zusammengestellt.

Von den 117 Pockenkranken in den außerbayerischen deutschen Staaten

waren	im	1.	2.–5.	6.–15.	16.–25.	26.–30.	31.–40.	41.–50.	51.–60.	61.–80. Lebensjahre
ungeimpft		††	†		†		†			
		3	3	1	1	.	2	.	.	.
		3	2	1	1	1	1	1	.	.
einmal als Kind geimpft	mit Erfolg	.	†*)			†		†	†	†
		.	1**)	.	3	3	10	.	1	1
		.	4	3	4	8	11	2	3	2
	ohne Erfolg	.	.	.	1	† 1	.	.	.	.
		.	.	1	.	.	.	.	.	.
rechtzeitig wiedergeimpft	mit Erfolg	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	4	5	4	1	.	.
	ohne Erfolg	.	.	.	1	.	†	.	.	.
		.	.	1	2	2	4	.	.	.
unbekannten Impfzustandes		.	.	.	.	.	†	†	.	.

Unter den voraufgeführten 117 Pockenkranken befanden sich 24 Ausländer, von denen 8 ungeimpft, 1 erfolglos geimpft, 11 mit Erfolg einmal geimpft, 1 ohne Erfolg und 2 mit Erfolg wiedergeimpft waren, 1 böhmische Arbeiterin war unbekannten Impfzustandes. Letztere starb, von den übrigen Ausländern sind 9 schwer, 14 leicht erkrankt; unter den Leichtkranken befanden sich die 3 Wiedergeimpften.

Sieht man von diesen im Auslande geborenen, den Vorschriften des Reichsimpfgesetzes nicht unterworfenen Personen ab, so lassen sich die Ergebnisse der letzten Tabelle wie folgt zusammenfassen:

a) Von der ungeimpften Bevölkerung der in Rede stehenden deutschen Staaten erkrankten 17 und starben 5. Etwa 18 Prozent aller Pockenfälle entfielen auf die ungeimpfte Bevölkerung.

b) Von der mit Erfolg geimpften Bevölkerung (einschl. der Wiedergeimpften) des 2. bis 25. Lebensjahres erkrankten 18; der Verlauf der Krankheit war leicht, nur ein Kind starb an meningitis und ein Fall verlief schwer in Folge Hinzutretens einer Rose. Von der mit Erfolg geimpften Bevölkerung des 26. bis 40. Lebensjahres erkrankten 41 und starben 2 (4,9 Prozent).

*) Der Kranke starb an einer Hirnhautentzündung. — **) Rose trat hinzu.

Digitized by Google

c) Von der mit Erfolg rechtzeitig wiedergeimpften Bevölkerung erkrankten 13 und starb Niemand; sämmtliche Fälle verliefen leicht.

Die Erfahrungen des Jahres 1889 haben somit, wie diejenigen der drei Vorjahre, bestätigt, daß

1. die einmal mit Erfolg geimpfte Bevölkerung bis zum 25. Lebensjahre vor schweren Pockenerkrankungen fast vollkommen geschützt ist,
2. die mit Erfolg wiedergeimpfte Bevölkerung für die ganze Lebenszeit eines ähnlichen Schutzes vor schweren Pockenerkrankungen sich erfreut.

Daneben hat es sich jedoch gezeigt, daß

die in früher Kindheit vollzogene Schutzimpfung über das 30. Lebensjahr hinaus vor schweren, ja tödtlichen Pockenerkrankungen vielfach nicht geschützt hat, und daß

Wiederimpfungen, welche erst nach Ausbruch der Pocken in der Nachbarschaft vorgenommen wurden, oft zu spät gekommen sind, d. h. den Ausbruch schwerer Pocken innerhalb der auf die Impfung folgenden 14 Tage nicht immer haben verhüten können.

(Vergl. auch die entsprechenden Erfahrungen der Jahre 1886, 1887 und 1888. Beiträge zur Beurtheilung des Nutzens der Schutzpockenimpfung S. 61 ff. und Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. V S. 50, Bd. VI S. 112.)

Den Eintragungen über die Zahl der Impfnarben ist Folgendes zu entnehmen: Bei 218 Kranken sind deutliche Impfnarben konstatirt worden. Soweit diese Kranken das 20. Lebensjahr noch nicht überschritten hatten, waren sie durchweg leicht erkrankt bis auf den einen gleichzeitig an Rose leidenden Knaben (s. o.).

26	Kranke hatten	1—2 deutliche Impfnarben	(6 schwer erkrankt),
52	„ „	3—4 „ „	(16 „ „),
64	„ „	5—6 „ „	(19 „ „),
57	„ „	7 und mehr deutliche Impfnarben . . .	(11 „ „),
19	„ „	in unbestimmter Zahl deutliche Impfnarben	(2 „ „),
48	„ „	undeutliche Impfnarben	(21 „ „).

Näheres über die Einschleppung und Verbreitung der Pocken im Jahre 1889.

1. Die 5 Pockenfälle in München traten vereinzelt auf und hatten weitere Infektionen nicht zur Folge. Nur 3 mal ließ sich die Ansteckungsquelle eruiren; ein aus Paris gebürtiger Polytechniker kam von einem Ferienaufenthalte in Oesterreich krank zurück, ein 43jähriger Kupferschmiedemeister erkrankte nach einer Reise in Italien, und eine 58jährige Pensionsinhaberin hatte sich von einer in ihrer Pension befindlichen jungen Amerikanerin angesteckt.

Digitized by Google

2. Im niederbayerischen Bezirksamte Bogen waren vom 21. Februar bis 10. April die Gemeinden Haibach und Landasberg, sowie 6 benachbarte Ortschaften von insgesammt 74 Pockenfällen betroffen. Zuerst war in Haibach ein siebenmonatliches, ungeimpftes Krämerskind an den Pocken erkrankt, welches starb. Darauf wurden 2 Frauen, welche dasselbe besucht hatten, von den Pocken ergriffen und im weiteren noch 29 Personen derselben Ortschaft, von denen nur 2 mit Erfolg, 2 ohne Erfolg wiedergeimpft waren. Bei den 4 im Alter von 2 bis 25 Jahren stehenden Kranken war der Verlauf ein „sehr leichter". Im benachbarten Landasberg erkrankten um dieselbe Zeit 20 Personen, die ersten, nachdem sie das Haus des pockenkranken Kindes in Haibach besucht hatten. Hier starben nur 2 ungeimpfte Kinder, alle anderen Kranken genasen; vom 2. bis 30. Lebensjahre war Niemand erkrankt.

3. In der Gemeinde Schönanger des niederbayerischen Bezirksamtes Grafenau erkrankten in 2 Nachbarhäusern nacheinander 6 Personen an den Pocken, wurden jedoch ärztlich nicht behandelt. Es starben 3 im Alter von 54 bis 58 Jahren stehende Kranke. Zuerst war eine 63jährige, angeblich von ihrer pockenkranken Tochter in einem Nachbarorte infizirte Frau erkrankt.

4. Aus 5 Gemeinden des Bezirksamtes Regen sind für die Zeit vom 25. Januar bis 22. Mai 49 Pockenfälle gemeldet, welche alle ohne ärztliche Behandlung verliefen. Es starben 4 Personen im Alter von 40 bis 51 Jahren, wiedergeimpft war nur eine einzige, leicht erkrankte Person. Ueber die Art der Einschleppung fehlt es an zuverlässigen Nachrichten, in dem zuerst befallenen Hause waren u. a. ein ungeimpftes und ein erfolglos geimpftes Kind schwer erkrankt.

5. Aus der Ortschaft Esthal im pfälzischen Bezirksamte Neustadt a. d. H. sind 5 leicht verlaufene Pockenfälle vom 2. März bis 1. Mai gemeldet. Zuerst war die 18jährige Lumpensortirerin einer Papierfabrik erkrankt, dieselbe, angeblich vor 6 Jahren mit Erfolg wiedergeimpft, genas nach nur achttägigem Kranksein. Die 4 anderen Kranken gehörten einer in der Nähe wohnenden Familie an.

6. In 2 Ortschaften des oberpfälzischen Bezirksamtes Nabburg kamen vom 3. Januar bis 18. März 8 mit einander in Zusammenhang stehende Pockenfälle vor. Zuerst war eine 60jährige Frau erkrankt, nachdem sie ihre zu Eger in einem Blatternspital mit der Krankenpflege beschäftigte Tochter besucht hatte. Von den 8 erkrankten Personen starb nur ein ungeimpftes Kind.

7. Im oberpfälzischen Grenzbezirke Tirschenreuth erkrankten zu Beginn des Jahres bis zum 15. Februar 15 Personen an den Pocken. Die Infektion war meistens auf das benachbarte Böhmen, insbesondere die Stadt Eger zurückzuführen. Ein sechsmonatliches Kind, welches 20 Tage nach Erkrankung seiner (ungeimpften bezw. erfolglos geimpften) älteren Geschwister ohne Erfolg geimpft worden war, erkrankte 6 Tage später und erlag bald darauf den Pocken.

8. Die 4 Pockenerkrankungen in der Stadt Hof, von denen eine einen österreichischen Schuhmachergesellen betraf, waren zweimal auf eine Ansteckung im benachbarten Eger zurückzuführen, die beiden anderen Fälle traten in einer Pfründneranstalt auf, an welche das Blatternzimmer des städtischen Krankenhauses angebaut ist. Die ersteren Kranken waren in dieses Blatternzimmer aufgenommen.

Digitized by Google

9. In Nürnberg kamen vom 1. März bis 4. Mai 13 Pockenfälle zur Beobachtung; die 4 ersten, in einem und demselben Hause wohnenden Kranken waren, wie es scheint, von einem nicht zur ärztlichen Kenntniß gelangten Pockenfalle angesteckt. 10 Fälle verliefen leicht, 2 Fälle bei ungeimpften Kindern schwerer, aber in Genesung, eine 38jährige, im Krankenhause beschäftigte, nicht wiedergeimpfte Zuspringerin erlag den Pocken.

10. Unmittelbar darauf erkrankten in einer Ortschaft des Bezirksamtes Nürnberg 5 Personen, darunter 2 Arbeiter einer Putzwollreinigungsanstalt, leicht an den Pocken.

11. Nach Erlangen hatte ein Maurergeselle die Pocken aus Nürnberg verschleppt. Außer diesem erkrankten noch 2 Hausgenossen desselben sehr leicht und ein Studirender der Medizin, welcher den klinischen Professor zu den Pockenkranken begleitet hatte, ebenfalls leicht.

12. In Schwabach wurde eine schwere Pockenerkrankung bei einem 41jährigen, nur einmal vor 40 Jahren geimpften Manne beobachtet, der angeblich durch die Effekten eines in Warschau an den Blattern verstorbenen Verwandten infizirt worden war.

13. In Neuendettelsau, einer Ortschaft des mittelfränkischen Bezirksamtes Ansbach, erkrankten vom 18. Mai bis 18. Juni 6 Personen an den Pocken, zuerst ein Bäckergeselle, welcher sich in Erlangen angesteckt hatte. Ein 11monatliches Kind ist 8 Tage nach der durch den dortigen Arzt ausgeführten Impfung leicht an den Pocken erkrankt; die Infektion war hier muthmaßlich schon vor der Impfung erfolgt.

14. Unterfranken. In Kissingen erkrankte eine Person 8 Tage nach ihrer Ankunft aus Karlsbad in Böhmen. In Oberndorf bei Schweinfurt war ein altes Ehepaar an den Pocken gestorben und ein 66jähriger, nie wiedergeimpfter Mann bei der Desinfektion der Wohnung beschäftigt worden. Derselbe erkrankte 16 Tage darauf ebenfalls an den Pocken.

15. Nach Memmingen hatte anscheinend eine aus Nürnberg zugereiste Frau die Pocken eingeschleppt, dieselbe war 3 Tage nach ihrer Ankunft von dort erkrankt. In dem von ihr bewohnten Hause erkrankten ein ungeimpftes Kind und ein Ehepaar; in 6 anderen Häusern der Stadt wurden im Ganzen innerhalb 8 Wochen noch 7 Personen von den Pocken befallen.

16. In Radeberg bei Dresden kamen von Ende Mai bis Mitte Juli 5 Pockenfälle zur Beobachtung. Eine Glasschleiferin der sächsischen Glasfabrik war mit ihrem Liebhaber in Böhmen gewesen und hatte sich dort infizirt; zurückgekehrt steckte sie ihr noch ungeimpftes Kind und ihre Wirthsleute an, später erkrankte eine 32jährige, ungeimpfte Glasschleiferin aus derselben Fabrik und starb.

17. Von den 8 Pockenfällen in Dresden traten 4 in einem und demselben Hause auf; der zuerst Erkrankte, ein Kürschnermeister war aus Böhmen gekommen. Ein 5. Fall wurde auf einen Besuch bei diesem Kranken zurückgeführt. Ein Kunsthändler erkrankte 2 Tage nach seiner Rückkehr aus Prag.

18. In Werdau (Amtshauptmannschaft Zwickau) wurden 2 Personen im dortigen Krankenhause angesteckt, nachdem die Pocken durch einen böhmischen Maurergesellen

Digitized by Google

eingeschleppt worden waren; ebenso wurden 2 Pockenerkrankungen in Annaberg auf eine Infektion im Krankenhause zurückgeführt.

19. In Cannstatt in Württemberg sind eine Arbeiterin und ein Arbeiter aus der dortigen Bettfedernreinigungsanstalt an den Pocken erkrankt. Die eine Person war vor 6 Jahren erfolglos, die andere erst 10 Tage vor dem Pockenausbruch wiedergeimpft.

20. In 4 Gemeinden des badischen Bezirksamtes Bonndorf und einer Gemeinde des Bezirks Ueberlingen wurden von Mitte März bis Mitte Mai unter den beim Bahnbau beschäftigten italienischen und deutschen Erdarbeitern 11 Pockenfälle beobachtet. Eine Einschleppung der Krankheit aus Italien ließ sich 2 Mal nachweisen. Einige der Kranken wurden in das Spital zu Stülzlingen gebracht, an welchem Orte darauf ebenfalls 6 Personen an den Pocken erkrankten, und zwar 3 Pfründnerinnen des Spitals, eine barmherzige Schwester, ein Pflegekind des Spitals und ein aus Italien gebürtiger 41jähriger Spitalpflegling. 2 der Erkrankten in Stülzlingen waren 10 Tage vor dem Pockenausbruch erfolglos, die anderen 4 nie wiedergeimpft.

21. In Offenbach war ein pockenkrank aus Tilsit zugereister, nie geimpfter Fuhrknecht in das städtische Absonderungshaus aufgenommen. Darauf erkrankten 2 Pfleglinge und eine Pfründnerin im städtischen Armenhause, sowie eine Dienstmagd, welche sich muthmaßlich im städtischen Hospital angesteckt hatte.

22. In Bernburg erkrankte eine in einer Papierfabrik beschäftigte, nicht wiedergeimpfte, 34jährige Frau an den Pocken.

23. Die beiden Erkrankungen in Hamburg betrafen einen bereits pockenkrank aus Brasilien (über Lissabon) angekommenen dänischen Trimmer und eine Tags vorher zugereiste, böhmische Auswanderin.

24. In Hagenau im Unterelsaß und einem Nachbarorte Rothbach wurden von Mitte März bis zum 19. April 21 Pockenfälle beobachtet. Die 7 ersten gingen aus einem und demselben Hause hervor, 11 weitere waren auf eine Infektion im Bürgerspital zurückzuführen.

Ein in Frankreich geborenes, ungeimpftes, 12monatliches Kind war 8 Tage in Nancy gewesen, wo etwa 150 Pockenkranke lagen. Am 9. März zurückgekehrt, kam das Kind am 14. März als pockenkrank in ärztliche Behandlung und verursachte die nachstehenden Pockenfälle.

a) In dem Hause, in welchem das pockenkranke Kind wohnte, erkrankten am:

(Verlauf:)

25. März ein uneheliches, vor 8 Jahren geimpftes Kind mit nur einer Impfnarbe . . . . . leicht,
26. März ein uneheliches, noch ungeimpftes Kind . . . . starb 5. April,
31. März eine 36jährige, nicht wiedergeimpfte Frau . . . mittelschwer,
2. April ein ungeimpftes, dreimonatliches Kind . . . . . schwer,
13. April eine 7jährige Tochter der erwähnten 36jährigen Kranken, geimpft . . . . . sehr leicht,

Digitized by Google

(Verlauf.)

15. April ein 23jähriger Tagelöhner, angeblich mit 12 Jahren wiedergeimpft . . . . . sehr leicht.

b) Aus dem Bürgerspital, woselbst die vorerwähnten 6 Kranken Aufnahme gefunden hatten, gingen folgende Pockenfälle hervor. Es erkrankten am:

9. April ein 25jähriger Assistenzarzt des Spitals, im 12. Lebensjahre ohne Erfolg wiedergeimpft . . . . . mittelschwer,
10. April ein 27jähriger Assistenzarzt des Spitals, einmal mit Erfolg, zweimal ohne Erfolg wiedergeimpft . . . . . ganz leicht,
11. April eine 34jährige Krankenschwester, vor 16 oder 19 Jahren ohne Erfolg wiedergeimpft . . . . . leicht,
11. April ein 29jähriger Krankenwärter, 9 Tage vorher ohne Erfolg wiedergeimpft . . . . . sehr leicht,
14. April der 54jährige Spitalpförtner, zuletzt vor 3 Tagen ohne Erfolg wiedergeimpft . . . . . leicht,
15. April eine 35jährige St. Vincent-Schwester, vor 4 Tagen ohne Erfolg, am Tage vor der Erkrankung nochmals wiedergeimpft . . . . . schwer,
16. April eine 51jährige Spitalpfründnerin, erst vor 5 Tagen mit Erfolg wiedergeimpft (1 Pocke) . . . . . leicht,
19. April ein 25jähriger Hilfskrankenwärter, zuletzt vor 5 Tagen mit Erfolg wiedergeimpft . . . . . leicht,
12. April eine 28jährige, vor 17 Jahren ohne Erfolg wiedergeimpfte Frau, welche ihre kranke Schwester im Spital besuchte . . . . . leicht,
14. ein 11monatliches Kind, welches im Spital wegen eines chirurgischen Leidens regelmäßig verbunden wurde, 3 Tage vor seiner Erkrankung zum ersten Male geimpft . . . . starb 14. April,
15. April eine am 11. April aus dem Spital gekommene, 26jährige nicht wiedergeimpfte, als Kind ohne Erfolg geimpfte Frau . . . . . schwer.

Die mitgetheilten Thatsachen, insbesondere die in Hagenau gemachten Beobachtungen bestätigen die oben bereits erwähnte Erfahrung (S. 54), daß nach dem Ausbruch der Pocken am Orte eine Wiederimpfung oft zu spät kommt.

Sofern nämlich die Wiederimpfung an einer von den Pocken bereits infizirten — im Inkubationsstadium der Krankheit befindlichen — Person vollzogen wurde, hat sie den Ausbruch der Pocken innerhalb der nächsten 14 Tage oft nicht verhindert. Desgleichen schützt die Erstimpfung, wenn sie an einem von den Pocken bereits ergriffenen Orte vollzogen wird, nicht immer vor einem 4—8 Tage nach der Impfung erfolgenden Ausbruch der Pocken, wie die Erfahrungen in Hagenau und Neuendettelsau gezeigt haben. Auch in Haibach, Landasberg und Esthal sind im Jahre 1889 gleiche Beob-

Digitized by Google

achtungen gemacht. Für die Statistik der Pockenerkrankungen bei „Geimpften“ bezw. „Wiedergeimpften“ sind derartige Fälle von besonderer Bedeutung, sie zeigen, daß von einer im Inkubationsstadium der Pocken vollzogenen Schutzimpfung eine Schutzwirkung nicht mehr erwartet werden darf.

Nur die rechtzeitig, in pockenfreien Zeiten ausgeübten Impfungen und Wiederimpfungen können danach der Bevölkerung den erstrebten Schutz vor schweren Pockenerkrankungen gewähren, Nothimpfungen sind, da sie oft zu spät kommen, von geringerem Werthe.

Digitized by Google

Zur Aetiologie der idiopathischen Blutfleckenkrankheit (Purpura hämorrhagica, Morbus maculosus Werlhofii).

Von

Dr. M. Kolb.

Königlich Bayerischer Assistenzarzt 1. Klasse, kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Hierzu Tafel II—V.)

Das im vorigen Jahrhundert zuerst von P. G. Werlhof beschriebene Krankheitsbild der Blutfleckenkrankheit (Morbus maculosus Werlhofii, purpura hämorrhagica) wird charakterisirt durch eine eigenthümliche, vorübergehende, unter Umständen auch sich wiederholende krankhafte Anlage zu Blutergüssen, welche gegenüber anderen, mit Hämorrhagieen einhergehenden Krankheiten — Skorbut, Hämophilie und der im Verlaufe erschöpfender akuter wie chronischer Erkrankungen entstehenden krankhaften Anlage zu Blutungen — namentlich durch die Selbstständigkeit ihres Auftretens gekennzeichnet ist. Es sind also hierher nur einzig und allein diejenigen Fälle zu rechnen, welche plötzlich und unerwartet bei anscheinend bisher gesunden Individuen sich irgendwann während des Lebens ereignen und dabei doch nicht, wie manche Fälle von Hämophilie als das Produkt einer erblichen Familienanlage aufzufassen sind.

Inwieweit die verschiedenen Formen der hämorrhagischen Diathese, Skorbut, Purpura simplex, Purpura febrilis, Purpura rheumatica (Peliosis rheumatica), Petechia sine febre, Landskorbut 2c. in klinischer und ätiologischer Beziehung zu einander und zur echten Blutfleckenkrankheit stehen, will ich nicht weiter ausführen, da die Akten hierüber noch nicht geschlossen sind.

Was nun die Symptome und den Verlauf der in Rede stehenden Krankheit betrifft, so möchte ich in Kürze Folgendes anführen: Es treten entweder ganz akut oder nach vorausgegangenem kurzen Unwohlsein Blutungen an den verschiedensten Stellen des ganzen Körpers auf, theils umschrieben, punkt- bis höchstens erbsengroß (Petechien), theils streifenförmig (Vibices), theils in unregelmäßig begrenzter größerer Form (Ecchymosen). Die oberflächlich gelegenen (d. h. in der Epithelschicht und in der Epidermis) sind in der Regel kleiner, scharf umschrieben und rundlich; in der Lederhaut finden sich neben der punktförmigen oft streifige Formen der Blutungen, während die Blutergüsse im Unterhautzellgewebe umfänglicher, von unregelmäßiger Form und wenig scharf umschrieben sind. Die Entstehung dieser Flecken ist häufig von Schmerz begleitet, der zunächst den Gedanken an einen Rheumatismus hervorrufen kann (Purpura s. Peliosis rheumatica). Die Beine sind meist von den Blutungen bevor-

Digitized by Google

zugt, während das Gesicht gewöhnlich frei bleibt. Die Flecken sind von dunkelblaurother Färbung, welche auf Fingerdruck sich nicht verändert, allmählich aber, der Umwandlung des Blutfarbstoffes entsprechend, in Braunroth, Grün und Gelb übergeht.

Ziemlich häufig treten im Verlauf der Krankheit Nachschübe der Hautblutungen auf. Im Gegensatz zur Purpura simplex beschränkt sich jedoch bei unserem Krankheitsbilde die Neigung zu Blutungen nicht auf die äußere Haut, sondern es treten auch Blutungen in inneren Organen, besonders den Schleimhäuten auf; es erfolgen nämlich punktförmige Blutaustritte, theils ins Gewebe und nicht selten auf die freie Oberfläche (Nasen-, Nieren-, Gebärmutter-, Darmblutungen). In schwereren Fällen beobachtet man auch Blutungen an den serösen Häuten (Bauchfell, Brustfell, Hirnhäute), ferner in der Gehirnsubstanz, in dem Unterhautzellgewebe und Muskeln. Das Allgemeinbefinden der Kranken kann während dessen und besonders kurz vorher ganz ungestört sein, oder es tritt Fieber auf von unregelmäßigem Charakter und schwankender Heftigkeit (Purpura febrilis). In den meisten Fällen endigt die Krankheit nach 2—4 Wochen; jedoch sind häufig Fälle beobachtet, die erst nach mehreren Monaten vollständig geheilt wurden; ebenso können Nachschübe auftreten.

In schwereren Fällen gesellen sich, wie bereits erwähnt, zu den Hautblutungen unter Fieber Blutungen in wichtige innere Organe, so daß nicht selten die Krankheit in höchst akuter Weise einen tödtlichen Ausgang nimmt (Purpura fulminans, Henoch).

Der Leichenbefund ergiebt: hochgradige Bläſſe aller Theile; ferner die schon im Leben beobachteten Blutaustritte auf der äußeren Hautdecke, auf der Schleimhaut des Magens, Darms, Nierenbeckens, der Harnleiter und Blase, des Geschlechtsapparates, der Bronchien; vielfach ist die Oberfläche der Schleimhaut mit flüssigem oder locker geronnenem Blute bedeckt; in einigen Fällen (schwerere) finden sich Mengen ausgetretenen Blutes in den serösen Höhlen (Herzbeutel, Brust- und Bauchfellraum). Stets fehlen dabei entzündliche Veränderungen und fibrinöse Auflagerungen, wie solche beim Skorbut vorzukommen pflegen; viel häufiger dagegen sind die serösen Häute selbst von Blutungen durchsetzt. Spezifische Veränderungen der Blutbeschaffenheit, der Kapillaren und kleinsten Gefäße sind bisher nicht festgestellt worden. (Hie und da beobachtete man in schweren Fällen während des Krankheitsverlaufes die Entwickelung einer mäßigen Vermehrung der weißen Blutkörperchen (Laache); über die Gerinnungsfähigkeit des Blutes lauten die Berichte verschieden. Die Milz wurde meist erheblich geschwellt und im Innern von breiiger Beschaffenheit gefunden (Billroth[1]) u. A.).

Ponfik[2]) fand in einem Falle auch das Knochenmark von zahlreichen verschieden großen Blutergüssen durchsetzt.

Uebersicht über die Litteratur der Aetiologie der Blutfleckenkrankheit.

Wenn wir in der für unseren Zweck einschlägigen Litteratur Umschau halten, so müssen wir vor allem die Fälle ausscheiden, bei welchen die Blutungen auf dem Boden eines anderweitigen ausgesprochenen Krankseins entstanden und zur Entwickelung gelangt

[1]) Virchow's Archiv, Bd. XXIII. S. 465.
[2]) Ebenda Bd. LVI. 4. S. 534 (1872).

Digitized by Google

sind. So z. B. können Blutungen auftreten bei einfachen mechanischen Verletzungen, bei Eröffnung und Zerreißung der Gefäße infolge von hohem Binnendruck; ferner treten Blutungen auf im Verlaufe vieler akuter Krankheiten; es sind das zum Theil ansteckende, zum Theil ausgesprochene Vergiftungskrankheiten; so z. B. die Septicämie, Endocarditis ulcerosa, Flecktyphus, hämorrhagische Pocken, Pest, gelbes Fieber, akute Phosphorvergiftung, akute gelbe Leberatrophie, sowie manche Formen von Ikterus gravis; deswegen schlägt Mackenzie[1]) in Uebereinstimmung mit den Anschauungen von Du Castel folgende Eintheilung vor:

1. Vasculäre Purpura (bei allen Blutkrankheiten, Anämie, Leukämie, Skorbut),
2. Toxische Purpura (z. B. nach Jod-, Quecksilber-, Phosphor-, auch Chloroform-, Chinin-, Chloralgaben, nach Schlangenbiß),
3. Mechanische Purpura (bei Herzfehler),
4. Nervöse Purpura (Tabes, Neuralgieen, Purpura urticans).

Bezüglich der Ursache der echten, idiopathischen Blutfleckenkrankheit (Morbus maculosus) begegnen wir den eifrigsten Bestrebungen von Männern der Wissenschaft, Aufklärung über die räthselhafte Natur dieser Krankheit zu schaffen; jedoch blieb es nur bei Vermuthungen, so daß sogar Immermann[2]) in seiner trefflichen Abhandlung über Morbus maculosus Werlhofii sich zu folgenden Worten veranlaßt sah: „Es ergiebt sich aus allem Vorstehenden demnach, daß die Aetiologie des Morbus maculosus, sowohl was individuelle Prädisposition wie determinirende Momente desselben anbetrifft, noch so gut wie ganz dunkel ist. Man darf sogar — ein Punkt, der von diagnostischer Wichtigkeit werden kann — behaupten, daß ein Fall von transitorischer hämorrhagischer Diathese um so sicherer der Krankheitsspezies des Morbus maculosus angehört, je weniger Positives sich über dessen Aetiologie eruiren und aussagen läßt."

Wickham Legg legt hinsichtlich der Aetiologie der Blutfleckenkrankheiten auf die Gewebsveränderungen, namentlich die amyloide Entartung der kleinen Arterien und Kapillaren Werth. Denys fand eine sehr auffallende Verminderung der Blutplättchen bei Purpura vor; er glaubt, daß diese Plättchen zu Haufen verkleben und die kleinen Gefäße verstopfen.

Im Gegensatz zu diesen Ansichten stehen die Beobachtungen von Autoren, welche ein eigenthümliches Gift, eine ansteckende Ursache für die Entstehung der Krankheit annehmen. Schon alte Autoren wie Batemann, Grisolle 2c. sprachen sich dahin aus, daß gewisse Formen der hämorrhagischen Purpura, besonders die akute, bösartige Purpura infektiös und kontagiös sind. Als „hämorrhagische, bazilläre Mykosen" (hämorrhagische Infektion, Ceci) faßt Klebs[3]) eine Gruppe von Prozessen zusammen, welchen das Auftreten von ausgedehnten Hämorrhagieen in den verschiedensten Theilen gemeinsam ist, und bei denen die Anwesenheit von Bazillen in oder an den Blutgefäßen auf eine bazilläre Entstehungsweise des hämorrhagischen Prozesses hindeutet. Klebs rechnet zu dieser Gruppe erstens gewisse Erkrankungsfälle, welche mit diphtherieähnlichen Rachenerkrankungen beginnen, denen sich dann Blutungen ins Gehirn oder in die Hirn-

[1]) The British Medical Journal 1883 S. 409.
[2]) Ziemssen, Handbuch d. speziellen Pathologie u. Therapie. 2. Aufl. 2. Hälfte. 13. Bd. S. 749.
[3]) Klebs Lehrbuch S. 214.

Digitized by Google

häute anschließen. Ferner gehören nach Klebs in die erwähnte Gruppe „zahlreiche Fälle, die als Purpura hämorrhagica oder Morbus maculosus beschrieben worden sind." — Man findet in diesen Fällen, im Gegensatz zu den „nichtinfektiösen" Formen von Blutfleckenkrankheit des Gehirns, welche nur kleinere, in der weißen Substanz gelegene Blutungen aufweisen, verbreitete Blutinfiltrationen der Pia mater, welche nur wenig auf die Hirnrinde und die Marksubstanz übergreifen. In den am tiefsten in der Gehirnsubstanz befindlichen Herden hat man die Anfänge des Prozesses in Gestalt kleiner, in unmittelbarer Nähe der hämorrhagischen Gefäße liegender Erweichungsherde vor sich, in deren Mitte das zusammengefallene Gefäß, in seiner Scheide von Bazillen dicht erfüllt, liegt. Ferner hat Klebs[1]) bei der sogenannten Hämophilie der Neugeborenen Monadinen als Ursache gefunden, welchen Befund die Untersuchungen von Eppinger[2]) bestätigten; jedoch gehört dieses Krankheitsbild nicht in den Rahmen der Purpura hämorrhagica.

Ceci[3]) hat in einem Fall, bei welchem man die Diagnose Scarlatina hämorrhagica stellte (der Patient hatte hohes Fieber und Blutungen in allen Organen), zahlreiche Organismen von äußerster Kleinheit und kugliger oder leicht eiförmiger Gestalt, manchmal nach Art von kurzen Bazillen gefunden; es zeigten diese Organismen lebhafte Eigenbewegung; — dieser Fall scheint jedoch kein reiner gewesen zu sein.

Watson Cheyne[4]) berichtet von einem „typischen Falle von idiopathischer Purpura", wobei sich zahlreiche Blutungen unter dem Endocard fanden; an den betreffenden Stellen lagen mit Bazillen verstopfte Kapillaren, deren Wände ausgedehnt, zuweilen geborsten waren. — In einem zweiten Falle wurden Kapillaren angefüllt mit Streptokokken gefunden, im Gewebe selbst lagen keine Kokken.

Gewisse Analogien im Auftreten der Purpura mit dem der Infektionskrankheiten machen es Gimard[5]) wahrscheinlich, daß derselben infektiöse Ursachen zu Grunde liegen können. Bestätigt wird diese Anschauung durch den Befund von Mikroorganismen bei einer Purpura; Gimard fand in den Nieren, ebenso im Unterhautzellgewebe und in der Submucosa des Magens Mikrokokkenherde; in zwei Fällen fanden sich die gleichen Mikrokokken im Blute.

Cantani[6]) untersuchte einen Fall von infektiöser Purpura; es gelang ihm aber nicht, Mikroorganismen im Blute nachzuweisen (der Fall ist wahrscheinlich etwas zweifelhaft). — Petrone[7]) hält die Purpura hämorrhagica auf Grund seiner Thierversuche für infektiös; er züchtete aus dem Blute der Kranken lichtbrechende kuglige bewegliche Körper und auch Bazillen, mit denen er durch Einimpfung bei Kaninchen und Meerschweinchen zerstreut liegende Hämorrhagien in den Muskeln, Hirnhäuten und in Brust- und Baucheingeweiden erzeugte. Ob alle Formen essentieller Purpura

---

[1]) Archiv f. exper. Pathol. und Pharm. IV. Bd. S. 473.
[2]) Beiträge zur path. Anotomie 1878. H. I. S. 39.
[3]) Archiv für exper. Pathol. und Pharm. Bd. 13. S. 461. 1881.
[4]) Pathol. Society of London 19. Februar 1884. — British med. Journal 1883. S. 362.
[5]) Gimard: Du purpura hémorrhag. primitif ou Purpura infectieuse primitif; — Thèse Paris 109.
[6]) La purpura infettiva: Bolletino de cliniche 1884. No. 4.
[7]) L'infezione nel morbo maculoso di Werlhof. Gazz. degli ospitali 1884. No. 7. 14. 17.

Digitized by Google

hämorrhagica infektiös sind, vermag Petrone nicht zu sagen. — Hryntschak[1]) in Wien machte die eben erwähnten Versuche Petrone's an 4 Kaninchen nach, erhielt jedoch negative Resultate (der Fall von Hryntschak scheint mehr der Hämophilie zugerechnet werden zu dürfen!).

In einem rasch tödtlichen Verlaufe von Tonsillitis gangraenosa, verbunden mit Purpura hämorrhagica febrilis, fand Reher[2]) im Leichenblut und im Gewebe der Organe sehr reichlich in Kettenform auftretende Kokken, welche auf Gelatine rasch wuchsen. Impfversuche (nur 2!) waren resultatlos. Reher meint, daß die Blutungen durch die Embolie kleinster Gefäße mit diesen Kokken entstanden seien. (Wie leicht zu erkennen ist, handelte es sich hier nicht um eine reine idiopathische Purpura, sondern um eine Mischinfektion!)

Lange[3]) spricht die Vermuthung aus, daß wahrscheinlich viele Fälle von sogenannter spontaner Blutfleckenkrankheit mit den Infektionskrankheiten in Verbindung gebracht werden müßten; aber dennoch bliebe eine Reihe von Fällen übrig, für welche man geneigt sei, eine nervöse, vasomotorische Entstehungsart zu reserviren.

Wagner[4]) leitet das Wesen der Purpura ab: 1. von Veränderungen des Blutes oder der Gefäßwände, oder 2. von Störungen des vasomotorischen Nervensystems, oder 3. endlich von Infektionsvorgängen. Dobesch[5]) führt an, daß er beim sogenannten „Pferdetyphus" (Morbus maculosus nach Dieckerhoff), welche Krankheit ganz analog der Blutfleckenkrankheit beim Menschen verläuft, in der Infiltrationsflüssigkeit der Geschwülste im Unterhautzellgewebe und im Blute (hier nicht selten innerhalb der weißen Blutkörperchen) konstant einen kugligen 0,005—0,006 mm großen, häufig als Doppelkokkus auftretenden Mikrokokkus vorgefunden habe. Weitere Beweise für die ätiologische Bedeutung dieses Fundes fehlen. Dieckerhoff[6]) äußert sich in seiner Abhandlung über die Blutfleckenkrankheit (Morbus maculosus) bei Thieren folgendermaßen: „Aus den Symptomen, dem Verlaufe und den Sektionsbefunden ergiebt sich mit Sicherheit, daß die Blutfleckenkrankheit ein eigenartiges Leiden darstellt, welches ätiologisch auf der Einführung eines spezifischen Virus in die Blutzirkulation beruht. . . . . Die Erzeugung eines solchen Virus muß von der Einführung eines besonderen belebten Fermentes in die Primärherde abhängig gedacht werden. Hiernach würde die Blutfleckenkrankheit mittelbar allerdings auf eine Infektion zurückzuführen sein, in ihren wesentlichen Eigenschaften aber eine toxische Krankheit darstellen." Halbrecht[7]) berichtet von einem Falle von Purpura mit perniziösem und tödtlich verlaufenden Charakter und glaubt diesen auf eine infektiöse Ursache zurückzuführen. Majing[8]) beschreibt 4 Fälle von Purpura

[1]) Archiv für Kinderheilkunde. V. Bd. H. 11 S. 12. 1884.

[2]) Zur Aetiologie des Petechialfiebers (Purpura hämorrhagica febrilis). Archiv f. exp. Pathol. und Pharm. Bd. 19. Heft VI S. 415. 1885.

[3]) Purpura med. Abdominaltilfaede. Hospitals Tidende 3 R. Bd. IV. Nr. 31. Kopenhagen.

[4]) Deutsch. Archiv f. klin. Medizin 1886 Bd. XXXIX S. 431.

[5]) Beitrag zur Behandlung des Morb. maculosus beim Pferde durch Trachealinjektion von Jodkalium. (Monatsschrift des Vereins der Thierärzte in Oesterreich. XI. S. 202.)

[6]) Lehrbuch der spez. Patholog. und Therapie für Thierärzte. 1. Bd. 2 Lfg. Seite 412 und 415.

[7]) Clinique de Thiry: Purpura d'origine infectieuse. Presse médic. Belge No. 16.

[8]) Petersburg. mediz. Wochenschr. 1887. Nr. 3.

Digitized by Google

hämorrhagica und macht gleich Wagner die infektiöse Natur des besonders bei jugendlichen Individuen zu beobachtenden Leidens geltend. Demme[1]) fand in einem Falle von Erythema nodosum mit Purpura in den Erythembeulen einen Stäbchenmikroorganismus, welcher auf Meerschweinchen übertragen, dieselben Symptome hervorrief; die Stäbchen waren an den Enden etwas abgerundet. Demme machte davon Reinkulturen auf Agar und Blutserum.

Wilh. Koch[2]) theilt die Purpura in 2 Gruppen ein: a) die toxisch-medikamentöse und b) idiopathische, besser exanthemathische oder septische. Letztere ist nach seiner Auffassung eine einheitliche, dem Skorbut völlig gleiche Infektionskrankheit. — Tizzoni und Giovannini[3]) untersuchten in einem Falle von Purpura hämorrhagica acuta, welche sich an eine Impetigo contagiosa anschloß und tödtlich endigte, die Haut, Leber, Milz, Nieren, Hohlvenenblut und Herzbeutelflüssigkeit; sie isolirten theils den Staphylococcus pyogenes aureus, theils einen neuen Bazillus (aus Milz und Herzbeutelflüssigkeit wuchs nichts). Da aber die Kennzeichen der Staphylokokkus-Septikämie fehlten und mit der Einimpfung der gefundenen Bazillen bei den Thieren alle übrigen Erscheinungen hervorgerufen werden konnten, so hielten sie den von ihnen isolirten Bazillus für einen für die hämorrhagische Infektion spezifischen Mikroorganismus. (Ihre Resultate verlieren jedoch etwas an Werth, da sich die Zahl der untersuchten Fälle nur auf einen beläuft, und dieser zugleich kein ganz reiner war). Moritz[4]) berichtet über 2 Fälle, welche nach 3 bezw. 4 Tagen tödtlich verliefen, das Exanthem bestand aus rothen Flecken, welche sich von den Schenkeln über den ganzen Körper verbreiteten, allmählich den Charakter blauschwarzer, subkutaner Blutaustritte annahmen und schließlich Bläschenbildung erkennen ließen. In den Lymphräumen der Lederhaut fanden sich sehr feine Kokken, welche sich schwer färbten; größere leicht zu färbende Kokken fanden sich in den Kapillaren der Haut, im Blute, in der Milz und in der Leber; über Kulturversuche wird nichts berichtet.

Die zuerst von Petrone betonte Auffassung der Purpura hämorrhagica als Infektionskrankheit glaubt Letzerich[5]) durch bakterielle Untersuchungen bewiesen zu haben. Im Blute eines 25jährigen Mädchens, das an einem langwierigen Anfall der Krankheit litt, übrigens geheilt wurde, sah er im Jahre 1884 kleine glänzende, runde Körperchen; diese ergaben sich durch Kulturen als die Sporen eines Bazillus, den er als „Bacillus purpurae hämorrhagicae“ nachher beschreibt und abbildet. Mit mehreren Generationen dieser Kulturen wurde eine größere Reihe von Kaninchen (durch Injektion in die Bauchhöhle) infizirt und zwar jedesmal mit positivem Erfolge; die Thiere zeigten nach kurzer Zeit, besonders in den Ohren, umschriebene Erweiterungen der Kapillaren mit folgenden Blutungen, Injektion des Zahnfleisches u. s. w. Wurden die Thiere getödtet, so fanden sich ähnliche Gefäß-

---

[1]) Fortsch. d. Mediz. Nr. 7.

[2]) Die Bluterkrankheit in ihren Varianten. Deutsch. Chirurgie von Billroth und Lueke Lfg. 12, Seite 146.

[3]) Beiträge zur path. Anat. u. zur allgem. Patholog. von Ziegler. 6. Bd. S. 300. 1889.

[4]) Purpura fulminans (St. Petersburg, med. Wochenschr. 1890. Nr. 2).

[5]) L. Letzerich: Untersuchungen und Beobachtungen über die Aetiologie und Kenntniß der Purpura hämorrhagica (Morbus maculosus Werlhofii). Leipzig 1889.

Digitized by Google

erweiterungen und Blutungen an verschiedenen Stellen, z. B. zwischen den Rippen. Die mikroskopische Untersuchung wies in den Blutgefäßen vieler Stellen die geschilderten Bazillen resp. deren Sporen nach. Am stärksten entwickelt fanden sich dieselben immer in der vergrößerten Leber. Letzerich weist auf die bei der menschlichen Erkrankung häufige Leberschwellung hin. An den Stellen der Blutungen fanden sich in den kleinen Gefäßen vielfach gelatinöse Pfröpfchen, die Letzerich als unter dem Einfluß der Mikroorganismen verändertes Serumalbumin ansieht; nach diesen Versuchen hält er die Natur der Purpura hämorrhagica als chronischer Infektionskrankheit für sicher gestellt und weist auf ihre Analogien mit Syphilis und Malaria hin. Bemerkenswerth ist, daß Letzerich selbst etwa 3 Jahre nach diesen Versuchen an einer sehr langwierigen Purpura hämorrhagica erkrankte, und aus seinem Blute dabei die beschriebenen Bazillen ebenso gezüchtet werden konnten.

Aus dem Studium der eben angeführten Litteratur ergiebt sich, daß die zur Untersuchung gelangten Fälle schon ihren Symptomen nach nicht alle zur reinen essentiellen Purpura hämorrhagica gehörten; ferner finden wir, daß die Befunde sich in bakteriologischer Hinsicht sehr widersprechen, so daß also zur Zeit von einer allgemeinen für die Aetiologie der Purpura hämorrhagica anerkannten Noxe noch nicht die Rede sein kann. Mit Bezug hierauf sagt daher Baumgarten[1]), daß die positiven Kenntnisse über hämorrhagische Infektion nur als wenig mehr als der erste noch nicht sehr sichere Schritt zur Feststellung der parasitären Natur dieser Krankheit betrachtet werden müssen.

Die trotz so vielfacher Untersuchungen noch ziemlich dunkel gebliebene Aetiologie der Blutfleckenkrankheit, deren zeitweises endemisches und epidemisches Auftreten (Lancet 1865. 3. Juni 2c.) einen gewissen Anhaltspunkt für ihren infektiösen Charakter giebt, einerseits, andererseits aber die durch die neuesten Arbeiten von Letzerich (vide oben) erzielten augenscheinlich sehr überzeugenden und überraschenden Resultate, haben mich bestimmt, nachfolgende, unter Leitung des Herrn Regierungsrathes Dr. Petri gemachte Arbeit zu unternehmen.

Es standen mir 5 Fälle von echter idiopathischer Blutfleckenkrankheit, zum Theil aus der Königlichen Charité, zum Theil aus dem Garnisonlazareth in der Scharnhorststraße, zum Theil Privatpatienten (die 2 nicht tödtlich verlaufenden Fälle) zur Verfügung 3 davon trugen den Charakter der von Henoch beschriebenen Purpura fulminans, welche innerhalb 24 Stunden bis 4 Tagen tödtlich verläuft, und gelangten zur Sektion, während die übrigen 2 Fälle mit dem Ausgang in Genesung verliefen. Im Nachfolgenden will ich eine kurze Beschreibung des Krankheitsbildes der einzelnen Fälle liefern.

Fall I: Eine Frau, die vordem ganz gesund war, bekam plötzlich an fast allen Stellen der Hautoberfläche stecknadelkopfgroße bis linsengroße Blutaustritte; Fieber 39,8° C., Zahnfleisch gesund, Allgemeinbefinden schlecht; Eiweiß im Harn. Der Fall endigte nach 3 Tagen tödtlich.

Fall II: Kräftig gebauter Mann, bisher immer gesund, bekam ohne nachweisbare Ursache hämorrhagische Flecken auf der äußeren Haut, die am zahlreichsten an den

---

[1]) Lehrbuch der pathol. Mykologie. 2. H. S. 742.

Digitized by Google

Beinen und am Unterleib, dann aber auch an den übrigen Stellen des Körpers, allerdings hier in geringerer Anzahl vorhanden waren. Fieber 39,3° C. Zahnfleisch gesund; keine Gelenkschwellung. Tod nach 2 Tagen.

Fall III: Ein nicht besonders kräftig entwickelter Mann von etwas anämischem Aussehen, der früher Gelenkrheumatismus durchgemacht hatte, wurde plötzlich von einem hämorrhagischen Fleckenausschlag befallen, die Flecken linsen- bis markstückgroß. Fieber 38,7° C. Eiweiß im Harn. Tod nach 4 Tagen.

Fall IV: Eine Frau von ziemlich schwächlichem Körperbau mit anämischem Aussehen, früher ganz gesund, bemerkte plötzlich auftauchende kleinere und größere dunkelrothe Flecke auf der Haut. Die Flecke hatten hämorrhagischen Charakter und waren über den ganzen Körper verbreitet, Fieber nicht vorhanden, Allgemeinbefinden gut; die Frau genas nach 3 Wochen von der Krankheit.

Fall V: Ein mäßig kräftig gebauter Mann bekam plötzlich ohne nachweisbare Ursache einen Fleckenausschlag, der besonders stark an den beiden Vorderarmen auftrat; jedoch auch am übrigen Körper, nur in etwas geringerem Maße. Fieber 38,2° C. Allgemeinbefinden ziemlich gut. Der Mann war in 2 Wochen wieder gesund.

Um mich zu überzeugen, ob vielleicht zu Lebzeiten im Blute dieser Patienten ein spezifischer Krankheitserreger zu entdecken wäre, machte ich an verschiedenen Körperstellen der Kranken Blutentnahmen. Dabei verfuhr ich nach der von meinem Kollegen Scheurlen mir mitgetheilten Methode, welche er später[1]) veröffentlicht hat. Es wurde die Haut an den zur Blutentnahme geeignet erscheinenden Stellen zuerst mit 1 ‰ salzsaurer Sublimatlösung gründlich desinfizirt, das Sublimat hierauf mit Alkohol und dieser wiederum mit Aether weggenommen, hierauf wurde die ungefähr 7 mm weite und 20 cm lange sterile Kapillarröhre in verschiedene Venen, die leicht zugänglich waren, eingestochen und Blut entnommen. (Es wurde Blut aus Venen des Handrückens, aus einer Medianvene des Vorderarms, aus Aesten der V. cephalica, aus Venen des Fußrückens und oberflächlich gelegenen Unterschenkelvenen genommen.) Nach der Füllung der Pipette habe ich es vorgezogen, das noch flüssige Blut sofort in ein steriles Doppelschälchen zu entleeren, da nämlich das Blut im Röhrchen bald gerinnt, und dadurch die Entnahme aus demselben erschwert wird. — Nachdem ich ungefähr 40—50 ccm Blut gesammelt hatte, wurde dasselbe in den eben erwähnten sterilen Schälchen (welche in Watte und Papier gut eingewickelt waren) möglichst rasch ins Laboratorium behufs weiterer Untersuchungen geschafft.

Da jedoch bei diesen vorgenommenen Blutuntersuchungen bezw. Kultur- und Impfverfahren bei Thieren nur negative Ergebnisse erzielt wurden, so beschränke ich mich auf eine kurze Mittheilung. Das Blut wurde theils in frischem unverändertem Zustand im hohlen Objektträger im Wärmekasten bei 37,5° C., theils in gefärbten Deckglaspräparaten untersucht. Außer einer leichten Vermehrung der weißen Blutkörperchen und dem Nachweis einiger Mikrocyten und Elementarkörperchen konnte nichts besonders Abnormes gefunden werden; der Nachweis von Mikro-

[1]) Scheurlen, Eine Methode der Blutentnahme beim Menschen. Centralbl. für Bakteriol. und Parasitenk. Bd. VIII. Nr. 9. S. 257 u. 258.

Digitized by Google

organismen gelang in keinem einzigen Präparate: Ferner wurde das Blut auf die verschiedenartigsten Nährböden (Bouillon, Gelatine, Agar mit und ohne Glycerin und Traubenzuckerzusatz, Kartoffel, Blutserum) übertragen, und diese bei verschieden hohen Temperaturen gehalten, sowie theilweise auf anaërobische Art hergerichtet, um ein Bakterienwachsthum zu erzielen; jedoch ein Zeitraum von ca. 2 Wochen brachte keine Veränderungen dieser Nährböden mit sich; sie blieben steril. — Eine weitere Portion des entnommenen Blutes wurde zu Impfversuchen an verschiedenen Thieren verwendet, und zwar in verschieden hohen Dosen mit Variation der Impfmethoden. Sämmtliche infizirte Thiere (Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen, Tauben) blieben gesund. Das kreisende Blut der an Blutfleckenkrankheit Leidenden enthält also keine spezifischen Krankheitserreger, wenigstens ließen sich solche nach den für bakterielle Parasiten erprobten Verfahren nicht nachweisen. Zu ganz anderen Resultaten aber gelangte ich bei Untersuchung der Sektionsorgane von Fall I, II und III.

Sektionsbefund von Fall I: Vornahme der Sektion ca. 3 Stunden nach dem Tode. Ausgebreitete Blutergüsse in der äußeren Haut, wie solche schon im Leben vorhanden waren; beim Einschneiden in dieselben begegnete man theils flüssigem, theils locker geronnenem, dunklem Blute, während bei den als Leichenerscheinung auftretenden, sogenannten „Todtenflecken" auf diesen Schnittflächen nur kleine, den Gefäßen entsprechende Blutpunkte gefunden werden. Die Hämorrhagien waren stecknadelkopf- bis markstückgroß. Auch im Unterhautzellgewebe, in einigen Muskeln, und besonders zahlreich im Bauchfell fanden sich Blutergüsse von verschiedener Größe. In der Bauchhöhle etwa $^1/_4$ l blutig-seröser Flüssigkeit; die Milz etwas vergrößert, ebenso die Leber, beide mit Blutaustritten besetzt. Auch in der Nierenkapsel und in den Nebennieren Blutergüsse; der Darm zeigte sowohl im Bauchfellüberzug als auch in der Schleimhaut zahlreiche kleine Blutflecken neben allgemeiner, hochgradiger Füllung der kleinen Venen. In der Schleimhaut des Magens ebenfalls Blutungen; auch im Zwerchfell einige zerstreutliegende; das Brustfell zeigte ähnliche Blutaustritte, wie das Bauchfell. Die Herzbeutelflüssigkeit war etwas vermehrt und leicht blutig gefärbt. Auch im Herzmuskel konnte man einige Blutaustritte erkennen. Die Lungen boten dieselben ebenfalls in ziemlich reichlicher Anzahl dar; auch die Drüsen in der Nähe der Bronchien, im Mittelfellraum und im Gekröse waren meist von Blutergüssen durchsetzt. Das in den großen Venen und im Herzen befindliche Blut war von flüssiger Beschaffenheit und zeigte wenig Neigung zur Gerinnung.

Sektionsbefund von Fall II: Sektion 4 Stunden nach dem Tode. Kräftig gebaute männliche Leiche, ziemlich anämisch; in der äußeren Haut zahlreiche Blutflecken, besonders häufig und ausgebildet am Unterleib und an den Beinen. Auch im Unterhautzellgewebe Blutungen, jedoch spärlich; an der Schleimhaut der Lippen, der Zunge, des Zahnfleisches und des Gaumens saßen schwärzliche Blutkrusten, unter denen aber die Schleimhaut selbst ganz normal (nicht entzündet) erschien. Bauchfell mit zahlreichen bis markstückgroßen Blutungen besetzt; Milz vergrößert; auf sämmtlichen Eingeweiden der Bauchhöhle, sowie in der Darmschleimhaut ziemlich zahlreiche Blutaustritte. In Magen und Harnblase fanden sich größere Mengen locker geronnenen Blutes vor. In der Brusthöhle waren ca. 3 Eßlöffel voll blutiger Flüssigkeit; Brustfell stark mit Blut-

Digitized by Google

flecken besetzt. Blut im Herzen und den größeren Venen nicht besonders dunkel, jedoch wenig Neigung zur Gerinnung zeigend.

Sektionsbefund von Fall III: Sektion 3½ Stunden nach dem Tode. Ziemlich schwach gebaute, anämische männliche Leiche; über die Körperoberfläche linsen- bis markstückgroße Blutflecken in bedeutender Anzahl zerstreut. Bauchfell von Blutaustritten durchsetzt; es befand sich in der Bauchhöhle eine ziemliche Menge blutig gefärbter Flüssigkeit. Milz und Leber mäßig vergrößert; sämmtliche Organe der Bauchhöhle zeigten verschieden große Blutflecken; der Darm zeigte eine starke Füllung der Venen. Seine Schleimhaut von zahlreichen kleinen Blutungen durchsetzt, von denen einige auch auf der Oberfläche der Schleimhaut lagen. Das Zwerchfell wies ebenfalls einige zerstreut liegende Blutaustritte auf; das Brustfell war mit zahlreichen Blutflecken besetzt, ebenso die beiden Blätter des Herzbeutels. Herzblut ziemlich dunkel, locker geronnen.

Von den Sektionsorganen obiger 3 Fälle wurden mit der nothwendigen Vorsicht in jedem einzelnen Falle folgende Proben entnommen:

1. Herzblut und Blut aus der Pfortader (mittels sterilen Kapillarrohres nach Scheurlen); 2. einige mit charakteristischen Blutaustritten versehene Hautstückchen, nachdem die Haut zuvor mit 1 ‰ Sublimat, Alkohol und Aether gründlich gereinigt war; 3. Stückchen von hämorrhagischen Partieen aus der Lunge; 4. desgl. aus der Leber; 5. desgl. aus der Milz; 6. desgl. aus den Nieren; 7. aus hämorrhagischen Darmabschnitten; 8. Lymphdrüsen aus der Brust- und Bauchhöhle. Die eben bezeichneten Organstücke wurden mittels steriler Instrumente meist aus der Mitte des betreffenden Organs entnommen (die Instrumente wurden dabei öfters gewechselt) und hierauf in sterilen Glasdoppelschalen möglichst rasch ins Laboratorium geschafft. Ein Theil der entnommenen Organe wurde 1. in absoluten Alkohol behufs Härtung gelegt; 2. ein anderer Theil diente zur Anlage von Kulturen; 3. ein dritter endlich zu Impfversuchen an Thieren.

ad 1. Nach einigen Tagen wurden aus den gut gehärteten Organen, nämlich der Leber, Milz, Nieren, hämorrhagischen Hautstückchen und Drüsen eine Anzahl Schnitte gemacht und theils nach der Methode von Kühne mit Methylenblau, theils nach dem Gram-Weigert'schen Verfahren gefärbt. Es fand sich in sämmtlichen untersuchten gefärbten Schnitten ein mäßig großer, durchschnittlich 1—2 μ langer und 0,8 μ breiter, mit abgerundeten Enden versehener Bazillus vor. Besonders zahlreich traf man die Bazillen in der Milz an, theils in den kleinen Blut- und Lymphgefäßen sich zu größeren Haufen ordnend, theils auch im interstitiellen Gewebe, jedoch hier nicht so zahlreich wie in den Gefäßen, sondern mehr von einander getrennt liegend; ab und zu begegnete man längeren Scheinfäden, entstanden durch Aneinanderlagerung der Einzelindividuen. Meist hingen zwei Stäbchen der Länge nach zusammen (Diplobazillus). In den Nieren waren die Bazillen ebenfalls, meist in den Glomerulis, jedoch hier nicht so zahlreich wie in der Milz; desgleichen gelang der Nachweis des Bazillus in Schnitten aus der Leber, aus der mit Blutflecken durchsetzten Haut, wo man bis in die unterste Zellschicht der Lederhaut zerstreut liegende Bazillen vorfand. Besonders schöne und lehrreiche Bilder lieferten Schnitte durch die hämorrhagischen

Digitized by Google

Drüsen; hier lagen die Bazillen in großen Haufen dicht gedrängt in den Lymphräumen. Bemerkt sei noch, daß die Färbung nach der Gram'schen Methode kaum brauchbare Ergebnisse lieferte, da bei diesem Verfahren die Bazillen zum größten Theil wieder entfärbt wurden. Auch in den frischen Sektionsorganen gelang der Nachweis der gleichen Bakterienart; die Ausstrichpräparate von den verschiedenen Organen zeigten in großer Menge die erwähnten Stäbchen.

ad 2. Was den kulturellen Theil anlangt, so benutzte ich folgende Nährböden: a) schwachalkalische Fleischwasserpeptonbouillon, b) 10% Fleischwasserpeptongelatine, c) 1—2% Agar-Agar, d) erstarrtes Hammelblutserum. Es wurden theils Gelatine- resp. Agarplattenkulturen mit den verschiedenen Sektionsorgantheilen angelegt, theils einfache Stich- und Strichkulturen, und letztere bei Zimmertemperatur zwischen 16 bis 18° C. bezw. bei 30° oder 37,5° C. im Thermostaten gehalten. Ein Theil dieser Kulturen wurde auch unter anaërobische Wachsthumsbedingungen gestellt.

Die nach 3—4 Tagen vorgenommene Untersuchung der obenerwähnten Kulturen ergab das erfreuliche Resultat, daß aus sämmtlichen zur Kultur verwendeten Organen in sämmtlichen Nährböden ein und dasselbe Bakterium gewachsen war, welches seinen morphologischen Eigenschaften nach genau mit dem in den Sektionsorganen gefundenen Bazillus übereinstimmte. Weitere detaillirte Beschreibung dieses spezifischen Mikroorganismus erfolgt unten.

ad 3. Die frischen Sektionsorgane dienten aber auch als Ausgangsmaterial für Thierimpfungen.

Es wurde eine größere Anzahl Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen theils unter die Haut mit Gewebsstücken, theils in die Bauchhöhle mit Sektionsblut und Emulsionen aus den verschiedenen Organstücken geimpft; die hierbei erhaltenen Resultate, die, wie ich gleich vorausschicken will, positiv ausgefallen sind, folgen unten in dem Abschnitt „Thierversuche."

Ich will nun auf die nähere Beschreibung des gefundenen Bazillus eingehen:

Form und Anordnung: Der Bazillus stellt in Reinkultur (vergl. Fig. 1 und 2) ein kurzes, ovales, etwas plumpes, mit abgerundeten Enden versehenes Stäbchen dar; meist liegen 2 Individuen beisammen (Diplobazillus). — Seine Länge beträgt in Reinkulturen 0,8—1,5 μ; im Thierkörper erscheint er etwas größer, indem er hier bis zu 2,5 μ lang werden kann. Die in Reinkulturen oft zu beobachtenden Scheinfäden können eine Länge bis zu 30 μ annehmen.

Wachsthumsverhalten. a) Gelatinekultur: Auf Gelatine gedeiht der Bazillus sehr gut. — Auf Platten von schwach alkalischer Nährgelatine bilden sich am 2. Tage (bei Zimmertemperatur) hyaline Pünktchen, die bei schwacher Vergrößerung als helldurchsichtige, hie und da mit einem Stich in's Gelbliche versehene, selten kreisrunde, meist unregelmäßig begrenzte Scheiben erscheinen; das Innere ist grobkörnig granuliert, manchmal kann man in diesem Stadium zahlreiche querdurcheinanderlaufende Furchen sehen; am 3. bis 5. Tage (vergl. Fig. 3 und 4) sind die Einzelnkolonieen derartig beschaffen, daß diejenigen, welche die Oberfläche der Gelatine erreicht haben, sich allmählich auszubreiten anfangen, so daß sie als glashelle, weißliche Tröpfchen, mit einem Stich in's Bläuliche versehen, und mit viel-

Digitized by Google

fach eingekerbtem Rand erscheinen; die Form der Kolonie ist im großen ganzen eine runde, jedoch wie gesagt mit vielen Einschnürungen und kleinen Zacken versehene. Im Innern der Kolonie sind die feinen Furchungen etwas deutlicher geworden; gegen den Rand zu aber tritt ein mehr körniges Aussehen in den Vordergrund. Am 6. bis 7. Tage haben die Kolonien ihre Ausbildung erreicht und bleiben in ihrem Wachsthum stehen. Ein Ausschwärmen von Fäden vom Rande der Kolonien aus, wie es z. B. bei Milzbrand vorkommt, wird nicht beobachtet. Die auf der Gelatineoberfläche ausgebreiteten Kolonieen überragen die Gelatinefläche nur sehr wenig und liegen ganz flach und schuppenförmig, dem Typhus ähnlich, der Oberfläche auf, von der sie z. B. mittels eines Deckgläschens als zusammenhängendes Ganze, leicht abhebbar sind. Im Stich bilden sich nach einigen Tagen theils einzelnstehende, theils zusammenhängende Kolonien mit einer oberflächlichen flachen hyalinen Ausbreitung mit gezackten Rändern. Im Impfstrich (vergl. Fig. 5) kommt es entlang desselben zu einer dünnen, mit gebuchteten und gezackten Rändern versehenen, blattartigen Ausbreitung von weißlich bläulicher Farbe und eigenthümlicher porzellanglasähnlicher Durchsichtigkeit. In neutraler oder mit Milchsäure schwach angesäuerter Peptongelatine tritt ganz ähnlich den eben beschriebenen Formen Wachsthum ein; nur scheint es hinter dem der alkalischen Gelatine etwas zurückzustehen. Nach etwa 6 bis 8 Tagen hört in Gelatine-Stich- und Strichkulturen das Wachsthum auf.

b) Kartoffelkultur. Es wurden entweder dazu die Esmarch'schen Doppelschälchen benutzt, oder, womit ich sehr gern arbeite, die Globig'schen Kartoffelröhrchen mit der von Roux angegebenen Abänderung; bei letzteren kann das unter der ringförmigen Einschnürung befindliche Kondensationswasser sich mit dem Kartoffelstückchen nicht vermischen, so daß man möglichst sauber arbeitet; ferner schützt das am Boden befindliche Wasser das Kartoffelstückchen lange Zeit vor dem Austrocknen. Auf den Kartoffelkulturen des Bazillus sieht man nach ca. 3—4 Tagen einen etwas weißlichen, feuchtglänzenden Streifen längs des Impfstriches, der am 6.—7. Tage die Höhe seines Wachsthums mit einer Breite von ungefähr 3 mm erreicht hat. Die Kartoffelkultur kann leicht mit der Platinnadel abgehoben werden, ist nicht fadenziehend.

c) Agarkultur. Auf Agar-Agar (Stich) wächst der Bazillus wie in Gelatinestichkultur; nur fehlen der oberflächlich gelegenen Ausbreitung mehr oder minder die gezackten und gelappten Ränder. Auf Agarstrichkultur entsteht nach etwa 3 Tagen ein ca. 2—3 mm breiter weißlich glänzender Streifen mit nicht gezackten Rändern.

d) Blutserumkultur. Auf erstarrtem Hammelblutserum wächst der Bazillus ganz ähnlich wie auf Agar, nur nicht so rasch, indem der entstandene Streifen nur ungefähr halb so breit ist wie der auf Agar-Agar. In flüssigem Serum tritt schon am 1. Tage eine leichte wolkige Trübung der ganzen Flüssigkeit ein.

e) Bouillonkultur. Sowohl in schwach alkalischer, wie in neutraler oder auch schwach saurer Peptonbouillon vermag der Bazillus zu wachsen; während aber bei den zwei letzteren Arten von Bouillon erst am zweiten oder dritten Tage eine leichte Trübung eintritt, bemerkt man in der schwachen alkalischen Fleischbrühe schon nach einem Tage eine ziemlich bedeutende wolkige allgemeine Trübung; im weiteren Verlaufe tritt mit der Zunahme des Bakterienwachsthums ein allmähliches Sinken der Bakterien auf

Digitized by Google

den Boden des Reagensgläschen ein, so daß z. B. am 6. Tage in einem mit 10 ccm Bouillon gefüllten Reagensrohre ein ca. 2 mm hoher Niederschlag vorhanden ist, während die darüberstehende Bouillon sich wieder vollständig geklärt hat. Hierunter folgt eine vergleichende Zusammenstellung des Wachsthums des Bazillus auf den verschiedenen Nährböden.

Kulturwachsthum nach 4 Tagen bei Zimmertemperatur.

1. schwach alkal. Pept.-Bouill.	2. Gelatine Stich	3. Gelatine Strich	4. Agar Stich	5. AgarStrich	6. Hammel-Blutserum erstarrt	7. Hammel-Blutserum flüssig	8. Kartoffel
mäßig dicker weißlicher Niederschlag, der sich zum Theil schon am Boden des Reagensglases gesammelt hat, die Bazillen sind sehr klein, 0,8 μ lang, von ovaler Gestalt, meist zu zweien zusammenliegend.	Impfstich gut sichtbar, mit einer noch sehr kleinen oberflächlichen flachen hyalinen Ausbreitung; die Bazillen sind größer als die in Bouillon 1—1,5 μ lang, 0,5 μ breit, ferner sieht man mehrere ziemlich lange Scheinfäden.	dünne hyaline band- oder blattartige Ausbreitung ca. 5 mm breit, mit gezackten gebuchteten Rändern. Bazillen zeigen das gleiche Verhalten wie bei 2.	Impfstich wie bei 2. nur fehlen der oberflächlichen glatten Ausbreitung mehr oder minder die gekerbten Ränder. Bazillen sind zum Theil gleich denen von 2. zum Theil begegnet man ziemlich großen Einzelindividuen (oft bis 8 μ lang)	ca. 5 mm breites Band; Ränder sind nicht gebuchtet, sondern nur wellig. Bazillen gleich denen sub 4	mäßig prominenter saftig. Strich, ca. 1—2 mm breit	ziemlich bedeutende diffuse Trübung	weißlicher feuchtglänzender Belag, ca. 3 mm breit. Die Bazillen gleichen denen sub 4.
					Bazillen von der Form wie auf Gelatine.		

Eigenbewegung konnte bei dem gefundenen Bacillus in keinem Falle konstatirt werden. Gelatine und Blutserum werden nicht verflüssigt. Ueber das Verhalten des Bazillus bei verschiedenen Temperaturen wurde Folgendes gefunden: Das Temperaturoptimum für sein Wachsthum hält sich in ziemlich weiten Grenzen; es liegt zwischen 30 ° und 36 ° C.; jedoch vermag er auch bei Zimmertemperatur üppig und relativ rasch zu wachsen. Bei 56,5 ° C. 5 min. im Wasserbade gehalten, geht er zu Grunde; bei ca. 43 ° C. hört sein Wachsthum auf; ebenso bei ca. + 3 ° C. — Gelatinekulturen, die 2 Tage im Freien bei einer Temperatur von — 12 ° C. gestanden hatten, waren noch lebensfähig.

Im Weiteren wurde das Verhalten des Bazillus bei Luftabschluß resp. Sauerstoffmangel geprüft. Es kamen verschiedene Methoden zur Anwendung:

1. nach Buchner mit alkalischer Pyrogallussäure,
2. nach Liborius (theils mit Wasserstoff, theils mit Kohlensäure-Einleitung),
3. ferner hohe Stichkultur,
4. Stichkultur mit darübergehäuftem sterilen Oele,

Digitized by Google

5. nach Kitasato und Weil mit 0,3—0,5 % Zusatz von ameisensaurem Natron; ferner Anwendung von Nährböden, die mit indigosulfosaurem Natron versetzt waren; da in den mit 0,1 % versetzten Agarlösungen eine Reduktion nicht bemerkbar wurde, so setzte ich kleinere Dosen des indigosulfosauren Natrons hinzu, und zwar in der Menge von 0,07 %, 0,05 %, 0,02 % und 0,01 %; während, wie schon bemerkt, eine Veränderung des mit 0,1 % gefärbten Nähragars (im Brutschrank) nicht eintrat, erfolgte sehr deutliche Reduktion des Indigoblau zu Indigoweiß in den schwächer prozentigen Nährböden.

Behufs Anaërobier-Kulturen in Schalen wurde der von Botkin[1]) angegebene, sehr brauchbare Apparat in Verwendung gezogen: es wurden Aussaaten des Bazillus in verschiedenen Verdünnungen in Petri'schen Schalen gemacht, diese unter die Glocke mit einer weiteren mit konzentrirter Pyrogalluslösung gefüllten Schale gestellt und mit flüssigem Paraffin ein luftdichter Abschluß vermittelt; hierauf 10 Minuten lang Wasserstoffgas durchgeleitet. —

Die bei diesen Versuchen erzielten Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß der Bazillus fast eben so gut unter Luftabschluß resp. Sauerstoffmangel gedeiht, wie in sauerstoffhaltiger Atmosphäre. Auf dem mit ameisensaurem Natron versetzten Nährboden wuchs er sogar mit der gleichen Schnelligkeit, wie in gewöhnlicher Gelatine bei Luftzutritt. Der gefundene Bazillus ist also ein fakultativer Aërobe.

Die Bazillen färben sich etwas langsam mit den gebräuchlichen Anilinfarben; werden durch die Gram'sche Methode zum Theil entfärbt.

Die Frage, ob der Bazillus Sporen bildet, glaube ich mit „nein" beantworten zu müssen. Sporenähnliche Gebilde konnten wenigstens nie gefunden werden, weder bei Untersuchung im hängenden Tropfen, noch durch die besonderen Sporenfärbungsmethoden, trotzdem die verschiedensten Kulturen durchsucht wurden. Auch gab das Verhalten der letzteren bei stärkerem Erhitzen keinerlei Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Dauerformen.

Thierversuche.

Es wurde zu diesen Versuchen ein sehr reichliches Material verwendet, da die Größe der Zahl immer auch eine gewisse Gewähr für die Gründlichkeit und Sicherheit des Versuches liefert; es kamen zur Verwendung:

63 Kaninchen, 43 Meerschweinchen, 279 Mäuse (weiß), 6 graue Feldmäuse, 5 Hunde und 9 Tauben.

Zunächst bin ich noch Angaben schuldig über den Verlauf und das Ergebniß der Versuche bei den Seite 70 erwähnten Thieren, die mit den frischen Sektionsorganen geimpft worden waren.

---

[1]) Botkin, eine einfache Methode zur Isolirung anaërober Bakterien, Zeitschrift für Hygiene, Bd. 9. H. 2. S. 383.

Digitized by Google

Impfung mit Sektionsorganen von Fall I:

a) Kaninchen:

1. 0,5 ccm einer Kochsalzleberemulsion wurden einem mittelgroßen weißen Kaninchen in die Bauchhöhle gespritzt. (Die Anfertigung der im Nachfolgenden erwähnten Emulsionen geschah derart, daß in einem sterilen mittelgroßen Porzellanmörser das betreffende Organstück mit nicht viel physiologischer (0,75 %) Kochsalzlösung tüchtig verrieben und die Emulsion hernach durch ein ausgeglühtes und wieder erkaltetes feines Drahtnetz filtrirt wurde, um die gröberen Theilchen zurückzuhalten.) In den nächsten 4 Tagen verminderte Freßlust. Am 5. Tage wurde das Thier durch Stich[1]) in die Halsschlagader getödtet.

Sektion: Das Fell wurde vorsichtig abpräparirt; es fanden sich im Felle links und rechts neben der Schnittlinie ziemlich zahlreich zerstreut liegende stecknadelkopf- bis linsengroße Blutaustritte, auch waren einige Hämorrhagien in den Bauchdecken zu entdecken; das Bauchfell zeigte ebenfalls zahlreiche zerstreut liegende Blutflecken; ferner konnten Blutungen nachgewiesen werden in der Leber, in der leicht vergrößerten Milz, in einer Nebenniere, im Herzbeutel und in den Herzohren. — Es wurden von den verschiedenen Organen Ausstrich-Deckglaspräparate gemacht und gefärbt; in der Leber sowohl, wie in Milz, Nieren, Lungen, auch im Blute, nur etwas spärlicher, fand sich derselbe Bazillus, welcher auf den mit den gleichen Sektionsorganen besäten Nährböden gewachsen war; Plattenkultur bekräftigte die Uebereinstimmung dieser Bazillen mit den früher gefundenen.

2. 1 ccm einer Milzaufschwemmung in sterilem Wasser wurde einem weißen Kaninchen unter die Rückenhaut eingespritzt. Verminderung der Freßlust, ausgesprochene Temperaturerhöhung waren die Folgen. Man sah am 2. Tage an beiden Ohren 3 resp. 5 ca. stecknadelkopfgroße Blutaustritte; das Thier wurde am 7. Tage getödtet.

Sektion: Einige Hämorrhagien im Felle (in der Nähe der Leistengegend), zahlreiche Blutergüsse in den inneren Organen der Bauchhöhle, sowie zerstreut liegende im Zwerchfell; desgleichen in der Brusthöhle, in der Bronchienschleimhaut und im Epikard; aus Kulturen von verschiedenen Organen angelegt, wuchs der spezifische Bazillus.

3. 2 ccm Herzblut vom Sektionsfall wurden in die rechte Ohrrandvene eines weißen Kaninchens eingespritzt. Nach kurzer Zeit Eindruck von Krankſein, Temperatursteigerung. Tod nach 36 Stunden.

Sektion: Zahlreiche Blutaustritte im Felle; zum Theil auch in der Bauch- und Brustmuskulatur; ebenso vielfache Blutungen in das Bauchfell, in den Bauchfellüberzug

---

[1]) Die Tödtung der Thiere geschah immer durch Stich mit einem doppelschneidigen langen Dolchmesser in die großen Halsschlagadern, wobei der Kopf des Thieres nach unten und das Becken hochgehalten wurde. Durch Chloroformieren die Thiere zu tödten, hielt ich bei meinen Versuchen deswegen nicht für rathsam, weil ich dabei in Kontrolversuchen sehr oft purpura-ähnliche Erscheinungen auftreten sah, was in der Litteratur auch eine gewisse Bestätigung findet. Morel Lavallée (Purpura chloroformique; contribution à l'étude des Purpuras — Anal. de Derm. et de Syph. 2. serie V. p. 1.) hat nach Chloroformieren in 3 Fällen plötzlich Purpura entstehen sehen. Ferner wurde der Kopf des Thieres nach abwärts gehalten, um ein Hinabfließen des Blutes in Lungen und Speisetraktus zu vermeiden.

Digitized by Google

und die Schleimhaut des Darms, Blutungen in die Leber, Milz, Nieren (besonders schön die Nebennieren), in das Brustfell und einige Blutaustritte in die Lungen. Ausstrichpräparate und Kultur ergaben den spezifischen Bazillus.

b) Meerschweinchen:

1. Mittelgroßes Meerschweinchen. Injektion von 0,5 ccm einer Nierenemulsion in die Bauchhöhle. Vorübergehende Störung des Allgemeinbefindens; nach 3 Tagen war das Thier wieder gesund. Nach 5 Tagen wurde es getödtet; die Sektion ergab weder im Felle noch in inneren Organen Blutungen. In Deckglaspräparaten keine Bazillen; in Kultur nichts angegangen.

2. Weißes Meerschweinchen. Injektion von 1 ccm einer Drüsenemulsion unter die Bauchdecken. In den nächsten Tagen verminderte Freßlust; beschleunigte Athmung. Wurde am 7. Tage getödtet.

Sektion: In der Rückenhaut vereinzelte, kleine Blutaustritte, desgleichen in der Darmschleimhaut und in den Nebennieren und vereinzelt auf der Oberfläche der linken Lunge. In Ausstrichpräparaten die charakteristischen Bazillen, welche ebenso aus der Kultur erhalten wurden.

3. Weißes Meerschweinchen. Ein Stückchen Haut mit Blutaustritten wurde unter die Rückenhaut gebracht. Vorübergehendes Krankſein, am 2. Tage vollständig wieder gesund. Wurde am 10. Tage getödtet. Pathologische Veränderungen nicht nachzuweisen; mikroskopisch keine Bazillen; in der Kultur ging nichts an.

c) Mäuse:

1. Weiße Maus wurde an der Schwanzwurzel mit einem Stückchen einer mit Blutungen durchsetzten Bronchialdrüse geimpft. Sie wurde krank, beschleunigte Athmung, die Augen sonderten eine weißliche Flüssigkeit ab; Tod nach 48 Stunden.

Sektion: Hochgradige Füllung der Hautvenen; in der Bauchhöhle eine verhältnißmäßig beträchtliche Menge einer blutigen Flüssigkeit; Milz vergrößert; ebenso Leber und Nieren, Darm stark hyperämisch; Lungen gesund. Im Herzen dunkles, nicht gerinnungsfähiges Blut. In Deckglaspräparaten gelang mit Leichtigkeit der Nachweis der spezifischen Bazillen in fast allen Organen und zwar in beträchtlicher Menge, der Körper war geradezu mit Bazillen überschwemmt. In der Kultur wuchs der charakteristische Bazillus.

2. Weiße Maus: Einspritzung von 0,5 ccm Lungenemulsion in die Bauchhöhle; Freßlust vermindert, beschleunigte Athmung; etwas verklebte Augen, Tod nach 40 Stunden.

Sektion: Starke Füllung der Hautvenen, Lymphdrüsen der Achselhöhle und Schenkelbeuge vergrößert und mit kleinen Blutungen durchsetzt. Auch die Gefäße des Darms stark gefüllt. Kleine Blutungen in das Lebergewebe, ebenso in beiden Lungen. Mikroskopisch gelang der Nachweis der Bazillen in allen Organen in großer Menge; in der Kultur wuchsen ebenfalls die Bazillen.

3. Weiße Maus: Impfung an der Schwanzwurzel mit einem hämorrhagischen

Digitized by Google

Hautstückchen; das Thier erkrankte an beschleunigtem Athmen und leicht verklebten Augen. Der Tod erfolgte nach $2^1/_2$ Tagen.

Sektion: Starke Füllung der Hautvenen, verbunden mit einigen ganz kleinen Blutaustritten in die Haut; ebenso beobachtete man in der Muskulatur der Bauchdecken ganz feine punkt- und streifenförmige Blutaustritte. Bauchfellüberzug des Darmes sehr blutreich; Milz geschwellt; in der Brusthöhle einige Tropfen blutiger Flüssigkeit. Nachweis der Bazillen in allen Organen; ebenso durch Kultur.

Impfung mit Sektionsorganen von Fall II:

a) Kaninchen:

1. 0,5 ccm einer Milzaufschwemmung in sterilem Wasser wurden einem kräftigen Kaninchen in die Bauchhöhle eingespritzt. Verminderte Freßlust, Erhöhung der Körpertemperatur; beschleunigtes Athmen. Das Thier wurde am 5. Tage getödtet. Es zeigten sich vereinzelte Blutungen im Felle und im Bauchfellüberzug des Darms; Milz etwas vergrößert, ebenso Leber; das Brustfell wies ebenfalls mehrere ca. stecknadelkopfgroße Blutflecken auf. Nachweis der gleichen Bazillen wie im Fall I. durch Mikroskop und durch Kultur.

2. 1 ccm einer Drüsenemulsion wurden einem weißen Kaninchen unter die Haut eingespritzt. Das Thier erkrankte mit beschleunigter Athmung und fieberte. Am 10. Tage getödtet, zeigte es Blutaustritte in der Haut (bis erbsengroß), im Bauchfell, besonders auf den Därmen, in der Darmschleimhaut, sowie in der rechten Nebenniere; Brustorgane gesund, Nachweis der spezifischen Bazillen durch Mikroskop und Kultur.

3. 1,5 ccm Blut aus der Pfortader wurden einem mittelgroßen Kaninchen in die Blutbahn gespritzt. Das Thier erkrankte. Am 3. Tage sah man einige Blutflecken am linken Ohre; Fieber; beschleunigte Athmung; das Thier wurde nach 12 Tagen getödtet. Sektion: Spärliche Blutungen in die Haut; dagegen zahlreiche in das Bauchfell, die Darmschleimhaut, Blasenwand; einzelne in den Lungen und den beiden Herzohren. Nachweis der spezifischen Bazillen durch Mikroskop und Kultur.

b) Meerschweinchen:

1. Weißes Meerschweinchen: Einspritzung von 0,5 ccm einer Leberemulsion unter die Bauchhaut. Das Thier erkrankte vorübergehend; nach 3 Tagen war es wieder fast gesund. Wurde am 4. Tage getödtet. Sektionsbefund: negativ; keine Blutflecken; Bazillen weder durch Mikroskop noch durch Kultur nachweisbar.

2. Kräftiges Thier: Impfung unter die Bauchhaut mit Lungentheilchen. Das Thier blieb gesund. Es wurde am 7. Tage getödtet. Negativer Befund: Bazillen nicht nachweisbar.

3. Mittelgroßes Thier: Einspritzung von Nierenemulsion (1 ccm in die Bauchhöhle). Das Thier erkrankte und wurde nach 8 Tagen getödtet. Vereinzelte Blutaustritte in den Bauchdecken und im Bauchfell. Sonst nichts pathologisches. Im Blute und den hämorrhagischen Herden wurden die Bazillen durch Mikroskop und Kultur nachgewiesen.

Digitized by Google

c) Mäuse:

1. Weiße Maus: Impfung mit hämorrhagischer Haut an der Schwanzwurzel. Maus nach 2 Tagen todt. Milz und Leber etwas vergrößert. Dunkles Blut im Herzen. Die Bazillen wurden durch Mikroskop und Kultur in reichlicher Anzahl nachgewiesen.

2. Weiße Maus: Einspritzung von 0,3 ccm Herzblut in das Unterhautzellgewebe (an der Schwanzwurzel). Todt nach $2^1/_2$ Tagen. Leistendrüsen von Blutungen durchsetzt. In der Bauchhöhle etwas blutig seröse Flüssigkeit. Auch die Lungen zeigten einige Blutaustritte. Die Bazillen wurden durch Mikroskop und Kultur nachgewiesen.

3. Weiße Maus: Einspritzung von Milzemulsion (0,2 ccm) in die Bauchhöhle; Tod nach 1 Tage. Augen verklebt; starke Füllung der Hautgefäße. Die Leber zeigte einige punktförmige Blutaustritte. Aus allen Organen gelang der Nachweis der Bazillen durch Mikroskop und Kultur.

Impfung mit Sektionsorganen von Fall III.

a) Kaninchen:

1. Mittelgroßes Kaninchen: es wurden 0,8 ccm Herzblut in die Bauchhöhle eingespritzt. Freßlust vermindert; Temperaturerhöhung; das Thier wurde am 3. Tage getödtet. Im Bauchfelle zerstreut liegende Blutungen; Leber und Milz vergrößert; die Bazillen wurden durch Mikroskop und Kultur nachgewiesen.

2. Weißes Kaninchen: Impfung mit hämorrhagischen Hautstückchen unter die Haut. Das Thier erkrankte und wurde nach 5 Tagen getödtet. Blutaustritte im Felle, im Bauchfellüberzug des Darms, in den Nebennieren, in der Leber; vereinzelt im Zwerchfell. Nachweis der Bazillen durch Mikroskop und Kultur.

3. Graues Kaninchen: Einspritzung von 1,5 ccm Leberemulsion in die Bauchhöhle. Tod nach 2 Tagen. Blutflecke in der Bauchmuskulatur, im Bauchfell, Brustfell und in den Lungen. Die Bazillen wurden durch Mikroskop und Kultur nachgewiesen.

b) Meerschweinchen:

1. Kräftiges Thier, Einspritzung von 1 ccm Leberemulsion in die Ohrrandvene. Das Thier erkrankte, Freßlust verringert; es wurde nach 5 Tagen getödtet. Ziemlich zahlreiche Blutaustritte in das Bauchfell; desgleichen in der linken Lunge und im Herzbeutel. Es gelang der Nachweis der Bazillen durch Mikroskop und Kultur.

2. Junges Thier: Impfung mit einem Stückchen blutfleckiger Drüse unter die Bauchhaut. Das Thier blieb gesund und wurde am 3. Tage getödtet. Negativer Befund.

3. Weißes Meerschweinchen: Einspritzung von 1,5 ccm Milzemulsion in die Bauchhöhle; das Thier starb nach 2 Tagen. Blutflecken in der Bauchhaut, im Bauchfell, in den Nebennieren und zerstreut im Brustfell. Die Bazillen wurden durch Mikroskop und Kultur nachgewiesen.

Digitized by Google

c) Mäuse:

1. Weiße Maus: Impfung an der Schwanzwurzel mit Nierenstückchen. Tod nach 3 Tagen: starke Füllung der Hautgefäße; Drüsen der Leistengegenden geschwellt, Milz vergrößert. In der Bauchhöhle blutig-seröse Flüssigkeit. Aus allen Organen gelang der Nachweis der Bazillen.

2. Weiße Maus: Einspritzung von 0,1 ccm Venenblut in die Bauchhöhle; starb nach $1^1/_2$ Tagen. Die Lymphdrüsen der Achselhöhle geschwellt und von Blutungen durchsetzt; ganz kleine Blutungen in der Brusthöhle. Leber vergrößert. Die Bazillen wurden überall in großen Mengen nachgewiesen.

3. Weiße Maus: Impfung mit Milz unter die Haut; starb nach 2 Tagen. Blutungen zwar nicht zu sehen, jedoch in allen Organen massenhaft die Bazillen.

Es lieferten somit auch die Thierversuche den Beweis, daß durch die Impfung mit den verschiedenen Sektionsorganen wieder eigenartige Blutungen auftraten, und ferner Bazillen, welche mit den in den Kulturen angegangenen übereinstimmten, nachgewiesen werden konnten.

Es wurden nun auch Thierimpfungen vorgenommen mit den Reinkulturen des isolirten Bazillus und zwar verschiedenster Generationen. An dieser Stelle sei bemerkt, daß in einigen Fällen die Virulenz der Kulturen abgenommen hatte, jedoch konnten die letzteren durch Ueberimpfung auf graue Feldmäuse wieder sehr virulent gemacht werden, so daß die unter die Haut geimpften Mäuse statt nach 2—3 Tagen oder noch später, schon nach 1 Tage eingingen.

Im Nachstehenden sollen die Ergebnisse der Thierinfektionen mit den Bazillenreinkulturen in zusammenfassender Weise mitgetheilt werden.

Die Feldmäuse waren von Herrn Dr. Czaplewski aus Görbersdorf geschenkt, wofür auch an dieser Stelle ausdrücklich gedankt wird.

I. Mäuse.

Schon durch die Einimpfung ganz geringer Mengen gehen die Mäuse prompt nach 2—3 Tagen, selten etwas früher oder später ein. Von Bouillonkultur genügt 1 Tropfen unter die Haut oder in die Bauchhöhle gebracht; von Gelatine- resp. Agar- oder auf anderem festen Nährboden gewachsenen Kulturen reicht eine ca. stecknadelkopfgroße Menge zur tödtlichen Infizirung aus. Vom 10. Tage ab scheint die Virulenz der Kulturen allmählig abzunehmen. Die Kulturen können jedoch, wie bemerkt, leicht wieder durch Impfung auf graue Feldmäuse ihren ursprünglichen Giftigkeitsgrad, ja sogar noch in gesteigertem Maße erreichen. Die Thiere werden kurze Zeit nach der Impfung etwas ruhiger, die Freßlust nimmt ab, es tritt beschleunigtes Athmen ein, das Fell wird struppig, die Augenbindehaut sondert eine weißliche Flüssigkeit ab, und in Kürze tritt der Tod ein. Die Thiere befinden sich dabei meist in der Stellung, welche sie kurz vorher im Leben eingenommen hatten. Pathologisch-anatomisches Bild: Die Impfstelle ist fast reactionslos; ab und zu begegnet man einer stärkeren Gefäßfüllung der Umgebung. Die Hautgefäße sind gewöhnlich sehr stark ausgedehnt, und in manchen Fällen, aber nicht gar zu häufig beobachtet man ganz kleine Blutaustritte in die Haut, in nächster Umgebung der Gefäße. Die Drüsen der Achselhöhle und

Digitized by Google

Schenkelbeuge sind meist sehr beträchtlich geschwollen und oft von Blutaustritten durchsetzt. Ab und zu sieht man auch kleine Punkte und streifenförmige Blutungen in den Muskeln. In der Bauchhöhle trifft man in sehr vielen Fällen eine blutige seröse Flüssigkeit in wechselnder Menge an. Die Milz ist oft beträchtlich vergrößert, ebenso auch die Leber. In dem Bauchfell, sowie den Organen der Bauchhöhle begegnet man häufig einer ziemlich hochgradigen Füllung der Venen, manchmal auch kleinen Blutaustritten; die Lungen sind meist gesund; im Herzen befindet sich gewöhnlich dunkles, locker geronnenes Blut. In dem Gewebssaft fast aller Organe sind die Bazillen in großer Menge vorhanden; etwas weniger zahlreich im Blute. Man findet in Ausstrichpräparaten aus dem Thierkörper meist die Bazillen mit einer schmalen Kapsel umgeben, die jedoch nicht immer konstant ist und durch die gebräuchlichen Präparationsmethoden oft sehr leicht zerrissen wird. Die Kapselfärbung gelingt sehr schwer. Wir begegnen hier einem Unterschied zwischen den Bazillen im Thierkörper und denen in der Reinkultur, welche letztere niemals Kapseln aufweisen; ein fernerer Unterschied besteht darin, daß die Bazillen im Thierkörper in sehr wechselnder Größe, aber im Allgemeinen größer als in Reinkulturen, anzutreffen sind; es können einzelne Individuen die Größe von fast 3 μ erreichen. Am zahlreichsten finden sich die Bacillen in der Milz und Leber der Mäuse (vergl. Fig. 6 und 9.) Sie liegen hier meist in enormen Mengen in den Blut- und Lymphgefäßen, diese oft ganz vollpfropfend, dann aber auch im übrigen Gewebe; hier mehr zerstreut, auch begegnet man einem Auswachsen der Bazillen zu längeren Scheinfäden. In Zellen eingeschlossene Bazillen habe ich nur in ein paar Fällen gesehen.

II. Meerschweinchen.

Diese Thiere scheinen der Infektion einen gewissen Widerstand zu leisten. Erst bei Einverleibung größerer Kulturmengen (1—3 ccm Bouillonkultur) und zwar am besten in die Bauchhöhle, können Hämorrhagien oder tödtlicher Verlauf vorkommen (vergl. Fig. 10), jedoch können die Thiere auch den Eingriff überstehen und nach einem kurz andauernden Krankseín, wobei jedoch äußerlich keine Blutaustritte zu sehen sind, wieder ganz gesund werden. Die Blutflecken sind besonders schön an den Nebennieren zu erkennen; Bazillen lassen sich jedoch auch in den übrigen Organen nachweisen. Im Allgemeinen darf man sagen, daß Meerschweinchen selten oder fast gar nicht für die Infektion empfänglich sind, wenigstens nicht durch erhebliches Krankseín reagiren und wenn überhaupt, nur nach Einverleibung größerer Mengen zu Grunde gehen.

III. Kaninchen.

Diese Thiere bilden das zum Studium der in Rede stehenden Krankheit geeignetste Material. Nach Einverleibung von 0,5—1 ccm Bouillonkultur in die Bauchhöhle oder durch Impfung von bazillenhaltigen Organstücken unter die Haut zeigen sie schon einige Tage darauf die Anzeichen der beginnenden Infektion; es treten ziemlich häufig Blutungen in die Ohrmuscheln ein; bei Darreichung größerer Mengen, wie z. B. 1 ccm überschreitend kann tödtlicher Verlauf innerhalb 1—3 Tagen eintreten. Pathologisch-anatomisches Bild: Auf dem zurückpräparirten Felle (vergl. Fig 13) sieht man gewöhnlich

Digitized by Google

zahlreiche, verschieden große Blutflecken in nächster Nähe der Gefäße; ferner findet man sehr oft ausgebreitete Blutungen in dem Bauchfellüberzug und in der Schleimhaut des Darmes, im übrigen Bauchfelle, in Leber, Milz, Nieren und Gebärmutter. Zuweilen findet sich in der Bauchhöhle ein blutig-seröser Erguß. Auch im Zwerchfell treten Blutflecken auf. Daran schließen sich Blutungen in das Brustfell und beide Blätter des Herzbeutels. Das Herzblut zeigt meist eine dunkle Farbe und hat wenig Neigung zur Gerinnung. Bazillen sind sowohl in den Blutflecken der Haut, wie in den inneren Organen (vergl. Fig. 11) und im Blute (vergl. Fig. 7) von der bereits unter I. Mäuse angeführten Beschaffenheit.

Ich habe bei Kaninchen fast immer positive Resultate gehabt.

IV. Tauben.

Die geimpften Tauben zeigten nur eine örtliche Reaktion an der Impfstelle, indem um den Impfstich herum eine brandige Veränderung des Gewebes stattfand; sonst blieben die Thiere alle gesund: Tauben sind also unempfänglich gegen die Infektion mit den isolirten Bazillen.

V. Hunde.

Es wurden Versuche mit 5 Hunden angestellt, die ergaben, daß eine Menge von 0,3—1 ccm der Bouillonkultur genügt, um bei Hunden eine hämorrhagische Infektion, ganz ähnlich wie bei den Kaninchen zu erzielen (vergl. Fig. 8 und 12). Nach Einspritzung von 2 ccm starb ein Hund; die Thiere wurden nach verschieden langer Zeit getödtet (4—20 Tage). Sogar nach 20 Tagen konnten noch Blutaustritte in den verschiedenen Organen aufgefunden werden; nebenbei begegnete man aber auch Blutaustritten, die zum Theil schon in Rückbildung und Resorption begriffen waren (veränderter Blutfarbstoff).

Zur Entscheidung der Frage, ob diese Blutungen einzig und allein die Folge von der Verbreitung der gefundenen Bakterien im Körper sei, oder ob vielleicht etwaige Stoffwechselprodukte derselben in Betracht zu ziehen seien, wurden folgende Versuche angestellt:

a) Es wurden Massenkulturen des Bazillus auf Gelatine (Impfstrich) angelegt und nach 5 Tagen die Kulturen von der Oberfläche der Gelatine mit einem sterilen Platinspatel vorsichtig abgenommen und in sterilem Wasser aufgeschwemmt, so daß eine mäßig konzentrirte Emulsion entstand.

b) Es wurde ein Kölbchen, ca. 300 ccm Peptonbouillon enthaltend, mit Reinkultur des Bazillus geimpft und 5 Tage bei einer Temperatur von 30° C stehen gelassen.

Dieses Material a) und b), welches durch Kontrolversuche bei Thieren sich als virulent erwies, wurde nun theils sterilisirt, theils filtrirt.

Die Sterilisation geschah in einem großen auf 57,5° C angeheizten Wasserbade und dauerte 3 Stunden. Die Kontrolaussaat auf Gelatineplatten ergab ein negatives Resultat; die Platten blieben steril.

Digitized by Google

Zur Filtration der Bakterienkulturen bediente ich mich einer sehr zweckmäßigen Vorrichtung, welche von Dr. Reichel, Privatdozent in Würzburg, angegeben und von Herrn Altmann (Firma Dr. C. Münke, Berlin), konstruirt worden ist. Eine nähere Beschreibung des Apparates, der im Uebrigen auf den Prinzipien des bekannten Pasteur-Chamberland'schen Filters beruht, steht noch aus.

Die Filtration erfolgt durch einen ziemlich weiten und langen Thoncylinder, der in einen dickwandigen Erlenmeyer'schen Kolben hineinhängt. Den luftdichten Verschluß bewirkt eine ringförmige Gummikappe.

Man kann bei diesem Apparat ca. 5—6 Tropfen dünnflüssiger Bakterienkulturen (Bouillonkultur, Bakterienaufschwemmung, wie ich bei meinem Versuchen gethan habe), in der Minute durch den Thoncylinder bakterienfrei hindurch filtriren.

Mit den theils sterilisirten, theils bakterienfrei filtrirten Kulturen wurden Infektionsversuche an Mäusen und Kaninchen gemacht. Es ergab sich dabei das Resultat, daß auch diese bakterienfreien Flüssigkeiten die charakteristischen Blutflecken bei Kaninchen, Tod bei Mäusen in gewissen Dosen hervorzurufen im Stande waren. Bei Mäusen genügten 0,3 — 0,5 ccm unter die Haut gebracht zur Tödtung. Pathologisch-anatomisch zeigte sich dasselbe Bild, wie es früher beschrieben wurde. Kaninchen bekamen nach Einverleibung von 1—2 ccm in die Bauchhöhle die charakteristischen Blutaustritte; bei Dosen von 3 ccm und darüber trat außerdem fast in allen Fällen tödtliches Ende ein.

Schlußbemerkungen.

Es ist nicht zu leugnen, daß der von mir isolirte Bazillus mit manchen anderen bereits in der Litteratur erwähnten Bakterien eine gewisse Aehnlichkeit hat. Es kommen folgende Bakterienspezies in Betracht:

1. Bacillus pseudopneumonicus (Passet). 2. Bacillus pneumoniae (Friedländer). 3. Bacillus sputigenus crassus. 4. Proteus Zenkeri. 5. Proteus hominis capsulatus (Bordoni-Uffreduzzi, Zeitschr. f. Hyg. Bd. 3 p. 333). 6. Pfeiffers Kapselbazillus (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 6 p. 145). 7. Typhusbacillus.

Unterscheidende Merkmale obiger 7 Spezies von dem von mir isolirten Bazillus.

Der Bacillus pseudopneumonicus ist nach Passets Angaben ein ausgesprochener Aërobe, wodurch er sich von dem von mir isolirten besonders unterscheidet. — Der Bacillus pneumoniae (Friedländer) vermag, wie ich durch Kontrolversuche festgestellt habe, Mäuse bei subkutaner Impfung nicht zu tödten; ferner wächst er in Form der sogenannten Nagelkultur, also erhaben. Der Bacillus sputigenus crassus bleibt bei der Gram'schen Methode gefärbt, wächst ziemlich prominirend auf der Gelatineoberfläche; ferner in Form der Nagelkultur. Proteus Zenkeri hat ein auf Gelatine ganz verschiedenes Wachsthum, bildet Zooglöaformen. Proteus hominis capsulatus wächst ziemlich erhaben auf Gelatine. Wird nach Gram entfärbt. Pfeiffers Kapselbazillus zeigt die sog. nagelförmige Gelatinekultur; ist für Tauben pathogen, ebenso für Meer-

Digitized by Google

schweinchen. Typhusbacillus ist beweglich, wird durch die Gram'sche Methode entfärbt und wächst auf Kartoffel ganz anders.

Von dem von Letzerich bei Purpura haemorrhagica isolirten Bazillus ist der von mir so beträchtlich verschieden, daß ein Vergleich eigentlich nicht gezogen werden kann.

Indem es mir nun gelungen ist, in drei reinen Fällen von echter idiopathischer Blutfleckenkrankheit ein und dasselbe Bakterium zu züchten, welches bei verschiedenen Thieren ein dem menschlichen Krankheitsbilde ganz ähnliches wieder hervorzurufen im Stande ist, und wobei gleichzeitig aus den erkrankten Thieren der gleiche, auch in menschlichen Organen gefundene Bazillus wieder kultivirt werden konnte, so glaube ich die von Koch geforderten drei Bedingungen zur Feststellung eines Mikroorganismus als spezifischen Krankheiterregers erfüllt zu haben, und bin der Ueberzeugung, daß in den von mir untersuchten Fällen von Purpura haemorrhagica idiopathica eine bakterielle Krankheit vorlag, welche durch die in den Körper eingedrungenen, von mir nachgewiesenen Bazillen verursacht worden ist. Ich vermuthe, daß der nachgewiesene Bazillus, für welchen ich den Namen „bacillus haemorrhagicus" vorschlage, sich in allen Fällen von echter, idiopathischer Blutfleckenkrankheit nachweisen lassen wird.

Die Photogramme habe ich theils mit dem großen Zeiß'schen mikrophotographischen Apparate bezw. der halben aufrecht stehenden Camera aufgenommen, theils mit dem Seibert'schen Apparate, theils mit einer gewöhnlichen photographischen Camera mit Steinheil'schen Objektiven.

Digitized by Google

Die Thätigkeit der im Deutschen Reiche errichteten Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe während des Jahres 1889.

Nach den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.
Vergl. den Bericht für 1888 in den Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. VI. S. 43.

Außer den 20 Anstalten zur Gewinnung von thierischem Impfstoff, deren Jahresberichte in der Zusammenstellung des Vorjahres zusammengefaßt worden sind, haben für das Jahr 1889 auch die beiden neu errichteten Institute in Königsberg und in Köln ihre Berichte eingereicht, so daß über die Thätigkeit von insgesammt 22 derartigen Anstalten Angaben vorliegen, von denen 5 in Preußen, 1 in Bayern, 4 in Sachsen, 2 in Württemberg, je 1 in Baden, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, Sachsen-Weimar, Anhalt, Lübeck, Bremen, Hamburg und 2 in Elsaß-Lothringen errichtet sind.

Auch im Jahre 1889 griffen die Verbreitungskreise des von den einzelnen Anstalten gelieferten Impfstoffes vielfach ineinander über. Bezüglich der Versorgung derjenigen Bundesstaaten mit Impfstoff, welche keine eigenen Herstellungs-Anstalten besitzen, ist noch zu erwähnen, daß die Anstalt in Weimar außer dem eigenen Lande noch Sachsen-Koburg-Gotha, Sachsen-Meiningen, Schwarzburg-Rudolstadt, Schwarzburg-Sondershausen, Reuß ältere und jüngere Linie, sowie einen Theil von Westfalen und der Rheinprovinz versah. Die Anstalt in Kassel lieferte den Impfstoff für die Provinz Hessen-Nassau, für Hohenzollern und seit August 1888 auch für die Provinz Westfalen. Im Berichtsjahre hatten die Anstalten mehrfach Gelegenheit, mit ihren Vorräthen sich gegenseitig auszuhelfen.

1. Die Anstalten im Allgemeinen.

Das Personal.

Das im Jahre 1889 in den Anstalten beschäftigt gewesene Personal ist in nachstehender Uebersicht zusammengestellt:

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalt.	Vorsteher	Assistent der Anstalt.	Thierarzt	Sonstiges Personal.
		Preußen.			
1	Berlin	Das Personal der Anstalt hat sich gegen das Vorjahr nicht geändert.			
2	Halle a. S.	Desgleichen.			
3	Kassel	Derselbe wie im Vorjahre.	Seit dem 16. September 1889 ein anderer Arzt.	Derselbe wie im Vorjahre.	Ein Wärter und ein junges Mädchen.
4	Königsberg i. Pr.	Dr. Lipkau	Ein praktischer Arzt.	Ein Ober-Roßarzt.	Ein Wärter.
5	Köln	Polizei-Stadt-Physikus Dr. Vanselow.	.	Ein Thierarzt.	.

Digitized by Google

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalt.	Vorsteher	Assistent der Anstalt.	Thierarzt	Sonstiges Personal.
			Bayern.		
6	München	Derselbe wie im Vorjahre.	Von Veränderungen im Personale ist im Berichte nichts angegeben.		
			Königreich Sachsen.		
7	Dresden	Das Personal der Anstalt hat sich nicht geändert.			
8	Leipzig	Desgleichen.			
9	Frankenberg	Dieselben wie im Vorjahre.		Das übrige Personal erwähnt der Bericht nicht.	
10	Bautzen	Desgleichen.		Der Bezirksthierarzt untersuchte die Impfkälber.	Eine Stallmagd zur Pflege der Thiere und ein Tagelöhner mit Frau zu sonstigen Hülfeleistungen.
			Württemberg.		
11	Stuttgart	Central-Impf-Arzt Dr. Widenmann.	Ein Wundarzt als Gehülfe und Rasirer.	Ein Veterinärassessor.	Zeitweise ein benachbarter Metzger, sonst ein Knecht des Lieferanten.
12	Cannstatt	Das Personal der Anstalt hat sich gegen das Vorjahr nicht geändert.			
			Baden.		
13	Karlsruhe	Desgleichen.			
			Hessen.		
14	Darmstadt	Im Etat des Personals ist eine Aenderung nicht eingetreten.			
			Mecklenburg-Schwerin.		
15	Schwerin	Das Personal der Anstalt hat sich gegen das Vorjahr nicht verändert.			
			Großherzogthum Sachsen.		
16	Weimar	Derselbe wie im Vorjahre.	Ein Assistent war nicht angestellt.	Das übrige Personal war dasselbe wie im Vorjahre.	
			Anhalt.		
17	Bernburg	Desgleichen.	Von Veränderungen im Personal ist im Berichte nichts angegeben.		
			Lübeck.		
18	Lübeck	Der Polizeiarzt und der Schlachthausinspektor führten die Kälberimpfung, sowie die Gewinnung und Zubereitung des Impfstoffes gemeinschaftlich aus.			Der Schlachthaus-Futtermeister für die Wartung und Pflege.
			Bremen.		
19	Bremen	Das Personal ist dasselbe geblieben wie im Vorjahre.			
			Hamburg.		
20	Hamburg	Derselbe wie im Vorjahre.	Von Veränderungen im Personal ist im Berichte nichts angegeben.		
			Elsaß-Lothringen.		
21	Straßburg	Desgleichen.	—	Der neu eingetretene Schlachthaus-Direktor.	An Stelle eines alten ein jüngerer Schlachthauswärter für die Fütterung der Thiere und Handreichungen während der Impfzeit, ein Schlachthaus-Aufseher für Besorgung des An- und Verkaufs der Kälber unter Leitung des Schlachthausdirektors.
22	Metz	Das Personal ist dasselbe geblieben wie im Vorjahre.			

Digitized by Google

Die Räumlichkeiten.

Die Zahl und Art der Räume der Anstalten ist, soweit sie in den früheren Berichten[1]) nicht schon beschrieben, aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich.

Lfd. Nr.	Sitz der Anstalten	Bezeichnung der Oertlichkeit	Zahl der Räume und kurze Beschreibung derselben	Bemerkungen
1	Berlin	Die Räumlichkeiten haben eine Aenderung nicht erfahren.		
2	Halle a. S.	Da besondere Angaben fehlen, ist anzunehmen, daß der Betrieb in den gleichen Räumen des eigenen Anstaltsgebäudes stattfand, wie im Vorjahr.		
3	Kassel	Die Räumlichkeiten haben eine Aenderung nicht erfahren.		
4	Königsberg i. Pr.	Die Räumlichkeiten lehnen sich an die landwirthschaftliche Anstalt resp. die Veterinärklinik an.	1 Kälberstall für 10 Impfthiere, 1 Operationszimmer, 1 in der Nähe gemiethete Arbeitsstube.	s. u. zu 4.
5	Köln	Die Anstalt liegt in der nordöstlichen Ecke des städtischen Vieh- und Schlachthofes.	2 heizbare mit Gas und Wasserleitung versehene Räume (Impfzimmer und Stall mit 9 Verschlägen). 1 Raum in der Wohnung des Vorstehers.	s. u. zu 5.
6	München	Eigenes, wenige Minuten vom städtischen Viehhofe und Schlachthause entferntes Gebäude.	1 Stall, 1 Impfraum, 1 Milchküche, 1 Zimmer für den Stallwärter, 1 Holzkammer, 1 Kohlenraum, 1 Heuboden und der Abort im Erdgeschoß, ferner 4 den Büreau- und Laboratoriumszwecken dienende Räume im 1. Stock und 1 Speicherraum im Obergeschoß.	s. u. zu 6.
7	Dresden	Die Räumlichkeiten haben eine Aenderung nicht erfahren.		
8	Leipzig	Desgleichen.		
9	Frankenberg	Die Räumlichkeiten unterscheiden sich von denen des Vorjahres nicht wesentlich. In der Stadt Frankenberg wurden 2 und in 7 Dörfern 38 Thiere in zusammen 22 verschiedenen Gehöften geimpft.		
10	Bautzen	Keine Aenderung gegen das Vorjahr.		
11	Stuttgart	Desgleichen[2])		
12	Cannstatt	Desgleichen[3])		
13	Karlsruhe	Desgleichen.		Die Einrichtungen wurden durch Aufstellung eines vorzüglich funktionirenden Gasofens verbessert. Mit Hülfe desselben konnte selbst bei strengster Winterkälte eine gleichmäßige Luftwärme von 10 bis 13° R erzeugt werden.

[1]) Vergl. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. V. S. 142 und Bd. VI. S. 45.

[2]) Der Bau eines neuen, größeren Gebäudes mit Raum für 6 Rinder, Operationssaal mit Oberlicht, ärztlichem Dienstzimmer, Dachwohnung des Wärters und einem Annex (Reservestallung) sollte im Frühjahr 1890 auf dem Areal der Königlichen Thierarzneischule in Stuttgart erfolgen.

[3]) Nach dem Bericht werden für die Anstalt neue Räumlichkeiten hergestellt.

Digitized by Google

Lfd. Nr.	Sitz der Anstalten	Bezeichnung der Oertlichkeit	Zahl der Räume und kurze Beschreibung derselben	Bemerkungen
14	Darmstadt	Keine Aenderung gegen das Vorjahr.[1])		
15	Schwerin	Desgleichen.		
16	Weimar	Desgleichen. Während der Wintermonate ist nicht geimpft worden.		
17	Bernburg	Nähere Angaben fehlen.		
18	Lübeck	Stall im Schlachthause.	1 nicht heizbarer Raum.	s. u. zu 18.
19	Bremen	Die Anstalt ist in dem Bericht über das Jahr 1887 näher beschrieben.[2]) Wesentliche Aenderungen sind nicht vorgenommen.		
20	Hamburg	Nähere Angaben fehlen.		
21	Straßburg	Das neuerbaute städtische Schlachthaus.	1 geräumiger Stall für 3 bis 4 große Thiere und ebensoviel kleinere, 1 ebenso großer Raum für die An- und Abimpfung und 1 Büreau.	s. u. zu 21.
22	Metz	Die Räumlichkeiten haben eine Aenderung nicht erfahren.		

[1]) Die Pläne für ein neues Schlachthaus, mit welchem auch ein neues Institut für thierischen Impfstoff verbunden werden soll, sind bereits entworfen. (Vergl. d. vorj. Bericht.)

[2]) Vergl. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. V. S. 147.

Zu 4. Königsberg i./Pr.

Die im Frühjahr 1889 eröffnete Anstalt lehnt sich an die Veterinärklinik an. Sie besteht aus einem Kälberstall für 10 Impfthiere und einem kleinen mit nur einem Impftisch versehenen Operationszimmer, in welchem auch die Kochgelegenheit zum Erwärmen der Milch für die Impfthiere und das erforderliche Heißwasser, sowie der Sterilisationsapparat für die Geräthe und Instrumente aufgestellt werden mußten. Der beschränkte Raum ist nur mangelhaft ventilirbar. Der Kälberstall dagegen kann sowohl gut gelüftet, als auch leicht desinfizirt werden. In der Nähe des Instituts wurde noch eine Arbeitsstube zugemiethet.

Zu 5. Köln.

Die Anstalt ist in denselben Räumen des städtischen Vieh- und Schlachthofes untergebracht, welche von der Stadt Köln den städtischen Impfärzten zur Herstellung des eigenen Lymphebedarfs bisher zur Verfügung gestellt waren. Die Uebernahme fand im Juni 1889 statt. Die beiden heizbaren, mit Gas- und Wasserleitung versehenen Räumlichkeiten befinden sich leider in getrennten Gebäuden, sodaß die Kälber zur Impfung über den Hof geführt werden müssen. Beide Räume sind bis zur Mannshöhe mit Oelfarbe gestrichen, im Uebrigen geweißt. Die Größe des Impfraumes gestattet die Aufstellung zweier Impftische. Er empfängt sein Licht von der Südseite durch 2 große Fenster, von denen eins in der Doppelthür liegt. Eine Seite ist wegen des Vorhandenseins eines festen Wassertroges in dem nebenliegenden Schlachtraume für Pferde feucht. Im Stall sind 9 genügend geräumige Verschläge mit einem Lattenrost, auf welchem die Kälber stehen. Es sind 5 Reserveroste vorhanden. Der Fußboden ist cementirt. Die Abwässer werden mittelst der Wasserleitung direkt in die Kanalisation gespült. Die Ventilation ist genügend.

Digitized by Google

In der 3—4 Minuten entfernten Wohnung des Vorstehers ist ein großer Raum für die Verreibung der Lymphe, den Versandt, und für bakteriologische Arbeiten eingerichtet.

Zu 6. München.

Gegen Ende Februar 1889 konnte die von den Kammern des Landtages genehmigte, im Herbst 1888 erbaute, neue Impfanstalt bezogen und der Betrieb mit dem März eröffnet werden.

Das Gebäude enthält im Erdgeschoß einen sehr geräumigen, hellen, gut ventilirbaren und mittelst 3 Batterieöfen (nach Kustermann) zu heizenden Stall, von dem aus eine Leiter auf den geräumigen Heuboden führt. Die Zwischenwände und Lattenroste der fächerförmig angeordneten Thierstände können entfernt werden. Der Boden ist mit Großhesseloher Steinen gepflastert. In dem daneben liegenden sehr hellen, ebenfalls gepflasterten und heizbaren Impfraum stehen 2 Impftische. Neben dem Impfraum liegt die Milchküche und neben dem Stall ein Wärterzimmer. Im ersten Stock liegen: Ein Arbeitszimmer für den Vorstand, ein Raum für die Requisiten, das Laboratorium (in demselben auch die Registratur) und ein Raum zur Verpackung und Aufbewahrung der Lymphe. Für letzteren Zweck ist ein mit der Wasserleitung verbundener Kühlschrank aufgestellt.

Zu 18. Lübeck.

Bisher wurde für die Zwecke der Anstalt ein noch dazu nicht heizbarer Stall des Schlachthauses benutzt, in welchem sowohl die Impfung der Kälber und die Gewinnung des Impfstoffes vorgenommen wurde, als auch die Unterbringung der Impfkälber stattfand. Zur Abstellung dieser Unzulänglichkeiten ist nunmehr eine gesonderte Anstalt gebaut worden, die 1890 in Betrieb gesetzt werden sollte. Sie besteht aus zwei heizbaren, mit Gas und Wasser ausgestatteten, ausreichend ventilirten Räumen von je 16 qm Grundfläche, von denen der eine als Kälberstall, der andere als Operationszimmer dient. Der Fußboden des Stalles und die Wände beider Räume sind abwaschbar. Ein kleiner Keller im Operationszimmer dient zur Aufbewahrung der Lymphe.

Zu 21. Straßburg.

Der das Impfinstitut enthaltende Theil des alten Schlachthauses ist, wie schon nach dem Berichte des Vorjahres beabsichtigt war, abgebrochen und ein neues Lokal in einem Neubau des Schlachthauses eingerichtet worden. Erwartet wird, daß die Anstalt, welche die Stadtverwaltung unentgeltlich zur Verfügung gestellt hat, den weitgehendsten Anforderungen genügen kann.

(Hier folgt die Tabelle über die Betriebskosten auf Seite 88.)

2. Die benutzten Impfthiere.

Beschaffung und Einstellung derselben.

In Berlin erfuhr die Beschaffung und Einstellung der Impfthiere gegen das Vorjahr keine Aenderung. Der Lieferant, ein Schlächter, hat den Lieferungskontrakt behufs Erlangung einer höheren Entschädigung für die Folge gekündigt. (Forts. S. 89.)

Digitized by Google

Die Betriebskosten.

Ueber die Betriebskosten enthalten die Berichte der einzelnen Anstalten folgende zusammengestellten Angaben:

Laufende Nr.	Anstalt	Remuneration für die Aerzte M.	Remuneration für den Thierarzt M.	Remuneration für Schreibhülfe M.	Miethe für Stall und Impflokal M.	Beschaffung der Impfthiere, Transport derselben ꝛc. M.	Verpflegung und Wartung der Impfthiere, Hülfe beim Impfen ꝛc. M.	Heizung, Beleuchtung und Wasserversorgung M.	Reinigungs-, Desinfektions- und Konservirungsmittel einschl. Eis und Wäsche M.	Thierärztliche Liquidationen M.	Verpackung, Porto ꝛc. M.	Ergänzung und Erhaltung des Inventars (Instrumente, Impftische ꝛc.) M.	Reisen des Vorstandes M.	Sonstige sächliche Ausgaben M.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Berlin[1] . . .	5200	500	300	1000	1370[2]	2400,55[3]	395,94	133,50	—	1148,22	267,18	—	267,13
2	Halle a. S.[4] .	Die Angaben fehlen.												
3	Kassel	Soweit es sich vor Schluß des Rechnungsjahres übersehen ließ, wurde, unter Berücksichtigung der vereinnahmten Beträge für abgegebene Lymphe zu Privatimpfungen und der wiedererstatteten Kosten für die zu Militärzwecken hergestellte Lymphe, gegen den Etat eine Ersparniß von etwa 1000 M erwartet. Nähere Angaben fehlen.												
4	Königsberg[5] .	Angaben über die Betriebskosten fehlen.												
5	Köln	Für die erste Einrichtung sind 1500 M ausgeworfen und zur Beschaffung von Inventarien verwendet worden.												
6	München . . .	Angaben fehlen.												
7	Dresden . . .	.	.	.	165 (Arealmiethe)	1307,32	1083,53	416,85[6]	s. Sp. 9	—	371,10	136,74[7]	—	..
8	Leipzig[8] . . .	.	.	.	200	1212,57	657,17	—	—	104,00	213,50	—	—	—
9	Frankenberg . .	.	293,95[9]	.	—	893,65[10]	87,00[11]	—	—	—	237,35	—	611,00	26,22
10	Bautzen . . .	.	.	.	s. Sp. 8	724,25[12]	842,50[13]	—	—	21,00	42,00	0,80	27,20	—
11	Stuttgart[14] . .	1000	500	100	535[15]	1319,00[16]	808,52[17]	36,00	57,20	—	67,15	51,15	63,80[18]	4,00
12	Cannstatt[19] . .	.	.	.	—	485,00	378,56	—	26,61	—	63,25	114,40[20]	—	11,04
13	Karlsruhe[21] . .	2500[22]	1000	.	1400	1479,00	605,26[23]	188,68	—	—	68,33	278,99	—	29,97[23a]
14	Darmstadt . .	2000[24]	.	.	300[25]	1479,00	882,00	—	44,70	—	61,48	14,40	21,00	6,00
15	Schwerin[26] . .	1372[27]	35	150[28]	—	28,00	82,00	—	—	—	s. Sp. 5	—	—	21,00[29]
16	Weimar . . .	.	100	.	60	180,00	350,00	—	42,00	—	92,00	61,00	—	64,00[30]
17	Bernburg . . .	Angaben fehlen.												
18	Lübeck	Desgleichen.												
19	Bremen . . .	Die Gesammtunkosten betrugen 1240 M (im Vorjahre 1452,50 M).												
20	Hamburg . . .	Die Kosten der Thierlymphe stellten sich auf ungefähr 1200 M, für jedes der 36 Impfkälber auf 33 M, wovon auf Miethe 12 M, Milch ꝛc. 16 M, den Thierarzt 3 M, Verschiedenes 2 M entfallen.												
21	Straßburg . .	Die Betriebskosten sind dieselben geblieben wie früher.												
22	Metz	.	575[31]	.	—	13,00[32] / 62,21[33]	221,96	—	1,00	—	50,72	4,00	—	5,95

[1]) Einschl. der für Militärimpfungen erwachsenen Auslagen betrug die Gesammtausgabe 12 982,52 M. Einzelne noch ausstehende Rechnungen werden diesen Betrag nicht wesentlich erhöhen.

[2]) Die Entschädigung für 2 gestorbene Thiere mit umfassend.

[3]) Verpflegung 1551,55 M, Wartung 849 M.

[4]) Für die an Privatärzte verkaufte Lymphe sind 1000 M vereinnahmt.

[5]) Desgl. 316 M.

[6]) Einschl. Reinigungsmaterial und Eis.

[7]) Einschl. 322,06 M für Hausgeräth, Hausarbeit und Schreibmaterial.

[8]) Von Privatärzten wurden für Lymphe 371,50 M vereinnahmt.

[9]) Honorar für 3 Thierärzte.

[10]) Darunter 56,25 M für den Transport der Impfthiere oder der Impftische.

[11]) Diesen Betrag erhielt der Barbier. Da die Verpflegung der Kälber durch die Besitzer erfolgte, erwuchsen keine besonderen Verpflegungskosten.

[12]) Diese Summe ermäßigte sich für 15 vom Fleischer zurückgekaufte Impfkälber um 594,85 M.

[13]) In diesem Posten ist die Stallmiethe mit enthalten.

Digitized by Google

[14]) Den Ausgaben steht eine Einnahme von 80 M für wiederverkauftes Futter, von 559 M für an Privatärzte und von 36 M für an hohenzollernsche Aerzte verkaufte Lymphe gegenüber.

[15]) Diese zerfallen in 500 M Zinsen der Bausumme und 35 M für Nothstallung.

[16]) Es wurden beschafft ohne Verpflegung 35 Thiere à 17 M und 2 Thiere à 20 M, mit Verpflegung 2c., 12 Thiere à 27 M und 12 Thiere à 30 M = zus. 1319 M.

[17]) Hiervon 442,52 M für die Pflege von unverpflegt gestellten Thieren, 366 M für Hülfe beim Impfen und Abimpfen.

[18]) Reisekosten des Gehülfen.

[19]) Von den Betriebskosten sind abzurechnen 260 M für verkaufte Lymphe.

[20]) Einschl. der Kosten für einen neuen Impftisch mit 102,66 M.

[21]) Außer den angegebenen Posten waren noch gegen 1800 M Gebühren für den Vorstand und den Thierarzt zu zahlen. Durch Lymphelieferung ergab sich eine Einnahme von 1051,64 M.

[22]) Der Vorstand erhielt hiervon 2000 M.

[23]) Einschl. 500 M Wärterlohn.

[23a]) Für Deckenreparatur und Wandanstrich in den Arbeitsräumen und im Stall wurden 29,97 M verausgabt.

[24]) Der Vorstand 500 M, der technische Assistent 1500 M.

[25]) Einschl. Heizung, Wäsche u. s. w.

[26]) Während der Bericht das Kalenderjahr 1889 betrifft, sind die Betriebskosten für die Zeit von Johannis 1888 bis 1. Mai 1889 angegeben.

[27]) Der Vorstand 1000 M, der Hülfsarzt theils fest, theils nach Arbeitszeit 372 M.

[28]) Einschl. Schreibmaterial, Inserate und Porto für versandte Lymphe. Ausschließlich für Porto sind 120,15 M verausgabt.

[29]) Für Medikamente und Benutzung eines Apothekerlaboratoriums.

[30]) Für diesen Betrag ist Kinderlymphe beschafft worden.

[31]) Hiervon 75 M für den Schlachthof-Unterinspektor.

[32]) Differenz zwischen Ein- und Verkauf von 20 Thieren.

[33]) Verlust an einem umgestandenen Kalbe.

(Forts. von S. 87.)

In Halle a. S. war die Beschaffung der Kälber mit Schwierigkeiten verknüpft, weil vom letzten Drittel des Mai an, während der herrschenden ungewöhnlichen Hitze, in den Ställen der Züchter in der Umgegend der Stadt epidemische Diarrhöen auftraten. Es mußten daher auch Thiere von geringerer Beschaffenheit, im Alter von 1 bis 2 Wochen, eingestellt werden. Im Uebrigen ist in der Beschaffung der nöthigen Thiere keine Aenderung zu verzeichnen. Ein Schlächter überließ dieselben miethsweise gegen eine Entschädigung von 12 M für das Stück.

Für die Anstalt in Kassel besorgte der Direktor des Schlachthofes die erforderlichen Impfthiere in derselben Weise wie im Vorjahre. Die Durchschnittskosten betrugen für jedes Thier 14,70 M (Minderwerth und Fütterungskosten).

In Königsberg i. Pr. vermiethete ein Schlächter die Impfthiere gegen eine Entschädigung von Anfangs 7 M, später 10 M pro Stück. Die Einstellung erfolgte erst nach thierärztlicher Besichtigung. Die Anstalt beabsichtigt, leichte eiserne Ketten zum Anbinden anzuschaffen, da einige Kälber die zur Verhütung des Ableckens benutzten Stricke durchgebissen hatten.

Die Impfthiere wurden für die Anstalt in Köln kontraktlich von einem Viehkommissionär gegen eine Leihgebühr von 10 M für das Stück geliefert. Die Thiere waren vom Thierarzt aus einer großen Anzahl zur Wahl gestellter ausgesucht und vorzüglich. Zur Unterscheidung erhielten dieselben mittels Stahlketten angelegte Nummern.

In München wurden die Thiere wie früher durch einen städtischen Thierarzt auf dem Viehhofe untersucht und für die Anstalt angekauft. Als Streu diente trockenes Wiesenheu.

Digitized by Google

In Dresden mußte die Leihgebühr für jedes Thier auf 20 M erhöht werden. Der Versuch, die Kälber vom Viehhändler zu kaufen und nach Benutzung an Fleischer wieder zu verkaufen, schlug fehl. Die Einstellung in den Stall der Anstalt dauerte 7 bis 14 Tage. Vor der Impfung standen die Impfthiere im Beobachtungsstall, sodann im Hauptstall und zwar während der kalten Monate im heizbaren Winterraum.

In Leipzig erfolgte die Beschaffung der Thiere wie in früheren Jahren durch den Universitätsförster, welcher sie mästete; ebenso der Verkauf an einen Fleischer.

Die Impfthiere für das Frankenberger Institut wurden, wie bisher, durch die Bemühung des Vorstandes, sowie auch des Thierarztes, in den Gehöften der umliegenden Ortschaften ausfindig gemacht. Dabei kamen, in Ermangelung anderen Materials, auch 2 abgesetzte, durchaus tadellose Kälber zur Verwendung, welche zwar nicht geschlachtet wurden, aber aus einem Musterstall und von notorisch gesunden Eltern abstammten. Die für jedes Kalb gezahlte Entschädigung betrug 20 M.

Die Lieferung der Impfkälber besorgte in Bautzen ein Fleischer, welcher dieselben nach Benutzung auch wieder zurückkaufte. Für das Pfund Fleisch vom abgeimpften und geschlachteten Thiere wurde der Betrag von 25 Pf erzielt. Da die eingestellten 15 Thiere beim Einkauf 649 M 25 Pf kosteten, beim Verkauf 594 M 85 Pf gezahlt worden sind, so hat die Anstalt eine Ausgabe von 54 M 40 Pf gehabt. Es ergiebt sich somit ein Durchschnittsbetrag von 3 M 63 Pf für ein Kalb.

In Stuttgart lieferten zwei Firmen die nothwendigen Impfthiere. Da jede derselben einen Theil der Thiere auch verpflegte und wartete, entstanden vier verschiedene Miethspreise. Es wurden gezahlt für einfache Ueberlassung der Thiere zum Zwecke der Impfung 17 bezw. 20 M und für Ueberlassung, Verpflegung und Wartung der Thiere 27 bezw. 30 M. Hierfür mußte auch beim Impfen und Abimpfen ein Gehülfe gestellt werden. Die Schwierigkeit der Beschaffung tauglicher Bullen hatte die Steigerung der Leihgebühr im Gefolge. Bestimmte Beobachtungen über den Vortheil der einen oder anderen Rasse sind noch nicht gemacht, nur erwiesen sich wohlgenährte kräftige Thiere besser als magere und kleine.

Der wiederholte Ausbruch der Maul- und Klauenseuche in den Ställen der Anstalt zwang dazu, zwei von derselben entfernt liegende Ställe (einen davon als Quarantänestall) zur Unterbringung und Impfung 2c. der Rinder zu miethen. Als auch diese Maßregel, trotz des Bezuges anscheinend unverdächtiger Thiere nicht verhinderte, daß weitere Erkrankungen vorkamen und der Betrieb sogar ins Stocken gerieth, blieb nichts anderes übrig, als die Impfungen außerhalb Stuttgarts, ohne Verkehr mit dem dortigen Schlacht- und Viehhof, auf dem Dorfe vorzunehmen, die Kälber also in den Ställen der selbst interessirten Besitzer stehen zu lassen, wo sie auch geschlachtet wurden. Aus dem Bestreben, derartige Kalamitäten für die Anstalt weniger unangenehm zu machen, entstand die Absicht, für das neu zu erbauende Institut in der Nähe der Thierarzneischule einen Reservestall zu errichten.

In Cannstatt trat eine Aenderung bei Lieferung der Kälber gegen das Vorjahr nur insofern ein, als für mehrere derselben anstatt 20 M ein Leihgeld von 25 M gezahlt werden mußte. Vor der Einstellung und nach der Schlachtung fand eine Untersuchung der Thiere durch einen Veterinär-Assessor statt.

Digitized by Google

Für die Anstalt in Karlsruhe lieferte ein Metzger die erforderlichen Impfkälber vertragsmäßig und äußerst pünktlich. Die für etwaige Werthverminderung gezahlte Entschädigung war bei einem größeren Thiere (Farren) auf 33 M, bei einem Kalbe auf 20 M festgesetzt. In Folge besserer Ausnutzung 2c. brauchten im Berichtsjahre 17 Thiere weniger eingestellt zu werden als 1888, nämlich 46 gegen 63. Es wurden die schönsten, möglichst großen Individuen edelster Rasse ausgesucht. Da die vortheilhaftere Farrenimpfung geübt wird, kamen nur nahezu ausgewachsene $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Jahr alte männliche Thiere zur Impfung, während Saugkälber höchstens zu Versuchen, sonst kaum noch benutzt werden.

Die Vorzüge der Impfung größerer Thiere liegen darin, daß sie eine dreimal größere Ausbeute an Lymphe gestatten, daß sie einfach und leicht zu verpflegen sind, daß sie Gesundheitsstörungen weniger ausgesetzt sind als Saugkälber, und daß nach der in Karlsruhe gewonnenen Erfahrung die reine Thierlymphe mit Sicherheit nur auf diesen Thieren fortgezüchtet werden kann, ohne zu degeneriren.

In Darmstadt ist die Zahl der eingestellten Thiere von 60 auf 50 zurückgegangen, was theils der ausgiebigeren Ausnützung des Impffeldes, theils der Verwendung frischer Lymphe zu verdanken war. Für die durch einen Viehhändler in bereits beschriebener Weise beschafften Thiere wurden 30 M Leihgeld pro Stück bezahlt, falls eine brauchbare Lymphe erzielt wurde, im anderen Falle dagegen nur 23 M. Für Wartung und Pflege der Thiere entstanden dieselben Kosten wie im Vorjahre, nämlich 2 M für 1 Haupt und Tag.

In Schwerin und Weimar wurden die Impfthiere wie früher von einem Schlächter gegen eine Entschädigung, welche in Schwerin 7 M für das Kalb betrug, für die erforderliche Zeit geliehen. In Weimar dauerte der Verbleib im Stalle 4—5 Tage.

Die Anstalt in Bernburg war zur Zeit ihrer größten Thätigkeit wiederholt in Verlegenheit durch den Mangel an Impfkälbern. Der reiche Futtervorrath des Jahres 1889 veranlaßte die Oekonomen, ihre Thiere aufzuziehen und nur die entbehrlichen zu verkaufen; ferner fielen zahlreiche Thiere in Folge der auftretenden Diarrhöen. Die Beschaffung war hiernach schwierig, und da der abgeschlossene Vertrag seitens des Fleischers unmöglich erfüllt werden konnte, bot das Institut hohe Prämien für die Lieferung von Kälbern. Mit Mühe gelang die Deckung des Bedarfs.

Der Aufenthalt der Kälber in der Anstalt zu Lübeck dauerte 7 bis 8 Tage. Die sehr vorsichtige Auswahl erstreckte sich nur auf gesunde bestgenährte Kälber aus Ställen mit guter Milchfütterung. Die Leihgebühr betrug 4 M.

In Bremen wurden dieselben Miethspreise für die Kälber gezahlt wie im Vorjahre. Die 27 eingestellten Thiere verursachten im Durchschnitt einen Kostenaufwand von je beinahe 45 M.

In Hamburg erhielten die von einem Schlächter miethweise bezogenen Kälber noch auf dem Viehmarkte vom Thierarzt als Zeichen, daß dieselben besichtigt und gesund befunden sind, eine Scheermarke.

Aus Straßburg ist hinsichtlich der Beschaffung der erforderlichen Kälber nur berichtet, daß der Ankauf derselben für die Einstellung, sowie auch der Verkauf durch einen Schlachthausaufseher unter Leitung des Schlachthausdirektors besorgt wird.

Digitized by Google

Die Beschaffung der Thiere in Metz erfolgte, wie auch der Wiederverkauf, ebenso wie im Jahre 1888. Zur Verwendung kamen ausschließlich kräftige weibliche Kälber. Während der heißesten Jahreszeit, von Mitte Juli bis Mitte September, erfolgten keinerlei Einstellungen von Thieren, da die Thierimpfungen ausgesetzt werden konnten.

Zahl und Beschaffenheit der in die Anstalten eingestellten Thiere.

Die Angaben über die Zeit der Einstellung, die Zahl, das Geschlecht, die Rasse, das Alter und Gewicht der Impfthiere, sind aus nachstehender Uebersicht zu entnehmen:

(Siehe die Tabelle auf den Seiten 94 und 95.)

Ernährung der Thiere, Gewichtsveränderungen.

Die Ernährung der Impfthiere ist im Wesentlichen dieselbe geblieben wie im Vorjahre. Die Berichte enthalten noch folgende besondere Angaben:

In Berlin wurde mit gutem Erfolge bei einigen großen Thieren gar keine Milch mehr gereicht. Die Thiere nahmen in der Anstalt durchschnittlich 2,3 kg zu; die höchste Zunahme betrug 7 kg, die höchste Abnahme 6 kg.

In Halle a. S. wurde wie früher vorzugsweise Milch verabreicht. Als das landwirthschaftliche Institut nicht mehr genügende Mengen liefern konnte, und über Land bezogene Milch das Auftreten von Durchfällen unzweifelhaft begünstigte, wurde die Tagesportion von 10 auf 3 l herabgesetzt. Außerdem wurden täglich 6 bis 9 frische Eier mit der Schale gegeben. Bei den so ernährten Kälbern fiel die Gewichtszunahme geringer aus als bei den mit Milch ernährten.

Die Gewichtsveränderungen sind zum Theil beeinflußt von der augenblicklichen Nahrungsaufnahme. Es nahmen ab 7 Kälber, 4 behielten dasselbe Körpergewicht und 60 Thiere wiesen eine Zunahme auf, welche einmal über 10 kg ging und im Durchschnitt 3,2 kg betrug.

Die Nahrung der Thiere bestand in Kassel aus 15 bis 18 l Milch auf den Tag, theilweise auch aus Schleim und Eiern. Aeltere Kälber erhielten zwischendurch Heu. Größte Gewichtsabnahme: 2 kg (bei 1 Thier), größte Zunahme: 12 kg.

In Königsberg i. Pr. erhielten die Impfkälber täglich 6 bis 12 l frische erwärmte Milch und etwas Heu. Schwächeren und erkrankten Thieren wurde außerdem 3 mal täglich ein Ei verabreicht. Eine Gewichtsabnahme ist nicht festgestellt; fast alle Thiere wurden bis zu 4 kg schwerer. Die Durchschnittszunahme betrug 1,9 kg.

In Köln erhielt jedes Kalb täglich 15 l Milch. Im Durchschnitt kam auf 1 Thier eine Gewichtszunahme von 5 kg.

In München diente als Nahrung der Kälber ausschließlich erwärmte Milch.

Aus Dresden wird berichtet, daß in der Ernährungsweise nichts geändert worden ist. Ein Thier nahm in der Anstalt um 0,5 kg ab, die übrigen um 0,5 bis 11,5 im Durchschnitt um 5,1 kg zu.

Aus Leipzig sind Veränderungen hinsichtlich der Verpflegung nicht berichtet. Im Durchschnitt haben die Thiere um etwa 1 kg an Körpergewicht abgenommen.

Die für die Impfanstalt in Frankenberg benutzten Thiere wurden durch die Mütter gesäugt.

Digitized by Google

In Bautzen genossen die Kälber auch im Berichtsjahre eine mehrwöchentliche Pflege im Impfstall. Die Gewichtszunahme war sehr schwankend; sie betrug in einem Falle nach 3 Wochen 1,5 kg, ein anderes Mal 15 kg und ein während der Impfzeit noch saugendes Thier nahm um 28 kg zu.

In Stuttgart wurden die Thiere Anfangs mit vom Thierarzte gekauftem, trockenem Heu gefüttert, später dem Lieferanten zur Fütterung in seinem Stalle überlassen. Statt des bisherigen Futters (Heu und Wasser) wird zur Erzielung einer Fleischzunahme empfohlen, den Rindern künftig auch Mehl, Malz oder Rüben zu geben.

Die Anstalt in Cannstatt ließ den Thieren gutes Heu, Öhmd (Grummet) und Futtermehl verabreichen. Eine Wage zur Feststellung des Körpergewichts der Thiere fehlte noch.

In Karlsruhe bildete Heu das ausschließliche Ernährungsmittel. Jedes Thier fraß davon für 3 bis 4 M und verursachte mit Einschluß des Leihgeldes der Anstalt 37 M Kosten.

In Darmstadt bekam jedes Thier täglich 10 bis 12 l Kuhmilch, zuweilen auch Eier. Zur Verhütung des Durchfalls wurde Eichelkaffee verwendet. Gewichtsverminderungen sind bei dieser Ernährungsweise nur ausnahmsweise vorgekommen.

Jedes Kalb erhielt in Schwerin täglich 10 l reine Milch. Die doppelten Gewichtsermittelungen (vor dem Animpfen und vor dem Schlachten) ergaben bei allen Thieren Gewichtszunahmen, welche sich zwischen 1,5 und 10,5 kg bewegten; auch in Weimar wurden ausschließlich Milch und Eier, vielfach mittelst der Saugflasche gereicht. Hier sind nur geringe Gewichtsdifferenzen bei den 17 benutzten Thieren festgestellt worden. Viermal ergab sich eine 1 kg betragende Abnahme, 8 mal eine unerhebliche Zunahme und 5 mal ein Gleichbleiben des Gewichts.

Die Pflege der Kälber erforderte in Bernburg, bei der Neigung zu Durchfällen höchste Umsicht und Sorgfalt. Wenn angängig, verpflegte man sie vor der Impfung einige Tage in der Anstalt, um sie an die veränderte Lebensweise zu gewöhnen. Sie erhielten täglich 10 l beste Milch, mehrere Eier, bei Abweichung in der Defäcation Mehlsuppe. Bis auf 1 Thier, welches sein Körpergewicht nicht veränderte, fand stets eine Gewichtszunahme bis zu $7^1/_2$ kg statt.

Daß auch in Lübeck auf die Ernährung der Thiere große Sorgfalt verwendet wurde, ergiebt sich aus dem Umstande, daß die 5 Kälber eine Gewichtszunahme von zusammen 30 kg aufwiesen.

In Bremen waren Fütterung und Pflege der Impfkälber unverändert wie im Vorjahre.

In der Anstalt zu Hamburg wurden die Thiere mit warmer Milch ernährt. Die Tagesportion betrug je nach der Größe 10 bis 16 l.

Nach den Mittheilungen aus Straßburg wurden dort frisch im Schlachthause gemolkene Milch, Eier und Suppen gegeben. Jedes der Kälber hatte an Gewicht zugenommen.

In Metz sind die Kälber wie im Vorjahre verpflegt worden. Der Ernährungszustand der 20 verwertheten Kälber wird als ein vortrefflicher bezeichnet, denn nur

Digitized by Google

Monat	1 Berlin	2 Halle a.S.	3 Kassel	4 Königsberg i. Pr.	5 Köln	6 München	7 Dresden	8 Leipzig	9 Frankenberg	10 Bautzen
Januar . . .	—	—	—	—	—	.	3	—	—	—
Februar . . .	1	—	1	—	—	.	4	—	—	—
März	—	—	—	4	—	.	5	—	—	—
April	8	12	9	10	—	.	11	3	8	6
Mai	50	28	42	43	—	.	10	8	19	6
Juni	35	20	20	39	—	.	14	4	8	2
Juli	11	2	3	4	3	.	5	2	5	—
August . . .	6	4	2	1	3	.	1	2	—	—
September . .	4	2	4	1	1	.	4	1	—	—
Oktober . . .	2	4	4	—	—	.	1	—	—	—
November . .	6	2	5	—	1	.	1	—	—	—
Dezember . .	2	—	—	—	—	.	—	—	—	—
Summe	125[1])	74[2])	90[3])	102[4])	8	114[5])	59[6])	20	40[7])	14[8])
Geschlecht m.	24	44	66	53	—	57	28	Angaben	30	Angaben
Geschlecht w.	101	30	24	49	8	57	31	fehlen.	10	fehlen.
Rasse:	106 Holländer, 13 Mecklenburger, 4 Oldenburger, 1 oldenburger Kreuzung, 1 holländer Kreuzung.	65 Holländer, 9 Land- oder gemischter Rasse.	49 der hessischen, 25 der oldenburger, 11 der hannoverschen, 5 der schweizer Rasse angehörig.	Durchweg Holländer.	Angaben fehlen.	Zu Theilen: oberbayerische Gebirgsrasse, reine Miesbacher, reine Simmenthaler und Kreuzungsprodukte der beiden letzteren Rassen.	58 Oldenburger und Holländer, 1 Landrasse.	Desgl.	5 Oldenburger, 18 Mischlings-Landrasse, 17 Allgäuer.	Desgl.
Alter:	Angaben fehlen.	1½ bis 4 Wochen.	4 bis 6 Wochen	4 bis 8 Wochen.	Durchschnittlich 7 Wochen.	6 bis 10 Wochen.	Bei 30 Kälbern 3 bis 8 Wochen, bei 12 Kälbern 2 bis 4 Monate, bei 17 Kälbern bis zu 6 Monaten.	6 bis 8 Wochen.	38 Thiere im Durchschnitt 29½ Tag, 2 Thiere ½ Jahr.	Desgl.
Gewicht:	Desgl.	Angaben fehlen.	46 bis 100 kg, im Durchschnitt 59,4 kg.	41,5 bis 95 kg, im Durchschnitt 55,4 kg.	Angaben fehlen.	67,5 kg, im Durchschnitt.	56½ bis 192 kg, durchschnittlich 98,8 kg.	97,5 bis 124 kg.	Angaben fehlen.	Desgl.

[1]) Im Ganzen wurden 132 Kälber eingestellt; hiervon dienten zu Versuchszwecken im Januar 1, Februar 2 und November 1, wegen Gesundheitsstörungen wurden im Mai und Juni 3 Thiere aus der Anstalt entfernt. Sodann konnten 3 Thiere (davon wegen Todes 2 und wegen Krankheit 1) nicht abgeimpft werden. Es wurde mithin von 122 Thieren Lymphe gewonnen.

[2]) Hiervon starb 1 Thier, 2 wurden vor dem Abimpfen geschlachtet; daher verblieben 71 Thiere.

[3]) Von diesen mußte 1 Thier vor dem Abimpfen geschlachtet werden, 1 anderes zeigte keinerlei Reaktion, mehrere Thiere wurden wegen der Dürftigkeit der Pusteln nicht abgeimpft.

[4]) Einschließlich dreier Thiere, deren Lymphe wegen dürftiger Entwickelung der Pusteln nicht verarbeitet wurde.

[5]) Da 2 Thiere wegen Krankheit ungeimpft blieben, 1 einen ungünstigen Schlachtbefund ergab und 3 immun waren, ist nur von 108 Kälbern Lymphe gewonnen worden.

[6]) In Abzug kamen 1 bezw. 4 Thiere, welche nach der Impfung erkrankt und geschlachtet bezw. wegen tadelhaften Gesundheitszustandes zurückgegeben wurden und 3 Thiere, von denen 1 immun war, während die beiden anderen unvollkommen entwickelte Pusteln aufwiesen. Es verblieben 51 Thiere.

[7]) Es gelangten 39 Thiere zur Abimpfung, da 1 Thier Knötchen und Schuppenbildung der Haut bekam.

[8]) Im Ganzen waren 15 Thiere eingestellt, von denen 1 wegen Krankheit zurückgegeben ist. Ferner wurde die Lymphe eines Thieres wegen Tuberkulose vernichtet, so daß zur Lymphegewinnung nur 13 Thiere benutzt werden konnten.

Digitized by Google

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Stuttgart	Cannstatt	Karlsruhe	Darmstadt	Schwerin	Weimar	Bernburg	Lübeck	Bremen	Hamburg	Straßburg	Metz
—	—	2	—	—	—	1	—	Vom 10. Mai bis 17. September.	Vom 27. März bis 11. Dezember.	Vom 8. April bis 14. November.	Vom 28. März ab
2	—	2	1	—	—	1	—				
10	1	5	—	—	—	—	—				
12	9	7	8	2	3	2	1				
19	12	9	21	9	8	23	2				
12	1	5	9	3	4	22	1				
3	—	3	4	—	1	7	1				
—	—	5	4	1	—	4	—				
2	—	3	—	—	1	3	—				
1	—	4	2	—	—	3	—				
—	—	1	1	—	—	8	—				
—	—	—	—	—	—	—	—				
61[9])	23[10])	46[11])	50[13])	15[14])	30[15])	74[16])	5	27[17])	36	14[18])	21[19])
61	23	43[12])	—	9	Angaben	54	4	19	21	Angaben	—
—	—	.	50	6	fehlen.	20	1	8	15	fehlen.	21
Vorwiegend Gebirgsrasse, zum kleinen Theil Teck- oder Triesdorfer Schlag.	2 Teckschlag, 6 Fleckvieh, 15 Gebirgsrassen-Kreuzung.	17 Simmenthaler, 10 Holländer, 19 veredelte Landrasse.	36 Niederungs-, 14 Gebirgsrasse.	Mecklenburger.	Desgl.	57 Holländer, 4 ostfriesische, 1 Allgäuer, 1 Simmenthaler, 1 Landrasse und 3 Harzerrasse, 7 Stück gehörten Kreuzungen an oder waren ohne Angabe.	3 Breitenburger, 1 Holsteiner, 1 Holländische Rasse.	Angaben fehlen.	Meist hannoversche Zucht.	Desgl.	Angaben fehlen.
½ bis 1½ Jahr.	Die jüngsten 9, die ältesten 18 Monat.	43 Farren von ½ bis 2 Jahren und 3 Saugkälber.	meist 3 bis 4 Wochen, einige 6 bis 8 Wochen.	5 bis 7 Wochen.	Desgl.	3 bis 5 Wochen.	5 bis 7 Wochen.	6 bis 8 Wochen.	Angaben fehlen.	Nicht unter 3 Wochen.	Desgl.
Angaben fehlen.	Es fehlte die Wage.	Angaben fehlen.	40 bis 75 kg.	60 bis 96 kg.	Von 17 Kälbern 38½ bis 71½ kg.	37½ bis 67½ kg.	81 bis 104 kg.	Angaben fehlen.	Desgl.	Angaben fehlen.	Desgl.

[9]) Nicht verwendbar waren hiervon 22 Thiere und zwar wegen Maul- und Klauenseuche oder des Verdachts derselben 19, wegen tuberkuloser Bronchialdrüsen 2, wegen Hodensackentzündung und Fieber 1. Es verblieben daher 39 Thiere zur Abimpfung. Für Militärzwecke wurden im September und Oktober außerdem 4 Kälber geimpft, von denen 1 wegen eines kleinen Eiterherdes in der Leber ausgeschieden werden mußte.

[10]) Außer diesen 23 geimpften Thieren waren noch 2 Thiere eingestellt gewesen, welche wegen Unbändigkeit bezw. Bläschenausschlags an Bauch und Skrotalhaut vor der Impfung ohne Entschädigung zurückgegeben wurden.

[11]) Von diesen 46 Thieren war 1 erfolglos geimpft, von 1 konnte die Lymphe wegen beginnender Tuberkulose nicht verwendet werden.

[12]) Das Geschlecht der 3 Saugkälber ist nicht angegeben.

[13]) 3 Mal fand wegen unbrauchbarer Pusteln eine Abimpfung nicht statt.

[14]) Für Rekrutenimpfungen sind ferner noch 3 Thiere geimpft worden.

[15]) Im Ganzen waren 30 Thiere eingestellt; bei 8 derselben war die Impfung erfolglos, und bei 5 fand eine Abimpfung nicht statt (darunter 1 Mal wegen Verschmutzung der Impffläche durch Harnträufeln). Es verblieben somit 17 Thiere. Die Vertheilung auf die einzelnen Monate weist nur die letzteren nach.

[16]) Nicht zur Abimpfung gelangten 4 Kälber und zwar 1 wegen Klaueneiterung, 3 wegen zu spärlicher Pustelentwickelung.

[17]) Es schied aus die Lymphe von 2 Thieren wegen Nabelgeschwulst bezw. Durchfall.

[18]) Von diesen wurde 1 Thier wegen Darmaufblähung nicht abgeerntet.

[19]) Da von diesen 1 Thier umstand, verblieben nur 20 zur Lymphgewinnung.

Digitized by Google

3 Thiere verloren am Gewicht 1 bis 2,5 kg, während 14 um 0,5 bis 6 kg zunahmen, die übrigen 3 aber ihre Schwere nicht veränderten.

Gesundheitszustand der Thiere.

Hinsichtlich des Gesundheitszustandes sind, wie in den Berichten ausdrücklich erwähnt, die Impfthiere in den meisten Anstalten vor der Einstellung untersucht bezw. während des Aufenthalts im Stalle beobachtet worden. Daß nach der Abimpfung (bezw. in Straßburg vor derselben) die Schlachtung und vor der Versendung des Impfstoffes die Untersuchung der inneren Organe der Thiere durch Sachverständige vorgenommen worden ist, wird nur in wenigen Berichten nicht besonders hervorgehoben.

Im Uebrigen sind nachfolgende nähere Mittheilungen gemacht:

In Berlin war der Gesundheitszustand im Allgemeinen gut; bei 5 Kälbern bestanden leichte Verdauungsstörungen, eines war an schnell vorübergehender Aufblähung, eines an einer leichten Hautreizung am Schenkel erkrankt. Der Impfstoff wurde benutzt. — 2 Thiere mußten von der Impfung ausgeschlossen werden, die Ursachen waren: große Mattigkeit — der Schlachtbefund ergab sichtbare Veränderungen nicht — bezw. rechtsseitige Lungenentzündung. Vorsichtshalber, wegen der nach der Impfung auftretenden Hautkrankheiten wurde auch ein Thier mit vielen haarlosen Hautstellen ausgeschlossen, obgleich es sich nur um die Folgen von Aetzmitteln gegen Ungeziefer gehandelt haben soll. — Ein Thier starb an Magen- und Darmentzündung, ein anderes Kalb hatte bei der Lymphe abnahme eine Temperatur von 41,2 C, außerdem war sein Gewicht um 5 kg verringert. Der Schlachtbefund ergab Magen- und Darmkatarrh. Der Impfstoff ist nur zu chemischen Untersuchungen benutzt worden. Ein Thier verendete während der Impfung auf dem Impftische an Darmkatarrh.

Temperaturen von mehr als 40° C kamen bei der Impfung 14 Mal (mit der höchsten von 40,6°) bei der Abnahme der Lymphe 52 Mal (41,0°) vor.

Die Anstalt in Halle a. S. hatte unter den häufigen und heftig auftretenden Diarrhöen der Kälber außerordentlich zu leiden, so daß mitunter wegen der Dürftigkeit der Erträge die rechtzeitige Lieferung der Lymphe fast in Frage gestellt war. Der Gesundheitszustand der Impfthiere war mithin im Allgemeinen nicht günstig. Zwar zeigte der Schlachtbefund bei keinem der 71 abgeimpften Thiere krankhafte Veränderungen, so daß zu Beanstandungen des Impfstoffes kein Anlaß vorlag, doch wurden von dieser Zahl 33 von verschieden starken Verdauungsstörungen befallen. Am ungünstigsten gestaltete sich der Mai. In diesem Monat waren von 28 Kälbern 17 an Verdauungsstörungen erkrankt. Den Erkrankungen wurde durch Beschränkung der Milchportion und Verabfolgung von Eiern zu begegnen gesucht. Der Ansiedelung des Ansteckungsstoffes im Impfhause wurde durch energische Desinfektion des Fußbodens und der Wände entgegengearbeitet, der großen Hitze durch beständiges Berieseln des Fußbodens im Stalle. Zwei der nicht abgeimpften Kälber wurden wegen Durchfalls geschlachtet. Ein drittes Thier wurde am 5. Tage nach der Impfung todt im Stalle vorgefunden. Es war in Folge des Eindringens großer Mengen von Blut in die

Digitized by Google

Luftröhre erstickt. In dem hinteren Theile der unteren Muschel der Nase hatte eine starke Blutung stattgefunden; die Ursache war nicht festzustellen.

Die höchste beobachtete Temperatur war beim Impfen 40,2° C, beim Abimpfen 40,8°; während der Entwickelung der Pocken steigerte sich die Temperatur fast regelmäßig. Diese Steigerung bewegte sich in den Grenzen von 0,1 bis 1,4°.

In Kassel hatte der Direktor des Schlachthofes die thierärztliche Ueberwachung der eingestellten Impfkälber übernommen. Außer Durchfällen kamen erhebliche Krankheiten oder Todesfälle unter den Kälbern nicht vor. Eine Temperatur von 41° C ist nur einmal beobachtet. Wegen starken Ekzems auf der Impffläche wurde 1 Thier vor dem Abimpfen geschlachtet.

Die Schlachtung und Untersuchung der abgeimpften Thiere fand unmittelbar nach der Lympheabnahme statt, eine Ausnahme wurde bei einem Zuchtkalbe zugelassen, dessen Mutter und Geschwisterkind eine ausgezeichnete Gesundheit besaßen.

Sämmtliche geschlachteten Thiere waren gesund.

Die in Königsberg i. Pr. beobachteten Erkrankungen der geimpften Kälber bestanden nur in Verdauungsstörungen (mehr oder weniger starker Durchfall). Eingegangen ist nicht eins derselben. Bei der Schlachtung wurden alle Thiere bis auf eins, welches eine große Stopfnadel verschluckt hatte, durch den Thierarzt vollkommen gesund befunden.

Der Gesundheitszustand der in Köln geimpften 8 Kälber war stets ein guter, namentlich kam nicht eine Erkrankung an Durchfall vor. Einige Thiere waren bei der Einstellung mit leichtem Durchfall behaftet; bei der guten Vollmilch verlor sich dieser jedoch meist bald.

In München fand während des Aufenthaltes der Kälber im Stalle der Central-Impfanstalt eine wiederholte Beobachtung der Körperwärme statt und zwar besonders beim Impfen und Abimpfen. Die Besichtigung der abgeernteten Thiere durch den Thierarzt im Schlachthause und die Versendung der Lymphe erst nach Eingang eines entsprechenden Gesundheitsatteste sind unverändert beibehalten. 2 Thiere blieben wegen Krankheit ungeimpft, ein drittes Kalb ergab einen ungünstigen Schachtbefund; aus diesem Grunde mußte die Lymphe vernichtet werden. Wiederholt kamen Diarrhöen vor, jedoch ohne den Betrieb der Anstalt zu stören.

Von den in die Dresdener Anstalt eingestellten 59 Thieren blieben 4 ungeimpft und zwar wegen Hautkrankheit des Bauches oder Skrotums, Zitzenentzündung und Lähmung der Beine je 1. Bei einem fünften geimpften Thiere trat am Tage nach der Impfung Fieber (42° C am 3. Tage) und Collaps ein, so daß es nothgeschlachtet werden mußte. Die täglich zwei Mal vorgenommenen Messungen mit dem Thermometer ließen nur drei Mal Steigerungen der Körperwärme über 40° erkennen. Die beobachteten Verdauungsstörungen (Durchfälle) gingen bald vorüber.

In Leipzig sind die Impfthiere sogleich nach dem Abimpfen geschlachtet worden.

Der Gesundheitszustand der Kälber war im Ganzen recht gut. Einmal fand wegen Dyspnoë und Fieber eine fünftägige Verschiebung der Impfung statt. Die Sektion sämmtlicher Thiere ergab normalen Befund.

Digitized by Google

Die Frankenberger Anstalt hatte im Mai und Anfangs Juni ebenso wie andere Anstalten in Folge der Hitze und Grünfütterung der Mütter der Thiere zu leiden. Die letzteren wurden häufig von leichter Diarrhöe befallen; sie waren zwar, wie auch die Feststellung der Körperwärme ergab, nicht eigentlich krank, aber ungeeignet zur Hervorbringung schöner Pusteln. Sämmtliche 38 jüngeren Kälber wurden nach dem Abimpfen durch Thierärzte genau untersucht; sie waren gesund. Die 2 nicht geschlachteten älteren Thiere hatten tadellose Eltern. Als Minimum und Maximum der Körperwärme fanden sich beim Impfen 38,5 und 39,9° C, vor dem Aufschnallen zum Abimpfen: 39,5 und 40,6°.

In Bautzen war der Gesundheitszustand der Thiere bei der Aufnahme, wie beim Abholen im Ganzen befriedigend. Ein Kalb zeigte geringe Verdauungsstörungen, konnte aber zum Impfen verwendet werden, ein anderes wurde beim Abimpfen als tuberkulös erkannt, so daß die abgenommene Lymphe vernichtet werden mußte, ferner ist ein Thier wegen Krankheit zurückgegeben worden.

Die in den Stuttgarter Anstaltsställen trotz gründlicher Desinfektionen wiederholt auftretende Maul- und Klauenseuche beeinträchtigte die Gesundheit der Thiere in außergewöhnlicher Weise. Es war bei der 8—14 Tage währenden Inkubationszeit unmöglich, die Seuche von der Anstalt fernzuhalten. Fast alle diejenigen Viehmärkte, von welchen die Thiere angekauft werden sollten, waren verseucht. — Die Feststellung, ob die Seuche etwa vom Schlachthause auf irgend eine Weise den in der Anstalt stehenden Thieren zugetragen sei, gelang nicht. Der Vermuthung, daß die Ansteckung durch die Lymphe oder die Instrumente erfolgt sein könne, wurde durch Wechsel der Stammlymphe und Desinfektionen der Instrumente für die Folge jeder Grund entzogen. Es wurde nur noch Lymphe aus den Anstalten in Cannstatt und Karlsruhe benutzt; diese waren verschont geblieben.

Die Zumiethung zweier Ställe für den Betrieb der Anstalt hatte nicht den erwarteten Erfolg. Es erkrankten noch einige Thiere und erst die Belassung der Thiere in den Ställen der Besitzer außerhalb Stuttgarts auf dem Dorfe, wo sie geimpft und zuletzt geschlachtet wurden, gestattete die Zuendeführung der Lymphgewinnung.

Im Ganzen konnten von 61 für Anstaltszwecke geimpften Kälbern 22 nicht abgeimpft werden und zwar 19 wegen Maul- und Klauenseuche oder des Verdachts derselben, 1 wegen Hodensackentzündung und Fieber über 41° C und 2 wegen tuberkulöser Bronchialdrüsen. — Von 4 außerdem für Rechnung des Kriegsministeriums geimpften Thieren hatte 1 einen kleinen Eiterherd in der Leber. Die Lymphe wurde nicht benutzt.

Sämmtliche in Cannstatt geimpften Thiere waren bei der Einstellung als gesund befunden, nur 1 Kalb war mit leichtem Husten behaftet. Zwischen Impfung und Abimpfung blieben 18 Thiere vollkommen gesund und 5 derselben, darunter das eben erwähnte, wiesen geringe Störungen des Befindens auf. Dieselben bestanden in Mangel an Freßlust, Durchfall in 1 Falle, Husten und Anschwellung von Hautpartien. Dabei war die höchste Körperwärme beim Abimpfen nur 1 Mal 39,9° C, beim Impfen und stets bei den übrigen 4 Thieren war sie niedriger.

38,4 bis 40,1° C ergaben die Messungen der Körperwärme bei allen Thieren zur Zeit des Impfens, 38,6 bis 40,1° beim Abimpfen.

Digitized by Google

Bei der kontraktlich spätestens am Tage nach der Abimpfung vorgenommenen Schlachtung waren 16 Kälber vollkommen gesund, 4 hatten durch Leberegel verursachte, unbedeutende krankhafte Veränderungen aufgewiesen und 3 Thiere zeigten geringe Abnormitäten an Lunge oder Brustfell, welche jedoch zur Beanstandung der Lymphe nicht Anlaß gaben. Der Ernährungszustand dieser letzten 7 Thiere war als gut, meist als recht gut bezeichnet.

In Karlsruhe besorgte ein Thierarzt vor der Einstellung die Untersuchung und sodann auch die Ueberwachung des Gesundheitszustandes. Täglich zweimal wurde die Körperwärme gemessen. Zur Fernhaltung gesundheitsschädigender Einflüsse wurde der Stall nach jedesmaliger Benutzung gründlich gereinigt, desinfizirt und gelüftet.

Der Gesundheitszustand war stets ein vortrefflicher. Selbst ein Thier, nach dessen Schlachtung beginnende Perlsucht gefunden wurde, weshalb die große Lympheausbeute keine Verwendung fand, hatte keine Krankheitserscheinungen dargeboten.

Es sind vor der Abimpfung Temperaturen von 40, 40,5 und 41° C verzeichnet worden, ohne daß Krankheitserscheinungen aufgetreten wären oder die Freßlust sich vermindert hätte.

Die Lymphe wurde, erst nachdem die inneren Organe der Thiere bei der Schlachtung gesund befunden waren, in Benutzung gegeben.

In Darmstadt sind nur geringe Störungen der Gesundheit bei den Impfthieren, bestehend in zum Theil leichten Durchfällen, beobachtet worden. Dieselben schienen aber weder die Menge noch die Güte der Lymphe zu beeinflussen. Eine Körperwärme von mehr als 40,5° C hat sich nur 2 Mal und zwar beim Abimpfen ergeben. Mit 40,8° war das Maximum erreicht. Nach der Schlachtung erwiesen sich sämmtliche Thiere als gesund.

In Schwerin war der Gesundheitszustand der Thiere ein guter. Verdauungsstörungen von geringer Bedeutung sind nur bei einem Kalbe zu verzeichnen gewesen. Die Schlachtung der Thiere fand 7 bis 11 Tage nach der Impfung statt, je nachdem die Impffläche, welche gleich nach dem Abimpfen mit einer Mischung von Salicylsäure und Talk behandelt wurde, abgetrocknet war. Erst nach Feststellung der Gesundheit der geschlachteten Thiere durch den Thierarzt wurde die Lymphe abgegeben.

In Weimar fand eine Kontrole des Befindens der Thiere durch Zählkarten statt. Alle Kälber wurden sofort nach dem Abimpfen geschlachtet und die innerliche Besichtigung durch den Thierarzt vor Versendung der Lymphe vorgenommen.

Von den erfolgreich geimpften 22 Kälbern sind 5 nicht abgeimpft worden und zwar 4 wegen Krankheit — eins wegen kalten Abscesses in einer Zitze der Mamma, zwei wegen Vorhandensein von Eiter in dem nicht ganz geheilten Nabel und eins wegen Fieber (41,2° C). Bei dem fünften war die Impffläche verschmutzt. Die übrigen 17 Kälber waren gesund und gaben reichlichen Ertrag; ihre Körperwärme stieg nicht bis zu auffälliger Höhe. Diarrhöe ist in der Anstalt nicht beobachtet.

In Bernburg untersuchte der mit der veterinärpolizeilichen Aufsicht betraute Schlachthausinspektor sämmtliche Thiere vor der Einstellung. Nur bei der Abimpfung ergaben sich Temperaturen über 40° C. 46 Mal betrug die Körperwärme 40 bis 40,5°, 1 Mal 40,9° bei völliger Gesundheit. Ein Thier litt an Klaueneiterung; der Impf-

Digitized by Google

stoff ist nicht abgenommen worden. Einige Thiere litten vorübergehend an Durchfall. Der Schlachtbefund ergab die Gesundheit der inneren Organe sämmtlicher Thiere.

Auch in Lübeck waren alle Thiere bei der Einstellung gesund und blieben es auch bis zur Entlassung und Feststellung des Schlachtbefundes. Als Krankheit ist es nicht zu bezeichnen, wenn in einem Falle eine durch äußere Ursachen veranlaßte leichte Verletzung der Mastdarmschleimhaut entstand. Die Körperwärme der Thiere schwankte beim Impfen zwischen 39,3 und 40,2° C und bei der Abnahme zwischen 39,6 und 40,3°.

In Bremen verhinderte ein Mal eine Nabelgeschwulst die Abimpfung. In einem anderen Falle wurde die abgenommene Lymphe wegen Durchfalls des Thieres nicht benutzt; sonst sind Gesundheitsstörungen nicht beobachtet. Bei der Schlachtung waren sämmtliche Thiere gesund.

Der Gesundheitszustand der Thiere erwies sich in Hamburg als durchweg günstig; nur 2 Thiere litten am Durchfall, ohne daß die Entwickelung der Vaccine gestört worden wäre.

In Straßburg konnte nur ein Thier nicht zur Abimpfung verwendet werden; dasselbe bekam nach einem kalten Trunk Darmaufblähungen. Sonst kamen Krankheiten nicht vor. Auch bei der unmittelbar vor der Abnahme der geimpften Hautstellen vorgenommenen Schlachtung wurden die übrigen Thiere gesund befunden.

Nach dem Berichte aus Metz war die Gesundheit der im Berichtsjahre verwertheten 20 Thiere im Allgemeinen eine günstige; es traten nur einige Male Diarrhöen leichteren Grades auf, ohne die Pustelentwickelung zu beeinflussen.

Ein weibliches Kalb von 79 kg Gewicht starb plötzlich. Das Thier hatte vom Impfen an gerechnet, bis zum 4. Tage Morgens seine Tagesportion, 2 Mal je 5 Liter Milch, begierig gesoffen. Bei Verabreichung der letzten Portion am Abende des 4. Tages bemerkte der Wärter weder am Thiere noch an der Milch Auffallendes. Am folgenden Morgen wurde es todt vorgefunden. Die Sektion ergab akute Gastritis, Ekchymosen auf dem Coronafett an der Herzbasis. Als Todesursache wird Erstickung durch Druck des vollen Magens auf das Zwerchfell angenommen.

3. Das Impfen der Thiere und der Verlauf der Impfblattern.

Die Art des Impfstoffes.

Die Art des zu den Thierimpfungen verwendeten Impfstoffes läßt folgende Uebersicht erkennen:

(Siehe die Tabelle auf den Seiten 101 und 102.)

Die Impfmethode.

Hinsichtlich der Ausführung der Thierimpfungen (Wahl der Hautstellen, Zeitpunkt der Impfung und Impftechnik) ist den Berichten der einzelnen Anstalten, soweit Mittheilungen nicht schon in den Vorjahren gemacht worden sind, das Folgende zu entnehmen:

In Berlin ist eine Aenderung in den mit der Impfung verbundenen Manipulationen nicht eingetreten. Ein in Rußland empfohlenes Verfahren, die Haare der

Digitized by Google

Laufende Nr.	Anstalt	Impfthiere wurden geimpft mit			Gesammtzahl der Impfthiere	Bemerkungen
		Menschenlymphe	Thierlymphe	Menschen- und Thierlymphe zusammen		
1	Berlin	19	30	76	125	Ferner wurde in 3 Fällen Variola-Lymphe zu Versuchszwecken eingeimpft.
2	Halle a. S.	74	—	—	74	Die Lymphe war mit gleicher Menge officinellen Glycerins vermischte Kinderlymphe. Soweit Angaben vorliegen, war diese Lymphe 1 Tag bis 10 Monate alt.
3	Kassel	90	—	—	90	Zum größten Theil aufbewahrte, meist noch nicht alte, zum geringeren Theil frisch bereitete Glycerin-Lymphe. Versuchsweise wurden einigemal Theile der Impffläche mit Thierlymphe beschickt.
4	Königsberg i. Pr.	82	20	—	102	Anfangs stammte die Menschenlymphe aus dem Juni und Juli 1888, nachher wurde sie oft schon ½ bis 1 Stunde nach der Abnahme von den Kindern verimpft.
5	Köln	—	8	—	8	Die erste Lymphe war noch im alten städtischen Institut erzeugt, nachher kam einmal Aehle'sche Lymphe zur Verwendung.
6	München	15	97	—	112	Die Menschenlymphe war theils unvermischte, in zugeschmolzenen Haarröhrchen aufbewahrte, theils Glycerinlymphe. Von der benützten Thierlymphe-Emulsion ist mitgetheilt, daß sie bekannte Virulenz besaß.
7	Dresden	36	16	3	55	Neben selbstgewonnener Thierlymphe ist ebensolche aus der Impfanstalt in Linz benutzt worden. Ihre Fortpflanzung gelang theilweis bis zur 8. Generation. Bei einem Thiere gleichzeitig verwendete Variola-Lymphe zeigte keinen Erfolg.
8	Leipzig	—	—	20	20	Die Impfflächen wurden in der Hauptsache mit Glycerin-Kinderlymphe, zum kleineren Theil mit Thierlymphe beschickt. Erstere war mindestens 12—14 Tage alt, da vorher zur Vermeidung der Uebertragung von Hautkrankheiten die Abimpflinge nochmals untersucht worden waren.
9	Frankenberg	17	13	10	40	Das Alter der Menschenlymphe war einige Stunden bis über ½ Jahr, dasjenige der Thierlymphe bis 4 Wochen. In 10 Fällen wurde Menschen- und Thierlymphe entweder vorher innig gemengt oder auch getrennt aufgetragen.
10	Bautzen	14	—	—	14	Benutzt wurde die Lymphe mehrerer Kinder, welche mit konservirter Thierlymphe aus dem Juli 1888 vorgeimpft, ein sehr gutes Resultat ergeben hatten.
11	Stuttgart	—	65*)	—	65*)	Der Betrieb der Anstalt geschah unter ausschließlicher Verwendung von Thierlymphe. Anfangs stammte dieselbe aus dem Herbst des Vorjahres.
12	Cannstatt	—	23	—	23	Retrovaccine wurde nicht gebraucht. Ein Thier konnte mit ächter Kuhpockenlymphe aus Genf geimpft werden. Bei den ersten Thieren war das Alter der verbrauchten

*) Davon 4 für Rechnung des Kriegsministeriums.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Anstalt	Impfthiere wurden geimpft mit			Gesammtzahl der Impfthiere	Bemerkungen
		Menschenlymphe	Thierlymphe	Menschen- und Thierlymphe zusammen		
						Lymphe 7, 7½ und 11 Monate, im Uebrigen 20 bis 53 Tage. In 19 Fällen ist die Abstammung bis in das Jahr 1884 zurückzuverlegen. Ganz frische Lymphe wurde vermieden.
13	Karlsruhe	—	43—44	2—3	46	Die Weiterzucht ist nur mittelst Thierlymphe geschehen. Nur wenige Saugkälber wurden zu Vergleichungen mit frischer Kinderlymphe geimpft. Seit 1886 ist die Anstalt unabhängig von Kinderlymphe.
14	Darmstadt	38	4	8	50	Bei 4 Thieren war der Impfstoff Retrovaccine. Soweit Menschenlymphe benutzt wurde, war sie meist wenige, jedoch auch bis zu 31 Tagen alt, während der thierische Stoff bis zu 65 Tagen alt war. Der letztere war nur für den Beginn der Thierimpfungen von auswärts, nämlich aus Karlsruhe und Linz a. D., bezogen worden.
15	Schwerin	4	10	1	15	Die verwendete Thierlymphe war in der ersten bis vierten Generation erzeugter, zum Theil mit Glycerin vermischter, zum Theil direkt vom Kalbe verimpfter Stoff, während die Menschenlymphe auf Stäbchen getrocknet angewendet wurde.
16	Weimar	Angaben fehlen.			30	
17	Bernburg	74	—	—	74	Die Lymphe war auf Stäbchen oder in Kapillaren gesammelte, möglichst frische, sogar unmittelbar nach der Abnahme verwendete Kinderlymphe. Vereinzelt mußten auswärtige Aerzte darum angegangen werden.
18	Lübeck	—	5	—	5	Es wurde theils von Kalb zu Kalb, theils mit konservirter Glycerinlymphe des vorher geimpften Thieres geimpft, das erste Kalb mit Thierlymphe aus der Staatsanstalt in Hamburg im Alter von 26 Tagen.
19	Bremen	—	27	—	27	Für die erste Kälberimpfung war im Kühlhause vorjährige Thierlymphe aufbewahrt worden; im Uebrigen wurde stets mit bestem Erfolge von Kalb zu Kalb weitergeimpft.
20	Hamburg	—	36	—	36	Bei 2 Thieren erfolgte die Impfung von Kalb zu Kalb, bei den übrigen mit 2 Tage bis 4 Monate alter Emulsion.
21	Straßburg	13	1	—	14	
22	Metz	—	—	21	21	Ein kleiner Theil der Impffläche jedes Thieres wurde wiederum mit Menschenlymphe beschickt. Die hiernach gewonnene wirksame Retrovaccine diente nur zum Impfen des größeren Theiles der Impffläche des folgenden Kalbes.

Impfstelle statt durch Rasiren mit Schwefelkalcium zu entfernen, wurde verschiedentlich erprobt. Der Zweck ist die Erzielung einer großen Zeitersparniß, da mehrere Thiere gleichzeitig vorbereitet werden können. Es wird das Mittel auf die Impfstelle aufgestrichen und nach etwa reichlich 15 Minuten mit den Haaren vermittelst eines stumpfen Messers abgeschabt. Da meist eine Wiederholung stattfinden mußte, wodurch die Zeit-

Digitized by Google

ersparniß fortfiel, und sich in diesem Falle auch noch andere Unzuträglichkeiten (Entzündungen) einstellten, konnte das Verfahren nicht befriedigen. Die Impfung erfolgte im Berichtsjahre meist durch längere, parallel laufende Schnitte, durch die Flächenimpfung nur in vereinzelten Fällen, durch einzelne Pocken zu Versuchszwecken.

Hinsichtlich der Impfmethode in der Anstalt zu Halle a. S. wird auf den Bericht des Vorjahres Bezug genommen. Die Impfung der Thiere fand 12 oder 24 Stunden nach der Einstellung in die Anstalt statt. Da die Abkühlung des Bauches das häufige Auftreten von Durchfällen begünstigt haben konnte, wurde durch Stehenlassen der Haare der vordere Theil der Kulturfläche nicht unbeträchtlich verkleinert. Das Impffeld wurde vor dem Abimpfen mit Seife und Wasser gereinigt, antiseptische Stoffe wurden nicht verwendet.

In Kassel wurden mittelst sterilisirter, mit Karbolwasser abgeriebener Impfmesser mehr oder weniger lange, etwa 1 cm auseinander liegende Impfschnitte angebracht, nachdem das Impffeld mit Sublimat- oder Karbollösung leicht behandelt worden war. Dieser Desinfektion war noch eine sorgfältige Bearbeitung der Haut mit gekochtem, möglichst warmem Wasser, Seife und Borstenpinsel gefolgt.

In Königsberg i. Pr. wurde meist die Strichimpfung mit der angeschärften Riesel'schen Impflanzette von Nickel angewendet. Die Desinfektion der rasirten Impffläche geschah mittelst Sublimatlösung. Vor dem Gebrauch wurden die Instrumente sterilisirt oder in Wasser gekocht und mit Salicylwatte abgetrocknet.

In Köln wurden die Kälber regelmäßig 24 Stunden vor der Impfung eingestellt und gewogen und etwa 12 Stunden vor derselben rasirt. Die Impfung bestand in der Anbringung seichter, $1^1/_2$ cm von einander entfernter Schnitte in der Unterbauchgegend bis 5 Finger breit unter dem Nabel, an der inneren Seite der Oberschenkel und am Gesäß. Vorher fand eine Desinfektion mit 3procentiger Karbollösung, sodann eine Abspülung mit abgekochtem Wasser statt. Die benutzten Schwämme wurden ausgekocht.

In München sind Aenderungen in der Art des Impfens nicht eingeführt worden. Rückenimpfungen kamen nicht vor.

In Dresden wurden die Thiere meist einen oder zwei Tage nach der Einstellung geimpft, in besonderen Fällen aber auch später. Man rasirte die Impffläche am Tage vor der Impfung und desinfizirte dieselbe dann mit Sublimatlösung. Der Impfung und Abimpfung ging eine Reinigung mit neutraler Seife voraus. Bei zwei Thieren ist der Erfolg durch Desinfektion der Fläche vor der Impfung und nach Beibringung der Impfschnitte erheblich beeinträchtigt worden.

Ueber die in Leipzig angewendete Impftechnik fehlen die Angaben. Es ist deshalb anzunehmen, daß wesentliche Abweichungen gegen die bisherige Uebung nicht eingeführt worden sind.

Zur Ausführung der Impfung diente in Frankenberg wie früher die mit Lymphe armirte einfache Lanzette. Nachträglich wurde noch etwas Stoff eingestrichen. Die ausgeführten Schnitte waren bald kurz, bald lang. Schwierigkeiten bereitete die Beschaffung der für die Impfungen nöthigen Kinderlymphe.

In Bautzen geschah das Impfen genau so wie im Vorjahre. Das Rasiren der Flächen am Unterleib und an den Schenkeln besorgte der Assistent. Nachdem das Impf-

Digitized by Google

feld gut abgewaschen und getrocknet worden war, führte der Vorsteher die Schnitte mit dem dreiklingigen Messer aus, während der Assistent die Lymphe mit einem Beinspatel in die Schnittflächen verrieb.

Am 26. Februar begannen in Stuttgart die Thierimpfungen des Jahres 1889 mit überwinterter Thierlymphe vom Herbst 1888. Unverändert blieb die Anlegung paralleler Längsschnitte oder Ritzen auf der rasirten, mittelst Wasser und Seife gereinigten Haut des Unterleibs, des Dammes, des Hodensacks und der inneren Schenkelflächen. Das einem Tenotom ähnliche Impfinstrument mit hakenförmig gekrümmter Spitze war jedesmal bis an den Hals in Thierlymphe eingetaucht. Beim Vorhandensein ausreichender Mengen Lymphe sind auch noch transversale Schnitte in Entfernung von Fingerbreite gemacht worden.

In Cannstatt geschah die Impfung am Tage nach der Einstellung wie früher mittelst oberflächlicher Impfschnitte und Beschickung kleinerer Flächen unter Benutzung des Instrumentes von Chalybäus. Der neuangeschaffte Impftisch mit verstellbarer Platte gestattet bei Verminderung der Beihülfe vortheilhaftere Befestigung und Lage des Thieres und dadurch Ausnutzung eines größeren Impffeldes. Der Impfung ging stets das Rasiren, Reinigen und Desinfiziren der Fläche voraus. Nach derselben blieben die Thiere etwa 10 Minuten mit gelockerten Stricken liegen, um dann in den ziemlich engen Stall gebracht zu werden. Hier wurden sie vom 3. Tage an hinaufgebunden, um die Impffläche durch das Liegen nicht zu schädigen.

Zur Impfung je eines Thieres wurde eine Menge Lymphe gebraucht, welche für etwa 500 Kinderimpfungen ausreichte.

In Karlsruhe mußte, da immer mehr größere Thiere den Zwecken der Anstalt nutzbar gemacht worden waren, der Impftisch entsprechend verändert bezw. verstärkt werden. Die Methode der Impfung ist seit Jahren beibehalten worden. Als Impffeld wird neben anderen Flächen auch die rechte Brusthälfte genannt. Die Zahl der mehr geritzten als geschnittenen Einzel- und Kreuzschnitte und Schraffirungen betrug gegen 100; sie waren meist 5 cm lang.

Um in Darmstadt bei den mit Menschen- und Thierlymphe gleichzeitig geimpften Thieren den Erfolg jeder der beiden Arten für sich beurtheilen zu können, wurden die Flächen nach den Lymphesorten getrennt auseinandergehalten.

Hinsichtlich der Impfmethode wird noch erwähnt, daß die Desinfizirung durch 1 Minute dauerndes Auflegen von Watte, welche mit Sublimatlösung (1 : 1000) getränkt war, zu erreichen gesucht wurde. Die Haut wurde alsdann mit abgekochtem Wasser abgespült und darauf abgetrocknet. Die Impfflächen waren die schon früher benutzten. Am Bauche wurde fast durchgängig Flächenimpfung zur Anwendung gebracht, welche in Anlegung von sich kreuzenden Schnitten mit 0,3 bis 0,5 cm Entfernung bestand.

In Schwerin ist die Impftechnik des Vorjahres und in Weimar die vor Jahren eingeführte Flächenimpfung — mittelst eines drei- oder vierklingigen Rostrals — beibehalten worden.

Auch in Bernburg ist die Impfung wiederum mittelst der Flächenmethode zur Ausführung gelangt und ebenso haben in Lübeck die guten Erfolge dreier Vorjahre die

Digitized by Google

Beibehaltung des Impfverfahrens veranlaßt. In der letztgenannten Anstalt sind die 3 bis 3½ cm langen, 4 cm von einander entfernten Schnitte nach Abseifung und Desinfektion der rasirten Impffläche mit Sublimatlösung (1 : 1000) angelegt worden, sodann wurde vor der Impfung reichlich mit warmem Wasser nachgespült.

Da in Bremen die früheren, mit Flächenimpfungen erlangten Erfahrungen nicht zur Wiederholung aufmunterten, kam nur die Schnittimpfung zur Anwendung.

In Hamburg ist in Beibehaltung des dortselbst beobachteten altbewährten Verfahrens, wenigstens in der wärmeren Jahreszeit, mittelst kurzer Schnittchen geimpft worden. Den auf den Impftisch geschnallten Thieren wurde die Bauchfläche von der Inguinalgegend aufwärts und auf der rechten Seite ein Theil der Rippengegend zuerst mit flüssiger Kaliseife, dann mit Natronseife gewaschen. Hierauf wurde die Fläche rasirt, noch einmal abgeseift und mit gekochtem Wasser abgespült. Die Verimpfung der Emulsion erfolgte durch Anlegung einfacher, 1 bis 2 cm langer, etwa 3 cm von einander entfernt liegender Schnitte. Um das Bestauben des Impf- und nachher des Pustelfeldes thunlichst zu vermeiden, wurde der obere haarige Rand des Impffeldes mit der steifen Fickert'schen Stangenpomade bestrichen.

In Straßburg geschah die Impfung in der früher beschriebenen Weise auf dem Impftische.

Die Impfungen wurden in Metz ausgeführt wie im Vorjahre. Da die bei jedem Kalbe auf einem Theile der Impffläche erzielte Retrovaccine immer nur für die Impfung des nächsten Kalbes verwendet wurde, so war der Bedarf an Kinderlymphe im Verhältniß zur Menge des erzielten wirksamen Impfstoffes äußerst gering.

Entwickelung der Impfblattern.

In Berlin ist mehrfach ein rascherer Verlauf und ein früheres Eintrocknen der Impfpusteln bemerkt worden.

In Halle zeigten unter dem Einfluß verschiedener ungünstiger Faktoren (Hitze, Durchfälle) Entwickelung und Reifung der Pusteln die größten Verschiedenheiten während des Juni, wodurch der Ernteertrag unter dem Durchschnitt blieb und auch die Güte des Impfstoffes minderwerthig geworden war. Wie ungleichmäßig die Reifung der Pusteln trotz der guten Empfänglichkeit der Kälber für die Lymphe vor sich ging, lassen die Mittheilungen über den Zustand der Impfflächen bei der Abimpfung erkennen. Danach waren die Pocken:

gleichmäßig vollsaftig, breit und tief	bei 16	Kälbern,
gleichmäßig breit und tief, aber zum Theil trocken, zum Theil ausgelaufen oder abgelegen	„ 28	„
schmal und unregelmäßig oder überreif	„ 25	„
nur an einzelnen Stellen perlschnurartig entwickelt	„ 2	„

In Kassel wurden die entwickeltsten Pusteln wiederum am Skrotum, Milchspiegel, Perinäum und an den Schenkelbeugen beobachtet. Im Mai und Juni ist wegen dürftiger und mangelhafter Entwickelung der Pusteln mehrmals von der Abnahme des Impfstoffes Abstand genommen worden.

Digitized by Google

Auch in Königsberg i. Pr. war die Entwickelung der Impfpusteln am besten auf dem Milchspiegel und Skrotum. 3 gesunde Impfthiere wiesen so dürftige und abweichende Pusteln auf, daß der gewonnene Impfstoff nicht verarbeitet wurde.

Aus Köln wird berichtet, daß die Pusteln fast sämmtlich gut aufgingen und das Resultat ein befriedigendes war.

Wie in Dresden beobachtet ist, waren die Pocken auf demselben Thiere oft ungleichmäßig entwickelt, was sich durch Zurückbleiben oder Ueberreife am Bauche bemerkbar machte. Bei längerer Fortpflanzung von Thier zu Thier nahmen sie ein fettes, speckiges Aussehen an, waren milchweiß oder gelblich, groß, weich und schlaff mit schwächer abgegrenzten Rändern.

In Leipzig war die Entwickelung der Pusteln wohl in Folge der Verwendung nicht ganz frischer Kinderlymphe hinter dem früher beobachteten Grade zurückgeblieben. Fast immer aber übertrafen sie die mit Thierlymphe angelegten.

Die Pusteln waren in Fraukenberg zu Beginn der Impfperiode, als noch kühle Witterung herrschte, sowohl nach Menschen-, als auch nach Thierlymphe sehr schön entwickelt. Besonders kräftig hat sich ein vom Hamburger Institut bezogener Thierlymphestamm erwiesen. Die späteren dürftigen Erfolge der Thierlymphe und eine Fehlimpfung werden neben der Grünfütterung der Mutterthiere und der durch mehrere Generationen fortgepflanzten Lymphe hauptsächlich der eintretenden trockenen Hitze zur Last gelegt. Von 40 Thieren lieferten 28 gute Ernten.

Im Allgemeinen wurde in Bautzen eine gute Pustelentwickelung beobachtet.

Ueber die Entwickelung der Impfpusteln ist aus Stuttgart berichtet, daß gleich die ersten beiden Thiere, welche mit Lymphe aus dem Herbste des Vorjahres geimpft worden waren, eine Reihe der schönsten Pocken aufwiesen, denen zur Weiterimpfung tadellose Lymphe entnommen werden konnte. Im Uebrigen wird erwähnt, daß, wenngleich die Anstalt sehr unter der Maul- und Klauenseuche zu leiden hatte, doch die Lymphe von außergewöhnlich guter Beschaffenheit gewesen ist, woraus man rückschließend entnehmen kann, daß die Pustelentwickelung bei den abgeimpften Thieren im Allgemeinen nichts zu wünschen übrig gelassen hat.

In Cannstatt sind andere als die früher beschriebenen Erfahrungen nicht gemacht worden. Selten fehlten in der Umgebung der künstlichen Pusteln zahlreiche kleine autochthon entstandene Püstelchen, welche als Zeichen einer gelungenen Impfung angesehen wurden.

Nach den in Karlsruhe gemachten Beobachtungen soll das mehrtägige Anhalten der Eigenwärme auf einem hohen Stande bis zur Abnahme der Lymphe das Gelingen der Impfung voraussagen, während das Fallen der Wärme gegen den vierten Tag das Zurückgehen und schnelle Vertrocknen der Pusteln bedeute.

Die schönsten Einzelpusteln pflegten stets am Skrotum zu entstehen, die besten und ergiebigsten Flächenimpfungen dagegen am Damm und an der Brusthälfte. Auf der Bauchhaut, welche einer fettigen Unterlage entbehrt, sah man seltener vollkommene Pusteln.

Digitized by Google

In Darmstadt waren die Versuche zur Fortzüchtung der Thierlymphe von Kalb zu Kalb nicht ermuthigend. Um bessere Pusteln und Erträge zu erzielen, mußte stets sehr bald zur Menschenlymphe zurückgegriffen werden. Durch letztere wurden auch im Allgemeinen bessere Pusteln erzeugt, als durch die Thierlymphe. Gleichmäßig war die regionale Entwickelung der Impfpusteln nur ausnahmsweise. Die schönsten typischen Pusteln entstanden stets am Damm, während die Bauchpusteln gewöhnlich zurückblieben und die linearen Erhebungen in der Nähe des Nabels oft schmal und vorzeitig eingetrocknet waren.

Aus Schwerin wird über eine gute und gleichmäßige Entwickelung der Impfpusteln bei sämmtlichen geimpften Thieren berichtet. Wenn trotzdem 2 Thiere ungünstige Resultate ergaben, so wird der großen Hitze die Schuld beigemessen.

Die Anstalt in Weimar berichtet, wie schon in früheren Jahren, über einen ungemein regelmäßigen Entwickelungsverlauf der auf den angelegten Impfflächen kultivirten Vaccine.

Aus Bernburg fehlen umfassendere Angaben. Erwähnt werden mag hier nur, daß bei 70 Thieren von unter 1000 bis über 4000 Portionen, im Durchschnitt 2700 Portionen nur schwach verdünnter Lymphe gewonnen wurden, woraus auf eine zwar ungleichmäßige, im Ganzen aber gute Pustelentwickelung geschlossen werden kann. Der Erfolg der Kälberimpfung wird als sehr gut bezeichnet. 3 Mal entwickelten sich die Pusteln spärlich, weshalb die Lymphe gar nicht abgenommen wurde.

In Lübeck haben sich die Pusteln sämmtlich gut entwickelt. Sie gaben reichliche Mengen Impfstoffes für im Ganzen 7530 Impflinge.

In Bremen ist die Entwickelung der Pocken durch Gesundheitsstörungen nicht beeinflußt worden.

Die Impfung schlug in Hamburg fast ausnahmslos gut an, doch erwies sich die Zeit der auffallend heißen Wochen vor Johannis als der Entwickelung der Vaccine an den Kälbern unzuträglich.

Die Thierimpfungen waren in Straßburg immer von sehr gutem Erfolg begleitet. Durchschnittlich ist den Pusteln längere Zeit zur Reife gelassen worden als früher. Sie füllten sich dann besser und gaben auch einen besseren Ertrag von nicht weniger guter Qualität aber beträchtlich größerer Quantität (vergl. die verhältnißmäßig geringe Zahl der Thiere). Thierlymphe bringt die Pusteln einen Tag eher zur Reifung als Kinderlymphe. Sie erscheinen nach dem Abwaschen perlmutterglänzend. Beim letzten Thiere war die Hälfte der Schnitte nicht angegangen, vermuthlich weil bei ungünstigem Licht geimpft worden war.

4. Die Gewinnung des Impfstoffes.

Die Erträge.

Die nachstehende Tabelle enthält die Mittheilungen über die in den einzelnen Anstalten erzielten Mengen Lymphe:

Digitized by Google

Laufende Nr.	Anstalt	Menge des abgeschabten Impfstoffes zusammen	Menge des abgeschabten Impfstoffes durchschnittlich pro Kalb	Menge des zubereiteten Impfstoffes	Anzahl der Kinder, für welche der gewonnene Impfstoff zur Impfung ausreichte	Bemerkungen.
1	Berlin	2329,59 g[1]	18,6 g	7 379,75 g	427 282	Kleinster Ertrag eines Thieres 0,79 g, größter 42 g.
2	Halle a. S.	866,15 g	12,2 g	3 119 g[2]	237 000[2]	Desgl. 1,6 g bezw. 29,8 g.
3	Kassel[3]	etwa 137,5 g	5,5 g	.	166 785[5]	Desgl. 2,1 g bezw. 14 g.
4	Königsberg i. Pr.	2133 g[4]	20,5 g	.	229 680[5]	Desgl. 2 g bezw. 49 g.
5	Köln	35,7 g	4,5 g	.	21 945	
6	München	.	.	.	454 327[6]	Auf jedes Thier entfallen durchschnittlich 4207 Portionen fertiger Lymphe.
7	Dresden	etwa 204 g von 51 Thieren	4,0 g	.	.	Die Rohstoffmengen von den einzelnen Thieren schwanken von unter 1 bis 13,8 g.
8	Leipzig	.	.	2801 große Röhrchen für 10, 25 und 50 Impfungen und 963 kleine Röhrchen.	.	
9	Frankenberg	166,8 g von 39 Thieren	4,3 g	1 010 g[7]	.	2 Kälber lieferten weniger als 1 g die größte Menge betrug 10,8 g.
10	Bautzen	71,3 g von 18 Thieren	5,5 g	.	21 443	Die Menge des vom einzelnen Thiere erhaltenen Rohstoffes beträgt 1,1 bis 10,7 g.
11	Stuttgart	.	.	.	ca. 68 000[8]	Von den abgeimpften 39 Thieren sind zwischen 5 und 30 g Stoff gewonnen worden.
12	Cannstatt	.	.	.	ca. 71 400[9]	Das Ergebniß war etwa 3100 Portionen im Durchschnitt.
13	Karlsruhe	.	.	3 186 g[10]	Mehr als 308 000, die Abgabe betrug 135 402 Portionen	Zwischen 30 und 165 g zubereiteter Lymphe sind von den Thieren gewonnen worden, unter 50 g nur von wenigen der größeren Thiere. Der Durchschnitt beträgt 72½ g und reicht für mehr als 7000 Impfungen.
14	Darmstadt	177,4 g[11]	3,77 g	887 g	266 100	Durch Uebergang zur Flächenimpfung wurde die Produktion des einzelnen Thieres im Mittel auf mehr als das Doppelte gegen das Vorjahr erhöht. Höchster Ertrag waren 7,1 g, niedrigster 0,3 g.

[1]) Ausschl. einer Menge von 13 g, welche zu chemischen Untersuchungen benutzt wurde.

[2]) Diese Zahlen beziehen sich nur auf 55 Thiere, welche im Mai und Juni 669 g Rohstoff ergaben. Ueber 16 Thiere fehlen nähere Angaben; versendet sind 284 000 Portionen.

[3]) Es ist nur über 25 Thiere berichtet.

[4]) Von 99 abgeimpften Thieren.

[5]) Menge des Versandts.

[6]) Von 108 Thieren.

[7]) Aus 150 g Rohstoff.

[8]) Anzahl der versandten Portionen. Hiervon waren bestimmt zu Kinder- ꝛc. Impfungen ca. 60 000, für Militärzwecke 8000 Portionen; letztere Menge ist der Ertrag von 3 Thieren.

[9]) Ertrag von 23 Thieren.

[10]) Ertrag von 44 Thieren.

[11]) Von 47 Thieren.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Anstalt	Menge des abgeschabten Impfstoffes zusammen	Menge des abgeschabten Impfstoffes durchschnittlich pro Kalb	Menge des zubereiteten Impfstoffes	Anzahl der Kinder, für welche der gewonnene Impfstoff zur Impfung ausreichte	Bemerkungen.
15	Schwerin	173 g	11,5 g	1038 g	41000[1])	
16	Weimar	Angaben fehlen.				Abgabe 67237 Portionen.
17	Bernburg	.	.	.	187750[2])	Unter 1000 bis über 4000, durchschnittlich 2700 Portionen lieferten die Kälber.
18	Lübeck	.	.	.	7530	
19	Bremen[3])	.	.	ungefähr 330 g[4])	.	Es wurde Lymphe von 25 Thieren benutzt. Die mit fertiger Lymphe gefüllten Behälter waren: 28 Gläser für 100, 35 Pipetten für 10 bis 20 und 380 Röhrchen für 2 Impfungen.
20	Hamburg	197,2 g	5,5 g	662,5 g	50000	In der Ergiebigkeit an Rohstoff sind die Gegensätze: 1,4 g und 12,5 g. Der Durchschnitt der Emulsion berechnet sich bei 36 Thieren auf 14,4 g.
21	Straßburg	.	durchschnittlich 27 g	.	.	
22	Metz	.	.	.	Abgabe: 35800	Durchschnittlich von jedem Kalbe 1800 Portionen.

[1]) Jede dieser Portionen reichte zur Erzeugung von 10 Pusteln aus.

[2]) Von 70 Thieren.

[3]) Bemerkt sei hier, daß in dem Privatinstitute des Dr. med. Grober 26 Kälber geimpft und ca. 40000 Portionen Thierlymphe gewonnen wurden.

[4]) Mit Ausnahme der zu den Thierimpfungen verbrauchten Mengen.

Abnahme und Aufbewahrung des Impfstoffes.

In Berlin fand die Abnahme des Impfstoffes nicht immer zu derselben Zeit statt. Die kürzeste Reifungsdauer betrug 72 Stunden, 80 Mal bewirkte man die Abnahme während des fünften Tages (längste Dauer), 3 Mal benutzte man verschiedene Tage dazu. Mittelst warmer Seifenwasser-Umschläge wurde die Abnahme eingeleitet. Seitens des Assistenten ist ein Löffel von der Form der „Kartoffelbohrer" benutzt worden. Anfangs wurde der gewonnene Impfstoff in der bisher üblichen Weise im Porzellanmörser gebrauchsfertig gemacht, später kam eine nach den Angaben des Assistenten konstruirte Maschine zur Verwendung. In dieser wird der mit Glycerin und Wasser vermischte Stoff durch ein System von Porzellanwalzen während mehrerer Hindurchschickungen zerquetscht, zerkleinert und äußerst fein verrieben. Bei der schnellen Arbeit der Maschine dauert die Präparation des Impfstoffes eines Kalbes 26 Minuten. Die Beschreibung der eben erwähnten Maschine, sowie des Gebrauches und der Wirksamkeit derselben ist ausführlich in „Das Impfwesen in Preußen" (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des Königlich Preußischen statistischen Büreaus" Jahrgang 1890) Berlin, 1890 enthalten.

Digitized by Google

Während der Haupt-Impfkampagne kamen fast ausschließlich Mischungen der Lymphe von 2 bis zu 13 Kälbern zur Ausgabe. Die Aufbewahrungsform war die Glycerinemulsion, nur vereinzelt zu Versuchszwecken das Lymphepulver. Das Präparat bestand aus 1 Theil Lymphe, $^1/_3$ Theil Wasser und 2 Theilen, zuweilen noch etwas mehr Glycerin und wurde in sterilisirte Erlenmeyer'schen Kolben mit sterilisirtem Wattepfropf und Gummikappe gefüllt und in den Eisschrank gebracht.

In Halle dauerte die Reifung der Pusteln 107 bis 142 $^1/_2$ Stunden. Der abgenommene Impfstoff fand ausschließlich Verwendung bei Herstellung von Glycerinemulsion. 669 g Rohstoff, von 55 Kälbern im Mai und Juni gewonnen, wurden mit 2450 g Glycerin, also im Verhältniß von 1 : 3,7 verarbeitet.

Auch in Halle wurde stets die Lymphe von 3 oder 4 Thieren gemischt abgegeben, um die Verschiedenheiten in der Wirksamkeit derselben nicht zur Geltung kommen zu lassen.

In Kassel verflossen zwischen Impfung und Lympheabnahme 90 bis 108 Stunden. Das Verfahren der Abnahme und Zubereitung des Rohstoffes wie auch die Aufbewahrung des fertigen Stoffes sind im Wesentlichen dieselben geblieben, wie im Jahre 1888, nur wurde die pure Lymphe, als die Anforderungen an die Anstalt nachließen, weniger mit Glycerin verdünnt. Im Allgemeinen fand eine Vermischung der Lymphe verschiedener Thiere nicht statt.

Die Anstalt in Königsberg i. Pr. reinigte die entwickelten Pusteln mittelst wenig Seife und Abspülen mit gekochtem, lauwarmem Wasser. Zur Abnahme des Impfstoffes diente ein scharfer Löffel. Unter dem Einfluß der großen Wärme zur Zeit der Impfkampagne des Jahres 1889 reiften die Pusteln zum Theil so schnell, daß die Abnahme der Lymphe sehr früh erfolgen konnte. So war die kürzeste Reifungsdauer 79, die längste 120 Stunden.

Die Verarbeitung des sorgfältig abgenommenen, in einem sterilisirten Glasgefäße gesammelten Impfstoffes erfolgte baldmöglichst in der bekannten Art durch stundenlanges Verreiben im Porzellanmörser unter Zusatz von Glycerin bis zur dünnen Syrupkonsistenz. Diese Lymphe wurde in sorgfältigst gereinigte Glastuben abgefüllt oder in Kapillaren aufgesogen und bis zur Abgabe im Eisschranke aufbewahrt.

Nach der in Köln eintretenden Pustelreife ist die Abnahme der Lymphe durch Abkratzen der Pustel bis auf den Pockenboden mit einem Volkmann'schen Löffel am 4. oder 5. Tage vorgenommen worden. Die mit Glycerin durch Verreibung nur wenig verdünnte Lymphe kam sofort in die Versandtgefäße, um im Eisschrank gelagert zu werden. Lymphemischungen sind nicht hergestellt worden.

In München geschah die Abnahme des Stoffes meist im Verlaufe des 5. Tages auf die schon für 1887 *) beschriebene Art. Quetschvorrichtungen wurden nicht benutzt. Auch die Zubereitung der Lymphe zur Abgabe ist im Wesentlichen dieselbe geblieben. Zur Verreibung wurde eine sterilisirte Mischung von gleichen Theilen Glycerin und Wasser benutzt. Für die Aufbewahrung der gefüllten Gläser war ein Kühlschrank bestimmt.

---

*) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. V. S. 177.

Digitized by Google

In Dresden geschah die Abnahme des Impfstoffes in derselben Weise, wie in früheren Jahren, 2 Mal jedoch erst 132 und 2 Mal 144 Stunden nach der Impfung. 11 Thiere wurden unmittelbar vorher getödtet. Die Verdünnung der Lymphe mit Glycerinwasser (2 Theile Glycerin auf 1 Theil Wasser) war, je nach der Beschaffenheit des Impfstoffes, eine 5 bis 8fache. Im zweiten Halbjahr kam bei der Verarbeitung des Impfstoffes eine neue Lymphreibemaschine zur Verwendung, welche sich gut bewährt hat. Die Beschreibung und Abbildung derselben enthält das „Korrespondenzblatt der sächsischen ärztlichen Kreis- und Bezirks-Vereine" No. 4 (15. Februar 1890).

Aus Leipzig ist mitgetheilt, daß die Abnahme 2c. der Lymphe dieselbe war, wie in den letzten Jahren.

In Frankenberg wurde die Lymphe in der Zeit von 110 bis 120 Stunden nach der Impfung abgenommen, nachdem eine wiederholte Reinigung des Impffeldes mittelst des mitgebrachten, reinsten, abgekochten Wassers und Festkleben der oberhalb stehenden Haare durch Stangenpomade, zur Verhütung der Beimengung der Haare oder anderer Unreinigkeiten, vorgenommen worden war. Die trockenen Borken wurden vorher gleichfalls entfernt. Der Transport der gesammelten Lymphe in Uhrgläsern erfolgte auf Eis oder in Verbandwatte eingeschlagen. Einzelne solitäre Pusteln am Skrotum wurden für den eigenen Bedarf abgesondert und für die Aufbewahrung nur wenig verdünnt. Im Uebrigen erhielt der Pockenboden den Zusatz eines Gemenges von Glycerin und Wasser im Verhältniß von durchschnittlich 1 : 5,7. Zur Herstellung des Gemenges sind verwendet worden entweder 5 Theile deutsches Glycerin und 6 Theile Wasser oder 2 Theile dickeres englisches Glycerin und 3 Theile Wasser. Auf den Grad der Verdünnung der Rohlymphe war von Einfluß, ob der Stoff besonders kräftig erschien und wann er verbraucht werden sollte. Die weitere Behandlung der Lymphe, Aufnahme in Glasröhrchen, Schließung derselben, Lagerung 2c. geschah wie früher. Ein Versuch, die Lymphe nach Malerart recht fein zu verreiben, um ihre Wirksamkeit zu erhöhen, hatte zahlreiche Rückfragen der Aerzte im Gefolge, da bei dem Verfahren viel Luft in die Masse gelangt war, welche sich in den Röhrchen als Luftbläschen ausschied und für Zersetzungsgas gehalten wurde. Diese Art der Verreibung wurde wieder aufgegeben.

In Bautzen verflossen zwischen Impfung und Abnahme 108 bis 110 Stunden.

Während in Stuttgart früher in der Regel immer der 6. Tag zur Abnahme der Lymphe benutzt wurde und eine frühere Ernte nur ausnahmsweise stattfand, wartete man im Berichtsjahre während der kühleren Monate nicht länger als 120 Stunden. Während der wärmeren Jahreszeit impfte man schon nach 96 bis 108, an einem heißen Sommertage sogar schon nach 84 Stunden ab. Der Grund hierzu war zum Theil die Befürchtung, daß die Thiere an der Maul- und Klauenseuche erkranken könnten, sodann aber auch die Gefahr des Vertrocknens oder der Vereiterung der Pocken. Epidermisschollen, welche sich bei der Herstellung der Glycerinemulsion nicht fein genug verreiben ließen, wurden ausgesondert und weggeworfen. Für die Aufbewahrung der gefüllten Gläschen bediente man sich eines kühlen Raumes der Wohnung, des Eiskastens oder Kellers.

Digitized by Google

Im Allgemeinen fand in Cannstatt die Abnahme der Lymphe etwas später statt als im Vorjahre, nämlich nach 84 bis 98 Stunden, während 1888 die kürzeste Frist nur 72 Stunden dauerte. Im Uebrigen sind Aenderungen nicht eingeführt worden. Die fertige Lymphe wurde sogleich in Röhren von 3 verschiedenen Größen mit Hülfe eines Apparates eingesogen, welcher aus Glas gefertigt war, und beim Zurückziehen des Stöpsels saugend wirkte. Gemischte Lymphe kam nicht zur Verwendung. Zur Aufbewahrung diente im Sommer ein Eisschrank und im Winter der Keller.

In Darmstadt kam die Lymphe nach 72 bis 113 Stunden zur Abnahme. Die Abimpfung erfolgte stets am lebenden Thiere, nachdem Schmutztheile oder Krusten entfernt und das Impffeld gereinigt und ohne Anwendung stärkerer Mittel als Rasirseife desinfizirt worden war. Dadurch, daß man mit einem scharfen Löffel in einem raschen Zug die Pustellinie einfach abschabte, ist erreicht worden, daß sich der Lymphe äußerst wenig Blut beimischte. Minderwerthige, überreife, vertrocknete Pusteln wurden unberührt gelassen. Die erste Anreibung der einzelnen Mengen geschah mit wenig Glycerin; ihr folgte eine weitere Verreibung und Verdünnung der zusammengeschütteten Rohlymphe, nachdem der Schlachtbefund die Gesundheit der Thiere ergeben hatte.

Die Mittheilungen aus Karlsruhe besagen, daß der Impfstoff dort in der Regel nach 4 Mal 24 Stunden, mitunter jedoch auch 6 bis 8 Stunden früher abgenommen wird. Hierbei dürfen die Impfstellen noch keine Eiterbildung zeigen, oder ihr Inhalt noch nicht gelblich geworden sein. Reinigung des Impffeldes vor der Abnahme, Technik des Abnehmens und der Zubereitung sowie Aufbewahrung der Lymphe sind gegen früher nur insoweit geändert, als jetzt der Glycerinzusatz etwas größer ist. Das Glycerin war zur Hälfte mit destillirtem Wasser verdünnt und ihm $^1/_4$ bis $^1/_5$ % Salicylsäure beigemengt.

Die Aufbewahrung der versandtreifen Glycerinthierlymphe erfolgte im Eisschranke, soweit sie nicht, was meist der Fall war, sofort nach Fertigstellung zur Versendung kam.

Die Anstalt in Schwerin hat Aenderungen bei der Abnahme u. s. w. des Impfstoffes nicht eingeführt. Die Ernten wurden getrennt behandelt und versendet.

Die Abnahme und Aufbewahrung der Lymphe in Weimar ist bereits für das Jahr 1887*) ausführlich beschrieben. Nur ist im Berichtsjahre ein $2^1/_4$ bis 4stündiges Verreiben nöthig gewesen, ferner belief sich die von einem Thiere gewonnene größte Menge auf 4500 Portionen.

In Bernburg erforderte die Reifung der Pusteln in den meisten Fällen 96 Stunden, vereinzelt einige Stunden mehr und in 2 Fällen 105 bezw. 112 Stunden. Nach sorgfältigster Reinigung und Desinfizirung der Impffläche wurde die Pockensubstanz mit dem Kratzlöffel abgenommen und sofort verrieben. Die Verreibung geschah genau in der seit Jahren beobachteten Weise. Der Zusatz an Glycerin betrug je nach der trockeneren oder feuchteren Beschaffenheit der Pockenmasse bald mehr bald weniger, im Allgemeinen auf 1 Theil der letzteren 3 Theile Glycerin. Zur Aufbewahrung kamen auch Gefäße für 50 und 100 Portionen in Anwendung.

*) Vergl. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheits-Amt. Bd. V, S. 181.

Digitized by Google

In Lübeck sind die Erfolge der drei Vorjahre 1886 bis 1888 so gut gewesen, daß Gewinnung und Aufbewahrung der Lymphe unverändert dieselben blieben. Der Abnahme des Stoffes ging eine ergiebige Abwaschung des Pustelfeldes mit gekochtem Seifenwasser voraus. Zur Aufbewahrung der fertigen Glycerinthierlymphe bediente man sich eines größeren Glasgefäßes mit eingeschliffenem Stöpsel, welches Stoff für 100 Impfungen faßte, sowie zweier Arten von Tuben für 30 bis 40 bezw. 10 bis 15 Impfungen. Der Verschluß der Tuben bestand aus Kork, mit einem Ueberzug aus Wachs- und Paraffinmischung.

In Bremen dauerte die Reifung mit Ausnahme von 2 Kälbern, bei welchen sie 108 Stunden in Anspruch nahm, immer 96 Stunden. Die schon aus früheren Berichten bekannte Konservirungsflüssigkeit (eine Thymolglycerinmischung) wurde ausschließlich verwendet und zwar in der Regel im Verhältniß von 2 : 1, ausnahmsweise von 3 oder 4 : 1 zur Lymphe. Im Uebrigen traten Neuerungen in Abnahme, Behandlung und Aufbewahrung der Lymphe nicht ein.

In Hamburg blieben die Impfkälber mit vorn angekoppeltem Kopfe in so schmalen Ställen, daß sie sich nicht umdrehen und hinten nicht lecken konnten. Die Abimpfung erfolgte 120, bei warmem Wetter wohl auch 96 Stunden nach der Impfung. Die Reinigung des Pustelfeldes geschah wie bei letzterer. Hier folgten jedoch noch ein Abreiben mit schwachem Sublimatwasser (1 : 10 000) und ein nochmaliges Nachwaschen mit gekochtem Wasser. Die sorgfältig ausgewählten Impfpusteln wurden nun unter Zuhülfenahme der Klemmpinzette ganz abgeschabt. Die mit der doppelten bis dreifachen Gewichtsmenge reinsten Glycerins verriebene Masse kam zur Aufbewahrung in Glasbüchsen von 0,4 und 0,8 g Inhalt oder zwischen Glasplatten (für meist 5 Impfungen). Die Büchsen wurden verkorkt und ebenso wie die Platten mit Paraffinwachs verklebt. War der thierärztliche Schlachtbefund und die darauf folgende Probeimpfung befriedigend ausgefallen, so galt die ganze Menge der Emulsion für brauchbar.

Sollte in Straßburg die Abimpfung vorgenommen werden, so wurden die Thiere nach bereits beschriebener Methode geschlachtet, auch die Impffläche mit frisch gekochtem Wasser abgewaschen. Sodann erfolgte die Abtragung der ganzen geimpften Hautfläche in Lappen, welche in sterilisirten Gläsern nach Hause gebracht und sofort abgekratzt wurde. Hierauf wurde die Masse mit dem gleichen Theil reinen Glycerins verrieben. In der Art der Aufbewahrung traten Aenderungen nicht ein. Vor der Versendung wurde der Stoff nochmals mit Glycerin vollständig fein verrieben, so daß auf 1 Theil Impfstoff, 2 Theile Glycerin kamen.

Zwischen Impfung und Abnahme lagen nach Verimpfung von Menschenlymphe 113 bis 120, ein Mal jedoch 137 und ein Mal 143 Stunden. Das mit Thierlymphe geimpfte Kalb wurde schon nach 96 Stunden abgeimpft.

Zur Abnahme der Lymphe diente in Metz ein nach mehreren eigenen Versuchen hergestelltes Instrument, dessen Vorzug darin besteht, daß die Krümmung der Branchen geringer ist, als bei der vordem benutzten Voigt'schen Schiebequetschpinzette, wodurch eine gleichmäßigere Abschabung des ganzen Pustelbodens erzielt wird und wobei die Impfschnitte etwas länger sein können. Ferner wird die Zeitdauer der Lympheabnahme um die Hälfte abgekürzt. Auch läßt sich das Instrument leichter und gründlicher reinigen

Digitized by Google

und vor Rost bewahren. Im Uebrigen erfolgte die Zubereitung des gewonnenen Impfstoffes, die Beimengung von Thymolglycerinwasser, die Einfüllung, Verpackung und Aufbewahrung des fertigen Präparates in der früher schon ausführlicher dargestellten Weise.

5. Die Versendung des thierischen Impfstoffes.

Die abgegebenen Mengen Lymphe.

Aus den einzelnen Anstalten wurden versendet:

Monat	an Privatärzte		an öffentliche Impfärzte		an Militärärzte		Bemerkungen
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Berlin.							
Januar	7	35	—	—	30	3 426	Außerdem wurden im Impfbezirke der Anstalt 6544 Portionen verbraucht, so daß die Gesammtsumme 427 282 Portionen beträgt. Die größten Mengen kamen im Juni zur Abführung, nämlich an manchen Tagen über 10 000, 11 000 oder 12 000 Portionen.
Februar	3	15	—	—	8	251	
März	6	30	5	1 050	10	614	
April	14	90	85	10 165	8	236	
Mai	73	565	1 178	147 403	21	1 465	
Juni	65	480	1 453	169 749	2	122	
Juli	34	195	308	32 469	—	—	
August	50	292	198	18 430	2	180	
September	64	415	90	7 315	17	2 581	
Oktober	40	225	6	1 760	24	2 633	
November	36	185	10	367	50	17 510	
Dezember	20	100	7	170	7	215	
Summe	412	2 627	3 340	388 878	179	29 233	
Halle a. S.							
Januar	12	145	5	.	—	—	Während der öffentlichen Impftermine in Halle sind ca. 1800 Portionen Lymphe verbraucht worden, so daß die Gesammtabgabe etwa 284 000 Portionen beträgt.
Februar	5	45	3	.	2	.	
März	13	85	9	.	—	—	
April	18	195	45	.	1	.	
Mai	133	1 745	510	.	14	.	*) Hiervon erhielten die Lehrer der Impftechnik an 5 Universitäten 34 Sendungen mit 2100 Portionen und 3 Schwesteranstalten 4 Sendungen mit 4200 Portionen zur Aushülfe, von denen ein Theil zurückerstattet wurde.
Juni	72	855	398	.	1	.	
Juli	50	400	70	.	—	—	
August	51	360	61	.	—	—	
September	70	585	72	.	40	.	
Oktober	30	220	11	.	1	.	
November	27	280	4	.	32	.	
Dezember	12	85	—	—	3	.	
Summe	493	5 000	1 188*)	254 554*)	94	23 000	
Kassel.							
Januar	.	.	1	.	—	—	*) Einschl. der Sendungen an die Privatärzte.
Februar	.	.	1	.	16	.	
März	.	.	3	.	11	.	
April	.	.	44	.	7	.	
Mai	.	.	432	.	8	.	
Juni	.	.	339	.	5	.	
Juli	.	.	146	.	2	.	
August	.	.	114	.	1	.	
September	.	.	105	.	25	.	
Oktober	.	.	16	.	42	.	
November	.	.	49	.	64	.	
Dezember	.	.	4	.	44	.	
Summe	.	.	1 254*)	134 430*)	225	32 355	

Digitized by Google

Monat	an Privatärzte		an öffentliche Impfärzte		an Militärärzte		Bemerkungen
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Königsberg i. Pr.							
April	.	.	30	5 485	.	.	*) Einschl. der an Privatärzte gegen Entgelt abgegebenen 316 Kapillaren.
Mai	.	.	309	82 860	.	.	
Juni	.	.	360	124 675	.	.	
Juli	.	.	99	9 180	.	.	
August	.	.	18	3 205	.	.	
September	.	.	20	4 220	.	.	
Oktober	.	.	2	55	.	.	
Summe	.	.	838*)	229 680*)	.	.	
Köln.							
Juli	2	10	19	1 145	—	—	
August	8	60	8	645	—	—	
September	17	190	17	2 025	—	—	
Oktober	13	90	8	970	—	—	
November	5	30	5	675	—	—	
Dezember	5	75	6	450	—	—	
Summe	50	455	63	5 910	—	—	
München.							
Im ganzen Jahre	60	9 373	857	344 918	355	42 635	An Anstalten gelangten 44 Sendungen mit 4 023 Portionen, so daß die Gesammtabgabe 400 949 Portionen beträgt. Außerdem verbrauchte der Central-Impfarzt zu den Impfungen in München 9 428 Portionen.
Dresden.							
Januar	14	26	4	13	—	—	Außerdem erhielt die Dresdener städtische Impfanstalt ungefähr 8000 Portionen.
Februar	19	21	7	15	1	15	
März	25	36	8	50	1	3	
April	37	63	31	526	3	50	Nebenstehend eingeschlossen sind 4400 an andere Anstalten abgegebene Portionen.
Mai	186	445	109	1793	2	19	
Juni	109	249	59	1021	3	7	
Juli	71	135	34	396	—	—	*) Die kleinen Röhrchen enthielten 3 bis 5 Portionen.
August	59	115	17	188	1	1	
September	115	203	18	233	16	277	**) Die großen Röhrchen faßten 10, die doppelt großen 20 Portionen Lymphe; letztere sind doppelt gerechnet.
Oktober	108	161	5	58	8	820	
November	88	130	6	23	1	265	
Dezember	36	50	2	12	—	—	
Summe	867	1634	300	4328	36	1457	
Leipzig.							
April	9	15	5	37			
Mai	149	285	181	1023			
Juni	90	132	142	668			
Juli	46	58	42	258			
August	47	73	7	31			
September	174	261	34	93			
Summe	515	824	411	2110			

Digitized by Google

Frankenberg.

Von den im Ganzen abgegangenen 655 Sendungen entfallen auf die Monate April 21, Mai 255, Juni 178, Juli 64, August 66, September 50, Oktober 15 und November 6.

Die Anzahl der verschieden großen Röhrchen, welche zum Versandt kamen, beträgt 5837, hiervon erhielten:

168 öffentliche Impfärzte (einschl. 11 Altenburger Aerzte mit 565 Röhrchen)	5337	meist größere Röhrchen
134 Privatärzte	500	„ kleinere „

Bautzen.

Die Versendung umfaßte 169 Einzelsendungen an 99 (meist Impf-) Aerzte.

An die Anstalt in Frankenberg konnte eine für 1000 Impfungen ausreichende Menge abgegeben werden. Auch nach Böhmen gingen einige Sendungen Lymphe.

Hinsichtlich der Menge des versandten Impfstoffes sagt der Bericht, daß von den

Röhrchen Nr.	I (50—80 Portionen)	91
„ „	II (20—25 „)	468
„ „	III (10 Portionen)	587
„ „	IV (4—5 Portionen)	385
	zusammen	1531 Röhrchen

verschiedener Größe zur Aufnahme der Lymphe benutzt worden sind.

Stuttgart.

Monat	an Privatärzte Einzelportionen in Kapillaren	an öffentliche Impfärzte Portionen	Bemerkungen
Januar	3	100	Die durch Privatärzte bezogene Lymphe wurde für 1 M pro Kapillare verkauft.
Februar	6	200	
März	9	260	In den 59 450 Portionen an öffentliche Impfärzte versandten Impfstoffes sind 900 Portionen, welche Gefängnisse und Anstalten und 600 bezahlte Portionen (100 = 6 M), welche hohenzollernsche Aerzte erhielten, einbegriffen.
April	15	13 200	
Mai	211	19 190	
Juni	106	19 650	
Juli	30	4 000	Für Rechnung der Militärverwaltung wurden von 3 Thieren außerdem 8000 Portionen hergestellt und abgegeben.
August	40	500	
September	101	1 300	
Oktober	16	900	
November	17	150	
Dezember	5	—	
Summe	559	59 450	

Cannstatt.

Die Abgabe umfaßt 47 900 Portionen, welche in der Zeit vom April bis September in 188 Sendungen an öffentliche Impfärzte und vom Januar bis November in 84 Sendungen (zu 958 Einzelimpfungen) an Privatärzte zur Vertheilung gelangten. Die meisten Sendungen gingen im Mai ab, nämlich 113 bezw. 35.

In der Anstalt wurden auf Thiere verimpft 8500, für Thierimpfungen aufbewahrt 15 000 Portionen.

Digitized by Google

Monat	an Privatärzte		an öffentliche Impfärzte		an Militärärzte		Bemerkungen
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Karlsruhe.							
Januar	1	30	10	450	14	1 374	Von den 4800 in 12 Sendungen außerdem noch verschickten Portionen erhielten andere deutsche Anstalten 3600 (darunter eine Privatanstalt 500) und 2 ungarische Institute 1100 Portionen, während 100 Portionen nach den deutsch-westafrikanischen Kolonien abgingen.
Februar	—	—	13	900	1	25	
März	3	60	42	7 450	—	—	
April	4	50	97	15 850	3	400	
Mai	10	150	248	37 005	4	178	
Juni	12	116	154	26 665	—	—	
Juli	10	84	58	9 725	—	—	
August	9	93	47	7 980	—	—	*) Hierunter etwa 3000 Portionen zur Impfung italienischer Arbeiter beim Bau strategischer Bahnen im Schwarzwald.
September	8	77	51	8 450	11	1 291	
Oktober	10	65	13	1 765	16	6 591	
November	4	12	11	574	29	2 916	
Dezember	2	5	1	2	8	269	
Summe	73	742	745	116 816*)	86	13 044	
Darmstadt.							
Januar	9	145	4	730	—	—	Ferner fanden 800 Portionen im Institute bei der Kälberimpfung Verwendung.
Februar	50	1 215	8	580	—	—	
März	11	330	1	50	1	15	
April	17	360	18	4 310	—	—	
Mai	54	1 330	77	26 440	2	45	
Juni	34	1 290	83	24 660	—	—	
Juli	29	1 110	44	12 900	—	—	
August	38	1 305	27	7 050	—	—	
September	31	902	8	1 380	—	—	
Oktober	15	450	3	230	—	—	
November	12	360	3	480	—	—	
Dezember	3	90	2	130	—	—	
Summe	303	8 887	278	78 940	3	60	

Schwerin.

Versendet wurden im Ganzen etwa 40 000 Portionen an 201 Aerzte in 608 Sendungen. Die höchsten Anforderungen an die Anstalt fallen in die Monate Mai und Juni, in welchen 215 bezw. 181 Sendungen mit 19 140 bezw. 11 692 Portionen abgingen.

Für die Impfungen in der Stadt Schwerin verbrauchte das Institut außerdem 900 bis 1000 Portionen.

Weimar.

Mit Thierlymphe aus dem Großherzoglich sächsischen Impfinstitute zu Weimar sind im Jahre 1889 öffentliche Impfungen ausgeführt worden in:

Sachsen-Weimar	13 609	Schwarzburg-Rudolstadt	2 160	Geimpft wurden von
„ Meiningen	12 572	„ Sondershausen	3 600	Privatärzten und
Reuß ältere Linie	3 100	Kreis Bochum	13 700	in Instituten circa
„ jüngere Linie	5 091	„ St. Johann-Saarbrücken	1 225	5 300 Impflinge.
Sachsen-Koburg-Gotha	6 880			

Die Gesammtzahl der Impfungen beträgt 67 237.

Bernburg.

Die Aerzte des Herzogthums erhielten in 315 einzelnen Sendungen 18 315 Portionen Glycerin-Thierlymphe, ferner wurden sämmtliche öffentlichen Impfärzte des Herzogthums Braunschweig und Oldenburg versorgt. Große Mengen Lymphe gingen nach Berlin, der Rheinprovinz, Schlesien u. s. w.

Digitized by Google

Endlich dienten circa 25 000 Portionen zu Impfungen der Rekruten dreier preußischen Armee-Corps und circa 7 000 wurden für Matrosen und Marinesoldaten geliefert.

Am meisten wurde die Anstalt nach der Tabelle auf Seite 94/95 in den Monaten Mai und Juni in Anspruch genommen.

Lübeck.

Im Ganzen sind nach dem Versandtbuch 4 947 Portionen in 116 verschieden großen Mengen Lymphe den Aerzten zugestellt worden. Von den Impfärzten erhielten die öffentlichen 1 Glasgefäß mit 100 Portionen, 92 große Tuben zu je 30 bis 40 Impfungen und 77 kleine Tuben für etwa 10 bis 15 Impfungen, 26 Privatärzte 29 große und 89 kleine Tuben. Die Abgabe an die örtlichen Privatärzte erfolgte unentgeltlich.

Hamburg.

Außerhalb der Impfanstalt wurden ungefähr 10 000 Personen mit der in 2 128 Portionen abgegebenen Lymphe geimpft. Die Zahl der in der Anstalt Geimpften beträgt 16 512.

Straßburg.

Im Laufe des Jahres wurden abgegeben:

an öffentliche Impfärzte und eine Poliklinik	56 720 Portionen	an Privatärzte in Elsaß-Lothringen	3 020 Portionen
in den Bezirk der Metzer Anstalt	1 040 „	an Privatärzte außerhalb	3 710 „
für die Universität und öffentliche Anstalten	620 „	in Folge von Privat-Anfragen	120 „
		zu Militärimpfungen	12 000 „
		außerdem an Militärärzte	730 „

zusammen 77 960 Portionen.

Wegen des Auftretens mehrerer Pockenfälle wurden zu Massenimpfungen 5 500 Portionen Lymphe verabfolgt; es ist aber nicht erwähnt, ob dieselben in obigen Zahlen bereits mit einbegriffen sind.

Metz.

In 280 einzelnen Sendungen erhielten 43 Impfärzte in Lothringen, 27 im Unterelsaß und 18 Privat- oder Militärärzte 305 Grammcylinder (zu 100 Impfungen), 46 Cylinder mit $^1/_2$ g Stoff, (zu je 50 Impfungen), 8 Cylinder à 25 Portionen und 72 Kapillaren à 3 Portionen Impfstoff für circa 35 800 Portionen. Die Hauptabgabe entfiel auf den Monat Mai mit 12 793 Portionen. (Es verblieb ein Reserve-Vorrath von ungefähr 2 000 Portionen).

Die Verpackung.

Aus Berlin wurde der thierische Impfstoff in sterilisirten, mit einfachem Korkstöpsel verschlossenen Gläschen, welche kurz vorher gefüllt waren, versendet. Kapillaren sind selten benutzt. Die äußere Verpackung bestand in einem festen, innen mit Gaze beklebten Umschlag, in welchen die Holzhülse gesteckt wurde.

Die in Halle angewendete Verpackung war dieselbe wie im Vorjahre. Sie hat sich fortgesetzt bewährt, da nur in drei Fällen je eins der in Briefumschlag und Holzbüchse versendeten Gläschen unterwegs zerbrach.

In Kassel wurde die Lymphe je nach der Angabe des Bedarfs in sterilisirten Gläsern zu 100, 50, 25 u. s. w. und in Kapillaren zu 5 Impfungen abgegeben, welche in Holz- oder Pappkästchen mit Watte gelegt waren.

Die Anstalt in Königsberg i. Pr. verwendete Tuben und Kapillaren zur Versendung der Lymphe.

In Köln bestanden die sterilisirten Versandtgefäße aus Röhren für etwa 0,06 g Stoff oder aus Gläschen für 50 bis 200 Portionen.

Aus München ist die Lymphe in sterilisirten Haarröhrchen oder in Cylindergläschen zu je 50 bis 100 Portionen wie in den Vorjahren versendet worden.

In Dresden wurden Röhrchen für 20, 10 und 3 bis 5 Impfungen benutzt.

Digitized by Google

Auch in Leipzig ist der Stoff in Röhrchen, die bis zu 50 Portionen enthielten, versendet worden.

In Frankenberg ist eine Aenderung nicht eingetreten.

Wie früher wurden in Bautzen die in vier verschiedenen Größen beschafften Röhrchen unter Benutzung von Pappkästen, welche mit Watte ausgelegt waren, versandt. Einige Male verunglückte ein Theil der Sendung unterwegs durch Zertrümmerung.

In Stuttgart sind, wie früher, Gläschen benutzt worden, welche zur Versendung von einer Schachtel oder Holzbüchse umgeben waren.

Für Cannstatt gelten die für das Jahr 1887 wiedergegebenen Mittheilungen über die Versendung der Lymphe, doch sind den Impfärzten die Tage der Impfung und Abimpfung der Thiere nicht mehr mitgetheilt worden.

Der Impfstoff kam in Darmstadt mittelst kleiner sterilisirter Cylindergläschen, deren Kork durch kochendes Wasser gleichfalls sterilisirt worden war, zur Versendung. Die Gläschen wurden, wie auch in Schwerin, noch in Holzcylinder, diese in einen Briefumschlag gesteckt.

Aus Lübeck ist die Beibehaltung der früheren Art der Versendung berichtet. Die Tuben steckten dabei in Nadelbüchsen.

In Straßburg ist die bisherige Versendungsweise mittelst passend geschnittener Glasröhrchen, deren beide offene Enden durch in flüssig erwärmtes Paraffin mit $^1/_3$ cera alba getauchte Korkstöpsel verschlossen waren, beibehalten worden. Das Hindurchschieben des einen abgeschnittenen Korkes durch die Röhre erleichterte die Entleerung der letzteren.

Beigabe von Zählkarten ꝛc.

Die Anstalten in Berlin, Halle a. S., Kassel, Königsberg, Köln, Schwerin und Weimar legten den Sendungen Berichterstattungsformulare bei.

Den Sendungen Zählkarten beizufügen, war in Stuttgart und Cannstatt nicht erforderlich, da die württembergischen Aerzte dem Medizinalkollegium Erfolgsberichte einsenden.

Für die Anstalt in Darmstadt ist Vorsorge getroffen, daß die Aerzte gleichzeitig bei neuen Bestellungen Mittheilung über die Erfolge machen. Die öffentlichen Impfärzte senden am Beginn des nächsten Jahres entsprechende Zusammenstellungen ein.

Von Metz aus wurden die Impfärzte mit Postkarten zur Mittheilung ihrer Impfergebnisse versehen. Leider ist den Wünschen der Anstalt in sehr unzureichender Weise entgegengekommen worden, indem nur 36 derartige Nachrichten eingingen.

Probeimpfungen.

Probeimpfungen konnten in Halle wegen der äußerst starken Nachfrage nach Impfstoff nicht vorgenommen werden. Eine Kontrole der Wirksamkeit der Lymphe fand nur insofern statt, als bei den öffentlichen Impfungen in der Stadt Halle der an demselben Tage zur Versendung kommende Impfstoff ebenfalls verwendet wurde.

Seitens der Anstalt in München wurde nur Lymphe versandt, welche vorher auf ihre Wirksamkeit geprüft worden war. Minderwerthige Lymphe wurde vernichtet.

Digitized by Google

Der Dresden'er Bericht erwähnt, ohne Genaueres anzugeben, der Probeimpfungen.

In Leipzig sind Probeimpfungen, wenn auch in beschränkter Zahl, soweit möglich, vor dem Versandt vorgenommen worden.

Auch in Frankenberg ist die Lymphe nicht ganz sicherer Ernten durch Probeimpfungen geprüft worden, wodurch sich Fehlimpfungen im Großen vermeiden ließen. So wurde der Ertrag einer Ernte von 450 Röhrchen als unwirksam vernichtet, auch mußten andere 150 Röhrchen bei Seite gestellt werden, weil deren Wirksamkeit nachließ.

In Stuttgart wurde die Lymphe vor der Versendung auf ihre Wirkung probirt, ebenso fanden in Cannstatt mit der Lymphe jedes Thieres vor der Versendung 2 Probeimpfungen statt.

In Darmstadt fanden zwar stets Probeimpfungen statt, jedoch konnten dieselben nur dann vor der Versendung vorgenommen werden, wenn der Wunsch, möglichst frische Lymphe zu versenden, hier nicht hindernd einwirkte.

Probeimpfungen sind in Schwerin vor der Versendung meist vorgenommen worden.

Da in Hamburg erst die Erfolge der Probeimpfungen abgewartet wurden, letztere aber stets stattfanden, so wurde die Lymphe frühestens 9 Tage nach der Anfertigung verimpft.

6. Die Wirksamkeit des thierischen Impfstoffes.

Impfergebnisse.

Nicht über sämmtliche mit der in den Anstalten gewonnenen Thierlymphe vollzogenen Impfungen ist eine Berichterstattung erfolgt. Es konnten mithin zur Aufstellung der beiden folgenden Uebersichten über die Wirksamkeit der gelieferten Lymphe hinsichtlich der personellen und Schnitt-Erfolge nur die eingegangenen Angaben benutzt werden.

(Siehe die Tabellen auf den Seiten 121 und 122.)

Ein unerwartet gutes Resultat ergaben die Impfungen von Gefangenen (aus dem Gefängniß in der Perlebergerstraße Nr. 10 in Berlin, den Zuchthäusern zu Naugard und zu Görlitz) mit Berliner Thierlymphe. Unter 321 Geimpften war die Impfung erfolgreich bei 272 = 84,7 %. Hierbei kamen auf 1810 Schnitte 1303 Pusteln = 72%.

In der Berliner Anstalt selbst wurden unter Leitung des Vorstehers während der Impftermine durch Studirende 3177 Erstimpflinge (personeller Erfolg 99,9 %, Schnitterfolg 93 %) und 3367 Wiederimpflinge (90 % bezw. 57 %) geimpft.

Das Gesammtresultat der Kasseler Anstalt ist beeinflußt worden durch verschiedene ungünstige Vorkommnisse. So war die rechtzeitige Beschaffung guter Vorimpflinge erschwert, ferner steigerte sich der Geschäftsbetrieb beim Eintritt des warmen Wetters in einer so unerwarteten Weise, daß bei der Auswahl der Vorimpflinge nicht die genügende Sorgfalt angewendet werden durfte, wodurch wiederum die Ergebnisse der Thierimpfungen ungünstiger ausfielen. In weiterer Folge mußte die Lymphe stärker verdünnt werden, so daß schließlich diese Einwirkungen das Durchschnittsverhältniß der per-

Digitized by Google

Personelle Erfolge.

Die Nachrichten sind eingegangen bei der Anstalt zu	Die Impfungen sind ausgeführt durch	Erstimpfungen: Gesammtzahl	Erstimpfungen: Davon mit Erfolg	Erstimpfungen: Mithin ergiebt sich ein personeller Ausfall von %	Wiederimpfungen: Gesammtzahl	Wiederimpfungen: Davon mit Erfolg	Wiederimpfungen: Mithin ergiebt sich ein personeller Ausfall von %	Bemerkungen
Berlin . . .	öffentliche und Privatimpfärzte	[1])156 174	152 063	2,1	[1])145 767	132 838	9,0	[1]) Hiervon waren 990 Erst- bezw. 1041 Wiederimpflinge der Nachschau entzogen.
	Militärärzte	—	—	—	19 572	17 017	13,1	
Halle a. S.	öffentliche und Privatimpfärzte [2])	95 123	92 312	2,9	82 151	74 384	9,4	[2]) Von 1681 Zählkarten gingen nur 1357 bei der Anstalt wieder ein.
	öffentliche Impfärzte in Halle	1 279	1 276	0,3	1 497	1 497	0,0	
Kassel	.	36 209	29 712	17,5	32 814	26 001	20,5	Die Angaben sind auch hier sehr lückenhaft.
Königsberg i. Pr.	.	[3])92 955	85 791	7,7	[3])65 348	57 830	11,5	[3]) Ausschließlich der nicht zur Nachschau erschienenen Kinder.
Köln		2 774	2 620	5,5	876	750	10,1	
Dresden . .	853 Aerzte	19 479	19 259	1,1	13,306	12,668	4,8	
Leipzig . . .	öffentliche Impfärzte von außerhalb	17 477	17 158	1,8	12,439	11 554	7,1	
	Privatärzte	754	751	0,4	189	175	7,4	
	öffentliche Impfärzte in der Stadt Leipzig	1 954	1 951	0,25	2 919	2 612	10,5	
	zusammen	20 185	19 860	1,6	15 547	14 341	7,7	
Frankenberg	.	28 389	27 512	3,1	28 322	27 035	4,5	Außer Betracht gelassen sind hier die Zahlen eines Impfarztes. Derselbe hat bei 954 Erst- und Wiederimpfungen 307 Fehlerfolge, von denen mit Sicherheit angenommen wird, daß sie nicht der Lymphe zur Last fallen. Im Uebrigen sind auch hier die nebenstehenden Zahlen unvollständig.
Bautzen . . .	.	8 757	8 621	1,6	8 249	7 915	4,0	
Stuttgart .	.	28 150	.	1,9	29 675	.	1,4	
	öffentliche Impfärzte in Stuttgart	1 329	1 323	[4])0,5	2 374	2 338	1,6	[4]) Bei Einrechnung der Resultate der durch Privatärzte in Stuttgart vorgenommenen Erstimpfungen ergiebt sich für diese ein personeller Ausfall von 0,9%.
Cannstatt .	.	19 578	.	2,5	19 079	.	2,1	
Karlsruhe .	60 öffentliche Impfärzte	36 755	36 334	1,1	36 383	34 754	4,5	
	Privatärzte	103	103	0	23	22	4,3	
	den öffentlichen Impfarzt i. Karlsruhe	1 257	1 251	0,5	1 243	1 239	0,3	Mit ganz frischer oder nur wenige Tage alter Lymphe.

Digitized by Google

Die Nachrichten sind eingegangen bei der Anstalt zu	Die Impfungen sind ausgeführt durch	Erstimpfungen			Wiederimpfungen			Bemerkungen
		Gesammtzahl	Davon mit Erfolg	Mithin ergiebt sich ein perfoneller Ausfall von %	Gesammtzahl	Davon mit Erfolg	Mithin ergiebt sich ein perfoneller Ausfall von %	
	Desgl. im Landbez. Karlsruhe	1 021	1 018	0,3	843	795	5,7	
	die Militärärzte des 14. Armee-Corps	—	—	—	8 268	7 542	8,8	
Darmstadt .	öffentliche Impfärzte	21 177	20 828	1,6	27 618	23 010	16,7	
Schwerin . .	die Aerzte des Instituts	340	338	0,6	477	475	0,4	
Weimar . .	öffentliche und Privatimpfärzte	13 084	12 631	3,5	11 002	9 900	10,0	
Bernburg . .	Militärärzte eines Armee-Corps	—	—	—	3 921	.	*)11,8	*) Diese Zahl giebt die Ausfälle des Erfolges bei der ersten Militärrevaccination an. Der eingetretene Erfolg von 88,2% wird als selten erreicht bezeichnet.
Hamburg . .	die Impfanstalt	.	.	0,1	.	.	19,8	An Erst- und Wiederimpfungen sind in der Anstalt zusammen 16 512 ausgeführt worden. Die letzteren betragen ungefähr 8000
Metz	Impfärzte	6 909	6 657	3,7	6 674	.	9,1	Bei der Anstalt liefen nur 36 bezügliche Nachrichten ein, deren Gesammtresultat nebenstehende Zahlen bilden.

Ueber die Schnitterfolge enthalten die Berichte folgende Angaben:

Nach dem Berichte aus	hatten die	bei Erstimpfungen		bei Wiederimpfungen	
		Schnitte angelegt	Davon mit Erfolg	Schnitte angelegt	Davon mit Erfolg
Berlin	öffentlichen und Privatimpfärzte	991 819	843 230 (85,0%)	855 324	543 496 (63,5%)
Halle a. S. . .	desgl.	637 281	523 992 (82,2%)	525 735	316 048 (60,2%)
	öffentlichen Impfärzte in Halle	10 232	9 800 (95,8%)	7 493	7 242 (96,7%)
Kassel	.	218 554	149 286 (68,3%)	181 762	95 072 (52,3%)
Königsberg i. Pr.	.	546 084	417 866 (76,5%)	433 527	291 361 (67,2%)
Köln	.	16 320	14 688 (89,9%)	5 720	4 499 (78,6%)
Stuttgart . . .	.	.	. (92 %)	.	. (81,4%)
	öffentlichen Impfärzte in Stuttgart	7 974	6 830 (85,6%)	11 870	8 309 (70,0%)
Cannstatt. . . .	.	.	. (84,0%)	.	. (79,0%)
Darmstadt . . .	öffentlichen Impfärzte	121 390	98 981 (81,5%)	122 666	70 533 (57,5%)
Weimar.	öffentlichen und Privatimpfärzte	72 267	58 973 (81,6%)	54 413	35 578 (5,1%)

Digitized by Google

sonellen Erfolge auf 82½ % bei den Erst-, und auf 79½ % bei den Wiederimpfungen herabdrückten.

Jedoch werden die mit später gewonnener Lymphe ausgeführten Militärimpfungen als vorzüglich gelungen (87 % Erfolge) bezeichnet.

Die mit Königsberger Lymphe erzielten Resultate sind durch die intensive Hitze der Monate Mai und Juni etwas herabgesetzt worden, indem der erzeugte thierische Impfstoff entschieden geringere Wirksamkeit besaß, als der vor und nach dieser heißen Periode hergestellte.

Ueber die in der Stadt Karlsruhe mit ganz oder fast ganz frischer Thierlymphe bei 1257 Erstgeimpften erzielten günstigen Schnitterfolge ist mitgetheilt, daß sich bei

1142	Impflingen	je 5	bis	6	Pusteln
86	"	" 3	"	4	"
20	"	" 2			"
3	"	" 1			"
6	"	" 0			"

entwickelt haben.

Aus Darmstadt wird berichtet, daß die Impfergebnisse vorzüglich waren, in Hessen seit Einführung der Thierlymphe noch nicht erreicht worden sind und hinter den mit bester Menschenlymphe erzielten Resultaten nicht zurückstanden.

Im Allgemeinen wird in Schwerin angenommen, daß die mit Thierlymphe aus der dortigen Anstalt erzielten Erfolge bei den Erstimpfungen 97 %, bei den Wiederimpfungen 88 % betrugen.

In Weimar sind Reklamationen wegen mangelhaften Erfolges nur ausnahmsweise, und nur bei kleinen Kapillaren, welche sich schlechter hielten, eingelaufen. Mit der Thierlymphe vertraute Impfärzte erzielten bei Erstimpfungen bis zu 99 % Erfolg und mehr, doch kamen auch bei den Wiederimpfungen Erfolgsziffern von 95 bis 97 % vor.

Aus Bremen wird angegeben, daß die Lymphe stets gleich kräftig und erfolgreich wirkte; so sind im ersten Bezirk 1497 öffentliche Erstimpfungen ohne Fehlimpfung geblieben.

Ueber das Gesammtergebniß wird aus Straßburg berichtet, daß die dortige Lymphe nach zahlreichen Mittheilungen der impfenden Aerzte einen ausgezeichneten Erfolg ergab, auch liefen keinerlei Anfragen für Nachimpfungen ein.

Zu den aus Metz mitgetheilten Zahlen wird hinsichtlich der Ausfallsziffern noch bemerkt, daß die Mißerfolge zum Theil bei sehr bejahrten Praktikern, zum Theil bei Anfängern die höchsten Ziffern aufwiesen, daß aber auch bei jedem der 20 Kälber eine ganze Reihe von vollen Erfolgen vorkam.

Haltbarkeit der Thierlymphe.

Die Anstalt in Berlin berichtet, daß die Verschiedenheiten in der Haltbarkeit und Wirksamkeit der von ihr abgegebenen Thierlymphesendungen, wenn sie den gleichen Einflüssen der Hitze während der Impfperiode unterworfen gewesen waren, nicht anders, als durch die verschiedene Güte des Stoffes zu erklären sind, wodurch die

Digitized by Google

Widerstandsfähigkeit gegen hohe Wärmetemperaturen größer oder geringer erschien. Angestellte Versuche ergaben, daß Glycerinlymphe nach dreitägigem Verbleiben in einer Temperatur von 37 ° C bei Erstimpfungen fast immer volle Erfolge erzielte, während mit einer anderen ebenso behandelten Lymphe auf 28 Schnitten nur 8 Blattern entstanden; auswärtige Aerzte hatten bei 18 Erstimpfungen nur 8 personelle Erfolge.

In der Anstalt zu Halle ist das während der Jahre 1883 bis 1889 eingegangene Zählkarten-Material, welches sich auf 534 647 mit Glycerinthierlymphe ausgeführte Impfungen und Wiederimpfungen erstreckt, dazu verwerthet worden, ein Urtheil darüber zu gewinnen, wie lange der thierische Impfstoff in Form von Glycerin-Emulsion zuverlässige Wirksamkeit bewahrt. Nach den Berechnungen und Betrachtungen behielt Glycerinthierlymphe eine ziemlich gleichmäßige Wirksamkeit bis etwa zum 30. Tage (bei Erstimpfungen 5 % und bei Wiederimpfungen 10 % personeller Ausfall); dieselbe nahm bis etwa zum 43. Tage (10 bezw. 20 % personeller Ausfall) nur so wenig ab, daß eine wesentliche Einbuße an der Zuverlässigkeit der Lymphe bis zu diesem Tage nicht zu erwarten ist.

Versuche in Königsberg i./Pr. ergaben die vollständige Wirksamkeit der Thierlymphe, nachdem dieselbe 8 Wochen und darüber bei konstanter niedriger Temperatur von 6 bis 8° R im Eisschrank aufbewahrt gewesen war.

Bei einer in Köln vorgenommenen Kälberimpfung erzielte der Ende November des Berichtsjahres gewonnene Impfstoff des Kalbes Nr. 8 Ende April 1890, also nach 5 Monaten auf jedem Schnitte kräftige Pusteln. Die Lymphe hatte also volle Wirksamkeit behalten.

Die in München über die Haftbarkeit und Haltbarkeit von Lymphesorten mit bekannter Virulenz angestellten Versuchsreihen ergaben nach Anwendung des Wasserbades in Verbindung mit dem Soxhlet'schen Thermostaten kaum nennenswerthe Veränderungen hinsichtlich der Haftbarkeit innerhalb weit auseinander liegender Temperaturgrenzen.

In Dresden lieferten drei mit Thierlymphe aus späteren Generationen geimpfte Thiere zwar reichliche Ernten; der Impfstoff war aber schwach, wenig wirksam und schnell vergänglich und ist außer zu Probeimpfungen nicht benutzt worden. Die erst kräftige Lymphe eines vierten Kalbes, welches mit Menschenlymphe geimpft war, verlor schnell an Wirksamkeit.

Mit den von Kalb 12 im Alter von 28 bis 189 Tagen vollzogenen 965 Erst- und 891 Wiederimpfungen sind von 8 Aerzten ausgezeichnete Erfolge erzielt worden. Es fanden sich im Ganzen nur 4 Fehlerfolge.

Nach den Beobachtungen in Frankenberg hat sich im Durchschnitt während des Berichtsjahres eine 8wöchentliche Haltbarkeit herausgestellt. Dieses Ergebniß ist im Vergleich mit anderen Jahren ein ungünstigeres. Thierlymphe aus dem Jahre 1888 erzielte im April 1889 auf dem Kalbe nur leidliche, nicht abnahmefähige Pocken.

Aus allen in Bautzen eingegangenen Erfolgsanzeigen war eine gute Wirksamkeit der Lymphe ersichtlich. Mehrere Aerzte impften ohne Fehlerfolge. Auch die Erfolge eines Arztes, welcher im September mit Lymphe aus dem Juni impfte, waren gut.

Nach dem Berichte ist die in Stuttgart gewonnene Lymphe von außergewöhnlich

Digitized by Google

guter Beschaffenheit gewesen. Mittheilungen über die Dauer der Wirksamkeit sind jedoch nicht gemacht worden.

Wie die Beobachtungen in Cannstatt ergaben, besteht kein Zweifel darüber, daß frische Lymphe durchschnittlich sicherere Ergebnisse liefert als ältere. Trotzdem kam bei den Erstimpfungen zur Vermeidung heftigerer Reaktionen ältere Lymphe zur Anwendung, welche nach 2, 5 und 6 Monaten noch vollkommene Erfolge lieferte. — In erster Linie bewährte sich die Haltbarkeit der Lymphe bei den Thierimpfungen.

Hinsichtlich der Wirksamkeit theilt der Karlsruher Bericht mit, daß dieselbe derjenigen der Menschenlymphe nunmehr völlig gleichstehe; beim Vertrautsein mit der Impftechnik ließen sich 100 oder doch annähernd 100 % Erfolg erzielen. Anders verhalte es sich mit der Haltbarkeit, hinsichtlich welcher die Thierlymphe noch immer hinter der Menschenlymphe zurückstehe. Nach den Versuchen und Erfahrungen des Vorstandes bleibe die im Institut in Karlsruhe gewonnene Thierlymphe 2 Monate ganz sicher haltbar, d. h. sie hafte noch ebenso gleichmäßig und ungeschwächt als am Tage der Abnahme; besonders sorgfältig behandelter Impfstoff sei aber auch nach einem halben und selbst nach einem vollen Jahre vorzüglich wirksam befunden worden. Ihre Zuverlässigkeit sei von der Reinheit des Präparates, also der Abwesenheit nicht zugehöriger Beimengungen wie Blut, Schmutz, eitrige Borkentheile, ferner von der innigen Verreibung mit dem Glycerin und der Aufbewahrung in gleichmäßig kühler Temperatur abhängig. Für die Thierimpfungen wurde nur der Ertrag der am schönsten ausgebildeten charakteristischsten Pusteln mit besonderer Sorgfalt präparirt und in sterilisirten zugeschmolzenen Sammelgläschen aufbewahrt. Seit 3 Jahren ist der hiermit fortgepflanzte Lymphestamm gleich kräftig. Befürchtungen der Degeneration glaubt man daher in der Anstalt nicht hegen zu müssen.

In Darmstadt wird es als feststehende Thatsache angesehen, daß unter günstigen Bedingungen gewonnene und unter den erforderlichen bekannten Kautelen aufbewahrte Glycerin-Thierlymphe auf Monate hinaus ihre Haltbarkeit für Erstimpfungen behält. Dem Vorstand des Instituts gelang es, mit einer im Januar abgenommenen Lymphe noch Ende April vollkommenen personellen und Schnitterfolg zu erzielen.

In Weimar ist die Lymphe des Kalbes Nr. 33 vom Herbst 1889 noch am 15. Februar 1890 vollständig gebrauchsfähig gewesen.

Der mit Bernburger Lymphe erzielte Erfolg wird von allen Seiten als vorzüglich bezeichnet. Es ist aber auch häufig beobachtet, daß Anfangs sehr gut wirkende Lymphe nach etwa 14 Tagen an Kraft eingebüßt hatte und von Woche zu Woche mehr einbüßte, ohne daß sich ein Grund auffinden ließ. Andererseits zeigten Versuche, daß Lymphe, welche nach 3 bis 4 Wochen noch vollkräftig wirkte, diese energische Wirksamkeit auch auf eine Reihe von Monaten bewahrte.

Lübecker Lymphe hatte bei der Abgabe ein Alter von weniger als 1 Tag bis zu 73 Tagen. Die Wirkung wird durchgehend als gut bezeichnet.

In Bremen kam eine vorzeitige Zersetzung der Lymphe nicht zur Kenntniß. Röhrchen, welche mehrere Wochen bei gewöhnlicher Temperatur zurückgelegt waren, lieferten noch Lymphe von guter Wirksamkeit. Die hervorgetretene Differenz der Impferfolge zwischen öffentlichen und Privatimpfungen zu Ungunsten der Privatimpfungen wird

Digitized by Google

durch die größere Frische und reichliche Menge des Stoffes bei ersteren und die Sparsamkeit bei letzteren erklärt.

In Hamburg litt die Wirksamkeit der konservirten Thierlymphe während des Frühsommers 1889 unter der andauernd großen Hitze, so daß die verimpfte Emulsion sowohl außerhalb als auch in der Anstalt mehrfach ungenügend anschlug, oder mehrfach Pusteln nicht erzeugte.

Wie sich die in der Anstalt stets besseren Erfolge gegenüber den außerhalb derselben erzielten stellen, ergiebt die folgende Uebersicht für die letzten 3 Jahre.

Im Jahre	wurden in Hamburg Personen	mit Erfolg geimpfte		mit Erfolg Wiedergeimpfte	
		in der Anstalt ‰	außerhalb der Anstalt ‰	in der Anstalt ‰	außerhalb der Anstalt ‰
1887	geimpft . . . . 13 573 wiedergeimpft 11 299	998	891	806	631
1888	geimpft . . . . 12 636 wiedergeimpft 12 972	999	921	830	729
1889	.	999	.	802	.

Der Anstalt in Straßburg bestätigten einige Impfärzte, daß der von dort bezogene Impfstoff nach mehrmonatlicher Aufbewahrung noch vollständigen Erfolg gegeben habe und zwar auch bei Wiederimpfungen.

Ein in Metz am 19. September mit am 8. Juli gewonnener Retrovaccine geimpftes Kalb wies ebenso schöne Impfpusteln auf, wie mit wenige Tage altem Stoff geimpfte Thiere. Höchstens bemerkte man eine etwas trägere Entwickelung der Impfpusteln. Auch stellten mit der Technik weniger vertraute Impfärzte fest, daß bei Erst- und Wiederimpfungen ein Monate altes Präparat noch volle schöne Pusteln erzielen ließ, wenn der Stoff kühl aufbewahrt, das Gläschen nicht geöffnet und der Verwendung eine nochmalige innige Vermengung des Inhaltes unmittelbar vorangegangen war.

Krankhafte Folgezustände nach Verimpfung der Thierlymphe auf Menschen.

Nach Anwendung der in den Anstalten erzeugten Thierlymphe sind im Berichtsjahre hier und da vereinzelte Schädigungen der Gesundheit bei den Geimpften beobachtet worden. Ueber dieselben sind die folgenden Mittheilungen eingegangen:

Die Anstalt in Berlin erhielt 13 Berichtskarten mit Angaben über entzündliche Erscheinungen in der Umgebung der Impfblattern, welche sich bei zwei Erstimpflingen über Hals und Nacken und einen Theil der Brust erstreckt haben.

11 Militärpersonen litten an ausgedehnten Oedemen mit Drüsenanschwellungen und ein Offizier an Röthung und Schwellung der Haut bis auf den Rumpf, ein Wiederimpfling an einer Drüsenschwellung und ein Soldat an einem Achselhöhlenabsceß. Rothlauffälle sind selten vorgekommen, ebenso nur einige Mal gutartige Ausschläge. In Zinnowitz (Kreis Usedom-Wollin), woselbst Scharlach und Diphtheriefälle vorgekommen waren, erhielt ein scharlachkrank gewordener Erstimpfling ein Erysipel, welches

Digitized by Google

zum Tode führte. Ferner kamen an diesem Orte vor: Eiterungen der Achseldrüsen 2 Mal bei scharlachkranken Impflingen, 1 Mal Furunkulose, 3 Mal Späterysipel mit geschwürigem Prozeß. Da ähnliche schwere Erscheinungen wie in Zinnowitz bei 10816 mit derselben Lymphe vorgenommenen Impfungen nirgends bemerkt wurden, führt der Bericht die dortigen Vorkommnisse auf lokale Ursachen zurück.

In Halle sind nur geringfügige, nach Verimpfung dort erzeugter Thierlymphe eingetretene Mißstände angezeigt worden; sie betreffen im Wesentlichen verschiedene Fälle von masernähnlichem Ausschlag und mehrfach stärkere Entzündungserscheinungen von geringem Umfange.

Aus Kassel und Köln ist mitgetheilt worden, daß Anzeigen über das Auftreten von Krankheitserscheinungen nach Verimpfung dortiger Lymphe nicht eingegangen sind.

Auch die aus Königsberg i. Pr. bezogene Thierlymphe hat, außer stärkerer Reaktion der Impfstellen, namentlich bei Wiedergeimpften, Nachkrankheiten nicht erzeugt.

Der Anstalt in Dresden sind nur Nachrichten zugegangen über ein Impferythem, vier Pseudoerysipele und einige Fälle von masernähnlichem Ausschlag, welche sämmtlich leicht verliefen.

Die in Leipzig bekannt gewordenen Erkrankungen sind einige vereinzelte Fälle von pemphigusähnlichen Bläschenausschlägen, 2 Späterysipele, 1 Fall von Achseldrüsen-Verschwärung und häufig masernähnliche Exantheme. Ueberall wurde gutartiger Verlauf beobachtet.

Aus Frankenberg sind vornehmlich leichte Erkrankungen gemeldet. Es waren dies stärkere Suppurationsröthe bei Wiedergeimpften (häufig nach äußeren Einflüssen), 15 Fälle von Entzündung der Drüsen ohne Verschwärung, 1 Fall von Knötchenausschlag an der Vulva und am Perinäum, das „animale Lymphexanthem", leicht, in Masern- oder Pemphigusform von 9 Aerzten gesehen (nur 1 Mal 40° C), 1 Fall von erysipelatöser Entzündung an den Genitalien. Die schweren Folgekrankheiten waren 2 Fälle von Verschwärung der Pusteln, 1 Wandererysipel — genesen — und 1 Erysipel, welches in der 3. Woche unter Krämpfen zum Tode führte. Es war am Tage nach der Revision von der Impfstelle des rechten Oberarmes ausgegangen. Der Eindruck war der eines accidentellen Wandererysipels. Unter etwa 200 mit demselben Impfstoffe geimpften Kindern ist dies der einzige Fall von Erysipel geblieben.

Sind in Bautzen auch einzelne Fälle von Infiltration und Entzündung in der Umgebung der Impfpusteln, ferner ein Mal über den ganzen Körper verbreitete Varicellen, verschiedentlich Phlegmone bei Wiedergeimpften und wenige Fälle von Erysipel bekannt geworden, so wird doch auch von anderer Seite besonders hervorgehoben, daß die sehr schön entwickelten Pusteln ohne Reizung der Haut abheilten.

Ueble Folgen der Impfung sind in Stuttgart nicht zur Anzeige gelangt.

In Cannstatt war der Tod eines Erstimpflings in den Stuttgarter homöopathischen Monatsblättern durch einen Homöopathen einer Impfvergiftung zur Last gelegt worden. Das Kind war mit Lymphe vom Kalb IV geimpft und bot am 11. Mai bei der Nachschau keine irgendwie auffallende Erscheinung. Am 25. Mai starb es unter Behandlung des Homöopathen. Dieselbe Lymphe wurde bei 1800 Impfungen angewendet; sämmtliche eingeforderten Berichte lauten günstig. Die amtliche Besichtigung

Digitized by Google

der Leiche unterblieb, weil die Mittheilung des Falles erst mehrere Tage nach der Beerdigung an den Oberamtsarzt gelangte. Das gestorbene Kind soll skrophulöse Geschwister haben. Bedeutendere Schädigungen der Gesundheit als Folgen der Impfung sind nicht angezeigt worden.

Bemerkenswerthes ist in Karlsruhe nicht zur Kenntniß gelangt.

In Darmstadt ist nicht ein Fall bekannt geworden, in welchem die Impfoperation intensive Krankheitserscheinungen oder gar einen Todesfall zur Folge gehabt hätte. Zwar sind stärkere Randentzündungen, Drüsenanschwellungen, Verschwärungen, Hautausschläge und auch Erysipel angezeigt worden. Diese Erkrankungen waren aber leicht oder durch unzweckmäßige Behandlung der Pusteln verursacht; jedenfalls ist durch sie eine dauernde Gesundheitsschädigung nicht herbeigeführt.

Einige Todesfälle zwischen Impfung und Revision waren nicht Folgen der Impfung. Der Tod eines am 4. Juni geimpften Kindes im Impfbezirk Alsfeld am 31. Juli war die Folge von Pyämie. Die Infektion ging von einem Halsdrüsenabsceß aus.

Ebenso sind in Schwerin Erkrankungen von besonderer Bedeutung nicht angezeigt. Einige als Impetigo contagiosa angemeldete Fälle erwiesen sich als Windpocken.

In Weimar und Bernburg sind krankhafte Erscheinungen, welche auf die Verimpfung der in den Anstalten gewonnenen Thierlymphe zurückzuführen wären, nicht bekannt geworden.

Die im Bremischen Staatsgebiete beobachteten nicht zahlreichen unbedeutenden Impferkrankungen sind wahrscheinlich nicht der Bremer Staatsanstalt allein, sondern auch zum Theil der Privatanstalt des Dr. Grober, welche vielfach von Privatärzten in Anspruch genommen war, zur Last zu legen, so daß die erstere vermuthlich nur mit verschwindend wenigen Fällen betheiligt ist. Ein Todesfall kam nicht vor. — Ein halbjähriges Kind erkrankte an einer Lähmung des geimpften Armes. Der Zustand wurde einige Wochen nach der Impfung bemerkt. Nach dem Bericht handelte es sich wahrscheinlich um sog. essentielle Kinderlähmung, deren Zusammenhang mit der Impfung unklar bleibt.

Nach den in der Anstalt zu Hamburg eingelaufenen Nachrichten ist nennenswerthe Randentzündung nur bei einem Wiederimpfling beobachtet worden. Ferner kamen vor verschiedene Formen von Ausschlägen, und zwar 5 Fälle allgemeiner Vaccine, 4 Fälle von Urticaria, 3 Mal Rötheln (hier entwickelten sich die Impfpusteln ganz normal ohne wesentliche Entzündung der Areola), 2 Mal Ekzem, 1 Fall von Impetigo. Der letztere betrifft ein Kind, welches angeblich schon am Tage nach der Impfung am Halse und Kinn eine Impetigo-Eruption bekam. Eine der 6 Impfpusteln war blasig degenerirt und bei der Nachschau schon geplatzt. Nachdem der Mutter 9 Tage nach der Impfung die nöthigen Verhaltungsmaßregeln gegeben worden, wurde Hülfe nicht mehr gefordert. Außerdem bekam ein Kind, 11 Tage nach der Impfung ein stark juckendes fleckiges, hie und da auf infiltrirtem Grunde stehendes Exanthem. Nach Ertheilung geeigneter Rathschläge sah man das Kind trotz Aufforderung nicht wieder.

Todesfälle sind als Folge der Impfung nicht vorgekommen.

Digitized by Google

Nach Straßburg sind Meldungen über krankhafte Erscheinungen nicht gelangt.

Aus Metz ist nur über das Vorkommen von accidentellen Wunderkrankungen berichtet. Dieselben bestanden in Entzündungen im Umkreis der Pusteln und werden zum Theil auf die Unterlassung der einfachsten Pflege der geplatzten Pusteln zurückgeführt, zum anderen Theil sind dieselben vielleicht der zu starken Konzentration der verimpften Lymphe zur Last zu legen. Unter Bleiwasserumschlägen gingen diese Entzündungen bald vorüber.

7. Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen.

Ueber die in den Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe vorgenommenen wissenschaftlichen Untersuchungen und Versuche ist den Berichten Folgendes zu entnehmen:

In Berlin mißglückten mehrere Versuche, einen Stamm von Variolalymphe zu erzeugen. Zweimal war frisch gewonnene und zweimal von außerhalb erhaltene Lymphe von Variola vorhanden. Es wurden 3 Kälber mit diesem Stoff ohne jeden Erfolg geimpft; bei einem derselben war die Nachimpfung mit Vaccine von Erfolg, während bei den beiden anderen auch dieser ausblieb. Zwei an einem Pferde ausgeführte Impfungen mit Variola blieben erfolglos.

Ein anderer Versuch, die Lymphe nur auf Thieren fortzupflanzen, gelang, soweit es sich übersehen ließ, besser. Es konnten bei reiner Thierlymphe der 15. Generation in der Anstalt 100 % personelle Erfolge an Erstimpflingen festgestellt werden.

An Militärpersonen ergab die Lymphe 12. Generation 84,9, diejenige der 13., 14. und 15. Generation 87,3 % personelle Erfolge. Es wird der Vermuthung Raum gegeben, daß die günstigen Ergebnisse späterer Generationen mit der frühen Lymphe-Abnahme, welche am 4. Tage stattfand, zusammenhängt.

An einem Pferde, welchem ein Quantum mit Wasser verdünnter Menschenlymphe in die Jugularvene eingespritzt worden war, konnte man während mehrerer Wochen irgend einen Ausschlag, wie er anderweitig beobachtet worden ist, nicht entdecken. Ferner ergab eine Einspritzung von Lymphe in das Unterhautbindegewebe eines Kalbes die Wahrscheinlichkeit der Immunität gegen die Impfung. An der Stelle, an welcher die Masse in das Gewebe getreten war, bildete sich eine kleine Geschwulst, doch verschwand dieselbe nach Kurzem völlig. Nach 7 Tagen wurde das Kalb mit Lymphe von zweifelloser Wirksamkeit geimpft. Die entstandenen Pusteln ergaben zwar einen der Lymphe ähnlichen Stoff, welcher sich aber als wirkungslos erwies.

Auch die Uebertragung der Tuberkulose durch die Lymphe einer hochgradig tuberkulösen Kuh auf Meerschweinchen wurde versucht. Das Resultat war negativ. Bei keinem der 4 Thiere ließ sich mikroskopisch oder experimentell Impftuberkulose nachweisen.

Die in Kassel in ausgedehnterem Maße fortgeführten mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungen der Pusteldecke und des Pustelinhalts ließen das konstante Vorkommen einiger Kocken- und Bacillenformen erkennen, deren mikroskopische oder ma-

Digitized by Google

kroskopische Identifizirung mit den bekannten spezifisch wirkenden und pathogenen Mikroorganismen jedoch nicht gelang.

Versuche, welche in Stuttgart angestellt wurden, hinsichtlich der Temperatur, bei welcher Lymphe am besten überwintert werden müsse, um möglichst wirksam zu bleiben, sprachen nicht zu Gunsten der kalten Aufbewahrung. Die unterbrochenen Versuche blieben jedoch unvollendet.

Eine in Weimar seit Jahren geplante Vergleichung der Epithelinfektion bei den Pockenkrankheiten ist fortgeführt und zu einem vorläufigen Abschluß gebracht worden.*)

*) Diese Arbeit ist unter dem Titel: „Die Epithelinfektion durch Sporidien bei einigen Krankheiten nicht bakteriellen Ursprungs“ im Frühjahr 1890 erschienen.

Digitized by Google

Ueber die Herstellung von Dauermilch, unter Anlehnung an Versuche mit einem bestimmten, neueren Verfahren.

Von

Dr. R. J. Petri, Regierungsrath. und Dr. Albert Maaßen, Hülfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte.

Einleitung.

Seitdem wir über die Gefahren, welche der menschlichen Gesundheit durch den Genuß roher, Krankheitskeime enthaltender Milch drohen können, durch einwandsfreie Beobachtungen wenigstens bis zu einem gewissen Grade aufgeklärt sind, haben die seit langer Zeit bestehenden Bestrebungen, die Milch vor dem Genusse von solchen Infektionsträgern zu befreien, an Berechtigung und an Interesse gewonnen. Angesichts der wichtigen Rolle, welche der Milch unter den Nahrungsmitteln des Menschen von dessen Geburt an zufällt, muß die Gewährung dieses Hauptnahrungsmittels in gesunder Beschaffenheit, als eine vornehme Aufgabe praktischer hygienischer Bestrebungen betrachtet werden. Doch nicht nur die Hygiene allein hat ein Interesse an diesen Bethätigungen. Die Fernhaltung und die Abtödtung, kurz die Befreiung der Milch von Krankheitskeimen, führt naturgemäß, soweit dies durch die einzelnen Verfahren erreichbar ist, auch die Entfernung von Keimen überhaupt aus der Milch mit sich. Der im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege über die krankheiterregenden Mikroorganismen in der Milch errungene Sieg kommt daher in nennenswerther Weise der Volkswirthschaft zu Gute. Die Milch wird nicht nur gesund, sondern für eine praktisch ausreichende Zeit auch haltbar. Naturgemäß traten zuerst die Bestrebungen auf, haltbare Milch zu erzeugen, während die zielbewußte Entfernung von Krankheitskeimen erst weit später ein Gegenstand der Milchtechnik, bezw. bei jenen älteren Bereitungsweisen in den Vordergrund gestellt wurde. Gesundheitslehre und Volkswirthschaft gehen aber nicht nur äußerlich auf diesem Gebiete Hand in Hand, sondern ihre Interessen stehen hier mehr wie anderswo auch in innerem Zusammenhang. Die Milch ist längst als ein werthvolles Nahrungsmittel anerkannt und, wenn man auch in Erwägung zieht, daß selbst die durch Mikroorganismen in ihrer Zusammensetzung veränderte Milch in Form von zahlreichen Molkereiprodukten zweckentsprechende Verwendung findet, so hat die Hygiene der Volksernährung doch immer noch Grund genug, diejenigen Bestrebungen zu unterstützen, welche die Lieferung von billiger, gesunder

Digitized by Google

und in einem gewissen Sinne auch frischer Milch in großen Mengen, insbesondere für unsere großen Städte und auch für unsere ärmeren Mitbürger ermöglichen wollen. Letzteres soll angebahnt werden durch die Herstellung von sogenannter „Dauermilch" im Großen und zu billigen Preisen.

In Anerkennung dieses Zusammenhanges hat das Kaiserliche Gesundheitsamt seit seinem Bestehen wiederholt Gelegenheit genommen, auf dem Gebiete der Milchhygiene seine Arbeitskraft einzusetzen. Insbesondere mag hier auf die Arbeiten von Preuße,[1]) Hüppe[2]) und Heim[3]) hingewiesen werden.

Auch die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung den gleichen Bestrebungen. Den äußeren Anlaß zu den Versuchen gab der Wunsch, die neueren für die sogenannte Sterilisation der Milch erfundenen Verfahren hinsichtlich ihres Werthes einer sachgemäßen Prüfung zu unterziehen. Eine solche Aufgabe kann natürlich nicht binnen kurzer Zeit erledigt werden. Um aber zu einem gewissen Abschluß zu gelangen, lag es nahe, wenigstens eines dieser Verfahren, welches für die Herstellung einer gesunden und haltbaren Milch im Großen von Aussicht scheint, eingehender und in der Weise zu untersuchen, daß die gewonnenen Ergebnisse auch in Hinblick auf die anderen Verfahren ihre Geltung behalten. Bestimmend für die Auswahl des Verfahrens war unter anderem auch eine behördlicherseits an das Gesundheitsamt gerichtete Anfrage, ob die Herstellung zuverlässiger und billiger Dauermilch durch dasselbe möglich sein würde. Der Beschreibung dieses Verfahrens, und der im Anschluß an dasselbe ausgeführten Untersuchungen soll eine kurze Uebersicht der wichtigsten früheren Arbeiten auf diesem Gebiete vorausgeschickt werden.

Historisches.

Diejenigen Verfahren, welche für die Herstellung von Dauermilch wirklich praktische Bedeutung erlangt haben, sind so gut wie ausschließlich dem Boden der praktischen Erfahrung entsprungen und nicht auf wissenschaftlichen Erwägungen aufgebaut. Sie sind daher auch älter, als unsere exakte Kenntniß von den Mikroorganismen. Trotzdem stehen die Sterilisirungsmethoden für Milch mit den Fortschritten auf dem letzterwähnten Erkenntnißgebiete in innigstem Zusammenhange. Es kommt dies hauptsächlich daher, weil die Milch einerseits ein besonders günstiger Nährboden für zahllose Arten der Mikroorganismen und andererseits sehr schwer zu sterilisiren ist. Das Studium der allgemein bekannten Zersetzungsvorgänge der Milch, unter denen man schon früh sogenannte „normale" von „abnormen" und „krankhaften" unterschied, füllt eins der bedeutsamsten Kapitel der Bakteriologie aus und ist noch keineswegs zu einem endgültigen Abschluß gekommen.

Gewisse Arbeiten, aus welchen sich zwar keine besondere Methode der Milchsterilisation entwickelte, die aber doch zu wichtigen Aufschlüssen für diesen Zweck führten,

---

[1]) Dr. Preuße, 1881. „Ueber technische Grundlagen für die polizeiliche Kontrole der Milch". Mitth. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. 1 S. 378.

[2]) Dr. Hüppe, 1884. „Untersuchungen über die Zersetzungen der Milch durch Mikroorganismen", l. c. Bd. 2 S. 309.

[3]) Dr. Heim, 1889. „Versuche über blaue Milch". Arb. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. 5 S. 518.

Digitized by Google

und welche man daher als Vorarbeiten betrachten muß, können hier an erster Stelle genannt werden. Schröder und v. Dusch[1]) fanden, daß gekochte Milch, zu der nur filtrirte Luft zutreten konnte, sich anscheinend ebenso schnell zersetzte, wie wenn sie der unfiltrirten Luft ausgesetzt war. Nur die Schimmelbildung auf ihrer Oberfläche wurde vollkommen verhütet. Später gelang es Schröder,[2]) die einzelnen Milchbestandtheile gesondert zu sterilisiren, und er schloß, daß die Milch Keime enthalte, die bei 100° in der Regel noch nicht völlig zerstört werden, aber durch sehr anhaltendes Erhitzen oder bei höheren Wärmegraden jede Entwicklungsfähigkeit verlieren.

Pasteur,[3]) welchem wir zahlreiche Arbeiten über die Milch verdanken, machte zunächst im Interesse des Kampfes gegen die Anhänger der sogenannten generatio spontanea, Versuche über die Milchsterilisation. Die auf 100° erhitzte Milch gerann bei alkalischer Reaktion unter dem Auftreten von „Infusorien". Die Zahl der verdorbenen Gläser nahm aber ab bei längerem Erhitzen und Steigerung desselben auf 110° bis 112° C. Bei dieser Temperatur und 1½ Atmosphären Druck blieb die Gährung aus und es stellten sich keine Mikroorganismen ein. Er schloß daraus, daß die Milch durch sehr widerstandsfähige, aus der Luft stammende Organismen verunreinigt war. Er fand, daß die Milchsäuregährung der Milch durch einen Mikroorganismus hervorgebracht wurde, den er „ferment lactique" nannte, und als eine besondere Hefeart auffaßte. Von hohem Interesse für die Sterilisation der Milch waren die Untersuchungen, welche entscheiden sollten, ob dieselbe von Natur aus Mikroorganismen enthalte, einer Ansicht, der von vielen Seiten gehuldigt wurde, und die, wie wir jetzt wissen, wenigstens für bestimmte Mikroorganismen (Tuberkelbazillen) unter Umständen durchaus berechtigt ist. Es galt aber zu beweisen, daß die natürliche, gesunde Milch, wie alle Drüsenausscheidungen des normalen Körpers, frei von Bakterien ist. Diese Untersuchungen wurden zunächst im Interesse der sogenannten chemischen Gährungstheorie gemacht. Hoppe[4]) fand, daß die, unter allen Kautelen entnommene Ziegenmilch dennoch nach etwa 3 Tagen gerann, auch wenn man die Luft vorher mit Kohlensäure oder Wasserstoff verdrängt hatte. Milch auf 130° erhitzt, hielt sich jedoch. In einer späteren Arbeit wies Hoppe-Seyler[5]) nach, daß die Milch, auch wenn sie gar nicht an die Luft kam, dennoch gerann. Er schloß daraus auf die Anwesenheit eines chemischen Gerinnungsfermentes. In seinem Lehrbuch der physiologischen Chemie giebt er an, daß Milch in ein Glasrohr eingeschmolzen und auf 100° erhitzt, flüssig bleibt und ihre Reaktion nicht verändert. Da er bei späteren Versuchen[6]) die unmittelbar der Drüse entnommene Milch nicht konserviren konnte, nahm er die Anwesenheit eines Gerinnungsfermentes in der

[1]) Schröder und v. Dusch, 1854. Ueber Filtration der Luft in Beziehung auf Fäulniß und Gährung. Annalen der Chemie und Pharmazie. Bd. 89 S. 232.

[2]) Schröder, 1859. Ueber Filtration der Luft in Beziehung auf Fäulniß, Gährung und Krystallisation, l. c., Bd. 109 S. 35 und 1861, Bd. 117 S. 273.

[3]) Pasteur, 1860. De l'origine des ferments. Nouvelles expériences, rélatives aux générations, dites spontanées. Comptes rendues, tome 50, p. 840.

[4]) F. Hoppe, 1859. Untersuchungen über die Bestandtheile der Milch und ihre nächsten Zersetzungen, Archiv für pathol. Anatomie, Bd. 17 S. 417.

[5]) Hoppe-Seyler, 1871. Ueber Fäulnißprodukte und Desinfektion. Medizinisch-chemische Untersuchungen S. 361.

[6]) Hoppe-Seyler. Physiologische Chemie. 1877 S. 120, 1881 S. 758.

Digitized by Google

Drüse an, welches durch die Hitze zerstört wurde; die spätere Gerinnung der durch Hitze sterilisirten Milch erfolge durch Aufnahme von Mikroorganismen von außen. Daß Milch, die man durch Kochen, Abhaltung der Luft und des Staubes zu konserviren versuchte, im Laufe der Zeit dennoch gerann, wurde wiederholt beobachtet und gab Anlaß zu allerlei Erklärungsweisen dieser auffälligen Erscheinung, welche auf die Annahme besonderer Fermente, eine Einwirkung der Luft oder der Milchbestandtheile auf einander hinausliefen. Vergl. darüber die Eingangs erwähnte Arbeit von Hueppe, sowie die Arbeiten von M. Schmidt,[1]) Gorup-Besanez (Lehrbuch der physiologischen Chemie), v. Böhlendorff[2]) und Meißl.[3])

Den einwandsfreien Nachweis, daß die Gerinnung sicher(?) sterilisirter Milch erst nach dem Zusatz eines bestimmten, von ihm bacterium lactis genannten Mikroorganismus erfolgte, lieferte Lister.[4]) Ferner beobachtete er, daß Fäulniß, Buttersäuregährung, verschiedene Pigmentbildungen und Pilzwucherungen durch Impfung der sterilen Milch mit gewöhnlichem Wasser erzeugt werden konnten, und fand in jedem Fall andere Organismen. Seine sterile Milch ging an der Luft nicht in die gewöhnliche Milchsäuregährung über, sondern zersetzte sich in anderer Weise.

Von Interesse für spätere Milchkonservirungsmethoden sind sodann die Versuche von H. Meyer[5]), der das Verhalten der Milch zu verschiedenen, antiseptischen Mitteln (Kreosot, Thymol 2c.) studirte und für die Milchgerinnung organisirte Fermente annahm. Die bis dahin erwähnten Arbeiten waren noch nicht im Stande gewesen zu beweisen, daß am Gerinnen der Milch stets Mikroorganismen betheiligt sind. Erst weitere Arbeiten von W. Roberts[6]), Lister, Watson Cheyne[7]) und insbesondere von Meißner[8]) zeigten, daß die sorgfältig dem Euter entnommene Milch wirklich keimfrei ist, und ihre späterhin auftretenden Zersetzungen durch die zahlreichen Mikroorganismen hervorgerufen werden, die beim Melken u. s. w. hineingelangen. Den Weg, die Zersetzungen der Milch durch Mikroorganismen vermittelst der durch Koch eingeführten Methoden zu studiren, betrat alsdann Hueppe in der mehrfach erwähnten Arbeit. Er wies nach, daß der von ihm aus normal geronnener Milch durch das Plattenverfahren isolirte Milchsäurebazillus thatsächlich diese Säure erzeugte und ganz allgemein bei der Milchgerinnung auftrat. Wahrscheinlich ist sein Bazillus identisch mit Lister's bacterium

---

[1]) M. Schmidt, 1874. Ein Beitrag zur Kenntniß der Milch. Dorpat.

[2]) von Böhlendorff, 1880. Ein Beitrag zur Biologie einiger Schizomyceten, Dissertation. Dorpat.

[3]) Meißl, 1882. Ueber die Veränderung des Milchkaseïns, Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. Bd. 13 S. 1259.

[4]) Lister, 1873. A further contribution to the natural history of bacteria and the germ theory of fermentative changes. Quarterly Journal of Microscopic Science, 1883, Bd. 13, P. 380, — 1878. On the nature of fermentation, l. c. Bd. 18, P. 177. — 1878. On the lactic fermentation and its bearings on pathologie. Transactions of the Pathological Society of London. Bd. 29.

[5]) H. Meyer, 1880. Ueber das Milchsäureferment und sein Verhalten gegen Antiseptika. Dissertation. Dorpat.

[6]) W. Roberts, 1874. Studies on Biogenesis. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Bd. 164 II S. 457.

[7]) Watson Cheyne, 1882. Antiseptic Surgery S. 42.

[8]) Nach Hueppe l. c.

Digitized by Google

lactis, vielleicht auch mit Pasteur's ferment lactique. Aber schon Lister hatte bei einer Wiederholung seiner sehr sorgfältig angestellten Versuche und unter Anwendung eines sinnreichen Verdünnungsverfahrens gefunden, daß verschiedene Bakterienarten die Milch sauer machen, welche Beobachtung von den späteren Forschern bestätigt wurde und zum Studium zahlreicher Milchbakterien führte. In der Folgezeit beschäftigten sich viele Bakteriologen mit der Milch; die Zersetzung derselben durch Mikroorganismen der verschiedensten Art wurde ausführlich studirt. Vergl. darüber die bekannte Arbeit von Löffler.[1])

Unsere Kenntniß von den Bakterien, welche die Milch zur Gerinnung bringen, wurde wesentlich erweitert durch die Arbeit von Marpmann.[2]) Er isolirte fünf verschiedene Bakterienarten, welche die Milch sauer machten, und studirte die Säurebildung in Milch, die mit Lackmus versetzt und zuvor sterilisirt war. Weitere Arbeiten über die Milchsäurebildung lieferte Escherich.[3]) Sein bacterium lactis aërogenes unterscheidet sich von den bis dahin bekannten, die Milch sauer machenden Bakterien durch die Fähigkeit, eine lebhafte Gasentwicklung in der Milch hervorzubringen. Aus den erwähnten Arbeiten geht hervor, daß eine ganze Anzahl von Bakterienarten im Stande ist, die Milch unter Auftreten einer sauern Reaktion zum Gerinnen zu bringen. Die Arbeiten lehren aber auch, daß die Milch bei alkalischer Reaktion gerinnen kann. Löffler zeigte, daß der gewöhnliche Kartoffelbazillus eine solche Zersetzung in der Milch hervorbringt. Drei andere von ihm gefundene Bakterienarten, darunter auch der von Hueppe beschriebene Buttersäurebazillus, wirkten in ähnlicher Weise. Alle vier bilden leicht Sporen, die gegen das Kochen widerstandsfähig sind.

Besonders förderlich für die Kenntniß der Milchzersetzung, ja von großem Werth für die Bakteriologie überhaupt, waren sodann die Untersuchungen über die blaue Milch, von denen wir die Arbeiten von Fuchs[4]) (1840) und von Neelsen[5]) besonders hervorheben. Eine weitere Reihe von Arbeiten beschäftigte sich mit dem Wachsthum der inzwischen entdeckten pathogenen Mikroorganismen in der Milch. Das Hauptergebniß dieser Versuche war die Feststellung der Thatsache, daß die erwähnten Bakterien (insbesondere die Bakterien der Cholera, des Typhus, des Milzbrand, des Erysipel, der Tuberkulose, des Rotz, der Diphtherie, die verschiedenen Pneumoniebakterien, die Eiterkokken, 2c.) in der Milch gut wachsen. Wichtig ist die dabei gemachte Beobachtung, daß die meisten dieser Krankheitserreger bei ihrem Wachsthum die Milch makroskopisch sehr wenig oder gar nicht verändern. Bei näherem Studium dieses Wachsthums zeigten sich allerdings gewisse Veränderungen, die man, besonders unter Zuhilfenahme der Lackmusmethode, zur Anschauung bringen konnte.

Eine rege Aufmerksamkeit ist dem Verhalten der Milch gegenüber den „normal" darin vorkommenden Mikroorganismen von Seiten der Milchinteressenten zu Theil geworden. Wichtige Arbeiten über das Verhalten der Bakterien in der Milch

---

[1]) Löffler, 1887. Ueber Bakterien in der Milch. Berliner klinische Wochenschrift, 1887, Nr. 33.

[2]) Marpmann. Ueber die Erreger der Milchsäuregährung. Ergänzungshefte zum Centralblatt für allgem. Gesundheitspflege, Bd. 2, Heft 12 S. 117.

[3]) Escherich. Referat über die Verhandlungen der Sektion für Kinderheilkunde auf der 62. Naturforscherversammlung zu Heidelberg, Zeitschr. f. Bakteriol. u. Par. 1889 S. 553 u. 585.

[4]) S. Löffler l. c.

Digitized by Google

sind nicht nur aus den Laboratorien der Universitäten, landwirthschaftlichen Hochschulen, Versuchsanstalten u. s. w. hervorgegangen, sondern auch viele Molkereien haben sich für dieses Studium Speziallaboratorien eingerichtet, und der Bedeutsamkeit der Bakterien für das gesammte Molkereiwesen wird in steigendem Maße Rechnung getragen.[1]) Ein Eingehen auf diese Forschungen, die ohne Zweifel mit der Frage der Milchsterilisation in innerem Zusammenhange stehen, muß an dieser Stelle unterbleiben.

Die wichtigsten Verfahren zur Herstellung von Dauermilch.

Die praktischen Bestrebungen, um welche es sich hier handelt, stehen, wie bereits früher erwähnt, nur zum Theil auf wissenschaftlicher Grundlage. Es ist daher nicht zu verwundern, daß die Bezeichnungen, unter denen viele der nachfolgend aufgezählten Methoden bekannt gemacht werden, mehr versprechen, als die Verfahren halten können. Eine kritische Würdigung derselben kann in erschöpfender Weise nur durch eingehende bakteriologische Prüfung jedes einzelnen geliefert werden. Vorarbeiten dazu liegen mehrfach vor; unter Benutzung derselben und auf Grund unserer allgemeinen Kenntnisse über die Bakterien in der Milch, können wir uns immerhin ein vorläufiges Urtheil bilden.

Schon der Umstand, daß die Zahl der Milchkonservirungsverfahren eine sehr beträchtliche ist und noch täglich zunimmt, legt die Vermuthung nahe, daß ein allen Bedürfnissen entsprechendes Verfahren noch nicht erfunden ist. Es wird daher zweckmäßig sein, zunächst auszusprechen, welchen Anforderungen genügt werden soll. Ist dies festgestellt, dann können die einzelnen Verfahren darauf geprüft werden, inwieweit sie den Erwartungen entsprechen. Es werden dabei auch diejenigen Schwierigkeiten zur Sprache kommen müssen, welche der Erfüllung jener praktisch berechtigten Forderungen im Wege stehen. Bekanntlich sind diese Schwierigkeiten zum größten Theil in der Milch selbst, ihrer Beschaffenheit, einschließlich des Verhaltens der Bakterien zu ihr und in den eigenartigen Verhältnissen begründet, welche mit der Gewinnung, der Aufbewahrung, dem Transport und der Vertheilung dieses wichtigen Nahrungsmittels verbunden sind. (Vergleiche darüber auch die zahlreiche Fachlitteratur: insbesondere das Archiv für animalische Nahrungsmittelkunde, die Zeitschrift für Fleischbeschau und Fleischproduktion u. s. w. von Dr. Schmidt-Mühlheim, die Milchzeitung von C. Petersen.)

Es handelt sich darum, die Milch *gesund* und *dauerhaft* zu machen. Von einer Keimfreiheit wird daher nur in seltenen Ausnahmen die Rede zu sein brauchen. Eine Milch ist *gesund*, wenn sie im Wesentlichen drei Anforderungen genügt:

1. Sie soll keine Krankheitskeime enthalten. Unter letzteren sind in erster Linie die Erreger gewisser Infektionskrankheiten zu verstehen, die in der Milch vorkommen bezw. darin sich halten oder gar wachsen können, wie die Keime des Typhus, der Tuberkulose, der Cholera, der Maul- und Klauenseuche, Diphtherie u. s. w. Vergl. darüber den von Dr. *Würzburg* auf der 63. Naturforscherversammlung gehaltenen Vortrag.[2]) So-

[1]) S. darüber auch *Fleischmann*, Milchzeitung Bd. 18. S. 181.

[2]) Dr. *Würzburg*. Ueber Infektionen durch Milch. Therap. Monatshefte 1891, Januar, sowie Dr. *Sonnenberger*, die Entstehung und Verbreitung von Krankheiten durch gesundheitsschädliche Milch. D. med. Wochenschr. 1890, Nr. 48 und 49.

Digitized by Google

dann darf die Milch auch keine Bakterien enthalten, die (bez. durch ihre abnorme Menge) im menschlichen Verdauungs-Apparat andere krankhafte Störungen hervorrufen können, wie dies z. B. für das bacterium lactis aërogenes von Escherich sehr wahrscheinlich gemacht ist. Selbstverständlich soll die Milch auch giftige chemische Körper nicht enthalten, von denen an dieser Stelle nur die durch das Bakteriumwachsthum erzeugten in Betracht kommen, wie z. B. das von Vaughan gefundene Tyrotoxikon.

2. Die Milch soll in ihrem Werthe als Nahrungsmittel möglichst unverändert sein. Abgesehen von den Verfälschungen darf ihre Verdaulichkeit nicht herabgesetzt sein und außerdem dürfen ihre werthvollen Bestandtheile, wie Eiweißstoffe, Kohlehydrate und Fett keine Zersetzung erlitten haben.

3. Ihre äußere Beschaffenheit, insbesondere das Aussehen, der Geruch und der Geschmack soll, soweit es sich um sogenannte frische Milch handelt, der letzteren so ähnlich wie möglich sein, jedenfalls die Gewähr bieten, daß sie gerne genossen wird. Die in ihrer äußeren Beschaffenheit mehr oder weniger veränderten Milchkonserven sind unter sinngemäßer Anwendung dieser Forderungen zu beurtheilen.

In zweiter Linie kommt nun die Forderung der Haltbarkeit in Betracht. Diese Forderung wird von Fall zu Fall sich ändern. Im Allgemeinen ist zu verlangen, daß die Milch bis zu ihrem Verbrauch möglichst unverändert bleibt. Bei der Bemessung dieser Zeitdauer ist jedoch noch eine Frage zu erledigen. Wie die nachstehenden Versuche ergeben und wie aus früheren Arbeiten hervorgeht, giebt es eine anscheinend nicht geringe Zahl von Bakterienarten, deren Abtödtung durch die hier in Betracht kommenden Verfahren keineswegs sicher gelingt. Man kann daher die Frage aufwerfen, ob nicht auch solche darunter sind, die durch ihr Wachsthum in der Milch Gifte erzeugen, ohne die Milch durch äußerliche Veränderungen ungenießbar zu machen. Die Möglichkeit solcher Fälle muß man zugeben, jedoch scheinen die bis jetzt in der „sterilisirten" Milch gefundenen Bakterien nur harmlose Saprophyten zu sein. Es wird schwer sein, selbst wenn einmal eine Vergiftung zu Stande kommt, den Zusammenhang zu beweisen; vor allen Dingen liegt die Schwierigkeit darin, darzuthun, daß ein etwa entdecktes Gift auch wirklich in Folge der Aufbewahrung der Milch sich gebildet hat und nicht schon in der frischen bezw. dem Verfahren noch nicht unterzogenen Milch vorhanden war. Glücklicherweise werden die den Eiweißkörpern ähnlichen, gefährlichsten Bakteriengifte durch höhere Hitzegrade zerstört oder doch abgeschwächt, ein Umstand, welcher den Konservirungsmethoden vermittelst Hitze zweifellos zu Gute kommt. Im Uebrigen sind die Akten über diesen Punkt erst eben eröffnet und man wird weitere Erfahrungen abwarten müssen.

Für eine ganze Anzahl von Verbrauchszwecken genügt es, die Milch für wenige Tage haltbar zu machen. Im Sommer ist selbst dies häufig nur nach Ueberwindung großer Schwierigkeiten zu erreichen, während es im Winter aus naheliegenden Gründen leichter ist. Wenn dieser Anforderung genügt wird, ohne daß der Preis der so hergerichteten Milch sich nennenswerth vertheuert, dann dürften die Bestrebungen der Hygiene hier im Wesentlichen als erfüllt anzusehen sein. Die Milch würde alsdann von ihrem Gewinnungsorte außerhalb der Städte durch die üblichen Transportmittel bis zur Vertheilung an die Abnehmer in der Stadt sich halten.

Ein weiterer Fortschritt würde sein, wenn auch die Abnehmer einen kleinen

Digitized by Google

Vorrath von Milch in unverändertem Zustande sich aufbewahren könnten. Es ist hierbei zunächst an die Zwischenhändler zu denken, die besonders in den Städten die Vermittlung zwischen dem Produzenten und dem Publikum herstellen, und in den bekannten zahlreichen Milchgeschäften und Kleinverkaufsstellen die Milch während einer gewissen Zeit in einem den Anforderungen entsprechenden Zustande aufbewahren müssen. Die kleinen Haushaltungen und gewiß bei weitem die Mehrzahl der Arbeiterfamilien werden ihren Bedarf stets in kleinsten Portionen derartigen Quellen entnehmen. Für viele Haushaltungen, für Krankenhäuser, vielleicht auch für Speisewirthschaften würde es willkommen sein,eine haltbare Milch in „Einzelportionen", sei es vom Zwischenhändler oder vom Großhändler selbst, sich für den Bedarf einiger Tage wenigstens verschaffen zu können. Bei der Abhängigkeit, in welcher die Milchhändler nach Zeit und Ort von den Produzenten sind, würden sowohl die Kleinverkäufer als auch das Publikum die Dauermilch in Einzelportionen als einen Fortschritt begrüßen. Der hervorragende Werth für die Ernährung der Säuglinge, welchen die Gewährung gesunder Milch in kleinen Einzelportionen bietet, ist allseitig anerkannt, der Beschaffung und Handhabung derjenigen Apparate, welche die sogenannte Sterilisirung der Milch speziell für den letzterwähnten Zweck innerhalb der Haushaltungen ermöglichen, stehen nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten im Wege, so daß man von der unmittelbaren Einführung billiger und guter Dauermilch in den Verkehr für die Kinderernährung eine wesentliche Besserung zu hoffen hat.

Eine Milch, die sich auf Wochen oder Monate hält, wird nur für besondere Verhältnisse erwünscht sein. Sie erscheint überall da am Platze, wo es nicht möglich ist, jederzeit eine frischere Milch zu beschaffen. Zur Versorgung des reisenden Publikums, speziell der Auswanderer auf Schiffen, wird solche Milch stets gute Verwendung finden; auch im Felde, bei Manövern, ferner in Krankenanstalten, Asylen, kurz überall da, wo eine größere Anzahl von Menschen zweckmäßig in eine gewisse Unabhängigkeit vom Milchproduzenten gebracht werden soll, würde die Möglichkeit, einen Vorrath von Dauermilch zu halten, von Werth sein. Die Größe der Portionen, in welcher die Dauermilch geliefert werden soll, hängt von der Art der Verwendung ab; die einzelnen Verfahren und Apparate müssen diesen verschiedenen Bedürfnissen Rechnung tragen.

Einige Worte mögen noch über die Schwierigkeiten gesagt werden, welche sich der Herstellung und dem Vertrieb der Dauermilch entgegenstellen. Auf die auf bakteriellem Gebiete liegenden Hindernisse muß noch später zurückgekommen werden. Hier sei zunächst der Umstand erwähnt, daß die Milch in Folge ihrer physikalischen Beschaffenheit nicht leicht gleichmäßig zu durchwärmen ist. Ferner, und das steht der längeren Aufbewahrung der sterilen Milch sehr im Wege, rahmt die der Wärme ausgesetzte Milch sehr leicht auf; der Rahmpfropf ist um so schwerer wieder zu zertheilen, je besser die Milch an und für sich, je älter dieselbe und je kleiner der freie Schüttelraum in den Gefäßen ist. (Vergl. darüber die Abhandlung von Dr. Schmidt-Mühlheim[1]). Bei weiten Transporten ist es ferner kaum zu vermeiden, daß die Milch in Folge der vielen Erschütterungen

[1]) Dr. Schmidt-Mühlheim. Ueber Schwierigkeiten, mit denen die Herstellung und die Aufbewahrung sterilisirter Milch zu kämpfen hat. „Archiv für animalische Nahrungsmittelkunde" 1890 Bd. 5 S. 83.

Digitized by Google

buttert, wodurch sie, wenigstens für gewisse Genußzwecke, sehr an Werth verliert. Es wird daher gerathen sein, sich nicht auf zu alte Dauermilch zu verlassen und so oft als möglich für frische Zufuhr zu sorgen. Ob die geschilderten Schwierigkeiten bei allen Konservirungsmethoden in gleichem Maße sich geltend machen, ist noch näher zu prüfen. Die Auswahl passender Gefäße bildet kein erhebliches Hinderniß und wird bei den einzelnen Verfahren zu besprechen sein. Schwieriger ist die Herstellung eines guten Verschlusses, und hängt der Werth des Verfahrens ganz wesentlich von diesem Punkte ab.

Wie schon erwähnt, ist die Anzahl der Verfahren zur Herstellung von Dauermilch eine sehr große. Es wird im Rahmen dieser Abhandlung nicht angängig sein, sie alle zu besprechen, nur einige der wichtigsten und bekanntesten sollen berücksichtigt werden, und zwar in nachstehender Reihenfolge:

Gruppe I: Verfahren, welche eine keimfreie Entnahme ermöglichen wollen;
Gruppe II: Verfahren, welche die Milch durch Erhitzen haltbar machen;
Gruppe III: Verfahren zur Haltbarmachung der Milch mittelst hohen Druckes ohne Steigerung der Temperatur;
Gruppe IV: Verfahren zur Haltbarmachung der Milch durch Erniedrigen der Temperatur (während der ganzen Aufbewahrungszeit);
Gruppe V: Verfahren zur Haltbarmachung der Milch durch Einwirkung von Elektrizität;
Gruppe VI: Verfahren, durch Ausschleudern der Verunreinigungen die Milch haltbar zu machen;
Gruppe VII: Verfahren, die Milch durch besondere Zusätze haltbar zu machen;
Gruppe VIII: Verfahren, bei denen der Wassergehalt der Milch herabgesetzt wird. Sie stehen nur äußerlich mit den vorigen Gruppen im Zusammenhang, da sie die Milch sehr wesentlich verändern und bis jetzt für hygienische Zwecke weniger in Betracht kommen. In diese Gruppe gehören die Verfahren: kondensirte Milch, Milchpulver, Milchextrakt herzustellen.

1. Verfahren, welche eine keimfreie Entnahme ermöglichen wollen.

Die Verfahren, welche in diese Gruppe gehören, sind nicht etwa deswegen vorangestellt, weil sie sich des größten praktischen Erfolges zu erfreuen haben, sondern weil sie theoretisch die natürlichsten sind. Sie begründen sich auf die schon erwähnte Keimfreiheit der natürlichen Milch. Die Versuche von Roberts (1874 s. o.), Lister und Watson Cheyne hatten zwar den Beweis geliefert, daß die Milch im gesunden Euter keimfrei ist; es ging aus denselben aber auch die große Schwierigkeit hervor, in selbst vorher sterilisirten Gefäßen diese keimfreie Milch aufzufangen und vor späteren Verunreinigungen zu schützen. Außer dieser fast unüberwindlichen Schwierigkeit haftet den Verfahren noch der weitere Fehler an, daß die Apparate sich in die Praxis schwer einführen lassen, weil ihre Anwendung, auf die Dauer wenigstens, zu Erkrankungen des Euters führt. Außerdem sind sie umständlich, theuer und stellen an die Fähigkeiten des Melkpersonals große Anforderungen. Wir beschränken uns daher auf die Er-

Digitized by Google

wähnung der Methode von Steinmann.[1]) Dieses „Milchentleerungsverfahren" besteht in der Aufstellung eines luftdichten Röhrensystems im Kuhstalle; dasselbe führt in ein luftdichtes Sammelgefäß, welches in einem besonderen Raume stehen kann. Mit den Kühen wird dies Röhrensystem durch biegsame Schläuche verbunden, die vermittelst besonderer Endapparate an den Strichen befestigt sind. Die Endapparate sind entweder Katheter aus Metall oder Hartgummi, die in die Striche eingeführt und von außen durch besondere Klammern fixirt werden, oder sogenannte Saugnäpfe, welche über die Zitzen gestülpt werden. Die Kathetermethode soll hauptsächlich bei Kühen in Anwendung kommen, die Saugnapfmethode bei Schafen, für welch letzteren Zweck auch noch gewisse Vereinfachungen des Röhrenapparats angegeben sind. Davon, daß diese Methode überhaupt Einführung in die Praxis gefunden hätte, ist nichts bekannt geworden. Bezüglich der Einzelheiten ist auf die Steinmann'sche Schrift selbst zu verweisen.

Die Ansaugung der Milch geschieht durch eine Luftpumpe. Die Leitung wird vor und nach der Benutzung durch eine Druckpumpe mit reinem Wasser gereinigt. Wie man sieht, beabsichtigt das Verfahren nicht, eine völlig keimfreie Milch herzustellen. Der Erfinder behauptet, daß die so entnommene Milch nicht nur einen feineren Wohlgeschmack, sondern auch größere Haltbarkeit besitzt, als die nach alter Methode gemolkene.

Neuerdings ist ein Verfahren vorgeschlagen worden, welches das dieser Gruppe zu Grunde liegende Prinzip ausnutzt und mit der nachfolgenden Sterilisation durch Hitze verbindet. J. P. Jungers in Mühlhausen i/E.[2]) hat sich ein besonderes Gefäß, das als Melk- und Sterilisirapparat benutzt werden kann, patentiren lassen. Dasselbe besteht aus einem kleineren Innengefäß für die Aufnahme der Milch, das größere Außengefäß dient zur Aufnahme des sterilisirenden Dampfes und nachher des Kühlwassers. Erst wird das Innengefäß durch durchgeleiteten Dampf sterilisirt und luftfrei gemacht, dann wird es durch Umdrehung von Hähnen vom Dampf abgesperrt und durch Einfließen von Kühlwasser in das Außengefäß in ihm ein Vakuum erzeugt. Es steht durch einen drehbaren Ansatz und eingeschalteten Hahn mit einem Euterkatheter in Verbindung. Die Milch wird durch das Vakuum nach Oeffnung des Hahnes ausgesogen, kann alsdann sofort sterilisirt und nach Beendigung der Sterilisation, wozu 40 bis 50 Minuten als ausreichend erachtet werden, durch Einströmen von kaltem Wasser in den Mantelraum abgekühlt werden. Sie soll sich wochen- und monatelang frisch erhalten.

II. Verfahren, welche die Milch durch Erhitzen haltbar machen.

Die meisten und wichtigsten Milchkonservirungsverfahren gehören in diese Gruppe. Unter ihnen sind die ältesten und die jüngsten. Das allen gemeinsame Prinzip, die Milch durch Einwirkung höherer Wärme, Erhitzen, haltbar zu machen oder gar zu sterilisiren, — entsprang nicht wissenschaftlichen Erwägungen, sondern der allgemein

[1]) Georg Steinmann. Die pneumatische Melkung und deren Bedeutung im Landwirthschaftsbetriebe. Mittelwalde, Selbstverlag d. V. 1888.

[2]) J. P. Jungers. Melk- und Milchsterilisirapparat. Beilage zur Milchzeitung (Kleine Milchzeitung), herausg. von Petersen. Bremen. 1890 S. 485.

Digitized by Google

bekannten Thatsache, daß durch Kochen alle Nahrungsmittel haltbarer werden. Der erste, welcher in neuerer Zeit die Erhitzung als besondere Methode zur Konservirung von Nahrungsmitteln überhaupt, auch der Milch, empfahl, war Appert.[1]) Sein Verfahren bestand darin, daß er die mit Milch gefüllten und luftdicht verschlossenen Flaschen in einen großen mit Wasser gefüllten Kessel that und dessen Inhalt eine Stunde oder länger in lebhaftem Sieden erhielt. Seine Versuche fielen in die Zeit, als zwischen den Gelehrten der Kampf für und wider die generatio aequivoca tobte, und dienten als eine wichtige Stütze für den alten Satz Harvey's omne vivum ex ovo. Das Appert'sche Verfahren kehrte in der Folge in zahllosen Nachahmungen und Abänderungen wieder. Die wesentlichsten Verbesserungen, welche es erfuhr, berühren weniger das Prinzip, als vielmehr die Einzelheiten der Ausführung.

Namentlich unterscheiden sich die verschiedenen Verfahren hinsichtlich der Zeit der Einwirkung und der Höhe des Hitzegrades. Ein weiterer Unterschied bekundet sich in der Art der Erhitzung oder darin, ob die Erhitzung nur einmal stattfindet bezw. unter Einschaltung von Abkühlungspausen wiederholt wird. Weitere Unterschiede beziehen sich auf die Konstruktion der Apparate, der Aufbewahrungsgefäße und vornehmlich der Verschlüsse. Der besseren Uebersicht wegen sollen die einzelnen Methoden hierunter im Wesentlichen nach folgenden Gesichtspunkten geordnet werden: Erhitzung im Wasserbade, im Dampf, über freier Flamme, Berücksichtigung der Druckverhältnisse, ein- oder mehrmalige Erhitzung (fraktionirte Sterilisation nach Tyndall), Kombination von Erhitzung und Abkühlung, Berücksichtigung des Umstandes, ob die Milch in kleinen oder größeren Portionen, eventuell im kontinuirlichen Strome erhitzt werden soll, endlich Gefäße und Verschlüsse.

Das Appert'sche Verfahren erlangte hinsichtlich der Milch keine größere praktische Bedeutung. Es stellte sich bald heraus und zwar aus Gründen, die jetzt leicht verständlich sind, daß die Appert'schen Milchkonserven in vielen Fällen sich nur eine beschränkte Zeit hielten.

Da gelang es Pasteur,[2]) in den schon erwähnten Arbeiten nachzuweisen, daß man die Milch durch Erhitzung auf 110 bis 112° C unter einem Druck von etwa $1^1/_2$ Atmosphären sicher sterilisiren könne. Später zeigte er, daß man auch durch Erhitzen auf niedrigere Temperaturen zwischen 70 und 75° organische Flüssigkeiten, insbesondere den Wein[3]) für längere Zeit haltbar machen könne (Pasteurisiren). Pasteur erhitzte für gewöhnlich im Wasserbade. Bekanntlich fand seine Methode im Großen später auch Anwendung für die Haltbarmachung des Bieres,[4]) welches in geschlossenen, im Wasserbade stehenden Gefäßen erhitzt wurde.

Umfassende Untersuchungen über den Einfluß dieses Verfahrens auf die Milch wurden erst später angestellt. Dieselben erstreckten sich zunächst auf die chemischen Verhältnisse, während der bakteriologische Theil vorläufig noch zu kurz kam. Meißl[5])

---

[1]) François Appert. L'art de conserver toutes les substances animales et végétales. Paris 1831.

[2]) Pasteur. De l'origine des ferments, l. c.

[3]) Pasteur. Études sur le vin etc. 1872.

[4]) Pasteur. Études sur la bière etc. 1876.

[5]) Meißl, l. c.

Digitized by Google

konstatirte im Laboratorium der k. k. landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation zu Wien, daß die in luftdicht verschlossenen Flaschen erhitzte Milch sich jahrelang hielt. Er lieferte genaue Angaben über die makroskopischen und chemischen Vorgänge, welche in solcher Milch, auch nach mehrfachem Transport auf Reisen, eintrat. Die Flaschen verhielten sich nicht gleichmäßig. Einige blieben gut, andere zeigten ein „total verändertes" Aussehen, konnten aber nicht als geronnen bezeichnet werden. Der Geschmack veränderte sich, es trat schwach saure Reaktion auf. Die Milch wurde ranzig, es schied sich ein Serum ab und bildeten sich Niederschläge. Da durch einfaches Mikroskopiren keine Bakterien gefunden wurden, sollten die Veränderungen durch die gegenseitige Einwirkung der Milchbestandtheile auf einander zu Stande gekommen sein. Auch frische Milch, die zwei bis drei Wochen bei 60° gehalten wurde, verhielt sich ebenso. Beide von Pasteur herrührenden Konservirungsmethoden, sowohl das Erhitzen der unverschlossenen Milch bis 75°, als auch die Einwirkung höherer Temperaturen auf Milch in geschlossenen Gefäßen, liegen zahlreichen späteren Verfahren zu Grunde, von denen wir nur einige der wichtigsten und bekanntesten erwähnen können.

Nach Art der Pasteur'schen Oenothermes konstruirte R. Thiel in Lübeck seinen Pasteurisirungsapparat.[1]) Er läßt die Milch in dünner Schicht über die Innenfläche eines gerippten, von außen durch Dampf oder heißes Wasser erhitzten Metallcylinders in ein darunter gestelltes Kühlgefäß laufen. Fleischmann[2]) erzielte mit diesem Verfahren zufriedenstellende Ergebnisse.

Die Apparate von Ahlborn, Ahrens, Reinsch u. a., bei denen die Erwärmung durch ein schlangenförmiges Dampfrohr geschieht, ermöglichen die Erhitzung größerer Mengen Milch bis zu 100 Litern auf einmal. Alle diese Apparate können auch für kontinuirlichen Betrieb eingerichtet werden. Eingehende Untersuchungen über das Thiel'sche Verfahren unternahm Dr. J. van Geuns im Laboratorium von Forster.[3]) Er fand, daß die Milch, die bei dem Verfahren schnell auf 75 bis 85° erwärmt und alsdann plötzlich auf 12 bis 15° abgekühlt wurde, thatsächlich, wie schon Fleischmann angegeben, 12 bis 48 Tage sich hielt. Er untersuchte die Milch vor und nachher mit dem Koch'schen Plattenverfahren und stellte fest, daß dabei immer noch bis zu 9000 Keime im Kubikcentimeter angingen.

An dieser Stelle können wir auch die eingehende Arbeit erwähnen, welche Bitter[4]) unter Flügge's Leitung zur Prüfung und Verbesserung der bis dahin bekannten Pasteurisirungsapparate ausführte, und welche die Konstruirung eines neuen Apparates zur Folge hatte. Es gelang ihm, in der neuen Vorrichtung in der Vollmilch durch 35 Minuten langes Erhitzen auf 68° C, in der Magermilch schon in 15 Minuten bei 75° C die gewöhnlichen säurebildenden Saprophyten abzutödten; dabei konnte die Keimfähigkeit der Sporen nicht aufgehoben werden. Kühler und Transportgefäße wurden zuvor sterilisirt.

---

[1]) R. Thiel, D. P. 26291. — Technisch-chemisches Jahrbuch von Biedermann (Springer). Bd. 6. 1883/84.

[2]) Fleischmann. Milchzeitung, Jahrgang 13 S. 341.

[3]) van Geuns. Ueber die Einwirkung des sogen. Pasteurisirens auf die Milch. Archiv f. Hygiene 1885 S. 465.

[4]) Bitter. Ueber Pasteurisirungsapparate. Zeitschr. f. Hygiene. Bd. 8 S. 240, 1890.

Digitized by Google

Das Pasteur'sche Verfahren erfuhr verschiedene Abänderungen, von denen wir einige erwähnen wollen. So konstruirte Feska[1]) einen Milchheizapparat für kontinuirlichen Betrieb. Ferner gaben Dirks und Moellmann,[2]) sowie F. R. Hochmuth[3]) Apparate zum Pasteurisiren mit Dampferhitzung an. Weitere Studien über den Einfluß des Pasteurisirens auf die Bakterien unter Berücksichtigung der Milchkonservirung unternahm J. Forster.[4])

In ähnlicher Weise, wie Pasteur dies zuerst ausführte, verfuhr Eduard Scherff in Wendisch-Buchholz, dessen Verfahren große Verbreitung gefunden hat. Er erhitzte die Milch in geschlossenen Gefäßen unter einem Druck von 2 bis 4 Atmosphären ein bis zwei Stunden lang auf 100 bis 120° [5]). Um dies durchzuführen, sind die Flaschen mit einem eigenthümlichen Verschluß versehen, der den wesentlichsten Theil des Patentes bildet. Die Flaschen werden mit einem Kork verschlossen und nach der Abkühlung dessen obere Fläche mit Paraffin ausgegossen. Die Professoren Roloff und Munk machten Versuche mit dem Verfahren und fanden es ausreichend. In größerem Maßstabe suchte es der Hofpächter Drenkhahn[6]) in Stendorf auszuführen. Aeltere Verfahren, so die von Klenze,[7]) Nägeli, Engling, Krüger und Ludwig Scherff,[8]) sind ähnlich und unterscheiden sich hauptsächlich nur durch den Flaschenverschluß. Die nach allen diesen Verfahren behandelte Milch ist in ihrem Aussehen und in ihrem Geschmack nicht unerheblich verändert, sie sieht gelblich aus und hat an Wohlgeschmack verloren. Trotzdem werden die Scherff'schen Konserven gerne gekauft. Gerber[9]) machte darauf aufmerksam, daß die Scherff'sche Milch bei längerem Aufbewahren sehr stark aufrahmt; auch erwähnte er, daß schon vor längerer Zeit in Bremerhaven Milch in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen erhitzt und zur Verproviantirung der Schiffe verkauft worden ist. Solche von ihm untersuchte Milch war gelblich braun und schmeckte unangenehm. Martiny äußerte sich über die Scherff'sche Milch günstiger. In gleicher Weise lauteten die Angaben von Baginsky, der nach drei Jahre langer Beobachtung und Prüfung dieselbe als „überraschend" gut bezeichnete. Auch Fresenius hat mehrere Analysen der Scherff'schen Milch ausgeführt und zufriedenstellende Resultate gehabt. Dem Scherff'schen Verfahren ähnlich ist das von O. v. Roden.[10]) Die mit Kork verschlossenen Milchflaschen werden unter Zuhilfenahme einer nachher zu entfernenden Kapsel, bezw. Gummidichtung, mit Oel oder Glycerin ausgegossen und auf 105° erhitzt. Hier sei auch die Methode von Hochsinger[11]) erwähnt.

Einer großen Verbreitung, insbesondere zur Herstellung sogenannter steriler Milch

---

[1]) Feska. Milchzeitung (Bremen, Petersen) 1882 S. 657.
[2]) Dirks und Moellmann. Milchzeitung, Bd. 10 S. 619.
[3]) F. R. Hochmuth. Dresden, D. P. 40 730.
[4]) J. Forster. Münchener med. Wochenschrift 1886 Nr. 35.
[5]) E. Scherff. Ein neues Verfahren zur Konservirung von Kuhmilch. Milchzeitung 1882 S. 43.
[6]) Milchzeitung 1882 S. 69.
[7]) l. c. S. 789.
[8]) l. c. S. 233.
[9]) Gerber. Zur Konservirung der Milch. Milchzeitung 1882 S. 186 und 362. Die natürliche Präservation der Kuhmilch und die Milchverproviantirung der Zukunft u. s. w. New-York, 1883.
[10]) O. v. Roden. D. P. 24 169, Technisch-chemisches Jahrbuch 1883/84. Bd. 6.
[11]) Ueber Säuglingsernährung mit keimfreier Milch und eine Milchsterilisirungsanstalt nach Soxhlet'schen Prinzipien. Wien 1889.

Digitized by Google

für Kinder, erfreut sich das nun zu besprechende Verfahren von Soxhlet.[1]) Die kleinen, mit Milch gefüllten Flaschen werden im kochenden Wasser erhitzt. Der Verschluß der Flaschen verhindert den Zutritt des Luftstaubes in sinnreicher Weise. Das Verfahren ist so bekannt, daß eine weitere Beschreibung hier überflüssig erscheint. Zahlreiche Arbeiten haben sich mit demselben befaßt, alle bestätigen seine Brauchbarkeit. Eine Keimfreiheit der Milch kann und soll dabei nicht erzielt werden. F. A. Schmidt[2]) empfahl das Verfahren ganz besonders und erwartete von seiner allgemeinen Einführung eine Herabsetzung der Kindersterblichkeit für das erste Lebensjahr von 40 bis 60 pCt. Wegen der Schwierigkeit der Einführung des Apparates in die ärmeren Haushaltungen befürwortete er die inzwischen auch in einigen Orten erfolgte Einrichtung von Centralstellen, von denen aus eine Vertheilung von nach Soxhlet behandelter Milch ausgeübt werden soll. Auch Escherich[3]) empfahl das Verfahren. Bei der großen Verbreitung desselben wurde es bald durch kleine Zusätze und Aenderungen verbessert, von denen wir diejenigen von Widowitz[4]) und von Eisenberg[5]) erwähnen wollen.

In ähnlicher Weise wie Soxhlet versuchten auch Egli und Escherich in ihren bekannten Apparaten die Bereitung von Milch für die Ernährung der Säuglinge. Ueber die bakteriologische Prüfung der nach ihren Methoden behandelten Milch s. weiter unten. Der von Soxhlet ausgegangenen Anregung verdanken zahlreiche Verfahren, auf deren Beschreibung wir verzichten müssen, ihre Entstehung. Bei einigen derselben wird (für Haushaltungszwecke, für Krankenhäuser u. s. w.) die Milch in der Menge von mehreren Litern auf einmal im Wasserbade erhitzt. Sie befindet sich in besonderen Gefäßen, die mit zweckmäßigem Ausflußhahn und Watteverschluß für den Eintritt der Luft beim Abfüllen versehen sind, z. B. die Verfahren von Timpe[6]) und Hippius[7]).

Eine weitere Anregung zur Erfindung von neuen, brauchbaren Milchkonservirungsverfahren gaben die bekannten grundlegenden Arbeiten von Koch und seinen Schülern über die Sterilisation vermittelst strömenden Wasserdampfes. Hueppe zeigte, daß Milch in Reagensgläsern und Kolben auf diese Weise sicher sterilisirt werden konnte. Hesse[8]) wandte Koch's Methode zur Sterilisirung von Nahrungsmitteln an und konstruirte den bekannten Apparat, welcher auch für die Milch an vielen Stellen Anwendung fand. Nach dem Koch'schen Prinzip ist auch der Apparat von J. Amory Jeffries[9]) konstruirt. Er fand, daß 15 Minuten langes Erhitzen erst nach zweimaliger Wiederholung eine ausreichende Haltbarmachung hervorbrachte. Einen besonderen Apparat

---

[1]) Soxhlet. Verfahren zur Milchsterilisirung. Münchener med. Wochenschrift 1886 Nr. 15 u. 16.

[2]) F. A. Schmidt. Die Ernährung des Kindes im ersten Lebensjahr. Centralbl. der allg. Ges.-Pflege, Bd. 6 S. 86.

[3]) Escherich. Ueber die normale Milchverdauung des Säuglings. Vortrag auf der 60. Naturforscherversf. in Wiesbaden vom 18.—24. Sept. 1887.

[4]) Widowitz. Eine Modifikation des Soxhlet'schen Verfahrens. Pharmaz. Centralhalle Bd. 31 S. 4.

[5]) Eisenberg. Ueber keimfreie Kuhmilch und deren Verwendung zur Kinderernährung. Wiener klin. Wochenschrift. 1889. Nr. 10 bis 12.

[6]) Timpe. l. c. Bd. 30 S. 337.

[7]) Hippius. Berl. Klin. Wochenschrift. 1890 S. 1048.

[8]) Hesse. Apparate zur Sterilisirung. Deutsche med. Wochenschrift. Bd. 12 S. 223.

[9]) J. Amory Jeffries. On the sterilisation of milk and foods for infants. The american Journal of the medical sciences 1888 S. 486.

Digitized by Google

dieser Art hat auch Escherich[1]) angegeben; die reinlich entnommene Milch wird auf 22° gebracht und im strömenden Dampf erhitzt. Dabei sind die Flaschen offen und werden nach Beendigung der Erhitzung durch eine Drehung des Pfropfens einzeln verschlossen. Einen Apparat zur Herstellung sterilisirter Milch für Kinder zum Großbetrieb nach dem Prinzip von Koch hat Grünwald[2]) angegeben. Die Milch wird in Flaschen, welche $^1/_2$ bis 1 Liter fassen und im Dampfraum des Apparates in Einsätzen über einander geschichtet sind, im strömenden Dampf sterilisirt.

Bakteriologische Untersuchungen der nach den vorstehend skizzirten Verfahren von Pasteur, Thiel, Bitter 2c. behandelten Milch hatten ergeben, daß dieselbe keineswegs vollständig keimfrei geworden war. Es lag daher nahe, die von Tyndall angegebene fraktionirte Sterilisation, von der schon Hueppe viel erwartet hatte, zu versuchen. Auf den Prinzipien Tyndall's begründet sich im Wesentlichen das Verfahren von Ch. G. Dahl.[3]) Natürliche frische Milch auf 10 bis 15° C abgekühlt, wird in Flaschen gefüllt, die luftdicht verschlossen werden, und alsdann $1^3/_4$ Stunden auf 70° erhitzt. Dann werden die Flaschen abgekühlt und $1^3/_4$ Stunden bei 40° gehalten, und darauf schnell wieder auf 70° erhitzt. Die ganze Prozedur wird nochmals wiederholt und die Milch zuletzt noch eine halbe Stunde auf 80 bis 100° gebracht und dann auf 15° abgekühlt. Auf diese Weise soll es gelingen, die Milch vollständig keimfrei zu machen. Diese Erfahrung läßt sich durch unsere Beobachtungen deuten, nach welchen plötzliche Temperaturschwankungen für die Abschwächung bezw. Abtödtung der Keime in der Milch von besonderem Werth sind.

Ganz ähnlich ist das Verfahren von P. Jensen.[4]) Die auf 10 bis 15° abgekühlte Milch wird in geschlossenen Gefäßen auf 150° C gebracht, und alsdann mehrmals abwechselnd je $1^3/_4$ Stunden auf 70 und 40° erhalten. Den Schluß macht eine halbstündige Erhitzung auf 100° mit nachfolgender Abkühlung auf 15°. Sollte, worüber uns Angaben fehlen, die Erhitzung auf 150° wirklich stattfinden, so muß die Milch dadurch sehr unvortheilhaft verändert werden.

Neuerdings wird von verschiedenen Seiten „sterilisirte" Milch in Flaschen, meist mit Patentverschluß, in den Handel gebracht, ohne daß über die Bereitungsweise Angaben gemacht sind. Manche dieser Konserven entsprechen, soweit wir dies bis jetzt beurtheilen können, den Anforderungen.

An diese Verfahren schließt sich auch dasjenige von Neuhauß, Gronwald und Oehlmann an, mit welchem unsere Versuche gemacht worden sind, und über welches in einem besonderen Theile dieser Arbeit berichtet wird.

Schließlich sind an dieser Stelle noch die Methoden zu erwähnen, bei denen die Milch behufs Haltbarmachung über freiem Feuer erhitzt wird. Sie hätten ihrer Einfachheit halber den andern Sterilisirungsverfahren mit Hitze eigentlich vorangestellt werden müssen. Ihre Leistungen sind aber wesentlich geringere, zumal die Milch in

---

[1]) Escherich. Ueber die Keimfreiheit der Milch, nebst Demonstration von Milchsterilisirungsapparaten nach Soxhlet'schem Prinzip. Vortrag. Münch. med. Wochenschr. 1889, Nr. 46 bis 48.

[2]) Grünwald. Prager med. Wochenschrift 1889, Nr. 14.

[3]) Ch. G. Dahl. Drammen (Norwegen). D. P. 39796, Milchzeitung. Bd. 16 S. 736.

[4]) P. Jensen. E. P. 10903, Technisch-chemisches Jahrbuch 1887/88.

Digitized by Google

den Apparaten leicht anbrennt oder sich sonst verändert. Wir beschränken uns auf die Erwähnung der Apparate von Soltmann, Bertling[1]) und Städtler. Die letzterwähnten Apparate ermöglichen zwar die in denselben befindliche Milch auf kurze Zeit vor dem Verderben zu bewahren, wie es bekanntlich durch das einfache Kochen im Haushalt allein schon geschieht; ein Haltbarmachen auf längere Zeit gelingt jedoch nicht. Einige der in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahren sind von Emma Strub[2]) im hygienischen Institut zu Zürich geprüft worden. Dieselbe fand, daß die Verfahren von Soltmann, Bertling, Städtler, Gerber, Egli und Escherich den Keimgehalt der Milch zwar verringerten, aber nicht aufhoben. Bei ihren eigenen Versuchen, eine geeignete Methode aufzufinden, konstatirte sie, daß die Sporen des bacillus mesentericus vulgatus auch durch mehrfach wiederholtes Erhitzen im Koch'schen Apparate in der Milch nicht abgetödtet werden konnten. Sie fand diesen Bazillus in mehreren Milchsorten vor. Einmal stieß sie auch auf den, von Globig beschriebenen, rothen Kartoffelbazillus. Am Vorhandensein dieser Bakterien scheiterten ihre Bestrebungen. Die neben dem bacillus mesentericus vulgatus gefundenen, widerstandsfähigen Bakterienarten, welche auch die fraktionirte Sterilisation überdauerten, kamen in ziemlich geringer Keimzahl vor und zeichneten sich durch ein sehr langsames Auskeimen aus. Auch (Freudenreich[3]) konnte durch fraktionirte Sterilisation auf 75° die Milch nur für eine Zeit lang haltbar machen. Nicht einmal die Sporen des Heubazillus wurden getödtet. Er empfahl die Apparate von Egli Sinclair und Soxhlet. Die in diesen Apparaten haltbar gemachte Milch blieb bei gewöhnlicher Temperatur längere Zeit anscheinend unverändert. Im Brutofen zersetzte sie sich aber schon nach 24 Stunden, so daß ein Kubikcentimeter bis 4 Millionen Keime aufwies. Von den in letzter Zeit bekannt gewordenen Verfahren ist noch dasjenige zu erwähnen, welches Dr. Schmidt-Mühlheim[4]) angegeben hat. Sein Flaschenverschluß besteht in einer überfallenden, aufgeschliffenen Glaskappe, deren Schliff durch zwei rinnenförmige Vertiefungen, in ähnlicher Weise wie bei den bekannten Tropfgläsern, durchbrochen ist. Dieser Verschluß hat den Vorzug großer Einfachheit; für bakteriologische Zwecke ist er bekanntlich schon seit längerer Zeit in Gebrauch. In einfacherer Form wurde er unseres Wissens zuerst von Flügge an Stelle des Soxhlet'schen Verschlusses angewandt. Die Sterilisirung kann im Wasser- oder im Dampfbade in jeder Haushaltung ausgeführt werden; die Einzelportionen sind so klein bemessen, daß sie gerade für eine Mahlzeit ausreichen. Schmidt-Mühlheim giebt für diesen Zweck einen billigen Apparat an, der aus einem einfachen Blechtopf mit übergestülpter Glocke von beiderseits lackirtem Papier besteht. Der Dampf strömt oben durch ein Loch ab, welches nach Beendigung der Sterilisation mit Watte verschlossen wird.[5])

[1]) Dr. Albu. Beschaffung guter Milch ꝛc. durch den patentirten Bertling'schen, luftdicht verschließbaren Milchapparat. Berlin, Damköhler.

[2]) Emma Strub. Ueber Milchsterilisation. Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde, Bd. 7. 1890 S. 665, 689 u. 721.

[3]) Freudenreich. Notes sur les essays de stérilisation du lait dans l'alimentation de l'enfant. Annales de micrographie, 1888, numéro 1.

[4]) Dr. Schmidt-Mühlheim. l. c.

[5]) Dr. Schmidt-Mühlheim, 1890. Ein neuer Dampfmilchkocher. l. c. Bd. 5, Nr. 7.

Digitized by Google

III. Verfahren zur Haltbarmachung der Milch mittelst hohen Drucks ohne Steigerung der Temperatur.

Ihr gemeinsames Prinzip beruht auf der Thatsache, daß viele Mikroorganismen bei wesentlich gesteigertem Druck aufhören, weiter zu wachsen. Da aber ein wirkliches Abtödten auf diese Weise nicht zu Stande kommt, so kann von einer Sterilisirung nicht die Rede sein. Wir erwähnen diese Gruppe nur der Vollständigkeit halber, praktische Bedeutung haben die wenigen, hierher gehörigen Verfahren nicht erlangt. Hier können auch diejenigen Konservirungsmethoden berührt werden, die durch Einpressen von Gasen, wie Kohlensäure, die Milch haltbar zu machen suchen.

IV. Verfahren zur Haltbarmachung der Milch durch Erniedrigen der Temperatur.

Die Milch hält sich natürlich bei niederer Temperatur länger, als bei höherer. Durch künstliches Herabsetzen der Temperatur, eventuell bis zum Gefrieren, kann man bakterielle Zersetzungen in der Milch zum Stillstand bringen. So lange dieser Zustand anhält, bleibt die Milch vor weiteren Veränderungen geschützt. Die Keime werden durch die Kälte aber keineswegs getödtet, ja, wenn die Kälte nicht sehr groß ist, nicht einmal abgeschwächt; sobald die Milch aufthaut, wachsen sie weiter. Eine mitten in der Zersetzung begriffene Milch, oder eine solche mit Krankheitskeimen, verliert daher nichts von ihrer verderblichen Beschaffenheit. Diese Methoden haben deshalb auch wenig Aussicht, befürwortet zu werden; ihre Anzahl ist außerdem eine ziemlich geringe. Wir erwähnen die Verfahren von Leze[1]) und Guérin[2]). Beide bezwecken, die Milch für den Transport haltbar zu machen. Vieth wirft mit Recht diesem Verfahren vor, daß die Milch während der Zeit, wo sie sich in den Eismaschinen befindet, stark aufrahmt, und daher die Vertheilung des Rahms (Sahne) in den gefrorenen Milchstücken eine sehr ungleiche ist. Auch Bitter betont in seiner bereits erwähnten Arbeit das Bedenkliche dieser Verfahren in hygienischer Beziehung. Gleichwohl ist die Anwendung von Kälte zu vorübergehender Beschützung der Milch vor schnellem Bakterienwachsthum ein werthvolles Hilfsmittel in Verbindung mit den anderen Methoden. Für derartige Zwecke wird die Abkühlung nur bis auf etwa 5 bis 8° getrieben. Die bekannten, zahlreichen Milchkühlapparate dienen dieser Aufgabe. Uebrigens war ein Verfahren, die Milch durch Kälte zu konserviren, schon von Donné[3]) angegeben und für Haushaltungszwecke empfohlen worden.

V. Verfahren zur Haltbarmachung der Milch durch Einwirkung von Elektrizität und VI. durch Ausschlendern der Verunreinigungen.

Beide Arten von Verfahren sind verhältnißmäßig wenig im Gebrauch und in ihrer Anwendungsweise, sowie hinsichtlich ihrer Leistungen noch durchaus unausgebildet.

[1]) Milchzeitung 1888, Nr. 45.
[2]) Guérin. Revue intern. des falsifications des denrées alimentaires. Bd. 2 S. 51.
[3]) Donné. Die Mikroskopie ꝛc. übersetzt von Gorup Besanez. Erlangen 1846, S. 342 u. f.

Digitized by Google

Die Elektrizität ist in Form von schwachen Strömen von G. Tolomei[1]) empfohlen worden. Starke Ströme sollen ein Gerinnen der Milch hervorrufen; desgleichen Ozon, welches zur Milchkonservirung für ungeeignet gehalten wird.

Die Benutzung der Centrifugen in den Molkereien ist bekanntlich eine sehr ausgedehnte. Die bisher angestellten Versuche über das Verhalten der Bakterien bei diesem Prozeß ergaben, daß die Bakterien zum größten Theil in den Milchschlamm, aber auch in den Rahm übertreten, allerdings nicht vollständig, so daß eine Reinigung der Milch auf diesem Wege nur unvollkommen möglich ist. Wyß[2]) fand in dem an den Wandungen der Centrifugen abgesetzten Schlamm siebenmal mehr Bakterien, als in der centrifugirten Milch selbst. Auch Bang gab an, daß die Tuberkelbazillen auf diese Weise mit dem Schlamm sich absetzten.

VII. Verfahren, die Milch durch besondere Zusätze haltbar zu machen.

Eine große Zahl derartiger Mittel wird zum Theil unter harmlosen, zum Theil unter sehr volltönenden Namen für die Haltbarmachung der Milch empfohlen. Viele derselben beabsichtigen nur die schlechten Eigenschaften der Milch zu verdecken, andere sollen antiseptisch wirken, d. h. das Wachsthum der Bakterien aufhalten oder dieselben abtödten. Eingehende Untersuchungen über die Wirkung der Mittel auf die Milch und ihre Bakterien giebt es erst seit kurzer Zeit. Wir erwähnen die von Lazarus[3]) im Laboratorium von Flügge ausgeführte Arbeit, aus welcher hervorgeht, daß von den gebräuchlichen Konservirungsmitteln keines zu empfehlen ist, weil sie entweder schädlich für die Gesundheit sind, oder, wo dies nicht der Fall, keinerlei Einwirkung auf die Konservirung der Milch haben. Bei dieser Sachlage glauben wir, auf eine Aufzählung der Mittel verzichten zu können.

VIII. Verfahren, bei denen der Wassergehalt der Milch herabgesetzt wird.

Die Verfahren dieser Gruppe sind nicht nur äußerst zahlreich, sondern auch seit langem im Gebrauch. Ueber den Werth guter Milchkonserven besteht kein Zweifel. Sie haben vor der uneingeengten Dauermilch, wie solche die vorerwähnten Gruppen liefern wollen, den großen Vorzug, daß in ihnen die nährenden Bestandtheile der Milch auf einen kleinen Raum zusammengedrängt sind. Die Konserven sind daher bequemer zu transportiren. Die Entfernung des Wassers ist ferner einer längeren Haltbarkeit günstig und, wenn es im Vakuum bei niederer Temperatur geschieht, so werden die Bestandtheile der Milch nur wenig verändert, obschon durch Auflösen in Wasser die ursprüngliche Milch sich doch nicht wieder herstellen läßt. Bei vielen Verfahren

---

[1]) G. Tolomei. Staz. sperm. agraria italiana, Bd. 18 S. 158. Vierteljahrschr. f. die Fortschritte der Nahrungsmittelchemie, Bd. 5 S. 5.

[2]) Wyß. Ueber den Milchschlamm. Ein Beitrag zur Lehre von den Milchbakterien. Centralblatt f. Bakteriologie und Parasitenkunde, 1889, Bd. 6, S. 587.

[3]) A. Lazarus. Die Wirkungsweise der gebräuchlicheren Mittel z. Konserv. d. Milch. Zeitschr. f. Hygiene 1890, Bd. 8 S. 207.

Digitized by Google

werden der Milch vor dem Eindampfen gewisse Zusätze, z. B. von Zucker, gemacht. Manche dampfen die Milch zur Hälfte oder auch etwas mehr ein, andere suchen eine möglichst vollkommene Entfernung des Wassers herbeizuführen. Beim Publikum sind diese Konserven beliebt, soweit der ziemlich hohe Preis derselben es zuläßt. Die dickflüssigen Konserven werden nicht selten in Metallbüchsen abgegeben, die festen auch in Staniolverpackung. In beiden Fällen müssen natürlich die gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich des Bleigehaltes der Umhüllungen erfüllt werden. Ueber ungenügende Haltbarkeit der Konserven kann kaum geklagt werden. Bakteriologische Untersuchungen sind nur wenig bekannt geworden. In gewisser Beziehung gehört übrigens auch das an erster Stelle genannte Verfahren von Appert hierher, der die Milch in offenen Gefäßen zur Hälfte oder auf ein Drittel eindampfte und nachher noch in den verschlossenen Flaschen ein bis zwei Stunden lang der Siedehitze im Wasserbade aussetzte.[1]) Mit solchen Appert'schen Milchkonserven wurde nach Fleischmann[2]) 1827 die französische Marine verproviantirt. Ueber die zahlreichen älteren Verfahren,[3]) z. B. von Horsford, Gail Borden, Gallais, de Lignac, Bethel und Mabru, kondensirte Milch herzustellen, vergl. die Angaben von Fleischmann in dem erwähnten Buche.[4]) Mit der Anfertigung von Milchkonserven befassen sich viele große Gewerbebetriebe, von denen wir nur die im Jahre 1866 zu Cham am Zugersee eröffnete Anglo-Swiss-Condensed-Milk-Company, die deutsch-schweizerische Milchextract-Gesellschaft erst zu Vevey, später in Kempten, und die Fabrik von Henri Nestlé in Vevey erwähnen, welche alle einen sehr großen Umsatz erzielen. Die zahllosen Verfahren, welche zur Herstellung von Milchkonserven erfunden sind, unterscheiden sich voneinander meist nur durch die dabei benutzten Apparate. Ein Eingehen auf Einzelheiten erscheint hier überflüssig. Vergl. darüber auch den Abschnitt „Kondensirte und konservirte Milch" in Prof. Kirchner's Handbuch der Milchwirthschaft (Berlin 1886) und die Brochüre von Dr. Gerber „Die natürliche Preservation der Kuhmilch" 2c. New-York, 1883 und Horsford, zur Geschichte der kondensirten Milch (Milchzeit. 1877 S. 127).

Bevor wir nun zur Beschreibung unserer eigenen Versuche übergehen, mögen noch einige Bemerkungen über die Milchbakterien eingeflochten werden. Die Milch ist ein guter Nährboden für zahlreiche Bakterienarten. Diese Erkenntniß wird in interessanter Weise ergänzt durch die bekannte Arbeit von Fokker[5]), in der er nachweist, daß die Milch im ungekochten Zustande die Fähigkeit besitzt, gewisse Bakterien am Wachsen zu verhindern. Bekanntlich haben auch das Blut, die lebenden Gewebe, die Lymphe u. s. w. diese Eigenschaft, so daß der Nachweis derselben für die Milch nicht überraschen kann. Die Versuche Fokker's bewiesen, daß Milchsäurebakterien in frischer Ziegenmilch zuerst eine Abnahme und dann eine Zunahme erfuhren. Kurzes Erhitzen konnte der Milch diese Fähigkeit nicht benehmen. Leider ist für die Praxis aus dieser

---

[1]) Bouchardat et Quévenne. Du lait. Paris 1857, Bd. 2 S. 128.

[2]) Fleischmann. Das Molkereiwesen. Braunschweig 1876. l. c.

[3]) Vergl. darüber auch Bouchardat und Quévenne, S. 127 u. f.

[4]) l. c. S. 1032 u. f.

[5]) A. P. Fokker. Ueber die bakterienvernichtenden Eigenschaften d. Milch. Fortschr. d. Med. Bd. 8 S. 4.

Digitized by Google

interessanten Thatsache kein Vortheil zu ziehen. Die Bakterien vermehren sich vielmehr in der Milch im Allgemeinen sehr schnell, wie dies die Untersuchungen von Cnopf[1]) in München zahlenmäßig beweisen. Er fand, daß in der Milch 5 bis 6 Stunden nach dem Melken schon über 1 Million bis 6 Millionen Keime im ccm waren, und studirte den Einfluß der Temperatur auf die Vermehrung derselben in Milch, die bei 35°, 12,5° und auf Eis gehalten wurde. Die Anzahl der Bakterien stieg nach 6 Stunden bei 35° auf das 3800fache, bei 12,5° auf das 430fache, auf Eis war eine Vermehrung kaum nachweisbar, gedieh aber schließlich im Verlauf mehrerer Tage ebenso weit. Die Säuerung der Milch hielt mit dem Bakterienwachsthum nicht etwa gleichen Schritt.[2]) Schon oben wurde erwähnt, daß die Milch auch bei alkalischer oder amphoterer Reaktion gerinnen kann. Die genannten Autoren bestätigen dies. Warrington[3]) fand, daß die Gerinnung bei höheren Temperaturen schon durch einen geringen Säuregehalt hervorgerufen werden kann, und war der Ansicht, daß ungeformte Fermente theilweise daran schuld seien.

Schmidt-Mühlheim (l. c.) theilt die Bakterien in Rücksicht auf ihr Verhalten zur Milch ein in: 1. säurebildende, 2. Labferment und Pepton bildende, 3. pathogene. Die erste und letzte dieser Gruppen umfassen Bakterien, welche ziemlich leicht unter Anwendung geringer Hitzegrade abgetödtet werden können. In der zweiten Gruppe sind die Bakterien mit widerstandsfähigen Sporen vereinigt. Obschon diese Eintheilung keineswegs für alle Fälle zutrifft, so ist sie für die Praxis der Milchsterilisation doch ganz brauchbar. Nur dürfte sie, wie auch unsere Versuche ergaben, etwas erweitert werden. Vergl. darüber am Schlusse.

Das Verfahren zum Sterilisiren von Milch von Neuhauß, Gronwald und Oehlmann.

Unsere Versuche schlossen sich an dieses Verfahren an. Schon nach vorläufiger Kenntnißnahme desselben war die Vermuthung gerechtfertigt, daß es sich hier um ein Verfahren, bezw. um einen Apparat handelte, welcher die Herstellung von Dauermilch in großen Mengen anstrebte mit Mitteln, denen ein gewisser Erfolg sicher zu sein schien. Das Prinzip des Verfahrens ist, wie erwähnt, das alte, die Milch durch Erhitzen haltbar zu machen. Als Wärmequelle wird mäßig gespannter Dampf benutzt. Die Milch befindet sich in Glasflaschen, welche den allgemein bekannten, sogenannten Patentverschluß haben; der letztere besteht aus einem zweitheiligen, kräftigen, beweglichen Drahtbügel, der durch Niederdrücken einen Porzellanstöpsel mit Gummidichtung in den Flaschenhals preßt. Als wesentlich wird von den Erfindern eine Vorrichtung angesehen, die es ermöglicht, sämmtliche Flaschen mit einem Male nach dem Sterilisiren in dem noch mit Dampf gefüllten Apparate ohne Oeffnen desselben von außen zu schließen. Für das Verständniß des Verfahrens ist es am zweckmäßigsten, an dieser Stelle eine kurze Beschreibung des Apparates einzuschalten. Derselbe besteht, wie die nebenstehende Abbildung zeigt, aus einem nahezu würfelförmigen Metallkasten, dessen oberer Theil als Deckel dient. Die

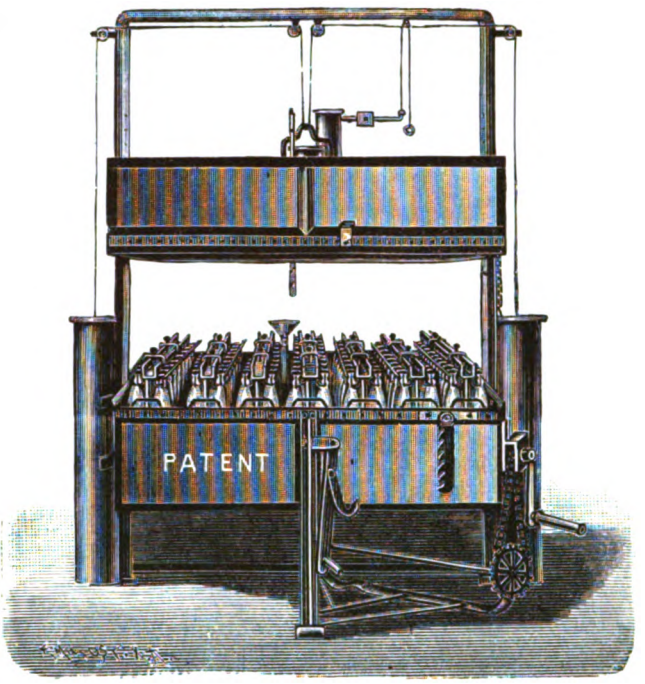
[1]) Cnopf. Quantitative Spaltpilzuntersuchungen in der Kuhmilch. Vortrag auf der 62. Naturforscherversammlung zu Heidelberg. Ref. darüber Centralbl. f. Bakteriologie ꝛc. 1889. Bd. 6 S. 553.

[2]) Vergl. auch Grotenfeld. Studien über die Zersetzung der Milch. Fortschr. d. Med. 1889, No. 4.

[3]) Warrington. Curdlings of milk by microorganismes. The Lancet, 1888, No. 25.

Digitized by Google

Maße des geschlossenen Apparates sind 1,4 — 1,6 — 1,2 Meter. Er ist aus starken, innen verzinnten Kupferplatten angefertigt, welche doppelwandig angeordnet sind und eine Isolirungsschicht zwischen sich haben. Sein unterer Theil, der zur Aufnahme der Flaschen dient, steht in einem festen Gestell unbeweglich auf dem Boden. Der obere Theil kann auf- und niedergelassen und durch besondere Verschlußhebel in wenigen Handgriffen dampfdicht mit dem unteren Theil verbunden werden. In den Boden des Apparates münden zwei Dampfzuleitungsrohre, von denen das eine in der Mitte des Apparates senkrecht nach oben geht und in einer Düse endigt, die bei geschlossenem Apparate bis dicht unter die Decke reicht, während das andere unmittelbar über dem Boden mit einer Düse abschließt. Ein drittes Rohr im Boden dient zum Austritt für die abgehende Luft, den überschüssigen Dampf und das Kondenswasser. Unmittelbar über der Abzugsöffnung ist eine Thermometerhülse eingelassen, in die dampfdicht ein Thermometer eingesetzt wird. In der Mitte des oberen Theiles ist ein Aufsatz mit einem zweiten Dampfabzugsventil, welches durch Belastung seines Hebels für verschiedenen Druck eingestellt werden kann. In den unteren Theil des Apparates passende Einsätze dienen zur Aufnahme der Flaschen. Zwischen diesen Einsätzen sind Druckstücke angebracht, die durch eine besondere Vorrichtung vermittelst einer Kurbel von außen gehoben und gesenkt werden können und im letzteren Falle durch einen gleichmäßigen Druck auf die Drahttheile des Patentverschlusses der Flaschen dieselben schließen. Der Deckel des Apparates ist an einer Stelle durch eine Tubulatur unterbrochen, in welche, geschützt durch eine siebförmige Metallhülse, ein langes Thermometer eingesenkt wird; das letztere taucht mit seinem Gefäß in eine der gefüllten Flaschen, deren Hals abgeschnitten ist. Es ist auf diese Weise möglich, während des Verlaufes der Sterilisation auch die Temperatur der Milch abzulesen. Etwa 240 Flaschen von je $^1/_3$ Liter Gehalt können in diesem Apparate auf einmal sterilisirt werden. Als Dampfquelle kann ein beliebiger Dampfentwickler dienen, der einen reinen und geruchlosen Dampf von etwa zwei bis vier Atmosphären Spannung liefert. Bei Verwendung höher gespannten Dampfes müßten eventuell Reduzirventile eingeschaltet werden.



Zahlreiche Versuche hatten den Erfindern des Apparates die Ueberzeugung beigebracht, daß die Milch am sichersten durch mehrmaliges Erwärmen „sterilisirt"

Digitized by Google

werden könne. Sie unterschieden daher zwischen Vorsterilisation und Hauptsterilisation. Für die erste, bei welcher sie die Milch nicht bis auf 100° erhitzen, haben sie noch einen besonderen Vorwärmeschrank angegeben, der aus einem doppelwandigen, mit Blech ausgeschlagenen Holzschrank besteht und in seinem Innern Fächer zur Aufnahme von Flaschen enthält. Die Erwärmung des Schrankinnern geschieht ebenfalls durch Dampf, für den oben und unten Einströmungsvorrichtungen angebracht sind. In die Decke des Schrankes ist ein weites Rohr mit einer Klappe für den Abzug des Dampfes [1]) eingelassen. Die näheren Angaben über die Konstruktion des Apparates, des Vorwärmeschrankes und deren Handhabung sind aus den Spezial-Broschüren zu ersehen.

Der Wortlaut des Patent-Anspruches ist: Ein Sterilisirungsapparat mit einer von außen zu bethätigenden Einrichtung zum Schließen von Flaschen, gekennzeichnet durch die Anordnung eines Druckstückes oder mehrerer solcher innerhalb des Sterilisirungsapparates derart, daß entweder das Druckstück gegen die Flaschen oder die Flaschen gegen das Druckstück oder beide gegen einander bewegt werden, um ein Verschließen der Flaschen unter Abschluß der atmosphärischen Luft innerhalb des Apparates zu ermöglichen.

Außerdem sind noch einige Geräthschaften zur Ausführung des Verfahrens nöthig, wie die Apparate zum Einfüllen der Milch in die Flaschen, die Reinigungsbürsten für Flaschen und Metalltheile 2c. Die Erfinder haben (l. c.) allgemeine Regeln zusammengestellt, an die man sich bei Benutzung ihres Apparates halten soll. Dieselben sind für das ganze Verfahren von großer Bedeutung. Der Apparat hat die Form, welche unsere Abbildung zeigt, erst nach einigen verbessernden Umgestaltungen erhalten. Diese Verbesserungen, auf deren Entwicklung hier nicht weiter einzugehen ist, bezogen sich auf die Gestalt und Größe (der erste Apparat hatte eine kreisrunde dosenförmige Gestalt), auf die Anordnung des zum Niederdrücken der Flaschenverschlußbügel dienenden Mechanismus, auf die Gestalt der Einsätze und vor allem auch auf die Zuleitung des Dampfes und die Anbringung der Kontrolthermometer. Auf einige der „Vorschriften" verlohnt es sich näher einzugehen, da sie für jedes Sterilisirungsverfahren von Bedeutung sind. Es wird zunächst ein großer Werth auf die Beschaffenheit der Milch gelegt. Dieselbe soll so frisch und so gut als möglich sein. Es darf keine Milch sterilisirt werden, welche schon mehrere Stunden bei warmer Temperatur gestanden hat. Die große Bedeutung dieser Vorschrift geht auch aus den weiter unten folgenden Versuchen hervor. Wie dieser Forderung zu genügen ist, kann nur von Fall zu Fall beurtheilt und durch Sondervorschriften bestimmt werden. Wenn, wie dies oft vorkommen wird, der Besitzer des Sterilisirapparates die Milch vom Produzenten bezieht, so muß auf den letzteren dahin eingewirkt werden, daß die Milch in möglichst frischem und sauberem Zustande zur Sterilisirung gelangt.

Die Forderung größter Reinlichkeit bezieht sich auch auf alle mit dem Sterilisirgeschäft in Verbindung tretenden Sachen und Personen. Der Raum, in welchem der

---

[1]) Ueber Verfahren und Apparat siehe: die Patentschrift Nr. 53778, sodann die im Selbstverlag der Erfinder erschienenen Schriften; Verfahren und Apparat zum Sterilisiren von Milch von Neuhauß Gronwald, Oehlmann; Verfahren und Regeln zur Darstellung keimfreier Dauermilch von denselben. Berlin, Zimmerstr. 25.

Digitized by Google

Apparat aufgestellt ist, muß nach dieser Richtung hin keine Einwände erregen; er muß eine ausreichende Ventilation haben, so daß eine Ansammelung von Wasserdämpfen darin vermieden wird. Für die Aufbewahrung der Flaschen soll ein besonderer Raum vorhanden sein, in dem dieselben lufttrocken auf Gestellen lagern. Die Aufbewahrung im Sterilisirraum ist deshalb unstatthaft, weil ein geringer Dampfaustritt in denselben nicht vermieden werden kann, und dieser Dampf selbst bei geringstem Temperaturwechsel sich auf die Flaschen niederschlagen würde, während es erforderlich ist, daß die Flaschen äußerlich trocken gehalten werden. Die Flaschen selbst sind möglichst von gleicher Beschaffenheit zu wählen; sie dürfen namentlich nicht verschieden hoch sein, weil sonst der gleichzeitige Verschluß beim Sterilisiren nicht möglich ist. Flaschen mit Sprüngen, Blasen und nicht vollkommen kreisrunder Halsöffnung sind ebenfalls auszuschließen. Auch darf das Glas der Flaschen kein allzu weiches sein; eine Abgabe von Alkali an den Inhalt muß vollständig ausgeschlossen sein. Die Verschlußvorrichtungen müssen tadellos und sauber sein. Mit Recht haben die Erfinder daher Vorschriften über die Reinigung dieser Verschlußstücke in ihre Gebrauchsanweisungen aufgenommen. Zunächst soll jede Hand, die mit dem Füllen, Verschließen 2c. der Flaschen zu thun hat, unmittelbar vorher gründlichst mit Seife und Bürste gereinigt sein. Den zum luftdichten Verschluß benöthigten Gummiringen soll ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Es ist nicht zu leugnen, daß die Anwendung dieses Materials als Verschluß von Milch nicht mit Unrecht von mancher Seite beanstandet wird. Die Bedenken lassen sich indeß bei Beachtung der von den Erfindern des Apparates gegebenen Vorschriften auf ein thunlichst geringes Maß herabdrücken. Die Ringe sollen aus bestem, elastischen Gummi bestehen und vor dem Gebrauch so lange mit Sodalösung ausgekocht sein, daß eine Abgabe von riechenden oder schmeckenden Bestandtheilen nicht mehr erfolgt. Die von uns benutzten Gummiringe zeigten überhaupt keinen Geschmack, und rochen nur beim Erwärmen ganz schwach. Uebrigens kommt die Milch selbst nur mit einem linienförmigen Streifen Gummi in Berührung, dessen Hauptmasse den Raum zwischen dem Porzellanknopf und der Flasche luftdicht ausfüllt. Alte Gummiringe sind zu verwerfen, und nach jeder Benutzung müssen die noch brauchbaren mit Sodawasser ausgekocht, abgespült und an einem staubfreien Orte getrocknet werden. Für die Flaschen sind besondere Reinigungsapparate unumgänglich, auf deren Beschreibung hier verzichtet werden kann. Die von jedem anhängenden Milchrest sicher befreiten Flaschen (wie wichtig diese Reinigung ist, darüber vergl. die Versuche) müssen vor der Füllung mit Milch sterilisirt werden. Dies geschieht nach vorherigem Abziehen der Gummiringe zusammen mit diesen, die dazu am besten in einem reinem Metallsieb aufbewahrt werden, im Vorwärmeschrank oder im Sterilisirapparat selbst, durch strömenden Dampf von 100° C. Für große Betriebe wird es sich vielleicht empfehlen, auch dafür eine besondere Einrichtung zu schaffen. Die im Dampfstrom behandelten Flaschen werden alsdann nach Aufstreifung der Gummiringe (reine Hände!) mit Milch gefüllt, was unter Anwendung der Flaschenfüllapparate schnell von Statten geht. Die Flaschen mit der Milch werden darauf der sogenannten Vorsterilisation unterzogen. Es geschieht dies bei lose aufliegenden Verschlüssen entweder in dem besonderen Schrank oder auch im Sterilisirapparat. Die Vorsterilisation bezweckt die leichter abzutödtenden

Digitized by Google

saprophytischen Keime — also den größten Theil der zur ersten Gruppe Schmidt-Mühlheims gehörenden Bakterien, zu beseitigen. Es soll dies nach den Erfahrungen der Erfinder in einer für die Praxis ausreichenden Weise durch etwa halbstündiges Erwärmen auf 80 bis 95° gelingen. Höher soll die Temperatur nicht gebracht werden. Die Flaschen kühlen alsdann im Schrank oder auch im eigentlichen Apparat langsam ab. Dabei durchläuft ihr Inhalt diejenigen Temperaturen, welche für das Auskeimen („Vorkeimen") der schwer abzutödtenden Bakterienkeime von Vortheil sind. Nach Ansicht der Erfinder sollen dann dieselben bei der nächstfolgenden Erhitzung, die entweder eine zweite „Vorsterilisation" oder gleich die Hauptsterilisation ist, in einem Zustande sich befinden, der es leichter ermöglicht, sie abzutödten, eventuell soll der Vorgang des öfteren wiederholt werden. Die theoretische Berechtigung dieses Gedankenganges muß zugegeben werden. Behufs Aufstellung genauer Zeit- und Temperaturangaben für diesen Theil des Verfahrens würde es indeß erforderlich sein, im Einzelnen zu untersuchen, welches die Lebensbedingungen der in Frage kommenden Mikroorganismen sind. Unsere Versuche bestätigen, daß an dieser Stelle eine Lücke besteht, welche durch mühsame bakteriologische Arbeiten auszufüllen sein wird; zur Vornahme derselben mangelte uns vor der Hand die Zeit. So richtig daher auch die Idee des „Vorsterilisirens" und des „Vorkeimens" an sich ist, um so weniger wird es uns wundern, wenn wir aus unseren Versuchen den Schluß ziehen müssen, daß der exakte, wissenschaftliche Beweis für den geschilderten Zusammenhang noch aussteht. Die Erfahrung hat die Erfinder zu der Vorschrift geführt, sich auf eine, höchstens zwei Vorsterilisationen zu beschränken, und die Hauptsterilisation im ersten Falle an dem gleichen, im zweiten am nächsten Tage folgen zu lassen. Es liegt im Interesse des Verfahrens, dasselbe möglichst abzukürzen; denn es wird dadurch billiger und auch sicherer hinsichtlich der Handhabung durch das Personal. Jedoch darf durch die Abkürzung nicht die Zuverlässigkeit des Ergebnisses Einbuße erleiden.

Die Hauptsterilisation unterscheidet sich von der Vorsterilisation namentlich dadurch, daß die Erhitzung etwas höher getrieben wird, und zwar bis auf 102° C, und daß alsdann die Flaschen im Apparate verschlossen werden. In der letzten Zeit haben die Erfinder zum Theil auf Grund unserer Erwägungen, noch ein Moment eingeschaltet, welches zum Mindesten beachtenswerth ist. Es ist das sogenannte „Aufkochen" der Milch unmittelbar vor dem Niederdrücken der Verschlußstücke. Durch rasch vorübergehende Erniedrigung des Dampfdruckes im Innern des Apparates wird ein schnelles, kurz andauerndes Aufkochen der Milch hervorgerufen. Es ist leicht, das richtige Maß bei einiger Uebung hierbei innezuhalten. Die Vortheile dieser Vornahme sind folgende: zunächst werden durch die Herabsetzung des Druckes die in der Milch noch vorhandenen Gase weiter ausgetrieben, ja durch den beim Aufkochen sich bildenden Wasserdampf gewissermaßen ausgewaschen. Daß dabei der im leeren Theile der Flasche befindliche Luftrest ebenfalls entfernt wird, sei erwähnt. Dieser Umstand ermöglicht es, die fertige Milch nach einer gewissen Richtung hin auf ihre Güte zu prüfen. Die Flaschen liefern nämlich, sofern der nicht mit Milch gefüllte Raum luftleer ist, oder wenigstens stark verdünnte Luft enthält, beim schnellen Abwärtsstoßen der umgekehrten Flasche, oder beim Anschlagen mit der Hand auf den nach oben gerichteten Flaschenboden das bekannte

Digitized by Google

Geräusch und Gefühl des Aufschlagens einer Flüssigkeit an eine Glaswand, welches als ein scharfer, kurzer Knall bezeichnet werden kann. Sobald der luftverdünnte Raum in der Flasche im Verlaufe der Aufbewahrung, sei es durch innere oder durch äußere Ursachen verschwindet, kann dies Knallphänomen nicht mehr hervorgerufen werden. Solche Flaschen dürften beanstandet werden. Natürlich ist nicht gesagt, daß bei erhaltenem Knallphänomen der Inhalt der Flasche unbedingt gut sein muß, da die ganze Erscheinung für die Beurtheilung der Milch doch nur einen untergeordneten Werth hat. Die Entfernung der Gase aus der Milch erhöht die Haltbarkeit derselben ohne Zweifel. Wir schreiben es insbesondere dem Herabsetzen des Sauerstoffgehaltes zu, daß manche Bakterien, deren Keime, wie wir sehen werden, trotz aller Vor- und Hauptsterilisation in der Milch dennoch in lebensfähigem Zustande zurückbleiben, am Auskeimen verhindert, bezw. darin derartig verlangsamt werden, daß die Haltbarkeit der Milch in ausreichender Weise gesichert erscheint. Vielleicht gehen auch gewisse, manchmal vorkommende, riechende Stoffe fort, deren Entfernung von Vortheil ist. Das Aufkochen hat aber auch noch einen andern Werth. Die aufwallende Milch benetzt den leeren Theil der Flasche und die untere Fläche des Verschlusses; ein kleiner Theil tritt zuweilen auch aus. Dadurch wird verhütet, daß etwaige, an diesen Stellen befindliche Keime eintrocknen und trockener Hitze ausgesetzt werden. Die heiße Milch von 102° wird im Stande sein, die Keimfähigkeit solcher Partikelchen herabzusetzen oder zu vernichten. Allzu große Hoffnungen darf man indeß auf diesen Punkt nicht setzen; aus einigen, eigens für die Beobachtung dieser Verhältnisse angestellten Versuchen ging vielmehr hervor, daß widerstandsfähige Sporen, die an den Flaschenhals angetrocknet waren, doch nicht abgetödtet werden konnten. Auch muß erwähnt werden, daß durch das Aufkochen die Milch für das Wachsthum von Anaëroben günstiger wird, obschon wir, wie folgen wird, keine dieser Arten vorfanden. Unmittelbar nach dem Aufkochen werden die Flaschen durch Niederkurbelung der Druckstücke von außen geschlossen. Die Erfinder legen auf diesen Theil, wie wir glauben mit Recht, großen Werth. Zunächst sei erwähnt, daß das Aufkochen durch die Benutzung des Verschlusses im Dampfe sehr erleichtert wird. Sodann können die heißen Flaschen mit der unbeschützten Hand schwer geschlossen werden, ganz abgesehen von den Gefahren, welche durch Verunreinigungen von außen im letzteren Falle drohen. Läßt man die Flaschen, bevor man sie verschließt, abkühlen, so verliert man Zeit, und die kühle Milch hat Gelegenheit, wieder Gase aufzunehmen. Außerdem geschieht in dem Apparat der Verschluß sämmtlicher Flaschen der ganzen Beschickung spielend, ein Umstand, der sehr für die Handlichkeit des Verfahrens spricht.

Nach dem Vorangeschickten kann die Beschreibung des Verfahrens selbst nunmehr sehr kurz sein.

Die von der Vorsterilisation herrührenden Flaschen werden so in die Einsätze des Apparates gestellt, daß die Verschlußbügel von je zwei Flaschenreihen sich gegenüberstehen, die Porzellanverschlüsse mit den Gummiringen auf den Flaschenhälsen lose aufliegen, und die Flaschen gleichmäßig ausgerichtet sind. Alsdann werden die horizontalen Druckstücke zwischen je zwei Flaschenreihen so eingelegt, daß die Verschlußbügel von beiden Seiten her unterhalb der Druckstücke noch einen Zwischenraum von einigen mm haben. Die Verbindung der horizontalen Druckstangen mit den senkrechten Theilen

Digitized by Google

erfolgt durch Einschiebung von Keilen, die festgeschraubt werden. Der Apparat wird nun geschlossen. Beim Herablassen des Deckels ist darauf zu achten, daß das früher erwähnte Thermometer in die dafür bestimmte Flasche hineintaucht. Wenige Handgriffe bewirken dampfdichte Verbindung zwischen oberem und unterem Theil des Apparates. Nachdem der Hahn des am Boden befindlichen Abflußrohres geöffnet und auch das im unteren Dampfzuleitungsrohr befindliche Kondenswasser durch vorübergehende Oeffnung des betreffenden Ventiles entfernt worden ist, wird das Ventil des oberen Dampfzulasses langsam aufgedreht. Der einströmende Dampf, welcher eine Spannung von nicht mehr als $1^1/_2$ Atmosphären haben soll, verdrängt ziemlich schnell die Luft aus dem Apparat, und nach kurzer Zeit, besonders wenn derselbe vorher schon angewärmt war, tritt aus dem Abflußrohr unten reiner Dampf aus. Das untere Thermometer zeigt alsdann 100°C. Sobald dieser Wärmegrad festgestellt ist, öffnet man das Dampfzuleitungsventil zur unteren Düse und schließt sowohl die Zuleitung zur oberen Düse, als auch das Ventil des Abflußrohres. Der Apparat, dessen Inhalt bis dahin dem Einfluße des strömenden Dampfes ausgesetzt gewesen war, wird dadurch in einen geschlossenen Sterilisator verwandelt, in welchem mit gespanntem ruhenden Dampf gearbeitet wird. Die Dampfspannung soll jedoch unter keinen Umständen höher getrieben werden, als einem Wärmegrad von 102°C entspricht. Damit dies geschieht, ist das erwähnte, in der Mitte des Deckels befindliche Abzugsventil vorher empirisch genau auf diesen Wärmegrad einzustellen, was durch Verschieben eines Laufgewichtes bekanntlich keine Schwierigkeiten bietet. Das Ventil muß so empfindlich sein, daß es beim Uebersteigen dieses Druckes sofort abbläst. Zur Entfernung des Dampfes dient ein nach außen führendes Rohr. Bald nach dem Schluß der Ventile steigt auch das Quecksilber in dem Thermometer, welches in die Probeflasche eintaucht, und erreicht nach kurzer Zeit den Stand von 100°. Ist dies erfolgt, so läßt man den Dampf noch weitere 25 bis 30 Minuten einwirken. Während dieser Zeit steigen beide Thermometer, und zwar fast gleichzeitig, auf 102°C. Nach Ablauf der 25 Minuten erfolgt nun das schon erwähnte Aufkochen; ein Arbeiter beobachtet den Stand des Quecksilbers des in die Probeflasche tauchenden Thermometers und ergreift gleichzeitig eine zur Lüftung des Abblaseventils bestimmte Schnur, die er vorsichtig anzieht. Sofort findet ein Entweichen des gespannten Dampfes statt und wenige Augenblicke danach sinkt das Quecksilber. Sobald dies erfolgt, wird durch Nachlassen der Schnur das Abblaseventil wieder geschlossen. In demselben Augenblick wird die am Apparat befindliche Kurbel bis zur Arretirung langsam so gedreht, daß sich die Druckstücke abwärts bewegen und den Verschluß der Flaschen bewirken. Man hört dabei deutlich das Auffallen der Verschlußbügel auf die Flaschen. Es ist zweckmäßig, während der Sterilisation auch die Dampfentwickelung im Kessel zu beobachten und nöthigenfalls zu reguliren; bei größeren Anlagen kann solches durch eingeschaltete Reduzirventile erleichtert werden. Der zuströmende Dampf soll höchstens eine Spannung von $1^1/_2$ Atmosphären haben und in solcher Menge zugelassen werden, daß das Abblaseventil des Apparates stets etwas Dampf ausläßt. Der Inhalt des Apparates befindet sich auf diese Weise unter dem Einflusse von langsam strömendem, mäßig gespanntem Dampfe. Den physikalischen Gesetzen entsprechend, würde es zweckmäßiger

Digitized by Google

sein, während der ganzen Dauer der Sterilisation den Dampf oben einzuleiten und das Abblaseventil unten anzubringen. Bei der Anwendung des Neuhauß-Gronwald-Oehlmann'schen Apparates ist aber die Einleitung des Dampfes von unten, während des Haupttheiles der Sterilisation besser. Beim Eintritt des gespannten Dampfes von oben würden die Flaschenhälse zu stark erwärmt werden, so daß die daran befindlichen Milchreste leicht anbrennen können. Uebrigens sind die Ausströmungsdüsen so eingerichtet, daß der Dampf die Flaschen nicht direkt trifft, und auch etwaiges Kondenswasser dieselben nicht bespritzen kann. Selbstverständlich darf der Apparat nur mit vollkommen geruchlosem und reinem Dampfe beschickt werden; deshalb soll als Speisewasser für den Dampfentwickler nur reines Wasser benutzt werden. Wir bedienten uns eines sehr zweckmäßigen, vollkommen gefahrlosen und leicht zu handhabenden Röhrenkessels.

Während der Sterilisation ist, wie erwähnt, die Dampfzuleitung so zu reguliren, daß der Dampf stets etwas abbläst. Ein zu starkes Abblasen schadet weniger, als das Auftreten von großen Druckschwankungen. Durch letztere kann ein Theil des Inhalts der Flaschen in Folge vorzeitigen, unbeabsichtigten Aufkochens verloren gehen. Stärker gespannter Dampf ist nicht zu brauchen, weil er die Milch zu sehr verändert. Vielmehr ist der Wärmegrad von 102°C das äußerste Zugeständniß, welches man nach dieser Richtung hin machen darf. Mit Recht ist von vielen Seiten gerügt worden, daß die hohen Wärmegrade die Milch in ihrer Zusammensetzung nicht unwesentlich verändern. Nach Farbe, Geruch und Geschmack darf sich die „sterilisirte" Milch von der frischen nicht mehr entfernen, als im Interesse ihrer Haltbarkeit unvermeidlich ist. Die Temperatur von 102° ist zur Abtödtung zahlreicher Keime ausreichend und nach den darüber vorliegenden Untersuchungen, von denen wir die von Globig und Esmarch erwähnen, im Stande, auch manche Dauerformen zu vernichten. Die von den Erfindern des Apparates, ursprünglich gehegte Hoffnung, daß es gelingen werde, alle Keime, auch die widerstandsfähigsten damit zu vernichten, hat sich freilich nicht vollkommen erfüllt, obgleich die Versuche ergeben haben, daß die Milch durch das Verfahren in vielen Fällen wirklich keimfrei wurde. Vollständige Keimfreiheit unter allen Umständen zu erreichen ist schwierig, und dabei nicht einmal nöthig.

An dieser Stelle kann die Frage aufgeworfen werden, warum denn überhaupt nach vorangegangener Vorsterilisation und Einschaltung einer (vielleicht) genügenden Auskeimungsfrist die Erwärmung auf 102° noch nöthig ist. Wie erwähnt, haben nicht wissenschaftliche Erfahrungen, sondern die Praxis zur Beibehaltung der Vor- und Hauptsterilisation geführt. Würden alle Sporen in gewünschter Weise auskeimen, so könnte man die hohe Temperatur gänzlich umgehen. Thatsächlich thun die Sporen dies nun nicht. Die Aufklärung dieser Vorgänge kann nur durch ein mühsames, biologisches Studium der betreffenden Bakterien erfolgen, wobei auch die Anaëroben gebührend Berücksichtigung finden müßten. Leider fehlte uns die Zeit, um diese Lücke unserer Arbeit, die wir selbst lebhaft bedauern, auszufüllen.

Eigene Versuche.

Die Versuche erstrecken sich auf die Zeit von Mitte März 1890 bis Ende Januar 1891. Zu den im Frühjahre und im Sommer 1890 angestellten Versuchen hatten uns

Digitized by Google

die Herren Neuhauß-Gronwald-Oehlmann die in ihrem Versuchsraum befindlichen älteren Apparate zur Verfügung gestellt. Ueber diese ersten Versuche braucht nur kurz berichtet zu werden; das Verfahren, welches oben näher beschrieben ist und den letzten Versuchen zu Grunde gelegt wurde, konnte erst nach Fertigstellung eines mit den neuesten Verbesserungen versehenen Apparates ausgeführt werden. Dieser wurde weiterhin während der mit dem X. internationalen medizinischen Kongreß in Berlin verbundenen Ausstellung vorgeführt, sodaß die Aufstellung und Montirung im Versuchslokal erst nach Schluß der Ausstellung erfolgte. Außerdem hatte sich der für die ersten Apparate benutzte Dampfentwickler als nicht ergiebig genug erwiesen, sodaß auch ein neuer Röhrenkessel aufgestellt werden mußte. Die Folge davon war eine beinahe 2 Monate lange Unterbrechung der Versuche, welche erst im Oktober wieder aufgenommen wurden. Mit den alten Apparaten wurden 5, mit den verbesserten 22 Versuche angestellt, von denen jeder wieder der Ausgangspunkt einer oft großen Anzahl von Einzelversuchen war. Die zum Theil recht interessanten Befunde, welche gelegentlich der Versuche zu Tage traten, konnten leider nur sehr unvollkommen verfolgt werden. Es gilt dies insbesondere von den bakteriologischen Ergebnissen. Die uns gestellte Aufgabe, ein allgemeines Urtheil über die Brauchbarkeit des Verfahrens für die Herstellung von Dauermilch zum Großbetrieb abzugeben, konnte indeß auch ohne solche weitere Ausführungen im bejahenden Sinne gelöst werden. Unsere Erfahrungen über den Sommerbetrieb, der bekanntlich die Hauptschwierigkeiten bietet, beziehen sich zwar nur auf den älteren Apparat. Es ist aber anzunehmen, daß der neue, verbesserte Apparat diese Schwierigkeiten wahrscheinlich sicherer überwindet, als dies der alte nach unseren Versuchen gethan hat.

Allgemeiner Gang der Versuche.

Zunächst haben wir absichtlich in der Auswahl des Rohmaterials gewechselt. Für einen Theil der Versuche wurde eine im Allgemeinen als gut zu bezeichnende Milch aus Nauen bei Berlin benutzt, welche in den üblichen großen Kannen in das Versuchslokal geschafft war. Diese Milch war allen den Zwischenfällen ausgesetzt gewesen, welche solcher von außerhalb auf Wagen in die Stadt gebrachten Milch zu drohen pflegen. Für andere Versuche ließen wir uns aus einer Molkerei, die in unmittelbarer Nähe des Versuchslokals in der Stadt selbst gelegen ist, die erforderliche Milchmenge meist kurz vor Anstellung des Versuches frisch holen. Es wurde auch probeweise Milch aus dem Stalle dieser Molkerei selbst entnommen. Zu diesem Zweck wurde die betreffende Kuh ins Freie geführt, gereinigt und in sterile Gefäße abgemolken. Wie zu erwarten, war die erhaltene Milch doch mit Bakterien verunreinigt, so daß auf diese Art der Entnahme verzichtet wurde. Immerhin konnte die aus der nahen Molkerei bezogene Milch als eine frischere bezeichnet werden. Die großen Unterschiede für den Ausfall der Sterilisation, welche die mehr oder weniger große Frische der Milch bedingte, traten auch in unsern Versuchen deutlich zu Tage. Einige Male konnte auch sogenannte Rieselgrasmilch benutzt werden, die, wie man weiß, ganz besonders schwierig zu sterilisiren ist. Auch unterließen wir es nicht, mit Reinkulturen der verschiedenen Krankheitserreger, soweit dies möglich, einige Versuche anzustellen. Bei der Tuberkulose begnügten

Digitized by Google

wir uns auch damit noch nicht, sondern infizirten die Milch mit feinzerriebenen Organen von tuberkulösen Rindern, welche dem hiesigen Schlachthaus entstammten. Die Untersuchungen von Bollinger, Schmidt-Mühlheim und Anderen haben uns bekanntlich über die Tuberkulosegefahr der Milch bereits aufgeklärt. Die wenigen Versuche, welche wir anstellten, bewiesen uns unzweideutig, daß die Tuberkelbacillen schon bei der Vorsterilisation zu Grunde gingen, wie solches auch von der Mehrzahl der anderen Krankheitserreger galt, und in Rücksicht auf die bei der Vorsterilisation erreichte Temperatur gemäß den vorliegenden Erfahrungen von vornherein zu erwarten war. Großen Werth legten wir darauf, daß die Reinigung der Flaschen, ihre Füllung mit Milch, sowie die Vor- und Hauptsterilisation in unserer Gegenwart stattfanden; bei den meisten Versuchen haben wir die betreffenden Manipulationen selbst verrichtet. Die Ablesung der Thermometer besorgten wir ebenfalls selbst. Unsere Beobachtungen, unter welchen die zahlreichen bakteriologischen Untersuchungen an erster Stelle erwähnt zu werden verdienen, dehnten wir indeß auch auf Flaschen aus, die nicht von uns, sondern von dem Personal der Herren Neuhauß-Gronwald-Oehlmann, ohne unsere Aufsicht sterilisirt worden waren. Schließlich konnten wir auch noch Milchproben, die uns von außerhalb zugingen, berücksichtigen, da das Verfahren inzwischen an mehreren Orten bereits eingeführt worden war und diese, von fremder Hand angefertigten Konserven für die Beurtheilung der Zuverlässigkeit des Verfahrens bezw. seiner Anwendbarkeit und Brauchbarkeit für den Großbetrieb, von besonderem Werth sein mußten. Bei den ersten Versuchen hatten wir uns verleiten lassen, die Anzahl der Flaschen, die wir zur Beobachtung entnahmen, nur ziemlich gering zu bemessen. Es geschah dies in der gewiß verzeihlichen Annahme, daß etwa 5 oder 10 Flaschen ausreichen würden, einen Schluß auf die übrigen Flaschen derselben Apparatfüllung (etwa 240 im Ganzen) zu machen. Es zeigte sich später, daß das Verhalten der Flaschen keineswegs ein so gleichmäßiges war, als wir erwartet hatten. Wir ließen uns daher bei den nachfolgenden Versuchen meist sämmtliche Flaschen ins Laboratorium schaffen, mindestens aber 100 bis 200 Stück und nahmen, da es nicht gut möglich war, diese große Anzahl einer bakteriologischen Untersuchung zu unterziehen, Stichproben, welche in 1 bis 4 beliebig herausgegriffenen Serien von etwa 10 Flaschen bestanden. Soweit als möglich wurde der Inhalt der Flaschen auch mit Lackmus geprüft; in einem Versuch haben wir die Säuremenge titrirt.

Die in das Laboratorium geschafften Flaschen wurden in geheizten durchschnittlich etwa 12 ° C warmen Räumen absichtlich längere Zeit aufbewahrt und beobachtet. Die von vielen Seiten getheilte Voraussetzung, daß Milch, welche sich unter diesen Bedingungen anscheinend unverändert hält, keimfrei sei, mußte auf ihre Zuläßigkeit geprüft werden. Bei der bakteriologischen Untersuchung waren gewisse Schwierigkeiten zu überwinden, von denen wir die wichtigsten wenigstens andeuten wollen. Die einfache mikroskopische Untersuchung der Milch kann, wie man weiß, keinen großen Werth beanspruchen. Wir waren auf das Kulturverfahren angewiesen, dem an geeigneter Stelle das Thierexperiment zur Seite trat. In der ersten Zeit arbeiteten wir mit der gewöhnlichen Nährgelatine, weiterhin berücksichtigten wir aber auch diejenigen Bakterien, welche in der gewöhnlichen Gelatine bei den Temperaturen, in denen diese gehalten

Digitized by Google

werden kann, nicht oder nur sehr schlecht wachsen; denn grade unter diesen befinden sich solche, welche die so schwierig durch die Sterilisation zu tödtenden Dauerformen bilden. In einigen Fällen wurde das Verfahren, die Milch in Agar auszusäen und die Aussaaten bei 36,5 ° zu bebrüten, auch dahin erweitert, daß wir durch Kulturen in hohen Schichten und unter Anwendung von ameisensaurem Natron nach der Angabe von Weyl und Kitasato auf Anaëroben fahndeten, allerdings, wie wir gleich hier erwähnen wollen, mit negativem Erfolg. Wir fertigten für gewöhnlich von jeder Flasche mehrere Plattenaussaaten an und nahmen meist 1,0 oder 0,5 ccm und 2– 4 Tropfen, so daß eine Serie von mehreren Platten angelegt wurde. In besonders wichtigen Fällen wurde das Ganze wiederholt. Mehr als 1 ccm Milch darf man für eine Platte nicht benutzen, weil es sonst nicht möglich ist, die Kolonieen mit Sicherheit zu beobachten. Die Aussaaten kamen in die Petri'schen Schälchen; dabei ist es für die längere Beobachtung der Kulturen unerläßlich, Schälchen mit dem ursprünglich angegebenen hohen Rande, und dem genügend weit überfallenden Deckel anzuwenden. Die Menge des ausgegossenen Agars muß mindestens 8 ccm, besser etwas mehr betragen, weil sonst eine längere Beobachtung durch vorzeitiges Eintrocknen, und in den leider vielfach verbreiteten niedrigen Doppelschalen, durch Pilzeinsaat aus der Luft vereitelt wird. Die Kleinheit der Milchprobe, welche selbst im günstigsten Falle zur Aussaat gelangen kann, beeinträchtigt in gewissem Sinne den Werth der Versuche, wenn dieselben nicht, wie leider nicht immer angängig war, jedesmal in größerer Zahl nebeneinander ausgeführt werden können. Ueberdies ist es schwer, den Inhalt der Flaschen ganz gleichmäßig zu mischen. Die auf den Agarplatten gefundenen Bakterien wachsen vielleicht in der Milch unter den obwaltenden Umständen sehr schlecht; auch muß die Möglichkeit zugegeben werden, daß in der Milch Bakterien vorhanden waren, die durch die Agarkultur nicht aufgefunden wurden.

Um daher einigermaßen die Gleichheit zwischen makroskopischer Beobachtung der Flaschen und dem Kulturversuch herzustellen, brachten wir die Flaschen in den Brutschrank und hielten sie dort mehrere Tage bei 30°, 33°, und 36,5°. Es zeigte sich, daß im Brutschrank viele Flaschen „umschlugen", welche bei Zimmerwärme sich anscheinend ganz unverändert gehalten hatten, und die man für den praktischen Gebrauch zweifellos als gut und genießbar hätte bezeichnen müssen. Dies auffällige Verhalten fanden wir nicht etwa nur bei solchen Flaschen, die wir erst kurze Zeit beobachtet, sondern auch bei solchen, welche sich Wochen und Monate lang im Zimmer gut gehalten hatten. Das Umschlagen erfolgte bald schnell, bald langsam, in einigen Fällen erst bei höherer, in anderen schon bei niederer Bruttemperatur. Die Erscheinungen, welche wir im Brutschrank beobachteten, beschränkten sich aber nicht nur auf ein einfaches „Umschlagen", sondern in einigen seltenen Fällen entwickelte sich in den Flaschen so viel Gas, daß der Verschluß gelüftet wurde und ein Theil des Flascheninhaltes in den Brutschrank ausgetreten war. Diese Erscheinung fanden wir jedoch nicht bei denjenigen Konserven, die sich schon längere Zeit als bei Zimmertemperatur haltbar ausgewiesen hatten, sondern es waren stets Fälle, in denen wir im Voraus die Vermuthung hegten, daß die „Sterilisirung" nicht gelungen sei. Die in den Flaschen befindlichen Bakterienkeime befanden sich zwar hinsichtlich der Temperatur unter gleichen Bedingungen, wie

Digitized by Google

die Schälchenausfaaten; es fehlte ihnen aber der ungehinderte Luftzutritt. Man hätte daher nicht überrascht sein können, wenn in den Flaschen anaërobe Keime angegangen wären, worauf die schon erwähnte Gasentwicklung auch hindeutete, wogegen die Platten ganz andere, und zwar aërobe Arten zum Vorschein brachten. Auch darüber können nur ausgedehnte Versuche Auskunft geben. In den wenigen, welche wir anstellten, fanden wir sowohl vor wie nach der Bebrütung in den Flaschen die gleichen aëroben Arten. Die Mehrzahl der im Brutschrank umgeschlagenen Flaschen lieferte auch noch das früher erwähnte „Knallphänomen", was bewies, daß die in den Flaschen ausgekeimten Bakterien keine Gasbildner waren, wenigstens nicht unter den Versuchsbedingungen. Die umgeschlagenen Flaschen wurden, soweit es ging, vermittelst Agarplatten untersucht. Da wir in allen Fällen aërobe Bakterien fanden, die hinsichtlich der überraschenden Schnelligkeit in der Sporenbildung gewisse gemeinsame Eigenschaften zeigten, konnten wir die von anderer Seite aufgestellte Behauptung, daß die Milch auch ohne Anwesenheit von Bakterien umschlägt, nicht bestätigen. Bei Untersuchung des Flascheninhaltes mit Lackmus fanden wir häufig eine schwach saure, in vielen Fällen aber eine deutlich amphotere, niemals dagegen eine alkalische Reaktion.[1]) Die Bakterien, welche die Veränderungen der Milch hervorgerufen hatten, gehörten also nicht zur Gruppe der eigentlichen Säurebildenden, wobei wir die Berechtigung, eine solche Gruppe andern Gruppen gegenüberzustellen, nicht weiter erörtern wollen.

Eine Anzahl der Versuche wurde, wie schon erwähnt, mit Milch angestellt, die vorher absichtlich mit Bakterien oder Sporen versetzt war. In einem Versuch hatten wir das sporenhaltige Material an den Hals und die Wände der Flaschen angetrocknet. Wir wählten für die Infizirung der Milch mit Keimen neben den Reinkulturen von Milzbrand, Cholera, Typhus, Diphtherie, Tuberkulose, von verschiedenen Eiterkokken, des Erysipels, den Bakterien des grünen Eiters, der blauen Milch, der Milchsäure, der Buttersäure, auch Kulturen und vor allem Sporen der Heubazillen und der sogenannten Kartoffelbazillen. Von den letzteren beiden Gruppen wurden verschiedene Arten benutzt. Einige zur Gruppe der Heubazillen gehörige Arten, die recht widerstandsfähige Sporen bildeten, hatten wir im Sommer aus der Milch selbst isolirt; von drei Kartoffelbazillenarten, die zur Verwendung kamen, war die eine der bacillus mesentericus vulgatus, die anderen beiden waren von unvollständig sterilisirten Kartoffeln gewonnen. Vom Milzbrand kamen 2 Sorten zur Verwendung; die eine war seit mehreren Jahren im Amte fortgezüchtet und von Zeit zu Zeit durch Thierversuche auf ihre Virulenz geprüft worden; die andere, welche besonders widerstandsfähige Sporen bildete, war vor Kurzem[2]) aus einem ausgegrabenen Milzbrandkadaver gewonnen worden. Auffallenderweise gingen die Sporen der ersterwähnten Sorte in einigen Versuchen schon bei der Vorsterilisation zu Grunde; allerdings war die Temperatur in diesen Fällen bis auf annähernd 100° gegangen. In einigen Fällen konnten die Infektionsversuche mit wirklich steriler Milch ausgeführt werden, für gewöhnlich durfte es aber unterbleiben. Die Versuche im Kleinen, wie solche von Andern schon vielfach gemacht worden sind, zu wiederholen, hatte wenig Zweck.

[1]) Alkalische Milch (z. B. von altmelkenden Kühen) kam nicht zur Verwendung.

[2]) Vergl. S. 10.

Digitized by Google

Bei vielen Versuchen wurde die Milch unmittelbar vor der Behandlung im Apparate mit dem betreffenden Material versetzt. In einigen Fällen mußten die Flaschen schon früher im Laboratorium vorbereitet werden. An Kontrolversuchen fehlte es nicht.

Bei einigen Versuchen wurden über die Temperaturverhältnisse, die beim Neuhauß-Gronwald-Oehlmann'schen Verfahren stattfinden, besondere Beobachtungen unternommen. Die Temperatur wurde, wie bei jedem Versuch, zunächst an der Mündung des Abzugsrohres für den Dampf, und an dem in der Probeflasche steckenden, nach außen ragenden Thermometer verfolgt. Außerdem wurden in andere Flaschen und an verschiedene sonstige Stellen des Apparates frisch geaichte Maximalthermometer vertheilt (8 bis 10 Stück).

Wir lassen nunmehr in Kürze Beschreibungen der wichtigsten unserer Versuche folgen.

Versuche mit einem alten Apparate.

Die ersten mit dem noch unvollkommenen Apparate ausgeführten Versuche wurden im März 1890 begonnen. Bei denselben beabsichtigten wir, womöglich den Einfluß des Verfahrens auf den Keimgehalt der Milch durch Zählung festzustellen. Für diesen Zweck wurde sowohl frische Milch, als auch solche, die mit Reinkulturen versetzt war, dem Verfahren unterzogen. Vorher und nachher wurden abgemessene Mengen der Milch in gewöhnliche Nährgelatine ausgesät und bei Zimmertemperatur längere Zeit beobachtet. Die Aussaaten waren von Milchproben, die nur die Vorsterilisation und von solchen, die auch noch die Hauptsterilisation durchgemacht hatten, entnommen. Es zeigte sich bei mehreren Versuchen leider die Unausführbarkeit exakter Zählungen in genügend großem Maßstabe. Die für die Untersuchungen aus der Füllung des Apparates ausgewählten Flaschen waren von denjenigen Stellen entnommen, an denen voraussichtlich die Bedingungen zur Abtödtung der Keime am ungünstigsten waren, also die Eckflaschen, und die in der Mitte an den Seitenwänden stehenden. Die zur Infektion der Milch benutzten Kulturen waren die vorerwähnten pathogenen Bakterienarten und die Organismen der blauen Milch, des grünen Eiters, die Milchsäurebakterien und die Buttersäurebazillen Diese Mikroorganismen konnten nur in den nicht dem Verfahren ausgesetzt gewesenen Kontrolflaschen wieder aufgefunden werden, allerdings unter ziemlichen Schwierigkeiten, da die für die Versuche benutzte Milch zahlreiche saprophytische Keime enthielt, welche die Erkennung der anderen Arten erschwerten. Immerhin ließen von den pathogenen Arten Cholera und Milzbrand sich sicher wieder auffinden. Für die anderen Bakterienarten blieb der Nachweis zweifelhaft. Durch die Vorsterilisation wurden, wie die Besichtigung der Platten ergab, diese Krankheitskeime, auch die Milzbrandsporen, vernichtet. Durch die Vor- und Hauptsterilisation gelang dies natürlich ebenfalls. Es war aber nach Ausweis der Platten nicht gelungen, alle Saprophyten zu zerstören; sowohl in den Flaschen, die nur der Vorsterilisation, als auch in denen, die der Gesammtsterilisation unterzogen waren, fanden sich durch das Gelatineverfahren ziemlich zahlreiche Keime. Die Anzahl derselben konnte durch exakte Zählung nicht festgestellt werden, weil ihre Vertheilung in der Milch keine gleichmäßige war; auf der einen Platte fanden sich sehr viele und auf der anderen, die anscheinend genau

Digitized by Google

ebenso und mit derselben Materialmenge besät war, viel weniger Kolonieen. Eine Zählung durfte angesichts der wenigen Platten, die von jeder Flasche vorlagen, keinen Werth beanspruchen, und unterblieb. Immerhin ging aus den Versuchen hervor, daß auch die Anzahl der saprophytischen Keime schon durch die Vorsterilisation nicht unerheblich herabgesetzt worden war. Die nur vorsterilisirten Flaschen hielten sich, im Laboratorium aufbewahrt, einige Tage; alsdann gerann ihr Inhalt. Die vollsterilisirten Proben verhielten sich ungleichmäßig. Einige derselben „schlugen um" nach Verlauf von einer Woche, andere blieben über einen Monat makroskopisch unverändert. Da aber die Anzahl der für diese Beobachtungen ins Laboratorium geschafften Flaschen eine ziemlich geringe war, wenigstens gegenüber der Zahl einer Gesammtfüllung von 240, so konnte infolge des verschiedenen Ausfalls der Versuche ein zutreffender Schluß aus denselben nicht gezogen werden; es war vielmehr nöthig, mit einer größeren Flaschenzahl und zu verschiedenen Zeiten die Versuche zu wiederholen.

Es konnten aber wenigstens hinsichtlich der Tuberkulose die Versuche Verwerthung finden, denn aus dem Inhalte von 5 mit Reinkulturen von Tuberkelbazillen beschickten Flaschen hatten wir, nachdem sie dem Verfahren unterzogen gewesen waren, Meerschweinchen nicht tuberkulös machen können.

Es gelang uns bei diesen ersten Versuchen, einige Bakterien aufzufinden, die in den umgeschlagenen Flaschen besonders häufig vorkamen. Sie wurden isolirt und zeigten in ihren Dauerformen, welche sie schnell und leicht bei Bruttemperatur bildeten, eine bemerkenswerthe Widerstandsfähigkeit gegen den strömenden Dampf. Diese Bakterienarten benutzten wir weiterhin zur Infektion der Milch.

1. Milch, sterilisirt am 5. Dezember 1889.

Eine Flasche Milch vom 5. Dezember 1889, die im März 1890 von Berlin nach Kiel und im Mai von Berlin nach Straßburg i. E. hin und zurückgesandt worden war und seitdem bis zum 17. Januar 1891 im warmen Zimmer gestanden hatte, wurde untersucht. Die Milch hatte ein gutes Aussehen, roch und schmeckte nach gekochter Milch, die Reaktion war amphoter. In der Milch schwamm ein zu einer festen Masse zusammengebackener und durch Schütteln nicht mehr vertheilbarer Rahmpfropf.

Zur bakteriologischen Untersuchung wurden Agarplatten mit 1 ccm und mit 4 Tropfen gemacht. Nach dreitägigem Verweilen im Brutschrank bei 36,5° zeigten die Platten folgendes Aussehen: die mit 1 ccm Milch angefertigten waren durchsetzt von etwa 800 in der Tiefe gelegenen kleinen Kolonieen, unter dem Mikroskope von meist elliptischer, oft auch spitz linsenförmiger, undurchsichtiger Form mit glattem, fast stets mit Auswüchsen besetztem Rande. Einzelne an die Oberfläche gekommene Kolonieen bildeten daselbst kleine runde Scheibchen, bei schwacher Vergrößerung von gekörntem Aussehen, in der Mitte noch die tiefer gelegene Ausgangskolonie zeigend. In den mit 4 Tropfen Milch angelegten Schalen waren nur wenige, etwa 100 Kolonieen derselben Art angegangen. Die tief gelegenen, von derselben Form wie vorher, waren nur größer und ihre Randausbuchtungen stärker. Die oberflächlichen bildeten weiße, feuchtglänzende, runde, etwas erhabene Scheiben von häutiger Beschaffenheit, unter dem Mikroskope von stark gekörntem Aussehen; auch die Ausbuchtungen an den tiefer ge-

Digitized by Google

legenen Kolonieen hatten dieselbe gekörnte Zeichnung und einen unregelmäßigen, zarten körnigen Rand. Durch die Oelimmersion ließen sie sich in ein Gewirr von Fäden auflösen, durchsetzt von zahllosen großen, glänzenden, länglichen Sporen. Die einzelnen oft leicht spindelförmigen Stäbchen von ziemlicher Größe, trugen ungefähr in der Mitte die Sporen. Es ergab sich aus diesem Befunde die interessante Thatsache, daß eine Milch, welche sich über ein Jahr anscheinend unverändert gehalten hatte, dennoch Bakterien, allerdings in verhältnißmäßig (vergl. die Arbeit von Cnopf) geringer Anzahl, enthielt.

2. Milch, sterilisirt am 13. März 1890.

Zur Füllung des Apparates wurde Milch am 12. März 1890 aus einem Kuhstalle in der Jüdenstraße (in der Nähe des Versuchsraumes) entnommen, der zweimaligen Vorsterilisation und sodann am 13. März 1890 der Hauptsterilisation unterzogen. 24 Flaschen, verschlossen mit der Plombe des Kaiserl. Gesundheitsamtes, wurden bis zum Januar 1891 im warmen Zimmer aufbewahrt, ohne daß sichtliche Veränderungen an ihrem Inhalte auftraten. Am 4. November 1890 kamen zwei Flaschen dieser Milch in den Brutschrank bei 33° und verblieben darin bis zum 19 Dezember dess. Js., ohne Veränderung zu zeigen. Am 13. Januar 1891 sah diese gelb gefärbte Milch noch gut aus, sie roch nach gekochter Milch und hatte ausgesprochene, amphotere Reaktion. Bei der bakteriologischen Untersuchung erwies sie sich als keimfrei Weitere sechs Flaschen verblieben ebenfalls ohne Veränderung zu zeigen vier Tage lang bei 36,5°; auch in diesen konnten nachher durch das Plattenverfahren Bakterien nicht nachgewiesen werden. Am 24. Januar wurden nochmals 10 Flaschen, deren Inhalt ein durchaus gutes Aussehen und keine auffallende Menge Milchschmutz zeigte, in denen der Rahm sich aber selbst durch kräftiges und anhaltendes Schütteln nicht mehr genügend gut vertheilen ließ, und die alle amphotere Reaktion hatten, der bakteriologischen Untersuchung unterzogen; aber auch diese Milchproben wurden keimfrei befunden. Am 27. Januar wurde dann noch eine Flasche Milch, die von Berlin nach Kiel hin und zurück, im April 1890 von Berlin nach Italien (S. Remo) mit der Post hin und zurück, darauf im Mai und Juni nach Straßburg i. E. und wieder nach Berlin gesandt worden war und seit dieser Zeit im warmen Zimmer gestanden hatte, durch die bakteriologische Untersuchung als keimfrei befunden. Der Inhalt dieser Flasche zeigte die durch Alter und durch Schütteln bedingten Veränderungen des Rahmes in erhöhtem Maße.

Diese Milch, welche über 10 Monate sich bei verschiedenen Temperaturen unverändert gehalten hatte, erwies sich demnach als keimfrei. Farbe und Geschmack kennzeichneten sie als eine in geringem Grade überhitzte.

Versuche mit einem verbesserten Apparate.

Bei den folgenden Versuchen, von denen einige etwas ausführlicher dargestellt sein mögen, wurden zum Theil genaue Temperaturmessungen im Apparate und in der Milch angestellt. Zu denjenigen Versuchen, bei welchen nichts Anderes erwähnt ist, benutzten wir eine möglichst frische Milch. Die dem Apparate entnommenen Flaschen wurden in

Digitized by Google

der schon oben angegebenen Weise weiter bearbeitet. Dabei zeigte sich, daß in den meisten derselben, nachdem sie längere Zeit im Zimmer gestanden oder im Brutschrank gelegen hatten, ein nicht unbeträchtlicher Absatz von Milchschmutz enthalten war. Derselbe wurde in einigen Fällen besonders untersucht; es fanden sich anscheinend nur die erwähnten schwer zu tödtenden Dauerformen und zwar derselben Arten, die wir auch aus der im Brutschrank umgeschlagenen Milch gezüchtet hatten.

3. Rieselgrasmilch, sterilisirt im Juni und Juli 1890.

Die zu dieser Versuchsreihe benutzte Milch stammte von Kühen, welche mit Rieselgras gefüttert worden waren.

Zur Beobachtung kamen 7 Flaschen Milch, von denen je 1 am 7. und 8., 2 am 9. Juli 1890 nach vorangegangener Vorsterilisation der Hauptsterilisation, 1 am 2. und 2 am 3. Juli nur der einmaligen Sterilisation unterzogen waren.

Die Flaschen standen bis zum 29. Dezember 1890 im warmen Zimmer; makroskopische Veränderungen wurden an ihrem Inhalt nicht wahrgenommen. Sie hatten vielmehr alle normales Aussehen, etwas festen, gelblich gefärbten Rahm und waren luftleer. Am 29. Dezember 1890 kamen 2 Flaschen vom 3., 1 Flasche vom 8. und 1 vom 9. Juli in den Brutschrank bei 36,5°. Am 2. Januar 1891 war die Milch in einer der Flaschen vom 3. Juli umgeschlagen; in den anderen, die noch bis zum 10. Januar bei derselben Temperatur blieben, zeigte sie auch an diesem Tage keine sichtbaren Veränderungen. Der Inhalt sämmtlicher vorhandenen Flaschen wurde alsdann bakteriologisch untersucht. Es erwies sich allein die Milch vom 7. Juni und eine Flasche Milch vom 9. Juli, welche letztere vom 29. Dezember 1890 bis zum 14. Januar 1891 bei 36,5° gewesen, als keimfrei; in der Milch aller anderen Flaschen konnten Bakterien nachgewiesen werden. Wir führen die betreffenden Befunde an.

Milch vom 3. Juli 1890, im Brutschrank am 2. Januar 1891 umgeschlagen vorgefunden: Der Inhalt der luftleeren Flasche bestand aus einer ziemlichen Menge schwach gelb gefärbter Flüssigkeit und einer gelbweißen, festen, käsigen Masse. Bei starkem Schütteln entstand wieder eine milchige Flüssigkeit. Der Geruch der Milch war nicht unangenehm, die Reaktion schwach sauer. Auf den mit 1 ccm angefertigten Agarplatten wuchsen äußerst zahlreiche Kolonieen, unter dem Mikroskope von undurchsichtigem, dickem, spinnenförmigem Aussehen. Auf den mit zwei Tropfen Milch gemachten Platten hatten sich auch noch zahlreiche Kolonieen anscheinend derselben Art entwickelt, die mit dem bloßen Auge als kleine, gelbliche Punkte von stellenweise mattem Aussehen unterschieden werden konnten. Unter dem Mikroskope derbe, rundliche Kolonieen mit zahlreichen verzweigten Ausläufern. Auf Agar abgestochen, bildete sich bald im Brutschrank ein üppiger, an manchen Stellen faltiger Rasen. Auf Kartoffeln entstand bei Bruttemperatur zunächst ein feucht glänzender, schleimiger Ueberzug, der an manchen Stellen Tröpfchen bildete, nach kurzer Zeit sich röthete und dann ein mehr trockenes und leicht faltiges Aussehen erhielt.

Von dem Inhalt einer Flasche Milch, welche vom 29. Dezember 1890 bis 14. Januar 1891 bei 36,5° gestanden und am 14. Januar noch unverändertes Aussehen zeigte,

Digitized by Google

wurde aus 1 ccm eine Plattenserie angefertigt. Es entwickelten sich zahlreiche Kolonieen, die unter dem Mikroskope wie große, spinnenförmige Gebilde mit dickem kugeligem Zentrum aussahen. An manchen Stellen hatte der Agar-Nährboden ein mattes Aussehen bekommen.

In der Milch vom 8. Juli, die ebenfalls anscheinend unverändert vom 29. Dezember 1890 bis 14. Januar 1891 bei 36,5° gestanden hatte, ließen sich in allen Platten Kolonieen anscheinend der gleichen Art erkennen. Dieselben bestanden, wie die Untersuchung mit der Immersion ergab, aus perlschnurförmig angeordneten Sporen. Die letzteren waren groß und elliptisch. Der stark aufgebutterte Inhalt beider Flaschen hatte guten Geruch und schwach saure Reaktion.

Je eine Flasche vom 2. und vom 9. Juli 1890 verblieben bis zum 20. Januar 1891 bei Zimmertemperatur. Das Aussehen nach dieser Zeit war gut, der Geruch wie von gekochter Milch mit eigenthümlichem, nicht unangenehmem Nebengeruch; der Rahm etwas gelblich gefärbt, die Reaktion amphoter.

Milch vom 2. Juli 1890: Die mit 1 ccm angefertigten Platten wiesen äußerst zahlreiche Kolonieen auf, welche zum Theil einen hautähnlichen Ueberzug bildeten, von stellenweise mattem Aussehen. Unter dem Mikroskope stellten sie kugelige Gebilde dar, von deren Oberfläche zahlreiche, oft ganz verworrene und wie mit feinen Haaren besetzt erscheinende Ausläufer sich abzweigten; einige Kolonieen zeigten nur diese Verzweigungen ohne einen Kern oder ein dichteres Zentrum (Uebergang zur Spinnenform). Mit der Oelimmersion ließen sich zahllose verschlungene Fäden erkennen, die aus ziemlich großen Bazillen bestanden, in denen und zwar meist nach einem Ende zu, längliche, an den Enden abgerundete Sporen eingelagert waren. In den mit zwei Tropfen Milch angefertigten Platten fanden sich die gleichen Kolonieen, nur etwas weniger zahlreich. Mit dem bloßen Auge waren dieselben als kleine, runde, mattweiße Gebilde zu erkennen, und hatte die Agarfläche an manchen Stellen ein mattes Aussehen. Unter dem Mikroskope erkannte man rundliche, oft mit zahlreichen verzweigten Ausläufern besetzte Kolonieen und die Oberfläche des Agars war an vielen Stellen überzogen mit einem Gewirr von krausen, verzweigten Fäden.

Milch vom 9. Juli 1890: Auf den mit 1 ccm der Milch gemachten Platten hatten sich nicht sehr zahlreiche (etwa 1500) gut isolirte Kolonieen entwickelt. Die in der Tiefe gelegenen bildeten kleine, weiße Kugeln; die näher an der Oberfläche liegenden waren umgeben von einem zarten, runden Belag in Form eines Hofes. Unter dem Mikroskope erwiesen sich die tiefgelegenen als kugelige, undurchsichtige Gebilde mit zahlreichen verzweigten, derben Ausläufern, vielfach das Aussehen eines Wurzelgeflechtes darbietend; viele waren ohne dichteres Zentrum, vollständig durchbrochen, und überall lichte Stellen zeigend. An den feinen Verzweigungen ließen sich sehr gut bei etwas stärkerer Vergrößerung kleine, dunkle Pünktchen wahrnehmen (Sporen); die an der Oberfläche gelegenen Kolonieen waren von einem dünnen, den Agar bedeckenden Ueberzug, wie von einem Hofe umgeben. Der Rand des letzteren ließ vielfach gekörnte Ausläufer erkennen, auch zeigte der Hof selbst dies stark gekörnte Gefüge. Auf den mit vier Tropfen Milch angefertigten Platten waren die Kolonieen weniger zahlreich, dabei sehr gut getrennt gelegen; die an der Oberfläche liegenden hatten noch bessere

Digitized by Google

Höfe, deren Rand schon für das bloße Auge als zart gekerbt erschien, und auf deren Flächenbelag zahlreiche vom Mittelpunkte nach dem Rande hingehende Fältchen wahrnehmbar waren. Die Oelimmersion löste die Kolonieen in verschlungene Fäden mit zahlreichen, oft frei daliegenden Sporen auf. Die Fäden bestanden aus kurzen, plumpen Stäbchen; in den meisten derselben lagen große, stumpf elliptische Sporen, fast den ganzen Raum des Stäbchens ausfüllend.

Aus dieser Versuchsreihe ging wiederum hervor, daß eine Milch, die sich mehrere Monate lang bei verschiedenen Temperaturen äußerlich nicht verändert hatte, theils wirklich keimfrei war, theils aber dennoch Bakterien enthielt.

4. Milch, sterilisirt am 30. Juli 1890.

Die Milch, dem Kuhstalle in der Judenstraße entnommen, wurde zum Theil versetzt mit Sporen von Milzbrand und von drei verschiedenen Sorten Bazillen, welche aus unvollkommen sterilisirter Milch mit Hülfe des Gelatineplattenverfahrens bei gewöhnlicher Temperatur gewonnen waren. Die Sporen wurden in die Milch und an den Flaschenhals gebracht. Die Temperatur war bei der Sterilisation zu hoch gegangen und hatte die letztere auch zu lange Zeit gedauert. Die Milch war deshalb etwas verbrannt (schwach gelbe Farbe) und zu weit ausgekocht. Dreißig Flaschen wurden bis zum 10. Dezember 1890 im warmen Zimmer aufbewahrt, ohne bis dahin wahrnehmbare Veränderungen erlitten zu haben. Im Flaschenhalse befand sich am 10. Dezember eine dicke, gelb gefärbte Rahmschicht und darunter eine dünne, wässerig aussehende Flüssigkeit von gleicher Farbe. Beim Schütteln vertheilte sich der Rahmpfropf nur schlecht; es ließen sich in der Milch auch nach gutem Durchschütteln immer kleine Rahmstückchen wahrnehmen. An den Wänden der Flaschen bemerkte man bei genauem Zusehen einen feinkrümeligen Ansatz. Die Flaschen waren, wie das Auftreten des Knallphänomens erwies, alle luftleer, trotz der verschieden großen Schüttelräume; der Flascheninhalt roch nach stark gekochter und schmeckte nach leicht angebrannter Milch; die Reaktion war amphoter. Am 10. Dezember 1890 kamen 16 Flaschen der, wie oben beschrieben, vor der Sterilisation infizirten und 6 Flaschen der reinen Milch von derselben Lage in den Brutschrank bei 36,5° und blieben darin bis zum 19. Dezember. An diesem Tage wurde nur eine Flasche vorgefunden, die umgeschlagen war; sämmtliche übrigen sahen gut aus; ihr Inhalt hatte stark gebuttert. Durch das Plattenverfahren konnte aus dem schwach sauer reagirenden, umgeschlagenen Inhalte der einen Flasche, die vor der Sterilisation mit den Sporen eines aus Milch gewonnenen Bazillus versetzt worden war, die Reinkultur eines rothen Kartoffelbazillus erhalten werden. Derselbe bildete auf der Kartoffel schwach erhabene, röthliche Falten und verlieh dem Nährboden einen eigenthümlichen, angenehmen Geruch. Der in die Flasche hineingebrachte Mikroorganismus konnte jedoch nicht mehr darin aufgefunden werden. In dem schwach amphoter reagirenden Inhalte der übrigen im Brutschrank gewesenen und nicht umgeschlagenen Flaschen der infizirten und der reinen Milch konnten durch das Plattenverfahren Bakterien nicht nachgewiesen werden.

In dieser Versuchsreihe zeigte sich demnach die Milch, welche mehrere Monate bei Zimmertemperatur und im Brutschrank anscheinend unverändert geblieben war, als keim-

Digitized by Google

frei. Eine Flasche, deren Inhalt erst im Brutschrank sich zersetzte, enthielt Bakterien. Die Sporen von Milzbrand und von drei verschiedenen, zur Gruppe der Heubazillen gehörigen Arten waren durch das Verfahren vernichtet worden.

Versuche mit dem neuesten Apparat.

5. Milch, sterilisirt am 4. September 1890.

Beobachtet wurden, vom 5. September an, 28 Flaschen der aus dem Kuhstalle in der Jüdenstraße stammenden Milch, die am 4. September in unserem Beisein der vollständigen Sterilisation und 4 Flaschen Milch, die nur der sogenannten Vorsterilisation unterworfen waren. Die Milch der letzteren Flaschen zersetzte sich beim Aufbewahren bei Zimmertemperatur im Verlaufe weniger Tage. Beim Oeffnen der Flaschen entwichen Gase und es machte sich ein buttersäureartiger Geruch bemerkbar; im hängenden Tropfen fanden sich zahlreiche bewegliche, lange Stäbchen. Mitte September wurden zwei Flaschen der vollständig sterilisirten Milch bakteriologisch untersucht (Plattenverfahren, Agar, Brutschrank). Sie erwiesen sich als steril. Die übrigen 26 Flaschen wurden hierauf bis zum 10. Dezember bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Anfangs Oktober ließen sich zwei Flaschen schon dem äußeren Ansehen nach als nicht steril erkennen. Unter dem noch vorhandenen, im Flaschenhalse sitzenden Rahmpfropf befand sich eine klare, gelblich gefärbte Flüssigkeit, die den größten Theil des Flaschenraumes einnahm; unterhalb derselben, am Boden der Flaschen lag eine weiße, käsige, quarkartige Masse. Beide Flaschen waren noch luftleer (knallten). Der Geruch des Flascheninhalts war nicht widerlich, käseartig, nach sich wach zersetzter Milch; die Reaktion schwach sauer. Durch das Plattenverfahren konnte in beiden Flaschen die Anwesenheit eines dem Heubazillus sehr ähnlichen Bakteriums nachgewiesen werden.

Die übrigen 24 Flaschen sahen unverändert gut aus. Der Inhalt von 2 derselben wurde am 10. Dezember mit negativem Ergebniß bakteriologisch untersucht; die Reaktion war ausgesprochen amphoter; Geruch und Geschmack entsprachen der gekochten Milch, die anderen 22 Flaschen kamen am 10. Dezember 1890 in den Brutschrank bei 36,5° und verblieben darin bis zum 19. Dezember, an welchem Tage alle bei ihrer Herausnahme keine sichtliche, auf Bakterienwachsthum zurückzuführende Veränderungen aufwiesen. Der Inhalt sämmtlicher Flaschen hatte jedoch mehr oder minder stark gebuttert, so daß in der Rahmschicht Butterkügelchen überall wahrzunehmen waren. Die Reaktion der Milch war auch jetzt noch ausgesprochen amphoter, der Geruch gut, nach gekochter Milch. Milchschmutz war nur spärlich vorhanden. Von 10 Flaschen wurden am 19. Dezember Agarplatten gemacht, von jeder Flasche zwei Reihen, und erwiesen sich dieselben nach viertägigem Verweilen im Brutschranke bei 36,5° sämmtlich als steril.

Diese Versuchsreihe hatte somit gezeigt, daß die sogenannte Vorsterilisation nicht im Stande gewesen war, eine Dauermilch zu erzielen. In den nur dieser Operation unterzogenen Flaschen trat schon nach wenigen Tagen saure Zersetzung ein. Die vollsterilisirte Milch dieser Reihe konnte dagegen auf den Namen einer Dauermilch mit Recht Anspruch machen, denn sie hielt sich in genießbarem Zustande mehrere Monate

Digitized by Google

lang anscheinend unverändert und erwies sich im Allgemeinen als keimfrei. Die Milch in 2 Flaschen schlug nach etwa 1 Monat bei Zimmerwärme um; sie enthielt eine dem Heubazillus ähnliche Bakterienart.

6. Milch, sterilisirt am 8. Oktober 1890.

Beobachtet wurden 4 Flaschen (Eckflaschen), die Ende Oktober in unseren Besitz kamen, dieselben blieben bis zum 29. Dezember im warmen Zimmer, an welchem Tage sie noch ein normales Aussehen zeigten und kamen alsdann in den Brutschrank bei 33°; darin verblieben sie 4 Tage, bis zum 2. Januar 1891. Bei ihrer Herausnahme konnte an ihnen keine auffallende Veränderung wahrgenommen werden. Milchschmutz war in allen 4 Flaschen ziemlich vorhanden. Zwei Flaschen von augenscheinlich gleichem Aussehen wurden am 8. Januar geöffnet; der Inhalt der einen reagirte deutlich amphoter, der der zweiten war dagegen schwach sauer und zeigte einen etwas anderen Geruch, sowie mehr Milchschmutz. Vom Inhalte beider Flaschen wurden eine Reihe Agarplatten gemacht und der Milchschmutz auf Bakterien untersucht. Während nun in der amphoter reagirenden Milch weder im Milchschmutz noch in der Milch durch das Plattenverfahren Bakterien gefunden werden konnten, zeigte die Milch aus der anderen Flasche schon bei der direkten Untersuchung des Schmutzabsatzes bewegliche Bakterien im hängenden Tropfen; sowohl im Milchschmutz wie in der Milch wurden durch das Plattenverfahren Kolonieen der gleichen Bakterienart aufgefunden. Auf den mit 1 ccm Milch besäten Agarplatten waren im Brutschrank zahlreiche Kolonieen gewachsen, die dem Nährboden einen deutlich an Acetamid erinnernden Geruch verliehen, und unter dem Mikroskope betrachtet, sich als kleine, spinnenförmige, unregelmäßige, nicht durchsichtige Gebilde erwiesen, welche die ganze Platte durchsetzten. Die Oelimmersion löste diese spinnenförmigen Kolonieen in ein Gewirr von ziemlich schlanken Stäbchen auf, an denen endständige, große, ellipsoide Sporen wahrzunehmen waren, und die im hängenden Tropfen Bewegung zeigten. In den mit 4 Tropfen der Milch gemachten Platten waren die Kolonieen weniger zahlreich, und es zeigten hier die in der Tiefe gelegenen meist eine spitz eiförmige (linsenähnliche), undurchsichtige Gestalt mit glattem Rande, der aber fast durchweg mit seitlichen Auswüchsen besetzt war. Die an der Oberfläche liegenden Kolonieen bildeten dagegen mit dem bloßen Auge wahrnehmbare, weiße, feuchtglänzende Tröpfchen. Auch hier fanden sich immer die schon erwähnten Sporen. Diese Bakterien, welche auch bei den nachfolgenden Versuchsreihen wiederholt aufgefunden wurden, haben wir schlechthin als „Köpfchenbakterien" bezeichnet. Die noch nicht mit Sporen versehenen Stäbchen zeigten, ähnlich wie der Heubazillus, in der Nähe der Enden 2—6 glatte oder nur leicht wellige Geißeln.

Die beiden übrig gebliebenen Flaschen kamen am 9. Januar nochmals in den Brutschrank und verblieben darin bei 36,5° bis zum 14. Januar. An diesem Tage waren beide Flaschen umgeschlagen. Sie erwiesen sich luftleer, hatten einen eigenartigen, nicht unangenehmen, käseähnlichen Geruch und saure Reaktion.

In beiden Flaschen wurden bei der bakteriologischen Untersuchung Reinkulturen des oben beschriebenen keulenförmigen Köpfchenbazillus gefunden.

Die Milch auch dieser Versuchsreihe konnte somit als Dauermilch bezeichnet werden.

Digitized by Google

Sie hielt sich mehrere Monate anscheinend unverändert sowohl bei Zimmertemperatur, als auch bei 33°. Trotzdem ergab die nähere Untersuchung, daß diese äußerlich gleichen Milchproben verschieden waren. Eine Probe war amphoter und keimfrei, eine andere schwach sauer und enthielt die Köpfchenbakterien, die sich auch in dem augenscheinlich gleichmäßig auf die Flaschen vertheilten Milchschmutz vorfanden. Zwei Milchproben, die monatelang bei Zimmerwärme und 4 Tage bei 33° äußerlich unverändert geblieben waren, schlugen erst nach weiterem Bebrüten bei 36,5° C um; sie enthielten ebenfalls den Köpfchenbazillus.

7. Milch, die Anfangs November 1890 sterilisirt und in Berlin im Handel zu haben war.

10 Flaschen dieser Milch, die bis zum 4. Januar 1891 im warmen Zimmer aufbewahrt worden, wurden an diesem Tage in den Brutschrank bei 36,5° gebracht. Am 8. Januar war der Inhalt von 3 Flaschen umgeschlagen; in allen, auch den nicht veränderten Flaschen, hatte sich ziemlich viel Milchschmutz abgesetzt. Bei der bakteriologischen Untersuchung wurden in den 3 umgeschlagenen und in 6 der unverändert gebliebenen Milchproben die bei der vorigen Versuchsreihe beschriebenen Köpfchenbakterien gefunden, nur eine Flasche erwies sich als keimfrei.

8. Milch, sterilisirt am 8. November 1890.

Zur Untersuchung erhielten wir am 11. November 60 Flaschen Milch aus Nauen, die am 8. November in Berlin die vollständige Sterilisation durchgemacht hatte. Die Milch wurde im warmen Zimmer aufbewahrt, und bis Ende Januar 1891 konnten wir an ihr keine Veränderungen bemerken. Ihr Aussehen war das gewöhnliche; sie hatte in allen Flaschen stark aufgerahmt, zeigte schwach gelbliche Farbe und enthielt ziemliche Mengen Milchschmutz.

Vom 30. November 1890 an wurde eine Flasche bei einer Temperatur von 30° aufbewahrt. Ihr Inhalt war am 19. Dezember umgeschlagen. In den von dieser Milch gemachten Agarplatten wurden zahlreiche Kolonieen der beschriebenen Köpfchenbakterien gefunden.

Am 19. Dezember kamen weitere 7 Flaschen der Milch in den auf 30° C eingestellten Brutschrank; von diesen waren am 29. Dezember 5 Flaschen umgeschlagen. Von 6 Flaschen, welche seit dem 29. Dezember bei 33° gestanden hatten, zeigten schon am 2 Januar 1891 3 Flaschen eine Zersetzung des Inhaltes. Die Milch in 10 Flaschen, die vom 4. Januar ab bei 36,5° gehalten wurde, war sämmtlich am 8. Januar umgeschlagen.

Alle Flaschen wurden sofort bakteriologisch untersucht, und es ergab sich folgender Befund:

Zur besseren Uebersicht sollen die Flaschen wie folgt bezeichnet werden.

1. Die umgeschlagenen Flaschen:

10 Flaschen	bei 36,5° C	vom 4. bis 8. Januar 1891	mit	1—10
3 „	„ 33°	„ „	29. Dezember 1890 bis 2. Januar 1891	mit	11—13
5 „	„ 30°	„ „	19. bis 29. Dezember 1890	mit	14—18

Digitized by Google

2. Die anscheinend unverändert gebliebenen Flaschen:

2 Flaschen bei 30° C vom 19. bis 29. Dezember 1890 mit . . I u. II
3 „ „ 33° „ „ 29. Dez. 1890 bis 2. Jan. 1891 mit III, IV u. V

Befund: Flasche 1: Die mit 1 ccm Milch gemachten Platten rochen nach saurem Kleister. Sie waren dicht durchsetzt von zahlreichen kleinen, zierlichen, spinnenförmigen Kolonieen, welche den Kolonieen der Köpfchenbakterien ähnlich, aber viel zierlicher und zarter waren. Die mit 4 Tropfen Milch angefertigten Platten rochen ebenfalls nach saurem Kleister und enthielten viele etwas größere Kolonieen derselben Art. Die Oelimmersion löste dieselben in ein Gewirr von äußerst zarten Fäden auf; ganz vereinzelt fanden sich darin kugelige, das Licht stark brechende Sporen. Flasche 2 und 3 gaben denselben Befund. Flasche 4: Die mit 1 ccm Milch gemachten Platten enthielten neben den eben beschriebenen Kolonieen noch eine ziemliche Anzahl Kolonieen einer anderen Bakterienart, die an einigen Stellen auf der Agarfläche eine matte, runzlige Haut bildeten und sich bei näherer Untersuchung als Kartoffelbazillen erwiesen. Flasche 5: Alle Platten rochen wieder nach saurem Kleister. Diejenigen von 1 ccm Milch enthielten in großer Menge die bei Flasche 1 erwähnten, zarten, spinnenförmigen Kolonieen; die anderen Platten waren durchsetzt mit zahlreichen etwas größeren Kolonieen derselben Art. Flasche 6: Derselbe Befund. Die Oelimmersion löste die Kolonieen wieder in das Gewirr der bei Flasche 1 beschriebenen Mikroorganismen auf. Ein genauer Vergleich mit den früher gefundenen keulenförmigen Köpfchenbakterien zeigte, daß die letzteren etwa doppelt so breit und dabei auch länger waren. Die Sporen derselben waren ebenfalls viel größer und ellipsoid geformt, während die Sporen der hier gefundenen Bakterien kleiner und fast kugelrund waren; sie saßen jedoch auch an den Enden der Bazillen, so daß dieselben gleichfalls als Köpfchenbakterien anzusprechen waren. Die Stäbchen waren überhaupt viel zarter, als die der ersterwähnten Art und trugen nahe an den Enden meist 2 nicht wellige Geißeln. Flasche 7: In den Platten mit 1 ccm Milch wuchsen eine ziemliche Anzahl rundlicher Kolonieen, deren Peripherie mit zahlreichen verzweigten Ausläufern versehen war. Auf den mit 4 Tropfen Milch besäten Platten war fast die ganze Oberfläche mit einer schwach glänzenden, am Rande zart gelappten, weißen Kulturschicht überzogen. Die Oelimmersion ließ die Kolonieen und den Belag aus Haufen von meist freiliegenden, ellipsoiden Sporen zusammengesetzt erscheinen; nur vereinzelt fanden sich Stäbchen, in deren Mitte eine Spore lag. Flasche 8: Die mit 1 ccm Milch angefertigten Platten waren durchsetzt von zahlreichen Kolonieen, anscheinend zweier verschiedener Arten. Die in der Tiefe gelegenen zeigten kugelige, an der Peripherie unregelmäßig zerzauste Form; die mehr oberflächlich gelegenen waren zu rauhen, schwach glänzenden Rasen ausgewachsen, die sich schon bei schwacher Vergrößerung in ein Gewirr von zarten Fäden auflösen ließen. In den mit 4 Tropfen Milch gemachten Platten fanden sich äußerst zahlreiche Kolonieen der kugeligen, ersterwähnten Art, dazwischen aber auch vereinzelte der blassen, spinnenförmigen Kolonieen. Der schleimige feuchtglänzende Belag bestand aus einem Gewirr von ziemlich großen, an den Enden abgerundeten Stäbchen, in welches zahlreiche große ellipsoide Sporen eingelagert waren. Bei der Untersuchung

Digitized by Google

der spinnenförmigen Kolonieen mit der Oelimmersion ergab sich, daß dieselben aus zarten, dünnen Fäden bestanden, die von Bazillen mit kugeligen, endständigen Sporen gebildet wurden. Flasche 9 lieferte denselben Befund, wie Flasche 1. Flasche 10: In den Platten fanden sich in großer Zahl die kleinen, blassen, spinnenförmigen Kolonieen, dazwischen viele große, meist unregelmäßig kugelige, feste, undurchsichtige Kolonieen mit theilweise ausgefranzter Oberfläche; die letzteren bestanden aus vereinzelten großen, schlanken Stäbchen, die in Haufen von großen, länglich eiförmigen, glänzenden Sporen eingelagert waren. Die spinnenförmigen Kolonieen bestanden aus einem Netzwerk äußerst zarter, dünner Stäbchen mit endständigen, kugeligen Sporen. Flasche 11, 12, 13 und 14 gaben denselben Befund wie Flasche 1. Flasche 15: Die Platten waren durchsetzt von zahlreichen gleichartigen Kolonieen. Bei schwacher Vergrößerung erinnerten dieselben an große, dicke Spinnen. Die Oelimmersion löste sie in ein Gewirr von reihenförmig angeordneten, ziemlich großen, ellipsoiden Sporen auf, zwischen denen hie und da dünnere, blasse Bazillen eingelagert erschienen; anscheinend waren auch diese Sporen endständig, und lagen manchmal an beiden Enden der Bazillen. Die oberflächlich gelegenen Kolonieen bildeten einen matten, hauchähnlichen Ueberzug. Flasche 16: In der Tiefe der Platten zahlreiche anscheinend gleichartige, kugelige, große Kolonieen, deren Zentrum durchsichtiger erschien, als die etwas ausgezackte Peripherie. Die Oberfläche des Schälchens war von einer matten, leicht runzligen und an einigen Stellen schwach feuchten Bakterienhaut überzogen. Die Kolonieen bestanden aus zarten, blassen Stäbchen, die etwas kleiner als Heubazillen waren. Sporen konnten nur an einigen Stellen beobachtet werden. Dieselben stellten ellipsoide Gebilde dar von größerem Dickendurchmesser als die Bakterien. Flasche 17: Alle Platten mit zahlreichen der bei Flasche 16 beschriebenen Kolonieen besetzt. Die Oberfläche des Agars war von einer dicken, matten Haut überzogen, die sich sehr schwer zusammenhängend ablösen ließ; dieselbe bestand aus zahllosen der vorerwähnten Bakterien und war mit ellipsoiden, reihenförmig liegenden anscheinend mittelständigen Sporen dicht besetzt. Flasche 18 zeigte denselben Befund wie Flasche 16 und 17. Flasche I: Die mit 1 ccm Milch angefertigten Platten waren durchsetzt von zahllosen Kolonieen, welche vermittelst dicker, proteusähnlicher Ausläufer zusammenhingen. In den mit 4 Tropfen Milch gemachten Platten lagen die Kolonieen weiter von einander und zeigten hier die öfters erwähnte Spinnenform, jedoch waren die Ausläufer, sowie die ganzen Kolonien viel gröber und weniger durchsichtig, als die Kolonieen der Köpfchenbakterien. Die an der Oberfläche liegenden Kolonieen waren matt. Die Oelimmersion ließ dieselben als ein Gewirr von Fäden erkennen, die aus Stäbchen von etwa der Größe der Heubazillen bestanden. Sehr zahlreiche große, länglich ellipsoide, anscheinend endständige Sporen waren in das Fadengewirr eingelagert. Flasche II: In allen Platten zahlreiche kleine, blasse, spinnenförmige Kolonieen, die aus zarten mit endständigen, runden Sporen versehenen Bazillen bestanden. Flasche III und Flasche IV lieferten denselben Befund wie Flasche II. Flasche V: Alle Platten mit zahllosen Kolonieen von zarter, spinnenförmiger Gestalt besetzt, welche sich in ein dichtes Gewirr von Fäden mit großen ovalen Sporen auflösen ließen; Stäbchen ohne Sporen, deren Durchmesser etwas geringer war, als der kleinste Durchmesser der Sporen, lagen ganz vereinzelt zwischen

Digitized by Google

diesen Sporenketten. Auf der Oberfläche des Agars zeigten die Kolonieen eine matte Beschaffenheit.

Die Milchproben dieser Versuchsreihe hatten sich also mehrere Wochen anscheinend unverändert bei Zimmerwärme gehalten; bei der darauf folgenden Bebrütung, soweit sie derselben unterzogen wurden, zersetzten sie sich. Aus diesen Proben wurden verschiedene Bakterienarten gewonnen, die sich alle durch schnelle Sporenbildung auszeichneten; in den bebrüteten Flaschen hatten sich weder Gase, noch erheblichere Mengen Säure gebildet.

Versuche vom 10. November 1890.

An diesem Tage wurden zwei Versuche angestellt:

1. Volle Beschickung des Apparates mit Abendmilch vom 9. November aus Nauen; 74 l Milch in 228 Flaschen;
2. theilweise Beschickung des Apparates mit Milch aus dem Kuhstalle in der Jüdenstraße und mit besonders infizirter Milch.

In beiden Versuchen wurde die Temperatur im Apparate und in der Milch zunächst an den zu demselben gehörenden 2 Thermometern von Zeit zu Zeit abgelesen, dann aber auch durch hineingebrachte Maximalthermometer im Apparate und in der Milch bestimmt. Die nach den Versuchen abgelesenen Zahlen sind in die Tabellen eingetragen.

Die erste an diesem Tage unternommene Versuchsreihe ist nachstehend mit der Ziffer 9 und die zweite mit 10 bezeichnet.

9. Erste Versuchsreihe vom 10. November 1890.

Anfang der Vorsterilisation 10 Uhr 40 M. Bei der Vorsterilisation wurden gegen 26 l Kondenswasser erhalten. Die Erhitzung der Milch ging etwas zu hoch. Sie soll in der Regel nicht viel höher als 90° gehen; zu dem Zwecke hätte die Dampfzufuhr etwas früher, als geschah, gemäßigt, und das Abblaseventil geöffnet werden müssen; es soll dies geschehen, sobald das Thermometer in der Milch etwa 80° anzeigt. Bei dem Versuche hatte der Röhrenkessel ungefähr 2 Atmosphären Dampfdruck.

Der Gang der Temperatur während der Vorsterilisation und die nach Beendigung derselben aufgezeichneten Thermometerablesungen sind in nachstehende Tabellen eingetragen.

Digitized by Google

a) Thermometerablesungen während der Vorsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Zeit Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang des Dampfeinlasses in den kalten Apparat .	10	40		
	10	55	88°	
Es strömt unten Dampf aus . .	10	56	94°	
	11	—	99°	95°
	11	01		98°
Der Abblase- und Abflußhahn unten wird geschlossen und das Abblaseventil oben geöffnet	11	04	101°	99°
	11	11	99.5°	99.5°
Dampf tritt langsam von oben und unten ein . . .	11	15		99.5°

Schluß. 15 Minuten nach dem Zeitpunkte, an welchem die Temperatur der Milch auf 95° gestiegen.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Vorsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn	99°
„ links vorn	99°
„ in der Mitte	99°
rechts vorn auf dem Einsatze liegend	102°
links vorn	102°
in der Mitte	103°
am Boden an der tiefsten Stelle des Apparates liegend . .	101.5°
in der Mitte des Apparates frei hängend	101°

Nach Beendigung der Vorsterilisation wurde der Apparat geöffnet, die Milch herausgenommen und zur Abkühlung bei Seite gestellt. Nach Verlauf von annähernd 5 Stunden erfolgte in der beschriebenen Weise die Hauptsterilisation. Die Temperaturablesungen während und nach Schluß derselben sind in folgende beiden Tabellen eingetragen.

a) Thermometerablesungen während der Hauptsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Zeit Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang des Dampfeinlasses	4	12		
	4	37	90°	96°
	4	38	97°	96.5°
	4	39	99°	97.5°
Schluß der Dampfzufuhr von oben .	4	40	100°	
Dampfeintritt jetzt von unten . . .	4	41		100°
Dampf bläst oben ab	4	43	102.5°	102°
Schluß	5	06	102.5°	102.5°

Von 4 Uhr 43 M. an bläst der Dampf oben durch das Abblaseventil ab, das auf einen Druck, der annähernd einer Temperatur von 102,5° entspricht, eingestellt ist. Der Dampfkessel hat bei diesem Versuche etwas über 1 Atm. Druck.

4 Uhr 40 M. Schluß der Dampfzufuhr von oben, Dampfeintritt jetzt von unten. Von 4 Uhr 41 M. an, dem Zeitpunkt, an dem das Thermometer in der Milch 100° anzeigt, bleibt die Milch noch 25 Minuten im Dampfe unter dem Druck, der einer Temperatur von 102,5° entspricht. Dann wird das Abblaseventil etwas geöffnet, bis das Thermometer vorn in der Milch eben anfängt zu fallen, und darauf werden sofort die Flaschen geschlossen.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Hauptsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechte Ecke hinten . . .	102°
„ linke Ecke hinten . . .	102°
„ in der Mitte	101°
rechts hinten auf dem Einsatze liegend	103°
links hinten	101,5°
in der Mitte	103,5°
am Boden des Apparates liegend	102°
in der Mitte des Apparates frei hängend	102°

Digitized by Google

Von der in unserem Beisein, wie vorstehend angegeben, behandelten Milch aus Nauen erhielten wir am 11. November 188 Flaschen; sie wurden im warmen Zimmer aufbewahrt, und es konnte bis Ende Januar 1891 an dem Inhalte der Flaschen eine Veränderung nicht wahrgenommen werden.

Am 19 Dezember kamen 22 Flaschen davon in den Brutschrank bei 36,5°. Der Inhalt von 16 derselben wurde am 23. Dezember umgeschlagen vorgefunden. Von weiteren 20 Flaschen, die vom 25. bis 29. Dezember bei 33° bebrütet waren, zeigten 10 ein Umschlagen ihres Inhaltes. 6 Flaschen, die sich während der Zeit vom 25. bis 29. Dezember bei 33° gut gehalten hatten, kamen am 31. Dezember in den Brutschrank von 36,5°; am 4. Januar fand sich der Inhalt von nur 4 Flaschen umgeschlagen vor; die zwei unverändert gebliebenen Flaschen wurden noch bis zum 8. Januar 1891 bei derselben Temperatur gelassen, erlitten aber auch bis dahin keine wahrnehmbare Veränderung.

Von 7 Flaschen Milch, die seit dem 29. Dezember bei 30° aufbewahrt wurden, schlug bis zum 4. Januar 1 Flasche um; am 6. Januar fanden sich weitere 3 Flaschen, am 12. Januar 1, und am 14. Januar wieder 1 Flasche umgeschlagen vor, sodaß jetzt nur eine Flasche übrig blieb, welche sich dann auch bis zum 24. Januar unverändert bei dieser Temperatur hielt.

Der Inhalt von folgenden Flaschen wurde bakteriologisch untersucht: 4 Flaschen, die in der Zeit vom 19. bis 23. Dezember umgeschlagen waren, dann 10 Flaschen, wovon 5 während der Zeit vom 19. bis 23. Dezember und 5 vom 25. bis 29. Dezember umgeschlagen waren; bei letzteren wurde auch die gebildete Menge Säure bestimmt. Ferner wurden untersucht die 4 Flaschen, die erst in der Zeit vom 25. Dezember 1890 bis 4. Januar 1891 sich verändert hatten, die 6 Flaschen, welche zu verschiedenen Zeiten bei 30° umgeschlagen waren, und endlich alle 12 Flaschen, die im Brutschrank sich anscheinend unverändert gehalten hatten. Außerdem kamen noch 8 Flaschen Milch, die bei Zimmertemperatur gestanden, zur Untersuchung. In sämmtlichen, umgeschlagenen Flaschen wurde dieselbe Bakterienart gefunden, welche schon an anderer Stelle als „Köpfchenbazillen" beschrieben ist. In 10 Flaschen, die sich bei Bruttemperatur gehalten, fanden sich trotzdem ebenfalls diese Köpfchenbakterien vor. Nur die 2 Flaschen, die sich vom 25. Dezember 1890 bis 8. Januar 1891 bei 33° und 36,5° gehalten, und die 1 Flasche, welche bei 30° vom 29. Dezember 1890 bis 24. Januar 1891 unverändert geblieben, gaben einen anderen Befund. Die bei 30° gut gebliebene Milch war keimfrei. Von den beiden zuerst bei 33° und dann bei 36,5° unverändert gebliebenen Flaschen war die eine, welche schwach amphoter reagirte, ebenfalls keimfrei; die andere dagegen, die schwach saure Reaktion zeigte, enthielt Bakterien, jedoch auffallender Weise nicht die in den Flaschen dieser Versuchsreihe sonst gefundenen Köpfchenbakterien, sondern eine andere, große und längliche Sporen bildende Bakterienart; diese wuchs auf Agarflächen als eine mattglänzende, runzelige Haut, auf Kartoffeln in Form eines rothen, kleinfaltigen Belages von eigenthümlichem angenehmen Geruch. In 6 von den 8 bei Zimmertemperatur gehaltenen Flaschen konnten bei der bakteriologischen Untersuchung die bekannten Köpfchenbakterien aufgefunden werden, 2 erwiesen sich als keimfrei. Letztere 8 Flaschen wurden gleich nach Entnahme der

Digitized by Google

zur bakteriologischen Untersuchung erforderlichen Menge Milch wieder geschlossen und 4 Tage lang bei 36,5° bebrütet, nach welcher Zeit alle umgeschlagen vorgefunden wurden. Während sich in den Flaschen, die vorher die Köpfchenbakterien enthalten hatten, dieselben wieder auffinden ließen, konnten in den 2 Flaschen, die bei der ersten Untersuchung sterile Platten lieferten, die Köpfchenbakterien auch jetzt nicht gefunden werden, es fanden sich dagegen andere Bakterien vor, die wahrscheinlich beim Oeffnen der Flaschen erst hineingekommen waren.

Um ein Urtheil über die Menge der durch die Köpfchenbakterien in der Milch gebildeten Säure zu bekommen, wurde in 10 Flaschen der umgeschlagenen Milch die Säuremenge durch Titriren bestimmt. Es ergab sich folgendes:

Von einer Kalilauge, die so gestellt war, daß 1 ccm derselben 0,0047 g Milchsäure entsprach, wurden verbraucht für je 10 ccm Milch oder Serum:

	Gesammt-Milch	Serum		Gesammt-Milch	Serum
Flasche 1	13,8 13,4	10,3	Flasche 6	14,1 14,0	10,8 10,6
2	12,0 11,8	10,0	7	12,5 12,7 12,0	10,8
3	12,6 12,2		8	12,5 12,0	
4	12,8 13,1	10,2	9	13,4 13,0	10,7
5	13,0 13,7	10,6	10	13,2 13,6	

Die gebildete Menge Säure war also ziemlich geringfügig; sie entsprach für die Gesammtmilch im Mittel der Versuche 6 g Milchsäure im Liter, für das Serum 4,9 g; die Zahl für das Serum war niedriger, weil in letzterem die Endreaktion früher erkannt wurde.

Die bakteriologische Untersuchung dieser vollsterilisirten Milch, welche durch ihre mehrwöchentliche Haltbarkeit in genießbarem Zustande sich als Dauermilch kennzeichnete, erwies, daß sie trotzdem nicht durchweg keimfrei war; die meisten Flaschen enthielten vielmehr die als Köpfchenbakterien bezeichneten Mikroorganismen in mäßiger Menge. Die Milch hatte in den Flaschen einen nicht unerheblichen Absatz von Milchschmutz gebildet. Derselbe wurde genauer untersucht. Er war von grauweißlicher Farbe und haftete ziemlich fest an der Glaswand. Unter der Oelimmersion zeigte es sich, daß er aus einer feinkörnigen Grundsubstanz von wahrscheinlich geronnenem Eiweiß oder Kasein bestand, in welche zahlreiche Milchkügelchen eingebettet lagen. Daneben fanden sich allerhand mikroskopische Reste von Pflanzen, ganze Verbände zum Theil chlorophyllhaltiger Zellen, undurchsichtige Bröckchen von schwarzer und brauner Farbe, gefärbte und farblose Fäserchen von Zeugstoffen. Ganz vereinzelt konnten dazwischen stäbchenförmige Gebilde erkannt werden, die vielleicht Bakterien waren. Sporen hätte man zwischen den zahlreichen Butterkügelchen nicht herausfinden können. In den von diesem Absatz angefertigten Agarplatten gingen sehr zahlreiche Bakterienkolonieen an, die, wie

Digitized by Google

der vorherrschende Geruch der Kulturen nach Acetamid und die Prüfung mit der Oelimmersion ergaben, aus den keulenförmigen Köpfchenbazillen bestanden.

Es ist demnach die Vermuthung gerechtfertigt, daß die Bakterien, welche die Milch dieser Versuchsreihe aufwies, durch den Milchschmutz hineingelangt waren. Eine gleichmäßige Vertheilung desselben auf alle Flaschen hat sicherlich nicht stattgefunden, und so kam es, daß der Inhalt der einen Flasche im Brutschrank früher, der der anderen Flasche später sich zersetzte, einige wenige Flaschen aber gar keine Bakterien enthielten.

10. Zweite Versuchsreihe vom 10. November 1890.

Milch aus dem Kuhstalle in der Jüdenstraße wurde mit 9 verschiedenen Bakterienarten infizirt und zwar in der Weise, daß mit jeder Bakterienart je 6 Flaschen versetzt wurden; 8 Bakterienarten kamen in Form von Sporen zur Verwendung; wir ließen die sporenhaltigen Massen in ziemlich dicker Schicht an die Hälse und Wände der Flaschen antrocknen. Mit jeder Art wurden auch Reagirzylinder in derselben Weise beschickt zur nachherigen Kontrole. Die dazu verwandten Bakterien waren: Sporen von Milzbrand, Sporen dreier Kartoffelbazillen, zweier aus unvollkommen sterilisirter Milch mit Hülfe der Fleischpepton-Gelatineplatten gewonnenen Bakterien, Sporen der Heubazillen, der Milchsäurebazillen und der Bazillus der blauen Milch. Von den 9 Reihen Proben der mit verschiedenen Bakterien infizirten Milch wurde je eine Flasche nur der sogen. Vorsterilisation unterworfen und nachher geschlossen, die übrigen infizirten Flaschen wurden zusammen mit einer Anzahl nicht infizirter der vollen Sterilisation unterzogen. Die infizirten Flaschen standen in den Ecken und in der Mitte des Apparates.

Vor- und Hauptsterilisation erfolgten in derselben Weise, wie beim vorigen Versuche, auch wurden die Temperaturen während und nach den Operationen abgelesen. Die Ablesungen sind in nachstehende 4 Tabellen eingetragen:

a) Thermometerablesungen während der Vorsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Zeit Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang des Dampfeintritts	12	50		
	12	55	85°	
Das Ventil oben wird geöffnet . .	12	56	90°	
Dampf wird von unten und oben langsam zugelassen	12	57	97°	
	1	00	97°	91° [1]
	1	05	98°	97,5°
	1	10	98,5°	98,5°

[1]) Langsam steigend.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Vorsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn neben Bac. anthrac.	98°
Flasche rechts Mitte neben Kartoffelbazillus	98,5°
Flasche in der Mitte	98,5°
rechts vorn auf dem Einsatze liegend	99,5°
in der Mitte auf dem Einsatze liegend	98,5°
rechts vorn in der Mitte auf dem Einsatze liegend	98°
unten tief im Apparate	99°
In der Mitte frei hängend . .	100°

Digitized by Google

c) Thermometerablesungen während der Hauptsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang des Dampfeintritts von oben	6 00		
	6 09	95°	
	6 12	98,5°	90,5°
	6 17	100°	99° [1]
Schluß der Dampfzufuhr von oben.	6 18		100°
Jetzt Dampfeintritt von unten . . .	6 19	102°	101°
	6 36	102,8°	103°
Schluß	6 43		

[1]) Steigend.

d) Thermometerablesungen nach Schluß der Hauptsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche hinten Ecke neben Bac. anthrac.	101°
Flasche vorn Ecke neben Kartoffelbazillus	101°
Flasche in der Mitte	107,5° [2])
Ecke hinten auf dem Einsatze liegend	103°
Ecke vorn auf dem Einsatze liegend	103°
in der Mitte auf dem Einsatze liegend	102,5°
unten tief am Boden des Apparates liegend	103°
in der Mitte frei hängend . . .	102,5°

[2]) Therm. aus der Milch herausgeworfen neben der Flasche auf dem Einsatze liegend.

Die in der vorstehend beschriebenen Weise behandelten Milchproben wurden in das Laboratorium geschafft und, wie folgt, beobachtet.

Bei der Aufbewahrung im warmen Zimmer erlitt die Milch keinerlei sichtbare Veränderung.

Am 1. Dezember kamen 5 der infizirten Flaschen in den Brutschrank bei 30°; bis zum 19. Dezember war noch keine Aenderung in ihrem Aussehen eingetreten. Dieselben wurden dann am 23. Dezember in den Brutschrank von 36,5° gebracht. Am 27. Dezember war eine Probe, die mit den Sporen eines Kartoffelbazillus versetzt worden war, umgeschlagen; bei der bakteriologischen Untersuchung konnte aus derselben der betreffende Kartoffelbazillus wieder gewonnen werden.

Am 19. Dezember kamen ferner 14 Flaschen der infizirten und 4 Flaschen der nicht infizirten Milch in den auf 36,5° eingestellten Brutschrank. Am 23. Dezember war eine Probe, die mit den Sporen eines rothen Kartoffelbazillus und eine zweite, die mit Sporen einer anderen Kartoffelbazillenart versetzt worden war, umgeschlagen; durch das Plattenverfahren konnten in beiden Fällen die hineingebrachten Mikroorganismen wieder aufgefunden werden. Alle anderen Flaschen zeigten anscheinend unverändertes Aussehen. Bei der bakteriologischen Untersuchung ergab sich jedoch, daß nur die Flaschen, welche mit den Bazillen der blauen Milch, mit den Sporen der Milchsäure, des Milzbrandbazillus und des Heubazillus versetzt worden, keimfrei, daß dagegen in allen anderen Flaschen die Bakterien nicht abgetödtet, sondern durch das Plattenverfahren wieder auffindbar waren.

Die im Brutschrank gewesenen und die bei gewöhnlicher Temperatur gehaltenen, nicht infizirten Milchproben waren alle keimfrei.

Diejenigen infizirten Flaschen, welche nur der Vorsterilisation unterzogen waren,

Digitized by Google

kamen nicht erst in den Brutschrank; sie wurden einige Tage nachher untersucht; der Inhalt der meisten hatte sich schon zersetzt. Die hineingebrachten Bakterien konnten bis auf die Bakterien der blauen Milch, der Milchsäure und des Milzbrands durch das Plattenverfahren wieder aufgefunden werden. Zum Nachweis des Milzbrands wurden 2 ccm der betreffenden Milch einem Meerschweinchen und 0,5 ccm einer Maus in die Bauchhöhle gebracht. Beide Thiere blieben gesund. Die hineingebrachten Milzbrandsporen waren also schon durch die Vorsterilisation abgetödtet. Durch Kontrolversuche war festgestellt, daß schon 1 ccm der mit Milzbrandsporen infizirten, aber nicht vorsterilisirten Milch ausreichte, Meerschweinchen an typischem Milzbrand zu tödten.

Das Ergebniß dieser Versuchsreihe ist in Kürze folgendes: Die nicht infizirte Milch war durch das volle Verfahren, nicht aber durch die Vorsterilisation, wirklich keimfrei geworden; von 9 Bakterienarten, 8 in Form von Sporen, hatten 5 der letzteren die volle Sterilisation ausgehalten (3 Kartoffelbazillenarten und 2 anscheinend zur Gruppe der Heubazillen gehörige). Die Bakterien der blauen Milch, die Sporen des Milzbrands und der Milchsäurebakterien waren sowohl durch das volle Verfahren, als auch schon durch die Vorsterilisation abgetödtet.

Interessant ist der Vergleich mit dem Ergebniß der vorigen Versuchsreihe. Dort hatte das Verfahren nicht ausgereicht, die Milch keimfrei zu machen, während es hier vollkommen gelungen war; zu der vorigen Versuchsreihe wurde Milch aus Nauen, zu dieser Reihe Milch aus der Jüdenstraße benutzt. Da in beiden Fällen dasselbe Verfahren der Sterilisation innegehalten wurde, kann die Verschiedenheit des Ausfalls wohl nur eine Folge der Ungleichheit der beiden Milchsorten sein. In der Milch aus Nauen war der Milchschmutzabsatz sehr stark, während die Milch aus der Jüdenstraße davon fast frei war.

11. Milch, sterilisirt am 11. November 1890.

In unseren Besitz kamen am 12. November 12 Flaschen Milch (Nauen), die am 11. November bei voller Beschickung des Apparates sterilisirt worden waren. Im Zimmer aufbewahrt, erlitten sie keine Veränderung. Ihr Aussehen war das gewöhnliche. Eine Flasche der Milch, die vom 30. November an bei 30° gestanden, war am 6. Dezember umgeschlagen. Von 8 Flaschen, die vom 23. Dezember an bei 36,5° gehalten waren, zeigten am 27. Dezember 6 eine Zersetzung des Inhaltes. Alle Flaschen waren luftleer, die umgeschlagenen hatten einen nicht unangenehmen, säuerlich käsigen Geruch und saure Reaktion. Von den Flaschen, die im Brutschrank keine Veränderung erlitten, zeigte die eine schwachsaure, die andere amphotere Reaktion, und beide den Geruch nach gekochter Milch. In sämmtlichen Flaschen, auch in den beiden im Brutschrank nicht veränderten, wurden Bakterien und zwar in allen nur die schon beschriebenen Köpfchenbakterien aufgefunden.

In dieser Versuchsreihe war die Milch ebenfalls durch das Verfahren in eine Dauermilch umgewandelt worden, die sich mehrere Wochen lang bei Zimmerwärme hielt. Sie war aber nicht keimfrei, sondern enthielt die mehrerwähnten Köpfchenbakterien. Interessant ist die Thatsache, daß die letzterwähnten Bakterien in allen Flaschen und

Digitized by Google

zwar ausschließlich gefunden wurden, trotzdem der Inhalt derselben hinsichtlich der augenscheinlichen Zersetzung bei Bruttemperatur (Umschlagen) und der Reaktion gegen Lackmus Verschiedenheiten darbot. Auf eine Erklärung dieses Befundes mußten wir verzichten.

12. Milch, sterilisirt am 12. November 1890.

Zu diesem Versuche wurden 6 Flaschen Milch aus dem Kuhstall in der Jüdenstraße verwendet, die mit tuberkulösem Material (vergl. folgende Versuchsreihe) infizirt waren; mit einer größeren Anzahl nicht infizirter Flaschen derselben Milch wurden sie, in die Ecken und in die Mitte des Apparates vertheilt, der Sterilisation unterzogen; eine Flasche mit tuberkulöser Milch wurde nur der Vorsterilisation unterworfen.

Vor- und Hauptsterilisation fanden in der beschriebenen Weise statt; desgleichen auch die Beobachtung der Temperaturen. Die Ablesungszahlen sind in nachstehende 4 Tabellen eingetragen.

a) Thermometerablesungen während der Vorsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang der Dampfzufuhr	12	40		
	12	50		85°
	12	53	88°	
	1	—	98°	97°
	1	07	99°	98,5°

Von 12 Uhr 50 Min. Dampfeintritt von unten und oben, Ventil ist oben offen. Von da an wird die Milch noch 15 Min. unter Dampf im Apparat gelassen, so daß 1 Uhr 7 Min. die Vorsterilisation beendet ist.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Vorsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn	95°
„ links „	95°
„ links hinten	96°
„ rechts „	95,5°
„ Mitte	95°
in der Mitte auf dem Einsatze liegend	98°
am Boden des Apparates liegend	95°
in der Mitte frei hängend . .	97,5°

c) Thermometerablesungen während der Hauptsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang des Dampfeinlasses . . .	4	40		
	4	44	86°	
	4	46	95°	89°
Dampfzufuhr . .	4	48	100°	
jetzt von unten . .	4	49		100°
	5	12	102,5°	102,5°

Schluß 5 Uhr 14 Min.

d) Thermometerablesungen nach Schluß der Hauptsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn	102,5°
„ links „	102,5°
„ rechts hinten	103,5°
„ links „	103,5°
„ Mitte	103,5°
auf dem Einsatze in der Mitte liegend	102°
am Boden des Apparates liegend	101,5°
in der Mitte freihängend . . .	102,5°

Digitized by Google

Die wie vorstehend behandelten Milchproben wurden sofort in das Laboratorium geschafft und weiter beobachtet. Ueber die Beobachtung der tuberkulösen Milch vergleiche die folgende Versuchsreihe.

25 Flaschen nicht infizirter Milch (Kuhstall aus der Jüdenstraße), die am 12. November zu gleicher Zeit wie die mit Tuberkulose infizirte Milch sterilisirt worden, wurden vom 13. November an im warmen Zimmer aufgehoben.

Am 31. Dezember kamen 14 Flaschen in den Brutschank bei 36,5° und verblieben darin bis zum 4. Januar 1891, ohne sichtliche Veränderung erlitten zu haben. Aus dem Inhalt von 12 Flaschen (Flasche 1 bis 12) wurden Agarplatten gegossen. Die Milch zeigte durchaus gutes Aussehen, wenig Milchschmutz, einen Geruch nach gekochter Milch und amphotere Reaktion. Zur Aussaat wurde von jeder Probe 1 ccm und 4 Tropfen genommen.

Befund: Flasche 1 keimfrei, ebenso Flasche 2. Flasche 3: Alle Platten durchsetzt von zahlreichen Kolonieen; die Oberfläche des Agars war theilweise mit einer matten, schwachglänzenden Haut überzogen; die Kolonieen erinnerten an die des Kartoffelbazillus. Sie bestanden aus Stäbchen von etwa der Größe des Heubazillus, die zu Fäden angeordnet und mit zahlreichen großen, ellipsoiden Sporen besetzt waren. Flasche 4: Alle Platten von zahlreichen anscheinend gleichartigen Kolonieen durchsetzt, welche von kugeliger Gestalt, mit etwas rauher Oberfläche und von einem zarten Hof umgeben waren. Sie bestanden aus großen Stäbchen, die fast alle mit großen ellipsoiden, endständigen Sporen besetzt erschienen. Zahllose dieser Sporen lagen auch frei da. Flasche 5, 6 und 7 waren steril. Flasche 8: In allen Platten nur wenige große Kolonieen. Die Oberfläche der mit 1 ccm Milch angefertigten Platten war vollständig, die der mit 4 Tropfen gemachten nur an einzelnen Stellen mit einer schwach glänzenden Bakterienhaut überzogen, welche aus zahlreichen großen Stäbchen bestand, die in eine dichtgedrängte Masse von großen, ellipsoiden Sporen eingelagert waren. Flasche 9: Die mit 1 ccm Milch gemachten Platten rochen eigenthümlich spermaähnlich und waren durchsetzt von Kolonieen anscheinend 2 verschiedener Arten, deren Grenzen ineinander liefen. Die Kolonieen bestanden aus einem Gewirr von großen, zu Fäden verbundenen Stäbchen, die mit zahllosen ellipsoiden Sporen besetzt waren; letztere lagen an den einander zugekehrten Enden der Stäbchen, viele auch frei. Flasche 10: Alle Platten durchsetzt von zahlreichen gleichartigen Kolonieen, die in der Tiefe ziemlich große Kugeln mit etwas durchsichtigem Zentrum darstellten und deren Peripherie mit unzähligen langen Ranken nach allen Richtungen hin besetzt war. Die Kolonieen bestanden aus einem Gewirr von perlschnurartig angeordneten, großen ellipsoiden Sporen, zwischen denen vereinzelt schlankere Stäbchen lagen. Flasche 11 und 12 waren steril.

Von der bis Anfangs Januar 1891 bei Zimmertemperatur unverändert gebliebenen Milch wurden noch 6 Flaschen bakteriologisch untersucht, aber in keiner derselben konnten Bakterien gefunden werden.

Die Milch dieser Versuchsreihe zeigte demnach ein ungleichmäßiges Verhalten. In einer Anzahl Flaschen befanden sich sporenbildende Bakterien verschiedener

Digitized by Google

Arten, die das Verfahren überstanden hatten, während eine andere Reihe der Proben thatsächlich keimfrei geworden war. Bei Zimmertemperatur hielt sich die Milch wochenlang gut; auch im Brutschrank zersetzten sich nur einzelne Proben. Anscheinend war die Vertheilung des Milchschmutzes eine ungleichmäßige.

13. Versuche mit tuberkulöser Milch.

Am 12. November 1890 wurden frische Tuberkelknoten aus der Lunge, der Milz und den Gekrösedrüsen einer Kuh zerschnitten, im Mörser zerquetscht, mit etwa 40 ccm steriler Milch innig verrieben und durch Gaze kolirt. Von dieser Flüssigkeit wurden 2 ccm einem Meerschweinchen in die Bauchhöhle eingespritzt. Dasselbe ging am 15. November Abends an Bauchfellentzündung ein. Die Hauptmenge der tuberkulösen Flüssigkeit wurde mit steriler Milch auf 90 ccm aufgefüllt und auf 6 Flaschen vertheilt, so daß jede 15 ccm erhielt. Von dem Inhalte einer alsdann mit steriler Milch angefüllten und gut durchmischten Flasche erhielten zwei Meerschweinchen je 2 ccm in die Bauchhöhle. Am 13. November wurden von der am 12. der Sterilisation unterzogenen, mit Tuberkulose infizirten Milch 6 Meerschweinchen je 2 ccm in die Bauchhöhle eingespritzt. Meerschweinchen Nr. 1 erhielt die nur der Vorsterilisation unterworfene, tuberkulöse Milch, Nr. 2 bis 6 erhielten je 2 ccm der der Gesammtsterilisation unterzogenen Milch aus verschiedenen Flaschen. Die Meerschweinchen wurden nach Ablauf von 4 Wochen am 13. Dezember getödtet.

Die beiden Kontrollthiere, welchen die mit tuberkulösem Material infizirte und dem Verfahren nicht unterzogene Milch eingespritzt worden war, erwiesen sich bei der Sektion als hochgradig tuberkulös; das Netz war aufgerollt, von zahlreichen Tuberkeln durchsetzt. Die Milz, die Leber und die untere Fläche des Zwergfells zeigten zahlreiche Knoten und zum Theil frische miliare Formen. Die letzteren fanden sich auch in den Lungen vor. Die anderen Meerschweinchen, welchen die tuberkulöse aber sterilisirte Milch eingespritzt worden war, zeigten den normalen Befund gesunder Thiere. Dies war auch der Fall bei demjenigen Meerschweinchen, das die nur vorsterilisirte, tuberkulöse Milch erhalten hatte.

Mithin ergänzten diese Versuche den schon im Sommer an Reinkulturen der Tuberkulose gewonnenen Befund dahin, daß die Tuberkelbazillen im fein in der Milch zertheilten, tuberkulösen Gewebe durch das Verfahren ebenfalls abgetödtet wurden.

14. Milch, sterilisirt am 15. November 1890.

Der Apparat wurde voll beschickt mit Abends vorher gemolkener Milch aus Nauen, die auf der Eisenbahn nach Berlin und dann auf einem Wagen ins Haus gebracht worden war. Morgens gegen 10 Uhr begann die Füllung der zuvor sterilisirten Flaschen. Den Ausweis über die auch bei diesem Versuche gemachten Temperaturbeobachtungen liefern nachstehende Tabellen:

Digitized by Google

a) Thermometerablesungen während der Vorsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Dampfeintritt . .	9	58		
	10	21		93°
	10	22	93°	
	10	28		96,5°
	10	34	98°	98,5°
Schluß	10	36		

Von 10 Uhr 21 Min. an noch 15 Min. im Dampf.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Vorsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn Ecke . . .	96,5°
„ links „ „ . . .	96,5°
„ rechts hinten Ecke. . .	96,5°
„ links „ „ . . .	96,5°
„ Mitte	96,5°
in der Mitte auf dem Einsatze liegend	98°
am Boden des Apparates liegend	97,5°
in der Mitte frei hängend . .	99°

c) Thermometerablesungen während der Hauptsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Dampfeintritt von oben	3	02		
	3	13	88°	
	3	17	96°	
	3	18		91°
jetzt Dampfeintritt von unten . . .	3	20	100°	97,5°
	3	22		100°
	3	27	102,8°	102,5°
Schluß	3	47		

d) Thermometerablesungen nach Schluß der Hauptsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn	101,5°
„ links „	101,5°
„ rechts hinten.	101,5°
„ links „	102°
„ Mitte	102,5°
auf dem Einsatze in der Mitte liegend	103°
am Boden des Apparates liegend	101,5°
in der Mitte frei hängend. . .	102,5°

Von dieser, in unserem Beisein am 15. November sterilisirten Milch, wurden am 16. November 180 Flaschen bei Zimmertemperatur aufgehoben. Bis Ende Januar 1891 hielt sich die Milch, soweit sie nicht vorher für andere Versuche benutzt wurde, unverändert. Am 21. Dezember kamen 20 Flaschen der Milch in den Brutschrank bei 33° und blieben darin bis zum 25. Dezember. Eine sichtliche Veränderung erlitten dieselben während dieser Zeit nicht. 8 dieser Flaschen wurden bakteriologisch untersucht und dabei 6 als keimfrei, 2 bakterienhaltig gefunden. Auf den mit der Milch der einen Flasche angefertigten Platten fanden sich zahlreiche kleine Kolonieen. An einigen Stellen hatte sich auf der Agaroberfläche ein matter Ueberzug gebildet. Unter dem Mikroskope sah man kugelige Kolonieen mit zahlreichen, verzweigten Ausläufern besetzt. Die Mitte der Kolonie war etwas durchscheinender, wie der Rand derselben, ihre Außenseite erschien moosartig bewachsen; manche Kolonieen zeigten ein derbes, spinnenförmiges Aussehen. Sie wurden gebildet aus zahllosen großen, ellipsoiden Sporen; nur wenige verblaßte, zu Fäden verbundene Stäbchen fanden sich vor, in deren Mitte zuweilen noch die Sporen wahrnehmbar waren. Die mit der Milch der anderen Flasche gemachten Platten ließen

Digitized by Google

zahlreiche kugelige, undurchsichtige Kolonieen erkennen, deren Oberfläche mit vielen dicken, oft vielfach verzweigten Ausläufern besetzt war. Sie überzogen die Agaroberfläche an manchen Stellen mit einem unter dem Mikroskope fein punktirt erscheinendem Belage. Bei stärkerer Vergrößerung erkannte man zahllose Sporen und nur wenige kurze Stäbchen. 4 Flaschen, die schon bei 33° gewesen, wurden am 10. Januar nochmals in den Brutschrank bei 36,5° gebracht und verblieben darin bis zum 14. Januar. Auch dann konnte an ihrem Inhalt eine Veränderung nicht beobachtet werden. Bakteriologisch untersucht erwiesen sich 2 als bakterienhaltig; in den beiden anderen konnten Bakterien nicht gefunden werden. Auf den mit Milch aus der einen Flasche gemachten Platten fanden sich zahlreiche ziemlich große, blasse, spinnenförmige Kolonieen. Die mit Milch aus der anderen Flasche gefertigten Platten hatten eigenthümlichen, spermaähnlichen Geruch und waren überzogen mit einer dicken, feucht glänzenden Haut. Die Kolonieen erkannte man mit bloßem Auge als weiße Punkte, die von einem hellen, fast kreisrunden Hofe umgeben waren; bei schwacher Vergrößerung stellten dieselben kugelige Gebilde dar, deren Oberfläche mit vielen zerzausten Auswüchsen besetzt war. Sie bestanden aus zahllosen großen, länglichen Sporen; nur wenige verblaßte Stäbchen lagen dazwischen.

6 Flaschen Milch kamen am 23. Dezember in den Brutschrank bei 36,5°; am 27. Dezember hatten alle noch ein gutes Aussehen, auch erwies sich der Inhalt von zwei dieser Flaschen bei der bakteriologischen Untersuchung als steril. Die übrigen 4 wurden nochmals am 10. Januar in den Brutschrank gebracht, ohne daß sie bis zum 14. Januar Veränderungen erlitten. Nur in einer Flasche konnten Bakterien gefunden werden, der Inhalt der drei anderen war keimfrei. Auf den mit Milch der ersten Flasche gemachten Platten waren nur etwa 200 Kolonieen derselben Art angegangen. Sie bildeten auf der Oberfläche der Platten weißliche, glänzende Punkte, in der Tiefe waren sie von meist kugeliger, oft auch eiförmiger Gestalt und zeigten gewöhnlich an einer Stelle des Randes verschlungene Ausläufer.

10 Flaschen Milch wurden vom 10. bis 14. Januar bei 36,5° belassen; auch von diesen Flaschen veränderte sich während dem keine. Bei der bakteriologischen Prüfung fanden sich 6 Flaschen keimfrei; in 4 Flaschen konnten Bakterien gefunden werden. Von diesen gaben 2 Flaschen denselben Befund. Sie enthielten beide einen grauen Kartoffelbazillus, der auf Agar rundliche Kolonieen bildete und die ganze Agarfläche äußerst rasch mit einer matten, runzligen Haut überzog. Die mit Milch aus der dritten Flasche gemachten Platten waren durchsetzt von zahlreichen meist spitz eiförmigen, mit seitlichen Auswüchsen versehenen Kolonieen. Auf den mit Milch aus der letzteren Flasche angefertigten Platten wurden viele ziemlich große, blasse, spinnenförmige Kolonieen wahrgenommen.

12 Flaschen Milch, die bei Zimmertemperatur gestanden, wurden ebenfalls bakteriologisch untersucht; nur in 3 derselben konnten Bakterien gefunden werden. 2 Flaschen zeigten denselben Befund. Die Platten enthielten zahlreiche Kolonieen von der schon häufig beobachteten großen, spinnenförmigen Gestalt. An einigen Stellen war die Oberfläche des Agars von mattem Aussehen. Die eine Flasche enthielt eine andere Bakterienart. Auf den Platten waren nur wenige und meist große Kolonieen

Digitized by Google

angegangen, die an der Oberfläche eine matte, streifige Haut bildeten, deren Ränder gefranzt aussahen.

Die Milch dieser Versuchsreihe lieferte somit wieder den schon bei früheren Versuchen beobachteten, ungleichmäßigen Befund; im Allgemeinen konnte sie als eine wochenlang haltbare Dauermilch bezeichnet werden. Ein beträchtlicher Theil der Flaschen war wirklich keimfrei; in vielen Proben wurden aber Bakterien vorgefunden, die, wie erwähnt, schnell Sporen bildeten und den früher gefundenen Arten sehr ähnlich, wo nicht gleich waren.

15. Milch, sterilisirt am 11. Dezember 1890.

Für diesen Versuch wurde Abendmilch vom 10. Dezember aus Nauen benutzt. Temperatur derselben + 5° C.

Sie wurde nur einer einmaligen Sterilisation unterzogen bei voller Beschickung des Apparates. Die Thermometerablesungen sind, wie bei den früheren Versuchen, wieder in Tabellen eingetragen.

a) Thermometerablesungen während der Sterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Zeit Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang der Dampfzufuhr von oben .	12	35		
	1	03	100°	96°
	1	06	101°	100°
Der Dampf wurde bei diesem Versuche fortwährend von oben einströmen gelassen. Der Druck im Kessel schwankte zwischen 1¼ bis 2 Atm.	1	08		101°
	1	12	102,5°	102°
	1	13	103°	102,5°
	1	15	103°	
	1	16		103°
	1	19		102,5° [1]
	1	21	102,2°	102,2°
	1	23		103° [2]
	1	24	103,3°	
	1	25		103,25°
	1	27	103,4°	103,5°
	1	30		103,6°

1 Uhr 31 Min. Schluß.

[1]) Der Kessel wurde gespeist, hatte 1¾ Atm.
[2]) 2 Atm. Druck.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Sterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche Ecke rechts vorn . . .	101°
„ „ links „ . . .	102°
„ „ rechts hinten . . .	102,5°
„ „ links „ . . .	102,5°
„ vorn Mitte	103°
„ hinten „	102,5°
„ Mitte	101,5°
auf dem Einsatze in der Mitte liegend	103°
am Boden des Apparates liegend	101,5°
in der Mitte freihängend . . .	102,5°

Digitized by Google

180 Flaschen dieser Milch wurden vom 12. Dezember ab im warmen Zimmer aufbewahrt. Die Milch hatte das gewöhnliche Aussehen; die Flaschen zeigten ziemlich große und ungleiche Schüttelräume. Am 2. Januar 1891 kamen 21 Flaschen in den Brutschrank bei 33° und verblieben darin bis zum 6. Januar. An diesem Tage erwies sich eine Flasche als verdorben, alle anderen Flaschen zeigten keinerlei ungewöhnliche Veränderungen. Bei genauem Ansehen der umgeschlagenen Milchprobe fand sich, daß der Verschluß der Flasche mangelhaft und so wahrscheinlich eine Infektion von außen eingetreten war; es zeigte deshalb auch der Inhalt der Flasche faulige Zersetzung. Bei der bakteriologischen Untersuchung der anderen im Brutschrank unverändert gebliebenen, und von 15 bei Zimmertemperatur bis zum 24. Januar 1891 in gutem Zustande verbliebenen Milchproben ergab sich die überraschende Thatsache, daß in sämmtlichen in Untersuchung gezogenen Flaschen Bakterien nicht gefunden werden konnten.

Die Milch dieser Versuchsreihe erwies sich demnach als eine keimfreie Dauermilch, trotzdem sie nur einer einmaligen Sterilisation unterzogen war.

16. Milch, sterilisirt am 17. Dezember 1890.

Abendmilch vom 16. Dezember aus Nauen, von + 1,5° C, kam in leicht gefrorenem Zustande an. 45 Flaschen derselben wurden mit Sporen des Milchsäurebazillus, des Heubazillus und einiger Kartoffelbazillen versetzt, und in den Apparat gebracht, der mit Flaschen von nicht infizirter Milch aus derselben Quelle ausgefüllt wurde. Vor- und Hauptsterilisation geschahen, wie beschrieben. Die Temperaturablesungen sind in nachstehende Tabellen eingetragen.

a) Thermometerablesungen während der Vorsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Einlaß des Dampfes in den kalten Apparat[1])	12	36		
	12	55	87° (steigt schnell bis 91°)	
Oeffnung des Ablaßventils . .			89°	
Der Dampf tritt von oben und unten in den Apparat langsam ein .	1	00	96°[2])	
	1	05	96°	96°
	1	10	96,5°	97°

1 Uhr 10 Min. Schluß.

[1]) Druck im Dampfkessel bei Beginn des Versuches etwas über 2 Atm.

[2]) Druck im Kessel 1 Atm.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Vorsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechte Ecke vorn . . .	96°
„ linke „ „ . . .	96°
„ rechte Ecke hinten . . .	97,5°
„ linke „ „ . . .	96,5°
„ in der Nähe der infiz. Milch	96,5°
„ vorn Mitte	95,5°
„ hinten Mitte.	96,5°
auf dem Einsatze in der Mitte liegend	98°
am Boden des Apparates liegend	95°
In der Mitte frei hängend .	99°

Digitized by Google

c) Thermometerablesungen während der Hauptsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang des Dampfeinlasses von oben[1])	5	25		
	5	42	90°	
	5	43	96°	
	5	44	98°	
Dampfzufuhr jetzt von unten . . .	5	46	100°	97°
	5	47		98,5°
	5	48		99,5°
	5	48,5		100°
	5	49	102°	101°
	5	51	102°	101,5°
	5	53		101,6°[2])
	5	56		101,5°[3])
	5	58	102,8°	102°
	6	00	103°	102,5°
	6	03		102,8°
	6	12	102,5°	102,5°[4])
	6	13	102,5°	102,5°

6 Uhr 15 Min. Schluß.

[1]) Kessel $1^1/_2$ Atm. Druck.
[2]) Druck $1^1/_2$ Atm.
[3]) Feuerungsthüre geöffnet und frische Kohlen aufgelegt.
[4]) Feuerungsthüre aufgemacht.

d) Thermometerablesungen nach Schluß der Hauptsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechte Ecke hinten . . .	104° (?) herausgeworfen
„ linke „ „ . . .	103°
„ rechte Ecke vorn . . .	102,5°
„ linke „ „ . . .	102°
„ neben der inf. Milch . .	102°
„ vorn Mitte	102,5°
„ Mitte	102°
auf dem Einsatze in der Mitte liegend	102,5°
am Boden des Apparates liegend	101,5°
in der Mitte freihängend . . .	102,5°

Von den infizirten und den nicht infizirten Proben wurden eine Anzahl nach der Vorsterilisation geschlossen und zur Beobachtung herausgenommen. Bei Zimmertemperatur aufbewahrt, schlugen dieselben nach ein paar Tagen um; die infizirte Milch früher als die nicht infizirte. Von sämmtlichen der Vorsterilisation unterzogenen, infizirten Proben wurden Platten angefertigt und die Anwesenheit der eingeführten Bakterien festgestellt. Vom 18. Dezember 1890 an wurde die nicht infizirte Milch (150 Flaschen) im warmen Zimmer aufbewahrt. Eine Veränderung derselben konnte unter diesen Verhältnissen bis Ende Januar 1891 nicht beobachtet werden.

Am 23. Dezember kamen 15 Flaschen der infizirten Milch in den Brutschrank bei 36,5°. Sie verblieben darin bis zum 27. Dezember, an welchem Tage eine Flasche umgeschlagen vorgefunden wurde. 6 Flaschen kamen dann nochmals vom 8. bis 12. Januar zusammen mit 9 anderen der infizirten Milch in den Brutschrank bei 36,5°. Am 12. Januar waren jetzt je 2 der ersteren und der letzteren Flaschen umgeschlagen.

Sämmtliche im Brutschrank gewesene und bei Zimmertemperatur aufbewahrte, infizirte Milch wurde der bakteriologischen Untersuchung unterzogen. Es ergab sich, daß in allen Proben, sowohl in den umgeschlagenen, wie in den anscheinend unverändert

Digitized by Google

gebliebenen (mit alleiniger Ausnahme der mit Heubazillussporen infizirten) die hineingesetzten Bakterien noch aufgefunden werden konnten. Alle infizirten Flaschen zeigten einen luftverdünnten Schüttelraum. Die Milch der meisten derselben reagirte amphoter. Die Milch in einigen Flaschen und fast alle umgeschlagenen Proben reagirten sauer; faulige Zersetzung konnte in keiner Probe gefunden werden. 6 Flaschen der nicht infizirten Milch, die vom 23. bis 27. Dezember bei 36,5° belassen, blieben unverändert. Von weiteren 20 Flaschen, welche vom 8. Januar an bei 36,5° gehalten wurden, waren 2 am 12. Januar umgeschlagen.

Von den vom 23. bis 24. Dezember bei 36,5° gehaltenen 6 Flaschen Milch wurden 4 keimfrei befunden, 2 Flaschen enthielten Bakterien. Auf allen mit der Milch der einen Flasche angefertigten Platten waren zahlreiche derbe, meist undurchsichtige, spinnenförmige Kolonieen angegangen, die bei der Betrachtung mit der Oelimmersion sich als aus unzähligen freien Sporen gebildet, erkennen ließen. Auf den Platten aus der Milch der anderen Flasche gingen zahlreiche kugelige mit dicken Ausläufern versehene, oft an der Oberfläche des Agars einen hautartigen Belag bildende, meist etwas undurchsichtige Kolonieen an, die sich unter der Oelimmersion in Sporenhaufen, durchsetzt von wenigen verblaßten Stäbchen auflösen ließen. Die zwei im Brutschrank während der Zeit vom 8. bis 13. Januar umgeschlagenen Flaschen ergaben folgendes: Auf allen Platten aus der einen Flasche gingen zahlreiche kugelige und spitz linsenförmige, mit Auswüchsen besetzte Kolonieen an. Durch die Oelimmersion erkannte man, daß diese Kolonieen aus vielfach verschlungenen, langen Fäden bestanden, welche mit nicht sehr zahlreichen länglich elliptischen, endständigen Sporen durchsetzt waren. Die mit 1 ccm Milch aus der anderen Flasche angefertigten Platten zeigten deutlichen Acetamidgeruch, zahllose kleine, spinnenförmige Kolonieen und außerdem eine geringe Anzahl kugeliger Kolonieen, die an der Oberfläche einen matt glänzenden, gekörnten Ueberzug bildeten und aus unzähligen freien Sporen bestanden, während die spinnenförmigen den bekannten Köpfchenbakterien zugehörten; auch die mit zwei Tropfen Milch gemachten Platten ergaben denselben Befund. Es wurden dann noch 10 Flaschen Milch, die sich vom 8. bis 12. Januar unverändert im Brutschrank gehalten hatten, untersucht. Flasche 1: Die Platten enthielten nur wenige große Kolonieen, die auf der Oberfläche blattartig gewachsen waren und einen vielfach gelappten, gekerbten Rand und ein mattes Aussehen zeigten. Sie bestanden aus einem Gewirr von Fäden mit zahlreichen länglichen Sporen. Die Bazillen lagen in unregelmäßig angeordneten Reihen nebeneinander und die Sporen saßen mehr am Ende der Stäbchen. Flasche 2: Zahlreiche Kolonieen, unter dem Mikroskope große oft kugelige Gebilde mit von der Oberfläche ausgehenden, vielfach zerfaserten Ausläufern, manchmal derb spinnenförmig. Die Platten hatten stellenweise ein mattes Aussehen. Flasche 3 wie Flasche 2. Flasche 4: Zahlreiche kugelige und linsenförmige, am Rande mit Auswüchsen versehene Kolonieen; die an der Oberfläche liegenden bildeten weißliche, feucht glänzende Tröpfchen. Die Oelimmersion bestätigte, daß diese Kolonieen aus den bekannten Köpfchenbakterien bestanden. Flasche 5 und 6 waren ohne Bakterien. Flasche 7 zeigte denselben Befund wie Flasche 2. Flasche 8 war bakterienfrei. Flasche 9 lieferte denselben Befund wie Flasche 4. Flasche 10: Zahlreiche vielfach gut isolirte Kolonieen, die unregelmäßig

Digitized by Google

spinnenförmige Gebilde darstellten; unter dem Mikroskope vereinzelte zu Fäden verbundene Bazillen, welche in Haufen von zahllosen Sporen lagen.

Von der bei Zimmertemperatur aufbewahrten Milch dieser Reihe wurden 10 Flaschen untersucht mit nachstehendem Befund: Flasche 1 war steril. Flasche 2: Zahlreiche kugelige Kolonieen, die an der Oberfläche des Agars eine mattglänzende Bakterienhaut bildeten. Sie bestanden aus Stäbchen mit großen, in der Mitte derselben liegenden elliptischen Sporen. Flasche 3: Die Platten waren durchsetzt von zahlreichen Kolonieen, welche die Agaroberfläche fast ganz mit einer matten, runzligen, unter dem Mikroskope gekörnt oder punktirt erscheinenden Haut überzogen. Sie bestanden aus zahlreichen Sporenhaufen; die Sporen waren groß, elliptisch; nur wenige meist noch in Fäden zusammenhängende, große Stäbchen waren zu sehen. Flasche 4 und 6 waren keimfrei. Flasche 5 zeigte denselben Befund wie Flasche 3. Flasche 7: Zahlreiche oft gut getrennt liegende, an manchen Stellen an der Oberfläche eine matte Haut bildende Kolonieen. Unter dem Mikroskope erschien der Belag punktirt und faltig. Die in der Tiefe gelegenen waren kugelig, hatten eine rauhe, mit vielen kleinen, moosartigen Wucherungen besetzte Oberfläche; sie bestanden aus vollkommen frei daliegenden, zahllosen Sporen. Flasche 8: Viele kugelige, oft spitzelliptische, undurchsichtige Kolonieen, deren glatter Rand bei schwacher Vergrößerung mit Auswüchsen versehen war; während sie dem bloßen Auge als gelbe, meist runde, scharf umschriebene Kolonieen erschienen. An der Oberfläche bildeten dieselben eine matte Haut, die unter dem Mikroskope am Rande fein gelappt und punktirt aussah. Sie bestand aus unzähligen in Häufchen liegenden Sporen, dazwischen kurze zu Fäden verbundene, große Bazillen. Flasche 9 zeigte denselben Befund wie Flasche 7. Flasche 10: Zahlreiche ziemlich große, meist spinnenförmige Kolonieen, die zum Theil an der Oberfläche einen mattglänzenden Ueberzug bildeten und aus unzähligen Sporen zusammengesetzt waren. Nur wenige Stäbchen, die manchmal zu verschlungenen Fäden zusammentraten, lagen dazwischen. Die stumpf elliptischen Sporen lagen in der Mitte der Stäbchen, ihr Durchmesser war kleiner als der der Stäbchen. Flasche 11 und 12 erwiesen sich als steril.

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe können, wie folgt, zusammengefaßt werden:

1. Die nicht infizirte Milch war durch das Verfahren in eine zum Theil wirklich keimfreie Dauermilch verwandelt worden.
2. Die infizirten Proben verhielten sich verschieden; einige zeigten deutliche nicht faulige Zersetzungen (ohne Gasentwicklung), andere blieben scheinbar unverändert. In beiden Fällen wurden jedoch die zur Infektion benutzten Bakterien wieder aufgefunden.
3. Durch die Vorsterilisation allein konnten die zur Infektion benutzten Sporen von Heubazillen und verschiedener Kartoffelbazillen nicht abgetödtet werden.

17. Milch, sterilisirt am 18. Dezember.

Der Apparat wurde mit 40 Flaschen steriler Milch beschickt, die mit Cholera, Diphtherie, Typhus, Eiterkokken und Milzbrandsporen infizirt waren; die vollständige Füllung des Apparates geschah mit Milch aus Nauen. Die Hälfte der infizirten

Digitized by Google

Flaschen wurde nur der Vorsterilisation unterzogen. Die bei diesem Versuche gemachten Temperaturbeobachtungen sind in nachstehende Tabellen eingetragen.

a) Thermometerablesungen während der Vorsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Dampfeinlaß[1]) . .	3	00		
Dampfzutritt von oben und unten .	3	22	92°	
Abblaseventil ist geöffnet[2])	3	23	95°	93° langsam steigend
	3	25	95°	95°
	3	30	95°	96°
	3	34	96°	96°
	3	37	96°	96°

[1]) Druck beinahe 3 Atm.
[2]) Druck 1¼ Atm.
Schluß: 3 Uhr 37 Min.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Vorsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn	96,5°
„ links „	96°
„ rechts hinten	97°
„ links „	96,5°
„ vorn Mitte	95,5°
auf dem Einsatze in der Mitte liegend	98°
am Boden des Apparates liegend	95°
freihängend in der Mitte . . .	100°

c) Thermometerablesungen, während der Hauptsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Dampfeinlaß[1]) . .	7	10		
	7	21	84°	
	7	22	90°	
	7	24	94°	
	7	27	98°	93°
	7	29	99,5°	95°
Dampfeinlaß . . .	7	30	100°	98°
setzt von unten . .	7	32		99°
	7	33	101,5°	100°
	7	35	102°	101°[2])
	7	52	102°	101,8°
	7	55	102,8°	102,5°
	7	58		102,5°

[1]) Druck 2¼ Atm.
7 Uhr 15 Min. 3¼ Atm.
[2]) Steigt dann auf 101,8° und bleibt auf dieser Temperatur länger Zeit stehen, während unten 102° ist.
Schluß: 7 Uhr 58 Min.

d) Thermometerablesungen nach Schluß der Hauptsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn	102°
„ links „	102,5°
„ rechts hinten	102,5°
„ links „	102,5°
„ Mitte vorn	102°
auf dem Einsatz liegend . . .	102,5°
am Boden des Apparates liegend	102°
freihängend in der Mitte . . .	102,5°

Am 19. Dezember erhielten wir 150 Flaschen dieser nicht infizirten, vollsterilisirten sowie 40 Flaschen der mit Cholera, Diphtherie, Typhus, Eiterkokken und Milzbrandsporen

Digitized by Google

infizirten und, wie erwähnt, nur zur Hälfte vollsterilisirten Milch. Die bakteriologische Untersuchung der infizirten Milch ergab, daß sämmtliche der Vorsterilisation unterworfenen Proben (von denen 10 Flaschen drei Tage bei 36,5° geblieben) keine Bakterien enthielten, selbst in 4 mit Milzbrandsporen infizirten Milchproben konnten Bakterien nicht gefunden werden. Die Platten blieben wochenlang im Zimmer unter günstigen Bedingungen steril. Die der Gesammtsterilisation unterzogene, infizirte Milch war selbstverständlich ebenfalls keimfrei.

Am 31. Dezember kamen von der nicht infizirten Milch 21 Flaschen in den Brutschrank bei 36,5°; dieselben hielten sich bis zum 4. Januar 1891 bei dieser Temperatur unverändert. 5 Flaschen mit verhältnißmäßig viel Milchschmutz wurden herausgegriffen und nochmals 3 Tage, vom 7. bis 10. Januar, bei 36,5° belassen. Am 10. Januar waren zwei davon umgeschlagen. Durch das Plattenverfahren ließen sich in ihnen die bekannten Köpfchenbakterien nachweisen. Dieselben Bakterien wurden auch noch in einer der nicht umgeschlagenen Flaschen aufgefunden. Die beiden anderen Flaschen ergaben folgendes: Flasche 1: Die Oberfläche der Platten war fast ganz mit einer matten, am Rande der Platten faltig werdenden Haut überzogen. Dieselbe bestand aus zahllosen großen, elliptischen Sporen, zwischen denen nur spärlich ziemlich große Stäbchen lagen. Flasche 3: Alle Platten von zahlreichen gleichartigen Kolonieen durchsetzt, die in der Tiefe grobe, spinnenförmige Gestalt zeigten, an der Oberfläche eine glanzlose Haut bildeten. Sie bestanden aus zahllosen oft perlschnurartig angeordneten Sporen, zwischen denen vereinzelt ziemlich große Stäbchen erkennbar waren.

10 Flaschen Milch, die 4 Tage lang bei 36,5° verblieben waren, wurden darauf bakteriologisch untersucht und 4 davon als steril befunden. In den anderen 6 wurden in allen Fällen dieselben Bakterien gefunden. Alle Platten zeigten sich durchsetzt von zahlreichen groben, spinnenförmigen Kolonieen, die an der Agaroberfläche stellenweise eine Haut bildeten. Sie bestanden durchweg aus frei daliegenden Sporen, nur selten konnte man noch die ziemlich großen und verblaßten Stäbchen wahrnehmen.

Von 10 Flaschen, die bei Zimmertemperatur aufbewahrt worden waren, erwiesen sich 5 als keimfrei; in 1 Flasche konnten die vielfach erwähnten Köpfchenbakterien, in 3 die schon vorher gefundenen, grobe, spinnenförmige Kolonieen bildenden Bakterien und in 1 ein grauer, die Oberfläche des Agars mit derber, runzeliger Haut überziehender Kartoffelbazillus gefunden werden.

Auch diese Versuchsreihe zeigte, daß die Krankheitserreger der Cholera, des Typhus, der Diphtherie, die Eiterkokken, die Milzbrandsporen schon durch die Vorsterilisation abgetödtet wurden.

Die nicht infizirte Milch war in eine sich mehrwöchentlich im Zimmer gut haltende Dauermilch verwandelt worden, welche aber nur zum Theil keimfrei war.

18. Milch, sterilisirt am 20. Dezember 1890.

Der Apparat wurde gefüllt mit 70 Flaschen Morgenmilch vom 20. Dezember aus Nauen, 30 Flaschen Abendmilch vom 17. Dezember ebendaher (diese Milch hatte im kühlen Zimmer 3 Tage in der Milchkanne gestanden) und 95 Flaschen Morgenmilch vom 20. Dezember (Nauen), die reichlich mit Sporen von Buttersäure, Heubazillus und

Digitized by Google

verschiedenen Kartoffelbazillen versetzt war. Die Milch wurde nur einmal sterilisirt, ohne Vorsterilisation. Die abgelesenen Temperaturen sind in folgende Tabellen eingetragen.

a) Thermometerablesungen während der Sterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer unten an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang des Dampfeinlasses von oben bei 2 Atm. Druck	1	47		
	2	10	96°	95°
	2	12	99°	97°
	2	13	100°	99°
Dampfzufuhr jetzt von unten . . .	2	14	102°	
	2	15	102°	100° [1]
	2	20	102,25°	101,5°
	2	23	102,25°	102°
	2	35		102,25°
	2	39	102,8°	102,5°
Schluß	2	40		

[1]) Druck 1¼ Atm.

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Sterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn	102,5°
„ links „	102,5°
„ rechts hinten	102°
„ links „	102°
„ Mitte	102,5°
auf dem Einsatze in der Mitte liegend	102,5°
am Boden des Apparates liegend	101,5°
in der Mitte freihängend . . .	102,5°

Sämmtliche Flaschen wurden uns zugeschickt.

Am 27. Dezember kamen 16 Flaschen der alten Milch vom 17. Dezember in den Brutschrank bei 36,5°; bis zum 31. Dezember hatte sich die Milch in 13 Flaschen, zum großen Theil unter Gasbildung, zersetzt. (Anaëroben?)

Bei der bakteriologischen Untersuchung fanden sich neben einer Reihe anderer Bakterien die bekannten Köpfchenbakterien, verschiedene Kartoffelbazillen und die durch ihre derben, spinnenförmigen Kolonieen leicht kenntlichen Bakterien vor. Auf eine Einzelbeschreibung sämmtlicher hierbei gefundenen Bakterien wollen wir nicht eingehen. Am 4. Januar wurden 20 Flaschen der frischen Milch vom 20. Dezember, von der bis dahin sich alle Flaschen bei Zimmertemperatur gut gehalten hatten, in den Brutschrank bei 36,5° gebracht, in welchem sie bis zum 8. Januar verblieben. An diesem Tage fanden sich 3 Flaschen umgeschlagen vor. Letztere enthielten, wie die bakteriologische Prüfung ergab, die gleichen Bakterien; es waren dies die blasse, spinnenförmige Kolonieen bildenden und dem Nährboden den Geruch nach saurem Kleister gebenden, kleinen Köpfchenbakterien. Aus der im Brutschrank unverändert gebliebenen Milch konnten verschiedene Bakterien isolirt werden. Untersucht wurden 10 Flaschen. Nur 1 Flasche war keimfrei. In 4 Flaschen fanden sich wieder die kleinen Köpfchenbakterien; 2 Flaschen enthielten Bakterien aus der Gruppe der Kartoffelbazillen, und 3 Flaschen die derbe, spinnenförmige Kolonieen bildenden Bazillen.

Von der Milch, die bei Zimmertemperatur aufgehoben worden war, wurden 8 Flaschen bakteriologisch untersucht. Davon waren 2 Flaschen steril, 2 enthielten

Digitized by Google

Bakterien, die auf der Platte kugelige Gebilde mit Ausläufern zeigten und die Oberfläche derselben fast ganz mit einer faltigen, glanzlosen Haut überzogen. Sie gehörten einer Art Kartoffelbazillen an. In 2 Flaschen wurden wieder die kleinen runde, endständige Sporen bildenden Köpfchenbazillen und endlich noch in 2 Flaschen die Bakterien der derben, spinnenförmigen Kolonieform gefunden.

Die infizirten Flaschen hielten sich fast alle bis Ende Januar bei Zimmertemperatur; nur verhältnißmäßig wenige zeigten bis dahin Veränderung. Bei 4 tägigem Verweilen im Brutschrank bei 36,5 ° (vom 27. bis 31. Dezember 1890) schlugen jedoch von 24 Flaschen 20 um; in einigen derselben hatte dabei auch eine Gasbildung stattgefunden. Der größte Theil der Flaschen wurde bakteriologisch untersucht, und es konnten in allen die eingeführten Bakterien mit Ausnahme der Buttersäurebazillen aufgefunden werden; letzteres gelang auch in den bei Bruttemperatur gut gebliebenen Proben.

Die alte, nicht infizirte Milch dieser Versuchsreihe war daher durch das Verfahren zwar vor schneller Zersetzung bewahrt, aber nicht in eine gute Dauermilch verwandelt worden, da sie selbst bei Zimmertemperatur nach einigen Wochen sich zersetzte und zahlreiche Keime enthielt.

Die frisch bezogene Milch war dagegen zu einer guten Dauermilch geworden, die trotz der einmaligen Sterilisation sich längere Zeit im Zimmer hielt. Keimfrei war sie nicht.

Die mit reichlichen Sporenmengen beschickte Milch konnte durch die einmalige Sterilisation nicht keimfrei gemacht bezw. in Dauermilch umgewandelt werden.

19. Milch, vom 3. bis 6. Januar der fraktionirten Sterilisation (bis auf 80 ° C) unterzogen.

Nach Angaben von anderer Seite soll es möglich sein, durch fraktionirte Sterilisation an 4 bis 5 aufeinanderfolgenden Tagen bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur (60 bis 70 °) die Milch keimfrei zu machen.

Da eine in dieser Weise hergestellte Milch der geringeren Erhitzung wegen voraussichtlich besser schmecken und weißer bleiben wird, als eine bei höherer Temperatur behandelte, so haben wir zu unserer Aufklärung auch einen Versuch im Großen in dieser Richtung anstellen lassen.

Milch, welche am 3. Januar 1891 von Nauen ankam, wurde an demselben Tage 1 Stunde lang bis auf 78 ° erhitzt, die Erhitzungszeit von dem Augenblicke an gerechnet, wo das in der Milch befindliche Thermometer 70 ° anzeigte. Am 4., 5. und 6. Januar Nachmittags wurde die Milch in gleicher Weise behandelt. Die Milchflaschen blieben während der ganzen Zeit mit lose aufgelegtem Verschlusse im Apparate, der sich in einem warmen Zimmer befand, und wurden erst am Schlusse der letzten Erhitzung (6. Januar) geschlossen.

Am 7. Januar 1891 erhielten wir sämmtliche Flaschen. Die Milch zeigte durchweg gute Farbe, guten Geruch und Geschmack und wurde zur weiteren Beobachtung zunächst im warmen Zimmer, in der Nähe des Ofens aufbewahrt. Am 14. Januar machten sich in einigen Proben Zersetzungen unter starker Gasbildung bemerkbar, die

Digitized by Google

bei einigen Flaschen so bedeutend waren, daß eine vollständige Zertrümmerung derselben bewirkt wurde. Von da ab ging die Zersetzung der Milch in rascher Weise weiter. 10 Flaschen, welche am 8. Januar in den Brutschrank von 36,5° kamen, befanden sich nach 2 Tagen in vollständiger Zersetzung, wobei so starke Gasbildung auftrat, daß ein Theil des Flascheninhalts durch den emporgehobenen Verschluß in den Brutschrank ausgespritzt wurde. Auf eine bakteriologische Untersuchung verzichteten wir in diesem Falle; der Versuch, durch fraktionirte Sterilisation unter 80 ° eine Dauermilch herzustellen, mußte als mißlungen bezeichnet werden.

20. Milch, am 20. und 21. Januar 1891 sterilisirt.

Am 20. und 21. Januar 1891 wurden je 100 Flaschen Milch aus einem Kuhstalle in der Judenstraße der Sterilisation unterzogen.

Da sich im Laufe unserer Untersuchungen ergeben hatte, daß in den allermeisten Fällen eine stark mit Milchschmutz beladene Milch, wie auch von vornherein zu erwarten, am schwierigsten keimfrei zu machen war, so wurde an diesen beiden Tagen besonders darauf geachtet, den Milchschmutz soweit wie eben möglich zu entfernen. Bei der bakteriologischen Untersuchung dieser Milch, die von gutem Aussehen, guter Farbe und Geschmack war, ergab sich dann auch, daß 20 Flaschen sämmtlich als keimfrei bezeichnet werden mußten.

21. Versuche mit Milzbrandsporen in steriler Milch.

In früheren Versuchsreihen war mehrfach gefunden worden, daß Milzbrandsporen schon durch die Vorsterilisation abgetödtet wurden. Da bei diesen Versuchen die infizirte Milch längere Zeit einer ziemlich hohen Temperatur (angenähert 100°) ausgesetzt gewesen war, nach der Vorschrift der Erfinder aber in der Regel die Milch nicht weit über 90° erhitzt werden soll, so hielten wir es für zweckmäßig, noch einen Versuch über das Verhalten der Milzbrandsporen in der Milch bei dieser etwas niedrigeren Temperatur anzustellen. Für diesen Zweck benutzten wir die obenerwähnten, neuerdings erhaltenen, besonders widerstandsfähigen Sporen. Die Untersuchungen von Esmarch [1]) rechtfertigen die Vermuthung, daß Milzbrandsporen von verschiedener Herkunft und Alter auch in der Milch gegen das Abtödten durch Hitze sich verschieden verhalten werden. Schon aus diesem Grunde war es erwünscht, mit dem neuen Sporenmaterial die Versuche bei einer Temperatur von angenähert 90° zu wiederholen.

Wir versetzten am 14. Februar 1891 12 Flaschen sterile Milch reichlich mit Milzbrandsporen und unterzogen dieselben sofort, nachdem wir zuvor aus 2 Flaschen 2 Meerschweinchen je 1 cc der infizirten Milch unter die Rückenhaut injizirt hatten, der Vorsterilisation. Diese Kontrolthiere gingen vor Ablauf von 36 Stunden an hochgradigem Milzbrand zu Grunde.

Die während der Vorsterilisation gemachten Thermometerablesungen sind in nachstehende Tabellen eingetragen.

---

[1]) Dr. E. v. Esmarch. Die Milzbrandsporen als Testobjekt bei Prüfung von Desinfizientien. Zeitschr. f. Hygiene v. Koch u. Flügge, 5 Bd. S. 67.

Digitized by Google

a) Thermometerablesungen während der Vorsterilisation.

Gang des Versuches	Zeit Uhr	Min.	Thermometer an der tiefsten Stelle im Apparate	Thermometer in der Milch
Anfang des Dampfeinlasses in den kalten Apparat .	12	55		
Dampfzutritt langsam von oben .	1	5	73°	86°
Dampfzutritt von unten und oben .	1	7	83° rasch steigend	89°
	1	8	90°	89°
	1	9		90°
Dampfzufuhr gemäßigt	1	10	fällt auf 87°	90°
	1	14		89°
	1	15	87°	88°
	1	19		89,5°
	1	20		90°
	1	21	92°	91°
	1	22		91,5°
	1	23	92,5°	91,5°
Schluß	1	24	92,5	92°

b) Thermometerablesungen nach Schluß der Vorsterilisation.

Stelle, an der sich das Thermometer befand	Temperatur
Flasche rechts vorn	90,5°
„ links vorn	90,5°
„ in der Nähe der infizirten Milch:	
vorn	93°
Mitte	90,5°
hinten	91°
auf dem Einsatze bei der infizirten Milch liegend	95°
am Boden des Apparates liegend	94,5°
in der Mitte frei hängend . .	95°

Aus den beiden Flaschen, deren Milch wir vor der Vorsterilisation zum Thierversuch benutzt hatten, entnahmen wir sofort nach der Vorsterilisation am 14. Februar je 2 cm Milch und spritzten diese 2 kleinen Meerschweinchen unter die Rückenhaut. Am 17. Nachmittags war das eine dieser Thiere an Milzbrand eingegangen, das andere blieb munter und ging auch in der Folge nicht ein.

Von der Milch zweier Flaschen die 24 Stunden im Brutschrank gewesen, wurden am 17. Februar 2 Meerschweinchen je 2 cm und 2 Mäusen je 0,5 cm unter die Rückenhaut gespritzt. Am 18. Februar war die eine, am 21. die andere Maus, und am 19. Februar waren beide Meerschweinchen an Milzbrand zu Grunde gegangen. Dies Ergebniß kann so erklärt werden, daß die Milzbrandsporen durch die Vorsterilisation zum Theil abgetödtet, vielleicht aber auch nur abgeschwächt worden sind.

Vier Flaschen der Milch, die vom 20. bis 24. Februar im Brutschrank gestanden, ließen bis dahin keine Aenderung an ihrem Inhalt erkennen. Alle zeigten einen luftverdünnten Schüttelraum. In diesen Flaschen konnten auch durch das Plattenverfahren die Milzbrandkeime nachgewiesen werden.

Während demnach bei den früheren Versuchsreihen das ältere Milzbrandsporenmaterial im Verlaufe der Vorsterilisation durch 15 Minuten langes Erhitzen der Milch auf annähernd 100° vernichtet wurde, gingen die sehr widerstandsfähigen, frischen Sporen bei 15 Minuten langem Erhitzen auf 90° bis 93° nur zum Theil zu Grunde. Das Milzbrandgift nahm auch bei diesen Versuchen, wie zu erwarten, im Vergleich mit

Digitized by Google

den anderen organisirten Krankheitserregern eine durch große Widerstandsfähigkeit der Sporen charakterisirte Sonderstellung ein.

22. Von auswärts eingeschickte Milch.

Wir erhielten aus folgenden Städten, in welchen Milchsterilisirungsanstalten mit Neuhauß-Gronwald-Oehlmannschen Apparaten arbeiten, nach diesem Verfahren sterilisirte Milch zugesandt:

1. Am 21. November 1890 aus Lübeck 10 Flaschen Milch mit Plombe Nr. 12 verschlossen, bezeichnet:

   „Keimfreie Dauermilch
   hergestellt von der Lübecker Genossenschaftsmeierei unter Leitung des Apothekers W. Rickarts. Liegend aufzubewahren. Vor dem Gebrauche umzuschütteln."

2. Am 22. November 1890 aus Strehlen in Schlesien 10 Flaschen Milch mit Plombe Nr. 6 verschlossen, bezeichnet:

   „Keimfreie Dauermilch
   Strehlener Molkerei E. G. m. u. H., Strehlen in Schlesien."

3. Am 24. November aus Elberfeld 10 Flaschen Milch mit Plombe Nr. 4 verschlossen, bezeichnet:

   „Keimfreie Dauermilch
   Erste Elberfelder Milchsterilisirungsanstalt Dr. Haarmann & Schlipköter, Varresbeck."

4. Am 24. November 1890 aus Leipzig 11 Flaschen Milch, 10 Flaschen mit Plombe Nr. 3 verschlossen und in Leipzig am 8., 10., 13., 15., 18., 21., 26., 31. Oktober, 13. und 16. November 1890 sterilisirt, und 1 Flasche Milch, Plombe ohne Nummer, Abendmilch vom 28. Mai, sterilisirt in Berlin am 29. Mai. Die ersteren Flaschen sind bezeichnet:

   „Keimfreie Dauermilch, Milchverwerthungsgesellschaft zu Leipzig
   Otto Siebold & Co., Querstraße 14."

5. Am 26. November 1890 aus Nauen 10 Flaschen Milch mit Plombe Nr. 1 verschlossen, bezeichnet:

   „Keimfreie Dauermilch
   R. G. Haeublein, Nauen."

6. Am 5. Dezember 1890 aus Hofschwalbach 12 Flaschen Milch mit Plombe Nr. 9 verschlossen, bezeichnet:

   „Keimfreie Dauermilch
   Wilhelm Lindheimer, Hofschwalbach b. Cronberg im Taunus."

Die gesammte uns zugesandte Milch hatte gutes Aussehen, mehr oder minder schwach gelblichweiße Farbe, guten Geruch und Geschmack.

Milchschmutz wurde in allen Flaschen gefunden, in einigen in geringer, in anderen in ziemlich beträchtlicher Menge.

Digitized by Google

Die Milch aus Hofschwalbach zeichnete sich durch die bedeutende Rahmmenge und die dadurch bedingte gute Farbe aus. Die Flaschen wurden liegend im warmen Zimmer aufbewahrt; die Milch rahmte stark auf, eine andere Veränderung erlitt sie nicht. Am 12. Januar kamen in den Brutschrank bei 36,5° je 5 Flaschen aus Elberfeld, Hofschwalbach, Leipzig (10., 13., 15., 31. Oktober und 16. November 1890), Lübeck, Nauen und Strehlen. — Außerdem wurden bei derselben Temperatur belassen noch je 2 Flaschen aus Elberfeld vom 25. August 1890, Hofschwalbach vom 25. August 1890, Leipzig vom 25. August 1890, Lübeck vom 8. August 1890 und Strehlen vom 25. August 1890, welche uns in Berlin übergeben worden waren. Bis zum 16. Januar verblieben alle Flaschen bei 36,5°; in keiner derselben waren bis dahin sichtliche Veränderungen aufgetreten. Eine Anzahl der im Brutschrank gewesenen und der bei Zimmertemperatur gehaltenen Flaschen wurden der bakteriologischen Untersuchung unterzogen. Dabei stellte sich folgender Befund heraus:

Milch aus Elberfeld: 5 der im Brutschrank gewesenen Flaschen enthielten die gleiche Bakterienart, Stäbchen, welche auf Agar kleine, mattgelbliche, unscharf begrenzte Kolonieen bildeten, die unter dem Mikroskope als derbe, spinnen- oder besser insektenähnliche Gebilde erschienen mit meist hellem, weniger dichtem Zentrum und dunklem, dichterem Rande, von dem zahlreiche verzweigte, fein punktirte Ausläufer ausgingen. Die Milch der beiden anderen Flaschen enthielt Bakterien, welche auf Agar in Form kleiner, runder Kolonieen von mattgrauweißer Farbe wuchsen und die Agaroberfläche schnell mit einer matten, faltigen Haut überzogen. Die Kolonieen zeigten unter dem Mikroskope meistens rundliche, mit feinen, verzweigten Ausläufern besetzte Gestalt, oft aber auch ganz unregelmäßige, zerzauste Formen. In der Milch zweier bei Zimmertemperatur verbliebenen Flaschen konnten Keime nicht aufgefunden werden.

Milch aus Hofschwalbach: Von der in den Brutschrank gebrachten Milch wurden 2 Flaschen als keimfrei und 5 Flaschen bakterienhaltig gefunden. In Letzteren fanden sich überall dieselben Bakterien. Diese bildeten im Brutschrank auf Agar Kolonieen, welche unter dem Mikroskope derbe, meist undurchsichtige, kugelige, manchmal in der Mitte weniger dicht erscheinende, spinnenförmige Gebilde darstellten, in denen schon bei etwas stärkerer Vergrößerung die Sporen als schwarze, punktförmige Körperchen zu erkennen waren. Die Milch der beiden im Zimmer aufbewahrten Flaschen war keimfrei.

Milch aus Leipzig: Von den im Brutschrank gewesenen Flaschen war die Milch zweier Flaschen vom 10. Oktober und vom 16. November 1890 keimfrei; die Milch der 5 andern erwies sich bakterienhaltig, und zwar wurden in allen die gleichen Bakterien gefunden. Auf Agar bildeten sie meist derbe, ganz undurchsichtige, kugelige Kolonieen, deren Oberfläche besetzt war mit zahlreichen moosartigen Auswüchsen, und welche die Agaroberfläche mit einer matten, runzligen Haut überzogen. Von 2 bei Zimmertemperatur aufbewahrten Flaschen war die Milch einer Flasche (vom 8. Oktober 1890) keimfrei, in der Milch der anderen (vom 21. Oktober 1890) fanden sich Bakterien, welche auf Agar Kolonieen gaben, die in der Tiefe weiße Punkte, an der Oberfläche glänzende, weiße Tröpfchen bildeten. Unter dem Mikroskope erschienen die tiefgelegenen von runder, oft spitz eiförmiger, glattrandiger, undurchsichtiger Gestalt; sie hatten einen häufig mit Aus-

Digitized by Google

wüchsen besetzten Rand. Die hochgelegenen, glänzenden Tröpfchen erschienen als fein punktirte, nach dem Rande zu heller werdende Scheiben. Die nähere Untersuchung ergab, daß die vielfach erwähnten, keulenförmigen Köpfchenbakterien vorlagen.

Die im Mai in Berlin sterilisirte und uns von Leipzig zugesandte Milch war keimfrei.

Milch aus Lübeck: Die Milch sämmtlicher bei Brutschrank- und bei Zimmertemperatur gewesenen Flaschen enthielt keine Bakterien.

Milch aus Nauen: In der Milch dieser Flaschen konnten Bakterien nicht gefunden werden.

Milch aus Strehlen: 2 bei Zimmertemperatur und 3 im Brutschrank gehaltene Flaschen enthielten keimfreie Milch. In der Milch der übrigen 4 bei 36,5 ° gewesenen Flaschen fanden sich Bakterien, und zwar konnte in allen Flaschen nur die gleiche Bakterienart nachgewiesen werden. Die Kolonieen erschienen auf Agar unter dem Mikroskope als meist ziemlich große, derbe, kugelige Gebilde mit einem etwas undurchsichtiger, als die Mitte erscheinenden Rande, von dem zahlreiche zerzauste, fein punktirte Ausläufer abgingen. An vielen Stellen sah man auch große, derbe Kolonieen von spinnen- oder insektenähnlicher Form. Die an der Oberfläche liegenden bildeten eine wenig auffallende Haut.

Die von auswärts geschickte Milch konnte demnach als eine gute Dauermilch bezeichnet werden, die zum Theil wirklich keimfrei war. Interessant war der Umstand, daß in den von auswärts geschickten Milchproben sich dieselben Bakterienarten wie in der Berliner Milch vorfanden.

Schlußfolgerungen.

Die Ergebnisse unserer Versuche, welche sich auf die Beobachtung von mehr als 1800 Flaschen Milch beziehen, von denen über 600 bakteriologisch untersucht wurden, können in nachstehende Sätze kurz zusammengefaßt werden:

1. Durch das Verfahren von Neuhauß, Gronwald, Oehlmann gelang es, eine Dauermilch herzustellen, welche bei gewöhnlicher Temperatur sich auf mehrere Wochen und Monate in genießbarem Zustande erhielt. Dieses Ergebniß wurde nicht nur unter unserer Leitung und Aufsicht, sondern auch ohne dieselbe und bei den außerhalb nach angeblich gleichem Verfahren ausgeführten Versuchen erzielt.

2. Die nach dem Verfahren hergestellte Milch erwies sich in vielen Fällen als wirklich keimfrei. In einer größeren Anzahl von Milchproben konnten jedoch lebensfähige Keime in mäßiger Menge aufgefunden werden, so daß die Bezeichnung „keimfrei“ nicht in allen Fällen zutraf.

3. Diese Keime, welche der Abtödtung entgangen waren, gehörten anscheinend nur zu den Bakterienarten aus den Gruppen der Heubazillen und Kartoffelbazillen, die erst bei Bruttemperatur gut wachsen und schnell ihre äußerst widerstandsfähigen Sporen bilden. In der Milch riefen sie bei gewöhnlicher Temperatur in den dem Verfahren unterzogenen Flaschen erhebliche Zersetzungen nicht hervor, wenigstens konnten dafür in unseren Versuchen keine Anhaltspunkte gefunden werden. Trotzdem erscheint

Digitized by Google

es uns nicht zweckmäßig, eine solche Milch eine längere Reihe von Monaten für den Genuß aufzubewahren.

4. Bei Bruttemperatur traten in der nach Neuhauß, Gronwald, Oehlmann behandelten Milch bei Anwesenheit der unter 2 und 3 erwähnten Bakterien zuweilen Zersetzungen auf, welche sich schon durch den Geruch sowie das Fehlen einer Gasbildung von der gewöhnlichen Fäulniß unterschieden.

5. Bei der Behandlung der Milch in der von Neuhauß, Gronwald, Oehlmann angegebenen Weise wurde dieselbe, wie durch zahlreiche Temperaturmessungen in der Milch selbst nachgewiesen werden konnte, während der sogenannten Vorsterilisation auf 90 bis 99°, während der Hauptsterilisation auf annähernd 102° C gebracht. Der Apparat konnte ohne besondere Schwierigkeiten in der Weise gehandhabt werden, wie solches von den Erfindern desselben in ihren Betriebsvorschriften verlangt wird, und es erwies sich dieser Betrieb als zweckmäßig.

6. Der Apparat ermöglichte es, die Flaschen nach Beendigung der Sterilisation ohne Zutritt der Luft zu verschließen. Dieselben waren daher luftleer, wodurch die Wachsthumsbedingungen für die der Abtödtung entgangenen und durch die Erhitzung abgeschwächten, aëroben Keime erheblich verschlechtert wurden, so daß die Milch, um so mehr beim Aufbewahren in kühlen Räumen, an Haltbarkeit gewonnen hatte.

7. Die Krankheitskeime des Milzbrands, der Cholera, des Typhus, der Tuberkulose, der Diphtherie, des Erysipels, die Eiterkokken, sowie die Bakterien der blauen Milch und ähnlicher Arten gingen ausnahmslos bei dem Verfahren in der Milch zu Grunde.

8. Auch die Bakterien, welche die sogenannte normale Gerinnung der Milch hervorrufen, wurden durch das Verfahren und zwar oftmals schon durch die Vorsterilisation vernichtet.

9. Von größter Wichtigkeit für die guten Erfolge des Verfahrens war die gute Beschaffenheit der dazu verwendeten Milch. Je reiner und frischer dieselbe war, um so leichter und sicherer gelang die Herstellung der „keimfreien" Dauermilch. Der als „Milchschlamm" oder „Milchschmutz" bekannte Absatz schien die Hauptquelle der unter 2 bis 4 erwähnten widerstandsfähigen Keime zu sein, und es ist daher anzustreben, die Milch vor ihrer Verarbeitung auf Dauermilch von diesem Absatz zu befreien.

10. Die Dauermilch nach Neuhauß, Gronwald, Oehlmann unterschied sich von frischer Milch meist durch einen leichten Kochgeschmack. Nach unseren Erfahrungen erwies sie sich aber als vollkommen wohlschmeckend, so daß sie gern genossen wurde.

11. Für die Herstellung von Dauermilch im Großen war das Verfahren von Neuhauß, Gronwald und Oehlmann zweckmäßig und sicher.

Die sterilisirte Milch kann als Nahrungsmittel für die ärmere Bevölkerung nur dann Bedeutung erlangen, wenn sie nicht oder nur wenig theurer ist, als die rohe Milch. Es war nicht unsere Aufgabe, zu erwägen, ob es möglich sein würde durch das hier eingehend berücksichtigte Verfahren dieses Ziel zu erreichen. Der Preis der Milch müßte sich besonders niedrig stellen, wenn die Milchproducenten ihre frisch gewonnene Milch selber sterilisiren würden.

Digitized by Google

Versuch über die Anwendung des Koch'schen Mittels bei tuberkulösem (perlsüchtigem) Rindvieh.*)

Berichterstatter:

Regierungsrath **Röckl**
ordentliches Mitglied

und

Professor Dr. **Schütz**
Rektor der Kgl. Thierärztlichen Hochschule zu Berlin,
außerordentliches Mitglied

des Kaiserlichen Gesundheitsamts.

Vorbericht.

Die günstigen Ergebnisse, welche mit dem vom Geheimen Medizinalrath Professor Dr. Robert Koch empfohlenen Mittel bei der Feststellung der Tuberkulose an Menschen erzielt worden sind, haben den Direktor des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, Herrn Dr. Köhler, veranlaßt, mit Genehmigung des Staatssekretärs des Innern, Herrn Staatsminister Dr. von Bötticher, das Mittel nach dieser Richtung auch an tuberkulösem Rindvieh prüfen zu lassen. Hierbei war insbesondere der Gesichtspunkt leitend, daß eine veterinär-polizeiliche Bekämpfung der Tuberkulose des Rindviehs bisher hauptsächlich aus dem Grunde hat unterbleiben müssen, weil die Krankheit an lebenden Thieren nur schwer mit Sicherheit festgestellt werden kann. Für den Fall, daß das Mittel beim Rindvieh zur Feststellung der erwähnten Krankheit sich als brauchbar erweisen sollte, würde ihm nicht allein in Bezug auf die menschliche Hygiene, sondern auch hinsichtlich der ferneren Entwickelung der Viehzucht eine eingreifende Bedeutung beizumessen sein.

Um für eine größere Versuchsreihe die nöthigen technischen Grundlagen zu erhalten, war das Mittel zunächst durch einen Vorversuch daraufhin zu prüfen, ob und in welcher Menge es beim Rindvieh Reaktionserscheinungen hervorruft. Zu diesem Behufe wurden 2 tuberkulöse Kühe und eine gesunde Ferse aus Mitteln des Gesundheitsamtes beschafft, während die Unterbringung dieser Thiere im Versuchsstalle der Thierärztlichen Hochschule vom Königl. preuß. Ministerium für Landwirthschaft 2c. bereitwilligst genehmigt wurde. Auch hat der an dem Versuche betheiligte derzeitige Rektor der genannten Hochschule,

---

*) Die Ergebnisse des Versuchs sind in den Veröffentl. d. K. G. A. 1891 No. 5, sowie im Reichsanzeiger vom 3. Februar bereits auszugsweise mitgetheilt.

Digitized by Google

Professor Dr. Schütz, das nöthige Personal zur Verfügung gestellt und das erforderliche Futter 2c. unentgeltlich aus Mitteln der Hochschule geliefert. Die beiden Kühe waren von dem Lehrer an der Thierärztlichen Hochschule, Herrn Professor Eggeling, aus einem größeren Rindviehbestand als tuberkulös ausgewählt; die anscheinend gesunde Ferse hatte bei dem Versuche als Kontrolthier zu dienen. Die Versuche selbst sind im Einvernehmen mit dem Geheimen Medizinalrath Professor Dr. Koch und nach den von diesem aufgestellten Gesichtspunkten ausgeführt. Jedes Thier ist einige Tage vor und nach der Anwendung des Mittels auf seinen körperlichen Zustand, insbesondere die Körperwärme, sowie die Zahl der Pulse und Athemzüge in der Minute in regelmäßigen kurzen Zwischenräumen, und zwar vor der Einspritzung und am Schlusse alle 3 Stunden, unmittelbar nach der Einspritzung dagegen 24 Stunden hindurch stündlich untersucht worden. Die regelmäßigen Messungen und Aufzeichnungen der Körperwärme, sowie der Zahl der Pulse und Athemzüge wurden von den Assistenten an der Thierärztlichen Hochschule, Herren Richter und Casper, abwechselnd übernommen.

Herr Professor Eggeling hat seine Notizen über die Ergebnisse der Untersuchung der von ihm ausgewählten tuberkulösen Kühe bereitwilligst zur Verfügung gestellt. Dieselben sind an den betreffenden Stellen im Texte verwerthet. Professor Schütz hat die Sektionsbefunde aufgenommen.

Bei jedem Thiere kamen 0,5 ccm des Koch'schen Mittels mit 4,5 ccm $^1/_2$% wässeriger Phenollösung verdünnt in Anwendung. Die Einspritzung je der ganzen Dosis erfolgte auf einmal, und zwar am Triel, nachdem an der betreffenden Stelle die Haare abgeschoren waren und die Haut mit Seifenwasser gereinigt, dann mit Creolinwasser, ferner unmittelbar vor der Einspritzung mit Sublimatwasser desinfizirt und mit einem reinen leinenen Tuche abgetrocknet worden war. Die Einspritzung erfolgte mittelst sterilisirter Pravaz'scher Spritzen. Die Stichstelle selbst wurde sodann mit in Jodoformkollodium getränkter Watte geschlossen.

Der Versuch.

I. Versuchsthier: 7jährige Kuh der Holländerrasse von 560 Kilo Gewicht, hochträchtig und deshalb nicht milchend. Dieselbe ist mit verschiedenen anderen Kühen vor 2 Jahren aus Holland eingeführt worden, hat häufig gehustet und sich trotz der besten Pflege im Nährzustand nicht gebessert. Das Thier erscheint schon äußerlich krank, hustet häufig, ist mager und schwach, steht meist mit gesenktem Kopfe, liegt viel und stöhnt dabei. Die Haare sind struppig, das Flotzmaul feucht, die sichtbaren Schleimhäute des Kopfes blaß, die Lymphdrüsen in der rechten Weichengegend hart und höckerig, die Hörner, Ohren und Beine warm. Die innere Körperwärme schwankt zwischen 38,8 und 39,0°, die Zahl der Pulse beträgt 64 und die der Athemzüge 18 in der Minute. Die Futter- und Getränkaufnahme sowie das Wiederkauen erfolgt regelmäßig, der Koth ist breiig, der Harn klar, gelblich, alkalisch.

Weder in dem nach Hustenstößen spärlich entleerten Auswurf noch im Harn und Koth sind Tuberkelbazillen nachzuweisen.

Die Athmung ist erschwert, ihr Typus costoabdominal. Bei der Auskultation

Digitized by Google

der Lunge hört man auf beiden Seiten der Brust bei der Ein- und Ausathmung verschärftes Bläschengeräusch, welches zeitweise von trockenen Rasselgeräuschen begleitet ist. Auf der Schulter, besonders rechts, ist das Bläschengeräusch nur schwach hörbar und wird meist von schnurrenden und piependen Geräuschen übertönt. Im oberen Drittel der rechten Seitenbrustwand hinter der Schulter bis zum oberen Ende der vorletzten Rippe sind ununterbrochen laute brummende und schnurrende Geräusche hörbar; ebenso im hinteren oberen Drittel der linken Lunge. — Der Perkussionsschall ist am größten Theile der Brust voll und hell, über den beiden hinteren Lungenlappen, rechts ausgedehnter wie links, matt und gedämpft; im oberen Drittel hinter der rechten Schulter an einer handtellergroßen Fläche gedämpft, am vorderen, unteren Theil der Brust gleichfalls gedämpft.

Die Einspritzung erfolgte am 24. Januar, 8½ Uhr Morgens. 3 Stunden später stand das Thier mit gesenktem Kopf und mattem Blick im Stall, zeigte starkes Flankenziehen, fraß und ruminirte nicht. Die Ohren und Beine waren kühl. In der Folge stieg die Körperwärme unter Schwanken bis 9 Uhr Abends auf 40,0 °, erreichte am folgenden Morgen um 3 Uhr und 5 Uhr den höchsten Stand mit 40,3 °, betrug um 8 Uhr noch 40,0 ° und ging um 1 Uhr Mittags auf 39,0 ° zurück.

10 Stunden nach der Injektion erscheint die Kuh schwerer krank als zuvor. Sie liegt auf der Brust mit gesenktem Halse und etwas vorgestrecktem Kopfe, athmet angestrengt und stöhnt laut bei jedem Athemzuge. Sie ist ferner theilnahmslos, frißt nicht, ruminirt nicht, nimmt aber Wasser auf. Der Ausdruck der Augen ist klagend, die Augäpfel sind etwas in die Höhlen zurückgezogen, die Bindehäute an denselben geröthet und die Venen stark gefüllt. Hörner und Ohren sind kühl, das Flotzmaul ist trocken, der Husten häufiger, Rasselgeräusche werden seltener gehört. In der Umgegend der Stichstelle und von dieser abwärts am Triel besteht eine 20 cm lange, 10 cm breite und 2—3 cm dicke Anschwellung, an welcher die Haut geröthet, heiß und schmerzhaft ist.

13 Stunden nach der Einspritzung ist das Thier anscheinend etwas munterer, obgleich die Körperwärme noch 40,0 ° beträgt, es ruminirt zeitweise und nimmt auch etwas Heu auf. Das Flotzmaul ist feucht und warm, auch die Hörner, Ohren und Beine sind warm.

24 Stunden nach derselben steht die Körperwärme noch auf 40,0 °. Ohren, Hörner und Beine sind warm. Das Thier hustet etwas häufiger, auch ist die Athmung erschwert und beschleunigt. Die Anschwellung am Triel ist etwas stärker, jedoch weniger geröthet und empfindlich. Die Blutfülle in den Gefäßen der Bindehaut der Augen ist erheblich zurückgegangen.

Innerhalb 24 Stunden hat das Körpergewicht um 10 kg abgenommen.

Am 27. Januar 9 Uhr Vormittags ist oberhalb des rechten Schultergelenks und etwas nach einwärts eine kastaniengroße, derbe, anscheinend nicht schmerzhafte Geschwulst sichtbar. Die Futter- und Getränkaufnahme ist gut.

Ueber den Stand der Körperwärme sowie der Zahl der Pulse und Athemzüge in der Minute vor, während und nach der Anwendung des Mittel gewährt die nachstehende Tabelle, sowie die Darstellung in Figur 1 eine Uebersicht.

Digitized by Google

	22. Januar.			23. Januar.			24. Januar.			25. Januar.			26. Januar.			27. Januar.			28. Januar.		
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,0	76	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,2	72	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,1	76	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,3	80	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,2	80	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,3	76	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,2	76	34	.	.	.	39,3	92	28	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,2	68	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	38,9	.	.	Einspritzung.			40,0	64	28	38,8	60	32	39,2	72	28	39,1	68	34
9	.	.	.	.	.	.	39,0	.	.	39,8	76	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	38,7	.	.	39,4	72	32	.	.	.	.	.	.	Getödtet.		
11	.	.	.	.	.	.	39,2	72	20	39,5	68	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	38,6	.	.	38,8	.	.	39,0	72	24	39,3	72	28	38,7	56	24	38,9	56	32	.	.	.
1	.	.	.	.	.	.	38,9	68	28	39,0	72	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	39,4	66	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	39,4	72	26[1]	39,6	68	30[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	39,6	72	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	39,5	76	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	39,3	78	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	39,2	68	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	38,1	.	.	39,0	64	18	39,6	80	30	39,5	72	28	39,6	60	28	39,3	80	32	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	40,0	76	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	40,0	84	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	39,9	84	28	.	.	.	39,7	80	28	.	.	.	.	.	.

Am 28. Januar Vormittags 10 Uhr wurde das Thier getödtet und folgender Befund bei der Sektion erhoben:

Die Lunge sehr groß und schwer Die Oberfläche nicht glatt, sondern mit flachen Hügeln besetzt, die sich weich anfühlen. Das Lungenfell, welches die hügelartigen Hervorragungen überzieht, verdickt und weiß. Am stärksten verändert sind der vordere Lappen der rechten Lunge und die hinteren Lappen beider Lungen. Der vordere Lappen der rechten Lunge von Höhlen durchsetzt, die durch Erweiterung der Bronchien entstanden sind. An der Stelle, wo die bronchiektatischen Höhlen die Oberfläche berühren, erhebt sich letztere in Form flacher Hügel. Inhalt der Höhlen schleimig-eitrig. Die Wände sehr dick und in denselben Narben, käsige Knoten und Geschwüre. Das Gewebe zwischen den Höhlen weiß und derb. Neben den Höhlen kleinere feste Knoten, die aus käsigen Massen bestehen und von weißen Ringen umgeben sind. Im hintern Lappen der rechten Lunge eine faustgroße Höhle mit schleimig-eiterigem Inhalte, ihre Wände $^1/_2$ cm dick, innen glatt. Auch diese Höhle ist eine bronchiektatische. Um sie noch viele andere Höhlen, die ebenfalls aus der Erweiterung von Bronchien hervorgegangen sind. Dazwischen aber liegen Knoten, deren Inhalt käsig ist, und die von dicken Kapseln eingeschlossen werden. Die Innenfläche der letzteren ist stark geröthet. Wird der Inhalt entfernt, so bleiben Hohlräume zurück, die zum Theil mit Bronchien in Verbindung stehen. An der Innenfläche knopfartige Hervorragungen. Aehnlich verändert ist der hintere Lappen der linken Lunge, nur daß die Höhlen im Allgemeinen einen kleineren Umfang haben. Am oberen Rande beider Lungen viele Knoten, die sich auf dem Durchschnitte als weiße Ringe darstellen. Inhalt der letzteren eiterig oder käsig.

Das zwischen den Knoten gelegene Gewebe geröthet und feucht. Die bronchialen und mesenterialen Lymphdrüsen sehr groß und hart. Auf dem Durchschnitte sieht man im Innern viele käsige, bis wallnußgroße Knoten, die zum Theil verkalkt sind. Zwischen den Knoten grobe bindegewebige Züge. Die Kapseln der Lymphdrüsen sehr dick. Ein Knoten der rechten Bugdrüsen taubeneigroß und markig. Sonst keine Abweichungen, namentlich nicht in den Weichendrüsen, die stark gelappt sind.

---

[1]) Gewicht 560 kg.
[2]) Desgl. 550 kg.

Digitized by Google

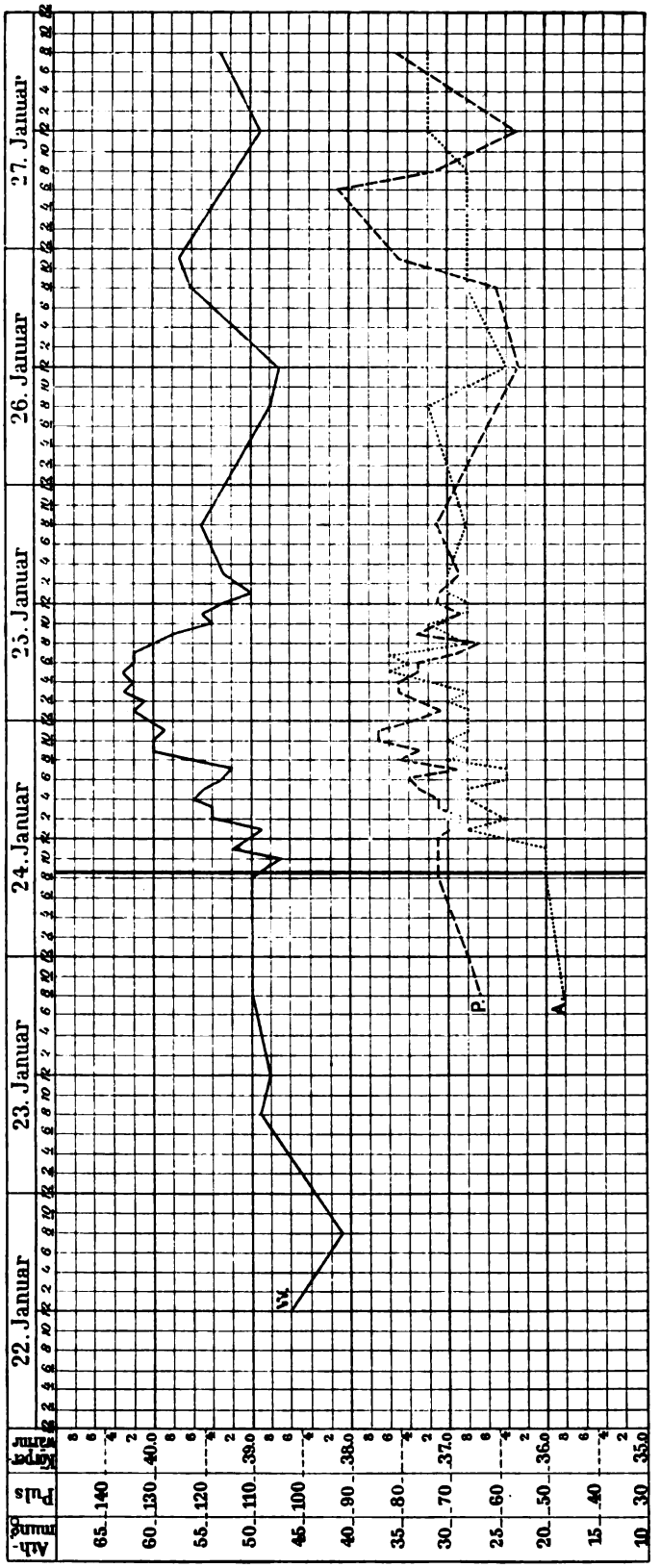


Fig. 1.

Milz groß, Pulpa weich und blauroth. In den Lebergallengängen, deren Wände verdickt sind, Inkrustationen.

In den käsigen Massen der Knoten und Höhlen viele Tuberkelbazillen.

Bronchiectases tuberculosae. Tracheitis, Bronchitis et Peribronchitis chron. tuberculosa. Adenitis chron. tuberculosa glandularum lymphaticarum bronchialium et mediastinalium. Intumescentia lienis.

II. Versuchsthier. 7jährige Kuh der Holländerrasse von 590 kg Gewicht, nicht trächtig, nur an 3 Strichen milchend; aus dem Striche des linken hinteren Euterviertels entleert sich beim Melken eine geringe Menge wässeriger, schwach flockig getrübter Flüssigkeit.

Die Kuh ist mit der vorigen in Holland gekauft worden, hat zeitweilig gehustet und ist trotz guter Pflege und Mastfutter im Nährzustande zurückgeblieben. Das Thier ist mager, hustet hin und wieder, die Ellenbogen stehen vom Brustkasten weit ab. Das Haar ist rauh, das Flotzmaul feucht, Hörner, Ohren und Beine sind warm, die Schleimhäute des Kopfes normal. In

Digitized by Google

der Haut der rechten Flankengegend ein flacher, harter, etwas über thalergroßer Knoten, der mit einigen erbsengroßen harten glatten Knötchen besetzt ist. Die innere Körperwärme schwankt zwischen 38,1 und 38,7 °, die Zahl der Pulse beträgt 48 und die der Athmenzüge 12 — 16 in der Minute. Die Futter- und Getränkaufnahme sowie das Wiederkauen erfolgen regelmäßig. Der Koth ist breiig, der Harn klar, hellgelb, alkalisch. Weder in der Milch und der wässerigen Flüssigkeit des Euters noch im Nasenschleim, Koth und Harn sind Tuberkelbazillen nachzuweisen.

Die Athmung ist bei geringer Füllung des Pansens etwas erschwert. Die Auskultation der Brusthöhle ergiebt an allen Theilen lautes Bläschengeräusch, welches an einigen Stellen, besonders im Bereiche der beiden hinteren Lungenlappen, von spärlichen schnurrenden und piependen Geräuschen begleitet ist. Gleiche Rasselgeräusche hört

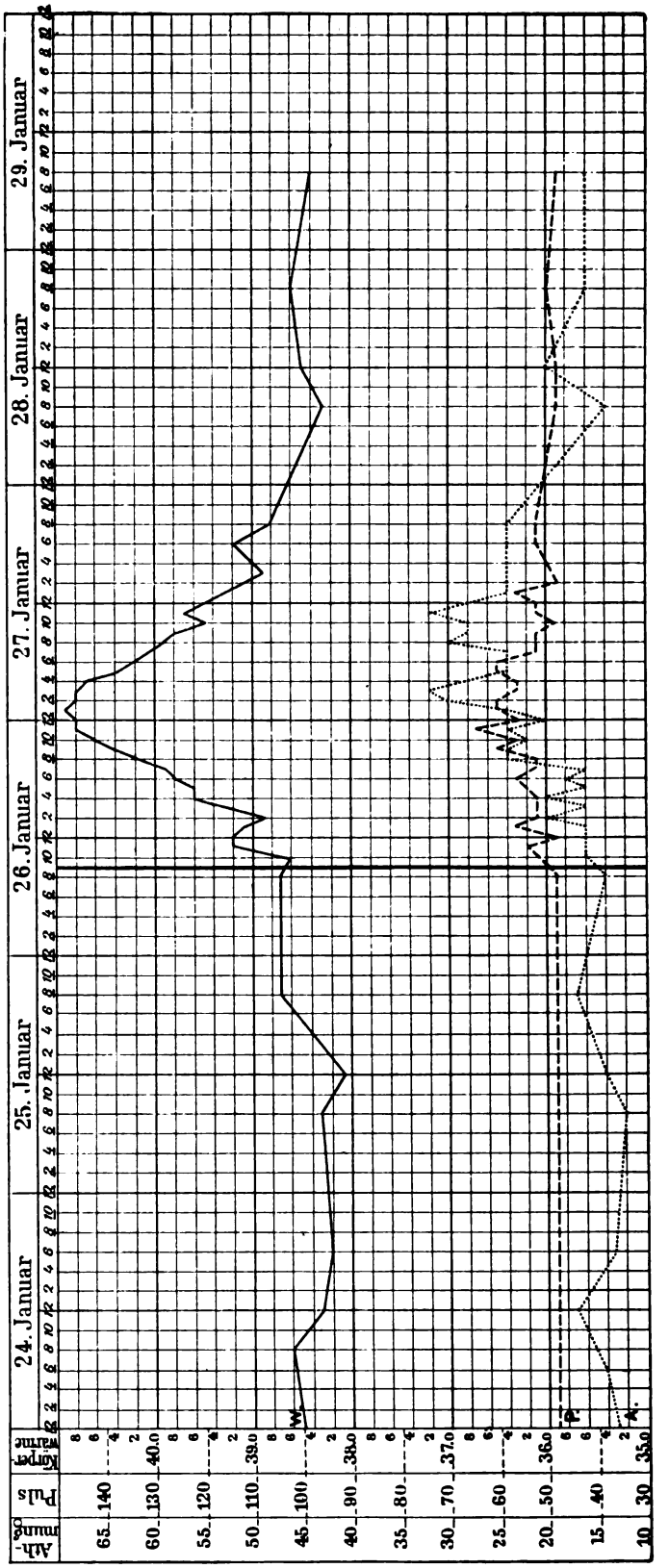


Fig. 2.

Digitized by Google

man im vorderen unteren Drittel der linken Lunge. — Perkussionsschall an allen Stellen voll und hell, nur über den Hinterlappen im geringen Umfange matt und gedämpft.

Die Einspritzung erfolgte am 26. Januar 9 Uhr Morgens. Bald danach stieg die Körperwärme allmählich an, erreichte um 8 Uhr Abends 40,2 ° und am folgenden Morgen um 1 Uhr den höchsten Stand mit 40,9 °; um 7 Uhr Morgens stand sie noch auf 40,1 ° und betrug um 3 Uhr Nachmittags nur noch 38,9 °.

12 Stunden nach der Einspritzung war das Allgemeinbefinden etwas gestört, der Ausdruck des Auges matt, das Flotzmaul wenig feucht, die Hörner und Ohren wenig warm, die Bindehaut der Augen schwach geröthet, die Venen derselben stark gefüllt, die Umgegend der Stichstelle am Triel geschwollen, geröthet, heiß und schmerzhaft.

24 Stunden nach der Einspritzung waren die Athmungsbewegungen lebhafter, aber nur oberflächlich, und von abdominalem Typus. Rasseln war selten hörbar, der Husten häufiger, der Brustkorb auf Druck und bei der Perkussion sehr empfindlich, die Umgegend der Stichstelle stärker geschwollen. Im Uebrigen war das Thier munter, der Appetit gut, das Wiederkauen rege.

Bezüglich der Schwankungen in der Körperwärme, sowie in der Zahl der Pulse und Athemzüge in der Minute ergiebt sich das Nähere aus der nachstehenden Tabelle und Figur 2.

	22. Jan.			23. Jan.			24. Jan.			25. Januar			26. Januar			27. Januar			28. Januar			29. Januar		
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,8	56	20	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,9	60	24	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,8	60	30	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,8	56	32	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,7	56	28	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,4	60	24	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,3	60	24	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,1	52	24	.	.	.	.	.	.
8	38,5	48	12	38,6	48	13	38,6	48	14	38,3	48	12	38,7	48	14	39,9	52	30	38,3	48	14	38,4	50	16
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Einspritzung			39,8	52	30	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38,6	52	16	39,5	48	28	.	.	.	Getödtet		
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39,2	54	16	39,7	52	32	.	.	.	.	.	.
12	38,2	48	14	38,4	48	14	38,3	48	16	38,1	48	14	39,2	48	16	39,5	52	28	38,5	48	20	.	.	.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39,1	56	16	39,5	56	24	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38,9	52	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	[1]	.	.	.	.	.	39,2	52	16	38,9	48	24	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39,6	52	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39,6	54	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39,8	56	18	39,2	52	24	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39,9	52	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	37,9	48	13	38,5	48	12	38,2	48	13	38,7	48	16	40,2	52	24	38,8	52	24	38,7	48	18	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,4	60	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,6	56	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40,8	64	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Am 29. Januar wurde die Kuh geschlachtet und demnächst folgender Sektionsbefund aufgenommen:

[1]) Gewicht: 590 kg.

Digitized by Google

In beiden Lungen viele Knoten und Wasserblasen. Die größten Knoten, welche den Umfang einer Faust und darüber erreichen, haben in den hinteren Lappen ihren Sitz. Sie bestehen auf dem Durchschnitte aus kleineren Knoten, die von bindegewebigen Kapseln umschlossen sind. Die Grenzen der kleineren Knoten fallen mit denen der Lungenläppchen zusammen. Der Inhalt der Knoten käsig. In vielen Läppchen ist nur das Zentrum käsig. An einzelnen Stellen liegt ein zusammenhängendes Höhlensystem, dessen Wände durch verdickte interstitielle bindegewebige Züge der Lunge gebildet werden und dessen Inhalt aus erweichtem Käse besteht. Die Hohlräume stehen mit den Bronchien in Verbindung. Im Uebrigen finden sich noch viele kleinere Knoten zerstreut in den Lungen, gleichfalls von dicken Kapseln umgeben. Inhalt käsig. Die Bronchien, welche in die erkrankten Lungentheile führen, von schleimig-eitrigen Massen erfüllt, die kleine käsige Stückchen enthalten. Die Schleimhaut mit Geschwüren und käsigen Knoten besetzt, deren Nachbarschaft geröthet ist. Auch in der Schleimhaut der größeren Bronchien finden sich Geschwüre. Die bronchialen und mediastinalen Lymphdrüsen etwas vergrößert, derb und mit vielen hirsekorngroßen Knoten durchsetzt. Die Wasserblasen (Echinokokken) sehr zahlreich und zerstreut.

In der Leber Echinokokken und einige käsige Knoten von Hirsekorn- bis Erbsengröße. Milz groß und weich. Pulpa blauroth. In letzterer einige kleine käsige Knoten. In den käsigen Massen der Knoten und Höhlen zahlreiche Tuberkelbazillen.

Tracheitis, Bronchitis et Peribronchitis chronica tuberculosa. Adenitis chron. tuberculosa glandularum lymphaticarum bronchialium et mediastinalium. Intumescentia lienis. Tubercula lienis et hepatis.

III. Kontrolthier. 3jährige Ferse der Anglerrasse von 327 kg Lebendgewicht. Krankhafte Erscheinungen sind an dem Thiere nicht nachzuweisen. Die innere Körperwärme schwankt zwischen 38,3–38,8°, die Zahl der Pulse beträgt 52, die der Athemzüge 14—16 in der Minute. Die Einspritzung erfolgte am 26. Januar Morgens 9 Uhr.

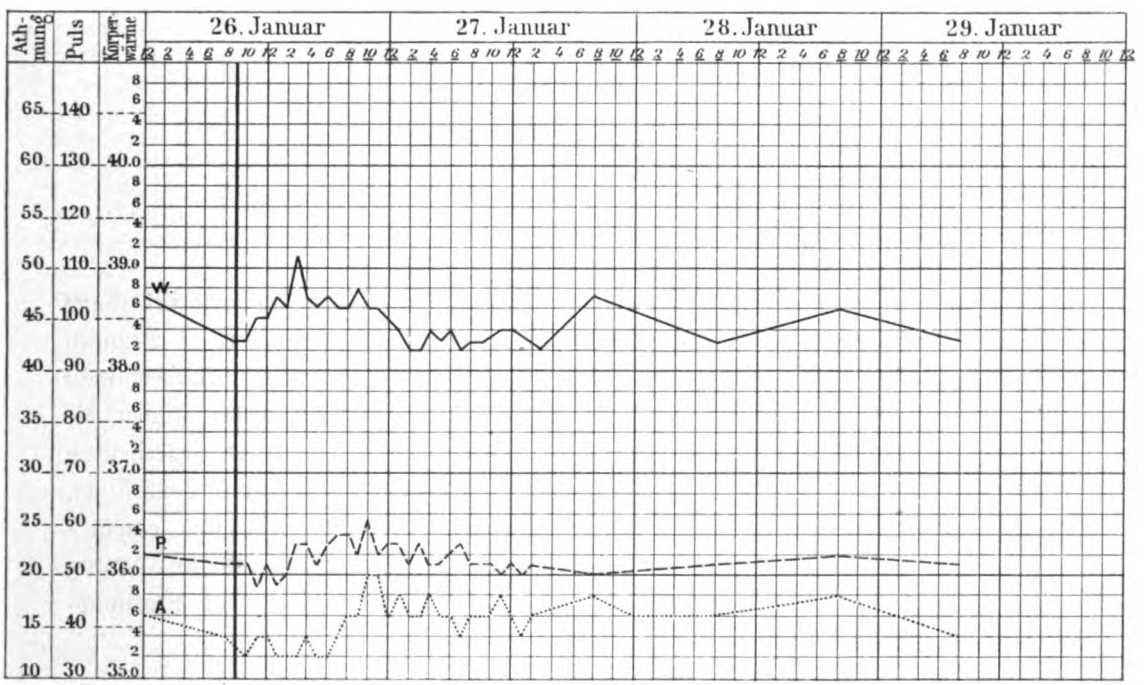


Fig. 3.

Um 3 Uhr Nachmittags betrug die Körperwärme 39,1°. Im Uebrigen sind weder allgemeine noch örtliche Reaktionserscheinungen eingetreten. Insbesondere an der Stich-

Digitized by Google

stelle am Triel war nur unbedeutende Röthung und Empfindlichkeit der Haut vorhanden, Erscheinungen, welche sehr wohl durch die mechanische Einwirkung und die Behandlung mit antiseptischen Mitteln hervorgerufen sein konnten. 4 Tage nach der Einspritzung wurde das Thier getödtet und bei der Sektion vollständig gesund befunden.

Die Einzelheiten über die Höhe der Körperwärme sowie die Zahl der Pulse und Athemzüge in der Minute sind aus der nachfolgenden Tabelle und Figur 3 ersichtlich.

	25. Januar			26. Januar			27. Januar			28. Januar			29. Januar			30. Januar		
12	.	.	.	.	.	.	38,5	56	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	.	.	.	38,4	56	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	38,2	52	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	38,2	56	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	38,4	52	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	38,3	52	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	38,4	54	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	38,2	56	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	38,3	52	14	38,3	52	16	38,3	52	16	38,3	52	14	.	.	.
9	.	.	.	Einspritzung			38,3	52	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	38,3	52	12	38,3	52	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	38,5	48	14	38,4	50	18	.	.	.	.	.	.	Getödtet		
12	.	.	.	38,5	52	14	38,4	52	16	38,4	52	16	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	38,7	48	12	38,3	50	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	38,6	50	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	. [1]	.	.	39,1	56	12	38,4	52	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	38,7	56	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	38,6	52	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	38,7	56	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	38,6	58	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	38,8	52	16	38,6	58	16	38,7	.	.	38,6	54	18	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	38,8	54	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	38,6	60	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	38,6	54	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Somit ist bei den beiden tuberkulösen Kühen I und II eine deutliche fieberhafte Reaktion 11 Stunden nach der Einspritzung eingetreten und hat weitere 11 Stunden angehalten. Hierbei sind diejenigen Wärmegrade, welche sich unter 40° bewegen, nicht berücksichtigt. Etwa 30 Stunden nach der Einspritzung waren in beiden Fällen die allgemeinen Reaktionserscheinungen vollständig verschwunden. Bei den betreffenden Thieren haben sich ferner mehrere Stunden nach der Einspritzung Röthung, Schwellung, Hitze und Schmerzhaftigkeit der Haut in der Umgegend der Stichstelle und abwärts hiervon am Triel als örtliche Reaktionserscheinungen eingestellt, indeß bis zur Tödtung der Thiere fast vollständig zurückgebildet. Das gesunde Kontrolthier hat Reaktionserscheinungen nicht gezeigt.

[1]) Gewicht: 327 kg.

Digitized by Google

Schlußbemerkungen.

Die Ergebnisse des Versuchs stimmen im Wesentlichen mit den Mittheilungen des Dozenten Magister W. Gutmann[1]) zu Dorpat und des Thierarztes Dr. med. A. Sticker[2]) zu Köln a. Rh. überein. Dieselben befriedigen durchaus und fordern zur weiteren Prüfung des Mittels hauptsächlich mit Rücksicht auf die zweckmäßigste Dosis, des Verhaltens desselben gegenüber anderen ähnlichen Krankheiten, z. B. der Aktinomykose, sowie der Verwendbarkeit des Mittels in der thierärztlichen Praxis auf.

Gutmann hat im Veterinärinstitut zu Dorpat das Koch'sche Mittel an 3 tuberkulösen Kühen und 2 gesunden Stieren geprüft. Bei den ersteren hatte er die Krankheit theils durch die physikalische Untersuchung des Körpers, theils durch den Nachweis von Tuberkelbazillen im Bronchialschleim und in der Milch, theils aus der Veränderung von Lymphdrüsen festgestellt. Eine Kontrole durch die Schlachtung fand anscheinend nicht statt. Das Versuchsthier A (9jährige Anglerkuh von 374 kg Gewicht) erhielt 0,1 ccm des Mittels mit 3 ccm destillirtem Wasser verdünnt an der Brust hinter der Schulter eingespritzt. 11 Stunden später war die Körperwärme auf 40,0° gestiegen, nachdem sie eine Stunde vorher noch 38,7° betragen hatte. Die Reaktion hielt 5 Stunden an; während dieser Zeit sank die Körperwärme allmählich auf 39,0°. 3½ Tage später erhielt dasselbe Thier 0,3 ccm des Koch'schen Mittels mit der gleichen Menge destillirten Wassers eingespritzt. 12 Stunden später stieg die Körperwärme auf 39,6°, betrug nach weiteren 4 Stunden noch 39,5° und sank in den folgenden Stunden auf 39,1°.

Das Versuchsthier B (5jährige Anglerkuh von 376 kg Gewicht) erhielt 0,2 ccm des Mittels mit der angegebenen Menge destillirten Wassers verdünnt. 10 Stunden nach der Einspritzung betrug die Körperwärme noch 38,7°, stieg sodann in der folgenden Stunde auf 40,4°, erreichte nach weiteren 2 Stunden ihren höchsten Stand mit 40,8° und ging dann allmählich zurück, so daß sie 21 Stunden nach der Einspritzung nur noch 39,0° betrug.

Das Versuchsthier C (15jährige Landkuh von 262 kg Gewicht) erhielt 0,3 ccm des Mittels mit der gleichen Menge destillirten Wassers. Nach 10 Stunden betrug die Körperwärme 39,0°, nach 11 Stunden 40,7°. Nach weiteren 4 Stunden erreichte sie den höchsten Stand mit 41,3°, 7 Stunden später war sie auf 39,1° zurückgegangen.

Die zur Kontrole dienenden Stiere (ein 2jähriger von 360 kg Gewicht und ein 2½jähriger von 399 kg Gewicht) erhielten je 0,3 ccm des Mittels in der angegebenen Verdünnung eingespritzt. Eine Erhöhung der Körperwärme war 24 Stunden später noch nicht eingetreten. Die Thiere wurden bei der Schlachtung gesund befunden.

Sticker spritzte 4 der Tuberkulose verdächtigen Kühen von 375, 400, 375 und 350 kg Gewicht je 0,1 ccm des Koch'schen Mittels ein. Bei Nr. I stieg die Körperwärme nach 9 Stunden auf 39,5°, bei Nr. II desgleichen auf 39,9°, bei Nr. III nach 7 Stunden auf 40,0°, bei Nr. IV nach nahezu 9 Stunden auf 41,0°. Die Kuh Nr. I hatte Tuberkelbazillen im Auswurf, Nr. IV wurde am 3. Tage getödtet und tuberkulös befunden.

Thierarzt Delvos in M.-Gladbach hat gleichfalls Versuche mit dem Koch'schen Mittel angestellt und vorläufig eine kurze Notiz hierüber veröffentlicht.[3]) Danach wären von ihm bei je einer anscheinend tuberkulösen und gesunden Kuh günstige Ergebnisse erzielt worden. Eine Kontrole durch die Schlachtung fand nicht statt.

---

[1]) Vergl. Baltische Wochenschrift für Landwirthschaft, Gewerbefleiß und Handel 1890 Nr. 51.

[2]) Vergl. Archiv für animalische Nahrungsmittelkunde 1891 Nr. 4 S. 66.

[3]) Vergl. Berliner thierärztliche Wochenschrift 1891 S. 28.

Digitized by Google

Ueber Cognak, Rum und Arak.

Von

Dr. Eugen Sell,

Kaiserl. Geh. Reg.-Rath und Professor.

Zweite Mittheilung.

Ueber Rum, das Material zu seiner Herstellung, seine Bereitung und nachherige Behandlung unter Berücksichtigung der im Handel üblichen Gebräuche sowie seiner Ersatzmittel und Nachahmungen.

Während die Fabrikation des Cognaks in unmittelbarem Zusammenhang mit der Kultur des Weinstocks und der Verwerthung seiner Produkte steht, ist die Gewinnung des Rums auf das Innigste mit dem Anbau des Zuckerrohres verknüpft, welcher, wie bekannt, nur in tropischen Gegenden erfolgreich vorgenommen werden kann. Aus diesem Grunde weist das europäische Festland keine Rumfabriken auf. Hierdurch wird erklärlich, daß wir in Bezug auf die Einzelheiten des bei der Bereitung dieses spirituösen Getränkes eingehaltenen Verfahrens nicht so weit unterrichtet sind, als dies bei der Cognakfabrikation der Fall ist. Eine genaue Durchsicht der Litteratur läßt erkennen, daß sich dort nur verhältnißmäßig spärliche Angaben über die Bereitung des Rums finden, welche zudem in manchen Fällen nicht mit einander übereinstimmen. Da dem fernstehenden Fachmann keine Möglichkeit gegeben ist, bei vorhandenen Widersprüchen zu beurtheilen, wo die Wahrheit liegt, ist es in einer Erörterung, wie der vorliegenden, unvermeidlich, Berichte, die sich nicht untereinander im Einklang befinden, ohne Kritik nebeneinander zu stellen. Hoffentlich tragen diese Zeilen dann dazu bei, Sachverständige, welchen in den Tropen Gelegenheit geboten ist, von den Einzelheiten des Fabrikationsbetriebes an Ort und Stelle Kenntniß zu nehmen, zu wissenschaftlichen, auf die Beseitigung vorhandener Widersprüche hinzielenden Untersuchungen anzuregen. Die in der Litteratur vorhandenen Angaben konnte der Verfasser mehrfach auf Grund von werthvollen Mittheilungen ergänzen, welche ihm von Herrn Hermann Segnitz in Bremen und Herrn Dr. Alexander Herzfeld in Berlin gemacht worden sind. Beiden Herren spricht der Verfasser an dieser Stelle für ihre bereitwillige Unterstützung seinen verbindlichsten Dank aus.

Der Mittelpunkt für die Rumfabrikation liegt in Westindien. Dort weisen die Inseln Jamaika, Cuba, St. Thomas, St. Croix, St. Vincent, Trinidad, Guadeloupe

Digitized by Google

und Martinique zahlreiche Rumbrennereien auf. Nicht weniger häufig finden sich solche auch auf dem den Antillen benachbarten Theil des südamerikanischen Festlandes, insbesondere in Britisch- und Holländisch-Guayana. Auch Brasilien betheiligt sich an diesem Industriezweig, der sich übrigens nicht auf Amerika beschränkt; Madagaskar und Mauritius bringen ebenfalls Rumfabrikate in den Handel.

Obgleich die Bedingungen für die Rumfabrikation auch in Ostindien und auf den Sundainseln vorhanden sind, spielt die Fabrikation dieses Getränkes daselbst nur eine untergeordnete Rolle. In jenen Gegenden tritt die Erzeugung des Araks mehr in den Vordergrund. Viele der auf der westlichen Hemisphäre erzeugten Spirituosen nehmen, soweit das zu ihrer Herstellung benutzte Rohmaterial in Frage kommt, eine Mittelstellung zwischen dem Rum und dem Arak ein.

Bei der Fabrikation des Rums ist die Praxis selbst heute noch nicht von der Theorie überflügelt worden. Man arbeitet immer noch nach Rezepten. Allerdings ist vorauszusehen, daß die gerade in dem kurz hinter uns liegenden Zeitraum in den Gährungsgewerben gemachten Fortschritte demnächst ihr Licht auch auf die vielen dunklen Punkte werfen werden, welche das theoretische Bild der bei der Fabrikation des Rums stattfindenden Vorgänge durchsetzen.

Ehe auf weitere Einzelheiten eingegangen wird, möge vorausgeschickt werden, daß das in Rede stehende spirituöse Getränk neben dem Namen Rum auch noch die Bezeichnung Tafia führt, welche besonders in England und in Frankreich vielfach gebraucht wird. Nach in der Litteratur vorhandenen Angaben soll man den in Madagaskar und Mauritius erzeugten Rum dort Guildive nennen. Im deutschen Handel scheint dieser Name nicht gebraucht zu werden, denn dem Verfasser dieser Zeilen ist von einem namhaften Kenner des Rumhandels bestritten worden, daß eine Waare unter dieser Bezeichnung im Verkehr vorkommt. Nach J. de Brevans heißt in Madagaskar das aus dem Zuckerrohrsaft hergestellte spirituöse Getränk auch noch Bessabesse.

Das Material zur Herstellung des Rums ist die Melasse des Zuckerrohrsaftes, das heißt die immer noch zuckerhaltige Flüssigkeit, welche als Mutterlauge nach der Krystallisation des Zuckers zurückbleibt. Mit Wasser verdünnt, erleidet sie ohne Zusatz von Hefe die alkoholische Gährung und liefert nach der Destillation den Rum. Das unter diesem Namen im Handel vorkommende Fabrikat hat indessen, je nach der Güte der verwendeten Materialien und dem Orte seiner Erzeugung eine sehr verschiedene Werthschätzung. Nach Stohmann *) wird der beste Rum nur aus Melasse dargestellt. Vielfach mischt man aber auch die Melasse mit Abfällen des Zuckerrohrs sowie dem bei der Scheidung des Zuckerrohrs erhaltenen Schaum, den sogenannten „Skimmings", und überläßt das noch mit Wasser, oder auch mit Wasser und „Dunder", dem Destillationsrückstand der Maische von früheren Rumbereitungen, versetzte Produkt der Selbstgährung. Endlich erzeugt man aus dem Schaum und Zuckerabfällen allein ein alkoholisches Getränk, welches indessen kaum die Grenzen seines Produktionsgebietes überschreiten dürfte — es besitzt einen empyreumatischen, oft auch scharf sauren Geschmack, so daß sein

*) Muspratts theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Frei bearbeitet von Bruno Kerl und F. Stohmann. 3. Aufl. Braunschweig, C. A. Schwetschke und Sohn I. Bd. S. 468.

Digitized by Google

Genuß dem Gaumen der verwöhnten Europäer widerstrebt. Man überläßt es daher meist den Negern zum Trunk und bezeichnet es aus diesem Grunde auch als Negerrum.

Der Rumbrennerei geht es heutzutage noch ähnlich wie in früheren Zeiten der Bierbrauerei. Jeder einzelne Brenner hat seine Methode, die er für die beste hält und ist zufrieden, wenn sein Fabrikat willige Abnehmer gewinnt. Interessante Mittheilungen über die Rumfabrikation finden sich unter anderen in einem Werke von S. H. Robinson,[1]) welches allerdings nicht mehr neu ist, aber doch für die Jetztzeit noch immer interessante Angaben enthält. Bei der Abfassung seines Buches hat der Verfasser den Zweck verfolgt, den ostindischen Pflanzern Rathschläge für den Betrieb ihrer Zuckerplantagen und die rationelle Verwerthung ihrer Produkte zu geben und kommt dabei auch auf die Fabrikation des Rums zu sprechen, wie sie in Westindien betrieben wird. Er erwähnt dabei der Vorzüge der Zuckerrohrmelasse gegenüber der aus dem Saft der Dattelpalme gewonnenen zuckerhaltigen Masse und hebt hervor, daß die Ausbeute an Alkohol in innigem Zusammenhang mit dem spezifischen Gewichte der zu vergährenden zuckerhaltigen Flüssigkeit steht. Die Qualität und das spezifische Gewicht der Melasse selbst zeige unter sich große Abweichungen, so daß man eine richtige Mischung nur mit Hülfe des Saccharometers machen könne, welches er zu diesem Zwecke besonders empfiehlt. Wir erfahren hierbei, daß zur Zeit, als das Werk verfaßt wurde (1849) dieses nützliche Instrument in Westindien noch unbekannt gewesen ist, daß man vielmehr die Mischung der Melasse mit dem Schaum und Wasser oder Wasser und Dunder nur mit Hülfe von Maßgefäßen vornahm.

Wie Robinson berichtet, hat Porter in seinem Werk über Zucker angegeben, daß nach dem in Jamaika üblichen Verfahren 6 Gallonen[2]) Melasse und 36 Gallonen Schaum in 100 Gallonen zu vergährender Flüssigkeit enthalten seien, was unter der Voraussetzung, daß 6 Gallonen Schaum einer Gallone Melasse gleichkämen, einem Gehalt von 12 Prozent Zucker (nach Maß) entsprechen würde. Eine andere, ebenfalls von Porter mitgetheilte, in Westindien vielfach eingehaltene Vorschrift verlangt in 100 Theilen Flüssigkeit 10 Gallonen Melasse und 30 Gallonen Schaum, so daß die zu vergährende Flüssigkeit einen Gehalt von 15 Prozent Zucker (nach Maß) aufweisen würde. Diese Vorschriften können indessen, wie Robinson hervorhebt, einen sicheren Maßstab für das spezifische Gewicht darum nicht geben, weil die Dichtigkeit der Melasse sowohl, als zweifellos auch diejenige des Schaumes, großen Schwankungen unterworfen ist. Nimmt man indessen das spez. Gewicht der Melasse im runden Durchschnitt zu 40 ° Beaumé an, so berechnet sich für die erst aufgeführte Vorschrift der Zuckergehalt zu $16^1/_2$, für die zweite zu $20^2/_3$ Prozent. Bei dieser Berechnung ist indessen der „Dunder" nicht mit berücksichtigt, der der Flüssigkeit in Mengen von 20—50 Raumeinheiten auf 100 an Stelle des Wassers zugesetzt wird. Robinson kann diese Angaben Porter's auf Grund eigener praktischer Erfahrungen bestätigen. Er hat gefunden, daß gute Melasse bei einem Gehalt von $18^1/_2$ Prozent Zucker mit einem spezifischen Gewicht von 1,175 bei

---

[1]) S. H. Robinson. The Bengal Sugar Planter. Calcutta 1849 S. 203 ff.
[2]) 1 Gallone = 4,543 l.

Digitized by Google

82° F. (27,78° C.) zur Rumfabrikation durchaus geeignet ist, insofern sie die größte Ausbeute von Alkohol ergiebt. In einer so beschaffenen zuckerhaltigen Flüssigkeit vollendet sich der Gährprozeß, je nach der Jahreszeit, in 8—12 Tagen, und erhält man nach Robinson für jedes „Maund“[1]) Melasse von 40° Beaumé 5½ bis 6 Proofgallons alten Maßes Rum.

Neuere Angaben über die Rumfabrikation sind von Stohmann[2]) veröffentlicht worden, welcher sie einem Werke des Reisenden Morewood entnommen hat; da der Verfasser dieser Zeilen sich vergeblich bemüht hat, letzteres im Original einzusehen, soll im Nachstehenden der von Stohmann gemachte Auszug einen Platz finden, in welchem über die in Westindien üblichen Verfahren Folgendes berichtet wird.

Während des Einkochens des Zuckersaftes entfernt man den Schaum von der Oberfläche der Flüssigkeit, bringt diesen mit einem Theile des Saftes in einen Bottich von 300—800 Gallonen Inhalt und vermischt ihn darin mit Melasse und Wasser im Verhältniß von 25 zu 100. Diese Mischung läßt man, nachdem sie gehörig durcheinander gearbeitet ist, 3 bis 4 Tage oder länger stehen, wenn man kein Ferment zur Verfügung hat, was namentlich im Anfange der Destillationsperiode häufig vorkommt. Die Gährung tritt von selbst ein und hält so lange an, bis der Zucker in Alkohol verwandelt ist. Dann bringt man die Flüssigkeit in eine Blase, deren Größe dem Gährungsbottich entspricht, und zieht zuerst einen Lutter ab; der Lutter wird in eine andere Blase gebracht und von Neuem destillirt. Von 300 Gallonen Lutter gewinnt man 25 Gallonen starken Rums — high wines — der am Aräometer 18—22° zeigt. Das zweite Destillat hat eine Stärke von 23—26° und steht dem ersteren an Güte nach; man verbessert dieses dadurch, daß man einen Theil des ersten Destillates, welches für den Gebrauch zu stark ist, mit diesem mischt.

Auf den Inseln unter dem Winde[3]) mischt man, wie Stohmann weiter angiebt, 1 Theil Schaum mit 1 Theil Wasser und 1 Theil der bei der vorigen Destillation zurückgebliebenen Flüssigkeit, die als Ferment wirkt. Nach 24 Stunden fängt diese Mischung an zu gähren. Dann fügt man auf jede 100 Gallonen Flüssigkeit 6 Gallonen Melasse hinzu und wiederholt diesen Zusatz nach 1—2 Tagen. Die Gährung wird durch Vermischen mit warmem oder kaltem Wasser regulirt. Die bei der Destillation in der Blase zurückbleibende Flüssigkeit wird Dunder genannt. Sie ist das Gährungsmittel, welches in den heißen Gegenden die Hefe vertritt.

Außer dieser Substanz setzt man häufig während der Gährung noch verschiedene andere Körper, z. B. Weinstein, Salpeter, Seewasser und Kochsalz hinzu.

Bei Beginn der Destillationsperiode verwendet man eine größere Menge Zuckersaft zur Darstellung des Rums. Dieses hat seinen Grund darin, daß der Dunder nach langer Aufbewahrung einen Theil seiner Wirksamkeit verloren hat und der Schaum im Anfange nicht soviel Zucker enthält, wie in den Monaten März, April

---

[1]) Ein Calcutta-Bazär oder Standard maund = 82⅐ ℔ engl. avoirdupois; 1 ℔ avoirdupois = 453,59 g.

[2]) Muspratt. A. a. O. S. 468.

[3]) Bei den Engländern heißen die kleinen Antillen von Puerto Rico bis Dominica Leeward-Islands, d. h. Inseln unter dem Winde, die den Ostpassat später erhaltenden Inseln.

Digitized by Google

und Mai. Im Anfang wendet man gewöhnlich folgende Verhältnisse an: Auf je 136 Gallonen Inhalt des Gährbottichs bringt man 61 Gallonen Schaum, 7 Gallonen Melasse und 68 Gallonen Wasser. Wenn man guten Dunder hat, so wendet man gleiche Theile Schaum, Wasser und Dunder an und fügt auf je 100 Gallonen Mischung 10 Gallonen Melasse hinzu. Zu solchen Zeiten, wo die Zuckermühlen nicht im Gange sind, wo man also keinen Schaum erhalten kann, nimmt man gleiche Theile Dunder und Wasser, auf je 136 Gallonen Mischung 27 Gallonen Melasse. Es wird angegeben, daß die Ausbeute an Rum zwischen 10 und 15 Prozent der Mischung schwankt, und daß sie sehr von der Qualität der Substanzen, dem Wasser und den Jahreszeiten abhängt; daher regulire der Fabrikant gewöhnlich die Zusammensetzung seiner Flüssigkeit je nach der Güte seiner Ingredienzien und äußeren Umständen.

Nicht durchweg übereinstimmend mit diesen Angaben sind die Mittheilungen, welche Hugo Richter—Berlin[1]) kürzlich über die Methoden der Rumfabrikation im Großen machte, wie sie nach seinem Dafürhalten schon seit alten Zeiten in der Heimath des Zuckerrohrs auf Jamaika und den Westindischen Inseln üblich war. Nach Richter dienen zur Fabrikation des Rums die Rückstände der Zuckergewinnung aus dem Zuckerrohr, namentlich die zuckerhaltigen Massen, die bei der Zuckerbereitung von dem Zuckerrohrsaft abgeschäumt worden sind, die „Skimmings", dann die zuckerhaltigen Waschwasser und die Melasse. Außerdem kommen meist noch Zuckerabfälle hinzu. Die Abschäumsel werden in einem Kessel so lange mit Kalkmilch vermischt, bis die Säure neutralisirt ist und die Mischung darauf bis nahe zum Sieden erhitzt. Die abgekochte Flüssigkeit läßt man dann absitzen, zieht die überstehende klare Flüssigkeit von dem Bodensatz ab und läßt sie in eine Cisterne fließen. In ähnlicher Weise läutert man auch die Waschwasser, nachdem man sie noch behufs Gewinnung alles vorhandenen Zuckers zum Auswaschen des bei der Läuterung gebildeten Bodensatzes benutzt hat, und unterwirft auch den Saft von angefaultem Rohr derselben Behandlung. Zu den geläuterten Flüssigkeiten in der Cisterne giebt man dann so viel Melasse hinzu, daß das spezifische Gewicht der Mischung 1,050—1,054 beträgt. Ein höheres spezifisches Gewicht würde die Zeitdauer der Gährung verlängern und in demselben Verhältniß auch die Möglichkeit einer sauren Gährung leichter herbeiführen. Man läßt die Gährung bei einer Temperatur beginnen, welche derjenigen von 26,5° C. so nahe als möglich ist. Nimmt sie einen befriedigenden Verlauf, so steigt die Temperatur während des Prozesses von selbst auf 32,5 oder sogar auf 35,5° C. Beobachtet man in einer früheren Periode der Gährung — zu einer Zeit, wo das spezifische Gewicht der Flüssigkeit noch größer als 1,020 ist — eine Steigerung der Temperatur, so ist es rathsam, das spezifische Gewicht der Flüssigkeit durch Verdünnung soweit herabzusetzen, daß es noch unter 1,05 beträgt. Die Gährung ist nach 3 Tagen vollendet und muß die alkoholische Flüssigkeit, die sehr zum Sauerwerden geneigt ist, sofort abdestillirt werden. Der Rückstand in der Blase, der Dunder, hat bei dieser Art des Betriebes, nach Richter, keinen Werth mehr; sollte er indeß noch Zucker enthalten, so kann man ihn nochmals für sich vergähren, darf ihn aber nicht einer neuen Mischung hinzufügen. Dann füllt man die Blase mit der gegohrenen Flüssigkeit. In den ersten

[1]) Deutsche Chemiker-Zeitung 1888, No. 49, Seite 385.

Digitized by Google

Rektifikator bringt man schwachen Lutter (die sog. low-wines, welche das bei einer früheren Destillation zuletzt übergegangene alkoholärmere Destillat bilden), dem man noch 1/8 Gallone Kochsalz und etwa 2 Gallonen frisch ausgepreßten Zuckerrohrsaft zusetzt. In den zweiten Rektifikator bringt man so viel reines Wasser, als im ersten Rektifikator Lutter vorhanden ist. Die erste Gallone des gewonnenen Destillates fängt man gesondert auf, die darauf folgende Flüssigkeit läßt man in die Vorlage fließen, nachdem sie durch einen über derselben angebrachten mit Holzkohle gefüllten Weidenkorb filtrirt worden ist.

Wieder anders und zwar sehr einfach verfährt man nach Stohmann in Brasilien. Dort macht man eine Mischung von Melasse und Wasser und läßt sie in großen irdenen Gefäßen gähren. Der Syrup wird vorher mit einer starken alkalischen Lauge vermischt, welche ihn nach der dortigen Annahme verdicken und reinigen soll. Diese Lauge erhält man durch Ausziehen der Asche einer zur Spezies Polygonum gehörigen, von den Eingeborenen Cataya genannten Pflanze mit Wasser.

Bei der in den tropischen Gegenden herrschenden Hitze kann es nicht Wunder nehmen, daß ein Theil des in der gegohrenen Flüssigkeit vorhandenen Alkohols unter dem Einfluß des Essigfermentes in Essigsäure übergeht. Diese ist in der Kälte ohne Einwirkung auf den Alkohol, verwandelt aber in der Wärme und in Dampfform einen Theil des Weingeistes in Essigäther. Während die Anwesenheit kleinerer Mengen des letzteren im Rum nothwendig ist, insofern derselbe sich an dessen charakteristischem Aroma betheiligt, hat ein Uebermaß an Essigäther für die Qualität schädliche Folgen, weil derselbe den Geruch und den Geschmack des Getränkes nachtheilig beeinflußt. Da der Siedepunkt des Essigäthers niedriger ist als derjenige des Alkohols, so findet er sich bei der Destillation zum größten Theil in den ersten Portionen des Destillates, die, wie die Rumbrenner sich ausdrücken, dadurch „zu heiß" werden. Man fängt daher das zuerst Uebergehrende für sich auf und verwerthet es gesondert.

Diese Verhältnisse zwingen den auf die Güte seines Fabrikates bedachten Rumbrenner dazu, Alles zu thun, was in seinen Kräften steht, um die Essigbildung nach Möglichkeit zu vermeiden und vor Allem überall im Betriebe die peinlichste Sauberkeit walten zu lassen. Die letztere muß sich auf alle Gefäße, vornehmlich aber auf diejenigen erstrecken, in welchen Rückstände von früheren Operationen vorhanden sind, die nur allzuleicht als Träger des Essigfermentes dienen können.

Um das Aroma des Rums zu erhöhen, fügt man zuweilen bei der Destillation verschiedene Substanzen hinzu. Auf Madagaskar bringt man Kleeblätter in die Blase, in manchen Gegenden Asiens mischt man die Würze mit der Rinde einer dornigen Akazie, welche Pattay genannt wird. Einige wenden die Blätter des Baumes an welcher in Ostindien Attier, auf St. Domingo Pommier Canelle — Aeona squamosa — genannt wird, Andere geben Pfirsichblätter hinzu. Alle diese Substanzen ertheilen dem Rum ein angenehmes Aroma und verdecken andere darin enthaltene übelriechende Substanzen.

Das eigenthümliche Aroma des Jamaika-Rums, welches ihm den Vorzug vor jeder anderen Sorte verschafft, rührt, wie Stohmann meint, wahrscheinlich davon her, daß man zu der gährenden Flüssigkeit eine gewisse Menge Zuckersaft und selbst Theile

Digitized by Google

des Zuckerrohrs fügt. Die in dem Rohr enthaltenen flüchtigen Oele gelangen auf diese Weise in die Flüssigkeit und von da in das Destillat. Hierzu bemerkt A. Herzfeld,[1]) man solle, da dieselben flüchtigen Oele sich in den „Skimmings" befinden, von dem Zusatz solcher eigentlich dieselbe Wirkung erwarten, wie vom Rohrsaft, während sie für sich allein doch den übelschmeckenden Negerrum gäben. Nach Herzfeld besteht die Wirkung des Rohrsaftes, welcher nach den neuesten vorliegenden Berichten noch immer in Jamaika, nicht aber in Cuba angewandt wird, wohl in Wahrheit hauptsächlich darin, daß er einmal ein reineres Gährmaterial darstellt wie die Melasse, deshalb auch einen reineren Alkohol geben wird und daß er ferner, in Folge seines Gehaltes an Nährstoffen, für die Hefe gährungsfördernd wirkt.

Durch langes Lagern nimmt der Rum sehr an Güte zu. Es wird behauptet, daß manche Pflanzer die Wirkung der Zeit umgehen, indem sie den Rum mit dem Safte der Ananas vermischen und ihm so ein liebliches Aroma geben. Nach Mittheilungen, die dem Verfasser von erfahrener Seite gemacht worden sind, schreiben Manche den eigenthümlichen Geruch und Geschmack des sogenannten Ananasrums einem Fehler bei der Fabrikation zu, während Andere einen Zusatz von Butteräther (buttersaurem Aethyl) für möglich halten.

Eine eigenthümliche Rolle bei der Rumfabrikation spielt der sogenannte Dunder. Es ist dies, wie schon vorher angedeutet, der Destillationsrückstand der Maische, aus welcher der Alkohol bereits abgetrieben ist, also diejenige Hefeabkochung, welche wir Schlempe nennen. Der Dunder wird, wie Stohmann nach Morewood berichtet, sorgfältig gesammelt und am Ende der Destillationsperiode für die folgende verwahrt, und zwar in solchen Mengen, daß fast sämmtliche Gährungsbottiche, welche als Behälter hierfür dienen, damit angefüllt sind. Der Dunder bedeckt sich nach kurzer Zeit mit einer dicken Haut, welche den Zutritt der Luft verhindert, und bildet, nachdem sich die Unreinigkeiten abgesetzt haben, eine gelbliche Flüssigkeit von etwas bitterem Geschmack. Während derselbe in manchen Betrieben, wie wir u. A. von Richter erfahren, für werthlos erachtet wird, weisen andere Rumbrenner demselben eine so wichtige Rolle zu, daß sie in ihm und zwar in gutem, möglichst altem Zustande eines der Haupterfordernisse für die Erzielung eines guten Rums erblicken und der Meinung sind, daß ätherreicher Rum nur mit solchem Dunder zu erzielen sei. So sehen wir denn die Verwendung desselben schon von Altersher in den Kolonieen in die Praxis eingeführt, ohne daß man sich über das Wesen seiner Wirkung klar war. Robinson theilt mit, daß nach der Meinung mancher Brenner ein Gehalt des Dunders an unzersetztem Zucker die Ursache seines Werthes sei. Dieser Zucker werde bei dem folgenden Gährungsprozeß ebenfalls umgesetzt und vermehre so die Ausbeute an Alkohol; er selbst meint indeß, daß das doch nur in solchen Fällen stattfinden könne, wo der frühere Gährungsprozeß nicht völlig zu Ende gekommen sei. Robinson meint, daß der Dunder, unabhängig von seinem Zuckergehalt, andere Vorzüge besitze, insofern er die Zähigkeit der Melasse vermindere, ihr den Gährungserreger liefere und somit zum schnelleren Verlauf und der

---

[1]) Dr. Alexander Herzfeld. Bericht über Versuche zur Darstellung rumartiger Produkte aus Rübensaft, Melasse und Rohrzucker. Zeitschrift für Zuckerindustrie. 1890. Bd. 40, S. 645 ff.

Digitized by Google

Vollständigkeit der Gährung beitrage.[1]) Nach Stohmann's Angabe soll der Zusatz dieser Schlempe die Attenuation sehr befördern. Es werde, obgleich die Gährung in den Zuckersäften auch freiwillig eintritt, die Ausbeute durch die Anwendung des Dunders doch bedeutend vermehrt, und das Aroma des Rums sehr wesentlich erhöht.

Eine gewiß zutreffende Erklärung für die Rolle, welche der Dunder spielt, giebt neuerdings A. Herzfeld.[2]) Er macht darauf aufmerksam, daß derselbe als abgetödtete Hefelösung eines der besten Nährmittel für wachsende Hefe sein und außerordentlich gährungsfördernd wirken müsse. Der alte Dunder habe aber noch zwei andere Vorzüge. Erstens enthalte er die nöthige Menge Buttersäure, um späterhin den für den Rum besonders charakteristischen Buttersäureäther bilden zu können, und zweitens bewirke sein Zusatz, daß die alkoholische Gährung in saurer Lösung vor sich gehe, wobei, wie allgemein bekannt, die Hefe reiner erhalten bleibe als in neutraler; in letzterer komme das in südlichen Ländern besonders gefürchtete Essigferment leichter zur Geltung. Dementsprechend beobachtete Herzfeld auch bei seinen Versuchen über Vergährung kolonialer Melassen im Laboratorium, daß schließlich in der Regel die Essiggährung die Oberhand gewinnt, sofern nicht von Anfang an stark sauer eingemaischt wird.

Apparate zur Rumbrennerei.

Die zu der Rumbrennerei dienenden Geräthschaften waren früher, und sind vielleicht auch jetzt noch an manchen Orten von der primitivsten Art; vielfach sind aber auch in Westindien die in Europa gemachten Fortschritte der Spiritusindustrie nicht unbeachtet geblieben und haben eine wesentliche Umgestaltung des Betriebes im Gefolge gehabt.

Nach Robinson[3]) sollen die Gährbottiche aus Holz, von runder Form, hoch gestellt und in ihren räumlichen Verhältnissen so bemessen sein, daß jedes einzelne Gefäß in seinem Inhalt derjenigen Menge Flüssigkeit entspricht, die im Destillationsapparat in einer Operation übergetrieben werden kann. Diese Gefäße sollen in einem trockenen, möglichst hellen und luftigen Gährraum aufgestellt werden, damit man sie jederzeit überwachen und sich von der Reinlichkeit des Ganzen überzeugen kann. Den Gährraum stellt man sich am besten her, indem man Bogen aus Mauerwerk aufführt, welche man zum Schutz vor Sonne und Regen mit einem leichten schiefen Dach bedeckt.

Die Destillationsapparate selbst sind, soweit die vorliegende Litteratur ein Urtheil gestattet, von verschiedener Gestalt, bald einfacher Art, bald von größerer Komplikation. Die primitivsten Apparate scheint man in Brasilien anzuwenden.[4]) Dort bestehen die Blasen aus irdenen Töpfen mit langem Halse, an dessen Ende eine 4 Fuß lange kupferne Röhre eingefügt ist. Die letztere geht durch ein Gefäß, welches groß genug ist, um so viel Wasser aufzunehmen, als zur Kondensation der durch diese kurze Röhre

---

[1]) Robinson. A. a. O. S. 203.
[2]) Dr. Alexander Herzfeld. A. a. O. S. 646 und 647.
[3]) Robinson A. a. O. S. 201.
[4]) Muspratt 3. Aufl. A. a. O. S. 472.

Digitized by Google

gehenden Dämpfe nothwendig ist. Eine solche unvollkommene Einrichtung vertritt die Stelle eines Schlangenrohrs.

Von einem vervollkommneten Apparat giebt uns J. de Brevans [1]) in seinem Werke eine Abbildung, welche wir in Figur 1 wiedergeben. Der Helm dieses Apparates unterscheidet sich in seiner Konstruktion von anderen Destillationsvorrichtungen durch seine viel größere Höhe. Er besteht aus 3 konzentrischen Aufsätzen (Becken), mit deren Hülfe die Verdichtung der Dämpfe in ausgiebigerem Maße stattfindet. Zugleich verhindert diese Anordnung, daß der größte Theil der riechenden Produkte mit übergeht. Die Vorrichtung giebt uns also das Bild eines einfachen Dephlegmationsapparates.

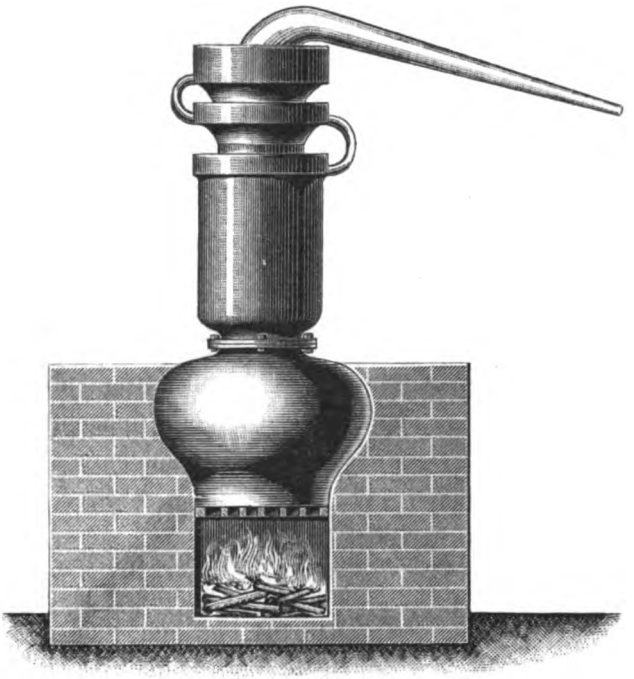


Fig. 1.

In Figur 2 und 3 haben wir die Abbildungen zweier Rumdestillationsapparate vor uns, welche dem schon mehrfach angeführten Werke Robinson's entnommen sind; [2]) Figur 2 stellt Sheares patentirten Beckenapparat, Figur 3 den gewöhnlichen Destillationsapparat mit doppelter Retorte vor. Neben diesen beiden waren zur Zeit der Abfassung des Robinson'schen Buches auch noch Coffey's patentirter Destillationsapparat in Indien und den Kolonien gebräuchlich. [3])

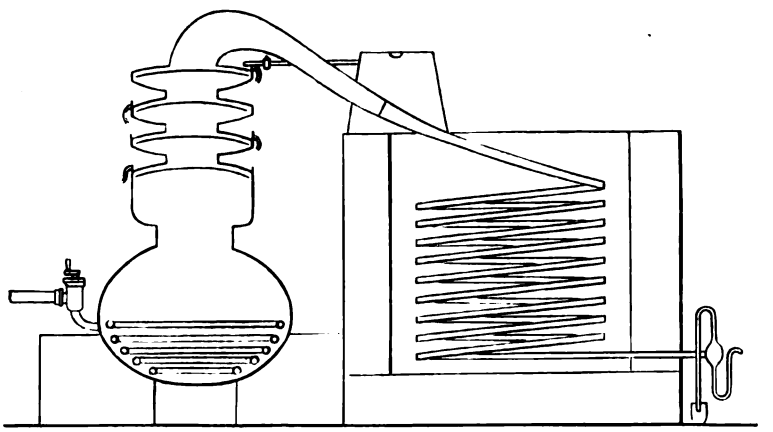


Fig. 2.

[1]) J. de Brevans. La Fabrication des Liqueurs et Conserves. Paris 1890. J. B. Baillière et fils. S. 72.

[2]) Robinson. A. a. O. S. 198.

[3]) Näheres über diesen Apparat vergl. Muspratt 3. Aufl. A. a. O. S. 323; desselben Werkes 4. Aufl. I. B. S. 501.

Digitized by Google

Robinson bespricht diese 3 Apparate und giebt dem von Sheare angegebenen mit 4 Becken für die Praxis den Vorzug, während er den auch heute noch in England sehr verbreiteten Coffey'schen Apparat für koloniale Verhältnisse für zu kompliziert hält (1849).

Andere zur Rumerzeugung dienende Destillationsapparate sind von Stohmann[1]) beschrieben. Bei den einfachsten wird die Ersparniß an Brennmaterialien dadurch erreicht, daß man die aus dem Feuerraume in den Schornstein entweichende Wärme dazu benutzt, um die Flüssigkeit so vorzuwärmen, daß sie nachher siedend in die Blase gelangt.

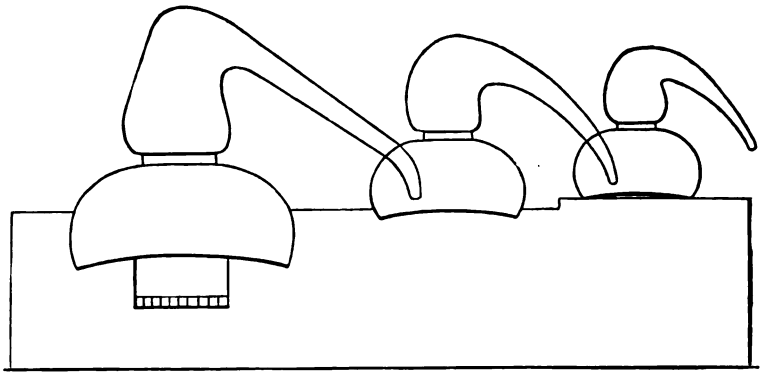


Fig. 8.

Andere Apparate entsprechen dem bei uns in Deutschland wohlbekannten Dornschen Apparat und sind mit rektifizirendem Vorwärmer versehen. Mit einem Apparat der letzteren Art stellt man nach Stohmann täglich ungefähr 120 Gallonen Rum aus 530 Gallonen Lutter dar, oder 113 Gallonen Rum aus 1200 Gallonen gegohrener Flüssigkeit. Als Kennzeichen der Stärke eines solchen Rums führt man an, er sei so leicht, daß Olivenöl darin unterfinke.

Weitere Angaben über Apparate zur Rumfabrikation, wie solche in Frankreich hergestellt werden, finden wir bei J. de Brevans[2]), der mehrere von Deroy ausgeführte Konstruktionen beschreibt. Der einfachste derselben besteht aus einer großen, dabei aber sehr flachen Blase, die einen wegen seiner Form „Elephantenrüssel" genannten Helm trägt. Von diesem gelangen die Dämpfe in ein Schlangenrohr, welches sich in einem Kühlfaß von Holz oder Mauerwerk befindet. Die Heizung geht mit Hülfe direkter Feuerung von Statten. Zum Gebrauch füllt man die Blase zu etwa $^3/_4$ mit der zu destillirenden Flüssigkeit an, dichtet die Berührungsstellen der Blase mit dem Helm und des Helms mit dem Schlangenrohr vermittelst Leinwandstreifen, welche mit Mehlbrei bestrichen sind. Man erhitzt, nachdem man das Kühlgefäß mit kaltem Wasser beschickt hat. Die Destillation muß bei diesem Apparat sehr langsam vor sich gehen, damit neben den alkoholischen Dämpfen nur wenig Wasserdämpfe mit übergehen. Ist die Operation beendet, so wird die Blase durch einen seitlich an ihr angebrachten Hahn entleert, wobei man, sofern das Feuer nicht ausgelöscht werden soll, einen Theil der Schlempe zurückläßt. Handelt es sich bei der nunmehr zu erneuernden Füllung der Blase um eine Flüssigkeit, so läßt man dieselbe durch eine Oeffnung ein, die an dem oberen Theile der Blase angebracht und mit einer Schraube verschließbar ist. Dickflüssige Massen muß man durch den Hals der Blase einführen.

[1]) Muspratt. 3. Auflage I. Bd. S. 295; 4. Auflage S. 468.
[2]) J. de Brevans. A. a. O. S. 73 ff.

Digitized by Google

Schneller geht der Destillationsprozeß in Apparaten vor sich, welche Deroy [1]) mit Vorwärmer konstruirt hat. Nachdem Blase und Vorwärmer mit der zu destillirenden Flüssigkeit gefüllt und die Verbindungsstellen gedichtet sind, setzt man den Apparat, der für freies Feuer berechnet ist, in Gang. Die Dämpfe gelangen in den Helm, welcher in ein hohes, halbkreisförmig gebogenes Rohr ausläuft, das sie in den Vorwärmer überführt. Die Produkte, welche sich bereits hier verdichten, können während des Destillationsprozesses durch ein am Vorwärmer angebrachtes, mit Hahn versehenes Rückflußrohr in die Blase zurückgeführt werden. Um den Zeitpunkt feststellen zu können, zu welchem die Flüssigkeit in der Blase erschöpft ist, trägt dieselbe an ihrem oberen Theil einen Hahn. Derselbe wird von Zeit zu Zeit geöffnet. Besitzen die dann ausströmenden, gegen ein darüber gehaltenes Gefäß (Tasse oder Glas) geleiteten und zu Tropfen verdichteten Dämpfe keinen Geschmack mehr, so ist der Inhalt der Blase erschöpft. In diesem Falle läßt man die Schlempe durch einen unten seitlich an der Blase angebrachten Hahn ab, giebt den Inhalt des Vorwärmers in die Blase, und beschickt letztere von Neuem mit der vorzuwärmenden Flüssigkeit.

Endlich hat Deroy auch noch einen Apparat zur Rumdestillation konstruirt, welcher zwischen Blase und Vorwärmer eine Rektifikationskolonne enthält. Wir entnehmen dem schon mehrfach angeführten Werke von Brevans eine Abbildung desselben (Fig. 4).

Der Betrieb dieses Apparates wird in der gleichen Weise wie derjenige des vorhererwähnten geleitet. Die in der Blase 1 entwickelten Dämpfe gelangen erst an den oberen Boden der Kolonne 4, dann an den zweiten, wo die vorhandenen empyreumatischen Bestandtheile verdichtet werden. Von hier aus treten sie in den durch einen dünnen Wasserstrahl gekühlten Rektifikator über, wo ein Theil des Wassers verdichtet wird. Die an Alkohol angereicherten Dämpfe gelangen nunmehr in das Schlangenrohr des Vorwärmers 13 und werden dort rektifizirt. Während man das Phlegma mit Hülfe des Rohrs 15 in die Kolonne zurückführen kann, vermittelt das Rohr 17 die Leitung der Alkoholdämpfe in das Schlangenrohr des Kühlgefäßes, wo sie verdichtet werden.

Auch andere Techniker haben die Frage der Rumdestillation in den Bereich ihrer Untersuchungen gezogen, so neuerdings u. A. Barbet [2]), ein Ingenieur, der es sich schon seit einiger Zeit angelegen sein läßt, nach einem ihm eigenthümlichen Prinzip Apparate zur Rektifikation von Spirituosen zu konstruiren, in welchen diese unter Beibehalten der ihr Aroma verursachenden Bestandtheile sofort frei von solchen Beimengungen erhalten werden, welche, wie beispielsweise die Fuselöle, im Verdachte stehen, gesundheitsgefährlich zu sein. Bezüglich der Einzelheiten dieses Verfahrens muß auf das Originalwerk verwiesen werden, zumal Barbet mittheilt, daß seine besonders auf die Verbesserung des Rums gerichteten Versuche noch nicht zum Abschluß gekommen sind. Sollten diese Bestrebungen zu einem wirklich guten Ergebniß führen, so verdienen sie mit Recht die Aufmerksamkeit aller Derjenigen, welche in den Verunreinigungen des Trinkbranntweins eine Gefahr für die Gesundheit der Konsumenten erblicken.

---

[1]) J. de Brevans. S. 74.

[2]) Emile Barbet. Les appareils de distillation et de rectification. Paris. Masson. 1890 S. 174 ff.

Digitized by Google

Bei den Rumbrennereien tritt eine Frage in den Vordergrund, welche in den europäischen Brennereien kaum in Betracht kommt, es ist die Frage, wie man sich das zum Betrieb nothwendige Wasser zugängig macht, das in heißen Gegenden oft nur mit Schwierigkeiten beschafft werden kann. Auf den Inseln mit Flüssen legt man daher die Rumbrennereien vorzugsweise an den Ufern der letzteren an oder gräbt Kanäle bis zu den Gebäuden. Dieses bietet noch den Vortheil, daß man die Brennmaterialien und die den Rum liefernden Rohstoffe des Zuckerrohrs durch Schiffe an den Ort ihres Verbrauches bezw. ihrer Verarbeitung überführen und die Erzeugnisse der Fabrikation auf

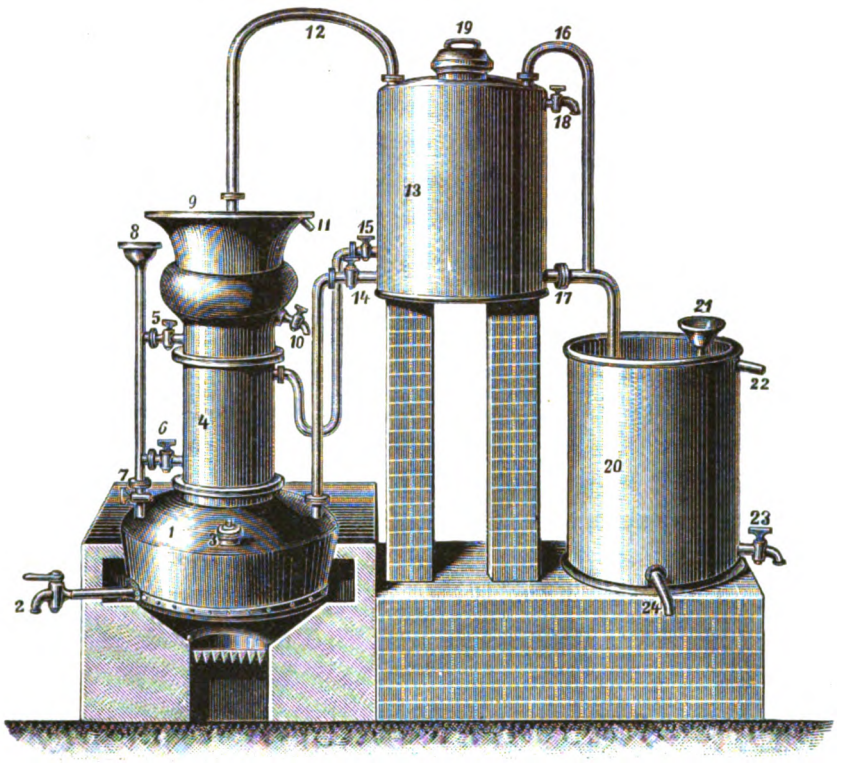


Fig. 4.

1. Blase. 2. Ablaßhahn. 3. Verschroubbare Einfüllöffnung. 4. Rektifikationskolonne. 5. Reinigungshahn des ersten Siebbodens. 6. Reinigungshahn des zweiten Siebbodens. 7. Absperrhahn. 8. Trichter. 9. Rektifikator. 10. Entleerungshahn. 11. Ueberlauf. 12. Schwanenhalsrohr. 13. Vorwärmer. 14. Ablaßhahn. 15. Hahn zum Zurückführen der Kondensationsprodukte. 16. Entbindungsrohr. 17. Beginn der Kühlschlange. 18. Probirhahn. 19. Verschluß zum Beschicken des Vorwärmers. 20. Kühlgefäß. 21. Einlaß für das Kühlwasser. 22. Ueberlauf. 23. Ablaßhahn. 24. Unteres Ende des Kühlrohrs.

demselben Wege wieder abführen kann. Da, wo örtliche Verhältnisse eine solche Anlage verbieten, muß man sich damit begnügen, das zum Betriebe nöthige Wasser während der Regenzeit in großen Cisternen aufzusammeln. Selbstverständlich geht man mit diesem kostbaren Material sparsam um und läßt das zum Kühlen verwendete Wasser aus den Kühlfässern nicht fortlaufen, sondern leitet es in Behälter, wo es sich abkühlt, um von Neuem wieder gebraucht zu werden.

Digitized by Google

Ueber den Rum im Handelsverkehr.

Während der Cognakbrenner, wie früher dargelegt, das Material für seine Gebinde mit der äußersten Sorgfalt aussucht, verfährt man bei der Auswahl der zur Aufnahme des Rums bestimmten Fässer weniger peinlich. Sie werden im Ursprungslande aus Stäben von amerikanischem Eichenholz angefertigt, die meist von England eingeführt werden. Die Gebinde sind gut, aber ohne allen Luxus gearbeitet, was darin seinen Grund haben mag, daß die von dem Handel für Rum gezahlten Preise niedriger sind, als diejenigen, welche der Cognak auf dem Markte erreicht. Bei der Versendung mancher geringerer Rumsorten, z. B. aus Mauritius kommen auch alte englische Bierfässer zur Verwendung. Von den englischen Kolonien kommen nach Europa fast nur ganze sog. Puncheons von 450—530 l Inhalt; halbe oder viertel Puncheons werden nur selten angetroffen. Die den französischen Kolonien entstammende Waare erscheint in Gebinden von vier verschiedenen Größen im Verkehr, es sind dies Viertelfässer (quarts) von 100—130 l, Drittelfässer (tierçons) von 140—160 l, sog. barriques von 230—280 l und Stückfässer (fûts) von 400 l Inhalt. Der Großhandel befaßt sich niemals mit der Verpackung und Versendung des Rums in Flaschen. Aus diesem Grunde ist im Allgemeinen Originaletiquettes, gestempelten Korken, Korken mit Abzeichen, Sternen und dergl. mehr, wie sie beim Cognak üblich sind, beim Rum keine entsprechende Bedeutung beizumessen, wenngleich in Frankreich vereinzelte Versuche stattgefunden haben, Rum und zwar insbesondere alten, abgelagerten Rum aus Martinique nach Art des Cognaks zu verpacken und zu etiquettiren. Eine solche Waare dürfte aber kaum nach Deutschland kommen.

Man bezeichnet die einzelnen Rumsorten gewöhnlich nach ihrem Ursprung und spricht von Jamaika-, Cuba-, Demerara-, St. Croix-, 2c.-Rum; doch kommen auch nähere Bezeichnungen nach der Plantage, wo das Getränk erzeugt wurde, vor, z. B. Los Caños, St. Antonio 2c. Die großen deutschen Rumhäuser haben für ihre einzelnen Sorten besondere Lagermarken P M, T E, M N F, C u. dergl. In Frankreich giebt man den einzelnen Rumsorten oft besondere Namen; so werden dort die Marken Rousseau, Périnelle, Négresse, Duhaumont u. A. besonders hoch gehalten.

Es ist erklärlich, daß die Kolonien, in denen die Rumfabrikation betrieben wird, in erster Linie ihr Mutterland mit ihren Erzeugnissen versehen. So trifft man in England vornehmlich Jamaika-Rum, in Dänemark Rum aus St. Thomas und St. Croix in Frankreich solchen aus Guadeloupe und Martinique. Jedoch bringen es die Handelsverhältnisse mit sich, daß auf den Märkten dieser Länder auch die Fabrikate anderer Produktionsorte erscheinen; so hat sich neuerdings der früher in Holland geschätzte Surinam-Rum ein gutes Absatzgebiet in England verschafft. Den Cuba-Rum findet man auf allen Märkten. Er gelangt auch zu uns nach Deutschland, wo er mit den Erzeugnissen von Demerara und Jamaika in Mitbewerbung tritt.

Die Werthschätzung der verschiedenen Rumsorten ist eine sehr verschiedene. In Europa nimmt der Jamaika-Rum die erste Stelle ein. Diese Thatsache sucht A. Herz-

Digitized by Google

feld[1]) durch die Fabrikationsverhältnisse zu erklären. Er erblickt die Ursache für den besseren Ruf, dessen sich der Jamaika-Rum bezüglich seiner Qualität dem Cuba-Rum gegenüber erfreut, in dem Umstand, daß in Jamaika Melasse mit Rohrsaft gemischt, in Cuba nur Melasse gebrannt wird, er zählt aber noch mehrere andere Umstände auf, welche die bessere Beschaffenheit des Jamaika-Rums bedingen, so den Umstand, daß in Cuba neuerdings der Saft vielfach geschwefelt wird, wodurch sich schwefeligsaure Salze in der Melasse anhäufen. Es wirkt diese schwefelige Säure gährungshemmend und ist auch die Ursache der Bildung von übelriechenden und übelschmeckenden Aethern, die mit in das Destillat übergehen. Sodann achtet man in Cuba nicht darauf, die Gährung möglichst rein zu erhalten, während sie in Jamaika, allerdings mehr oder weniger unbewußt, nach den von der modernen Wissenschaft aufgestellten Regeln vorgenommen wird; in Cuba wird nämlich auf die Pflege des Dunders wenig Werth gelegt, wofern solcher überhaupt gebraucht wird; aus Jamaika hingegen wird, wie dies schon an einer früheren Stelle hervorgehoben worden ist, berichtet, daß ein guter, möglichst alter Dunder das Haupterforderniß für die Erzielung eines guten Rums sei, daß ein ätherreicher Rum überhaupt nur mit Hülfe eines solchen erzeugt werden könne. Diese Stellung des Jamaika-Rums dem Cuba-Rum und anderen Rumsorten gegenüber findet denn auch in den Marktpreisen ihren Ausdruck. Während sämmtliche übrigen westindischen Rums, also aus Demerara, Cuba, Trinidad 2c. unter einander bezüglich ihrer Preise keine großen Unterschiede zeigen, haben die einzelnen Sorten des Jamaika-Rums eine unter sich sehr verschiedene Werthschätzung. Die Bevorzugung des Jamaika-Rums durch den Handel hat zur Folge gehabt, daß von den maßgebenden Stellen auf der Insel Vorschriften über Einfuhr und Ausfuhr fremder Rumsorten nach Jamaika, sowie über die Lagerung und Verschiffung des dortselbst gewonnenen Erzeugnisses erlassen worden sind, welche eine Gewähr dafür bieten sollen, daß der dort ausgeführte Jamaika-Rum das unveränderte Erzeugniß der Insel selbst ist. Verfasser verdankt Herrn H. Segnitz einen Auszug der den Verkehr mit Rum auf Jamaika regelnden Gesetze, der am Schluß dieser Darlegungen (S. 240) im Wortlaut wiedergegeben ist. Ob in Cuba und den andern Erzeugungsländern des Rums ähnliche Verordnungen bestehen, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden.

Nach Bence-Jones beträgt der Alkoholgehalt des Rums zwischen 73 und 77 Prozent. Diese Angabe entspricht den thatsächlich im Handel bestehenden Verhältnissen. Cuba- und Jamaika-Rums werden meist in einer Alkoholstärke von 74 bis 76 Prozent eingeführt. Durch die kellermäßige Behandlung, Lagern und Umfüllen verdunstet etwas Weingeist, so daß man mit der Annahme eines Durchschnittsgehaltes an Alkohol von 74 Prozent das Richtige trifft. Demerara-Rums kommen meist etwas hochgradiger, 74—81 Prozent Tralles, im Handel vor. Im Großhandel ist es üblich, dem Käufer, der nicht eine Spezialmarke verlangt, die Rumsorten in einer Stärke von 74 Prozent Tralles zu übergeben.

In Deutschland wird der Rum nach Maß verkauft und der Alkoholgehalt bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Dieselben Verhältnisse sind in England bei dem Verkehr mit Jamaika-Rum üblich. Bei den anderen Qualitäten (Demerara, Kuba,

[1]) A. Herzfeld. A. a. O. S. 647.

Digitized by Google

Mauritius 2c.) wird die Preisbasis per Gallon proof[1]) berechnet. Bei den Produkten aus Guadeloupe und Martinique, die in Frankreich auf den Markt kommen, bestimmt die Alkoholstärke die Berechnung. Hierbei nimmt man einen Alkoholgehalt von 54 ° zur Grundlage.

Der frischdestillirte Rum ist farblos; beim Lagern in den Fässern nimmt er, wie der Cognak, extraktive Bestandtheile auf und wird dann mehr oder weniger gelb.

Die im Handel vorkommende Waare erscheint bald heller, bald dunkler. Diese verschiedenen Farbentöne werden zum Theil durch künstliche Färbung mit Hülfe von gebranntem Zucker erreicht. Zur Bereitung der Farbe verdunstet man, nach Robinson,[2]) in einem großen eisernen Kessel eine dicke Lösung von rohem Zucker, bis sich ein Anbrennen der Masse bemerklich macht, der Zucker eine dunkelbraune Farbe annimmt und große Blasen ausstößt. Um eine eigentliche, durch Anhängen an die Wände des Kessels verursachte Verkohlung zu vermeiden, soll man das Ganze während des Kochens ununterbrochen umrühren. Hat man eine hinreichend dunkle Masse erhalten, so entfernt man den Kessel vom Feuer, gießt seinen Inhalt in einen großen Eimer voll Rum, mit welchem man ihn gehörig durchrührt, bevor er durch Abkühlung erstarrt. Von dieser so gewonnenen Flüssigkeit giebt man allmählich soviel dem zu färbenden Rum hinzu, bis man den gewünschten Farbenton erhalten hat. Die Jamaika-Rums werden meist leicht, die Demerara-Rums stark gefärbt. Die auf Cuba erzeugten und für die Einfuhr nach England bestimmten Rumsorten erhalten am Produktionsorte Färbung, während die von dort nach Deutschland bestimmte Waare ungefärbt bleibt. Die Surinam-Rums, die ihren Markt jetzt vornehmlich in England haben, erhalten eine Färbung; solches war zu jener Zeit, wo sie ihr hauptsächlichstes Absatzgebiet in Holland fanden, nicht der Fall. In Frankreich richtet man sich bei den aus Martinique und Guadeloupe zu beziehenden Waaren insofern nach den Abnehmern, als man die sonst allgemein übliche Färbung auf deren besonderen Wunsch unterläßt.

Die jährliche Produktion an Rum soll nach A. Scala[3]) annähernd 60 000 Hektoliter betragen. Eine Kontrolle dieser Angabe ist nach dem dem Verfasser vorliegenden Material nicht ausführbar.

Bedingungen der Rumerzeugung.

Es hat von Seiten europäischer Zuckerfabrikanten nicht an Versuchen gefehlt, aus der von ihnen gewonnenen Melasse Rum zu erzeugen. Dieselben erhielten aber bei der Gährung ihrer Melasse keinen Rum, sondern nur einen gewöhnlichen Branntwein. Stohmann[4]) glaubt, daß der Grund hierfür vielleicht darin zu suchen sei, daß in der ursprünglichen Melasse Körper enthalten sind, welche dem daraus bereiteten Rum sein angenehmes Aroma ertheilen, Stoffe, die der Melasse, welche in Europa schon aus

[1]) Die Gallone, welche im englischen Markt in Frage kommt, ist stets die Imperial Gallon (100 l = 22,01 Gall.). In Amerika rechnet man noch immer nach der alten Gallone, old Gallon (100 l = 26,42 Gall.).

[2]) Robinson a. a. O. S. 209.

[3]) Alberto Scala. Il Rhum e le sue Falsificazioni: Annali dell' Istituto d'Igiene sperimentale dell' università di Roma Vol. II. Serie I. S. 160.

[4]) Muspratt. 3. Aufl. S. 470.

Digitized by Google

fertigem Zucker dargestellt ist, entgehen. Ein anderer Grund mag aber auch vielleicht, wie Stohmann meint, in der abweichenden Gährungsmethode liegen, welche in den Kolonieen befolgt wird. Seit dem Jahre 1874, zu welcher Zeit diese Anschauung in die Oeffentlichkeit kam, hat nun unsere Kenntniß über die Gährungserreger und die Gährungsvorgänge im Allgemeinen wesentlich zugenommen. Auch liegen von V. Marcano[1]) Versuche mit Zuckerrohrsaft vor, die in der Absicht angestellt worden sind, zu ermitteln, ob sich bei den Gährungen in den tropischen Gegenden dieselben Organismen thätig erweisen, welche in den gemäßigten Klimaten wirksam sind, und auch die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob diese Organismen zu der Entstehung derselben Produkte Anlaß geben, wie in den gemäßigten Klimaten. Wie Marcano hervorhebt, ist in den Tropen der Zuckerrohrsaft das wichtigste Rohmaterial zur Erzeugung von Alkohol. Da nun die bei der Gährung desselben eintretenden Vorgänge bisher, noch nicht der Gegenstand eines ausreichenden Studiums gewesen seien, hielt er es für angezeigt, sowohl den Erreger der alkoholischen Gährung des Zuckersaftes als die Natur der neben Aethylalkohol entstehenden Körper einer wissenschaftlichen Untersuchung zu unterziehen. In seinem Bericht hebt er hervor, daß man die Gährung nicht unter Mitwirkung einer eigens für diesen Zweck hergestellten Hefe einleitet, sondern sich damit begnügt, den Saft der freiwilligen Gährung zu überlassen, und berichtet dann über seine Beobachtungen folgendermaßen: Betrachtet man den Absatz, der sich am Boden eines mit dem gegohrenen Zuckersaft angefüllten Bottichs befindet, mit dem Mikroskop, so ergiebt sich, daß derselbe aus Hefezellen besteht, die viel kleiner sind, als diejenigen der Bierhefe. Sie sind rund, sehr hell, von Granulationen durchsetzt und unter einander nicht zusammenhängend, bilden also weder traubenförmige noch rosenkranzähnliche Kolonieen. Solange diese Hefe mit derselben Nährflüssigkeit in Berührung bleibt, hält sie sich auch nach einer Reihe von Kulturen unverändert. Ueberträgt man sie aber in an Zucker reichere Nährflüssigkeiten, in Stärke- oder Dextrinlösungen, so kommt, manchmal im Verlauf von 48 Stunden, ein filziges Mycelium zum Vorschein, dessen Fäden bald die ganze Flüssigkeit durchdringen. Durch Einsäen dieses Pilzes in Zuckersaft gelangt man leicht wieder zur ursprünglichen Hefe. Bei allen auf industriellem Wege zur Vollendung gelangten Gährprozessen findet man nach Marcano das Mycelium neben der Hefe, vornehmlich dann, wenn der Gährprozeß ein langsamer war oder wenn während seines Verlaufs ein übermäßiger Zutritt der Luft stattgefunden hat.

Auf Grund der morphologischen Untersuchung dieses Fermentes glaubt unser Gewährsmann behaupten zu dürfen, daß es von der Bierhefe verschieden ist, wie er auch die Umsetzungsprodukte dieses Gährungserregers für verschieden von denjenigen der Bierhefe erklärt. Nach seinen Beobachtungen äußert sich die Hauptwirksamkeit dieser Hefe bei einer Wärme von 30—35°; eine Herabsetzung der Temperatur schwächt die Wirksamkeit in auffälliger Weise ab, so daß schon bei 18 bis 20° C. der Gährungsprozeß viel langsamer verläuft. Alsdann zeigen die Flüssigkeiten eine starke Neigung zum Sauerwerden, während zugleich die Ausbeute an Alkohol geringer wird.

[1]) V. Marcano. Sur la fermentation alcoolique du vésou de canne à sucre. Compt. rend. de l'Acad. d. Sciences 1889. 108. S. 955.

Digitized by Google

Von ebenso großem Einfluß ist nach Marcano der Konzentrationsgrad der zuckerhaltigen Flüssigkeit. Die günstigsten Verhältnisse liegen bei einem Gehalt von 18 bis 20 Prozent Zucker vor. Dies ist ungefähr der mittlere Gehalt des Zuckerrohrsaftes an Zucker.

Das Ferment scheidet sowohl in der Form von Hefe wie in Pilzform eine Diastase ab, welche Rohrzucker invertirt.

Unterwirft man eine größere Menge des mit dem Zuckerrohr erzeugten Rohalkohols der Destillation, so entwickelt sich aus der Flüssigkeit, bevor sie ins Sieden geräth, ein unangenehm riechendes Gas in bemerkenswerther Menge, sodann geht ein Vorlauf über der nach Marcano fast nur aus Methylalkohol besteht. Dann folgt reiner Aethylalkohol. Der hiermit folgende Nachlauf hat einen widerwärtigen Geruch, welchen er dem Vorhandensein eines gleichzeitig mit dem schwachen Alkohol übergehenden Oeles von saurer Natur verdankt.

Es ist Marcano nicht, selbst nicht unter Zuhilfenahme von industriellen Rektifikationsapparaten, gelungen, in den Destillaten, auch nach häufig wiederholter Fraktionirung, höhere Alkohole nachzuweisen. Die Fettsäure, welche den Zuckerrohralkohol verunreinigt, beschreibt er als ein Oel, das in Wasser unlöslich, von Alkohol und Aether aufgenommen wird. Mit Alkalien bildet es feste in wässrigem Alkohol unlösliche Salze. Bindet man diese Fettsäure vor der Rektifikation durch Behandlung der Flüssigkeit mit Alkali, so erzielt man durch den Destillationsprozeß ein Produkt von viel größerer Reinheit. Aus diesen Beobachtungen folgert Marcano, daß der mit Zuckerrohr hergestellte Rohspiritus sich in dreierlei Weise von den übrigen Industrialkoholen unterscheidet. Erstens durch einen bemerkenswerthen Gehalt an Methylalkohol, zweitens durch die Abwesenheit höherer Alkohole, drittens durch den Gehalt an einer mit einem eigenthümlichen Geruch behafteten Fettsäure.

Wie unser Gewährsmann weiter mittheilt, ist es ihm gelungen, die erwähnte Säure auch als ein Produkt der Gährung von Kandiszucker mit dem reinen Ferment zu erhalten. Die Ausbeuten an Alkohol sind, mit den unter der Einwirkung der Bierhefe erhaltenen verglichen, geringer. Glycerin und Bernsteinsäure konnten in der Maische nicht nachgewiesen werden, dagegen enthielt dieselbe in allen Fällen Mannit in Mengen, die etwa 1,4 % des vergohrenen Zuckers entsprachen.

Nach Herzfeld [1]) ist neuerdings von verschiedenen Seiten darauf hingewiesen worden, daß die Hefenrassen, welche in den Kolonieen zu Hause sind, von den unseren verschieden sind. Man habe deshalb angenommen, daß die Rumgährung in erster Linie von dem Vorhandensein eines eigenthümlichen Fermentes abhänge. Um dieses zu erhärten, werde das Beispiel angeführt, daß einem Farmer auf Jamaika die Gährflüssigkeit in der Cisterne ausgegangen sei und er in Folge dessen keinen Rum mehr habe erzeugen können. Da ein Nachbar seine Bitte um Ueberlassung eines Theiles seines Dunders abgeschlagen, habe er den ihn begleitenden Negerknaben in die Cisterne geworfen und nach der Heimkehr das den Kleidern des letzteren anhaftende Ferment zur Einleitung seiner Gährung benutzt. Betrachtet man diese Anekdote im Lichte der von

[1]) A. Herzfeld. A. a. O. S. 648.

Digitized by Google

Marcano gefundenen Ergebnisse, so spricht dieselbe für das Vorhandensein eines eigenthümlichen Fermentes, Herzfeld meint dagegen, daß sie im Grunde nur zeige, daß das Hefeferment sich nicht immer genügend durch bloße Selbstgährung der Melasse zu entwickeln vermöge, sie spreche nicht dagegen, daß andere, als die in den Kolonien vorkommenden Heferassen gleichfalls Rum erzeugen. Indem Herzfeld auf die schon früher von ihm erwähnte Thatsache hinweist, daß der Unterschied des Rums von Cuba und Jamaika auf die verschiedene Beschaffenheit des Gährmaterials zurückzuführen sei, meint er, daß eine etwaige Verschiedenheit des Hefefermentes keine so wesentliche Rolle dabei spielen könne, als angenommen werde; allerdings müsse man anerkennen, daß man es in Jamaika in Folge der Pflege des Dunders verstehe, reinere Hefe zu erhalten. Versuche, welche Herzfeld in seinem Laboratorium mit kolonialen Melassen angestellt hat, die einerseits der Selbstgährung überlassen, andererseits mit reiner Bierhefe vergohren worden waren, ergaben qualitativ dieselben Produkte, quantitativ war bei den durch Bierhefe erzeugten Gährungsprodukten die Ausbeute an Alkohol besser, an Essigäther geringer als bei den Produkten der Selbstgährung.

A. Herzfeld berichtet dann eingehend über die Versuche, welche er zur Darstellung rumartiger Produkte mit Rübensaft, Melasse und Rohzucker angestellt hat. Die Anregung zu den von ihm beschriebenen Versuchen gaben den Betheiligten die Nachrichten, welche sie über die Rumfabrikation in Jamaika erhalten hatten, unter denen besonders wichtig erschien, daß die Menge des den Rum charakterisirenden Buttersäureäthers abhängig sei von der Verwendung eines geeigneten sauren Dunders. Sie wurden so veranlaßt, auf dem Wege des Versuches zu ermitteln, ob nicht durch Verwendung einer auf ähnliche Weise zu erzeugenden Gährflüssigkeit Rum oder doch rumähnliche Produkte aus inländischen Erzeugnissen herzustellen seien. Wie Herzfeld mittheilt, wurden zunächst eine Anzahl Laboratiumsexperimente ausgeführt, welche das erwartete Resultat ergaben, daß durch Verwendung sauren Dunders in der That die Säureäther in den Destillationsprodukten angehäuft werden können. Die Versuche wurden später unter Benutzung von Rübensaft, Melasse und Rohzucker in den Brennereien zu Weende und Alt-Ranft in größerem Maßstabe fortgesetzt. Als Ergebniß zeigte sich, daß auf dem eingeschlagenen Wege die Erreichung des vorgesteckten Zieles wohl möglich sei, wenn schon im Einzelnen noch viel zu thun übrig bleibt und manche Hindernisse zu überwinden seien. Leider gestattet der Rahmen dieser Ausführungen ein näheres Eingehen auf die Einzelheiten des Berichtes nicht. Ein aufmerksames Studium desselben kann allen Gährungschemikern und sonstigen Fachmännern nur empfohlen werden. Wir müssen uns darauf beschränken, die das Ergebniß der Versuche zusammenfassenden Schlußsätze hier anzuführen. A. Herzfeld sagt:

„Eine allgemeine Betrachtung sämmtlicher Versuche führt zu dem Schlusse, daß die Menge der Säureäther in den Produkten davon abhängig ist, wie viel flüchtige, freie organische Säure in den Maischen vorhanden war; da im Rübensaft sowohl, als in der Melasse organische flüchtige Säuren in genügender Menge vorhanden sind, so wird sich bei diesem Gährmaterial bei Anwendung von Dunder von guter Qualität eine Verbesserung der Produkte der Melasse niemals, bei Rübensaft nur in beschränktem Maße erzielen lassen, weil dadurch nicht verhindert werden kann, daß die aus dem

Digitized by Google

Gährmaterial selbst stammende flüchtige Säure sich an der Aetherbildung betheiligt. Eine derartige Wirkung des Dunders ist vielmehr nur zu erwarten bei der Vergährung von reinerem Zucker; nach dem Resultat unserer Versuche darf man jedoch für diese die Hoffnung hegen, daß durch Anwendung geeigneten Dunders, der unter Zusatz ähnlicher Stoffe wie solche in Indien gebräuchlich sind, zu bereiten wäre, sich daraus ein Rum von guter Qualität wird erzielen lassen.

„Außerdem hat sich ergeben, daß der Dunder, sofern er frei ist von Sporen des Buttersäurefermentes, eine gute Nährlösung für die Hefe darstellt. Diese Eigenschaft ist für die Rübenbrennerei, welche ein nährstoffreiches Material verarbeitet, ohne Bedeutung, von Werth aber für die Melassebrennerei. Hier wird sich nach Anwendung guten d. h. spaltpilzfreien Dunders bessere Vergährung bei stärkerer Einmaischung als bei dem üblichen Verfahren erzielen lassen. Da man den Dunder für diesen Zweck billig herstellen könnte, indem man die Abfälle von Rüben, welche sich beim Waschen derselben ergeben, in Gruben aus dichtem Material der Buttersäuregährung überläßt, die durch Anwärmen auf ca. 40° C einzuleiten wäre, und die Flüssigkeit dann durch Absetzenlassen der Sporen des Fermentes oder mit Kalkmilch abklärt, so wird ein solches Verfahren billiger zu stehen kommen, als der Zusatz von frischem Rübensaft oder Malz zu Melasse. Ein nicht von den Spaltpilzen und ihren Sporen befreiter Dunder erwies sich dagegen für die Gährung als äußerst schädlich, wie denn überhaupt unsere Versuche zu der Erkenntniß führen, daß in erster Linie die Buttersäurebazillen selbst und erst in zweiter Linie die Buttersäure es ist, welche bei der Melassebrennerei störend auftreten, womit es ja auch zusammenhängt, daß alte Melassen, welche gelagert haben und in denen das organische Leben aufgehört hat, sich häufig besser zu Brennereizwecken eignen als frische. Für die Abtödtung der Sporen im Dunder genügte ½stündiges Kochen der sauren Maische mit Dampf nicht; dieselben konnten nur durch Klären mit Kalkmilch bei unseren in kleinem Maße vorgenommenen Versuchen entfernt werden, doch dürfte bei größeren Mengen einfaches Absetzenlassen der Sporen nach Beendigung der Buttersäuregährung genügen."

Die von A. Herzfeld gemachten Versuche geben die Hoffnung, daß es im Laufe der Zeit gelingen wird, mit Erzeugnissen des heimathlichen Bodens ein spirituöses Getränk herzustellen, welches, wenn auch nicht mit dem ächten Rum in Mitbewerbung tretend, doch die zahlreichen und oft außerordentlich minderwerthigen Nachahmungen zu verdrängen geeignet ist, die sich bei uns im Verkehr befinden und besonders von den weniger begüterten Klassen genossen werden.

Ueber solche Produkte soll im Nachstehenden Einiges mitgetheilt werden.

Verschnittener Rum und sogenannter Façon-Rum.

Ein Einblick in die Preislisten der großen Handlungshäuser, welche sich mit der Einfuhr echten Rums befassen, muß in uns die Ueberzeugung wachrufen, daß der Preis guter und echter Rumsorten selbst mit Einschluß der darauf haftenden Unkosten keineswegs ein so hoher ist, daß darin eine Entschuldigung für die Bereitung von Rumverschnitten und Rumnachahmungen gefunden werden könnte. Trotzdem bezeichnen fast alle Werke, welche solche Produkte herzustellen lehren, den hohen Preis der echten Waare

Digitized by Google

als ein Hinderniß für dessen weitere Verbreitung und führen ihn als eine Entschuldigung für das Bestreben auf, an seine Stelle verschnittene oder gar ganz künstlich hergestellte Produkte in den Handel zu bringen. Die Zahl der im Verkehr befindlichen spirituösen Getränke der letzten Art muß in der That eine sehr große sein, wenn man die Menge von Rezepten in Betracht zieht, die von den verschiedensten Seiten zu deren Herstellung empfohlen werden. — Die Beschaffenheit einer sehr großen Anzahl derselben ist auch keineswegs eine solche, daß man sie selbst nur als geschickte Nachahmungen bezeichnen kann. Wie Gaber bemerkt,[1]) von dem wir im Nachstehenden Vieles entlehnen, ist es „nicht zu viel gesagt, wenn wir behaupten, daß eine geschickte Darstellung von Rum auf künstlichem Wege eine der schwierigsten Aufgaben ist, welche in der Kunst der Fabrikation geistiger Getränke überhaupt vorkommen, und gehört die größte Aufmerksamkeit bei allen Arbeiten dazu, um ein brauchbares Produkt herzustellen, welches einen Kenner der echten Waare wirklich befriedigt. Die Produkte, welche man jetzt so häufig unter dem Namen Rum in den Handel bringt, sind in den meisten Fällen nichts weniger als gelungene Nachahmungen zu nennen, die nur denjenigen befriedigen können, der gar nicht weiß, wie echter Rum schmeckt."

In ähnlicher Weise äußern sich auch noch andere Sachverständige auf diesem Gebiet.

Eine nach den Preisverzeichnissen inländischer Rumhandlungen, wie es scheint, in sehr ausgedehntem Maße ausgeübte Praxis ist der Verschnitt des Rums, d. h diejenige Operation, welche man in der gewöhnlichen Aussprache mit dem Namen des „Streckens" bezeichnet. Der echte Rum enthält, und zwar in dem Maße, als er feiner ist, um so mehr, Riech- und Geschmackstoffe und kann bis zu einem gewissen Grad mit feinem Sprit versetzt werden, ohne in der Feinheit seines Aromas beeinträchtigt zu werden. Allerdings wird letzteres durch eine solche Beimengung abgeschwächt, aber man erhält, wie Gaber meint, durch diese Operation, wenn sie entsprechend ausgeführt wird, stets eine Waare, welche den Geruch und Geschmack des echten Rums zeigt und nur von wirklichen Kennern als gestreckte Waare erkannt wird. Gaber beschreibt, wie dieses Strecken mit Hilfe von fuselfreiem Weingeist und Wasser ausgeführt und wie das Produkt mit Karamel gefärbt werden soll. Wir erfahren von ihm und Anderen, daß man es durch Verwendung größerer oder geringerer Mengen von Originalrum in der Hand hat, 4 bis 5 verschiedene Qualitäten herzustellen, je nach dem Preis, zu welchem das Produkt in den Handel kommen soll. Während nach einigen Angaben die Grenze der Verdünnung durch den Zusatz von 3 Raumtheilen verdünnten Weingeistes auf 1 Raumtheil Rum angegeben wird, soll nach den von Anderen gemachten Mittheilungen eine Mischung von 10 Theilen Rum zu 90 Theilen verdünnten Sprit noch ein Produkt ergeben können, das feiner ist als der Originalrum. Allseitig wird gerathen, eine solche gestreckte Waare 2—3 Monate in Fässern von 3—4 hl Gehalt oder zur Vermeidung der Verdunstung in gläsernen Korbflaschen, sog. Demijohns lagern zu lassen, ehe man sie in den Verkehr bringt. Eine besonders feine Waare soll sich aber

---

[1]) August Gaber. Die Liqueurfabrikation ꝛc. 5. verbesserte und sehr vermehrte Auflage. Hartlebens Verlag. Wien, Pest, Leipzig 1889, S. 387 ff.

Digitized by Google

dadurch erzielen lassen, daß man den echten Rum mit dem verdünnten Weingeist in eine Destillirblase bringt, destillirt und das farblose Destillat mit Karamel unter Zusatz von etwas Katechutinktur färbt. Ist man im Besitz eines aus Kolonialsyrup hergestellten Sprits, so eignet sich dieser, wie behauptet wird, besonders darum zum Strecken des Rums, weil er schon an und für sich einen dem letzteren ähnlichen Geruch besitzt. Steht ein solcher nicht zur Verfügung, so daß man sich mit Kartoffelsprit behelfen muß, so soll man etwas geraspeltes Cedernholz in die Destillirblase bringen. Das in diesem Holze enthaltene ätherische Oel geht beim nachfolgenden Destillationsprozeß mit über und soll wesentlich zur Erhöhung des Rumbouquets beitragen.

Wie es scheint, ist aber selbst eine so zurechtgemachte und dadurch an sich in ihrem Werth verminderte Verschnittwaare noch für viele Konsumenten zu theuer, und „muß", wie gewissermaßen als Entschuldigung angegeben wird, „um die Nachfrage nach Rum seitens des Publikums befriedigen zu können, zur Nachahmung des Rums geschritten werden," d. h. es werden Produkte erzeugt, die in ihrer äußeren Beschaffenheit, Geschmack, Geruch und Farbe dem echten Rum möglichst ähnlich gemacht werden, ohne oft auch nur einen Tropfen davon zu enthalten. Daß solche Nachahmungen den Zweck, den man anstrebt, nie vollkommen erreichen, wird von den Urhebern solcher Rezepte zugegeben, sie meinen, der Kenner von echtem Rum merke sogleich, daß er eine Nachahmung vor sich habe, doch habe der Fabrikant gerade bei diesem Artikel leichtes Spiel, da der weitaus größte Theil der Konsumenten nie echten Rum gekostet habe und daher eine Nachahmung gerne kaufe.

Unter Denjenigen, welche Vorschriften zur Herstellung alkoholischer Flüssigkeiten gegeben haben, die unter dem Namen Rumessenz zum Bereiten künstlichen Rums verwendet werden sollen, befindet sich kein geringerer als Liebig, der Folgendes vorschreibt.[1])

„In eine geräumige, etwa das zehnfache der einzutragenden Substanzen fassende kupferne oder bleierne Destillirblase, welche mit Kühlvorrichtung und Vorlage versehen ist, trage man ein Gemisch aus 100 Theilen grob gepulvertem Braunstein, 45 Theilen Wasser und 30 Theilen Kartoffelstärke ein und füge alsdann ein erkaltetes Gemisch aus 55 Theilen Alkohol von 90% und 90 Theilen konzentrirter Schwefelsäure zu. Nach Verschluß der Destillirblase erhitze man die Masse bis zur beginnenden Destillation, mäßige alsdann, zur Verhütung des Uebersteigens des stark schäumenden Gemisches möglichst die Erhitzung und beginne mit letzterer wieder, sobald die erste heftige Reaktion vorüber ist, und die Destillation nachläßt. Die letzten meist stark wasserhaltigen Antheile des Destillates sind von der Hauptmenge desselben zu sondern. Zeigt das auf diese Weise erhaltene Destillat saure Reaktion, so schüttele man dasselbe mit etwas gebrannter Magnesia, lasse absetzen und filtrire oder unterwerfe die Flüssigkeit einer nochmaligen Rektifikation."

Da die vorliegenden Erörterungen nicht den Zweck haben können, Interessenten die Darstellung des Kunst-Rums zu lehren, soll auf die zahlreich vorhandenen anderen Vorschriften zur Darstellung von Kunst-Rum an dieser Stelle nicht in besonderer Weise eingegangen werden. Es genüge, im Allgemeinen auf die zur Erzeugung derselben

[1]) Vgl. Prof. Dr. Ernst Schmidt. Ausführliches Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie, Braunschweig, Vieweg. 1882. II Bd., S. 463.

Digitized by Google

verwendeten Bestandtheile hinzuweisen. Dieselben lassen sich, soweit ihre Herstellung in Frage kommt, in zwei Gruppen theilen. Einerseits in solche, bei welchen die das Aroma verursachenden Aetherarten erst durch die Destillation der ihre Bildung begünstigenden Materialien erzeugt werden, andererseits in solche, die sich als Mischungen fertig gebildeter Aether und anderer Stoffe verschiedenster Art charakterisiren.

Die Zahl der hier in Frage kommenden Stoffe ist eine sehr große. Als oxydirendes Gemisch erscheint meist Schwefelsäure und Braunstein, denen man Alkohol, Holzessig, Stärke und dergleichen mehr hinzufügt. Außerdem werden in den verschiedenen Rezepten noch folgende Substanzen aufgeführt:

Freie Buttersäure, freie Ameisensäure, die Aethylester der Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Benzosäure, Salpetersäure-Aethylester, baldriansaures Amyl, Zimmtöl, Weinbeeröl, Bittermandelöl, Orangenschaalenöl, Kornfuselöl, Orangenblüthenwasser, Vanilletinktur, Tonkabohnentinktur, Citronenessenz, Gewürznelkentinktur, Zimmttinktur, Kaffeextrakt, Glanzruß, brenzliches Birkentheeröl, Galläpfel, Eichenrindenextrakt, Katechu, Peruvianischer Balsam, Zuckercouleur und dergleichen mehr. Andere Vorschriften empfehlen die Bereitung eines Kunst-Rums aus Johannisbrod, großen Kernrosinen, Sprit und Wasser. Selbst die Unterschiede zwischen Cuba-Rum und Jamaika-Rum werden bei manchen Rezepten berücksichtigt.

Um ein Urtheil über derartige Fabrikate zu gewinnen, ist ein solches, wie es im Handel vorkommt, im Laboratorium des Gesundheitsamtes von Polenske[1]) untersucht worden. Bezüglich der Einzelheiten verweisen wir auf die bezügliche Arbeit. Wir müssen auch davon absehen, an dieser Stelle die Frage in Erwägung zu ziehen, wie solche Nachahmungen vom Standpunkte des Nahrungsmittelgesetzes zu beurtheilen sind.

Der Rum vom chemischen Standpunkte.

Ueber den Rum liegen zur Zeit noch keine Untersuchungen der Art vor, wie solche über Cognak vornehmlich von Ordonneau und von Morin ausgeführt worden sind. Wir können uns daher von seiner chemischen Zusammensetzung, selbst auch nur nach der qualitativen Seite hin, kein so zutreffendes Bild machen, wie bei dem Cognak. Um ausreichende Erfahrungen in dieser Beziehung zu sammeln, müßte der Gährungsvorgang in den Tropen an Ort und Stelle von sachverständiger Seite studirt, die Arbeiten von Marcano kontrollirt, und das Gährungsprodukt in erheblicher Menge einer genauen Untersuchung unterworfen werden.

Die Zahl der in der Litteratur aufgeführten Rumanalysen ist nicht allzu groß. Sie verknüpfen sich hauptsächlich mit den Namen von H. Beckurts[2]), J. König[3]), H. Richter[4]), Rocques[5]), W. Fresenius[6]) und A. Scala[7]). Außerdem haben sich

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt Bd. VI, S. 520.

[2]) Archiv für Pharm. 1881. I S. 392 ff.

[3]) J. König. Chemische Zusammensetzung der menschl Nahrungs- und Genußmittel I. Th. 3. Aufl. Berlin, Springer. S. 996.

[4]) Deutsche Chemiker-Zeitung, 1888 S. 387.

[5]) Bulletin de la société chimique de Paris. 1888 S. 157 ff.

[6]) Zeitschrift für anal. Chemie 1890. S. 283 ff.

[7]) A. Scala. A. a. O. S. 159 ff.

Digitized by Google

Brunner, E. List, Lindet u. A., deren Untersuchungen im Nachfolgenden näher zu erörtern sind, mit Arbeiten beschäftigt, welche bestimmte Bestandtheile des Rums betreffen. Alle diese Angaben beziehen sich auf dasjenige Produkt, welches im Handel als echter Rum bezw. als dessen Nachahmungen vorkommt. Sie werden in schätzenswerther Weise durch Untersuchungen ergänzt, welche neuerdings von A. Herzfeld [1]) ausgeführt worden sind. Diesem stand ein Material, von unzweifelhafter Echtheit: 13 verschiedene Proben von Jamaika- und Cuba-Rum zur Verfügung, welche am Orte der Herstellung direkt auf Flaschen gefüllt worden waren; sie zeigten nicht die Veränderungen, welche der Rum beim Lagern in eichenen Fässern stets erleidet, waren auch nicht in der sonst üblichen Weise für den Handel zurecht gemacht. Sie boten ein werthvolles Vergleichungsmaterial gegenüber 14 anderen Proben von Jamaika-, Cuba- und Demerara-Rum, in deren Besitz das Gesundheitsamt durch die freundliche Vermittelung des Herrn H. Segnitz in Bremen gelangt ist. Die letzteren sind Fässern entnommen, die direkt aus dem Ursprungslande nach Bremen gekommen waren; sie können im Gegensatz zu den vorher erwähnten als Repräsentanten der im Handel vorkommenden echten Rums angesehen werden, da sie diejenigen Veränderungen erlitten hatten, welche im Verkehr mit echtem Rum vorgenommen werden, um ein den Ansprüchen des Handels und des Konsums genügendes Produkt zu erhalten. Ein Vergleich der bei der Untersuchung dieser Proben im Gesundheits-Amt gewonnenen Zahlen mit den von A. Herzfeld erhaltenen analytischen Werthen giebt demnach die Möglichkeit, Anhaltspunkte bezüglich der Verschiedenheit der echten Handelswaare und des Produktes, wie es die Blase verläßt, also gewissermaßen eines Rohproduktes, zu finden.

Farbe, Geruch, Reaktion und spez. Gewicht. Von den 14 im Laboratorium des Gesundheitsamtes untersuchten Rumproben hatten 9 Jamaika-Rums eine braunrothe Farbe, 2 Demerara-Rums waren fast schwarzbraun zu nennen, 3 Cuba-Rums erschienen hellgelb. Der Geruch der einzelnen Proben war ein verschiedener, bei allen aber der charakteristische, in hohem Grade aromatische des Rums. Alle Proben reagirten sauer.

In nachstehender Tabelle ist ihr spezifisches Gewicht bei 17,5° C. aufgeführt:

Nr.	Bezeichnung	Spez. Gewicht	Nr.	Bezeichnung	Spez. Gewicht
1	Jamaica 1	0,8808	8	Jamaica FAJR . .	0,8721
2	„ 2	0,8806	9	„ LGC . . .	0,8783
3	„ 3	0,8809	10	Cuba-Rum 1 . . .	0,8780
4	„ LF	0,8789	11	„ Los Caños . .	0,8793
5	„ TE	0,8665	12	„ San Antonio .	0,8756
6	„ C	0,8760	13	Demerara 1	0,8792
7	„ MNF . . .	0,8785	14	„ PM . . .	0,8776

Alkohole. Abgesehen von dem charakteristischen Bestandtheil aller Spirituosen, dem Aethylalkohol haben die Untersuchungen von Marcano die Möglichkeit dargethan, daß im Rum Methylalkohol vorhanden sein kann.

[1]) A. Herzfeld. A. a. O. S. 650.

Digitized by Google

Schon im Jahre 1875 hat Gutzeit [1]) nachgewiesen, daß in den über manchen Früchten abdestillirten Wassern Methylalkohol vorkommt, und diese Mittheilung 1879 dahin ergänzt, daß der Methylalkohol nicht nur als Aether, sondern auch an sich in frischen Pflanzensäften angetroffen wird. Maquenne [2]) hat die gleiche Beobachtung gemacht. Wenngleich sich unter den der Untersuchung unterworfenen Pflanzen das Zuckerrohr nicht befand, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß sich der Methylalkohol in dessen Saft befindet und dann auch in seinem Umwandlungsprodukt, dem Rum, angetroffen wird. Da die Methode von Cazeneuve [3]), zum Nachweis von Methylalkohol in Aethylalkohol, welche in der schnelleren Entfärbung einer Lösung von Kaliumpermanganat durch die im Methylalkohol stets enthaltenen Verunreinigungen beruht, für sich und auch in ihrer für Branntweine von Habermann angegebenen Modifikation [4]) beim Rum nicht verwerthbar ist, auch andere im Laboratorium angestellte Versuche zum Nachweis des Methylalkohols fehlgeschlagen sind, muß die Frage, ob derselbe ein normaler Bestandtheil des echten Rums ist, zur Zeit noch als eine offene betrachtet werden.

Der Gehalt der 13 von A. Herzfeld untersuchten Rumproben an Aethylalkohol schwankt zwischen 46,0 und 94,0 Gewichtsprozenten. Die im Gesundheitsamt analysirten Rumproben ergaben folgende Gehalte:

Nr	Bezeichnung	Alkohol		Nr.	Bezeichnung	Alkohol	
		Vol. Proz.	Gew. Proz.			Vol. Proz.	Gew. Proz.
1	Jamaica 1 . .	74,30	67,09	8	Jamaica FAJR .	77,04	70,15
2	„ 2 . .	74,04	66,82	9	„ LGC . .	75,04	67,92
3	„ 3 . .	74,44	67,25	10	Cuba Rum 1 . .	74,74	67,58
4	„ LF .	74,65	67,47	11	Cuba, Los Caños .	73,73	66,48
5	„ TE .	79,06	72,46	12	Cuba-San Antonio .	75,29	68,19
6	„ C . .	75,89	68,87	13	Demerara 1 . . .	74,72	67,56
7	„ MNF .	74,91	67,77		„ PM . .	75,21	68,10

Aus dem Vergleich dieser Zahlen mit den von Herzfeld ermittelten, läßt sich entnehmen, daß der Alkoholgehalt des echten, im Handel vorkommenden Rums auf eine durch den Gebrauch festgesetzte Stärke gebracht wird, was durch geeignete Mischung höher und niedriger prozentiger Sorten erreicht werden kann. Die im Gesundheitsamt gewonnenen Zahlen stimmen mit den von W. Fresenius erhaltenen, soweit solches für den vorliegenden Fall wünschenswerth ist, überein. Die von Beckurts u. A. gefundenen Werthe sind mit geringen Ausnahmen nicht so hoch. Nach den Angaben von Ch. Girard [5]) enthält der französische Rum zwischen 50 und 65 Vol. Prozent Alkohol.

---

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 177. S. 344.

[2]) Compt. rend. de l'Acad. des Sciences 101 S. 1067. Vgl. auch Ann. d. Chem. u. Pharm. 240 S. 283.

[3]) Bulletin de la soc. chimique de Paris 35 S. 102; vergl. auch Barbet a. a. O. S. 184.

[4]) Zeitschrift für analyt. Chemie 1888 S. 663.

[5]) Documents sur la Falsification des Matières Alimentaires. Deuxième Rapport. Paris. Masson. S. 279.

Digitized by Google

Daß Marcano unter den Gährungsprodukten des Zuckerrohrsaftes höhere Alkohole nicht gefunden hat, muß Verwunderung erregen. Zwar ist von Beckurts, König, Rocques und Herzfeld dieser Bestandtheil in ihren Analysen auch nicht erwähnt, von Richter nicht bestimmt worden; das hat aber zum Theil darin seinen Grund, daß die Methoden zur Bestimmung des Fuselöls zur Zeit der Veröffentlichung jener Analysen noch nicht so ausgebildet waren, wie es in der Gegenwart der Fall ist, zum Theil auch darin, daß eine solche Bestimmung für den besonderen Zweck, der bei Ausführung der Analysen maßgebend war, kein unmittelbares Interesse darbot. W. Fresenius hat dem Fuselgehalt des Rums seine Aufmerksamkeit geschenkt. Einige von ihm bei dieser Gelegenheit gemachte Beobachtungen werden bei dem dem Fuselgehalt des Araks gewidmeten Abschnitt Berücksichtigung finden.

Die nachstehende Tabelle giebt über die im Gesundheitsamt mit dem Ausschüttelungsverfahren erhaltenen Werthe Rechenschaft:

Nr.	Bezeichnung	Fuselöl		Nr.	Bezeichnung	Fuselöl	
		Vol. Proz.	G. in 100 ccm			Vol. Proz.	G. in 100 ccm
1	Jamaica 1 . .	0,141	0,114	8	Jamaica FAJR .	0,122	0,099
2	„ 2 . .	0,132	0,107	9	„ LGC . .	0,037	0,030
3	„ 3 . .	0,106	0,086	10	Cuba Rum 1 . .	0,140	0,114
4	„ LF .	0,058	0,047	11	Cuba, Los Caños .	0,115	0,093
5	„ TE .	0,106	0,086	12	„ San Antonio	0,074	0,060
6	„ C . .	0,045	0,036	13	Demerara 1 . . .	0,113	0,092
7	„ MNF .	0,104	0,084	14	„ PM . .	0,101	0,082

Aldehyde. Sämmtliche untersuchten Rumproben gaben mit Metaphenylendiamin sowie mit fuchsinschwefliger Säure die Reaktion auf Aldehyd, mit Anilin und Salzsäure diejenige auf Furfurol.

Freie Säuren. Die Frage, ob der echte Rum einen Gehalt von freier Ameisensäure aufweisen müsse oder nicht, ist in den Kreisen der chemischen Sachverständigen vielfach erörtert worden. So fand Ed. List [1]) bei der Untersuchung von 11 Rumproben, daß 100 ccm derselben 10,6 bis 25,4 $^1/_{10}$ Normalalkali zur Neutralisation brauchten und mit Silberlösung eine sehr starke Reaktion auf Ameisensäure gaben. Er stellte daher den Satz auf, daß die Anwesenheit freier Ameisensäure kein Beweis der Unechtheit eines Rums sei. Im Gegensatz hierzu vertritt Brunner [2]) die Ansicht, daß echter Rum keine freie Ameisensäure, sondern nur Spuren von Aethylformiat enthalten dürfe. Schumacher—Kopp [3]) stellt den Satz auf: Die Anwesenheit freier Ameisensäure ist kein Kriterium für die Echtheit des Rums.

Bei diesem Widerstreit der Meinungen sind die von A. Herzfeld bei der Untersuchung seiner Rumproben auf Ameisensäure gewonnenen Ergebnisse von besonderem Werth. Derselbe fand in der einzigen ihm zur Verfügung stehenden, zweifellos echten

[1]) Repert. analyt. Chemie 1883. 3 S. 33.
[2]) Schweizerische Wochenschrift für Pharm. 1889. S. 64.
[3]) Chemiker-Zeitung 1889. S. 466.

Digitized by Google

Probe aus Jamaika Ameisensäure weder in freier Form, noch in solcher von Ameisensäureester, wohl aber beobachtete er die Gegenwart der Ameisensäure zum Theil in recht beträchtlicher Menge im Rum aus Cuba. Herzfeld meint, man könne daher vom echten Rum im Allgemeinen nicht behaupten, daß er keine Ameisensäure in freier oder gebundener Form enthalten dürfe, wohl aber bestätige seine Untersuchung die Richtigkeit der von Brunner vertretenen Ansicht bezüglich des Jamaika-Rums. — Sämmtliche im Gesundheitsamt untersuchten echten Rumproben haben, gleichgültig ob sie von Jamaika, Cuba oder Demerara herstammten, einen Gehalt an freier Ameisensäure gehabt. Dieselbe war stets auch von freier Essigsäure und freier Buttersäure und geringen Mengen einer festen Säure begleitet, welche letztere bei der die Abscheidung der freien Säuren bezweckenden Destillation in allen Fällen im Destillat in der Form kleiner Flocken erschien und mit großer Wahrscheinlichkeit, soweit die geringen Mengen eine Charakterisirung erlaubten, als Kaprinsäure in Anspruch zu nehmen ist. Da auch Marcano das Auftreten einer von ihm nicht näher untersuchten höheren Fettsäure unter den Produkten der Gährung des Zuckerrohrsaftes beobachtet hat, läßt sich annehmen, daß er ebenfalls Kaprinsäure unter den Händen gehabt hat.

Es ist im Gesundheitsamt der Versuch gemacht worden, in den 14 zur Untersuchung vorliegenden Rumproben die Menge der einzelnen darin vorhandenen freien Säuren, sowie der als Ester gebundenen so genau als möglich zu bestimmen. Die hierbei gemachten Erfahrungen bieten soviel des Interessanten, daß sie bei einer späteren Gelegenheit in ausführlicher Weise der Oeffentlichkeit übergeben werden sollen. An dieser Stelle möge über die befolgten Methoden nur das Wesentlichste kurz mitgetheilt werden:

Die freien Säuren wurden abdestillirt, und in dem sauren Destillat die feste Kaprinsäure durch mehrmaliges Schütteln mit Aether ausgezogen: Der Aether wurde in tarirtem Trockengläschen verdunstet und die zurückbleibende Säure gewogen. Die übrigen in der wässrigen Lösung zurückgebliebenen freien Säuren wurden dann mit $^1/_{10}$ Normalalkali titrirt und weiter von einander getrennt. Die Ameisensäure wurde nach zwei Methoden bestimmt.

1. Nach der Methode von Porter und Ruyssen,[1]) welche neuerdings von A. Scala[2]) wieder empfohlen wurde. Dieselbe beruht auf der Reduktion von Queckſilberchlorid durch Ameisensäure in neutraler Lösung zu Kalomel nach der Gleichung:

$$2\,HgCl_2 + H\,COOH = Hg_2\,Cl_2 + CO_2 + 2\,HCl.$$

Das ausfallende Queckſilberchlorür wird auf tarirtem Filter gewogen.

2. Nach Macnair.[3]) Durch eine bestimmte Mischung von Kaliumdichromat und Schwefelsäure wird die Ameisensäure zu Kohlensäure oxydirt, während Essigsäure und Buttersäure nicht angegriffen werden. Die Differenz der zur Neutralisation verbrauchten Kaliummengen vor und nach der Oxydation ergiebt die Ameisensäure.

Die Buttersäure wurde durch Ausziehen des Gemenges des trockenen Bariumacetats und Bariumbutyrats mit absolutem Alkohol bei 30° nach Luck[4]) bestimmt, eine

[1]) Zeitschrift f. anal. Chemie, 16 S. 250.
[2]) A. Scala. A. a. O. S. 167.
[3]) Zeitschrift f. anal. Chemie, 27 S. 298.
[4]) Zeitschrift f. anal. Chemie, 10 S. 185.

Digitized by Google

Methode, welche auch später von E. Mach und K. Portele [1]) zur Bestimmung der Buttersäure im Wein in Anwendung gebracht worden ist.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt:

Nr.	Bezeichnung.	freie			
		Ameisensäure	Essigsäure	Buttersäure	Kaprinsäure
		g in 100 ccm			
1	Jamaica 1	0,009	0,072	0,004	0,005
2	„ 2	0,007	0,078	0,003	0,004
3	„ 3	0,009	0,091	0,004	0,011
4	„ LF	0,007	0,068	0,005	0,008
5	„ TE	0,004	0,047	0,002	0,005
6	„ C	0,003	0,058	0,003	0,004
7	„ MNF	0,008	0,059	0,007	0,005
8	„ FAJR	0,007	0,055	0,009	0,012
9	„ LGC	0,009	0,081	0,007	0,007
10	Cuba-Rum 1	0,012	0,105	0,003	0,003
11	„ Los Caños	0,006	0,056	0,011	0,004
12	„ San Antonio	0,003	0,078	Spur	0,005
13	Demerara 1	0,012	0,072	0,007	0,004
14	„ PM	0,011	0,065	0,009	0,005

Ester: Die Ester, welche wohl die hauptsächlichste Ursache des Rumaromas sind, finden sich in den echten Proben, soweit ihre Untersuchung darauf vorliegt, in verschiedener Menge. So hat Herzfeld in einem Rum aus Kingston-Jamaika 0,9426 Säureäther gefunden. Das ist soviel, daß ein solches Produkt zu Genußzwecken gänzlich ungeeignet ist und nur durch Verschneiden mit esterärmerem Alkohol in eine genußfähige Form gebracht werden kann.

Uebrigens wies keine der anderen zwölf von dem genannten Chemiker untersuchten Proben auch nur annähernd die gleiche Menge auf, vielmehr bewegte sich dort der Gehalt an Säureester zwischen 0,0214 und 0,2495. A. Herzfeld hat die Natur der ätherbildenden Säure nicht mit genügender Sicherheit festgestellt, aber die Anwesenheit der als Bestandtheile des Rumbouquets hinreichend bekannten Essigsäure und Buttersäure nachgewiesen und auf das Vorkommen von Säuren von angenehmem, obstartigem Geruch aufmerksam gemacht, welchen er auch in dem in seinem Laboratorium aus indischen Melassen erzeugten Spiritus beobachtet hat. Es sind dies wahrscheinlich Substanzen, wie sie auch Mulder [2]) in einem ihm aus Surinam zugekommenen Rumfuselöl gefunden hat: Oenanthsäure bezw. Oenanthäther.[3])

Bei den 14 im Gesundheitsamt untersuchten Proben wurden die Estersäuren in der Weise bestimmt, daß die Ester mit Kali verseift, und der Alkohol abdestillirt wurde. Nachdem die Kalisalze durch Schwefelsäure zersetzt worden waren, wurden die freien Säuren abdestillirt und das Destillat weiter so behandelt, wie dies vorher bezüglich der Bestimmung der freien Säure im Rum angegeben worden ist.

[1]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen, 1890, S. 305.

[2]) Jahresbericht für Chemie 1858 S. 302.

[3]) Außerdem fand Mulder noch einen wachsartigen Körper und Palmitinsäure, durch Verseifung abgeschieden.

Digitized by Google

Hierbei ergaben sich für 100 ccm Rum in Grammen folgende Werthe:

Nummer.	Bezeichnung.	Ameisensaures Aethyl	Essigsaures Aethyl	Buttersaures Aethyl	Kaprinsaures Aethyl	Nummer.	Bezeichnung.	Ameisensaures Aethyl	Essigsaures Aethyl	Buttersaures Aethyl	Kaprinsaures Aethyl
1	Jamaika 1 . . .	0,017	0,251	0,005	0,012	8	Jamaika FAJR .	0,014	0,426	0,0164	0,0223
2	„ 2 . . .	0,017	0,310	0,006	0,009	9	„ LGC .	0,017	0,542	0,011	0,013
3	„ 3 . . .	0,019	0,612	0,008	0,027	10	Cuba-Rum 1 . .	0,014	0,511	0,005	0,008
4	„ LF . .	0,015	0,502	0,0023	0,012	11	„ Los Caños .	0,010	0,092	0,0103	0,006
5	„ TE . .	0,022	0,405	0,0062	0,008	12	„ San Antonio	0,008	0,363	Spur	0,005
6	„ C . . .	0,019	0,428	0,0084	0,009	13	Demerara 1 . .	0,018	0,297	0,006	0,009
7	„ MNF .	0,014	0,472	0,0073	0,008	14	„ PM .	0,028	0,179	0,0063	0,016

Extrakt, Invertzucker, Rohrzucker und Asche. Als Destillat müßte der Rum ohne jeden Rückstand verdampfen — thatsächlich hinterließen aber selbst die von A. Herzfeld untersuchten Proben einen allerdings nicht sehr beträchtlichen Extrakt, dessen Gewicht bei den einzelnen Proben zwischen 0,0070 und 0,0940 lag. Auch bei der Veraschung dieses Extraktes hinterblieb ein geringer Rückstand in einer Menge, welche sich zwischen 0,0014 und 0,0256 bewegte. Invertzucker fand sich nur in zwei Proben; sein Vorhandensein in denselben erklärt sich durch die Annahme, daß der Invertzucker bei der Destillation aus der Maische mit herübergerissen worden ist. Da, wie früher ausführlicher dargelegt wurde, neben ungefärbtem auch mit Hülfe von Karamel gefärbter Rum im Handel vorkommt, jeder Rum aber beim Lagern Extraktivstoffe aus den Fässern aufnimmt, so müssen die Extraktmengen bei der Handelswaare viel größer sein, und Zucker als Invertzucker bezw. auch als Rohrzucker enthalten. Ebenso darf es nicht befremden, wenn im Gesundheitsamt ein größerer Glührückstand wie er von Herzfeld bei seinen Rumproben gefunden wurde, bei der Veraschung hinterblieb. Derselbe wird zum Theil auch durch die Verwendung von rohem Zucker bei der Färbung des Rums bedingt.

Die Ergebnisse der Bestimmung des Extraktes, der Asche, des Invertzuckers und des Rohrzuckers, welche sich bei der Untersuchung der 14 Proben im Laboratorium des Gesundheitsamtes ergaben, sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Die Mengen sind in Grammen in 100 ccm Flüssigkeit angegeben.

Nr.	Bezeichnung	Extrakt	Asche	Invertzucker	Rohrzucker
1	Jamaica 1	0,536	0,010	0,1992	0,0873
2	„ 2	0,423	0,007	0,104	0,0167
3	„ 3	0,704	0,0013	0,2653	0,0969
4	„ LF	0,6868	0,0088	0,2704	0,0758
5	„ TE	0,7830	0,0104	0,2160	0,2398
6	„ C	0,8420	0,0164	0,406	0,141
7	„ MNF	0,5548	0,0116	0,254	0,096
8	„ FAJR	0,2700	0,0036	0,0364	0,0832
9	„ LGC	0,3908	0,0076	0,176	0,064
10	Cuba 1	0,063	0,004	0	0
11	„ Los Caños	0,0296	0,0024	0	0
12	„ San Antonio	0,0460	0,0036	Spur	Spur
13	Demerara 1	0,549	0,020	0,1684	0,0213
14	„ PM	0,6976	0,0348	0,260	0,082

Digitized by Google

Organische Basen. Lindet[1]) hat gefunden, daß verschiedene Rumsorten von Réunion, Guadeloupe und Martinique besonders reich an organischen Basen sind; dieselben werden, wie er glaubt in den Rums schon vor der Gährung in den Melassen durch Mikroorganismen gebildet. Das dem Gesundheitsamte zur Verfügung stehende Material war leider nicht ausreichend, um die Angaben von Lindet einer experimentellen Prüfung unterwerfen zu können. Ob solche stickstoffhaltige Basen bei der physiologischen Wirkung des spirituösen Getränkes betheiligt sind, muß als unentschieden angesehen werden. Die Frage hat, soweit wenigstens eine von Morin[2]) bei der alkoholischen Gährung entstehende stickstoffhaltige organische Base in Betracht kommt, schon die Aufmerksamkeit der Physiologen erregt.[3])

Das analytische Ergebniß, welches im Vorstehenden mitgetheilt wurde, ist weit entfernt, die Frage über die Natur und die Menge der den Rum bildenden Bestandtheile zu erschöpfen. Immerhin dürfte das Gesagte von denjenigen Fachgenossen nicht ungern entgegengenommen werden, welche mit dem Studium dieser oder ähnlicher Fragen zur Zeit beschäftigt sind.

Beurtheilung des Rums.

Die Gründe, welche dem Chemiker die Beurtheilung eines Cognaks in Bezug auf Echtheit bezw. Verfälschtsein erschweren, ja geradezu unmöglich machen, sind früher ausführlich dargelegt worden.[4]) Das dort Gesagte gilt noch in erhöhterem Maße für den Rum. Die auf dem Wege der Analyse gefundenen und auf die Zusammensetzung des echten in Verkehr vorkommenden Produktes bezüglichen Werthe schwanken innerhalb so weiter Grenzen, daß es nicht möglich ist, allgemein gültige Normalzahlen aufzustellen. Ist doch auch der im Verkehr als echt geltende Rum bis zu gewissem Grade ein Kunstprodukt, welches mit dem nach den A. Herzfeld'schen Versuchen außerordentlich verschieden zusammengesetzten Rohmaterial den Gebräuchen des Handels entsprechend hergestellt wird.

Der qualitative Nachweis von Gerbstoff, Zucker, Karamel, Fuselöl, freier Ameisensäure und dergleichen hat für die Unterscheidung von echtem und unechtem Rum keine Bedeutung. Die esterartigen Bestandtheile, welche im echten Produkt zugegen sind, bilden sich gleichfalls bei der Darstellung der Rumessenzen durch Destillation oxydirender Gemenge mit Alkoholen und Säuren und dergleichen, oder sie werden dem nachgemachten Produkt durch Vermischung der einzelnen Bestandtheile in den durch die Rezepte angegebenen Mengen, oft auch indirekt, durch Erschöpfung von Substanzen, die sie enthalten, zugeführt. Außerdem hat es Derjenige, welchem es darauf ankommt, unechte Waare als echte erscheinen zu lassen, wenn es heute gelingt, einen neuen für den echten Rum charakteristischen Bestandtheil aufzufinden, ohne Weiteres in der Hand, seinem Kunstprodukt diesen Stoff hinzuzufügen, und damit den untersuchenden Chemiker auf falsche Wege zu führen.

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des Sciences 106 S. 280.
[2]) Compt. rend. de l'Acad. des Sciences 106 S. 360.
[3]) Wurtz, Compt. rend. de l'Acad. des Sciences 106 S. 360. Tanret ebenda S. 418.
[4]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, 6. Bd. S. 371 ff.

Digitized by Google

Selbst die zahlreichen, bei der Fabrikation des Kunstrums verwendeten, dem echten Produkt nicht angehörigen Stoffe, z. B. Salpeteräther, Perubalsam und dergl., geben kein Mittel zur Unterscheidung an die Hand, denn hier gelten die früher in Hinblick auf Cognak dargelegten Verhältnisse in gleichem Maße, sodaß es unnöthig erscheint, das dort Gesagte an dieser Stelle zu wiederholen. Hier erübrigt nur solches hervorzuheben, was in besonderer Weise auf den Rum Bezug hat.

Zur Unterscheidung des echten Rums von dem künstlichen hat Wiederhold [1]) folgendes Verfahren angegeben: Man vermischt 10 ccm Rum mit 3 ccm konzentrirter Schwefelsäure von 1,84 spezifischem Gewicht und schüttelt tüchtig um; ist der Rum echt, so soll er nach dem Erkalten der Mischung und noch nach 24 Stunden sein spezifisches Aroma behalten, während Façon-Rum dasselbe unter diesen Umständen verlieren soll, indem die künstlichen Riechstoffe entweder durch die Schwefelsäure zerstört oder durch die Hitze verflüchtigt werden. Brunner konnte dieses für einen von ihm untersuchten Rum bestätigen, Richter fand die Angabe für alle von ihm untersuchten Façon-Rums zutreffend; Schumacher-Kopp hingegen verwirft das Verfahren als unbrauchbar. Auch die im Gesundheitsamt angestellte Prüfung des Verfahrens, bei welcher echte und nachgemachte Rums zu Grunde gelegt wurden, hatten kein günstiges Ergebniß. Ebensowenig gewährt die gleichfalls dort geprüfte Methode von Rocques die Möglichkeit der richtigen Beurtheilung einer vorliegenden Probe.

Neuerdings hat A. Scala [2]) geglaubt, unterscheidende Merkmale zwischen echtem Rum und Kunstrum bezw. verschnittenem Rum gefunden zu haben; er faßt die Ergebnisse seiner Versuche in drei Sätzen zusammen:

1. Die Mengen von im echten Rum enthaltenen Alkohol und Estern, manchmal auch von Extrakt und Asche sind von den in den Kunstprodukten vorhandenen sehr verschieden.
2. Die Reaktion, welche Schwefelsäure in dem wässrigen Destillat bewirkt, ist eine verschiedene. Das Destillat färbt sich, wenn echter Rum vorliegt, intensiv rothviolett, bei verschnittenem Rum ist die Färbung schwächer, Kunstprodukte zeigen gar keine solche Färbung.
3. Das wässrige Destillat riecht beim Verreiben auf der Hand, wenn echter Rum vorliegt, sehr stark und ist der Geruch ein bleibender. Bei verschnittenem Rum tritt dieser Geruch in geringerem Grade auf; bei Kunstrum ist ein Geruch überhaupt nicht bemerkbar.

Die im Gesundheitsamt mit echtem und unechtem Rum ausgeführten Versuche lassen diese Merkmale nicht als durchweg zutreffend erscheinen, weil der Gehalt an Alkohol, Estern, Extrakt und Asche auch bei den echten Proben ein sehr wechselnder ist und es schwer sein dürfte, unter allen Verhältnissen zutreffende Zahlen zur Unterscheidung aufzustellen; sodann lieferten alle Proben, sowohl von echtem wie von Kunstrum, welche der Prüfung unterworfen worden waren, mit Schwefelsäure überschichtet, einen gefärbten Ring; beim Schütteln wurde das ganze Gemisch mehr oder weniger gefärbt.

---

[1]) Zeitschrift für anal. Chemie 1864. S. 232.
[2]) A. Scala. A. a. O. S. 175.

Digitized by Google

Bis zu einem gewissen Grade zutreffend ist die unter 3 von Scala angeführte Beobachtung. Der Geruch des Destillates von echtem Rum blieb beim Verreiben auf der Hand längere Zeit bestehen, indessen waren auch manche Kunstprodukte von einem ähnlichen Geruch nicht frei.

Die angegebenen Unterscheidungsmerkmale sind keineswegs so scharf, daß sie unter allen Umständen einen richtigen Maßstab für die Beurtheilung einer vorliegenden Probe abgeben können.

Die am Schlusse der Ausführungen über den Cognak ausgesprochene Ansicht, daß es unmöglich ist, echte Waare von unechter auf chemischem Wege zu unterscheiden, hat nicht weniger bezüglich des Rums Geltung. Auch hier wird solchen Sachverständigen der Vorzug zu geben sein, welche ihr Urtheil auf Grund der Geschmacks- und Geruchsprobe abgeben.

Anhang.

Auszug aus den in Jamaica den Verkehr mit Rum regelnden Gesetzen.

Jamaica-Law 6 of 1876.

A law for the Warehousing and Identification of Rum imported into this Island for exportation.

[11th August 1876.]

Preamble.

Whereas it is desirable to prevent foreign rum exported from this Island appearing in other markets as the growth and production of this Island:

Be it therefore enacted by the Governor of Jamaica, with the advice and consent of the Legislative Council thereof, as follows:

Imported rum to be bonded. Marks on casks not to be altered except as provided.

1. All rum imported into this Island for exportation shall be bonded; and it shall not be lawful to erase or alter the marks, or to put any other mark on any cask or vessel containing such rum, except as prescribed in the section next following.

What marks to be added and noted in clearance.

2. On the importation of such rum the proper officer of customs shall cause to be indelibly inscribed on each cask or vessel the name of the country from which such rum was imported; and the marks and numbers of each cask or vessel exported, with the country whence imported, shall be specially noted on the certificate of clearance.

Imported rum liable to export duty.

3. All such rum shall be subject to the export duties under the twenty-third section of Law 11 of 1867.

Digitized by Google

Extracts.

Jamaica Law 35 of 1881.

The Rum Duty Amendment Law 1881

31. December 1881.

Amending Law 10 of 1878.

Section 3.

What registered stores required, and where.

Their use.

How and when rum must be stored therein.

10. „There shall be at least one registered store attached to every distillery."

„Such stores shall be used for storing rum made in such distillery upon which duty has not been paid, and for no other purpose."

„All such rum shall be conveyed to a registered store and stored in such a manner that such cask or vessel containing such rum can be safely and conveniently taken account of."

Forfeiture if unstored rum on estate.

„Rum except as aforesaid found in any fermenting-house, boiling-house, curing-house or other unregistered building or place on an estate, shall be liable to forfeiture and may be seized by any Revenue Officer."

Section 4.
Description of stores to be furnished to the Collectors.

11. „Every person in charge of an Estate on which a still is to be used for making rum shall, at least three days before commencing to use such still, deliver to the Collector a particular description of the stores on the Estate in which rum is to be stored."

Section 11.
On removal of rum, forms to be filled up and signed, by whom and how.

What is to be done with them.

33. „Whenever any rum is removed from a distillery or registered store, either to a bonded Warehouse or for exportation, the person in charge of the estate or the distillery thereof, before such rum leaves the distillery or the registered store, shall fill up one of the certificates according to the Form in Schedule E to this law in duplicate, beginning with number one and continuing in regular succession in the several particulars thereof, according to the purpose for which such rum shall be removed, and each part shall be signed by the person in charge of the estate or distillery, and one part of such certificate shall be retained in a book on the estate, and the other part shall be delivered to the person taking the rum, and shall accompany the rum on its whole course to the place of destination, and shall be there delivered within a reasonable time from the date of such certificate to the locker and gauger of

Digitized by Google

the warehouse, or to the wharfinger, or to the master of the vessel in which such rum if for exportation is shipped.

Rum in transit not to be altered except with special permission.

Rum whilst being so removed or whilst on any barquadier shall not be altered in quantity or quality nor shall the E certificate be altered without the written authority or permission of the Collector.

Section 15. Whithin what time rum sent to a port, wharf or barquadier, must he exported or deposited in a bonded warehouse.

40. All rum intended for exportation if sent to a port or place at which or within 3 miles of which there is a bonded warehouse, shall on arrival be deposited in such warehouse or exported in accordance with this law, and if sent to a wharf or barquadier upwards of three miles from a bonded warehouse shall be exported or removed to a bonded warehouse within three months next after the date of the Schedule E certificate accompanying such rum, unless permission be given in writing by the Collector General for its remaining longer at such wharf or barquadier, which permission shall not extend beyond a further period of three months.

Schedule E.

Certificate of Overseer, to accompany Rum sent from an Estate to a Warehouse, or for Exportation only.

Date	Estate from which Removed	Parish	Estates Mark & No. of each cask	No. of Gallons in each cask	Strength	Total No. of casks	How sent	Name of Person in charge of conveyance	To whom sent	Where sent to	Whether to be Warehoused or Exported	Remarks

Certified as above, and sent from Estate, this day of 18

Overseer.

Digitized by Google

Ueber Arak, seine Darstellung und chemische Zusammensetzung, sowie seine Nachahmungen.

Wenn es für den europäischen Berichterstatter, wie schon früher hervorgehoben wurde, nicht leicht ist, sich von den die Rumfabrikation beherrschenden Verhältnissen ein klares Bild zu machen, so gilt dies noch in viel höherem Maße im Hinblick auf die Fabrikation des Araks. Bei der Bereitung des Rums kommen doch wenigstens ausschließlich Stoffe zur Verwendung, welche dem Zuckerrohr entstammen; die Rohmaterialien zur Gewinnung des Araks sind aber an den verschiedenen Orten seiner Fabrikation keineswegs dieselben, was wohl darin seinen Grund haben mag, daß man unter Arak oder Rak im weiteren Sinne in Ostindien allgemein gegohrene Getränke versteht. [1]) Die Anforderungen, welche der Handel an den Arak stellt, beziehen sich auf Farbe, Geruch, Geschmack und Alkoholgehalt; diesen Anforderungen genügt die oft noch sehr primitive Technik auf verschiedene Weise. Auch die auf die Herstellung des Araks bezügliche, außerordentlich spärliche Litteratur weist viele Widersprüche auf, welche der europäische Berichterstatter nicht aufklären kann. Daß dieselben hier vorkommen, ist schon darum nicht zu verwundern, weil die Erzeugung des Araks in den Händen von Chinesen liegt, welche die Einzelheiten ihres Verfahrens sorgfältig vor den Blicken Unberufener hüten, so daß manches noch jetzt nur einem unter sich abgeschlossenen Kreise von Eingeweihten bekannt ist.

Unter diesen Umständen können die im Nachstehenden in Bezug auf den Betrieb der Arakbrennerei gemachten Angaben nur als Referate ohne Kritik gelten; immerhin wird aber der Leser durch das Gesagte in den Stand gesetzt, sich ein Bild von den wesentlich in Betracht kommenden Verhältnissen zu machen.

Als hauptsächliche Fabrikationsgebiete des Araks finden wir Java, die Küste Malabar, Ceylon und Siam. Ueber die Einzelheiten der Fabrikation des Araks, wie sie auf Ceylon, insbesondere dessen südlicher Küste betrieben wird, finden wir werthvolle Mittheilungen in der Zeitschrift für landwirthschaftliche Gewerbe. [2])

---

[1]) In dieser Beziehung ist eine von J. de Brevans a. a. O. S. 78 ff. gemachte Zusammenstellung aller alkoholischen Getränke der Erde interessant, aus welcher ersichtlich wird, daß die gebrannten Wasser der verschiedensten und örtlich getrenntesten Länder Bezeichnungen tragen, die einen Zusammenhang mit dem Wort Arak unzweifelhaft erkennen lassen. So heißt ein Zwetschenbranntwein in Ungarn Raki, die Dalmatiner nennen einen aromatisirten Tresterbranntwein Rakia, die Tartaren bezeichnen die gegohrene Stutenmilch als Aki, Ariki (Ajaka, Arza), die Hindostaner die aromatisirten Gährungsprodukte aus dem Zuckerrohrsaft als Rack oder Arack, in Südamerika wird der Branntwein aus dem Saft der Cacao-Pflanze Rack genannt, Egypten bezeichnet das aus Palmensaft gewonnene alkoholische Getränk als Araki oder Rack, während die Bezeichnung Arak in verschiedenen Theilen Asiens für Getränke verschiedensten Ursprungs üblich ist. In Indien tragen die gegohrenen Getränke aus aromatisirten Pflanzensäften diesen Namen, in Turkestan die Branntweine aus Gerste und Hirse oder Früchten, in Persien solche aus Rosinen, in Schiras die Dattelbranntweine. Malaisien nimmt für sein aus Melasse, Reis und dem Wein der Arekapalme erzeugtes Produkt denselben Namen in Anspruch. Insbesondere heißen die in Indien aus Pflanzensäften und Blüthen bereiteten Erzeugnisse Mehwah-Arack und Tuba-Arack.

[2]) Vierteljahresschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungsmittel, Genußmittel und Gebrauchsgegenstände, herausgegeben von Hilger, Kayser, König und Sell, III. Jahrgang, II. Heft 1888. Berlin, J. Springer nach: Zeitschrift für landwirthschaftliche Gewerbe 1888. VIII. 76.

Digitized by Google

In Ceylon bildet der Blüthenkolben der Cocos-Palme — Cocos nucifera — das Material zur Bereitung des Araks. Die Kolben werden während dreier aufeinanderfolgender Tage zwischen zwei flachen Holzstücken gepreßt. Hierauf wird während der nächsten vier Tage am Grunde des Blüthenkolbens ein leichter Rundschnitt gemacht, welcher verhindert, daß sich der Kolben öffnet. Nach etwa acht Tagen ist der ganze Blüthenkolben in eine markartige Masse verwandelt, und es beginnt nunmehr aus Einschnitten, die an verschiedenen Stellen angebracht werden, der Saft, „Toddy" genannt, auszufließen. Das Auffammeln dieses Saftes geschieht in der Weise, daß man den Blüthenkolben umbiegt, an geeigneter Stelle einen Thontopf an den Kolben festbindet und in letzterem einen Einschnitt anbringt, so daß der Saft in den Topf abtropfen kann. Die Töpfe werden Morgens und Abends entleert und auch in dem Kolben neue Einschnitte angebracht. Der Toddy enthält neben Wasser eine bedeutende Menge von gährungsfähigem Zucker, ferner Eiweiß, organische Säuren und Salze und geht sehr schnell in Gährung über. Verbrauchen die Brennereien nicht das gesammte frische Toddyquantum, so wird der Rest eingekocht und liefert einen unreinen, braun gefärbten Zucker, welcher „Jaggery" heißt und theils als Versüßungsmittel gebraucht wird, theils auch wieder zur Arakfabrikation gelöst und der Gährung unterworfen wird.

Der von den Eingeborenen Ceylons verwendete Destillationsapparat besteht aus einem thönernen Topf oder Kessel, auf dessen Rand ein zweiter, mit dem Rande nach unten gestellt ist und gleichsam den Helm der Destillirblase vorstellt. In diesen oberen Topf ist ein langes Rohr, meist aus Bambusstäben, angefügt, welches in einen kürbis-

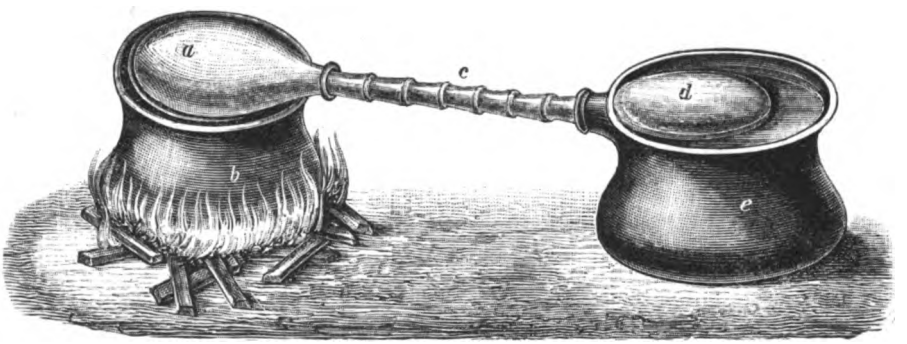


Fig. 5.

förmigen Topf, die Vorlage, mündet. Das Rohr wird mit locker gedrehten Stricken aus Cocosfasern umwunden, und läßt man auf diese fortwährend Wasser fließen, um die Verdichtung der Dämpfe im Rohre herbeizuführen. Figur 5 stellt einen solchen Apparat dar[1]); a und b ist die Blase mit dem Helm, die durch die Bambusröhre c mit dem Kühlapparat und der Vorlage d e verbunden ist.

In größeren, ausschließlich von Weißen geleiteten Brennereien Ceylons verwendet man kupferne, innen verzinnte Destillirblasen von 500—900 l Fassungsraum und bewerkstelligt die Abkühlung der Dämpfe in gewöhnlicher Weise mit Hülfe einer Kühlschlange. Das Abdestilliren des völlig vergohrenen Toddys geschieht in der Weise, daß

[1]) Die Zeichnung ist dem Artikel Arak von Stohmann aus Muspratt, 3te Aufl. S. 473 entnommen.

Digitized by Google

zuerst ein an Alkohol armes Produkt, ein Lutterbranntwein mit 25—28 % Alkohol dargestellt wird. Derselbe heißt „Poliwakara" und dient auch schon theilweise als Getränk. Durch Rektifikation dieses Poliwakara erhält man den stärkeren Branntwein „Talwakara", die als Arak bekannte Branntweinsorte. Durch nochmalige Destillation des Talwakara wird der sogenannte „Ispiritu" gewonnen, welcher meist 73—76 % Alkohol enthält und weit weniger angenehm riecht als der Arak, da die leichter flüchtigen Aetherarten und Aldehyde verloren gegangen sind. Durch Zucker- und Wasserzusatz verwandelt man den Ispiritu in eine Art Likör, welcher im Lande selbst verbraucht wird.

Ueber die Darstellung des Araks auf Java berichtet Stohmann [1]), vornehmlich auf Grund von Mittheilungen Sir Thomas Raffles, ausführlicher: Man bringt ungefähr 35 kg Keton, einen sehr kleberreichen Reis, in einen kleinen Bottich, fügt 100 l Wasser und 20 l Melasse hinzu und läßt diese Mischung dann zwei Tage stehen; darauf bringt man sie in ein größeres Gefäß und fügt noch 400 l Wasser sowie 100 l Melasse hinzu. Zu gleicher Zeit mischt man 40 Theile Palmwein oder Toddy mit 900 Theilen Wasser und 150 Theilen Melasse und überläßt beides zwei Tage lang der Ruhe. Dann bringt man die erste Mischung in einen noch größeren Bottich und läßt die zweite allmälig hinzufließen. Darauf läßt man die gährende Flüssigkeit abermals zwei Tage stehen und führt sie endlich in irdene Töpfe über, die jeder etwa 20 l Inhalt haben. Wenn die Gährung nach ungefähr zwei Tagen vollendet ist, schreitet man zur Destillation.

Nach einer anderen Vorschrift zur Darstellung des Araks nimmt man 62 Theile Melasse, 3 Theile Toddy und 35 Theile Reis, welche bei der Destillation 23½ Theile Arak liefern sollen.

Die Destillationsapparate sind von Kupfer und denjenigen ähnlich, welche man in Westindien anwendet. Ihre Schlangenröhre ist gewöhnlich aus Banka-Zinn angefertigt. Das erste Destillat wird als dritte Sorte oder gewöhnlicher Arak bezeichnet, es liefert bei seiner Rektifikation aus einer kleineren Blase, mit etwas Wasser versetzt, die zweite Sorte und diese nach einer nochmaligen Destillation die erste Sorte.

Die auf Java lebenden Chinesen, welche die Arakfabrikation betreiben, nennen die dritte Sorte „Sichew", die zweite „Taupo" und die erste „Kiji".

Um sich von der Stärke des Araks zu überzeugen, gießt man eine kleine Menge desselben in eine Tasse, entzündet ihn und mißt dann das zurückbleibende Wasser. Der Unterschied zwischen der ursprünglichen Quantität und der nach der Verbrennung gefundenen Menge Flüssigkeit gestattet einen Rückschluß auf den Gehalt an Alkohol in dem Destillat.

Die Darstellung des Araks ist nicht nothwendigerweise mit der Zuckerfabrikation verbunden. Die Arakbrenner kaufen meist ihre Melasse von den Zuckersiedern und verarbeiten sie selbständig.

Auch aus Reis allein stellt man nach Stohmann Arak her. Hierbei erfordert die Bereitung des Reismalzes besondere Sorgfalt. Der in einem Faß befindliche Reis wird mit Wasser übergossen und zum Keimen gebracht. Von Zeit zu Zeit nimmt man eine Hand voll Körner aus verschiedenen Theilen des Fasses heraus, um sich zu über-

[1]) Muspratt, 3te Aufl. S. 472 ff.

Digitized by Google

zeugen, wie weit der Keimungsprozeß vorgeschritten ist. So lange die Hälfte der Körner ihre Keime noch nicht entwickelt haben, läßt man das Wachsthum fortdauern; man kann es beschleunigen, indem man etwas Wasser hinzufügt, oder indem man aus dem oberen Theile des Fasses etwas Wasser entfernt, dieses erhitzt und dann wieder zurückbringt und die ganze Masse von Zeit zu Zeit vorsichtig umrührt. Bei letzterer Operation ist viel Vorsicht nothwendig, denn wenn die Körner zu heftig bewegt werden, so zerbrechen sie leicht und würden dann, statt zu keimen, in Fäulniß übergehen und den Rest der Körner ebenfalls verderben. In einem solchen Falle verwendet man den ganzen Reis zum Viehfutter, obgleich man die beschädigten Körner auslesen könnte; dieses macht aber zu viel Arbeit und verursacht mehr Kosten als der Werth des Reises beträgt.

Um das Mißlingen der Arbeit zu verhüten, verwendet man einen sehr geschickten Arbeiter zu dieser Operation. Er hat einen Spatel, welchen er vorsichtig unter die obere Schicht des Reises bringt, er bewegt das Wasser durch langsames Umdrehen des Spatels, schiebt ihn dabei immer etwas weiter vorwärts, bis er auf dem Boden des Fasses ankommt und zieht ihn dann auf dieselbe Weise wieder an die Oberfläche. Sobald etwa die Hälfte des Samens oder mehr gekeimt hat, läßt man das Wasser ab, indem man einen Pflock am Boden des Fasses entfernt und bringt den Reis in einen Raum, wo er auf dieselbe Weise wie Gerstenmalz getrocknet wird; alle übrigen Operationen sind dieselben, wie diejenigen der Kornbranntweinbrennerei.

Die Destillation wird meistentheils auf eine rohe, unvollkommene Weise ausgeführt. Stohmann giebt, soweit Ostindien in Frage kommt, auf die Autorität von Morewood hin, eine Beschreibung derselben. Wenn das Material, sei es Reis oder der gegohrene Saft des Kokosnußbaumes, für die Destillation fertig ist, so gräbt man ein Loch in die Erde, welches groß genug ist, die Blase aufzunehmen, und macht noch eine Aushöhlung etwas tiefer, die an der einen Seite dazu dient, der Luft Zutritt zu geben, an der anderen Seite aber die Stelle des Schornsteins und zugleich der Feuerthür vertritt. Zuerst macht man in dieser Höhle ein großes Feuer von trockenem Holze an; sobald der Grund einen ziemlich hohen Hitzegrad erreicht hat, bringt man die Blase in den heißen Raum und umgiebt sie ganz mit Erde, um die Wärme so viel wie möglich zu benutzen. Die Flüssigkeit fängt bald an zu kochen; dann läßt ein Arbeiter fortwährend Wasser über den Schnabel der Blase fließen, um die Dämpfe zu kondensiren. An manchen Orten hat man eine etwas vollkommenere Kühlungsvorrichtung. Dort ist am Schnabel des Helms eine flache Schale angebracht, die mit Wasser gefüllt wird. Durch die rasche Verdampfung des Wassers, welches man, sobald es warm geworden ist, durch frisches ersetzt, werden die Dämpfe hinlänglich abgekühlt und fließen in einem ununterbrochenen Strome in die Vorlage.

Ein anderer Beobachter beschreibt die Destillation des Araks in Ostindien, die größtentheils von den Eingeborenen ausgeführt wird, folgendermaßen: Um ein Loch in der Erde hatte man einen Rand von Thon ungefähr 10 cm hoch aufgeführt und darin eine Oeffnung von 15 cm Weite gelassen, um Feuerungsmaterial nachlegen zu können. Auf den Rand hatte man einen großen irdenen Topf befestigt, an dessen obere Oeffnung ein zweiter Topf lutirt war, aber in umgekehrter Stellung, mit seinem Halse

Digitized by Google

auf der Oeffnung des unteren. Unmittelbar an der Berührungsfläche der beiden Töpfe war eine irdene Röhre angebracht, durch welche der im oberen Gefäß verdichtete Branntwein abfloß. Die Kondensation wurde dadurch bewirkt, daß eine Frau fortwährend mit einem aus der Schale einer Kokosnuß angefertigten Löffel kaltes Wasser über den oberen Theil des Apparates goß.

So viel über die Fabrikation des Araks. Zu bemerken ist noch, daß manche wohl meist im Erzeugungsorte selbst genossene Araks noch Zusätze erhalten, welche seine betäubende Kraft noch erhöhen. So enthält z. B. der Pariah-Arak den Saft der Cannabis sativa und denjenigen einer Species Datura.

Der Arak wird in „Leggern" eingeführt; es sind dies Fässer von Eichenholz, welche in Schiedam angefertigt und von Holland nach Java geschickt werden. Die Größe derselben schwankt zwischen 560—640 l. Wird der Arak „per legger" verkauft und das geschieht auf Java und in Holland, so versteht man unter „legger" eine Menge von 563 l ($2^1/_2$ Oxhoft = $2^1/_2 \times 225$ l); halbe legger kommen selten vor. Sonstige Gebinde oder Flaschen sind im Großhandel nicht üblich, ebensowenig kommt eine Etikettirung, Stempelung der Korke und dergleichen vor.

In Batavia giebt es jetzt 3 Hauptfabriken, deren Marken KWT. bezw. OGL. und AP. die beliebtesten sind. Außerdem kommen von dort aus noch die Marken OBT., SST. 2c. in kleinen Mengen in den Handel.

Der Alkoholgehalt der Handelswaare ist durchschnittlich 58—60 % Tralles. Der Handel nimmt meist 58 % an und legt keinen Werth darauf, ob die Waare ein halbes Prozent stärker oder schwächer geliefert wird.

Der Arak wird nicht künstlich gefärbt, nimmt aber beim Lagern in den eichenen Fässern eine gelbliche bis gelbe Farbe an. Während eine solche Farbe z. B. in Schweden für die zur Punschfabrikation dienende Waare verlangt wird, ist es in Deutschland üblich, Arak wasserhell in den Konsum zu geben. Man erzielt dieses dadurch, daß man denselben durch Knochenkohle filtrirt. Beim Lagern gewinnt der Arak bedeutend an Güte; doch muß er zu diesem Behufe bald nach seiner Darstellung nach Ländern der gemäßigten Zone ausgeführt werden, da in dem heißen Tropenklima der Verlust durch Schwinden ein zu großer sein würde.

Der Arak aus Batavia hat etwa dieselbe Stellung, wie der Rum aus Jamaika, er erfreut sich überall besonderer Werthschätzung. Der Arak aus Ceylon gelangt verhältnißmäßig wenig in den europäischen Handel, da einerseits auf der Insel selbst gewaltige Mengen Arak verbraucht werden, andererseits die Regierung fortwährend bedeutende Quantitäten für die indische Armee und Marine ankauft. Wenn man erfährt, daß die Regierung auf Ceylon jährlich 60—70 000 Pfund Sterling für Brennlizenzen, Produktsteuern u. dergl. erhebt, kann man sich von der Größe der dortigen Produktion einen Begriff machen — sie beträgt, soweit kontrollirbar, 415 000 Hektoliter.

Ebenso wird in Siam viel Arak erzeugt. Dort betheiligen sich nur die daselbst lebenden Chinesen an seiner Fabrikation und zahlen für das Privilegium der Fabrikation jährlich 58 000 Pfund Sterling an die Regierung.

Neben den Araks aus Batavia kommen bei uns die sog. Küstenaraks, z. B. Soeraboya, Cheribon, Indramayo, wenn auch weniger häufig, im Handel vor. Diese

Digitized by Google

werden nach Mittheilungen des Herrn H. Segnitz von den Zuckerfabriken erzeugt. Sie sind mit der Zeit immer unbeliebter geworden, da das Fabrikat gewöhnlich viel zu wünschen übrig läßt und den hohen Zoll, der fast in allen Ländern auf Spirituosen ruht, nicht tragen kann.

Im Handel begegnet man vielfach auch einem als „Goa-Arak" bezeichneten Fabrikat. Bezüglich dieses Namens stehen die dem Verfasser gemachten Mittheilungen nicht unter sich in Einklang. Nach den Angaben des Herrn H. Segnitz wird Arak von Goa nach Deutschland nicht eingeführt, vielmehr versteht der deutsche Handel unter Goa-Arak nur ein Produkt von gelblicher oder gelber Farbe. Andere Quellen, Muspratt z. B., führen an, daß man in Goa Arak aus dem Safte des Kokosnußbaumes bereite; auch in geographischen Werken z. B. im Handbuch der Geographie von Daniel-Delitsch wird Arak als ein Erzeugniß von Goa aufgeführt. Sollte sich dieser Widerspruch vielleicht dadurch erklären, daß Goa an der Küste Malabar liegt und das Produkt, welches an manchen Orten Goa-Arak genannt wird, mit dem an anderen Stellen als Küsten-Arak bezeichneten gleichbedeutend ist?

Die Haupthandelsplätze für den zum europäischen Verbrauch bestimmten Arak sind Amsterdam, Rotterdam und Bremen.

Bei uns in Deutschland hat sich der Verbrauch des Araks als solcher nicht in dem Maße eingebürgert wie derjenige des Cognaks und des Rums. Der Arak wird als solcher nicht häufig genossen, sondern wohl zum größten Theil zu Punsch-Essenz weiter verarbeitet. Ein großes Absatzgebiet für denselben bildet Schweden, welches seiner als Material zur Herstellung des „Schwedischen Punsches" bedarf.

Arak-Verschnitt und Façon-Arak.

Der echte Arak besitzt ein charakteristisches, schönes, feines und durchdringendes Aroma. — Viele der bei uns im Verkehr befindlichen billigeren Sorten werden aus dem echten Material in ähnlicher Weise durch „Streckung" erhalten, wie solches bei dem Rum vorher beschrieben wurde. Aber auch reinen Nachahmungen, sogenannten Façon-Araks, begegnet man mehrfach. Um dem Leser einen Begriff von der Art zu geben, wie sie hergestellt werden, mag nur erwähnt werden, daß man nach einem Vorschlag Johannisbrod mit Wasser abkocht, die Abkochung abseiht, mit Theeaufguß und Spiritus vermischt, und das Ganze zur Erzielung eines besseren Geschmackes längere Zeit lagern läßt.

Nach einem anderen Rezept destillirt man ein Gemenge von Schwefelsäure, Braunstein, Holzessig, Kartoffelfuselöl und Weingeist und versetzt das Destillat mit Theetinktur, Vanilletinktur, Neroliöl und Weingeist.

Ein im Handel vorkommender Façon-Arak ist im Laboratorium des Gesundheitsamtes von Polenske untersucht worden. Bezüglich der Ergebnisse dieser Untersuchung muß hier auf die Originalarbeit verwiesen werden.[1])

[1]) Arb. a. d. K. Gesundheitsamte B. VI. S. 520.

Digitized by Google

Chemische Zusammensetzung des Araks.

Die Litteratur weist, soweit dies festgestellt werden konnte, Arakanalysen in nur sehr geringer Zahl auf, da bisher nur J. König[1]) und W. Fresenius[2]) hierauf bezügliche Angaben gemacht haben. Es erschien darum eine Erweiterung unserer die Natur des Araks betreffenden Kenntnisse dringend wünschenswerth und hat sich dem Gesundheitsamt zu einer solchen durch das Entgegenkommen des Herrn H. Segnitz Gelegenheit geboten, welcher demselben fünf Proben echter Handelswaare zur Verfügung stellte. Vier derselben entstammten den ersten Arakbrennereien in Batavia. Die Küstenaraks waren durch eine Probe Cheribon-Arak vertreten.

Allerdings reichten die zur Verfügung stehenden Mengen dieser spirituösen Flüssigkeiten nicht dazu aus, Versuche nach dem Vorbild derjenigen anzustellen, welche Ordonneau, sowie Claudon und Morin zur Ermittelung der den Cognak bildenden Bestandtheile ausgeführt haben; immerhin war das Material aber ausreichend, um innerhalb bestimmter Grenzen Aufschlüsse über diejenigen Bestandtheile des Araks zu gewinnen, welche vornehmlich dessen Eigenthümlichkeiten bedingen.

Die Methoden, welche bei der Untersuchung der vorliegenden Proben zu Grunde gelegt wurden, sind dieselben wie diejenigen, welche zur Ermittelung der Rumbestandtheile in Anwendung gekommen waren. Es ist daher nicht nothwendig, die analytischen Einzelheiten nochmals hier zu wiederholen.

Farbe. Geruch. Reaktion. Die untersuchten fünf Proben besaßen sämmtlich den dem Arak charakteristischen Geruch in hervorragendem Maße und reagirten sauer. Ein Batavia- und der Cheribon-Arak konnten als farblos bezeichnet werden, die übrigen drei Batavia-Araks waren hellgelb.

Spezifisches Gewicht. Die bei 15,5° C ausgeführten Bestimmungen ergaben, daß dasselbe bei allen untersuchten Proben wesentlich höher ist als bei den untersuchten Rumproben. Dieser Umstand hängt mit dem geringeren Gehalt an Alkohol zusammen, welchen die Arakproben gegenüber den Rumproben aufweisen. Ueber die einzelnen Werthe giebt nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß:

Nr.	Bezeichnung	Spez. Gew. (15,5° C)
1	Batavia-Arak 1	0,9215
2	„ AP	0,9156
3	„ KWT (einjährig) . . .	0,9156
4	„ KWT (dreijährig) . .	0,9157
5	Cheribon-Arak LES	0,9174

Alkohole. Da zur Bereitung des Araks zum Theil Pflanzensäfte verwendet werden, ist ein Gehalt desselben an Methylalkohol nicht unmöglich, zumal sämmtliche untersuchten Proben Ameisensäure enthielten. — Der experimentelle Nachweis dieses

[1]) J. König. A. a. O. S. 996.
[2]) Zeitschr. f. anal. Chem. 1890. S. 305.

Digitized by Google

Alkohols konnte indessen aus denselben Gründen nicht geführt werden, welche auch für den Rum maßgebend waren. Der Aethylalkoholgehalt bewegt sich bei der echten Handelswaare innerhalb sehr viel niedrigerer Grenzen wie beim Rum. Nachstehende Tabelle belehrt uns über die Alkoholmengen der fünf untersuchten Proben:

Nr.	Bezeichnung	Alkohol	
		Vol.-Proz.	Gew.-Proz.
1	Batavia-Arak 1	56,55	48,74
2	„ AP	58,62	50,77
3	„ KWT (einjährig) . . .	58,63	50,78
4	„ KWT (dreijährig) . .	58,63	50,78
5	Cheribon-Arak LES	58,11	50,27

Bei dem Versuch, das Fuselöl nach dem Chloroformausschüttelungsverfahren zu bestimmen, trat bei vier Proben eine Erscheinung ein, welche schon früher von W. Fresenius[1]) beobachtet und als „negative Steighöhe" bezeichnet worden war.

Bei einer Basis des Chloroforms von 21,65 zeigte:

1. Batavia-Arak 1 eine Volumzunahme = 21,68,
   während sich bei:
2. Batavia-Arak AP eine „negative Steighöhe" von 21,64,
3. Batavia-Arak KWT (einjährig) eine solche von 21,63,
4. Batavia-Arak KWT (dreijährig) eine solche von 21,63,
5. Cheribon-Arak LES eine solche von 21,62

bemerkbar machte.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse läßt sich nur für die Probe Batavia-Arak 1 ein geringer Fuselgehalt annehmen. Die übrigen vier Proben erscheinen fuselfrei. Nach Versuchen, die Herr Dr. C. Windisch angestellt hat, beobachtet man stets, sowohl beim Rum wie beim Arak, in dem die Fuselöle enthaltenden Chloroform nach dem Verdunsten das Hinterbleiben einer wenn auch sehr geringen Menge eines nicht verseifbaren, terpenartigen Körpers, welchem der charakteristische Geruch des Rums bezw. des Araks in ganz hervorragender Weise eigen ist. Es darf nach den Beobachtungen, welche bezüglich des Einflusses der ätherischen Oele auf die Steighöhe schon früher gemacht sind, kaum bezweifelt werden, daß dieser Körper die Ursache der „negativen Steighöhe" ist. Bei der Wichtigkeit, welche diese Frage in Bezug auf die Genauigkeit des Ausschüttelungsverfahrens hat, unterliegt sie zur Zeit einem weiteren Studium und wird Herr C. Windisch seinerzeit Näheres über die gewonnenen Ergebnisse mittheilen. Keinesfalls findet sich in den untersuchten Arakproben ein größerer Gehalt an Fuselöl, und diese Thatsache erscheint in hohem Grade auffallend. Ob die Umstände bei der Gährung solche sind daß sich die höheren Alkohole nicht bilden (wie dies von Marcano für den Zuckerrohrsaft behauptet wird), oder ob die Fuselöle bei der Destillation abgeschieden werden, muß zur Zeit bei unserer mangelhaften Kenntniß des Betriebes unentschieden bleiben.

[1]) Zeitschr. f. anal. Chem. 1890. S. 350 ff.

Digitized by Google

Freie Säuren. Es konnten in sämmtlichen untersuchten Arakproben freie Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure und diejenige Fettsäure nachgewiesen werden, welche nach ihren Eigenschaften als Kaprinsäure in Anspruch zu nehmen ist. Die Mengen dieser Säuren in den einzelnen Proben werden aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich. Es enthalten 100 ccm in Grammen:

Nr.	Bezeichnung	freie			
		Ameisensäure	Essigsäure	Buttersäure	Kaprinsäure
1	Batavia-Arak 1	0,010	0,084	0,006	0,005
2	„ AP	0,009	0,135	0,011	0,007
3	„ KWT (einjährig) . .	0,013	0,144	0,006	0,008
4	„ KWT (dreijährig) . .	0,019	0,167	Spur	0,007
5	Cheribon-Arak LES	0,002	0,061	0,002	0,005

Ester. Neben den freien Säuren enthalten 100 ccm der untersuchten Proben folgende Mengen von Säuren als Ester (in Grammen):

Nr.	Bezeichnung	Aethylester der			
		Ameisensäure	Essigsäure	Buttersäure	Kaprinsäure
1	Batavia-Arak 1	0,013	0,276	0,009	0,008
2	„ AP	0,005	0,148	0,005	0,009
3	„ KWT (einjährig) . .	0,010	0,224	0,008	0,011
4	„ KWT (dreijährig) . .	0,009	0,208	Spur	0,013
5	Cheribon-Arak LES	0,002	0,067	0,002	0,006

Invertzucker, Rohrzucker, Extrakt und Asche. Ueber den Gehalt der fünf untersuchten Proben (g in 100 ccm) an diesen vier Bestandtheilen giebt die nachstehende Zusammenstellung Rechenschaft.

Nr.	Bezeichnung	Invertzucker	Rohrzucker	Extrakt	Asche
1	Batavia-Arak 1	0,017	0,004	0,084	0,014
2	„ AP	0,007	0,0	0,072	0,004
3	„ KWT (einjährig) . .	0,014	0,0	0,065	0,006
4	„ KWT (dreijährig) . .	0,004	0,017	0,078	0,016
5	Cheribon-Arak LES	0,0	0,0	0,073	0,028

Die geringen Zuckermengen, welche diese Arakproben im Vergleich mit den untersuchten Rumproben aufweisen, erklären sich dadurch, daß der Arak nicht gefärbt wird.

Sie scheinen in Folge des primitiven Destillationsverfahrens in das Destillat gelangt zu sein. Da dieses bei seiner weiteren Verarbeitung verschnitten bezw. mit Wasser verdünnt wird und beim Lagern in den Fässern Extraktivstoff aufnimmt, wird der Extrakt- und Aschegehalt der Proben erklärlich.

Digitized by Google

Beurtheilung des Araks.

Bei den nahen Beziehungen, welche der Arak vom chemischen Standpunkt aus zum Rum und Cognak hat, trifft auch für ihn alles das zu, was früher zur Erläuterung der Thatsache beigebracht worden ist, daß der Chemiker nicht im Stande, ist in einem gegebenen Falle mit Sicherheit die Echtheit bezw. Unechtheit einer vorliegenden Probe Arak auf dem Wege der Analyse festzustellen. Inwieweit es möglich ist, bei einem aus verschiedenartigen Rohmaterialien gewonnenen Produkt gemeinsame, auf den Geschmacks- und Geruchssinn wirkende Merkmale für ein echtes Produkt herauszufinden, kann an dieser Stelle unerörtert bleiben.

Digitized by Google

Photogramme

zu

„Untersuchungen über Influenza."

Von

Dr. P. Friedrich.

(Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. VI. S. 254) [1])

Erläuterung der Photogramme.

Tafel VI.

Fig. 1. Streptococcen aus der Lunge eines Falles von Influenza-Pneumonie. Reinkultur in Pepton-Fleischwasser; gefärbt mit wässriger Fuchsinlösung. Vergrößerung 900fach, Zeiß Apochromat 3 mm 1,40; Projektionsocular 4. Sonnenlicht.

Fig. 2. Streptococcen im Abstrich der Milz einer mit 0,1 ccm Streptococcen-Fleischwasserreinkultur intraabdominal geimpften nach 60 Stunden eingegangenen ausgewachsenen weißen Maus. Färbung mit wässriger Carbolfuchsinlösung. Vergrößerung 900fach, wie Fig. 1.

Fig. 3, wie 2, Vergrößerung 500.

Fig. 4. Streptococcen aus Sputum eines Influenza-Kranken. Reinkultur in Pepton-Fleischwasser; gefärbt mit Gentianaviolettanilinwasser. Vergrößerung ꝛc. wie Fig. 3.

Fig. 5. Streptococcen im Leberparenchym einer mit 0,1 ccm Fleischwasserreinkultur intraabdominal geimpften, nach 3 Tagen eingegangenen ausgewachsenen weißen Maus. Färbung mit Picrocarmin, Gentianaviolettanilinwasser, Lugol'scher Lösung (nach Weigert-Gram.) Vergrößerung 1100fach.

Die Photogramme sind von Regierungsrath Dr. Petri angefertigt worden. Herrn Geheimrath Professor Dr. Waldeyer, welcher die Benutzung des mikrophotographischen Apparates der Anatomie gütigst gestattete, sei dafür an dieser Stelle der schuldige Dank ausgesprochen.

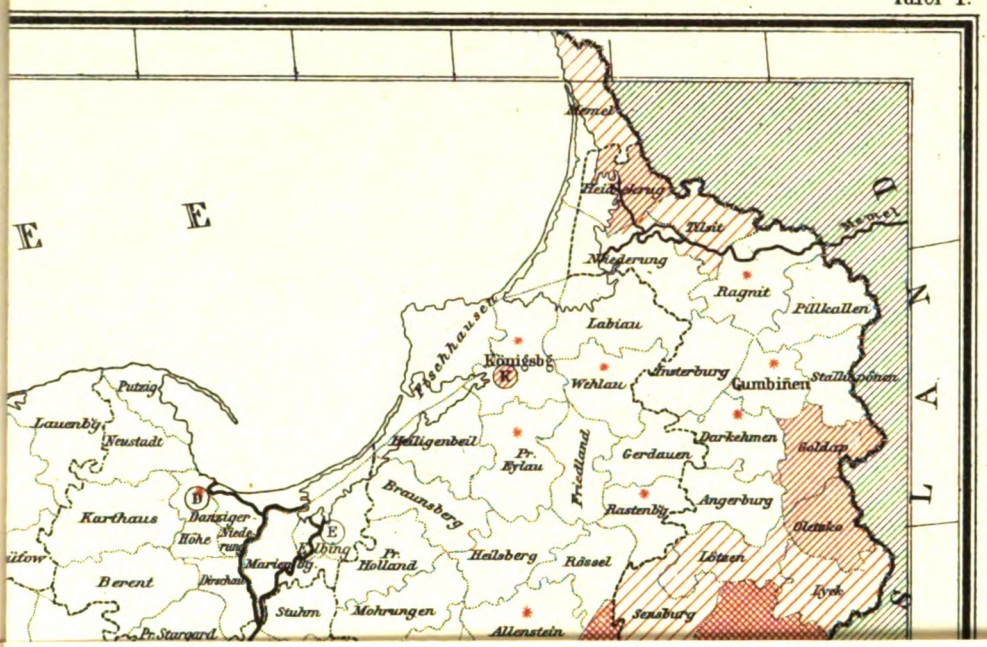
---

[1]) Vergl. Anmerkung auf S. 259 Bd. VI.

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel I.


E
E
Memel
Heidekrug
Tilsit
Ragnit
Pillkallen
Niederung
Labiau
Fischhausen
Königsb
Wehlau
Insterburg
Gumbinnen
Stallupönen
Putzig
Lauenburg
Neustadt
Heiligenbeil
Pr. Eylau
Friedland
Gerdauen
Darkehmen
Goldap
Karthaus
Danziger Niederung
Danzig
Elbing
Braunsberg
Rastenburg
Angerburg
Oletzko
Pr. Holland
Heilsberg
Rössel
Lötzen
Lyck
Berent
Dirschau
Marienburg
Stuhm
Mohrungen
Allenstein
Pr. Stargard
Neidenburg
Ortelsburg
Soldau
Neidenburg
Ortelsburg
Soldau
Neidenburg
Ortelsburg
Soldau

Digitized by Google

Kolb, Zur Aetiologie der idiopathischen Blutfleckenkrankheit.



Fig. 1.

Reinkultur des isolirten Bacillus in alkal. Peptonbouillon, 3 Tage alt; Deckglaspräparat, gefärbt mit Fuchsin; Vergr. 500 ><; Zeiss Apochromat 2 mm 1,30; Projektionsokular 2; Sonnenlicht



Fig. 2.

Ebenfalls Reinkultur des isolirten Bacillus; Deckglaspräparat; Vergr. 1000 ><; sonst wie bei Fig. 1.

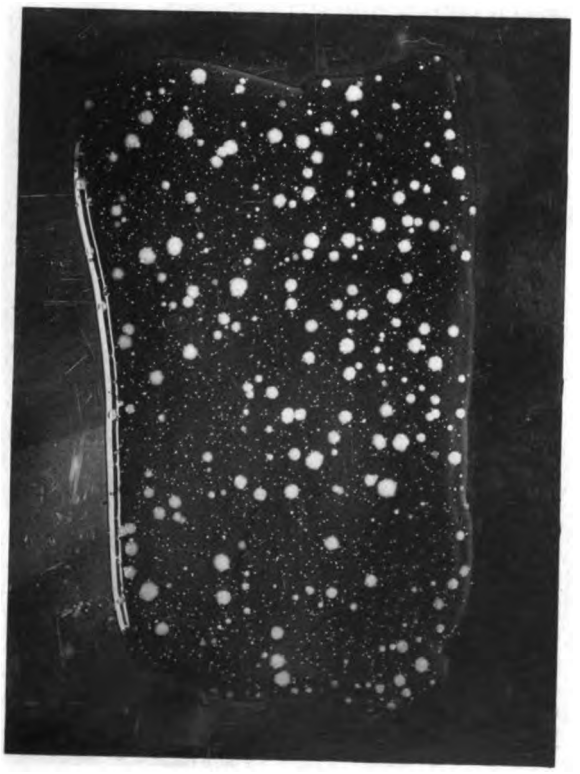


Fig. 3.

Gelatine-Plattenkultur des Bacillus, 5 Tage alt; Original; natürl. Grösse; Tageslicht.



Fig. 4.

Gelatine-Plattenkultur des Bacillus (Fig. 3) in 2. Verdünnung.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Crayondruck von J. B. Obernetter in München.

Digitized by Google

Digitized by Google

Kolb, Zur Aetiologie der idiopathischen Blutfleckenkrankheit.

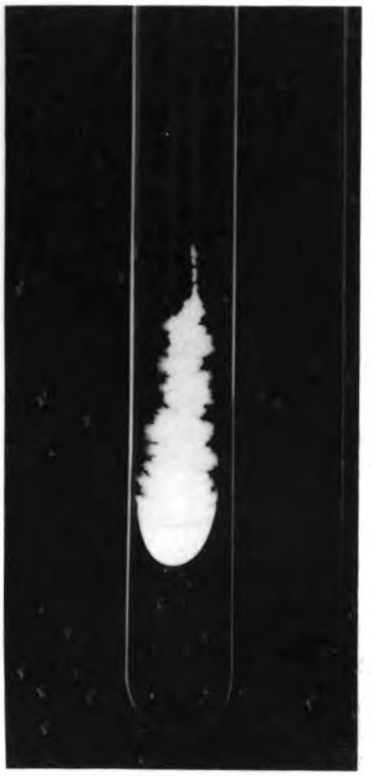


Fig. 5.

Gelatine-Strichkultur des Bacillus, fast natürl. Grösse, 5 Tage alt.

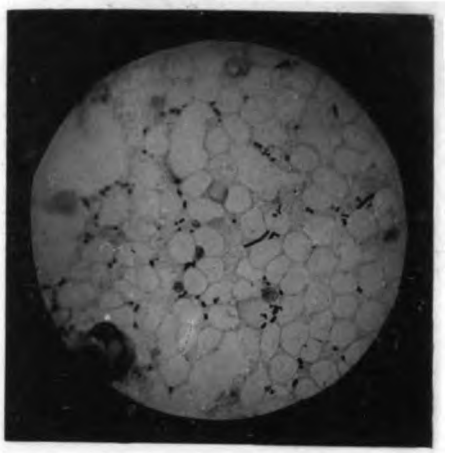


Fig. 7.

Bacillen im Herzblut eines mit Reinkultur inficirten Kaninchens; Ausstrichpräparat, gefärbt mit Methylviolett; Vergr. ca. 600><; sonst wie bei Fig. 1.

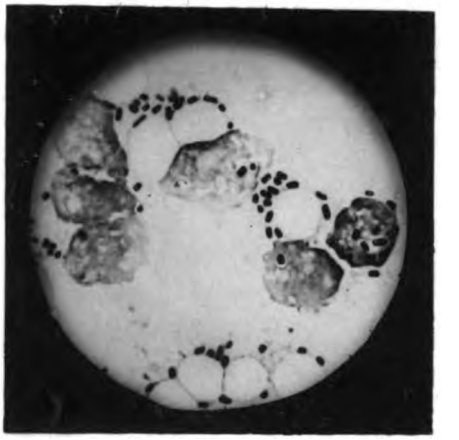


Fig. 8.

Bacillen in der Leber eines mit Reinkultur inficirten Hundes; Ausstrichpräparat, gefärbt mit Methylviolett; Vergr. 1000><; sonst wie bei Fig. 1.



Fig. 6.

Bacillen in der Milz einer mit Reinkultur inficirten Maus; Ausstrichpräparat, gefärbt mit Fuchsin; Vergr. 500><; wie bei Fig. 1.



Fig. 9.

Bacillen in der Leber einer mit Reinkultur inficirten Maus; Ausstrichpräparat, gefärbt mit Fuchsin; Vergr. 1000><; sonst wie bei Fig. 1.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Chromodruck von J. B. Obernetter in München.

Digitized by Google

Digitized by Google

Kolb, Zur Aetiologie der idiopathischen Blutfleckenkrankheit.



Fig. 10.

Bacillen in der Leber eines mit Reinkultur inficirten Meerschweinchens; Ausstrichpräparat, gefärbt mit Fuchsin; Vergr. 1000 ×; sonst wie bei Fig. 1.

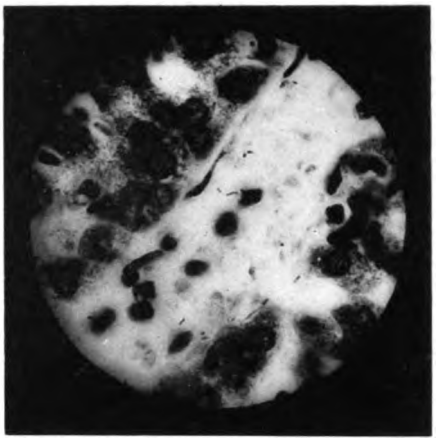


Fig. 11.

Schnitt durch die Leber eines mit Reinkultur inficirten Kaninchens; Lymphgefäss mit Bacillen, gefärbt mit Methylviolett; Vergr. 500 ×; sonst wie bei Fig. 1.

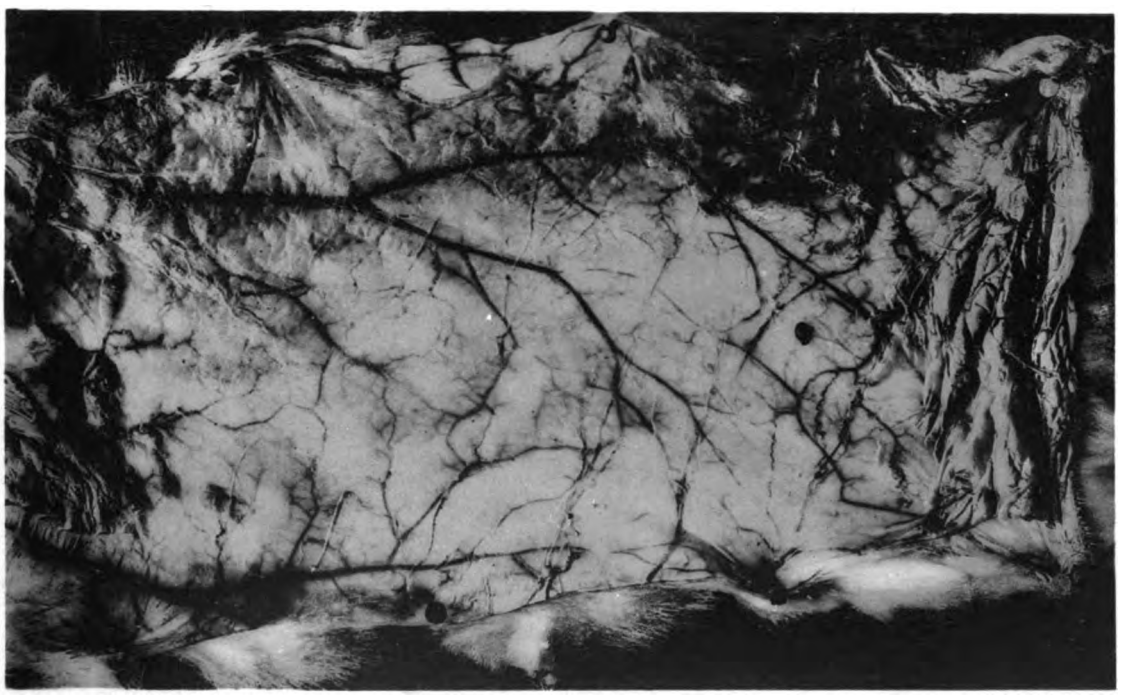


Fig. 12.

Stück eines Felles vom Hunde, welcher mit Reinkultur des Bacillus geimpft wurde; natürl. Grösse; diffuses Tageslicht. — Im rechten oberen Viertel zahlreiche um das Blutgefäss herumliegende Hämorrhagieen.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. Crayondruck von J. B. Obernetter in München.

Digitized by Google

Digitized by Google

Kolb, Zur Aetiologie der idiopathischen Blutfleckenkrankheit.

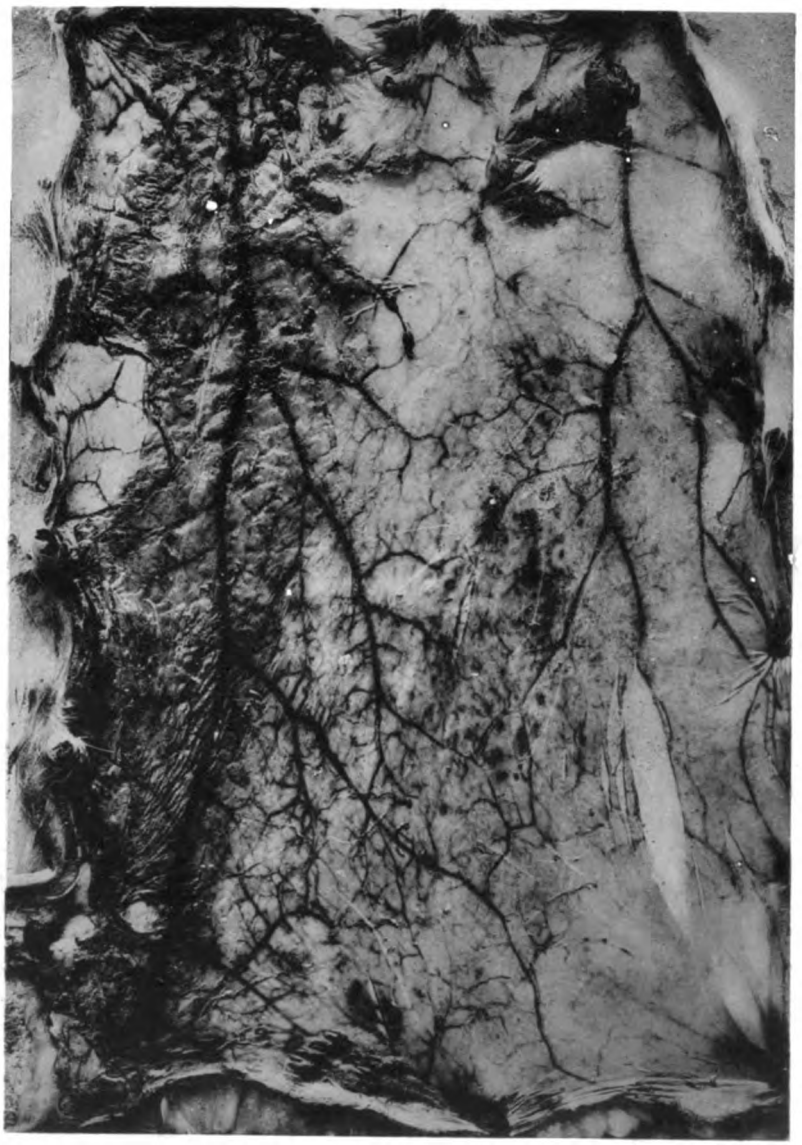


Fig. 13.

Stück eines Felles vom Kaninchen, welches mit Reinkultur des Bacillus geimpft wurde; naturl. Grösse; diffuses Tageslicht. — Zahlreiche verschieden grosse Blutflecken zwischen den Gefässen liegend.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. Crayondruck von J. B. Obernetter in München.

Digitized by Google

Digitized by Google

Friedrich, Untersuchungen über Influenza.

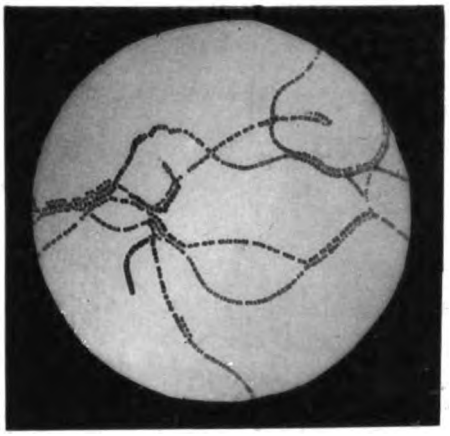


Fig. 1.

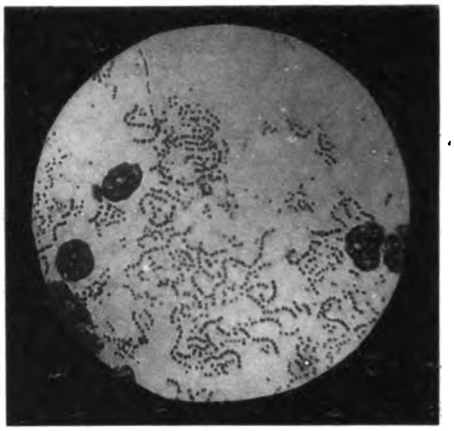


Fig. 2.

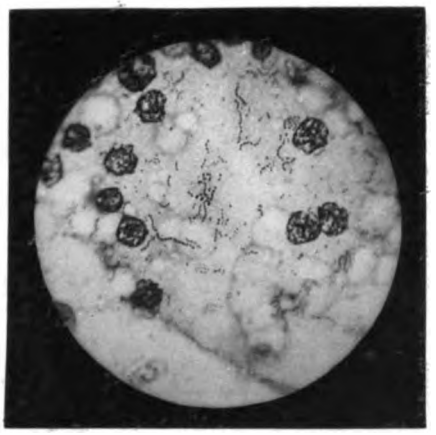


Fig. 3.

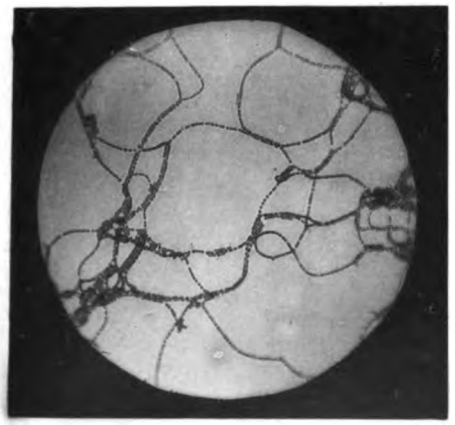


Fig. 4.



Fig. 5.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Crayondruck von J. B. Obernetter in München.

Digitized by Google

Digitized by Google

Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung.

(Fortsetzung.)

VIII. Gutachten, betreffend die Entwässerung der Stadt Güstrow.

Berichterstatter: Regierungsrath **Dr. Ohlmüller.**

Hierzu zwei Pläne (Tafel VII und VIII) und ein Diagramm (Tafel IX.)

Die Stadt Güstrow in Mecklenburg hatte im Jahre 1871 für die Abführung des Oberflächenwassers aus einem Theile des Stadtgebietes durch eine Sielanlage Sorge getragen. Diese Einrichtung konnte schon damals als eine bleibende nicht angesehen werden, da die Abwässer in einen die Stadt durchfließenden Bach, den Stadtgraben, gelangten und diesen voraussichtlich mit der Zeit in einen in sanitärer Hinsicht bedenklichen Zustand versetzen mußten. Die Weiterführung des Sieles durch einige noch unkanalisirte Straßen und die Einmündung desselben in den die Stadt berührenden Fluß, die Nebel, war da schon geplant. Inzwischen war jedoch das Bedürfniß, die Entwässerungsanlage noch auf andere Stadttheile auszudehnen, hervorgetreten, und es zeigten einige betrübende Erfahrungen, insbesondere mehrere bald aufeinander folgende Typhusepidemien, der städtischen Verwaltung die Nothwendigkeit, die Abwässer durch ein über das ganze Stadtgebiet ausgedehntes Kanalnetz zu entfernen. Dabei wurde der schon früher gefaßte Plan, sich des Kanalinhaltes durch Einleitung in dem Fluß zu entledigen, in erneute Erwägung genommen. Die Nebel mündet in die Warnow, welch' letzterer Fluß von der Stadt Rostock zur Wasserversorgung herangezogen worden ist. Von dieser Seite wurde das Bedenken geltend gemacht, daß das Vorhaben der Stadt Güstrow geeignet sei, das Flußwasser in einer Weise zu verändern, welches seine Benutzung als Trinkwasser für die Einwohner der Stadt Rostock ausschließe.

Auf Veranlassung der Großh. mecklenburg-schwerinschen Staatsregierung wurde das Kaiserl. Gesundheitsamt durch Erlaß des Herrn Staatssekretärs des Innern vom 16. Juli 1890 zu einer gutachtlichen Aeußerung in der Angelegenheit aufgefordert.

Güstrow beabsichtigt die gesammten Abwässer der Stadt dem Fluß zuzuführen; vorher jedoch eine Klärung derselben durch Sedimentirung der schwebenden Bestandtheile anzustreben. Die Einleitung von Fäkalien in das Kanalnetz ist mit einigen wenigen, schon bestehenden Ausnahmen untersagt. Unter der Voraussetzung, daß die geplante Kläranlage ihren Zweck vollständig erfüllt, würde es sich darum handeln, fest-

Digitized by Google

zustellen, ob die Nebel und nach ihrer Einmündung in die Warnow dieser Fluß im Stande ist, durch Selbstreinigung die in den Abwässern enthaltenen gelösten, organischen sowie diejenigen geformten Stoffe, welche leichter sind als Wasser, unschädlich zu machen.

Zur Beurtheilung der Sachlage ist eine genaue Kenntniß der örtlichen Verhälnisse nothwendig, um einen Einblick in Menge, Art und Zusammensetzung der Abwässer zu gewinnen. Wenn auch die Quantität der letzteren sich rechnerisch nur insoweit bestimmen läßt, daß sich die ermittelten Werthe innerhalb der Grenzen der Wahrscheinlichkeit bewegen, so trägt doch anderseits die Qualität in Folge der Beschäftigungsart der Stadtbewohner, durch das Vorhandensein oder Fehlen größerer Fabrikbetriebe und dergl. ein bestimmtes Gepräge. In dieser Hinsicht gewann der Berichterstatter auf Grund wiederholter Prüfung und Besichtigung der einschlägigen Verhältnisse und Oertlichkeiten den Eindruck, daß Güstrow eine Stadt ist, deren Einwohner mit Ausnahme der Handwerker und Kaufleute ihren Lebensunterhalt hauptsächlich durch landwirthschaftliche Ausnutzung des an das Stadtgebiet angrenzenden Landes erwerben. Einen geringen Einfluß auf die Zusammensetzung der Abwässer üben 3 Färbereien, 1 Gerberei und das städtische Schlachthaus innerhalb der Stadt aus. Weitere größere Betriebe kommen nicht in Betracht; denn die noch vorhandenen 2 Dampfsägereien, 2 Eisengießereien und 1 Dampfbadeanstalt werden wenig Abfallstoffe den Kanälen zuführen. Da es im Interesse des größten, d. h. des Landwirthschaft betreibenden Theiles der Einwohnerschaft liegt, organische Abfallstoffe ihres düngenden Werthes halber aufzuspeichern, so wird der Kanalinhalt sich aus den durch Niederschläge abgeschwemmten Straßenschmutz und hauptsächlich aus den Abwässern der Haushaltungen zusammensetzen.

Zur Beurtheilung über die selbstreinigende Kraft der Nebel und der Warnow zwischen Güstrow und Rostock ergaben sich Anhaltspunkte aus dem Umstande, daß zur Zeit schon ein Theil der städtischen Abwässer Güstrow in die Nebel gelangt, und daß unterhalb Güstrow beide Flüsse durch anliegende Ortschaften und Fabriken noch weitere Verunreinigungen erfahren.

In vorstehender Beziehung ist auf Grund der von den Kommissaren des Kaiserl. Gesundheitsamtes vorgenommenen Besichtigungen Nachstehendes zu bemerken:

Innerhalb des Stadtbezirks von Güstrow kommt hauptsächlich der Stadtgraben in Betracht (siehe Plan Tafel VII). Dieser, ein Ausfluß des südlich der Stadt gelegenen Schön-Insel-Sees, ist oberhalb Güstrow durch einen Mühlendamm angestaut. Hierdurch wird die in Folge des sehr geringen Gefälles schon erschwerte Strömung noch weiter beeinträchtigt. Um diesem Uebelstande einigermaßen abzuhelfen, ist von der Nebel her ein Vorfluthkanal abgezweigt worden, welcher, in südwestlicher Richtung verlaufend, an der Stadtgrenze in den Stadtgraben einmündet. Obwohl in jener Gegend noch der Abfluß des Sumpfsees hinzutritt, so ist doch die Strömung eine geringe. Die Folgen hievon machen sich schon oberhalb der Stadt geltend und treten noch mehr zu Tage während des Laufes des Grabens durch den westlichen Theil der Stadt. In ungeregelter Weise werden hier von den Anwohnern Haushaltungsabwässer und dergl. in denselben entleert. Das Bett des Wasserlaufes befand sich in Folge der vorhandenen Schlammmassen, aus welchen Gasblasen aufstiegen, in einer schlimmen Be-

Digitized by Google

schaffenheit. Die höchste Steigerung erfuhren diese Mißstände bei der Einmündung des Hauptstieles der jetzt bestehenden Kanalisation. Unterhalb dieser Stelle war das Wasser des Grabens bedeckt mit schwimmenden, faulenden Algenfladen; die hineingefallenen Gegenstände (Zweige, Blätter und dergl.) waren mit weißlichen Algenwucherungen überzogen; dem Grunde, welchen man nur als einen schwarzen, schlammigen Morast bezeichnen konnte, entströmten massenhaft Gasblasen, so daß man in der nächsten Umgebung durch einen unangenehmen Geruch belästigt wurde. Zwei kleine Wehre, welche angelegt sind, um die Wirkung von Klärbassins zu erzielen, vermochten den Zustand bis zur Einmündung in den Fluß augenscheinlich nur wenig zu ändern. Der gesundheitswidrige Zustand des Stadtgrabens *vor* der Einmündung des Sielwassers ließ deutlich erkennen, daß letzteres an sich nicht allein die Ursache der Verjauchung ist, sondern daß der Uebelstand durch das niedrige Gefälle und die geringe Wassermasse mit begründet wird. Die Verunreinigung des Flusses durch den Stadtgrabeninhalt kennzeichnete sich durch eine Trübung des Wassers, welche von der Einmündungsstelle ungefähr 100 m stromabwärts, jedoch nur auf der linken Uferseite, beobachtet wurde. Ebendaselbst waren die Wasserpflanzen mit weißlichen Algenwucherungen mehr oder minder stark überzogen.

Weiterhin wird das Wasser der Nebel nachtheilig beeinflußt durch die Abwässer der unterhalb der Stadt gelegenen Zuckerfabrik (siehe Plan, Tafel VII).

Dieselbe entledigt sich der Abwässer durch Benutzung der anliegenden Wiesen diesseits und jenseits des Bahngeleises nach Bützow zu Rieselzwecken. Die Anlage ist insofern unvortheilhaft, als sie nicht drainirt ist, so daß mehr eine Klärung als eine Bodenfiltration der Abwässer erzielt wird. Zunächst gelangen dieselben in ein hinter dem Anwesen gelegenes Bassin, welches in seiner Mitte durch zwei Bretterwände getheilt ist, zwischen welchen die Abwässer durchfließen müssen. Hiedurch wird erreicht, daß sich die Rübenabfälle nur in der oberen Hälfte des Bassins absetzen. In Folge dessen bildet sich dort eine starke Schlammdecke, bestehend aus faulenden, pflanzlichen Resten, während sich in der unteren Hälfte trübes, schaumiges gelbes Schmutzwasser befindet. Dieses wird in geeigneter Weise durch Gräben am oberen Rande der Rieselwiesen vertheilt, ergießt sich über dieselben, um am gegenüber liegenden Rande, in einem Graben gesammelt, dem Flusse zugeleitet zu werden. Zunächst wird also durch die Ausbreitung des Abwassers auf eine größere Fläche eine Verlangsamung seiner Strömung eintreten; je nach den kleinen Unebenheiten und Vertiefungen der Wiesenfläche wird auch eine Stagnation stattfinden. Diese beiden Umstände, sowie die dort vorhandene dichte Grasnarbe werden wohl ein theilweises Absetzen und Zurückhalten der in den Abwässern suspendirten Theile zur Folge haben, jedoch wird, da die Wiesen nicht drainirt sind, nur eine sehr geringe Menge des in den Abflußgraben gelangenden Wassers eine Bodenfiltration durchgemacht haben, so daß die Oxydation der organischen Stoffe nur klein sein wird. Das gerieselte Abwasser bleibt demnach in hohem Grade faulungsfähig, was auch bei der Entnahme der entsprechenden Proben festgestellt werden konnte. Die von einer Rieselwiese in den Fluß sich ergießende Flüssigkeit war von bräunlich trüber Farbe, zeigte einen unangenehmen fauligen, an Fäkalien erinnernden Geruch. Ein Bodensatz war nicht vorhanden. Es hatte also mit der auf der Rieselwiese erfolgten

Digitized by Google

Klärung wohl eine Entfernung der suspendirten Theile stattgefunden, dagegen waren die gelösten organischen Stoffe nur wenig vermindert worden. Auch am Nebelwasser machte sich 100 m unterhalb eines einmündenden Rieselgrabens noch ein moderiger Geruch bemerkbar, und es zeigten sich daselbst an den Wasserpflanzen Wucherungen von Beggiatoa. Abgesehen von der erwähnten ungenügenden Einrichtung machten die Rieselwiesen den Eindruck, daß ihre Quadratfläche im Verhältniß zur Menge der Abwässer zu klein ist. Gegenwärtig stellen sämmtliche Wiesen, welche zu dem genannten Zwecke herangezogen werden, eine Fläche von 328 863,5 qm (= 15 155 mecklenburgische □Ruthen, 1 □Ruthe = 21,7 qm) dar. Die Zuckerfabrik verbraucht nach der Angabe des dortigen Direktors bei der täglichen Verarbeitung von 10 000 Centnern Rüben in der Minute 5—6 cbm Wasser, welch' letzteres vollständig als Abwasser die Fabrik wieder verlassen. Es beläuft sich also die tägliche Menge der Abwässer mindestens auf $24 \times 60 \times 5 = 7200$ cbm oder auf $24 \times 60 \times 6 = 8640$ cbm. Würde man sich die gesammte tägliche Menge des Abwassers auf die ganze Rieselfläche geleitet denken, so müßte 1 qm 22 bis 26 Liter Wasser täglich aufnehmen. Es ist aber anzunehmen, daß der Rieselbetrieb so eingerichtet ist, daß vielleicht nur ein Dritttheil der Gesammtfläche zeitweise berieselt wird; unter dieser Annahme wird 1 qm täglich mit 66 bis 78 Liter Wasser belastet. Diese Zahlen übersteigen das Quantum, welches den nach den heutigen Anforderungen vollkommen eingerichteten Rieselfeldern der Stadt Berlin zur Aufsaugung übergeben wird, um mehr als das 30fache. Einem qm der Berliner Rieselfelder werden täglich 2 Liter[1]) zugeführt. Es kommt ferner noch als ungünstiges Moment hinzu, daß die Zuckerfabrik nur während der kälteren Jahreszeit arbeitet, zu welcher Zeit der Rieselbetrieb durch Gefrieren der obersten Erdkruste und durch die fast vollkommen darniederliegende Vegetation nachtheilig beeinflußt wird. Folgen dieser großen Verunreinigung sind auch von anderer Seite beobachtet worden. So schreibt der Bürgermeister von Bützow an den Magistrat von Güstrow unterm 25. Oktober 1890, „daß kürzlich — den Tag vermag ich nicht anzugeben — nach Aussage unserer Fischer von der Güstrower Zuckerfabrik wieder einmal große Massen schädlicher Stoffe in die Nebel geleitet sind, so daß die Fische bis bei Bützow hin matt auf der Oberfläche geschwommen haben."

Kurz vor ihrer Einmündung in die Warnow (Plan Tafel VIII) nimmt die Nebel oberhalb der Stadt Bützow die Abwässer des dortigen Bahnhofes einschließlich der flüssigen Abgänge aus den Aborten auf. Zu diesen kommen noch die Abwässer einer in der Nähe gelegenen Papierfabrik hinzu. Eine wirksame Reinigung der letzteren scheint nicht stattzufinden; nach Mittheilung des Bürgermeisters der Stadt Bützow „ist eine Einrichtung getroffen, daß die festeren Bestandtheile sich erst etwas ablagern. Die Abflüsse bestehen aus den beim Waschen der Lumpen und Abfälle ablaufenden Wässern, vermischt mit Kalk, Chlorkalk 2c."

Von untergeordneter Bedeutung für die Verunreinigung der Warnow sind die Abwässer der Stadt Bützow. Diese, bestehend aus den Oberflächen- und Haushaltungsabwässern mit Ausschluß der Fäkalien, werden in den zwei Armen des dortigen Stadt-

[1]) K. B. Lehmann, Die Methoden der praktischen Hygiene. 1890. S. 192.

Digitized by Google

grabens gesammelt, welche kurz nach ihrer Vereinigung noch die flüssigen Abgänge einer zweiten Papierfabrik aufnehmen und sich in den Bützower See ergießen. Machte auch im Allgemeinen der dortige Stadtgraben einen reinlichen Eindruck, so war das Wasser desselben anderseits durch die Effluvien der letztgenannten Papierfabrik in eine graugelbliche, schmutzige Flüssigkeit verwandelt worden. Es scheint jedoch, daß diese Verunreinigung durch Einwirkung des Sees gegenwärtig überwunden wird. Unterhalb der Einmündung desselben in die Warnow hatte das Flußwasser augenscheinlich eine gute Beschaffenheit. Auf dem Wege bis zur nächsten größeren Ortschaft Schwaan hatte der Fluß nur Entwässerungsgräben von Wiesen und den Abfluß eines kleinen Sees (des Otteliner Sees) aufgenommen, außerdem etwaige Abwässer der Dorfschaft Kambs, welche aber wegen deren Kleinheit von erheblichem Einflusse nicht sein können. Das ca. 4000 Einwohner zählende Schwaan leitet das Oberflächen- und Haushaltungsabwasser durch Rinnsteine und Kanäle theils in den Fluß, theils in den in letzteren mündenden Bach, die Baeck. Fäkalien werden abgefahren; größere Betriebe sind außer den außerhalb der Stadt gelegenen Ziegeleien nicht vorhanden. Das Abwasser dieser Stadt wird, zumal des Flußwassers durch die hinzukommende Baeck noch vermehrt wird, eine wesentliche Einwirkung auf die Zusammensetzung des Warnowwassers nicht äußern. Die Warnow ist in ihrem weiteren Verlauf bis zur Entnahmestelle der Rostocker Wasserwerke nur von den anliegenden Ländereien begrenzt und nimmt auf diesem Wege beachtenswerthe Quellen von Verunreinigungen nicht mehr auf.

Im Anschluß an diese örtlichen Ermittelungen allgemeiner Art wurden von dem Berichterstatter und dem technischen Hilfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte, Dr. Heyroth, an entsprechenden Stellen (siehe Anlage) Wasserproben am 15. und 16. September 1890 entnommen.

Es lag schon damals die Vermuthung nahe, daß die Abwässer-Reinigungsanlagen der zu jener Zeit nicht in Betrieb stehenden Zuckerfabrik Güstrows den gewünschten Anforderungen nicht entsprechen würden. In Hinblick auf die Wichtigkeit eines solchen Fabrikbetriebes für die Frage der Flußverunreinigung wurde die Untersuchung vorläufig nur bis zu dem Nachbarorte Bützow, welcher an der Einmündungsstelle der Nebel in die Warnow liegt, ausgedehnt. Hierdurch waren bereits gewisse Anhaltspunkte für die Beurtheilung zu gewinnen, welche, in Vergleich gestellt mit den Ergebnissen einer weiteren zur Zeit des Betriebes der Zuckerfabrik angestellten Untersuchung, wesentlich zur Beleuchtung des Einflusses dieser Fabrik beitragen konnten. Dem zu Folge wurden nochmals Proben am 16. Oktober aus der Nebel entnommen und diesen weitere solche aus der Warnow hinzugefügt, welcher Fluß von Bützow abwärts bis nach Rostock mit einem kleinen Dampfer befahren wurde. Es ist zu bedauern, daß der Berichterstatter erst einige Tage nach der zweiten Probeentnahme Kenntniß erhielt von den Verunreinigungen, welche die Nebel durch die Aufnahme der Abwässer des Bützower Bahnhofes und der dortigen Papierfabrik erleidet. Die Untersuchung einer an geeigneter Stelle geschöpften Probe hätte eine Scheidung des Einflusses der Güstrower Zuckerfabrik und der beiden letztgenannten Anwesen ermöglicht. Dies einige Tage später nachzuholen, wurde unterlassen, da die Ergebnisse einer neuen Untersuchung mit denjenigen der früheren in Vergleich nicht hätten gestellt werden können.

Digitized by Google

An die Entnahme schloß sich die sofortige bakteriologische Prüfung des Wassers, während die chemische Untersuchung im Laboratorium der hygienischen Abtheilung des Kaiserl. Gesundheitsamtes von Dr. Heyroth ausgeführt wurde. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Anlage zusammengestellt.

Da die beiden Flüsse Verunreinigungen nicht allein durch die Abwässer der Stadt Güstrow, sondern noch weiterhin während ihres Laufes erfahren, so war im Voraus nicht zu erwarten, daß sich aus den Analysen eine zunehmende Selbstreinigung auf der Strecke von Güstrow bis Rostock ergeben würde. Aus den einzelnen Abschnitten der Untersuchung ist aber zu ersehen, daß die den beiden Flußwässern zugeführten Stoffe Veränderungen durchmachen, welche auf eine Zerlegung der organischen Bestandtheile und eine Ueberführung derselben in anorganische schließen lassen. Dieser von hygienischer Seite als „Selbstreinigung des Wassers" bezeichnete Vorgang steht in einem innigen Zusammenhang mit der Thätigkeit und dem Lebensprozeß der niedersten Pilzarten. Folgerichtig wird mit der Verkleinerung der Werthe, durch welche die Menge der organischen Stoffe des Wassers zum Ausdruck gebracht ist, eine Vergrößerung derer eintreten, welche auf anorganische Bestandtheile zu beziehen sind, vorausgesetzt, daß nicht andere Umstände, wie beispielsweise eine Vermehrung des Flußwassers durch neue Zuflüsse, das Bild undeutlich machen. Mit Beendigung dieser Arbeit der Bakterien wird auch deren Ernährungsmaterial und demgemäß ihre Zahl selbst eine Abnahme erfahren.

Der Gehalt der in 1 Liter der geschöpften Wasserproben vorhandenen organischen Bestandtheile wurde durch die Menge des Sauerstoffes bestimmt, welche zur Oxydation der letzteren nothwendig war; gewisse Anhaltspunkte für diese Größen liefern auch die vermittelten Glühverluste der Rückstände, jedoch sind dieselben für die Beurtheilung weniger geeignet, da durch die Anwendung einer stärkeren Hitze nicht nur ein Verbrennen organischer Stoffe, sondern auch ein Entweichen fester gebundenen Wassers und ein Verflüchtigen mancher Salze stattfindet. Im vorliegenden Falle gab namentlich die Zählung der in 1 ccm vorhandenen Keime wesentliche Aufschlüsse.

Zur Beurtheilung des Umstandes, welche Veränderung das Nebelwasser durch die gegenwärtigen Abwässer der Stadt Güstrow erfahren hat, werden zweckdienlich die Untersuchungsergebnisse der vor dem Eintritt des Flusses in die Stadt entnommenen Proben mit denen der nach dem Verlassen derselben geschöpften Proben verglichen. An erstgenannter Stelle hatte das Flußwasser an den beiden Untersuchungstagen eine Oxydirbarkeit von 5,4 bezw. 6,3 gezeigt bei einem Bakteriengehalt von 1810 bezw. 1330 festwachsenden und 150 bezw. 40 verflüchtigenden Keimen. Die Verschlechterung des Wassers unterhalb der Stadt war weniger durch die Vergrößerung der Oxydirbarkeit, welche 5,7 bezw. 5,5*) betrug, kenntlich geworden, als durch die Vermehrung der Keime, deren Anzahl auf 24 100 und 31 500 feste und 610 und 950 verflüssigende angestiegen war. Was nun die Verhältnisse in der Stadt selbst betrifft, so wurden Proben zunächst an einer Stelle ungefähr 100 m oberhalb des Schlachthauses entnommen. Man durfte

*) Am zweiten Entnahmetage wurde die entsprechende Probe aus Rücksicht auf die Verhältnisse der Zuckerfabrik etwas weiter stromabwärts geschöpft.

Digitized by Google

annehmen, daß sich hier das Flußwasser mit dem durch den Stadtgraben zugeführten Sielinhalt bereits vollständig vermischt habe. Die Beschaffenheit des Wassers war eine schlimmere als an den oben genannten Stellen unterhalb der Stadt: die zur Oxydation nothwendige Sauerstoffmenge war an beiden Tagen 5,8 mg groß, Bakterien wurden in 1 ccm 100170 feste und 500 verflüssigende bei der ersten, 37170 bezw. 1650 bei der zweiten Entnahme ermittelt. Berücksichtigt man noch, daß die Nebel auf dem Wege von der Probe-Entnahmestelle innerhalb bis zu derjenigen unterhalb der Stadt die Abgänge aus dem städtischen Schlachthause aufgenommen hat, so ist zu erkennen, daß der Fluß eine erhebliche Thätigkeit, sich auf einer relativ kurzen Strecke der Unrathstoffe zu entledigen, entwickelt hat, namentlich wenn man hinzufügt, daß die in den Stadtgraben einfließenden Sielwässer bei einer Oxydationsgröße von 218,4 bezw. 242,5 eine sehr große Bakterienmenge geführt hatten. Die letztere war am zweiten Untersuchungstage überhaupt nicht zählbar. Die Zählung des ersten Tages muß außer Betracht bleiben, weil ein Zufall die Menge der Keime auffallend herabgesetzt hatte. Schon bei der Probenentnahme war die blaugrüne Färbung des Kanalinhaltes aufgefallen. Die angestellte Nachforschung ergab, daß ein in der Nähe wohnender Färber mit den Abwässern seines Betriebes Eisenvitriol in den Kanal entleert hatte, welches sicherlich hemmend auf die Entwickelung der Bakterien einwirkte.

Ein Vergleich der am 15. September unterhalb der Stadt Güstrow geschöpften Wasserprobe mit der am 16. des gleichen Monates in der Nähe der Einmündungsstelle in die Warnow entnommenen ergiebt zunächst einen unwesentlichen Unterschied in der Oxydirbarkeit (5,7 gegen 5,6); dagegen hätte man im Verhältniß zu der längeren Wegstrecke, welche der Fluß gegenüber der vorher geschilderten zurückgelegt hat, eine bedeutendere Verminderung der Keime erwarten müssen. Diese hatten sich nur auf 20800 bezw. 80 vermindert. Als Ursache hierfür können nur die Abwässer des Bahnhofes von Bützow und der daselbst gelegenen Papierfabrik in Frage kommen, da zu jener Zeit die Güstrower Zuckerfabrik nicht in Thätigkeit war. Im Oktober, als dieses der Fall war, stieg die Oxydirbarkeit des Nebelwassers auf der fast gleich weiten Strecke von einem Punkte 100 m oberhalb der Zuckerfabrik bis zur genannten Stelle vor Bützow von 5,5 auf 6,5; der Bakteriengehalt wurde von 31500 bezw. 950 auf 12970 bezw. 60 vermindert. Durch das Hinzutreten der Abwässer der Zuckerfabrik auf dieser Strecke war ein weiterer Einblick in die Größe der Selbstreinigung des Flusses gegeben. Die Unzureichlichkeit des Reinigungsverfahrens auf derselben Fabrik bestätigte sich außer durch den Augenschein durch die Analyse des von einem Rieselfelde abfließenden Wassers. Zur Oxydation der in 1 Liter vorhandenen organischen Stoffe wurden bei dieser Flüssigkeit 84,7 mg Sauerstoff verbraucht, und 1 ccm derselben enthielt 510300 feste und 8300 verflüssigende Bakterien. Es mag wohl wesentlich auf die stattgehabte Verdünnung zurückgeführt werden, wenn das Flußwasser 100 m unterhalb der Einmündung eines zweiten Abflusses von den Rieselwiesen her seinen Bakteriengehalt nicht wesentlich verändert hatte (31500 bezw. 1350 Keime); immerhin ist die Verunreinigung eine so bedeutende, daß die Oxydationsgröße auf 26,9 anstieg. Trotzdem war der Fluß im Stande, sich des hier aufgebürdeten Unrathes, zu welchem noch die flüssigen Abgänge eines Bahnhofes und einer Papierfabrik hinzukamen, auf dem Wege bis nach Bützow hin

Digitized by Google

derart zu entledigen, daß die Oxydirbarkeit auf 6,5 wieder herabsank. Mit der Vereinigung der beiden Flüsse sank die Oxydirbarkeit auf 5,8, der Gehalt an niederen Pilzen auf 6610 bezw. 50, was wohl zunächst als eine Folge der Verdünnung durch die größere Wassermasse aufzufassen ist. Die Abwässer der Stadt Bützow, welche durch den Abfluß des Bützower Sees zum Flusse gelangten, vermochten dessen Beschaffenheit nur insofern zu verändern, daß die Menge der Keime auf 11 970 bezw. 30 anstieg. Bis nach Schwaan hin fand eine bedeutende Verminderung derselben (510 bezw. 16) statt. Aus nicht zu ermittelnden Ursachen war auf diesem Wege die Oxydationsgröße auf 6,2 angestiegen und hielt sich in dieser Höhe bis kurz vor Rostock. Dagegen nahm der Bakteriengehalt des Flußwassers, welches durch das Hinzutreten der Abwässer der Stadt Schwaan auf 850 bezw. 90 angestiegen war, sehr rasch ab; er verminderte sich bis zu jener Stelle, an welcher die Rostocker Zuckerfabrik ihr Gebrauchswasser vom Flusse ableitet, auf 230 bezw 10 und sank weiterhin an der Entnahmestelle der dortigen Wasserwerke auf 190 bezw. 20 herab.

Daß die selbstreinigende Kraft des Flußwassers auf der 70 km langen Wegstrecke von Güstrow bis Rostock eine energische und wirksame ist, wird auf Grnnd dieser Befunde zugegeben werden müssen. Die Abnahme der Bakterien in dem Wasser der beiden Flüsse zwischen Güstrow und Rostock ist in übersichtlicher Weise in einer graphischen Darstellung (siehe Diagramm Tafel IX) wiedergegeben.

Es fragt sich weiter, ob eine Vermehrung der Güstrower Abwässer zulässig ist, und ob durch die Ausführung des Vorhabens der Stadt Güstrow die Trinkwasserverhältnisse Rostocks geschädigt werden.

In erster Linie kommt für die Beurtheilung dieser Fragen das Mengenverhältniß der Abwässer (nach Ausführung der geplanten Kanalisirung) und des Nebelwassers in Betracht. In letzterer Hinsicht liegen bestimmte Angaben vor, dagegen kann die Berechnung der Sielwässer nur eine schätzungsweise sein. Um Fehlerquellen thunlichst zu vermeiden, ist es angezeigt, die ungünstigsten Verhältnisse zu Grunde zu legen. Wenn man den Wasserverbrauch in Güstrow für den Kopf und Tag auf 150 Liter berechnet, wenn man ferner annimmt, daß diese Wassermenge, in Abwässer verwandelt, vollinhaltlich durch die Kanäle abfließt, so entstehen hieraus bei einer runden Einwohnerzahl von 12 000 Seelen (ohne die von der Sielanlage ausgeschlossenen Stadtbezirke) täglich $12\,000 \times 150 = 1\,800\,000$ Liter Kanalinhalt. Diese Zahl stellt jedoch die Gesammtmenge der Abwässer der Stadt noch nicht dar, sondern es treten die Niederschlagswässer hinzu. Für Güstrow sind derartige Aufzeichnungen nicht gemacht und es mögen deshalb die diesbezüglichen Zahlen Rostocks herangezogen werden. Das Mittel der größten Regenmenge, welches an einem Tage fiel, beträgt für Rostock innerhalb der fünfjährigen Zeit von 1883 bis 1887[1]) 26,5 mm. Nimmt man beispielsweise diese Zahl für Güstrow an, so würde sich bei einem Flächeninhalt von 80 ha auf das Stadtgebiet $0{,}0265 \times 800\,000 = 21\,200$ cbm Wasser als mittlere größte tägliche Regenmenge ergießen. Es ist selbstverständlich, daß nicht diese ganze Wassermasse durch die Kanäle abgeführt

[1]) Ergebnisse der meteorologischen Beobachtnngen in den Jahren 1883 und 1884 (Preußische Statistik Bd. 78 und 82.) Desgl. in den Jahren 1885, 1886 und 1887.

Digitized by Google

werden wird, denn ein Theil derselben wird durch Verdampfung verloren gehen, ein anderer vom Boden aufgesaugt und zurückgehalten werden. Erfahrungsgemäß ist man zu der Ansicht gelangt, daß etwa der dritte Theil der Niederschläge durch die Siele entfernt wird. Um demnach die höchste Menge der Güstrower Abwässer annähernd zu bestimmen, müßte man zu den durch den Wasserverbrauch entstandenen 1800 cbm Abwasser 21 200 : 3 cbm hinzuzählen; dieses wären 8867 cbm. Bei dem niedrigsten Wasserstande führte die Nebel in der Sekunde 1,3 cbm Wasser; dies entspricht einer täglichen Menge von 112 320 cbm. Unter diesen ungünstigen Verhältnissen würde der Fluß 12,7 mal mehr Wasser führen, als die ganze Menge der Abwässer beträgt. Allerdings ist im Jahre 1880[1]) eine größte tägliche Regenmenge von 69,4 mm beobachtet worden. Aber das Eintreten eines solchen Falles wird immerhin zu den größten Seltenheiten gehören, und es ist dabei zu bedenken, daß hierdurch doch auch die Beschaffenheit der Abwässer sich wesentlich ändert; je größer die Menge des Niederschlags ist, desto geringer wird verhältnißmäßig die Verunreinigung desselben durch organische Stoffe sein.

Auch bei dem wirklichen Abwasser wird sich der Einfluß der Verdünnung geltend machen, sodaß durch eine solche Vermehrung der Abwässer deren Beschaffenheit eine bessere, weniger schädigende wird. Es ist ferner noch in Erwägung zu ziehen, daß die auf 1 Einwohner gerechnete Tagesmenge von 150 Liter Wasser wohl nie vollinhaltlich in Abwasser umgewandelt wird, und daß der Fluß beim Eintreten der größten Regenmenge während dieses Tages die niedrigste beobachtete Wassermenge sicher nicht beibehalten wird.

Abgesehen von den meteorologischen Beobachtungen erscheint die Annahme nicht unzutreffend, daß sich zu den durch den täglichen Wasserverbrauch erzeugten 150 Liter Abwasser weitere 150 Liter Kanalflüssigkeit hinzugesellen, welche von den täglichen Niederschlägen herrühren. Unter der Voraussetzung, daß die letztere Abwassermenge genau dieselbe Zusammensetzung haben wird wie die erstere und daß der Fluß während des ganzen Jahres den niedersten Wasserstand zeigt, so würden die 112 320 cbm Flußwasser täglich mit $300 \times 12\,000 = 3\,600\,000$ Liter oder mit 3600 cbm Abwasser beladen werden. Es würde demgemäß die Menge des Flußwassers stets 31,2 mal größer sein als die der Abwässer der Stadt Güstrow. v. Pettenkofer hat auf Grund seiner großen und langjährigen Erfahrung den empirischen Satz aufgestellt,[2]) „daß man gewöhnliches Sielwasser sammt Fäkalien unbedenklich in jeden Fluß oder Bach einleiten dürfe, dessen Wassermenge mindestens das 15fache von der Menge des Sielwassers, und dessen Geschwindigkeit keine geringere ist, als die des Sielwassers." Unter Zugrundelegung der vorstehenden Berechnung wäre die Einleitung der Güstrower Sielwässer in die Nebel mit Bezug auf den ersten Abschnitt des von Pettenkofer'schen Grundsatzes zulässig. Die Absicht der Stadtbehörde, die Fäkalien von dem Kanalinhalt fernzuhalten, ist hierbei nicht besonders berücksichtigt. Abgesehen davon, daß nach den jetzigen hygienischen Anschauungen die Zusammensetzung der Sielwässer durch Zutritt der Fäkalien hierdurch

---

[1]) Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1880. (Preußische Statistik Bd. 59.)

[2]) Vortrag, gehalten in der am 23. Juni v. Js. zu München abgehaltenen ersten Sitzung der 30. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

Digitized by Google

wenig verändert wird, so ist es eine Thatsache, daß einige Klosetspülungen bereits vorhanden sind, und daß fernerhin zur Zeit schon Harn in die Kanäle und die Nebel fließt. Fast sämmtliche öffentlichen Pissoirs (4—5 an der Zahl) münden direkt in den Fluß und auch die meisten solcher Anlagen in den besseren Gasthäusern sind mit Spülvorrichtungen versehen, deren Wasser in die Kanäle fließt.

Hinsichtlich der weiteren Forderung von Pettenkofer's, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Flußwassers keine geringere sein soll, als die des Sielwassers, kommt allerdings ein Mißverhältniß dieser Größen zu Tage, welches der Einleitung der fraglichen Abwässer in die Nebel widersprechen würde, wenn man dieselben direkt dem Flusse zuführen wollte. In einem Berichte an den Magistrat der Stadt Güstrow vom 20. April 1889 hat der Direktor der Gas- und Wasserwerke in Altona, W. Kümmel, berechnet, daß nach den Gefällverhältnissen der Siele das Wasser derselben mit einer Geschwindigkeit von 60 cm in der Sekunde in die Nebel einfließen würde; die mittlere Wassergeschwindigkeit der Unternebel daselbst ist dagegen auf 20 cm angegeben. Es unterliegt keinem Zweifel, daß bei solchem Verhältniß der Wassergeschwindigkeiten die unmittelbare Einleitung des Sielwassers zur Folge haben würde, daß die schwebenden Bestandtheile desselben sich zu Boden setzten und zu einer Verschlammung des Flußbettes führen würden. Mit dem Vorhaben der Erweiterung der Kanalisirung ist jedoch seitens der Güstrower Stadtbehörde ein Plan verbunden worden, dessen Ausführung dem ersteren Projekte entschieden zu Gute kommen wird. Es ist beabsichtigt, die Schiffbarkeit der Nebel durch Anlage eines Kanals zu verbessern. Durch denselben wird eine Windung des Flusses von etwa 300 m Länge abgeschnitten (siehe Plan, Tafel VII.) welche durch Ausbaggerung der Sohle zu einem Klärbassin umgewandelt werden soll; die Grundfläche dieses Beckens, das an seinem oberen und unteren Ende mit dem neuen Kanal in Verbindung bleiben soll, würde 3600 qm betragen. Durch die unmittelbare Einleitung der Sielwässer in ein so großes Klärbassin wird vor Allem deren Strömungsgeschwindigkeit wesentlich geringer werden, was eine Absetzung der meisten schwebenden Bestandtheile zur Folge haben wird. Nach Ausführung des Flußkanals wird nach Kümmel die Geschwindigkeit des Wassers der Nebel im Mittel 8,5 cm in der Sekunde betragen. Geht man ferner davon aus, daß auch der Abfluß aus diesem Bassin eine größere Geschwindigkeit als 8,5 cm in der Sekunde nicht haben wird, so würde selbst, wenn nicht alle suspendirten Stoffe der Sielflüssigkeit zur Ablagerung gekommen sein sollten, deren Einführung in den Kanal beziehungsweise in den Fluß zulässig erscheinen. Um den Einfluß der Sedimentirung auf die Zusammensetzung verunreinigter Flüssigkeiten zu veranschaulichen, sei darauf hingewiesen, welche Veränderung jetzt schon die Kanaljauche während ihres Verweilens innerhalb einer kurzen Strecke des Stadtgrabens durchmacht. Am 16. Oktober 1890 waren zur Oxydation der in 1 Liter enthaltenen organischen Stoffe der Kanaljauche von Güstrow 242,5 mg Sauerstoff nothwendig. (Siehe die Tabelle auf Seite 266 und 267.) Nachdem sich diese mit der geringen Wassermenge des Stadtgrabens vermischt und bei dem schwachen Gefälle des letzteren eine relativ kurze Wegstrecke zurückgelegt hatte, sank diese Größe auf 9,3 und die im Kanalinhalt unzählbaren Mengen von Bakterien hatten sich bis zu 330 750 festen und 13 000 verflüssigenden Keimen vermindert. Dieses Beispiel ist auf die künftigen

Digitized by Google

Verhältnisse sehr wohl anwendbar, denn das Sielwasser fließt mit einer größeren Geschwindigkeit in das sich nur langsam fortbewegende Wasser des Stadtgrabens; es findet hier Gelegenheit, sich auszubreiten und zu verdünnen, jedoch bei Weitem nicht in dem Maße, wie solches bei der beabsichtigten Anlage des Klärbassins der Fall sein wird. Allerdings wird durch die mit dem Klärbassin erzielte Sedimentirung der schwebenden Bestandtheile eine häufigere Entfernung der abgelagerten Schlammmassen nothwendig werden. Die Ausbaggerung solcher Schmutzstoffe wird unzweifelhaft zu mannigfachen Unzuträglichkeiten, namentlich auch zu einer größeren Verunreinigung des Flusses während der Dauer derselben führen. Aus diesem Grunde ist die Theilung des geplanten Bassins unerläßlich; durch die Anlage von 2 Klärbassins, in welche die Kanalwässer unmittelbar und wechselseitig einströmen, läßt sich ein geordneter Betrieb einschließlich der Entfernung und Abfuhr der Sinkstoffe sichern.

Auf Grund der angestellten Wasseruntersuchungen und der vorstehenden Erörterungen erscheint die Einleitung der vermehrten Abwässer der Stadt Güstrow in die Nebel bei Ausführung der vorerwähnten Reinigungsanlagen zur Zeit zulässig; es ist nicht zu befürchten, daß das Wasser der Warnow bei Rostock dann eine solche Beschaffenheit annehmen wird, welche dasselbe als Trink- und Gebrauchswasser für letztere Stadt weniger geeignet erscheinen läßt als bisher; vorausgesetzt jedoch, daß durch die projektirte Schiffbarmachung der beiden Flüsse durch Anlage von Schleusen und dergl. die Strömungsverhältnisse wesentliche Veränderungen nicht erfahren. Es muß jedoch betont werden, daß auch das unzureichende Reinigungsverfahren der Abwässer der Güstrower Zuckerfabrik durch wirksamere Maßregeln zu ersetzen ist, bevor eine weitere Belastung der Nebel mit Abfallstoffen seitens der Stadt Güstrow in Aussicht genommen wird. Auch im Uebrigen ist es erforderlich, daß fortgesetzt die Verhältnisse des Nebelflusses und seines als Klärbassins zu benutzenden Seitenarmes genauer sanitärer Ueberwachung unterstellt werden, um gegebenen Falls alsbald mit wirksamen Maßregeln etwaigen Uebelständen abzuhelfen.

Es sind zum Vergleich mit der von Güstrow beabsichtigten Entwässerung die Rostocker Verhältnisse (Dr. F. Dornblüth Wasserversorgung und Flußverunreinigung. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 22. Band, I. Heft, S. 152) herangezogen worden. Die letztgenannte Stadt leitet ihre Abwässer in die Unterwarnow, welche mit dem Breitling in Verbindung steht. Aus verschiedenen Gründen ist die Sachlage hier eine andere. Während in der Nebel und Warnow selbst bei dem geringen Gefälle eine gleichmäßige Fortbewegung des Wassers stattfindet, ist die Strömung in der Unterwarnow eine ganz unberechenbare in Folge der Nähe des Meeres. Zuweilen ist sie sogar eine rückläufige, so daß brackiges Wasser in der Unterwarnow gefunden wird. Es ist zu Zeiten der Hochfluth (z. B. im November 1872) beobachtet worden, daß selbst die Zusammensetzung des Wassers der Oberwarnow noch beeinflußt wurde, und daß brackiges Wasser in die Wasserwerke eintrat. Neuerdings hat sich solches nach Mittheilung des Hafenbaudirektors Kerner am 25. November 1890 gezeigt. Bei Entnahme der Wasserproben auf der Unterwarnow — am 18. Oktober d. J. —

Digitized by Google

Resultate der Untersuchung von Wasserproben der

Reihenfolge der Entnahme	Entnahmestelle	Qualitative Unter-					
		Schwefelwasserstoff	Chlor	Schwefelsäure	Salpetersäure	Salpetrige Säure	Ammoniak
	Entnahme vom 15. und 16. September 1890.						
1	Nebel oberhalb Güstrow, beim Einlauf in's Wasserwerk . . .	0	vorh.	schw.Sp.	0	0	0
2	„ innerhalb Güstrow, ca. 100 m oberhalb Schlachthaus .	0	„	Spur	0	schw.Sp	vorh. [1]
3	„ bei dem Ausfluß aus der Stadt, ca. 100 m unterhalb Schlachthaus	0	„	„	0	0	vorh. [2]
4	Kanaljauche a. Güstrow; Siel a. d. Hageböcker Brücke . . .	vorh.	„	schwach	0	0	
5	Nebel bei Bützow, ca. 100 m oberhalb Mündung i. d. Warnow	0	„	schw.Sp.	0	0	0
6	Warnow bei Bützow, ca. 100 m oberhalb Nebelmündung . .	0	„	„	0	0	0
7	„ „ „ ca. 100 m unterhalb Nebelmündung . .	0	„	Spur	0	0	schw.Sp.
	Entnahme vom 16.—18. Oktober 1890.						
8	Nebel oberhalb Güstrow, beim Einlauf ins Wasserwerk . . .	0	vorh.	Spur	0	0	schw.Sp.
9	„ innerhalb Güstrow, ca. 20 m oberhalb Einfluß des Stadtgrabens	0	„	schw.Sp.	0	0	„
10	Stadtgraben von Güstrow, ca. 10 m oberhalb Einlauf i. d. Nebel	0	„	Spur	0	0	vorh. [3]
11	Nebel, ca. 30 m unterhalb Einlauf d. Stadtgrabens; rechtes Ufer	0	„	schw.Sp.	0	0	0
12	„ „ 30 „ „ „ „ „ linkes „	0	„	„	0	0	Spur
13	Kanaljauche a. Güstrow; Siel a. d. Hageböcker Brücke . . .	vorh.	„	Spur	0	0	
14	Nebel, innerhalb Güstrow; ca. 100 m oberhalb Schlachthaus .	0	„	„	0	0	0
15	Nebel; ca. 100 m oberhalb Zuckerfabrik	0	„	„	0	0	0
16	1. Abfluß des Rieselfeldes der Zuckerfabrik Güstrow	vorh.	„	„	0	0	—
17	Nebel, ca. 100 m unterhalb eines 2. Abflusses des Rieselfeldes	0	„	schwach	0	0	schw.Sp.
18	Nebel bei Bützow; ca. 100 m oberhalb Mündung i. d. Warnow	0	„	„	0	0	0
19	Warnow bei Bützow; ca. 100 m oberhalb Nebelmündung . .	0	„	Spur	0	0	0
20	„ „ „ „ 100 „ uuterhalb Nebelmündung . .	0	„	„	0	0	0
21	„ „ „ „ 100 „ „ Einfluß d. Bützower See	0	„	„	0	0	0
22	Warnow bei Schwaan; ca. 100 m oberhalb Brücke	0	„	„	0	0	schw.S
23	„ „ „ „ 100 „ unterhalb Einfluß d. Bäck.	0	„	„	0	0	„
24	„ „ Rostock; ca. 50 m oberhalb d. Wasserzufuhr-Kanals d. Zuckerfabrik	0	„	„	0	0	„
25	Wasserwerk v. Rostock; am Einfluß ins mittlere Filter . . .	0	„	„	0	0	„
26	„ „ „ a. d. Reinwasserbrunnen	0	„	„	0	0	„
27	Unterwarnow; ca. 2 km unterhalb Rostock; rechtes Ufer . .	0	„	vorh.	0	0	Spur
28	„ „ 2 „ „ „ linkes Ufer . .	0	„	„	0	0	„
29	„ „ 6,5 „ „ „ Mitte d. Fl. . .	0	„	„	0	0	„

[1]) 0,37 mg i. l
[2]) 0,14 „ „ „
[3]) 3,17 „ „ „

Digitized by Google

Anlage.

Nebel und Warnow von Güstrow bis Rostock.

suchung			Quantitative Untersuchung								Bakterienzählung		
Eisen	Kalk	Magnesia	Suspendirte Stoffe	Rückstand bei 110° C	Glühverlust	Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	Chlor (Cl)	Schwefelsäure (SO_3)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Feste Spaltpilze	Verfl. Spaltpilze	Schimmelpilze
			Milligramm in Liter								in 1 cc		
schwach	vorh.	0	—	276,5	99,0	5,4	36,0	—	49,02	—	1810	150	10
Spur	„	0	—	276,5	99,0	5,8	39,0	—	60,63	—	100170	500	0
„	„	0	—	275,0	117,5	5,7	39,0	—	49,02	—	24100	610	25
deutlich	„	vorh.	16270,0	2786,0	646,0	218,4	275,0	geringe Mengen	64,5	—	56670	600	400
Spur	„	0	—	295,5	104,5	5,6	46,0	—	56,76	—	20800	80	0
„	„	Spur	—	269,5	116,5	6,3	28,0	—	56,76	—	2430	32	11
schwach	„	„	—	276,0	114,5	6,3	30,0	—	60,63	—	4450	110	1
Spur	„	schwach	—	296,0	81,0	6,3	38,0	—	70,0	—	1330	40	0
„	„	0	—	284,0	94,0	6,3	38,0	—	55,0	—	2270	920	0
„	„	schw.Sp.	—	420,5	127,0	9,3	85,0	—	62,5	—	330750	13000	0
„	„	0	—	290,5	83,0	6,1	36,0	—	51,25	—	25200	1370	0
„	„	0	—	323,5	106,0	6,5	47,0	—	58,75	—	94500	4150	0
„	„	0	3800,0	1403,0	613,0	242,5	340,0	—	70,0	—	unzählbar		
„	„	Spur	—	308,0	90,5	5,8	44,0	—	81,25	—	37170	1650	0
„	„	0	—	319,5	104,5	5,5	48,0	—	81,25	—	31500	950	0
deutlich	„	schwach	—	715,0	345,0	84,7	51,0	—	155,0	28,0	510300	8300	0
„	„	Spur	—	321,5	95,5	26,9	46,0	—	58,75	—	31500	1350	0
Spur	„	0	—	372,5	169,5	6,5	46,0	—	73,75	—	12970	60	0
„	„	Spur	—	307,5	110,0	5,4	30,0	—	62,5	—	1260	80	0
„	„	0	—	342,5	201,5	5,8	38,0	—	62,5	—	6610	50	0
„	„	0	—	315,0	112,5	5,8	38,0	—	58,75	—	11970	30	0
„	„	0	—	347,5	161,0	6,2	38,0	—	70,0	—	510	16	0
„	„	0	—	361,5	164,0	6,0	38,0	—	70,0	—	850	90	0
„	„	0	—	369,5	159,5	6,3	39,0	—	58,75	—	230	10	0
„	„	0	—	387,5	195,0	6,2	41,0	—	62,5	—	190	20	0
„	„	0	—	361,5	156,5	5,6	40,0	—	66,25	—	17	0	0
„	„	vorh.	—	4984,0	690,0	6,6	2410,0	259,0	140,0	67,0	14490	460	0
„	„	„	—	5105,0	660,0	6,8	2525,0	281,0	140,0	86,5	25510	750	0
„	„	„	—	5472,0	630,0	6,6	2800,0	300,5	110,0	111,5	18580	310	0

Digitized by Google

war eine beträchtliche Strömung vom Meere her zu beobachten. Es werden deßhalb die hohen Werthe der diesbezüglichen Analysen nicht allein auf eine Verunreinigung des Wassers durch städtischen Kanalinhalt bezogen werden dürfen, sondern die Beschaffenheit des Flußwassers streift schon mehr an die des Seewassers. Die Begründung hiefür liegt darin, daß der Gehalt an Chlor, Schwefelsäure und Magnesia mit dem Herannahen an das Meer eine stetige Zunahme erfahren hat. (Siehe die Tabelle auf Seite 266 und 267.) Daß trotz der wechselnden Strömung der Unterwarnow die Einleitung der Rostocker Abwässer dem nahe gelegenen Warnemünde keine Nachtheile bringt, ist der großen Wasserfläche der Unterwarnow und des Breitlings zu verdanken, welche in Folge der Bewegung des Wassers durch Winde und durch den abwechselnden Rückstau und Abfluß von und zu der See die Sauerstoffaufnahme und Oxydationskraft begünstigt. Die selbstreinigende Thätigkeit eines solchen Wassers ist wegen der ganz anderen Bewegungsvorgänge und der wechselnden Zusammensetzung desselben eine verschiedene gegenüber der eines Flusses.

Digitized by Google

Ueber die Wirkung des Centrifugirens auf Bakteriensuspensionen, besonders auf die Vertheilung der Bakterien in der Milch.

Von

Dr. Scheurlen,

Königl. württemb. Assistenzarzt I. Kl., kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Hierzu Tafel X und XI.)

Bis vor kurzer Zeit hatte es den Anschein, als ob unter den Kräften der Physik die Wärme die einzige bleiben sollte, welcher eine Wirkung auf die Bakterien nachgewiesen werden konnte. Thatsächlich ist ihr in der Praxis noch keine andere an die Seite getreten. Erst die letzten Jahre haben gezeigt, daß auch dem Licht ein nicht zu unterschätzender Einfluß auf die Mikroorganismen zukommt, und die wenigen bis jetzt bekannten Untersuchungen über Elektricität scheinen gleichfalls einen Erfolg in diesem Sinne zu verheißen.

Aber man ging noch weiter. Die greifbaren Ergebnisse der modernen bakteriologischen Forschung hatten zwar längst den verschwommenen Begriff eines dunstigen Miasmas zerstört, doch nur schwer und langsam konnte sich der Gedanke daran gewöhnen, daß diese mikroskopischen Wesen Körper im Sinne der Physik darstellten, daß sie als solche nicht bloß Angriffspunkte physikalischer Kräfte seien, sondern daß sie auch selbst mit physikalischen Eigenschaften begabt sein müßten. Diese den Bakterien innewohnenden Kräfte mußten im Kampfe gegen sie berücksichtigt und gegebenen Falls gegen sie verwerthet werden.

Es ist eine Erkenntniß der jüngsten Tage, daß eine große Zahl von Bakterien vermöge ihres höheren spezifischen Gewichts im Wasser dem Gesetz der Schwere folgen, und daß wir dieser ihrer Schwerkraft in manchen Fällen getrost die Reinigung verunreinigter Flüsse überlassen können.

Demnach ist auch von vornherein zuzugeben, daß auf Bakterien eine Bewegung in bestimmter Richtung übertragen werden kann, daß ihnen dann Beharrungsvermögen zukommt, und daß sie in der Centrifuge Träger einer gewissen Menge von Centrifugal-

Digitized by Google

kraft werden müssen, deren wahrnehmbar trennender Erfolg bei Anwendung von Bakteriensuspensionen im Wesentlichen von der Differenz der spezifischen Gewichte des suspendirenden Mittels und der suspendirten Bakterien abhängen wird.

Nur sehr wenige Angaben finden sich in der Litteratur über das Verhalten von Bakteriensuspensionen in der Centrifuge. Die erste Mittheilung machte Poehl[1]) im Jahre 1884. Er schreibt: „Um mich zu überzeugen, ob meine Voraussetzung, daß die Bewegung einen Einfluß auf den Gehalt des Wassers an entwickelungsfähigen Mikroorganismen hat, experimentell Bestätigung erlangt, stellte ich nachstehende Versuche an: Ich unterwarf Proben ein und desselben Wassers der Einwirkung verschiedener Bewegungen; es wurde nämlich eine Probe Wasser in einer Flasche im Verlauf einer Stunde kräftig geschüttelt und eine andere Probe wurde eine Stunde in eine Centrifuge gelegt. Es ergab sich hierbei, daß im Wasser, welches ursprünglich 4147 entwickelungsfähige Keime im ccm enthielt, die Probe nach dem Schütteln nur 728, und diejenige aus der Centrifuge nur noch 533 entwickelungsfähige Keime aufwies. Ein anderer Versuch, den ich mit einem Wasser von höherem Gehalt an Mikroorganismen, nämlich 25 558 im ccm anstellte, ergab, daß nach einstündiger Bewegung in der Centrifuge nur 3692 Keime die Entwickelungsfähigkeit beibehalten hatten. Ferner unterwarf ich einer ähnlichen Beobachtung einen ziemlich frischen Harn; in demselben fand ich 9118 entwickelungsfähige Mikroorganismen, nach einstündiger Bewegung in der Centrifuge behielten nur 104 Mikroorganismen die Entwickelungsfähigkeit bei."

„Es fragt sich hierbei, ob die Vernichtung der Lebensfähigkeit der Mikroorganismen bedingt wird durch die Massen- oder Molekularbewegung. Meiner Meinung nach müssen wir der Molekularbewegung diese Einwirkung auf das Leben der Mikroorganismen zuschreiben, um so mehr, da die Massenbewegung leicht in molekulare übergehen kann."

Die Wirkung der Centrifugirung ist also hier nach einer ganz besonderen Seite hin gesucht, in einer direkten Schädigung des Bakterienlebens, deren Ursache intensive Bewegung sein soll. Diese Annahme ist sehr unwahrscheinlich, denn abgesehen davon, daß die Schüttelversuche, die nicht in den Rahmen unserer Arbeit gehören, bereits anderweitig[2]) widerlegt sind, ist bei den Centrifugalversuchen schon die Voraussetzung einer Bewegung nicht richtig. Es entsteht gar keine intensive Bewegung des Wassers beim Centrifugiren, wenigstens nicht bei der Methode, die Poehl anwandte, indem er eine Flasche mit Wasser in ein Centrifugenrad legte. Das Wasser wird sich schon nach den ersten Umdrehungen auf den Boden der Flasche gestellt haben, um dort bei steigender Umdrehungsgeschwindigkeit nur desto ruhiger zu verharren; die einzige Kraft, die hierbei auftritt und von der man einen schädigenden Einfluß auf das Bakterienleben erwarten könnte, ist der durch die Centrifugirung im Wasser erzeugte Druck[3]) und nicht die Bewegung. Ich werde auf die Poehlschen Versuche weiter unten zurückkommen.

---

[1]) Dr. A. Poehl, Chemische und bakteriologische Untersuchungen betreffend die Wasserversorgung St. Petersburgs. Petersburg 1884. S. 24.

[2]) cf. Kubel-Tiemann-Gärtner. Lehrbuch der Wasseruntersuchung. 1889. S. 536—552.

[3]) cf. Klebs. Die allgemeine Pathologie. I. Theil. 1887. S. 180.

Digitized by Google

Die zweite und für uns wichtigste Mittheilung stammt von Bang[1]) aus dem Jahre 1885. Diesen ausgezeichneten dänischen Forscher führten seine Untersuchungen über die Infektionsfähigkeit „tuberkulöser Milch" zu diesbezüglichen Beobachtungen und Versuchen. Da die Milch beim Centrifugiren abgesehen vom Aufrahmen noch eine Reinigung durch Ausschleudern des Milchschmutzes erfährt, stellte sich bei ihm die Frage ein, ob nicht vielleicht auch wenigstens ein guter Theil der Tuberkelbacillen auf dieselbe Weise ausgeschleudert würde. „Um dies zu untersuchen," fährt er fort, „wurden in einer Probecentrifuge kleine Cylindergläser mit hochgradig natürlich-tuberkelbacillenhaltiger Milch eingesetzt und eine Stunde lang centrifugirt (60 000 Umdrehungen des Cylinders). Dadurch wurde die Sonderung der Milch in Rahm, gereinigte abgerahmte Milch und schmutzigen Bodensatz sehr genau durchgeführt. Der Rahm wurde vorsichtig entfernt und mit Pipetten nahmen wir Proben von der abgerahmten Milch herauf, und schließlich wurde der Bodensatz mit einer geringen Menge destillirten Wassers aufgeschwemmt."

„In zwei verschiedenen Versuchsreihen (5. und 17. Juni 1884) wurden nun jedesmal zwei Kaninchen mit dem Bodensatze und zwei andere mit der Milch subkutan oder in die Bauchhöhle hinein injicirt. Gleichzeitig nahm ich Trockenpräparate der angewendeten Flüssigkeiten. Durch Untersuchung derselben fand ich nun gleich, daß wirklich der bei weitem größte Theil der Tuberkelbacillen herausgeschleudert war; im Bodensatze fanden sie sich nämlich in sehr bedeutender Menge. In der abgerahmten Milch fand ich anfänglich gar keine, zuletzt traf ich doch auch hier ein vereinzeltes Exemplar und gar im Rahme fand ich einen einzigen Bacillus. (Ich möchte hier die Bemerkung einschieben, daß die Bacillen meist zu den Lymphzellen geknüpft sind, d. h. scheinbar in ihrem Protoplasma eingelagert sind. In einem Bodensatzpräparate fand ich einmal nicht weniger als 20 Bacillen in einem Zellkörper eingeschlossen."

„Schon die mikroskopische Untersuchung der Milch zeigt demnach, daß das Centrifugiren nicht genügt, um die Milch völlig von den Tuberkelbacillen zu befreien. Es muß aber doch immer vortheilhaft sein, wenn letztere von einem großen Theil des Giftes befreit wird."

„Das Resultat der Impfungen war nun folgendes: In der ersten Versuchsreihe wurde das eine der mit dem Bodensatz injicirten Kaninchen sehr bald von einer diffusen septischen Pflegmone ergriffen und starb nach 23 Tagen. Keine mit bloßem Auge sichtbaren Spuren tuberkulöser Ablagerungen. Das andere Kaninchen starb etwa 14 Tage später an einer äußerst heftigen Miliartuberkulose, die von etwas entzündlicher Exsudation in der Bauchhöhle begleitet war."

„In der anderen Versuchsreihe entwickelte sich auch eine sehr bedeutende Tuberkulose an den mit dem Bodensatz injicirten Thieren. Dieselben starben resp. wurden sterbend geschlachtet am 9. und 10. August, d. h. nach etwa 8 Wochen."

„Von den mit abgerahmter Milch eingeimpften vier Kaninchen wurden zwei

---

[1]) B. Bang. Ueber die Euterтuberkulose der Milchkühe und über „tuberkulöse Milch". Vortrag gehalten auf dem internationalen medizinischen Kongreß zu Kopenhagen. Deutsche Zeitschrift für Thiermedizin. 11. Bd. 1885. S. 62—64.

Digitized by Google

(eins von jeder Reihe) am 9. August getödtet. Sie zeigten sich beide ziemlich stark tuberkulös, waren jedoch nicht so abgemagert, wie die mit Bodensatz geimpften. Das 3. Kaninchen (geimpft am 17. Juni) starb an generalisirter Tuberkulose den 29. August, das vierte (geimpft am 5. Juni) erst den 5. September. Bei diesem letzten Thiere bildete die tuberkulöse Neubildung in den verschiedenen Organen verhältnißmäßig große, d. h. langsam entwickelte Knoten. Das Gift zeigte sich demnach wohl noch stark genug, seine Wirksamkeit war aber doch durch die Centrifugirung unzweifelhaft etwas abgeschwächt."

Diese letztere Annahme einer Abschwächung des Giftes durch die Centrifugirung dürfte nicht ganz gerechtfertigt sein. Denn ebenso wie die Tuberkelbacillen der Magermilch waren die des Milchschlammes der Centrifugirung unterworfen gewesen und trotzdem hatten sie „äußerst heftige Miliartuberkulose" und „sehr bedeutende Tuberkulose" mit tödtlichem Ausgang in 6—8 Wochen hervorgerufen.

Die unzweifelhaft richtige Erklärung der verschiedenen Ergebnisse dieser Impfversuche ist heutzutage durch die Untersuchungen von Hirschberger,[1]) Gebhardt[2]) und Wyssokowitsch[3]) gegeben, wonach die Schnelligkeit des Verlaufs einer Tuberkulose wesentlich von der Menge der eingeführten Bakterien abhängig ist; sonach mußte nothwendigerweise die Magermilchtuberkulose längere Zeit zur Entwickelung brauchen, als die Milchschmutztuberkulose, da in der Magermilch sich nur mit Mühe ein Bacillus auffinden ließ, während im Milchschmutz sie in sehr bedeutender Menge vorhanden waren.

In zwei späteren Veröffentlichungen[4]) theilt Bang noch Versuche mit centrifugirter aus tuberkulöser Milch gewonnener Sahne mit: „Zwei Kaninchen wurde ungefähr 1 ccm derselben unter die Haut eingespritzt. Als sie nach Verlauf von 3 Monaten getödtet wurden, fanden sich an den Impfstellen große käsige, theilweise eitrig zerfallende Knoten und in den inneren Organen zerstreute Tuberkel." Danach stellte er Impfversuche sowohl mit saurer, als süßer Sahne von tuberkulöser Milch an, welche durch Aufrahmen in Folge 2tägigen Stehens in Schüsseln gewonnen war. In beiden Fällen gingen die Thiere — je zwei Kaninchen — an Tuberkulose ein, bezw. wurden bei der Tödtung als tuberkulös befunden. Auch bei Versuchen mit Butter, welche aus solcher Sahne hergestellt war, gingen die geimpften Thiere tuberkulös zu Grunde.

Gelegentlich eines Vortrags auf der 62. Naturforscherversammlung in Heidelberg erwähnte O. Wyß[1]) eine hierher gehörende Untersuchung, die er in Gemeinschaft mit

---

[1]) Hirschberger, Experimentelle Beiträge zur Infektiosität der Milch tuberkulöser Kühe. Deutsches Archiv f. klin. Medicin. Bd. 44. 1889. Seite 500.

[2]) Gebhardt, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Verdünnung auf die Wirksamkeit des tuberkulösen Giftes. Virchow's Archiv. Bd. 119, S. 127.

[3]) Wyssokowitsch, Ueber den Einfluß der Quantität der verimpften Tuberkelbacillen auf den Verlauf der Tuberkulose bei Kaninchen und Meerschweinchen. Vortrag gehalten auf dem X. internationalen med. Kongresse zu Berlin. Referat cf. Cbl. f. Bakteriologie 1891. 9. Band, S. 144.

[4]) Bang, Die Tuberkulose unter den Hausthieren in Dänemark. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. Bd. 16. 1890. S. 401. Bang, Ueber tuberkulöse Milch. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin Bd. 17. 1890. S. 1.

Digitized by Google

Dr. Roth ausgeführt hatte. Da ihnen eine Centrifuge für Laboratoriumszwecke nicht zur Verfügung stand, bezogen sie Centrifugenschlamm und centrifugirte Milch aus einer Molkerei. Mittelst Gelatineplatten bestimmten sie die Bakterienzahl je in einer Platinöse centrifugirter Milch und Milchschlamm und der Kontrole halber in drei Oesen centrifugirter Milch zusammen. Das Ergebniß war, daß eine Oese Milchschlamm 32 054 Keime enthielt, eine Oese centrifugirter Milch 4 648, und drei Oesen derselben 14 606 Keime. „So sehr wenig diese Versuche auf Genauigkeit Anspruch machen können," fügt Wyß hinzu, „so sehr überraschte doch die Uebereinstimmung der 2. und 3. Bestimmung, und unzweifelhaft geht aus dieser Bestimmung die Thatsache hervor, daß in der That beim Centrifugiren der Milch eine große Masse Bakterien in den Milchschlamm übergeht, eine nicht unerhebliche Menge dagegen in der centrifugirten Milch zurückbleibt."

Zu den nachstehenden Versuchen, die ich auf der von Herrn Regierungsrath Dr. Ohlmüller geleiteten hygienischen Abtheilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ausführte, gebrauchte ich eine im Gesundheitsamt seit längerer Zeit vorhandene Handcentrifuge, die umgeändert mittelst Riemenübertragung an einen Gasmotor angeschlossen werden konnte und 2000—4000 Umdrehungen in der Minute lieferte. Das Centrifugenrad, dessen Durchmesser 50 cm betrug, stand, um eine wagrechte Axe sich drehend, senkrecht, und hatte einen Ausschnitt, in welchen ein starkwandiges, dickes Reagensrohr vom 17 cm Länge und 2,4 cm Durchmesser eingesetzt und befestigt werden konnte, das die zu centrifugirende Flüssigkeit enthielt. Das Anhalten der Centrifuge nach beendetem Versuch in der Weise, daß das Reagensrohr dabei senkrecht zu stehen kommt mit dem Boden nach unten unter Vermeidung eines Durchschüttelns der Flüssigkeit, muß natürlich bei einer so beschaffenen Centrifuge mit besonderer Aufmerksamkeit ausgeführt werden, und darf der Versuch bei einem etwaigen Mißlingen desselben nicht als gültig angesehen werden.

Sämmtliche Bakterienaufschwemmungen wurden aus nicht verflüssigten Reinkulturen, meist Agarkulturen durch vorsichtiges Abtragen der Bakterienhaut und Eintragen in sterilisirtes destillirtes Wasser angelegt und nach gründlicher Vertheilung in demselben durch ein sterilisirtes Papierfilter filtrirt, so daß das Filtrat eine wirkliche Suspension darstellte, in der die Bakterien in feinster Weise vertheilt waren und sich keine gröberen Bakterienklumpen vorfanden.

Von einer solchen Suspension wurden gewöhnlich zwei sterilisirte Röhren mit je 30 ccm gefüllt, wovon die eine sofort centrifugirt wurde, während ich die andere, um die Ausschleuderungswirkung mit der Absetzwirkung vergleichen zu können, 1—4 Tage lang ruhig stehen ließ. Nach Beendigung des Centrifugirungsversuches wurde mit jedesmal gewechselten sterilisirten Vollpipetten 1 ccm der nicht centrifugirten Suspension, ferner je 1 ccm von Oben, von der Mitte und von Unten der centrifugirten Suspension entnommen und in je einem Kölbchen mit je 50 ccm sterilisirten destillirten Wassers verdünnt. Von diesen Verdünnungen wurden mit sterilen graduirten Pipetten

---

[1]) Wyß, Ueber Milchschlamm und darin sich findende pathogene Mikroorganismen. Tagebl. d. 62. Naturforscherversamml. 1890. S. 501.

Digitized by Google

wie sie bei der Wasseruntersuchung gebräuchlich sind, 0,05 ccm nach der üblichen Methode zu Koch'schen Gelantineplatten verarbeitet. Die Zahl der auf einer Platte gewachsenen Kolonien mit 1000 multiplicirt giebt die Zahl der in einem Kubikcentimeter Originalsuspension bezw. in einem Kubikcentimeter von Oben, von der Mitte, von Unten enthaltenen Keime an. Sehr häufig wurden der Kontrole halber gleichzeitig mit diesen Platten solche von 0,1 ccm Verdünnung angelegt.

Zunächst mußte festgestellt werden, ob die Centrifugirung, sei es nun durch Bewegung, oder Druck, oder sonst etwas, im Stande wäre, einen Einfluß auf die Wachsthumsfähigkeit der Bakterien im Sinne Poehl's auszuüben oder die Giftigkeit der Bakterien zu vermindern.

Hierzu stellte ich folgenden Versuch an: ich bereitete mir eine filtrirte Aufschwemmung von Milzbrandsporen aus Kartoffelkulturen, welche vier Tage bei 36° gezüchtet worden waren, ebenso eine Aufschwemmung von Milzbrandbacillen aus achttägigen bei Zimmertemperatur gewachsenen Agarkulturen; von diesen beiden impfte ich je eine Maus und legte dann sofort unter Benutzung der oben beschriebenen Verdünnungsmethode aus 0,05 ccm der Verdünnung je eine Gelatineplatte an. Dann wurden beide Suspensionen je eine Stunde centrifugirt, wobei sich in beiden Röhren ein deutlicher Bodensatz aus zusammengeballten Bakterien bildete. Durch starkes Schütteln wurde nunmehr wieder eine gleichmäßige Suspension hergestellt, davon wieder je eine Maus geimpft und mit derselben Verdünnung Gelatineplatten angelegt.

Die nach drei Tagen vorgenommene Zählung ergab, daß auf der Platte aus Milzbrandsporensuspension vor der Centrifugirung 8755 Keime gewachsen waren — im ccm Suspension sich also 1000 mal mehr befanden, — nach der Centrifugirung 8500 Keime. Die Platten aus der Bacillensuspension enthielten vor der Centrifugirung 3900 Keime, nach der Centrifugirung 4000 Keime.

Von den geimpften Thieren starben drei am zweiten Tag — die beiden mit Sporen geimpften und eine der mit Bacillen geimpften — die vierte am dritten Tage, alle an Milzbrand, wie die mikroskopische Untersuchung ergab.

Aus diesem Versuch geht hervor, daß eine Einwirkung auf die Lebensfähigkeit, wie auf die Giftigkeit der Bakterien durch einstündiges Centrifugiren bei 2000 bis 4000 Umdrehungen in der Minute nicht stattfindet. Die in vorstehendem Versuch vorkommenden Schwankungen in der Zahl der Keime auf den verschiedenen Platten bewegen sich durchaus in erlaubten Grenzen, wie auch die ungleiche Krankheitsdauer bei den Mäusen ein gewöhnliches Ereigniß ist.

Trotzdem habe ich keine Ursache an der Richtigkeit der Poehl'schen Beobachtungen zu zweifeln, nur erklären sich dieselben, wie ich gleich nachweisen werde, durch die ausschleudernde Wirkung des Centrifugirens auf die Bakterien in wässrigen Suspensionen. Es ist auch erklärlich, daß Poehl die Beobachtung dieser Wirkung entgangen ist, da er nur sehr dünne Bakteriensuspensionen anwandte, bei welchen der ausgeschleuderte Bakterienbodensatz makroskopisch kaum sichtbar ist.

Die Möglichkeit einer Ausschleuderung in Wasser suspendirter Körper — in unserem Falle also der Bakterien — hängt, wie ich bereits oben erwähnt habe, von dem Unterschied zwischen dem spezifischen Gewicht der Bakterien und dem des Wassers ab; dasselbe

Digitized by Google

gilt von der Fähigkeit der Bakterien im Wasser niederzusinken. Ueber letzteren Punkt ist bereits vielfach gearbeitet worden und verweise ich in dieser Beziehung auf die eingehenden Erörterungen und Untersuchungen Gärtner's[1]) und B. Krüger's[2]) sowie auf die neuesten Beobachtungen Rubner's[3]). Aus diesen geht hervor, daß ein Niedersinken der im Wasser natürlich vorkommenden Bakterien bei ruhigem Stehen regelmäßig eintritt; ebenso sicher ist aber nach den Untersuchungen Gärtner's erwiesen, daß bei Anwendung von Reinkulturen Bakterienarten gefunden werden, welche keine Neigung zum Absetzen zeigen. Nun ist das spezifische Gewicht der verschiedenen Bakterien nicht gleich; die Zahlen, die Rubner bei einigen derselben gefunden, bewegten sich zwischen 1,038 und 1,0651 spezifisches Gewicht; außerdem schwankt dasselbe noch etwas je nach dem Alter und der Kulturart der betreffenden Bakterien und die quellbare Hülle dürfte es bei manchen noch mehr verändern bezw. leichter machen. Auch ist bei der Frage des Sedimentirens neben dem Gewicht die vielen Bakterien eigenthümliche Ausrüstung mit Bewegungsorganen und die dadurch stattfindende selbständige Bewegung in Betracht zu ziehen, welche wohl geeignet sein dürfte, ein Niedersinken zu verhindern. Gleichfalls nicht ohne Wirkung auf ein Absitzen der Bakterien sind nach Krüger's Untersuchungen die natürlicherweise im Wasser sich vorfindenden gröberen Schmutztheilchen und, da meine weiteren Untersuchungen mich zu Versuchen mit Milch führen mußten, die selbst eine natürliche Suspension ist, so wahr auch dieser Punkt zu beachten.

Um allen diesen Anforderungen, die für das Ausschleudern ebenso wie für das Niedersinken Geltung haben, möglichst gerecht zu werden, verwandte ich zu meinen Versuchen nur Reinkulturen, die gleich alt und unter gleichen Wachsthumsbedingungen gezüchtet waren, so daß ich bei jedem Versuch gleiches Gewicht und gleiche Bewegungsfähigkeit hatte. Außer den reinen Suspensionen centrifugirte ich noch solche, denen als Sinkstoffe auf die Röhre ca. 2 ccm Schlemmkreide, oder gepulverte Knochenkohle oder gepulverter Koaks zugesetzt war.

Eine zweite Reihe so beschickter Röhren mit reiner Suspension und mit Zusätzen wurde gleichzeitig zum Sedimentiren im Eisschrank aufgestellt.

Um mit dem Einfachsten den Anfang zu machen, begann ich den Versuch mit unbeweglichen Bakterien; es waren dies Milzbrandsporen (4tägige Kartoffelkulturen bei 36,5° gehalten), Milzbrandbacillen, Prodigiosus, Staphylococcus aureus (je 8tägige Agarkulturen bei Zimmertemperatur) und Tuberkelbacillen (6wöchige Glycerinagarkulturen der 110. noch voll virulenten Generation der ersten Koch'schen Kultur bei 36,5°.) Da ein Plattengießen auch mit Glycerinzuckeragar bei Tuberkelbacillen nicht zum Ziele führte, mußte ich mich bei diesen begnügen, von Oben, Mitte und Unten der Röhre je einen Tropfen auf einem Deckglas unter Zusatz einer Platinöse Blutserum eintrocknen zu lassen, zu färben und die Bacillen im Gesichtsfeld zu zählen. Auch die Herstellung der Suspension ist bei den Tuberkelbacillen schwierig, da in den trockenen

---

[1]) a. a. O.

[2]) B. Krüger. Physikalische Einwirkung von Sinkstoffen auf die im Wasser befindlichen Mikroorganismen. Zeitschrift für Hygiene. Band 7. 1889. Seite 86.

[3]) Rubner. Beitrag zur Lehre von den Wasserbakterien. Archiv für Hygiene. Bd. 11. S. 365.

Digitized by Google

Schuppen der Kultur dieselben fest aneinanderkleben und dem Vertheilen in Wasser nachdrücklich Widerstand leisten; erst Durchschütteln mit sterilisirten Porzellanschroten führte mich zum Ziel.

Das Resultat dieser Untersuchung ist in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle I.

Datum	Name d. suspend. Mikroorganismen.	Zusatz	Dauer		Zahl der Bakterien in 1 ccm von			
			d. Centrifugirens	der Absetzung	Origin. Susp.	Oben	Mitte	Unten
20. 10. 1890	Prodigios.	—	10 Min.	—	1 950 000	1 575 000	1 900 000	2 835 000
" "	" "	Kreide	10 "	—	" "	756 000	2 540 000	3 150 000
" "	" "	—	—	3 Tage	" "	1 140 000	2 280 000	5 520 000
" "	" "	Kreide	—	3 "	" "	780 000	1 500 000	2 100 000
" "	" "	Kohle	—	3 "	" "	1 420 000	1 020 000	5 640 000
29. 10. 1890	Staph. aureus	—	15 Min.	—	14 175 000	11 340 000	15 200 000	79 380 000
" "	" "	Kohle	15 "	—	" "	10 260 000	11 200 000	27 000 000
" "	" "	Kreide	15 "	—	" "	12 420 000	13 000 000	46 800 000
2. 12. 1890	Milzbrandbacillen	—	5 "	—	1 100 000	900 000	1 000 000	1 850 000
" "	" "	—	—	24 Std.	" "	850 000	1 450 000	1 800 000
4. 12. 1890	Milzbrand-Sporen	—	45 Min.	—	4 000 000	600 000	4 200 000	80 000 000
" "	" "	—	—	3 Tage	" "	650 000	5 000 000	75 000 000
12. 12. 1890	Tuberkelbacillen	—	10 Min.	—	c. 50	10—15	20—25	c. 1000 u. mehr.
" "	" "	—	—	2 Tage	c. 50	10—15	20—25	c. 1000 u. mehr.

Diese Versuche zeigen, daß alle Suspensionen eine Ausschleuderung erfahren haben und ebenso bei ruhigem Stehen einen Bodensatz bilden. Der Zusatz von Sinkstoffen gab bei unserer Versuchsanordnung in einzelnen Fällen wohl einen deutlichen Unterschied gegenüber den Suspensionen ohne Zusatz, aber die Resultate waren nicht konstant; auch kam es z. B. bei Kohlezusatz vor, daß Oben mehr Bakterien als in der Mitte zu finden waren, offenbar bedingt durch lufthaltige Kohletheilchen, welche nach oben stiegen und Bakterien mit sich rissen. Die Abmessung des zur Verdünnung nöthigen ccm Kohle- oder Kreide-Bodensatzes wurde in kleinen genau einen ccm haltenden Glasgefäßen vorgenommen, die nach Füllung in 50 ccm Wasser geworfen wurden und durch Schütteln ihren Inhalt an das Wasser abgaben.

Bei Betrachtung der Tuberkelbacillenpräparate fiel ein Punkt ganz besonders in die Augen, daß nämlich trotz Verschütteln mit Porzellanschroten und Filtration Bacillenkonglomerate, bestehend oft aus mehr als hundert Bacillen, in die Suspension übergingen, die alle nach der Centrifugirung Unten gefunden wurden, während Oben und in der Mitte nur vereinzelte Bacillen vorkamen.

Von beweglichen Bakterien stellte ich Versuche an mit Bacillus megatherium, Bacillus der rothen Milch (Hüppe), Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Typhusbacillus und Spirillum Cholerae asiaticae, sämmtlich 8tägige bei Zimmertemperatur gehaltene Agarkulturen mit Ausnahme des Typhusbacillus, der auf Gelatine gezüchtet wurde.

Digitized by Google

Tabelle II.

Datum	Name des susp. Mikroorg.	Zusatz	Dauer d. Centrifugirung	Dauer der Absetzung	Zahl der Bakterien in 1 ccm von Origin. Susp.	Oben	Mitte	Unten
23. 9. 90	Bac. megather.	—	30 Min.	—	864 000	288 000	—	3 840 000
24. 9. 90	" "	—	15 "	—	2 880 000	1 000 000	960 000	21 120 000
" "	" "	—	45 "	—	" "	192 000	200 000	50 000 000[1]
13. 10. 90	" "	Kohle	15 "	—	105 000	19 000	12 000	870 000
" "	" "	Coaks	15 "	—	" "	37 000	34 000	2 610 000
" "	" "	—	—	48 Std.	" "	296 000	314 000	3 520 000
29. 9. 90	Bak. d. roth. Milch	—	30 Min.	—	30 000	25 000	—	50 000
" "	" "	Kreide	30 "	—	" "	20 000	—	263 000
1. 10. 90	" "	—	1 Std.	—	900 000	875 000	—	2 000 000
" "	" "	Kohle	1 "	—	" "	150 000	—	1 500 000
" "	" "	Kreide	1 "	—	" "	550 000	—	35 000 000
17. 10. 90	" "	—	10 Min.	—	72 000 000	38 115 000	—	108 000 000
" "	" "	Kohle	10 "	—	" "	22 680 000	—	121 000 000
" "	" "	Coaks	10 "	—	" "	42 525 000	—	79 000 000
" "	" "	—	—	3 Tage	" "	1 312 000	19 890 000	54 500 000
" "	" "	Kohle	—	3 "	" "	232 000	14 040 000	15 300 000
" "	" "	Coaks	—	3 "	" "	2 880 000	24 300 000	94 500 000
" "	" "	Kreide	—	3 "	" "	2 280 000	21 600 000	162 000 000
23. 10. 90	Proteus vulg.	—	15 Min.	—	5 400 000	2 500 000	3 348 000	20 856 000
" "	" "	Kohle	15 "	—	" "	4 350 000	5 650 000	20 000 000
" "	" "	Kreide	15 "	—	" "	4 920 000	5 184 000	32 420 000
" "	" "	—	—	48 Std.	" "	65 000	5 420 000	63 000 000
" "	" "	Kreide	—	48 "	" "	38 000	7 276 000	16 038 000
" "	" "	Kohle	—	48 "	" "	2 600 000	1 320 000	52 650 000
28. 10. 90	Proteus mir.	—	15 Min.	—	1 850 000	1 820 000	2 100 000	2 160 000
" "	" "	Kohle	15 "	—	" "	1 814 400	1 930 500	2 622 600
" "	" "	Kreide	15 "	—	" "	1 512 000	2 000 000	3 402 000
" "	" "	—	—	3 Tage	" "	3 510 000	2 100 000	2 376 000
" "	" "	Kreide	—	3 "	" "	2 020 000	1 802 000	3 500 000
" "	" "	Kohle	—	3 "	" "	1 990 000	1 542 000	1 600 000
1. 11. 90	Typhusbacillen	—	15 Min.	—	2 430 000	2 670 900	2 494 800	6 930 000
" "	"	Kohle	15 "	—	" "	1 701 000	1 644 300	3 240 000
" "	"	Kreide	15 "	—	" "	1 953 000	2 268 000	3 050 000
" "	"	—	—	4 Tage	" "	308 000	1 435 000	14 100 000
" "	"	Kreide	—	4 "	" "	1 134 000	2 140 000	7 630 000
" "	"	Kohle	—	4 "	" "	36 000	1 638 000	6 480 000
7. 11. 90	Choleraspirillen	—	10 Min.	—	39 600 000	32 090 000	29 512 000	57 020 000
" "	"	Kreide	10 "	—	" "	31 680 000	45 000 000	50 000 000
" "	"	Kohle	10 "	—	" "	25 350 000	16 000 000	64 000 000
" "	"	—	—	4 Tage	" "	35 500 000	35 000 000	35 500 000
" "	"	Kreide	—	4 "	" "	37 800 000	37 300 000	37 800 000

Diese Ergebnisse sind von ganz besonderer Bedeutung, denn sie zeigen einmal, daß die verschiedenen Bakterien sich verschieden verhalten, andererseits beweisen sie aber, daß auch mit Eigenbewegung begabte Bakterien ausgeschleudert werden und bei ruhigem Stehen sich absetzen. Dies gilt für Megatherium,

[1]) Platte größtentheils verlaufen.

Digitized by Google

rothe Milch, Proteus vulgaris und Typhusbacillus, während Proteus mirabilis und Choleraspirillen suspendirt blieben. Auch hier hatten die Sinkstoffe keinen deutlichen Einfluß; ich bin aber weit entfernt, aus diesem Ergebniß allgemeine Schlüsse über die Wirkung der Sinkstoffe ziehen zu wollen, dazu müßte die Zahl der Versuche größer sein und mit mehr Abwechslung in der Anordnung, namentlich auch in größeren Gefäßen ausgeführt werden. Auch der Erfolg der Ausschleuderungs- und Sedimentirungsversuche mit reinen Suspensionen kann nicht ohne Weiteres zu einem allgemeinen Gesetz für jeden Koncentrationsgrad, d. h. für jede beliebige Zahl von Bakterien im ccm der Suspension herangezogen werden, er beweist zunächst nur, daß bei der angewandten Versuchsanordnung und Koncentration eine Sedimentirung eintritt und eintreten muß. Daß freilich auch bei weniger Bakterien im ccm dasselbe Gesetz Geltung haben wird, ist sehr wahrscheinlich und die Versuche Poehl's können dafür als Beweis herangezogen werden, doch dürfte dies noch durch weitere Versuche zu erhärten sein. Da mein Ziel die Untersuchung der Verhältnisse in der Milch war, begnügte ich mich mit einer Versuchsanordnung, die den natürlichen Verhältnissen derselben möglichst ähnlich war.

Ehe ich zu eigenen Versuchen mit Centrifugirung von Milch überging, war es wünschenswerth und zweckmäßig, das diesbezügliche Verhalten in der Praxis zu untersuchen. Ich wandte mich an die durch ihre hervorragenden Leistungen bekannte C. Bolle'sche Meierei in Berlin mit der Bitte, mir die Entnahme von Milch an der Schleudertrommel zu gestatten, was mir in zuvorkommendster Weise gewährt wurde.

Dreimal habe ich dort Milchproben entnommen, je ein Reagensglas voll der in die Trommel einlaufenden Vollmilch und der auslaufenden Sahne und Magermilch; zweimal wartete ich das Ende der Separation ab zur Gewinnung von Milchschmutz; einmal habe ich die ganze Menge desselben behufs Wägung und Messung entnommen; es waren durch diese Centrifuge 600 Liter Milch gegangen.

An dem Milchschmutz lassen sich deutlich zwei Arten unterscheiden: eine grauweiße, lederartige, zähe Haut, welche als gleichmäßiger Ueberzug an der Innenwand der Trommel gefunden wird und fast ausschließlich aus natürlichen Milchbestandtheilen und Formelementen verschiedener Art, größerer und kleinerer Zellen, Körnchenkugeln und Fibrin besteht, und zweitens eine grünliche, zähschmierige Masse, welche auf dem Boden der Trommel liegt und mikroskopisch viel Pflanzentheile aufweist, welche ihre Anwesenheit einer Verunreinigung durch Kuhmist verdanken.

Die entnommenen Substanzen wurden sofort verarbeitet; von den Milchproben wurde 1 ccm wie in den obigen Versuchen mit 50 ccm Wasser verdünnt und von 0,05 ccm der Verdünnung Platten gegossen; die übrige Vollmich wurde zum Aufrahmen ruhig gestellt. Von den zwei Milchschmutzarten wurde unter Vermeidung von Luftblasen bei der Einfüllung je eines der oben erwähnten kleinen gläsernen, sterilisirten Meßgefäßchen gefüllt, die genau 1 ccm faßten, und Glas sammt Inhalt in einem Mörser, der vorher ausgekocht war, unter allmählichem Zugießen mit 50 ccm Wasser sorgfältig verrieben; auch hiervon wurde mit 0,05 ccm Platten gegossen.

Die nachstehende Tabelle enthält die Resultate der Untersuchung:

Digitized by Google

Tabelle III.

Tag der Milchentnahme in der Bolle'schen Meierei	Aufrahmungszeit der zum Absitzen aufgestellten übrigen Vollmich	Zahl der Bakterien in 1 ccm				
		Vollmich	Sahne	Magermilch	Milchschmutz I	Milchschmutz II
22. 7. 90	—	3 960 000	9 250 000	2 700 000	—	—
15. 9. 90	—	1 464 000	3 840 000	480 000	1 728 000	2 592 000
„ „	24 Stunden	—	12 960 000	3 456 000	—	—
12. 1. 91	—	2 050 000	8 500 000	700 000	10 500 000	29 700 000
„ „	24 Stunden	—	10 420 000	3 500 000	—	—

Wie erwartet, fand sich eine große Menge von Keimen auf den Platten, welche mit Milchschmutz beschickt waren; aber ganz überraschend ist die Thatsache, daß eine sehr beträchtliche Zahl derselben sich in der Sahne vorfindet, welche sogar wie im zweiten Fall die der im Milchschmutz befindlichen übersteigen kann. Die Originalplatten des zweiten Versuchs sind auf Tafel X abgebildet; es sind einfache direkte Abdrücke der Gelatineplatten auf Licht-empfindliches Papier im Sonnenlicht, die für unsere Zwecke vollkommen genügend ein anschauliches Bild der relativen Bakterienzahl in den einzelnen Centrifugenerzeugnissen abgeben. Dabei läßt sich zugleich, allerdings nur in geringem Grade, eine gewisse Scheidung einzelner Bakterienarten bemerken. So wuchsen aus dem misthaltigen Milchschmutz neben Bakterien auch zahlreiche Schimmelpilze, die verschwommenen weißen Stellen des Abdruckes, welche auf den anderen Platten nicht vorkommen; aus der Sahne entwickelten sich mit Vorliebe zahlreiche, die Gelatine verflüssigende Bacillenkolonien, die weißen Kreisflächen der Abdrücke, die ganz auffallender Weise trotz der hohen Bakterienzahl in dem zellenhaltigen Milchschmutz nur selten zu finden sind; Vorkommnisse, die auf eine Verschiedenwerthigkeit der verschiedenen Bakterienarten gegenüber der Centrifugirung hindeuten.

Betrachtet man nun diese Zahlenresultate genauer und rechnet sich die absoluten Zahlen aus, so bekommt die Sache eine wesentlich andere Gestaltung. Ich lege dieser Berechnung den dritten für die Sahne am günstigsten ausgefallenen Versuch vom 12. Januar 1891 zu Grunde, in welchem mir auch die ganze Milchschmutzmenge zur Verfügung stand. Die letztere betrug 400 g, welche in Wasser geworfen 370 ccm verdrängten; da in der Bolle'schen Meierei aus der Vollmich durchschnittlich 20% Sahne und 80% Magermilch gewonnen werden, so hatten also die 600 Liter Vollmilch 120 Liter Sahne, 480 Liter Magermilch und 0,370 Liter Milchschmutz gegeben, oder 1 Liter Vollmilch 200 ccm Sahne, 800 ccm Magermilch und 0,6 ccm Milchschmutz. Danach und nach der Zahl der gefundenen Bakterienkeime gerechnet enthielt 1 Liter Vollmilch 2050 Millionen Keime, die daraus erhaltenen 200 ccm Sahne, 1700 Millionen, die 800 ccm Magermilch 560 Millionen und die 0,6 ccm Milchschmutz — nach der höchst gefundenen Zahl 29 700 000 Keime pro Kubikcentimeter gerechnet — rund 18 Millionen. Von einer bakteriellen Reinigung der Milch durch das Centrifugiren kann also nicht die Rede sein, denn bei 2050 Millionen Keime kommen 18 Millionen, die mit dem Milchschmutz entfernt werden, nicht in Betracht. Die überwiegende Zahl der in der Milch befindlichen Bakterien, etwa drei

Digitized by Google

Viertel, gehen beim Centrifugiren mit den Fettkügelchen in die Sahne, während ein Viertel in der Magermilch zurückbleibt. Dasselbe gilt für das Aufrahmen durch ruhiges Stehenlassen. Es wird also in der Milch durch die nach oben steigenden Fettröpfchen das bei den wässerigen Suspensionen gefundene Verhalten geradezu in das Gegentheil verkehrt.

Dasselbe Resultat habe ich bei meinen im Kaiserlichen Gesundheitsamte mit der oben erwähnten Centrifuge angestellten Versuchen erhalten mit einer einzigen ziemlich vollkommenen Ausnahme.

Es ist dabei vorauszuschicken, daß in den 30 ccm Milch, welche ich in den erwähnten Röhren centrifugirte, selbstverständlich absolut nur eine kleine Menge Milchschmutz sich befindet — berechnet nach 0,6 ccm im Liter nur 0,018 ccm — und somit auch nur wenig ausgeschleudert werden kann. Man wird also bei Entnahme eines Kubikcentimeters Bodensatz diesen nur mit Magermilch verdünnt in die aufsaugende Pipette erhalten, und in Folge dessen werden weniger Kolonien auf der damit beschickten Gelatineplatte wachsen, als auf einer, die mit unverdünntem Milchschmutz beschickt ist, wie solcher von einer Bolle'schen Schleudertrommel geliefert wird, durch welche 600 und mehr Liter gegangen sind. Die Scheidung der Milch in Sahne und Magermilch gelang mit unserer Centrifuge rasch und vollkommen.

Nachdem ich einige Vorversuche mit der käuflichen Bolle'schen Vollmich angestellt hatte, und dabei eine mit den oben erwähnten Versuchen übereinstimmende Vertheilung der Milchbakterien durch unsere Centrifuge gefunden hatte, ging ich an die Untersuchung von Vollmilch, welche mit Milzbrandbacillen, Milzbrandsporen, Typhusbacillen, Choleraspirillen und Tuberkelbacillen versetzt war.

Die Vollmilch wurde vor dem Versuche 10 Minuten lang im Wasserbad auf 70° erhitzt und dann schnell abgekühlt, wodurch der natürliche Gehalt an Bakterien auf etwa 100 Keime im Kubikcentimeter herabgedrückt wurde. Ein längeres Sterilisiren bei 100° darf nicht stattfinden, weil dadurch die Aufrahmfähigkeit der Milch beeinträchtigt und durch Gerinnungsprozesse der Bodensatz vermehrt wird. Von dieser pasteurisirten Milch wurden ebensolche Aufschwemmungen gemacht, wie bei den wässerigen Suspensionen; die Tuberkelbacillen wurden mit Porzellanschroten durchgeschüttelt. Ein Filtriren der Aufschwemmung darf nicht stattfinden, da hierdurch zu viel Rahm zurückgehalten würde; ich ließ die Aufschwemmung einige Minuten absitzen, um jedenfalls die gröberen Bakterienkonglomerate nicht zu bekommen und goß dann die zum Centrifugiren und Absitzen bestimmte Milch oben ab. Neben einem Centrifugirversuch machte ich stets einen Versuch mit gewöhnlichem Aufrahmen durch Aufstellen einer Röhre im Eisschrank. Die Resultate ergeben sich aus folgender Tabelle:

(Siehe die Tabelle auf Seite 281.)

Wie die gewöhnlichen Milchbakterien so verhalten sich also auch Milzbrandsporen, Milzbrandbacillen, Typhusbacillen und Choleraspirillen; weitaus die größte Menge geht sowohl beim Centrifugiren, wie beim Aufrahmen durch ruhiges Stehen in die Sahne über. Wie sehr das Verhalten der Bakterien in der Milch gegenüber dem in wässrigen Suspensionen verändert ist, zeigen die Abbildungen auf Tafel XI, welche die

Digitized by Google

Tabelle IV.

Datum	Name des suspendirten Mikroorganismus	Dauer des Centrif.	Dauer der Aufrahmung	Zahl der Bakterien in 1 ccm Vollmich	Sahne	Magermilch	Unten
16. 12. 90	Milzbrand-Sporen	25 Min.	—	490 000	1 470 000	284 000	720 000
„ „	„	—	48 Std.	„ „	1 230 000	375 000	680 000
8. 1. 91	Milzbrand-Bacillen	25 Min.	—	8 520 000	35 000 000	1 650 000	9 380 000
„ „	„	—	48 Std.	„ „	84 000 000	9 760 000	25 470 000
„ „	Typhusbacillen	20 Min.	—	250 000	1 200 000	70 000	700 000
„ „	„	—	48 Std.	„ „	2 374 000	640 000	1 220 000
„ „	Choleraspirillen	25 Min.	—	3 960 000	19 000 000	450 000	1 800 000
„ „	„	—	48 Std.	„ „	12 000 000	200 000	1 000 000
10. 1. 91	Tuberkelbacillen	20 Min.	—	ca. 300 im Gesichtsfeld	100—150	100—125	1000—100000
„ „	„	—	24 Std.	do.	100—150	100—125	1000—100000
14. 1. 91	„	—	48 „	ca. 150	20—30	10—15	ca. 1000
„ „	„	—	48 „	ca. 20	ca. 5	ca. 5	ca. 100

Gelatineplatten von Oben, Mitte und Unten einer 2 Tage lang sedimentirten wässrigen Milzbrandsporensuspension darstellt, neben den Platten einer mit Milzbrandsporen versetzten Vollmilch, welche während 2 Tage zum Aufrahmen im Eisschrank gestanden hatte.

Dagegen werden die Tuberkelbacillen in der Hauptsache ausgeschleudert und sinken beim Stehenlassen der Milch zu Boden; doch finden sich vereinzelte Exemplare, selten mehrere beisammen, sowohl in der Sahne als in der Magermilch, während sie im Bodensatz in dicken Klumpen sich vorfinden. Die Erklärung dieser Erscheinung des Ausschleuderns der Tuberkelbacillen in der Milch wird hauptsächlich in der Neigung derselben zum Zusammenbacken zu suchen sein, vielleicht auch in einem hohen spezifischen Gewicht. In natürlich tuberkulöser Milch, die uns nicht zur Verfügung stand, wird dieses Verhalten ebenso, wenn nicht noch mehr ausgesprochen sein, da hier die Bacillen nach Bang meist in Zellen liegen, die schon an und für sich ausgeschleudert werden. Doch kann auch hier nur von einer relativen Reinigung und keineswegs von einer absoluten die Rede sein, denn sowohl Bang wie ich haben in allen Versuchen immerhin noch beträchtliche Mengen in Magermilch und Sahne gefunden.

Die Färbung der Tuberkelbacillen in der Milch ist wegen des Fettgehaltes der letzteren etwas schwierig; ich habe die Deckglaspräparate nicht durch die Flamme gezogen, sondern durch 24stündiges Einlegen in absoluten Alkohol fixirt, das Fett durch eintägiges Behandeln mit Aether entfernt und nach Ziehl gefärbt; die so gewonnenen Präparate ließen nichts zu wünschen übrig.

Die Ergebnisse meiner Untersuchung fasse ich kurz in folgende Sätze zusammen:

1. Ein verderblicher Einfluß des Centrifugirens auf die Lebensfähigkeit oder Virulenz der Bakterien ist nicht vorhanden.

2. Sowohl unbewegliche Bakterien, wie Milzbrandbacillen, Milzbrandsporen, Prodigiosus, Staphylokokkus aureus und Tuberkelbacillen, als auch bewegliche wie Bacillus Megatherium, Bacillus der rothen Milch, Proteus vulgaris und Typhusbacillen werden aus wässrigen Suspensionen theilweise ausgeschleudert und bilden bei 1—4tägi-

Digitized by Google

gem Stehen einen Bodensatz. Proteus mirabilis und Spirillum Cholerae asiaticae werden nicht ausgeschleudert und zeigen auch beim Stehen keine Sedimentirung.

3. Bei der Centrifugirung der Vollmilch, ebenso wie beim Aufrahmen durch Stehen geht weitaus die größte Zahl der in der Vollmilch befindlichen Bakterien in den Rahm über, die übrige Menge bleibt in der Magermilch und nur ein im Ganzen verschwindend kleiner Theil wird mit dem Milchschmutz ausgeschleudert.

Dasselbe Verhalten wie die gewöhnlichen Milchbakterien zeigen Milzbrandsporen, Milzbrandbacillen, Typhusbacillen und Choleraspirillen.

4. Von dieser Regel machen die Tuberkelbacillen eine Ausnahme, die in der Hauptsache ausgeschleudert werden und beim Stehen zu Boden sinken; doch bleibt immerhin noch eine beträchtliche Menge in Milch und Sahne zurück.

Digitized by Google

Die Thätigkeit der im Deutschen Reiche errichteten Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe während des Jahres 1890.

Nach den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Der Erzeugung von Thierlymphe, welche nach dem Bundesrathsbeschluß vom 18. Juni 1885 (§ 372 der Protokolle), betreffend das Impfwesen, an Stelle der Menschenlymphe bei den Impfungen allgemein eingeführt werden soll, dienten in den Jahren 1887: 19, 1888: 20, 1889: 22 und im Berichtsjahre 23 Anstalten.

Die Zusammenstellungen der Berichte über die ersten drei Jahre sind bereits veröffentlicht[1]); im letzten Jahre ist zu den im Vorjahre betriebenen 22 Anstalten noch diejenige in Stettin am 1. September hinzugetreten, so daß in Preußen 6 (Berlin, Halle a. S., Kassel, Königsberg i. Pr., Köln und Stettin), in Bayern 1 (München), in Sachsen 4 (Dresden, Leipzig, Frankenberg und Bautzen), in Württemberg 2 (Stuttgart und Cannstatt), in Baden, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, Sachsen-Weimar, Anhalt, Lübeck, Bremen und Hamburg je 1 (Karlsruhe, Darmstadt, Schwerin, Weimar, Bernburg, Lübeck, Bremen und Hamburg) und in den Reichslanden 2 (Straßburg i. E. und Metz) bestanden. Die weiterhin in Hannover errichtete Anstalt ist erst im Januar 1891 in Betrieb gesetzt worden.

Wie in früheren Jahren versandten die einzelnen Anstalten ihr Erzeugniß auch im Berichtsjahre an Impfärzte anderer als der ihnen zugewiesenen Bezirke. Sachsen-Koburg-Gotha, Schwarzburg-Sondershausen, Reuß ä. L., Reuß j. L. und Sachsen-Meiningen ohne eigene Institute bezogen ihren Bedarf an Lymphe für die öffentlichen Impfungen von der Anstalt in Weimar. Die Anstalt in Schwerin ist Landesimpfinstitut für beide Großherzogthümer Mecklenburg. Außerdeutsche Länder nahmen die deutsche Thierlymphe mehrfach in Anspruch.

1. Allgemeines über die Anstalten.

Das Personal.

Ueber das Personal der Anstalten ergeben die eingegangenen Mittheilungen für das Jahr 1890 Folgendes:

---

[1]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. V. S. 139, Bd. VI. S. 43 und Bd. VII. S. 83.

Digitized by Google

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalt.	Vorsteher der Anstalt.	Assistent der Anstalt.	Thierarzt der Anstalt.	Sonstiges Personal.
		Preußen.			
1	Berlin	Das Personal der Anstalt blieb gegen das Vorjahr unverändert.			
2	Halle a. S.				
3	Kassel				
4	Königsberg i. Pr.				
5	Köln				
6	Stettin	Kreis-Physikus. Dr. Freyer.	Ein Assistenzarzt.	Ein Thierarzt.	Ein Wärter und eine Schreibhülfe.
		Bayern.			
7	München	Derselbe wie im Vorjahre.	Ein approbirter Arzt.	Ein städtischer Thierarzt.	Ein Diener, eine Schreibgehülfin.
		Königreich Sachsen.			
8	Dresden	Das Personal der Anstalt blieb gegen das Vorjahr unverändert.			
9	Leipzig				
10	Frankenberg	Derselbe wie im Vorjahre.	Die Stelle des Assistenten ist durch einen anderen Arzt besetzt worden.	Weitere Aenderungen im Personal sind nicht mitgetheilt.	
11	Bautzen	Keine Aenderung gegen das Vorjahr.			Die Hülfeleistung beim Impfen und Abimpfen lag dem Stallbesitzer ob.
		Württemberg.			
12	Stuttgart	Dieselben wie im Vorjahre.			Die Knechte der beiden Lieferanten warteten die Thiere ab.
13	Cannstatt	Das Personal der Anstalt blieb gegen das Vorjahr unverändert.			
		Baden.			
14	Karlsruhe	Desgleichen.			
		Hessen.			
15	Darmstadt	Desgleichen.			
		Mecklenburg-Schwerin.			
16	Schwerin	Desgleichen.			
		Sachsen-Weimar.			
17	Weimar	Derselbe wie im Vorjahre.	Im Mai und Juni ein junger Mediziner für die Verreibung und Verfüllung der Lymphe.	Der Schlachthaus-Thierarzt.	Wie im Vorjahre.
		Anhalt.			
18	Bernburg	Dr. Wesche.	Ein praktischer Arzt.	Der Schlachthaus-Inspektor.	Ein Heilgehülfe und ein Wärter.
		Lübeck.			
19	Lübeck	Das Personal war das gleiche wie im Vorjahre. Die Oberaufsicht hatte der Physikus Dr. Türk.			

Digitized by Google

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalt.	Vorsteher der Anstalt.	Assistent der Anstalt.	Thierarzt der Anstalt.	Sonstiges Personal.
			Bremen.		
20	Bremen	Ober-Impfarzt Dr. Rothe.	Der erste Thierarzt des Schlachthofes.		2 Gehülfen, zugleich für die Wartung der Impfkälber.
			Hamburg		
21	Hamburg	Derselbe wie im Vorjahre.	Von Veränderungen im Personal ist im Berichte nichts angegeben.		
			Elsaß-Lothringen.		
22	Straßburg i. E.	Das Personal der Anstalt hat sich gegen das Vorjahr nicht geändert.			
23	Metz				

Die Räumlichkeiten.

Die Mittheilungen über die Räumlichkeiten, in welchen der Betrieb der Anstalten stattfand, sind nachstehend zusammengetragen.

Lfd. Nr.	Sitz der Anstalt	Bezeichnung der Oertlichkeit	Zahl der Räume und kurze Beschreibung derselben	Bemerkungen
1	Berlin	Wesentliche Aenderungen der baulichen Einrichtungen sind nicht vorgenommen worden. Der Zutritt zum Geschäftszimmer der Anstalt erfolgt nicht mehr durch den Vorraum der größeren Schweinehalle des Central-Viehhofes, sondern durch eine nach der Front dieses Gebäudes hindurchgebrochene Thür.		
2	Halle a. S.	Der Bericht enthält keine Angaben über die Räumlichkeiten. Das im Mai 1887 bezogene neuerbaute Impfhaus ist in den „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte", Bd. V, S. 145, beschrieben.		
3	Kassel	Die Räumlichkeiten haben sich gegen das Vorjahr nicht verändert.		
4	Königsberg i. Pr.	Desgleichen. Die Wände erhielten im Spätsommer behufs leichterer und gründlicher Reinigung einen etwa 2 m hohen Oelfarbenanstrich.		
5	Köln	Der Bericht enthält keine Angaben über Veränderungen in den Räumlichkeiten.		
6	Stettin	Ein Gebäude auf dem im Neubau begriffenen städtischen Schlachthofe.	1 Raum für 12 Kälber, 1 Impfraum für 2 Impftische und 1 kleines Zimmer zur Bereitung des Impfstoffes ꝛc., 1 Futterraum. 1 Raum für den Versandt, das Schreibwesen u. wissenschaftliche Untersuchungen liegt in der Wohnung des Vorstandes.	s. u. zu 6.
7	München	Die Anstalt ist im Vorjahre näher beschrieben worden; sie besitzt Gasleitung. Der Stall kann 14 Thiere aufnehmen. Die beiden Abtheilungen desselben werden im Interesse gründlicher Reinigung mindestens monatlich gewechselt. Der Impfraum ist vom Stalle nicht getrennt.		
8	Dresden	Die Räumlichkeiten, hinsichtlich deren besondere Angaben nicht mitgetheilt sind, waren bei der großen Elbfluth im September 2 Tage lang unzugänglich, da das Fluthwasser am 9. September den Hof etwa $^1/_2$ m hoch und auch die Zufahrtstraße überschwemmt hatte.		

Digitized by Google

Lfd. Nr.	Sitz der Anstalt	Bezeichnung der Oertlichkeit	Zahl der Räume und kurze Beschreibung derselben	Bemerkungen
9	Leipzig	Die Lokalitäten sind im Wesentlichen dieselben geblieben, nur ist außer den bisher benutzten Räumen noch ein Raum für einen Theil der Impfzeit zur Verfügung gestellt gewesen, s. u. zu 9.		
10	Frankenberg	Wesentliche Aenderungen gegen das Vorjahr traten nicht ein, s. u. zu 10.		
11	Bautzen	Ein Gutsstall in Strehla.	Abtheilung des allgemeinen Stalles.	s. u. zu 11.
12	Stuttgart	Stallungen der beiden Lieferanten in Wangen und Zuffenhausen.	s. u. zu 12	s. u. zu 12.
13	Cannstatt	Von der Stadt eingerichtetes, einstöckiges Anstaltsgebäude bei dem sogen. Wilhelmsbad.	2 Stallungen, 1 großes Lokal für die Thierimpfungen, 1 Vorstands- und 1 Wärterzimmer. Weitere 2 Zimmer werden für Zwecke der öffentlichen Impfung benutzt.	s. u. zu 13.
14	Karlsruhe	Die Räumlichkeiten haben sich gegen das Vorjahr nicht verändert.		
15	Darmstadt	Desgleichen — Bei dem langsamen Fortgang der Schlachthausbau-Angelegenheit hat sich die Hoffnung auf eine Verlegung der Anstalt aus den nicht allen Anforderungen entsprechenden, jetzt benutzten Räumen noch nicht verwirklicht.		
16	Schwerin	Die Räumlichkeiten haben sich gegen das Vorjahr nicht verändert.		
17	Weimar	Dieselben Räumlichkeiten wie in den letztverflossenen Jahren. Geimpft wurde während der kalten Jahreszeit nicht.		
18	Bernburg	Im städtischen Schlachthause.	1 helles Operationszimmer, 6 bis 10 Abtheilungen (Buchten) in dem sehr geräumigen, gut ventilirten Kälberstalle, 1 Zimmer im Hause des Vorstands, letzteres für Verreibung der Lymphe und Büreauarbeit.	Die bisher nicht beschriebenen Räumlichkeiten haben sich gegen das Vorjahr nicht verändert.
19	Lübeck	Nur für Zwecke der Anstalt neuerbaute Räume im Schlachthof.	1 Operationszimmer und 1 Stall von je etwa 20 qm Grundfläche, 1 Keller.	s. u. zu 19.
20	Bremen	Die Räumlichkeiten haben sich gegen das Vorjahr nicht verändert.		
21	Hamburg	Desgleichen.		
22	Straßburg i. E.	Betreffs der schon seit dem Vorjahre zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten wird volle Zufriedenheit ausgesprochen.		
23	Metz	Die Räumlichkeiten haben sich gegen das Vorjahr nicht verändert. Daß der Kälberstall nicht heizbar ist, hat keine beeinträchtigende Wirkung gehabt.		

Zu 6. Stettin.

Das Gebäude, in welchem das neu eingerichtete Impfinstitut untergebracht wurde, ist massiv erbaut und hoch unterkellert. Der Impfraum ist vom Kälberraum durch einen Hausflur getrennt. Eine Treppe verbindet den letzteren mit dem als Futterkammer dienenden Giebelraum. Stall- und Impfraum haben cementirten, nach der Mitte leicht geneigten Boden, von wo aus die Spülflüssigkeit durch Kanalisation abgeleitet und späterhin zu der Kläranlage des Schlachthofes geführt werden wird. Sämmtliche Räume haben Oefen und Gasleitung, der Kälber- und Impfraum auch Wasserleitung. Außerdem soll elektrische Beleuchtung durch Glühlampen hergerichtet werden. Die Stallfenster haben Kippvorrichtung. Es sind Einzelstände eingerichtet, deren Wände zur sicheren Bespülung durch Klötzchen

Digitized by Google

unterstützt sind. Die Stände sind mit leicht entfernbaren Lattenrosten belegt. Zur Aufnahme von Trockenfutter dienen Raufen, an welchen die Thiere durch Halfter befestigt werden.

Zu 9. Leipzig.

Zu den früher benutzten Räumlichkeiten wurde während der zweiten Hälfte der Impfzeit des Jahres 1890 noch ein großer dreifenstriger Raum zu ebener Erde zur Verfügung gestellt. In demselben wurde geimpft und abgeimpft. Der Raum ist nach Lage, Größe und Belichtung für diesen Zweck ganz geeignet und wird nur Sonnabend Abends zur Auszahlung des Lohnes an die Marstall-Arbeiter verwendet. Eine Sicherheit für dauernde Ueberlassung dieses Raumes ist nicht gegeben.

Zu 10. Frankenberg.

Die Impfungen wurden in 8 verschiedenen Ortschaften und innerhalb derselben in 26 Gehöften vorgenommen. Die verwendeten Räume waren der Stall, der Hausflur, staubfreie und sonst unverdächtige Schuppen oder Scheunentennen, ferner der Hof und einmal bei kaltem Wetter die Wohnstube des Besitzers. Ein Landwirth lieferte 4 Kälber, einer 3, 4 je 2 und 20 je 1 Thier.

Zu 11. Bautzen.

Der Gutsbesitzer, welcher bisher die Impfthiere beherbergt und verpflegt hatte, war in Folge Abschaffung seines Viehstandes außer Stande, dies noch ferner zu thun. Die Leistungen wurden von einem anderen Besitzer übernommen. Die Thiere standen in einen besonderen Raume des allgemeinen Stalles, welcher durch eine Thür mit einem scheunenartigen Schuppen verbunden ist. In demselben wurde der Impftisch mit der einen breiten Seite an die Wand gestellt.

Zu 12. Stuttgart.

Die Verhandlungen über den Bauplatz für das neu zu errichtende Gebäude der Central-Impfanstalt waren nicht rechtzeitig zum Abschluß gelangt, so daß der Betrieb im Frühjahr 1890 in dem Neubau noch nicht aufgenommen werden konnte. Im städtischen Schlachthause fehlte es ebenfalls an verfügbarem Raum; auch fürchtete man die Infektion mit Maul- und Klauenseuche. Da auch Privatställe in Stuttgart nicht zu bekommen waren, verblieben die Thiere in den Ställen der beiden Lieferanten — einem Wirthe im Dorfe Wangen, 1¼ Stunden von Stuttgart und einem Viehhändler in Zuffenhausen —, wo sie den Impfprozeß durchmachten und später auch geschlachtet wurden. Die Impfungen und Abimpfungen fanden in der Scheuer oder auf dem Hofe statt.

Die neue Anstalt sollte nunmehr am 1. Februar 1891 bezogen werden.

Zu 13. Cannstatt.

An Stelle des ganz ungenügenden bisherigen Anstaltshäuschens trat im Juli des Berichtsjahres ein anderes, von der Stadt hergegebenes einstöckiges Gebäude bei dem sogen. Wilhelmsbad. Die sehr zweckmäßige Einrichtung war am 1. Oktober vollständig. Das Haus enthält 2 durch eine Mauer und Thür getrennte Stallungen. Der vordere Stall hat zwei mit Rosten versehene Stände für je ein großes Thier, der hintere Stall, ohne Stände, kann 3 bis 5 Reservethiere aufnehmen. Ein sehr großes Lokal mit 3 seitlichen und 2 großen Fenstern an der Decke, mit in den Cementfußboden eingelassenem großem eisernem Impftisch und Gasofen dient zur Vornahme der Thierimpfungen. Das Lokal hat Wasserleitung und cementverputzte Wände. Der Gasofen liefert das nöthige gekochte Wasser. An den letztbeschriebenen Raum grenzt das Vorstandszimmer und hieran das Wärterzimmer. Heu und Stroh werden im Dachraum aufbewahrt.

Für Ausführung der öffentlichen Impfungen sind zwei weitere Räume, ein Wartezimmer und ein Operationszimmer, bestimmt.

Zu 19. Lübeck.

Im Berichtsjahre bezog die Anstalt die nur für ihre Zwecke erbauten Räume im Schlachthofe. Die vorhandenen Mittheilungen vervollständigen die bereits im vorigen Jahre gegebene Beschreibung derselben. Danach besitzen beide Räume eine Grundfläche von je etwa 20 qm. Sie liegen nebeneinander, sind mit Wasser-, Siel- und Gasleitung versehen, heizbar und mittelst besonderer Vorrichtungen am Fußboden und an der Decke vorzüglich ventilirt. Mit der Gasleitung steht eine Kochvorrichtung für die nothwendigen Küchenarbeiten in Verbindung. Der Stall ist hell, luftig, mit cementirtem Fußboden und ebensolchen leicht abspülbaren Seitenwänden versehen. Der kleine, kühle Keller zur Aufbewahrung der Lymphe ist vom Operationszimmer aus zugänglich. Die Kälber stehen in Einzelständen von Holz auf einem losen Lattenrost. Die mikroskopischen Arbeiten werden im Schlachthofbüreau vorgenommen, von wo auch die Lymphe versendet wird.

Digitized by Google

Die Betriebskosten.

Die in den einzelnen Anstalten verausgabten Betriebskosten ergiebt nachstehende Zusammenstellung:

Laufende Nr.	Anstalt	Remuneration für die Aerzte	Remuneration für den Thierarzt	Remuneration für Schreibhülfe	Miethe für Stall und Impflokal	Beschaffung der Impfthiere, Transport derselben 2c.	Verpflegung und Wartung der Impfthiere, Hülfe beim Impfen 2c.	Heizung, Beleuchtung und Wasserversorgung	Reinigungs-, Desinfektions- und Konservirungsmittel einschl. Eis und Wäsche	Thierärztliche Liquidationen	Verpackung, Porto 2c.	Ergänzung und Erhaltung des Inventars (Instrumente, Impftische 2c.)	Reisen des Vorstandes	Sonstige sächliche Ausgaben
		M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Berlin[1]) . . .	5200[2])	500	300	1000	2215[3])	1595,59[4])	203,42	136,50	—	1038,18[5])	562,25	—	268,32
2	Halle a. S.[6]) .	3750[7])	—	—	300	1106	(1304,89[8])	46,45	52,91	264,00	387,23	464,60	—	465,24
3	Kassel	Die Betriebskosten waren vor Schluß des Etatsjahres nicht genau festzustellen; es ließ sich jedoch voraussehen, daß die ausgeworfenen Mittel nicht vollständig aufgebraucht werden würden.												
4	Königsberg i. P.	Angaben fehlen.												
5	Köln	Angaben fehlen.												
6	Stettin[9]) . . .	.	.	.	1350	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	München[10]) . .	4500	136,50	300	—	1600,00	1330,94[11])	304,31	100,19	—	933,17	304,98	—	2605,95
8	Dresden . . .	.	.	.	165	1009,50[12])	1156,70	714,82[13])		—	316,85	370,69	—	324,75[14])
9	Leipzig[15]) . . .	.	.	.	200	1276,72[16])	644,88[17])	.	.	110,00	257,00	.	.	10,20
10	Frankenberg . .	.	280,60	.	—	768,15	82,50[18])	.	.	.	158,90	27,46[19])	691,55	—
11	Bautzen . . .	.	.	.	s. Sp. 8	610,40[20])	629,00[21])	—	—	14,50	43,00	1,10	26,00	—
12	Stuttgart[22]) . .	1000	500	100	.	1290,00	388,60	—	—	—	172,54[23])	—	600,00[24])	—
13	Cannstatt[25]) . .	.	.	.	550[26])	770,00	504,23[27])	11,00[28])	8,96	—	29,78	78,25	—	56,83[29])
14	Karlsruhe[30]) . .	ca. 4500			1500	1396,03	605,51	178,55	45,59	—	.	97,90	.	119,75[31])
15	Darmstadt . .	500	1500	.	300	1283,00	712,00[32])	—	69,55[33])	—	66,78	27,18	21,85	—
16	Schwerin[34]) . .	1588[35])	150	259,18[36])	—	112,00	337,91	—	—	—	120,15[37])	—	—	15,30[38])
17	Weimar	Die Betriebskosten haben sich im Berichtsjahre vermehrt, weil die Kälber in Folge des Vieheinfuhrverbots schwer erhältlich waren. Die Leihgebühr betrug 12, anstatt früher 6 Mark, die Verpflegung war um 60% theurer. Nähere Angaben fehlen.												
18	Bernburg . . .	Die Betriebskosten betrugen an Remunerationen für den Vorstand, Assistenten, Thierarzt, Heilgehülfen, Wärter und sonstigen Unkosten, soweit die Herstellung der Lymphe für das Herzogthum Anhalt in Betracht kommt, 1775 M; für die übrige Lymphe sind sie nicht einbegriffen. Jedes Kalb verursachte 40 bis 50 M Unkosten, nämlich Stallmiethe 3 M, Leihgebühr 10 M, Remuneration für Thierarzt, Heilgehülfen und Wärter à 5 M, zusammen 15 M, Fütterungskosten 15 bis 20 M.												
19	Lübeck	.	.	.	120	117,66[39])	s. Sp. 7	.	.	.	.	.	.	.
20	Bremen . . .	Der Oberimpfarzt bezieht als solcher 1200 M Gehalt, der Thierarzt erhält 350 M, die beiden Gehülfen für jedes Kalb der eine 4, der andere 3 M. Jedes Kalb kostete 12 M Miethe und verursachte 44 bis 45 M Betriebskosten.												
21	Hamburg . . .	Die Kosten der Lymphegewinnung beliefen sich auf etwa 1300 M, darunter 458 M für Ermiethung von 39 Kälbern und 565,50 M für Lieferung von Milch (16 Pf für 1 l).												
22	Straßburg i. E..	Die Betriebskosten haben sich etwas höher gestellt, als im Vorjahre. Nähere Angaben fehlen.												
23	Metz	.	575[40])	.	—	12,20[41])	156,10[42])	—	2,50	—	51,00	1,60	—	—

[1]) Die Gesammtkosten einschließlich der Ausgaben zur Beschaffung von Lymphe zu Militärimpfungen, aber ausschließlich weniger noch ausstehender Rechnungen, welche die Summe nicht wesentlich erhöhen, betragen 13 019,26 M. Diesen Ausgaben steht eine Einnahme von 766 M für an Privatärzte abgegebene Lymphe gegenüber.

[2]) Remuneration für den Vorsteher 4000 M, für den Assistenten 1200 M.

[3]) Leihgebühr und Ersatz für in der Anstalt unbrauchbar gewordene Kälber.

[4]) Fütterungskosten 849,14 M, Lohn für den Wärter und Anstaltsdiener und für andere Dienstleistungen 746,15 M.

[5]) Einschließlich von Frachtgebühren für dienstliche Sendungen.

[6]) Eingenommen sind von Privatärzten für Lymphe 1015 M.

[7]) Der Dirigent erhielt 3000 M, der Assistent 750 M.

[8]) Die Verpflegung kostete 996,89 M, das Wärterlohn betrug 308 M.

Digitized by Google

[9]) Die Kosten für die innere Ausstattung sowie die angeschafften Utensilien und Apparate ließen sich noch nicht übersehen. Ebenso sind auch die jährlichen Unterhaltungskosten nicht zu bestimmen, da die Anstalt erst seit dem 1. September betrieben wird. Verausgabt sind für jedes der 9 Thiere je nach dem Alter 8 bis 12 M Leihgebühr und durchschnittlich 7,17 M Fütterungskosten. Die bevorstehende Erhöhung des Wärterlohnes von 400 auf 600 M ist angemeldet.

[10]) Zu den Betriebskosten trägt der bayerische Staat 7000 M bei, den Rest deckt die Anstalt aus den eigenen durch Verkauf der Impfthiere und von Lymphe erzielten Einnahmen.

[11]) Lohn für den Diener 675,53 M, Verpflegung und Wartung der Thiere 655,41 M.

[12]) Die Leihgebühr für ein Thier betrug 20 M, in den letzten Jahresmonaten bei Thieren unter 80 kg 15 M.

[13]) Dieser Betrag setzt sich zusammen aus den Ausgaben für Heizung, Beleuchtung, Reinigung, Eis 352,97 und für Hausgeräth, Hausarbeit, Schreibmaterial u. s. f. 361,95 M.

[14]) 324,75 M wurden in Folge der großen Elbfluth im September u. zw. für Schlammabfuhr (11,25), Beseitigung von Jauche und Grubenwasser (39,90), Beschaffung einer Pumpe ꝛc. (48,90) sowie von Böcken und Laufbrettern (122,65), Herstellung einer neuen Entwässerungsanlage (102 M) verausgabt.

[15]) Die Einnahme für an Privatärzte abgegebene Lymphe stellt sich auf 384,50 M.

[16]) 22 Kälber verursachten 1144,72 M Beschaffungskosten, der Transport 132 M.

[17]) Es wurden gezahlt für die Verpflegung 354,13 M, Abwartung ꝛc. 150 M, Hülfeleistungen beim Impfen ꝛc. 107,15 M und für das Rasiren 33 M.

[18]) Diese Summe erhielt der Barbier; verpflegt wurden die Thiere von dem jedesmaligen Besitzer.

[19]) Einschließlich Schreiberlohn.

[20]) Für Lieferung der 9 Kälber 565,10 M, für Besorgung und Transport derselben à 5 M = 45 M. In Abzug zu bringen ist der beim Wiederkauf durch den Schlächtermeister gezahlte Betrag von 332,29 M.

[21]) Einschließlich Stallmiethe.

[22]) Die Einnahme für verkaufte Lymphe beträgt 737 M.

[23]) Einschließlich Druckkosten und Glycerin.

[24]) Der Vorsteher und der Thierarzt erhielten je 300 M Reisediäten.

[25]) Von Privatimpfärzten sind 140 M, von Militärärzten 650 M für Lymphe vereinnahmt worden.

[26]) Jahresbetrag. Für 1890 ist derselbe aber erst vom 1. Oktober ab zu zahlen.

[27]) Pflege und Rasiren kosteten 308 M, 1 Gehülfe 34 M, Heu und Futtermehl 116,23 M, Stroh 46 M.

[28]) Betrag für Gas und Eis.

[29]) Reparaturen 29,98 M, Apotheker 20,15 M, Buchdrucker 6,70 M.

[30]) Der Erlös für verkaufte Lymphe beträgt gegen 1100 M jährlich und zwar für Lieferungen an Militärärzte gegen 1000 M, an Privatärzte etwa 100 M.

[31]) Hiervon für Impressen 50,25 M, für sonstige Ausgaben, hauptsächlich bei Beschickung der Ausstellung des X. internationalen medizinischen Kongresses zu Berlin 69,50 M.

[32]) Hiervon erhielt ein beim Impfen beschäftigter Oberlazarethgehülfe 120 M.

[33]) Von diesem Betrage entfielen 34,10 M auf den Barbier.

[34]) Die Ausgaben betreffen das Rechnungsjahr vom 1. Mai 1889 bis dahin 1890, der übrige Theil des Berichts aber das Kalenderjahr 1890.

[35]) Der Vorstand 1000 M, der Hülfsarzt fest 300 M, nach Arbeitszeit 283 M.

[36]) Schreibhülfe und Hülfe beim Versandt 217,50 M, Schreibmaterial 41,68 M.

[37]) Ausschließlich Portokosten; dieselben betrugen im Kalenderjahre 150 M.

[38]) Medikamente.

[39]) Dieser Betrag ist für Impfung, Fütterung, Pflege der Kälber und Leihgebühr verausgabt worden. Letztere betrug 4 M pro Kalb.

[40]) Hiervon 75 M für den Schlachthofunterinspektor.

[41]) Differenz zwischen Ein- und Verkauf von 15 Kälbern.

[42]) Für Milch 110,10 M, zwei Kälberwärtern 46 M.

2. Die benutzten Impfthiere.

Beschaffung und Einstellung.

In Berlin geschah die Beschaffung und Einstellung der Impfkälber wie im Vorjahre durch einen Fleischer gegen eine Leihgebühr von Anfangs 9 M, welche vom 1. April ab auf 15 M für jedes Thier erhöht wurde.

Digitized by Google

Die Anstalt in Halle a. S. konnte für ihre Zwecke auch im Berichtsjahre wieder nur junge, etwa 2 bis 3 Wochen alte, lediglich auf Milchnahrung angewiesene Kälber erhalten, wodurch der Betrieb wegen der eingetretenen Verdauungsstörungen sich noch ungünstiger gestaltete, als im Jahre 1889. Aeltere Thiere waren nicht zu beschaffen. Die miethsweise Ueberlassung der Kälber erfolgte durch den bisherigen Lieferanten zu dem Preise des Vorjahres (12 M für das Stück). An Stelle des Strohes, welches zuweilen von den Thieren gefressen wird und Verdauungsstörungen hervorruft, bewährte sich als Streumaterial weiche und elastische Holzwolle von 2 mm Faserbreite. Die Reinhaltung des Standes war leicht möglich, eine Erneuerung nur etwa jeden zweiten Tag nothwendig.

Aus Kassel wird berichtet, daß sich die Kosten für die Impfthiere hauptsächlich in Folge des geringen Auftriebes etwas höher als im Vorjahre stellten. Der Durchschnittspreis für ein Thier betrug beim Ankauf 47,64 M, beim Verkauf 39,96 M. Einschließlich der Fütterungskosten mit 11,30 M erwuchsen der Anstalt daher für jedes Thier etwa 19 M Kosten, im Vorjahre 14,70 M. Der Stall konnte erforderlichenfalls durch ein Rohr aus dem Ofen des Impfraumes geheizt werden. Beide Räume sind wiederholt desinfizirt worden.

In Königsberg i. Pr. lieh der bisherige Lieferant, ein Schlächtermeister, die Kälber. Es wurden nur kräftige und gesunde Thiere benutzt. Die Leihgebühr mußte wegen der gestiegenen Fleischpreise von 7 auf 10 M erhöht werden.

In Köln wurden die Kälber, wie im Jahre 1889, von einem Viehgroßhändler gegen eine Leihgebühr von je 10 M geliefert und von dem Thierarzt der Anstalt aus einer größeren Anzahl zur Wahl gestellter Thiere ausgesucht. Streu wurde gänzlich vermieden. Die Thiere standen nur auf einem hölzernen Lattenrost und waren hierdurch sauberer gehalten, als früher bei Haferstreu; auch war der Stallgeruch nicht mehr so penetrant, wie sonst oft an heißen Sommertagen.

In Stettin lieferte ein Schlächtermeister die Kälber vertragsmäßig gegen eine Leihgebühr von je nach dem Alter 8 bis 12 M. In der Anstalt wurde dauernd Streu gegeben.

In München wählte ein städtischer Thierarzt, wie in früheren Jahren, die geeigneten Thiere unter dem Zutrieb des Viehhofes aus. Die Beschaffung erfolgte durch Ankauf. Die reichliche Streu besteht aus bestem trockenem Heu, um die jungen Saugkälber vor Verdauungsstörungen zu bewahren, falls sie vorzeitig daran kauen sollten.

Ueber in Dresden eingetretene Aenderungen in der Beschaffung und Einstellung ist nichts mitgetheilt. In den letzten Monaten des Jahres gelang es, die Leihgebühr bei Kälbern unter 80 kg auf 15 M herabzusetzen. Die Einstellung dauerte 6 bis 15 Tage.

Die in Leipzig benutzten Kälber waren wie in früheren Jahren durch einen Universitätsförster zum Preise von 60 Pf für das Pfund Lebendgewicht geliefert, die abgeimpften Thiere dagegen für 34 Pf an einen Fleischer abgegeben.

In Frankenberg scheint die Beschaffung in derselben Weise vor sich gegangen zu sein wie im Vorjahre. Die gewöhnliche Entschädigung von 20 M für jedes Thier

Digitized by Google

ist in 3 Fällen noch um 6 bis 10 M erhöht worden, weil die betreffenden, bereits schlachtfähigen Kälber vor Ostern bezw. Pfingsten, zu welcher Zeit die Fleischpreise alljährlich steigen, für Impfzwecke stehen blieben.

Für das Institut in Bautzen lieferte ein anderer Fleischermeister die erforderlichen Impfthiere. Die Kosten für 9 Thiere betrugen 565,40 M; beim Rückkauf zahlte der Lieferant 332,29 M.

Der Anstalt in Stuttgart lieferten 2 Unternehmer — ein Wirth in Wangen und ein Viehhändler in Zuffenhausen — die erforderlichen Thiere, deren Brauchbarkeit durch den Thierarzt festgestellt worden war, für eine Leihgebühr von je 30 M. Da die Impfthiere in Stuttgart nicht untergebracht werden konnten, so blieben sie in den Ställen der Lieferanten stehen. Freilich war die Isolirung derselben nicht streng durchzuführen und zu beaufsichtigen. Es wurden nur ältere Thiere benutzt. Die überjährigen Bullen waren schon sehr kräftig und muskulös, ihr Widerstand bei der Lagerung und Fesselung auf dem Operationstisch oft schwer zu überwinden. Als Vortheile der Impfung größerer Kälber werden genannt: größere Ergiebigkeit, bessere Güte der Lymphe, Widerstandsfähigkeit der Thiere gegen Krankheit und leichtere Ernährung.

Wie seit Jahren lieh in Cannstatt derselbe Viehhändler und Metzger die benöthigten Impfkälber. Das Leihgeld betrug 25 M; jedes geimpfte nach der Schlachtung krank befundene Thier wurde nur mit 15 M vergütet. Die Thiere wurden meist am Tage vor der Impfung eingestellt und unmittelbar nach der Abimpfung oder am Tage nach derselben abgeholt.

In Karlsruhe wurden hauptsächlich größere Rinder männlichen Geschlechts, sogenannte Farren oder Jungbullen im Alter von $^1/_2$ bis $1^1/_2$ und selbst bis zu 2 Jahren benutzt. Die hiermit verbundenen Vortheile sind in dem Berichte des Vorjahres aufgezählt. Kleinere (Saug-) Kälber fanden nur zu Versuchszwecken Verwendung (s. den Abschnitt 7: Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen). Ein Großmetzger lieh die Impfthiere gegen eine Entschädigung von je 33 M und nahm sie unmittelbar nach der Abimpfung zur Schlachtung zurück. Die Fütterung geschah auf Kosten der Anstalt. Der peinlich sauber gehaltene Stand enthält wegen der Urinableitung einen Rost.

In Darmstadt waren hinsichtlich der Beschaffung, des Leihgeldes und der Kosten für Ernährung und Pflege der Kälber Aenderungen gegenüber dem Vorjahre nicht zu verzeichnen.

Abgesehen von der in Schwerin im Kalenderjahre 1890 eingetretenen Erhöhung der an den Schlächter gezahlten Leihgebühr von 7 auf 10 M für jedes Thier ist über Aenderungen nicht berichtet.

In Weimar ergaben sich in Folge des Vieheinfuhrverbots Schwierigkeiten bei der Beschaffung der erforderlichen Impfkälber. Deshalb wurde die Leihgebühr von 6 auf 12 M erhöht; ferner hatten die Thiere eine geringere Qualität, einige befanden sich in schlechtem Ernährungszustande. Der langjährige Lieferant hat den Kontrakt gekündigt. Die Thiere standen 4 bis 5 Tage in der Anstalt.

Die Beschaffung der in Bernburg erforderlichen Impfkälber war aus den gleichen Gründen wie im Vorjahre mit Schwierigkeiten verknüpft. Der Fleischer, mit welchem

Digitized by Google

seit Jahren die Lieferung der Impfkälber kontraktlich vereinbart war, konnte allein den Anforderungen nicht genügen, weshalb auch von anderen Fleischern Thiere entnommen wurden. Während vor 2 Jahren für jedes Thier noch eine Leihgebühr von 3 M gezahlt wurde, stieg dieser Betrag im Berichtsjahre auf 10 M. In den Stallungen wurde auf größte Reinlichkeit gehalten. Nach der Benutzung standen die Buchten regelmäßig leer und erfuhren eine Desinfizirung.

In Lübeck sind die Impfkälber ebenso vorsichtig ausgewählt worden, wie in den Vorjahren. Den Fleischern wurde für jedes einzelne eine Leihgebühr von 4 M gezahlt. Sämmtliche Thiere standen 6 Tage in der Anstalt.

In Bremen suchte der erste Thierarzt des Schlachthofes die Impfthiere auf dem dortigen Viehmarkt aus und untersuchte ihren Gesundheitszustand. Die kontraktliche Leihgebühr betrug für jedes Kalb 12 M. Lieferant war ein Viehhändler.

Auch in Hamburg wurden die Kälber wie im Vorjahre ermiethet.

In Straßburg besorgte der Schlachthaus-Inspektor die Einstellung der erforderlichen Kälber.

In Metz ist hinsichtlich der Beschaffung und Wiederabgabe der Impfthiere im Vergleich zum Vorjahre keine Aenderung eingetreten. Es kamen nur ältere Thiere zur Einstellung. Beim Einkauf wurde hauptsächlich auf größeres Gewicht und die Sichtbarkeit und hornige Beschaffenheit der Hornfortsätze geachtet. Zwischen dem Ein- und Verkauf trat eine durchschnittliche Werthverminderung von nur 80 Pfennigen für jedes Thier ein. Da die einzelnen Kälber mehr ausgenutzt wurden, so genügten für den gesteigerten Bedarf 14.

Zahl und Beschaffenheit der eingestellten Thiere.

Die Angaben über die Zeit der Einstellung, die Zahl, das Geschlecht, die Rasse, das Alter und Gewicht der Impfthiere sind in nachstehender Uebersicht zusammengestellt:

Siehe die Tabelle auf Seite 294 und 295.

Ernährung der Thiere.

In Berlin bestand die Nahrung der Impfkälber aus Milch, Weizenschrotabkochung, Eiern und Heu. Die Wägungen in der Anstalt ergaben eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 1,7 kg. Die betreffenden Veränderungen bewegten sich zwischen 5 kg Zunahme und 5 kg Abnahme. Der Lieferant weigerte sich, bei der Rückgabe der Thiere die allgemeine Erhöhung des Körpergewichtes anzuerkennen, da die Kälber nach längerem Transport mit leerem Magen in die Anstalt eingestellt würden, während dieser bei der letzten Wägung mit Nahrungsmitteln gefüllt sei.

In Halle a. S. blieb die Ernährung der Kälber im Wesentlichen dieselbe. Jedes einzelne nahm täglich etwa 9 l erwärmte (nicht gekochte) Milch und regelmäßig 6 Eier theils im Maule zerdrückt mit der Schale, theils ohne letztere der Milch beigemengt, in drei Mahlzeiten auf. Den außer vom landwirthschaftlichen Institut bezogenen, nicht unbeträchtlichen Theil der Milch lieferte ein Rittergut in der Stadtnähe, welches Abfälle landwirthschaftlicher Fabrikation, wie Rübenschnitzel und Branntweinschlempe nicht

Digitized by Google

verfüttert. Bei 87 Thieren wurden die Gewichtsveränderungen festgestellt; diese ergaben eine Abnahme des Körpergewichts bei 11, ein Gleichbleiben bei 9 und eine Zunahme bei 67 Thieren. Die größte Abnahme betrug 5 kg, die größte Zunahme 7,5 kg. Diese Angaben haben den Vorzug der Zuverlässigkeit, da die Kälber entweder stets mit leerem Magen gewogen wurden, oder ein der aufgenommenen Nahrung entsprechendes Gewicht abgezogen worden ist.

In Kassel sind zur Fütterung der Kälber 4649 l Milch à 16 Pf verbraucht worden. Bei 66 Thieren entfallen auf jedes einzelne 11,30 M an Fütterungskosten. In 2 Fällen wurde das Körpergewicht der Thiere um 1 bezw. 2 kg niedriger, im Uebrigen um 0,1 bis 11 kg, durchschnittlich um 3,8 kg höher.

Die Fütterung geschah in Königsberg i. Pr. wie im Vorjahre mittelst reiner, erwärmter Milch unter Zugabe von Eiern für die schwächeren Thiere. Alle Thiere nahmen an Gewicht im Mittel um 1,75 kg zu.

In Köln wurde die Ernährung der Kälber lediglich durch gute Vollmilch bewerkstelligt. Im Gewicht kamen nach fünftägiger Anwesenheit in der Anstalt Veränderungen von — 1 bis + 6, im Durchschnitt + 2,5 kg zur Beobachtung.

Die Anstalt in Stettin verabfolgte jedem Thiere in der Regel täglich 6 l Milch, 6 l Weizenschrotsuppe (von etwa 600 g Weizenschrotmehl), 3 Eier und etwas Heu. Das Körpergewicht nahm zu bei 8 Thieren um $^1/_2$ bis $2^1/_2$ kg; 1 Thier, welches am Tage der Einstellung Diarrhöe bekam, behielt sein Gewicht. Eine Gewichtsabnahme trat nicht ein.

In München diente ausschließlich erwärmte Milch, von welcher von Zeit zu Zeit Stichproben auf ihre Güte untersucht wurden, zur Ernährung der Impfkälber. Die Milch wurde mittelst Gummisauger aus Emailletöpfen getrunken. Bei leichteren Fällen von Diarrhöe reichte man durchwegs mit Verminderung der Nahrungsmenge aus. In seltenen Ausnahmefällen wurden die Impfthiere mit einem geringeren Gewicht ausgeliefert, als sie beim Eintritt in die Anstalt hatten. Bei fast durchwegs gutem Ernährungszustande nahmen die Thiere in normaler Weise nach einem Aufenthalt von $4^1/_2$ bis 5 Tagen um durchschnittlich 2 bis 2,5 kg zu.

Aus Dresden sind zwar Angaben über die den Kälbern verabreichte Nahrung nicht gemacht, wohl aber ist erwähnt, daß die geimpften Thiere bei einem 6 bis 15tägigen Aufenthalt im Stall um 1 bis 9, durchschnittlich um 4,6 kg am Gewicht zunahmen. Ausnahmsweise ist auch einmal eine Abnahme von $^1/_2$ kg vorgekommen. Die schnelle und beträchtliche Zunahme des Körpergewichts wird dadurch erklärt, daß die Thiere nach tagelangem Transport hungrig und zum Theil abgekommen in die Anstalt geliefert werden.

In Leipzig sind außer Leinsamen, Roggenmehl, Salz und Braunmehl in der Hauptsache 1650 l Milch à 18 Pf an die Thiere verfüttert worden. Das Gewicht der eingestellten 22 Thiere betrug im Ganzen 2144,5 kg (im Mittel 97,5 kg) nach der Abimpfung 2101 kg (95,5 kg).

Hinsichtlich der in Frankenberg geimpften Thiere ist von Aenderungen in der Ernährung nichts berichtet.

Wenn auch in Bautzen die Verpflegung der Impfthiere zugleich mit deren

Digitized by Google

Monat	1 Berlin	2 Halle a.S.	3 Kassel	4 Königsberg i. Pr.	5 Köln	6 Stettin	7 München	8 Dresden	9 Leipzig	10 Frankenberg
Januar . .	—	—	1	—	5	—	.	2	—	—
Februar . .	2	—	—	—	2	—	.	—	—	—
März . . .	1	—	1	—	7	—	.	8	—	2
April . . .	10	11	17	12	24	—	.	6	3	10
Mai . . .	61	33	19	48	37	—	.	8	8	7
Juni . . .	31	26	17	13	33	—	.	13	6	15
Juli . . .	8	2	4	—	7	—	.	—	2	—
August. . .	5	5	2	2	4	—	.	1	1	1
September .	2	6	1	1	2	6	.	3	2	—
Oktober . .	5	8	—	5	3	1	.	8	—	—
November .	—	—	4	—	3	1	.	4	—	—
Dezember .	1	—	—	—	2	1	.	1	—	—
Summe	126[1])	96[2])	66[3])	81	129[4])	9	91[5])	54[6])	22	35[7])
Geschlecht m.	4	65	51	33	10	—	31	36	Angaben	28
Geschlecht w.	122	31	15	48	119	9	60	18	fehlen.	7
Rasse:	122 Holländer, 1 Shorthorn Kreuzung, 3 Wilstermarsch.	73 Holländer, 20 Landrasse, 3 verschiedener Kreuzung.	31 der hessischen Land-, 18 der oldenburger, 7 der holländischen, 7 der schweizer und 3 der hannoverschen Rasse.	Sämmtlich Holländer.	4 Holländer, 1 Ostfriesländer, 2 Kölner Landrasse, 122 Oldenburger.	Holländer.	Oberbayerische Gebirgsrasse.	48 Oldenburger, 6 Landrasse.	Desgl.	21 Milchrasse, 13 Algäuer, 1 Oldenburger.
Alter:	1 Thier 6 Wochen, die übrigen 7 bis 13 Wochen alt.	54 Mal 2, 37 „ 3, 5 „ 4 Wochen.	Höchstens 8, im Durchschnitt 4 bis 5 Wochen	4 bis 12, im Durchschnitt 5 Wochen.	6 bis 10, durchschnittlich 7 Wochen.	10 bis 14 Wochen.	Durchschnittlich 5 bis 8 Wochen.	3 bis 8 Wochen.	6 bis 8 Wochen.	18 bis 35 Tage, 2 Bullen jedoch 1/4 und 1/2 Jahr.
Gewicht:	81 bis 146, im Durchschnitt 101 kg.	30,5 bis 70, im Mittel 52,8 kg.	50—85 kg.	42 bis 92, im Durchschnitt 59,3 kg.	55 bis 106, durchschnittlich 75 kg.	61 bis 126, durchschnittlich 88,7 kg.	49,5 bis 76,5 kg.	51—120 kg.	76 bis 132,5, durchschnittlich 97,5 kg.	Angaben fehlen.

[1]) Die Zahl der eingestellten Thiere beträgt 131, hiervon wurden zu Versuchen benutzt 3, nicht geimpft, weil vor der Impfung erkrankt 2. Von den verbleibenden 126 Thieren konnten 3 nicht abgeimpft werden, weil dieselben erkrankten, so daß Lymphe von 123 Thieren gewonnen worden ist.

[2]) 2 Thiere waren Versuchsthiere mit nur wenigen Impfstellen, 1 Thier verendete vor der Abimpfung und 3 Thiere wurden nicht abgeimpft. Bleiben 90 Thiere.

[3]) Von diesen konnte 1 Thier wegen negativen Erfolges nicht abgeimpft werden.

[4]) Da 2 Thiere wegen Darmkatarrh, 1 wegen symmetrisch auftretenden Haarschwundes, 1 wegen starker Anschwellung der Bronchialdrüsen von der Lymphentnahme ausgeschlossen wurden, fanden für den Zweck der Impfung 125 Kälber Verwendung. Hiervon waren 4 Kälber geimpft worden, um für die Rekrutenimpfungen zweier Armeekorps den Impfstoff herzustellen.

[5]) Von diesen 91 Thieren war 1 ohne Erfolg geimpft, 1 erkrankt und ungeimpft zurückgegeben worden und 1 fiel aus, weil der Impfstoff, bei der Probeimpfung als unwirksam befunden, nicht zur Verwendung kam.

[6]) Hiervon wurden 2 Thiere wegen Darmkatarrh nicht geimpft, fernere 5 waren nicht abimpfbar und zwar 2 wegen Immunität, 3 wegen unbrauchbarer Pusteln.

[7]) Einschl. eines ohne Erfolg geimpften Kalbes.

[8]) Bei einem dieser Thiere blieb der Erfolg wegen Nabeleiterung aus.

[9]) Von diesen Thieren kam die Lymphe wegen Krankheit 6 Mal nicht zur Verwendung.

Digitized by Google

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Bautzen	Stuttgart	Cannstatt	Karlsruhe	Darmstadt	Schwerin	Weimar	Bernburg	Lübeck	Bremen	Hamburg	Straßburg i. E.	Metz
—	—	—	1	—	—	—	2	—	.	1	Vom 14. Januar bis 18. November.	Vom 24. Jan. ab bis zum Oktober.
—	—	—	3	1	—	—	—	—	.	—		
4	2	1	6	—	—	—	2	—	.	5		
4	16	8	3	4	6	7	2	2	.	7		
—	19	8	7	17	2	5	17	1	.	6		
1	6	6	6	12	6	10	23	1	.	4		
—	—	6	3	8	2	—	4	1	.	1		
—	—	—	2	—	2	4	3	—	.	8		
—	—	—	4	—	—	—	2	—	.	2		
—	—	5	4	1	—	1	6	—	.	3		
—	—	—	2	—	—	—	6	—	.	1		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	.	1		
9[5])	43[9])	34[10])	41[11])	43[12])	18[13])	27[14])	67[16])	5[17])	32	39[18])	12	15[19])
4	43	34	38	1	13	12[15])	38	3	Angaben	18	Angaben	—
5	—	—	3 (letztere Saugkälber)	42	5	9[15])	29	2	fehlen.	21	fehlen.	15
Angaben fehlen	29 Gebirgs- und 14 Teckschlag.	17 Fleckvieh, 18 der einfarbigen Gebirgsrasse, 4 Kreuzung dieser Rasse.	27 Simmenthaler, 12 Landschlag, 1 Rigi, 1 Holländer.	30 anscheinend holländischer oder friesischer Rasse. 13 Gebirgsrasse.	4 Landrasse, 2 Holländer, 2 Oldenburger, 5 Angelner, 5 ostfriesische Rasse.	Angaben fehlen.	56 Holländer, 5 Simmenthaler, 3 Harzer, 2 ostfriesische, 1 Marschrasse.	2 Holländer, 1 Landschlag, 1 Breitenburger, 1 ostfriesische Rasse.	Aus Oldenburg oder Ostfriesland kommend.	Meist hannoversche Zucht.	Desgl.	Angaben fehlen.
Desgl.	½ bis 1½ Jahr.	7 bis 18 Monate.	38 Thiere ½ bis 2 Jahre alt, das Alter der Saugkälber ist nicht angegeben.	2 bis 12 Wochen.	4 bis 11 Wochen.	Desgl.	3 bis 4 Wochen, 1 Thier 5 Wochen.	4 und 5 Wochen.	Durchschnittlich 6 bis 7 Wochen.	2 bis 5 Monate.	Beinahe sämmtlich 5 bis 6, nie unter 3 Wochen.	Aeltere Thiere
Desgl.	Angaben fehlen.	Die Thiere sind nicht gewogen.	Bis über 300 kg, genaue Angaben fehlen.	Die Thiere wurden nicht gewogen.	60—99 kg.	38,5 bis 63,5 kg.	33—61 kg, 1 Thier 73 kg.	40—77 kg.	60 kg.	Angaben fehlen.	Angaben fehlen.	74 bis 100 kg

[10]) Das 35. Thier wurde wegen Krankheit ohne Vergütung zurückgewiesen. Von 10 Thieren kam die Lymphe nicht zur Verwendung, da der Schlachtbefund diese ausschloß.

[11]) Hiervon wurde ein größeres Thier wegen Maul- und Klauenseuche nicht abgeimpft, die Lymphe von 2 großen Thieren wegen hochgradiger Tuberkulose vernichtet.

[12]) Vereiterung einer Mesenterialdrüse verhinderte die Benutzung der Lymphe eines Thieres.

[13]) Mit günstigem Erfolge sind nur 17 Kälber geimpft, während 1 wegen geringer Entwickelung der Pocken und hochgradiger Schwellung der Inguinaldrüsen ausfiel.

[14]) Der Ausfall an Kälbern betrug 6 und zwar 1 wegen übelriechender Diarrhöe, 3 wegen eitrigen Nabels und 2 wegen erfolgloser Impfung.

[15]) Das Geschlecht ist nur von den abgeimpften Thieren angegeben.

[16]) Bei 2 Thieren blieb die Impffläche ohne Reaktion, 4 Kälber wiesen pathologische Erscheinungen auf, welche die Verwendung der Lymphe ausschlossen.

[17]) Bei einem dieser 5 Kälber entwickelten sich wegen Durchfalls oder unwirksamen Impfstoffes die Pusteln nicht.

[18]) Wegen ekzematöser Affektion der Haut wurde von den eingestellten Thieren 1 zurückgegeben; geimpft 38 Kälber. Hiervon konnten 2 wegen Krankheit nicht abgeimpft werden.

[19]) Einschl. eines unbenutzt wieder abgegebenen Thieres ohne Pustelentwickelung.

Digitized by Google

Unterbringung in andere Hände übergegangen ist, so sind doch die Bedingungen hierfür unverändert geblieben wie im Vorjahre. Während des 10 bis 45tägigen Aufenthalts in der Anstalt nahmen 4 Thiere um 1 bis 7,5 kg zu, 1 behielt sein Gewicht und 4 nahmen um 3,5 bis 14 kg ab. Die Gewichtsveränderungen fielen erheblich ungünstiger aus, als im Vorjahre. Wie angenommen wurde, muß die Verpflegung weniger sorgsam gewesen sein.

Für die Anstalt in Stuttgart war den beiden Lieferanten, in deren Ställen die Impfthiere standen, die Verpflegung übertragen. Die Vergütung hierfür war in der Leihgebühr mit enthalten. Die Pflege der Kälber war eine gute.

In Cannstatt diente gutes Heu und Futtermehl zur Ernährung der Thiere. Gewogen wurden dieselben nicht. Sämmtliche 34 geimpfte und geschlachtete Thiere zeigten einen guten bis sehr guten Ernährungszustand.

In Karlsruhe trat eine Aenderung in der Ernährung der geimpften Thiere gegen das Vorjahr nicht ein. Es entstanden für jedes Thier etwa 3 M Fütterungskosten. Die Fütterung der Saugkälber mit Milch verursachte je 8 M Kosten. Die Feststellung des Körpergewichtes unterblieb, weil bei den meist über 300 kg schweren Thieren, je nachdem, ob die Nahrung kurz oder lange vorher eingenommen war, Gewichtsschwankungen bis zu 50 kg auftraten, ein brauchbares Ergebniß daher nicht zu erzielen war. Die bestimmungsgemäß vor der Impfung bezw. nach der Abimpfung vorzunehmenden Wägungen müßten, um ihren Zweck, Gewichtsveränderungen richtig anzugeben, zu erfüllen, stets zu derselben Tagesstunde stattfinden. Die Zeit der Impfung sowohl, wie auch der Abimpfung aber ist von manchen nicht vorauszubestimmenden Umständen (Verfügbarkeit der Zeit, Reife der Pusteln) abhängig.

Die Hauptnahrung der Thiere bestand in Darmstadt aus Milch, welcher ab und zu wie früher Eichelkaffee zugesetzt wurde. Manche Thiere erhielten auch rohe Eier. Obgleich Wägungen nicht stattfanden, konnte der Händler feststellen, daß ein Gewichtsverlust durch den Impfverlauf nur selten eintrat. Mitunter wurde eine Gewichtszunahme bemerkt.

Jedes Thier erhielt in Schwerin täglich 10 bis 12 l Vollmilch. Die Feststellungen des Gewichts ergaben eine Zunahme von durchschnittlich 4 kg für jedes Kalb.

Die Ernährung der Thiere besorgte in Weimar ein Oekonom, derselbe, in dessen Gehöft sie standen. Es wurden ausschließlich Milch und Eier, vielfach mit der Saugflasche gereicht. Die Verpflegungskosten stiegen um 60 % an. Die Gewichtsveränderungen waren im Ganzen unauffällig. Die größte Zunahme wiesen 2 Thiere auf mit 4½ bezw. 5 kg, sonst waren sowohl Zunahme wie Abnahme geringer, einige Thiere veränderten ihr Gewicht überhaupt nicht.

In Bernburg hat sich hinsichtlich der Ernährung der Kälber gegen das Vorjahr nichts geändert. Von den 6 Thieren, welche ihr Körpergewicht nicht in günstiger Weise änderten, nahmen 2 um je 1,5 kg ab, 4 nahmen weder ab noch zu. Bei den übrigen 61 Thieren ergab sich eine Zunahme bis zu 8 kg.

In Lübeck waren hinsichtlich der Pflege und Ernährung der Kälber dieselben bewährten Grundsätze maßgebend, wie in den Vorjahren. Als Nahrung diente beste

Digitized by Google

erwärmte Vollmilch, von welcher durchschnittlich für jedes Thier an einem Tage 9,26 l beschafft wurden. Das ganze Quantum für die einzelnen Kälber schwankte, abgesehen von dem erfolglos geimpften und daher früher geschlachteten Thiere zwischen 52 und 64 l. Außerdem wurden als Zugabe Mehlsuppe und einige Eier gereicht. Die Gewichtszunahme der 4 zur Abimpfung gelangten Kälber betrug zwischen 2 und 5 kg, im Mittel 3,75 kg.

Bei der in Bremen gereichten Nahrung von 12 l Milch täglich für jedes Thier ist niemals eine Abnahme des Körpergewichts festgestellt worden.

In Hamburg erhielt jedes Kalb durchschnittlich 15 l Milch täglich.

Die Nahrung der in Straßburg i. E. geimpften Thiere war dieselbe wie im Vorjahre. Nur einmal fand keine Gewichtszunahme statt, sonst stets.

Jedes Kalb soff in Metz täglich 10 l Milch. Die Gewichtsveränderungen betrugen $-4^1/_2$ bis $+5$ kg.

Gesundheitszustand.

In Berlin war, abgesehen von einzelnen ernsteren Krankheitsfällen, welche in einer größeren Impfanstalt auch unter sonst günstigen Verhältnissen nicht ausbleiben, der Gesundheitszustand der Thiere ein guter. Ebenso wenig wie in den Vorjahren kamen durch gehäufte Erkrankungen der Impfkälber Störungen des Betriebes vor. Die Thiere standen von der Einstellung an beständig unter thierärztlicher Beobachtung. Die Schlachtung erfolgte in den allermeisten Fällen fast unmittelbar nach der Abnahme des Impfstoffes.

Bei der Einstellung überschritt die Körperwärme nur zweimal 40° C; sie ging während der Blatternentwickelung herab. Bei der Abnahme erreichte oder überschritt sie 25 Mal 40° C, einmal kamen 40,8°, zweimal 40,6° und zweimal 40,5° zur Beobachtung. Die Impfung des einen Thieres unterblieb wegen Quaddelbildung auf der rasirten Haut. Ein Kalb starb vor der Impfung an Apoplexia cerebri. Zwei geimpfte Thiere mußten wegen erheblicher Verdauungsstörungen vor der Abimpfung geschlachtet werden. Im Juni ergab die Schlachtung eines gesund erschienenen Thieres das Vorhandensein einer Darmentzündung und von Ecchymosen auf dem Herzen und der Milz. Das Fleisch wurde wegen Verdachts auf Septicämie vom Genusse für Berlin ausgeschlossen, die Lymphe zu chemischer Untersuchung verwendet. Ein zu Versuchszwecken geimpftes Kalb hustete und zeigte einmal 40,8° Körperwärme. Es litt nach dem Schlachtbefund an umschriebener Lungenentzündung ohne Tuberkelbacillen. In einem Falle ergab die Schlachtung geringgradigen Katarrh des Zwölffingerdarmes und ein Thier lahmte in Folge einer Quetschung.

In Halle a. S. hat sich die Empfindlichkeit der Verdauungsorgane der jungen Impfthiere besonders geltend gemacht. Die größere Hälfte derselben wurde von Verdauungsstörungen befallen; dies hatte ein Herabgehen des Durchschnittsertrages um etwa ein Drittel (von 12,2 auf 7,8 g) gegen das Vorjahr zur Folge. Die der Anstalt überhaupt und namentlich Anfangs Juni erwachsenden Verlegenheiten konnten nur durch häufiges, bis 14tägiges Hinausschieben der Erledigung der Bestellungen und

Digitized by Google

durch Entleihen von etwa 5000 Portionen Impfstoff von den Impfanstalten in Kassel und Weimar behoben werden.

Während der Einstellung kamen nur Verdauungsstörungen zur Beobachtung. Dieselben hatten zur Folge, daß

schlecht soffen	11 Kälber	leichten Durchfall bekamen . .	25 Kälber
Blut am normalen Koth zeig-		schweren „ „ . .	13 „
ten	3 „	zu Grunde ging	1 Kalb.

43 Kälber blieben ganz gesund.

Der Schlachtbefund ergab, daß irgend eine Organveränderung bei keinem Thiere vorhanden war und nur 5 Kälber welke Muskulatur und 4 einen mäßigen Ernährungszustand besaßen. Das am 5. Tage nach der Einstellung todt im Stalle gefundene Kalb Nr. 55 war ein 2 Wochen altes holländer Bullenkalb, 43 kg schwer, am 7. Juni mit Glycerinkinderlymphe vom 21. Mai bei normalem Verhalten mit 39° C Körperwärme geimpft. Es bot nicht die geringsten Zeichen einer Erkrankung oder Unregelmäßigkeit in der Pustelentwickelung, verbrauchte auch seine Milchportionen regelmäßig. 96 Stunden nach der Impfung lag es todt auf dem Stande. Sektionsbefund negativ. Nur etwas Lungenödem fand sich vor, so daß Lungenlähmung als Todesursache angenommen werden mußte. Im Magen traf man neben geronnener Milch Eierschalen in Menge, sowie Ballen von Kälberhaaren an.

Die Temperaturen bewegten sich beim Impfen zwischen 38,4 und 40,0° C, beim Abimpfen zwischen 39,1 und 40,7°.

In Kassel ergaben die Messungen der Körperwärme bei der Einstellung der Kälber 39—40° C, nach dem Ansteigen derselben in Folge des Impfens 39 bis 40,6°. 4 Mal ging dieselbe um einen kleinen Werth zurück. Die Impfthiere wurden unmittelbar nach der Abimpfung geschlachtet. Der Gesundheitszustand war bei allen abgeimpften Thieren tadellos. Auch vor und nach dem Impfen befriedigte derselbe durchaus. 3 Kälber erlitten Verdauungsstörungen, jedoch ohne nachtheilige Folgen für die Lymphegewinnung. Einmal wurde wegen Nabelentzündung von der Impfung abgesehen.

In Königsberg i. Pr. sind Erkrankungen weder bei der Einstellung, noch später oder durch die Schlachtung eingetreten bezw. festgestellt worden. Ab und zu beobachtete Darmkatarrhe hielten sich in sehr mäßigen Grenzen und erreichten bei keinem Kalbe die Stärke wie im Vorjahre. Temperatur beim Impfen 38,9 bis 39,7° C, im Mittel 39,3, beim Abimpfen 39,0 bis 40,8 bezw. 40,4°.

In Köln waren sämmtliche Thiere bei der Einstellung gesund. Es stellte sich Darmkatarrh bei 2 Thieren, symmetrisch auftretender Haarschwund bei 1 Thiere ein und 1 hatte stark angeschwollene Bronchialdrüsen. In diesen 4 Fällen wurde die Lymphe nicht abgenommen.

Aus Stettin wird berichtet, daß nur ein Fall von Diarrhöe vorkam, nach reichlicher Darreichung von Kamillenthee wurde der Koth bis zur Lymphabnahme wieder fest. Bei diesem Thiere betrug die höchste beobachtete Körperwärme 39,4° C, bei den übrigen Thieren stieg dieselbe nur bis zu 38,9°. Jedes Thier wurde bei der Einstellung durch den Thierarzt untersucht und nach der Abimpfung sofort geschlachtet. Die Berichte über den Schlachtbefund waren durchweg günstig.

Digitized by Google

In München kamen schwerere Erkrankungen nicht vor. Der Bericht spricht nur von leichteren Diarrhöen. Bei der Schlachtung wurde kein Thier als krank befunden.

Mehr als 40° C Anustemperatur wurden beim Eintritt der Thiere in die Anstalt niemals gemessen, selbst 39,5° wurden nur in wenigen Ausnahmefällen erreicht. Auf der Höhe der Pustelentwickelung wurde durchwegs, besonders wenn die Impfung sehr gut angeschlagen hatte, eine mehr oder weniger beträchtliche Steigerung der Körperwärme verzeichnet. Die höchste Temperatur betrug in einem Falle 98 Stunden nach der Impfung 41° C, ohne daß das Allgemeinbefinden des Thieres gestört gewesen wäre. Der Durchschnitt der Zunahme am Ende des 4. Tages betrug 0,8° C. Die Schlachtung der Thiere nach der Rohstoffabnahme im Schlachthause unter Aufsicht des Thierarztes, sowie Versendung der Lymphe erst nach Eingang des Gesundheitszeugnisses wurden beibehalten. Das Fleisch kam in der Freibank zum Verkauf.

In Dresden waren und blieben alle Thiere, mit Ausnahme zweier, welche an starken Darmkatarrhen litten und aus diesem Grunde nicht geimpft wurden, gesund.

In Leipzig war der Gesundheitszustand sämmtlicher Kälber bei der Aufnahme ein guter. Während des Aufenthalts im Impfstalle kamen außer unbedeutenden Verdauungsstörungen Erkrankungen nicht vor. Die Sektion der abgeimpften Thiere ergab stets normalen Befund.

Zwei in Frankenberg geimpfte ältere Bullen waren die einzigen Thiere, deren Gesundheitszustand nur im Leben untersucht wurde, die übrigen 33 nach der Schlachtung untersuchten Thiere wurden sämmtlich gesund und unverdächtig befunden. Durchfall störte mehrmals die Ausführung der Impfungen; so mußte ein Thier nothgeschlachtet werden, bei einem anderen konnte die Impfung erst nach einigen Tagen zur Ausführung gelangen. Einige Mal unterblieb die Benutzung der Impfkälber wegen Nabelentzündung. Bei der Impfung war die niedrigste Körpertemperatur 38,4° C, bei der Abimpfung die höchste 40,5°.

In Bautzen mußte nur einmal wegen vorübergehender Erkrankung eines Thieres die Impfung verschoben werden, sonst war der Gesundheitszustand im Allgemeinen gut. Einer eingetretenen Nabeleiterung wird bei einem Kalbe der Ausfall des Erfolges zugeschrieben.

In Stuttgart gelang es durch Unterbringung in anderen Orten, die Thiere im Berichtsjahre von der Maul- und Klauenseuche frei zu halten.

Lymphe wurde vor der Sektion nicht abgegeben.

Im Ganzen sind 6 Thiere als krank befunden worden, so daß ihre Lymphe nicht verwendet werden konnte. Es hatte 1 Thier eine vergrößerte und käsige Bronchialdrüse, 1 Thier eine tuberkulöse Lungenspitze, 1 Thier eine atelektatische Stelle in der Lunge und ein Blutextravasat in der Rippengegend, 1 Thier eine käsige Mesenterialdrüse, 1 Thier viele Leberegel — einen in der Lunge —, 1 Thier erbsen- bis haselnußgroße käsige Herde in der Lunge.

In Cannstatt wurden die Thiere vor der Einstellung untersucht und gesund befunden. Vereinzelt wurde Husten beobachtet. Bei mehreren Thieren ließ der Durchfall unter dem Einflusse der guten Fütterung bald nach, ohne auf die Pustelentwickelung eingewirkt zu haben. Die Körperwärme schwankte bei der Impfung zwischen 38,7 und

Digitized by Google

40,1° C, bei der Abimpfung zwischen 38,0 und 40,9°. Letztere Höhe war nur 1 Mal erreicht worden bei einem Thiere, welches bei der Aufnahme an blutiger Diarrhöe und Mastdarmvorfall litt, nach der Schlachtung aber gesund war. 10 Mal war die Körperwärme bei der Abnahme niedriger bezw. gleich.

Bei 16 Thieren wurden krankhafte Befunde nachgewiesen, und zwar bei 5 mehr oder weniger starke Leberdistomatose (Nr. 4, 6, 7, 27, 28), bei 1 Milzhyperämie (Nr. 26), bei 2 zahlreiche, offenbar von überstandener Maulseuche herrührende Platten am Zungengrund und harten Gaumen (Nr. 29, 33), bei 1 filamentäre Bindegewebswucherungen an der Pleura (Nr. 28), bei 5 erbsen- bis hühnereigroße tuberkulöse Herde in den Lungen oder Bronchialdrüsen (Nr. 6, 7, 8, 14, 16), bei 4 käsige, zum Theil verkalkte Herde in einzelnen Mediastinaldrüsen (Nr. 9, 17, 20, 34) und bei 1 Bauch- und Brustfelltuberkulose (Nr. 32.).

Da durch das Medizinalkollegium für beide württembergischen Anstalten angeordnet wurde, daß Thierlymphe ohne Rücksicht auf den dadurch entstehenden Mehraufwand niemals zur Impfung benutzt werden solle, wenn auch nur der leiseste Zweifel an der Gesundheit der Thiere besteht, von welchen dieselbe herstammt, so ist der Impfstoff von den 10 Thieren Nr. 6, 7, 8, 9, 14, 16, 17, 20, 32 und 34 von der Verwendung ausgeschlossen worden.

Von den in Karlsruhe beschafften 41 fast ausschließlich größeren Thieren waren nur 3 krank. Eins bekam die schon latent mitgebrachte Maul- und Klauenseuche (dasselbe wurde nicht abgeimpft.) Zwei weitere Thiere waren nach dem Schlachtbefunde hochgradig perlsüchtig (der Impfstoff mußte vernichtet werden). Nach jeder Abimpfung fand, sobald das Thier den Stall verlassen hatte, eine sorgfältige Reinigung, Lüftung und Desinfizirung dieses und des damit verbundenen Operationszimmers meist mittelst Creolin, ausnahmsweise mittelst Sublimat statt. Der Stall blieb sodann 2 bis 3 Tage und länger leer stehen. Während des Herrschens der Maul- und Klauenseuche soll jedes frisch angekommene Thier vor der Einstellung erst 5 Tage in einem entfernt liegenden Sonderstall beobachtet werden. Die täglich zweimal vorgenommene Feststellung der Körperwärme im After ergab fast stets gegen den 3. Tag ein schnelles Ansteigen; es gilt dies in Karlsruhe als Kriterium eines guten Erfolges. Die Grenzen in den Schwankungen der Körperwärme waren vor dem Impfen 38,0 und 39,6° C, vor dem Abimpfen 39,5 und 42,2°. Ueber 41° hatten 3 Thiere, nämlich 41,4, 41,5 und 42,2° C. Die Lymphe durfte erst verwendet werden, nachdem bei der Schlachtung die vollständige Gesundheit des Thieres festgestellt worden war.

In Darmstadt war der Gesundheitszustand der Kälber im Allgemeinen ein guter. Fast regelmäßig traten im Hochsommer meist nicht starke und stets leicht zu bewältigende Durchfälle auf, welche auf die Menge und Güte des Impfstoffes anscheinend ohne Einfluß waren. Sämmtliche Thiere wurden nach der Impfstoffabnahme geschlachtet und bis auf 2 bei der Besichtigung völlig gesund befunden. Von diesen beiden zeigte eins eine Verwachsung des Lungen- und Rippenfells in Folge eines zur Zeit des Schlachtens bereits geheilten Rippenbruches, das zweite beginnende Abscedirung in den Mesenterialdrüsen. Der von letzterem abgenommene Impfstoff kam nicht zur Verwendung. Die in der seither geübten Weise fortgesetzten Messungen der Körper-

Digitized by Google

temperatur ergaben als Gegensätze beim Impfen 39,2 und 40,6° C, beim Abimpfen 39,0 und 40,8°. 40° und mehr kamen beim Impfen 6 Mal, vor dem Abimpfen 19 Mal vor. In 29 Fällen wurden im Maximum 1,4° C betragende Wärmesteigerungen von der Impfung bis zur Abimpfung beobachtet. Im Uebrigen fiel die Körperwärme oder blieb auf demselben Stande.

Auch in Schwerin war die Gesundheit der Impfthiere gut, Verdauungsstörungen von Bedeutung sind nicht beobachtet worden, ebensowenig hohe Temperatursteigerungen. Die Lymphe eines Kalbes mit geringer Pockenentwickelung wurde wegen hochgradiger Schwellung der Inguinaldrüsen nicht verwendet. Ein geliefertes, aber unter die Impfkälber noch nicht aufgenommenes Thier mußte zurückgegeben werden, weil es bei der Untersuchung einen Hautausschlag am Kopfe (herpes circinatus) hatte. Bezüglich der Schlachtung 7 bis 10 Tage nach der Impfung und der Abgabe von Lymphe waren die im Vorjahre durchgeführten Grundsätze maßgebend.

In Weimar wurde der Gesundheitszustand mittelst Zählkarten kontrolirt, alle Kälber sofort nach dem Abimpfen geschlachtet und die innerliche Besichtigung vom Thierarzt vor Versendung der Lymphe vorgenommen. Einmal stellte sich übelriechende Diarrhöe und dreimal Nabeleiterung ein, weshalb diese Kälber auch nicht benutzt wurden. Außergewöhnlich ausschreitende Höhe der Körperwärme ist nicht beobachtet worden. In dieser Hinsicht sind verzeichnet beim Impfen und Abimpfen 39,0 bis 40,5° C. Im Allgemeinen war die Wärme beim Abimpfen um ein Geringes gesteigert, wenn auch in einigen Fällen ein Herabgehen eingetreten war.

In Bernburg wurden die Impfthiere von dem Thierarzte vor der Einstellung genau untersucht und während des Aufenthalts in der Anstalt fortgesetzt kontrolirt.

Im Ganzen war die Gesundheit der Thiere eine gute. Nur 2 Thiere litten an mäßigem Durchfall ohne Entzündungserscheinungen im Darmkanal. Die Lymphe von 4 Thieren konnte wegen Nabelvereiterung, Morbus Brightii und 2 Mal wegen Impetigo nicht verwendet werden.

39,4° C war beim Impfen, einmal 40,8 sonst 40,6° beim Abimpfen die höchste Körperwärme. Die inneren Organe waren bis auf den Fall von Morbus Brightii bei allen Thieren gesund.

In Lübeck erkrankte ein Kalb an Durchfall. Pusteln hatten sich aus diesem Grunde oder weil der benutzte vorjährige Impfstoff seine Wirksamkeit verloren hatte, nicht entwickelt. Bei der Einstellung waren alle Thiere gesund. Sonstige Erkrankungen kamen nicht vor. Der Schlachtbefund des erkrankten Thieres ergab entsprechende Veränderungen, die übrigen Thiere hatten gesunde innere Organe.

In Bremen war der Gesundheitsstand der Kälber sowohl vor der Einstellung als auch während der Impfperiode und bei der Schlachtung sehr gut. Die Abgabe der Lymphe zum Gebrauch fand erst nach Schlachtung und Besichtigung des Thieres statt.

Der Gesundheitszustand der in Hamburg geimpften 38 Kälber war günstig, doch unterblieb die Abimpfung von zweien wegen Entzündung des Pustelfeldes bezw. wegen Erkrankung an fieberhaftem Darmkatarrh. Die Körpertemperatur der Impfkälber schwankte vom Tage der Impfung bis zur Abimpfung zwischen 39,5 und 39,8° C. Nur

Digitized by Google

2 Thiere zeigten am 4. Tage nach der Impfung 40°. In einem Falle ließ sich hierfür keine Ursache entdecken, im anderen bestand Durchfall. Letzterer bedingte zwar nicht das Mißrathen der Lymphe, jedoch verlor dieselbe schon nach 4 Wochen beträchtlich an Wirksamkeit.

In Straßburg i. E. hatten die Impfthiere während der Impfperiode ohne Ausnahme sehr guten Gesundheitszustand. Sie wurden unmittelbar vor der Abnahme der geimpften Hautstellen geschlachtet und gesund befunden.

Aus Metz wird über einen vorzüglichen Gesundheitszustand der eingestellten Kälber berichtet. Durchfall trat nie auf. Neben kühlem Wetter wird dies dem Umstande zugeschrieben, daß die Verdauungsorgane der älteren Thiere weniger empfindlich sind als bei jüngeren und daß während der heißen Periode die Lymphegewinnung erheblich eingeschränkt werden konnte.

3. Das Impfen der Thiere und der Verlauf der Impfblattern.

Der benutzte Impfstoff.

Der zur Impfung der Thiere benutzte Impfstoff ist in nachstehender Tabelle näher bezeichnet:

Laufende Nr.	Anstalt	Impfthiere wurden geimpft mit			Gesammtzahl der Impfthiere	Bemerkungen
		Menschenlymphe	Thierlymphe	Menschen- u. Thierlymphe zusammen		
1	Berlin	—	126	—	126	Der Impfstoff war aus Menschenlymphe Anfang 1889 angezüchtete, ausschließlich auf Kälbern fortgepflanzte, in der 15. bis 25. Generation stehende Lymphe. Eine Abschwächung der Wirksamkeit hat sich nicht gezeigt.
2	Halle a. S.	71	19	2	92[1])	Die Menschenlymphe, Glycerinkinderlymphe, war von den Anstaltsärzten in den öffentlichen Impfterminen gewonnen und 1 Woche bis 10 Monate alt, 3 Mal jedoch wurde Lymphe verschiedenen Alters vermischt. Bei 19 Thieren war das Aussaatmaterial Retrovaccine, soweit angegeben bis zu 79 Tagen alt, hierunter einmal Variola-Vaccine 4. Generation aus Karlsruhe. Für jedes Thier betrug der Verbrauch 0,5 bis 0,75 ccm Lymphe.
3	Kassel	54	8	4	66	Meist wurde unmittelbar vorher abgenommene, mit der gleichen Menge Glycerin verdünnte Menschenlymphe verimpft. Ausnahmsweise war dieselbe aufbewahrt. In 4 Fällen war möglichst frische — bis 2 Wochen alte — Thierlymphe mit höchstens 2 Monate alter Glycerinmenschenlymphe gemischt.
4	Königsberg i. Pr.	74	7	—	81	Die Menschenlymphe war in 21 Fällen schon 1889 gewonnener, in 53 Fällen ganz frischer, von gesunden Kindern entnommener Stoff. Bei den übrigen 7 Thieren war frische Kälberlymphe benutzt worden. Eine Fehlimpfung kam nicht vor.

[1]) 4 nicht abgeimpfte Thiere sind hier nicht mitgezählt.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Anstalt	Impfthiere wurden geimpft mit			Gesammtzahl der Impfthiere	Bemerkungen
		Menschenlymphe	Thierlymphe	Menschen- u. Thierlymphe zusammen		
5	Köln	—	129[1])	—	129[1])	3 Mal wurde Aehle'sche Thierlymphe, 1 Mal solche der Berliner Anstalt bezogen. Letztere, als vorzüglich bezeichnet, wird in Köln fortgezüchtet.
6	Stettin	1	7	1	9	Die ersten beiden Kälber wurden mit Impfstoff 20. Generation aus der Anstalt zu Berlin geimpft. Der Stoff passirte in der Anstalt weitere 4 Generationen. 1 Mal kam Glycerin-Menschenlymphe aus dem Frühjahr und 1 Mal dieselbe gleichzeitig mit Thierlymphe, im Uebrigen die gewonnene Thierlymphe bezw. Retrovaccine zur Verwendung.
7	München	67	24	—	91	Soweit Thierlymphe benutzt wurde, hatte sie erprobte Güte und stand in der 1. Generation, die Menschenlymphe war unvermischt in verschlossenen Haarröhrchen oder mit reinstem Glycerin gemischt in Cylindergläsern aufbewahrt. Gewöhnlich wurden auf ein Thier Lymphesorten verschiedener Herkunft verimpft.
8	Dresden	37 mit Variola 1	12	2	52	Die verwendete Menschenlymphe war flüssig in Kapillaren aufbewahrt worden. z. Th. seit April bis Oktober 1888. Die Variolalymphe war von einer Kranken des Stadtkrankenhauses beschafft. Die Thierlymphe, 10 Tage bis 1 Jahr alt, war selbst gezüchtet, in 3 Fällen jedoch aus den Staatsanstalten in Cannstatt, Karlsruhe und Hamburg stammend.
9	Leipzig	—	—	22	22	Ueberwiegend wurde Lymphe von ausgewählten gesunden Kindern verwendet, nachdem die Abheilung der Pusteln nach der Lymphe-abnahme noch 10 bis 14 Tage kontrolirt worden war. Ein kleiner Theil der Impffläche jedes Thieres wurde mit der zuletzt abgenommenen Kälberlymphe beschickt.
10	Frankenberg	10	3	22	35	Zur Animpfung der ersten Kälber kam überwinterte Menschenlymphe und Thierlymphe aus der Hamburger Staatsanstalt in Anwendung. Letztere gab für sich allein und mit Menschenlymphe gemengt mehrfach gute Resultate. Den besten Erfolg überhaupt lieferte ein Gemisch beider Sorten. Um die Schwierigkeit der Beschaffung von Menschenlymphe zu mildern, sind in Summa 25 M an Prämien für Abimpflinge gezahlt worden.
11	Bautzen	9	—	—	9	Der Assistent der Anstalt beschaffte den Bedarf an Menschenlymphe.
12	Stuttgart	—	43	—	43	Begonnen wurden die Thierimpfungen mit überwinterter Lymphe aus dem Vorjahre, dann wurde mit der gewonnenen Thierlymphe weitergeimpft. Alle Thiere waren empfänglich.
13	Cannstatt[2])	—	34	—	34	31 Thiere wurden mit Thierlymphe geimpft, die seit 1884 jetzt bis zum 134. Thiere fort-

[1]) Nach einer anderen Angabe sind im Ganzen nur 126 Kälber geimpft worden.

[2]) In Cannstatt schienen die Erfahrungen des Berichtsjahres die schon früher ausgesprochene Ansicht des Vorstandes zu bestätigen, daß zuverlässige ältere Lymphe zu Thierimpfungen sich ganz besonders eigne.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Anstalt	Impfthiere wurden geimpft mit			Gesammtzahl der Impfthiere	Bemerkungen
		Menschenlymphe	Thierlymphe	Menschen- u. Thierlymphe zusammen		
						gepflanzt ist. 3 Mal stammte der Stoff aus dem Jahre 1889 und war von echter holländischer Lymphe auf Thieren gezogen. — Bei 25 Kälbern betrug das Alter der vorjährigen Lymphe 317 bis 423 Tage, bei 9 dasjenige der diesjährigen 91 bis 163 Tage.
14	Karlsruhe	2 mit Variola 1	38	—	41	Die großen Thiere sind mit Thierlymphe geimpft worden, welche durch mehr als 200 Generationen fortgezüchtet wurde ohne zu degeneriren. Ein kleines Kalb wurde mit Variolastoff geimpft und dieser durch 7 Generationen fortgepflanzt, weitere 2 junge Kälber sind mit Menschenlymphe geimpft, um einen Lymphestamm anzuzüchten.
15	Darmstadt	29	6	8	43	Größtentheils war die Menschenlymphe durch den Vorstand des Instituts entnommen, sonst von ländlichen Impfärzten geliefert. Sie war mit höchstens 1/3 Glycerin gemischt und am häufigsten 1 bis 5, einige Mal 10 bis 30 Tage alt. Den thierischen Impfstoff lieferte die Anstalt in Karlsruhe oder es wurde eigene Retrovaccine benutzt. Mit einem in Karlsruhe gezüchteten neuen Stamm aus Menschenpocken konnte die Lymphe aufgefrischt werden. Auf dasselbe Thier verimpfte Menschen- und Thierlymphe wurde getrennt gehalten, um den Erfolg beurtheilen und den Ertrag sondern zu können.
16	Schwerin	5	11	2	18	Die Thierlymphe stammte theils aus dem eigenen Institute (bis zur 3. Generation), theils aus der Hamburger Anstalt. Ueber die Menschenlymphe ist Näheres nicht mitgetheilt.
17	Weimar	.	.	.	21 [1])	Die erforderliche Kinderlymphe lieferte Sanitätsrath Dr. Meinhoff in Pleschen. Zweimal lieferte die aus Karlsruhe erhaltene, aus variola humana gezüchtete Kälberlymphe ausgezeichneten Erfolg. Es wird beabsichtigt, diese Lymphe im nächsten Jahre von Kalb zu Kalb fortzuzüchten.
18	Bernburg	67	—	—	67	Ausnahmslos kam auf Stäbchen und in Kapillaren gesammelte Menschenlymphe zur Verwendung. 49 Mal war dieselbe bis zu 1 Tag alt, 12 Mal 2 bis 6 Tage, 3 Mal 17 und je 1 Mal 10, 40 und 54 Tage.
19	Lübeck	—	5	—	5	Beim ersten Thier, am 18. April 1890 mit eigener am 4. Juli 1889 gewonnener Thierlymphe geimpft, entwickelten sich die Pusteln nicht. Das zweite Thier wurde mit Thierlymphe aus der Hamburger Staatsanstalt (10 Tage alt) geimpft, die übrigen 3 Kälber immer mit der Lymphe des vorhergehenden.
20	Bremen	—	32	—	32	Das erste Thier wurde mit Lymphe aus dem September des Vorjahres geimpft, die folgenden durch Uebertragung von Thier zu Thier. Seit 1885 ist nur in der Anstalt erzeugte Thierlymphe benutzt worden. Eine Abschwächung des Erfolges wurde bisher nicht beobachtet.

[1]) Zahl der zur Abimpfung gelangten Kälber. Außerdem wurden zwei derselben ohne Erfolg geimpft.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Anstalt	Impfthiere wurden geimpft mit			Gesammtzahl der Impfthiere	Bemerkungen
		Menschenlymphe	Thierlymphe	Menschen- u. Thierlymphe zusammen		
21	Hamburg	—	38	—	38	Retrovaccine ist seit 1887 nicht mehr erforderlich gewesen. 2 Thiere wurden direkt von Kalb zu Kalb geimpft, die andern mit theils ganz frischer, theils bis zu 89 Tagen alter Lymphe. Am 4. Tage nach der Impfung gewonnene Lymphe schlug ausnahmslos gut und etwas besser an, als solche vom 5. Tage. 32 Mal war der Erfolg gut, 4 Mal mittelmäßig, 2 Thiere waren krank.
22	Straßburg i. E.	.	.	.	12	Die Impfungen begannen mit aufbewahrter Menschenlymphe.
23	Metz	.	.	.	15	In der Regel wurde jedes Kalb zum geringeren Theile mit auf Glasplatten oder in Uhrgläschen angetrockneter Kinderlymphe retrovaccinirt, zum größeren Theile mit Retrovaccine eines früheren Kalbes geimpft. Verschiedentlich kam Cannstatter Thierlymphe versuchsweise zur Anwendung.

Das Verfahren beim Impfen der Thiere.

In Berlin blieben sämmtliche Impfkälber den Vorschriften entsprechend vor der Impfung 24 Stunden in der Anstalt. Die Impfung auf der Bauchfläche, dem Milchspiegel, den inneren Schenkelflächen und verschiedentlich versuchsweise auch vor dem Nabel erfolgte durch parallele Längsschnitte; mittelst anderer Methoden nur zu Versuchs- oder Demonstrationszwecken. Selbstverständlich war eine Desinfektion der Fläche vorausgegangen.

In Halle a. S. wurde die Impfung in gleicher Weise wie im Vorjahre vorgenommen. Da es schien, als beeinflußten die bei der Desinfektion des Impffeldes angewendeten Chemikalien die Ertragfähigkeit, begnügte man sich versuchsweise hin und wieder mit einer gründlichen Reinigung mittelst warmen Wassers und Seife. Der Erfolg blieb aber hinter der Erwartung zurück. Die Verkleinerung der Impffläche ist aus dem bereits bekannten Grunde und wegen des schlechten Gesundheitszustandes der Thiere beibehalten worden. Meist wurde das Skrotum wegen des frühen Reifens der Pusteln nicht geimpft. Die langen parallelen Impfstriche lagen etwa 1 cm von einander entfernt.

Aus Kassel ist mitgetheilt, daß die Impfung meist am Tage nach der Aufstellung der Kälber, vereinzelt auch am 2. oder 3. Tage ausgeführt wurde, nachdem kurz vorher Rasur und Desinfektion mit Sublimat- oder 3% Karbollösung stattgefunden hatte. Die Methode der Impfung ist nicht geändert worden, nur wurden neben der Strichimpfung auch Flächen beschickt, wenn bei demselben Thiere verschiedene Sorten Lymphe zur Verwendung kamen. Bei der Abnahme mußte eine sorgfältige Abseifung und nachfolgende häufige Uebergießung mit gekochtem und abgekühltem Wasser genügen.

Digitized by Google

Die Anstalt in Königsberg i. Pr. impfte wie im Vorjahre.

Der Bericht aus Köln enthält über etwaige Aenderungen der Impfmethode keine Mittheilungen.

Die Impfung der Kälber geschah in Stettin an dem der Einstellung folgenden Tage nach vorausgegangenem Rasiren der unteren Bauchfläche durch Anlegung paralleler $^1/_2$ bis $^3/_4$ cm von einander entfernter Längsschnitte, welche je nach der Größe der Impffläche bis zu 20 cm lang waren. Vor der Impfung wurde die Fläche mit Sublimatlösung (1‰) abgewaschen und mit abgekochtem Wasser reichlich nachgespült.

Da in der Anstalt zu München als Königlich bayerischer Central-Impfanstalt es neben der Güte der Lymphe auch auf hohe Ertragsziffern ankommt, so wurde im Berichtsjahre nur die Flächenimpfung angewendet. Die Impfung erstreckte sich, abgesehen von dem Skrotum der Stierkälber und der Mammillarregion der Kuhkälber über die ganze rasirte Fläche des Hinterbauches vom Damm bis in die Nabellinie einschl. der inneren Schenkelflächen. In die vermittelst des dreiklingigen Rostrals ausgeführten dichten, seichten, womöglich unblutigen Gitterschnitte wurde die Lymphe reichlich mit der konvexen Fläche des Pfeiffer'schen Impfmessers eingerieben. Das Skrotum bezw. die Mammillarregion erhielten 8 bis 10 mm von einander entfernte lange Parallelschnitte. Einzelpusteln am Rande der Impffläche sollten das Entwickelungsstadium der ganzen Fläche beurtheilen lassen. Der Impfung ging eine sorgfältige Reinigung des Impffeldes voraus. Rückenimpfung kam nicht vor.

Aus Dresden und Leipzig fehlen die Angaben über die in Anwendung gebrachte Technik des Impfens. Vermuthlich hat sich hierin gegen das Jahr 1889 nichts geändert.

Die in Frankenberg bei der Mehrzahl der Kälber verimpfte Lymphemischung war durch Verreibung der Menschen- und Thierlymphe auf einer Glasplatte oder bei kalter Witterung auf dem Boden einer geeigneten und mit warmem Wasser gefüllten Flasche hergestellt. Ohne besondere Vorzüge der einzelnen Instrumente erkennen zu lassen, sind die Impfwunden mit der Impflanzette, mit dem Chalybaeus'schen Messer und in letzter Zeit mit einem gewöhnlichen sehr breitklingigen Messer ausgeführt worden. Letzteres erleichtert das Einreiben der Lymphe. An manchen Stellen ist das eine Instrument besser zu handhaben als das andere.

In Bautzen sind keinerlei Abweichungen von Impfverfahren und Arbeitstheilung, wie sie im Vorjahre geübt wurden, eingeführt worden.

In Stuttgart wurde das Operationsfeld nach dem Rasiren mit Seife und warmem Wasser und darauf mit Karbolwasser gereinigt. Auf Menschenlymphe brauchte nicht zurückgegriffen zu werden. Die Impfung bestand in Anlegung einer Reihe seichter Schnitte über Unterbauch, Hodensack und Damm mit einem langen schmalen Messer. Die Schnitte waren fingerlang, ihre Entfernung von einander betrug Fingerbreite. Am Damm waren sie theils strahlenförmig, theils konzentrisch bogenförmig mit Radien um den Hodensack gezogen.

Das in Cannstatt beobachtete Verfahren beim Impfen der Thiere ist dasselbe geblieben, wie im Vorjahre. Nach Rasiren der Impfflächen an Hodensack, Damm, innerer Schenkel- und hinterer Bauchfläche erfolgte die Desinfizirung mit Sublimat-

Digitized by Google

wasser und die Abspülung mit gekochtem Wasser. Die einzelnen ganz oberflächlichen Hautschnitte und die zahlreichen kleinen seichten Flächenimpfungen sind in der Weise beschickt worden, daß zunächst der Impfstoff (500 Portionen für 1 Thier) reichlich aufgetragen und dann durch Anbringung der Impfwunden der Haut einverleibt wurde.

In Karlsruhe war die Methode des Impfens die seit Jahren geübte. Die sauber rasirten Theile (Damm, Hodensack, Schenkel und Bauchflächen) wurden mit gekochtem Wasser tüchtig abgeschwemmt und sorgfältig getrocknet. Die Zahl der mit einem armirten aseptischen Skalpell angelegten Impfstellen betrug ungefähr 50; sie bestanden aus Längsschnitten, Kreuzschnitten und Schraffirungen. Ein kleines Elfenbeinspatel diente dazu, die Lymphe nochmals reichlich einzustreichen. Die Längsschnitte waren 4 bis 5 cm lang, am Hodensack nahmen sie die ganze Länge desselben ein, die Schraffirungen besaßen ca. 4 cm Länge und 2 cm Breite. Das Thier blieb kurze Zeit auf dem Impftische liegen, bis die Impfstellen angetrocknet waren, sodann erhielt es reichliche saubere Streu in dem 12 bis 15° R warmen Impfstall.

In Darmstadt hat sich die Impftechnik nur insofern geändert, als durchgängig die ganze Bauchfläche des Thieres zur Flächenimpfung verwendet und Einzelschnitte nur noch in der Dammgegend und auf den inneren Oberschenkelflächen angelegt wurden. Das Abwaschen der rasirten Flächen mit 1‰ Sublimatlösung anstatt des minutenlangen Auflegens von mit solcher Lösung getränkter Watte hat die Menge und Güte der Ernte nicht beeinträchtigt. Zur Desinfektion der Hände und Instrumente wurde eine Karbolsäurelösung von 3 bis 5% benutzt.

In Schwerin sind die Impfungen 8 Mal am Tage der Ankunft der Thiere, 10 Mal an dem darauf folgenden Tage vorgenommen worden. Unmittelbar vor der Impfung wurde das Impffeld rasirt, mit starker Seifenlösung und hierauf mit Karbollösung abgewaschen.

In Weimar kam die dortselbst seit 11 Jahren in die Technik eingeführte Flächenimpfung zur Anwendung. Die Instrumente waren dieselben wie in den Vorjahren.

In Bernburg wurden die Impfthiere, wenn angängig, in der Anstalt einige Tage verpflegt, bevor die Impfung stattfand, um sie an die veränderte Lebensweise zu gewöhnen. In Beibehaltung des bisherigen Verfahrens ist nach Rasiren, Reinigen und Desinfiziren der Haut je eine handgroße skarifizirte Fläche am Bauche und zwischen den Hinterschenkeln angelegt worden. Möglichst schnell erfolgte die Beschickung mit Glycerin-Menschenlymphe durch Einreiben. Einzelne am Rande abgesondert ausgeführte Impfschnitte dienten zur Beobachtung der Entwickelung der einzelnen Pusteln.

Die Kälberimpfung erfolgte in Lübeck nach den erprobten Grundsätzen der Vorjahre. Bei der Vornahme derselben wurde die größte Sauberkeit und peinlichste Sorgfalt beobachtet. Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit war die Einbringung des Impfstoffes in die reihenweise angelegten Impfschnitte durch wiederholtes Kratzen mit der Lanzette. Wie beobachtet ist, geben hierbei selbst heftig blutende Impfschnitte besonders gut entwickelte Pusteln.

Der Vorgang war in Bremen folgender: Sorgfältiges Rasiren der Bauchfläche von den Schenkeln bis zum Nabel, Abwaschen und Abspülen der Fläche mit Sublimatlösung (1 : 1000), nochmaliges Abwaschen mit warmem Wasser und Abtrocknen, An-

Digitized by Google

legung von 50 bis 60 flachen Impfschnitten auf jeder Seite. (Flächenimpfung findet seit mehreren Jahren nicht mehr statt.)

In Hamburg geschah die Impfung meist am Tage nach der Einstellung. Wie bisher wurde auf eine Desinfektion der Impffläche verzichtet, vielmehr die größte Sauberkeit beobachtet. Den Kälbern wurde die Emulsion mittelst gewöhnlicher Impfmesserchen in $1^1/_2$ bis 3 cm langen Schnittchen beigebracht. Nur 2 Kälber erhielten ganz lange Schnittlinien. Letztere lieferten zwar viel Lymphe, aber diese erwies sich nicht besonders wirksam.

In Straßburg i. E. wurde je nach Bedürfniß durch entsprechende Ausdehnung der Impffläche mehr oder weniger Stoff erzielt, ohne daß sich nachher bei der Verwendung der Lymphe ein Unterschied herausstellte.

Die einzelnen Thiere wurden in Metz mehr als bisher ausgenutzt. Die Ausführung der Impfung vollzog sich wie früher. Durch mehrstündiges Ueberdecken der auf Glasplatten und Uhrgläschen angetrockneten Kinderlymphe mit der Konservirungsflüssigkeit weichte die zu den Thierimpfungen benutzte Lymphe gleichmäßig auf, verflüssigte sich und ermöglichte die innige Verreibung zu einer homogenen Flüssigkeit.

Die Beschaffenheit der Impfblattern.

In Berlin zeigten die Blattern, abgesehen von einzelnen Ausnahmen, welche in dem letzten Abschnitt dieser Mittheilungen: „Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen" erwähnt werden sollen, eine regelmäßige Entwickelung. Zweimal gelangte ein abnorm schneller Verlauf der Blattern zur Beobachtung. Bei einem am 13. Mai geimpften Thiere waren dieselben schon nach zwei Tagen weit entwickelt. Als nach etwa 72 Stunden zur Abnahme geschritten werden sollte, fanden sich nur massenhafte trockene Schorfe vor, nach deren Entfernung sich die Impfschnitte als rothe in der Vernarbung begriffene Streifen zeigten. Ein ähnlicher Fall wurde später noch einmal beobachtet.

In Halle a. S. gestaltete sich die Entwickelung der Pocken durchschnittlich bei Weitem nicht so günstig wie in den Vorjahren. Häufig waren sie nur perlschnurartig oder sehr schmal. Die Desinfektion, die verschiedene Tiefe der Impfwunden und die mehr oder weniger reichliche Einimpfung waren hierbei ohne Einfluß. Die Abnahme des Impfstoffes mußte aus diesem Grunde auch hinausgeschoben werden.

Der Bericht aus Kassel bezeichnet die Pustelentwickelung am Skrotum, am Milchspiegel und an der Bauchfläche als besser wie an der Innenseite der Schenkel. Der Impfung mit ganz frischer Glycerin-Menschenlymphe wird wegen der reicheren Erfolge der Vorzug gegeben. Die Pusteln waren meist grau oder auch gelblich gefärbt und selten von einem entzündlichen Hof umgeben. Sie sahen nach Thierlymphe von einigen Generationen häufig speckig aus.

Die Pusteln entwickelten sich in Königsberg i. Pr. bei den meisten Impfkälbern zum Theil wegen ihres günstigen Gesundheitszustandes, zum Theil in Folge der nur mäßig warmen Witterung vorzüglich, so daß bei erheblich größerer Abgabe doch 21 Kälber weniger erforderlich waren als im Jahre 1889.

Die Beschaffenheit der Impfpusteln war in Köln je nach der Außentemperatur verschieden. Im Sommer trat meist ein rascherer Entwickelungsverlauf ein.

Digitized by Google

In Stettin war die Entwickelung im Allgemeinen gleichmäßig. Nur beim letzten Kalbe waren die Pusteln zu vollsaftig gewesen, ausgefloſſen und die Lymphe als hellbraune, trockene Borke angesetzt. Die Blattern an der Bauchhaut unterschieden sich in keiner Weise von denjenigen an den Schenkeln; am Milchspiegel waren sie aber etwas voraus. Auch soll helle Haut bessere Pusteln geliefert haben als pigmentirte.

Aus München ist keine Mittheilung über die Entwickelung der Impfpusteln eingegangen.

In Dresden war die Impfung eines Thieres mit Variola-Lymphe erfolglos, ebenso die nachfolgende zweite Impfung mit Menschen- und Thierlymphe.

3 mit Thierlymphe geimpfte Kälber lieferten unvollkommene und unbrauchbare Pusteln, der Impfstoff war in diesen Fällen 1, 6 und 12 Monate alt gewesen. Im Uebrigen wuchsen nach dem 10 Tage und 3 bis 9 Monate alten Stoff gut ausgebildete Pusteln. Die Hamburger Lymphe zeitigte schöne, die Cannstatter und Karlsruher nur theilweis gute Erfolge.

Von den mit Menschenlymphe geimpften Kälbern war eins immun, die anderen zeigten entweder auf der ganzen Impffläche oder auf dem größeren Theile gute Pusteln. Man sah auch ungleich entwickelte Pusteln neben einander. Einen spärlichen Erfolg hatte die Impfung zweier Thiere mit auf Spateln getrockneter Lymphe.

Bei den in Leipzig geimpften Thieren konnte derjenige kleinere Theil der Impffläche, welcher mit thierischem Impfstoff beschickt worden war, in der Mehrzahl der Fälle nicht zur Lymphegewinnung verwerthet werden, da die Pocken sehr oft eine zu weit fortgeschrittene Entwickelung mit beginnender gelblicher Verfärbung des Inhalts und zu weit vorgeschrittener Krustenbildung zeigten.

Fast sämmtliche Kälber gaben reichlichen Ertrag, nur in 2 Fällen war die Ernte gering, ihre Güte jedoch vorzüglich.

In Frankenberg war die Entwickelung der Pusteln der 3 nur mit Thierlymphe geimpften Kälber bei einem gut, bei den beiden andern ungenügend bezw. ganz ausgeblieben, während die Menschenlymphe 3 mal sehr gut, 4 mal gut und 3 mal genügend anschlug und die Mischung aus Menschen- und Thierlymphe in 18 Fällen sehr gute bezw. gute Pusteln entstehen ließ, negativen Erfolg aber nicht verursachte. Im Ganzen waren die Impfflächen in 6 Fällen mit sehr gut entwickelten Pusteln besetzt; weitere 20 Fälle ließen ebenfalls wenig zu wünschen übrig.

In Bautzen waren bei der Abimpfung die Pusteln meist gut entwickelt, zum Theil etwas vertrocknet.

Aus Stuttgart ist mitgetheilt, daß die Impfung bei allen Thieren anschlug und eine große Menge wirksamer Lymphe lieferte.

In Cannstatt fanden sich bei 9 Thieren weniger ausgebildete, bei 25 Thieren sehr günstig entwickelte Impfpusteln besonders am Skrotum und Perinäum. Die Ausbeute an Lymphe war deshalb sehr verschieden, nämlich 500 bis über 6000 Portionen von den einzelnen Kälbern.

In Karlsruhe entstanden die bestausgebildeten und charakteristischsten Pusteln auf den Längsschnitten am Hodensack, die ertragreichsten auf den schraffirten Impfflächen. Die Pusteln des neu gezüchten Variolavaccinestammes glichen genau denjenigen des

Digitized by Google

über 200 Generationen fortgepflanzten alten Stammes in Aussehen und Eigenschaften. Die langgestreckten schmalen Schnittblattern waren silberweiß oder perlmutterglänzend auf rosigem Grund. Der Variolastamm erzeugte nur in den ersten Generationen eine etwas energischere Randröthe der Pusteln.

Am geeignetsten zur Fortpflanzung erschien die Pustel des alten Stammes 84 bis 86 Stunden, und diejenige der neuen Variolavaccine 96 bis 100 Stunden nach der Impfung.

In Darmstadt waren sämmtliche Thiere erfolgreich geimpft. Die erzielten Impfblattern werden 5 Mal als mangelhaft bezeichnet. Bei einem Kalbe hatte die Menschenlymphe gute, die Thierlymphe schlechte Pusteln gezeitigt, im Uebrigen waren sie gut, 14 Mal sehr gut und 8 Mal vorzüglich. Thierlymphe erzeugte einige Mal sehr gute und vorzügliche Resultate, führte auch eine schnellere Reifung herbei. Die regionale Entwickelung war fast nie gleichmäßig; die vorgeschrittensten Pusteln befanden sich meist auf den skarifizirten Bauchflächen, die schönsten auf dem Damm.

In Schwerin waren die Pocken bei 16 Kälbern zwar nicht gleichmäßig, aber doch gut, bei einem Kalbe dagegen schwach und bei einem anderen überhaupt nicht entwickelt. Die meisten Pocken waren mit Krusten bedeckt, ohne indessen geröthete und geschwollene Umgebung zu zeigen.

In Weimar war der Verlauf der auf den Flächen kultivirten Vaccine ein ungemein regelmäßiger.

In Bernburg entwickelten sich die Pusteln fast überall derartig, daß nach ungefähr 96 Stunden die Reifung eingetreten war und die Abnahme erfolgen konnte. Bei 2 Kälbern fand dieselbe erst nach 5 Tagen statt. Bezüglich der Qualität wird die Entwickelung in 53 Fällen als gut, sehr gut, oder vorzüglich bezeichnet, als mangelhaft 7 Mal, sehr dürftig 1 Mal. 2 Kälber zeigten gar keinen Erfolg, 4 Thiere waren krank. Es wird angenommen, daß die ungenügende oder fehlende Pustelausbildung auf die Verwendung minderwerthiger Menschenlymphe zurückzuführen sei.

In Lübeck war, abgesehen von dem gänzlichen Versagen des Thieres Nr. 1, die Pustelentwickelung eine gute und das Ergebniß an Lymphe zum Theil sehr gut. Nur bei einem Kalbe waren die Pusteln weniger succulent, obgleich sie einen wirksamen Impfstoff lieferten. Die Pusteln werden im Ganzen als saftig, breit und tief bezeichnet. Als Stellen mit besonders guter Entwickelung werden das Skrotum und die Flächen zwischen den Schenkeln genannt.

In Bremen war die Entwickelung der Impfblattern meist am 4. Tage nach der Impfung beendet, je nach der Lufttemperatur vereinzelt etwas früher oder später. Die Pusteln waren stets zart röthlich, ziemlich gefüllt, weder nässend noch eitrig oder geschwürig; sie waren bald zahlreicher, bald sparsamer. Ein gänzliches Versagen der Impfung wurde nicht beobachtet.

Aus Hamburg wird berichtet, daß die Beschaffenheit der Impfpusteln fast ausnahmslos gut war, doch hatten viele Kälber die Mitte ihres Impffeldes zerscheuert, als die Abimpfung vorgenommen werden sollte.

Der Bericht aus Straßburg theilt mit, daß die Pusteln fast ausnahmslos eine prächtige Beschaffenheit hatten. Nach Abwaschung der geimpften Fläche traten die Impfpusteln perlmutterglänzend, prall gefüllt und intakt hervor.

Digitized by Google

In Metz zeichneten sich die mit Menschenlymphe erzeugten Pusteln durch gleichmäßige Entwickelung, Succulenz und vollständige Abwesenheit von Krusten aus.

4. Die Gewinnung des Impfstoffes.

Menge der Erträge.

Ueber die in den Anstalten gewonnenen Erträge an Thierlymphe giebt die folgende Zusammenstellung Auskunft:

Laufende Nr.	Anstalt	Menge des abgeschabten Impfstoffes: zusammen	Menge des abgeschabten Impfstoffes: durchschnittlich pro Kalb	Menge des zubereiteten Impfstoffes	Anzahl der Kinder, für welche der gewonnene Impfstoff zur Impfung ausreichte	Bemerkungen
1	Berlin	2204,6 g	17,4 g (auf die 126 geimpften Thiere berechnet.)	8 737,0 g	Abgabe: 504 546 Portionen *)	Es wurden von 0 bis 35 g Rohstoff bei den einzelnen Thieren gewonnen. *) Ferner wurden die Thiere mit durchschnittlich je 4 g Lymphe geimpft, Mengen in Reserve gehalten und der Stoff einzelner Thiere nicht verwendet.
2	Halle a. S.	738,8 g von 90 Thieren	8,2 g	3 838,8 g	230 000	Es wurden 1,5 bis 14 g Rohstoff gewonnen. Der Durchschnitt an versandtfertiger Lymphe von einem Thiere war von 4000 Portionen im Jahre 1889 auf ca. 2500 Portionen im Berichtsjahre zurückgegangen. Diese Zahl ist auf 94 geimpfte Thiere berechnet.
3	Kassel	805,6 g von 65 Thieren	12,4 g	4 027,9 g	über 400 000	Der Mindestertrag war 3,10 g, der Höchstertrag 30,23 g Rohstoff.
4	Königsberg i. Pr.	1957 g[1])	21,7 g[1])	.	Abgabe 2c.: 264 107	Desgl. 6 bezw. 48 g.
5	Köln	,	7 g	.	430 000	Desgl. 1,8 bezw. 16,5 g. Es kamen 125 Kälber in Betracht.
6	Stettin	77,04 g	8,56 g	308,16 g	30 800	Der Ertrag schwankte zwischen 2,0 und 16,0 g Rohstoff.
7	München	.	.	.	427 852	Die Grenzwerthe sind 0,3 und 31,56 g Rohstoff. Bei 88 Thieren ergab jedes einzelne einen Durchschnitt von 4862 Portionen Glycerinemulsion.
8	Dresden	.	3,3 g	.	.	4 Mal wurden unter 1 g, 37 Mal zwischen 1 und 5 g, 6 Mal 5 bis 10 g gewonnen.
9	Leipzig	.	etwa 4 g	2861 große und 1311 kleine Röhrchen	.	An Rohlymphe wurden von 0,8 bis 7,2 g gewonnen.
10	Frankenberg	154,2 g von 34 Kälbern	4,5 g	1 077,5 g	.	Die Ernten schwankten zwischen 0,7 und 10,2 g Rohstoff.
11	Bautzen	63,4 g von 8 Kälbern	7,9 g	.	22 000	Desgl. zwischen 2,0 und 16,0 g.
12	Stuttgart	.	20,0 g	.	.	Desgl. zwischen 10 und 50 g. Die Durchschnittsernte reichte für 2000 Impfungen aus.

[1]) Diese Angaben stimmen nicht überein. Bei 81 Thieren beträgt der Durchschnitt 24,2 g. Der mittlere Ertrag von 21,7 g würde eine Gesammtmenge von nur 1757 g Rohstoff voraussetzen lassen.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Anstalt	Menge des abgeschabten Impfstoffes zusammen	Menge des abgeschabten Impfstoffes durchschnittlich pro Kalb	Menge des zubereiteten Impfstoffes	Anzahl der Kinder, für welche der gewonnene Impfstoff zur Impfung ausreichte	Bemerkungen
13	Cannstatt	.	.	.	66600 von 34 Thieren	Hier kommen nur die gesund befundenen Thiere in Betracht. Im Ganzen, d. h. bei allen 34 Thieren war die kleinste Ausbeute 500, die größte über 6000 Portionen.
14	Karlsruhe	.	.*)	2853 g	über 280000	*) Es kam Lymphe von 35 großen und 3 kleinen Kälbern zur Verwendung. Der durchschnittliche Ertrag war bei jenen 75 g, bei diesen 20 bis 30 g fertiger Stoff.
15	Darmstadt	247,3 g*)	5,7 g	859 g	115680	Der geringste Ertrag war 1,4, der höchste 11,8 g. *) 7 g Rohlymphe wurden zu Impfpulver verarbeitet.
16	Schwerin	180 g von 17 Kälbern	10,6 g	.	48000 für je 10 Pocken	
17	Weimar	Angaben fehlen.				Abgabe für öffentliche Impfungen: 58800 Portionen.
18	Bernburg	.	.	.	159800	Von den in Betracht kommenden 61 Thieren beträgt der Durchschnitt etwa 2600, der größte Ertrag 4500, der kleinste 500 Portionen.
19	Lübeck	.	.	.	7840	Von 4 Thieren lieferte mithin jedes 1960 Portionen.
20	Bremen	.	.	etwa 400 g	.	Ausgenommen ist diejenige Menge Lymphe, welche zur Weiterimpfung auf das nächste Kalb sofort verwendet wurde, so daß das einzelne Thier durchschnittlich zwischen 13 und 15 g Lymphe lieferte.
21	Hamburg	219,9 g	6,1 g	631,2 g	etwa 60000	Die Gegensätze waren 2 und 13,1 g Rohstoff.
22	Straßburg i. E.	.	35 g	.	Abgabe: 84000	
23	Metz	.	.	.	Abgabe: 34352	Das einzelne Kalb lieferte im Durchschnitt nahezu 2500 Portionen.

Abnahme und Aufbewahrung des Impfstoffes.

Die Abnahme der Lymphe erfolgte in Berlin im Allgemeinen zu einer Zeit, als die Pusteln noch nicht auf der Höhe ihrer Ausbildung standen und zwar meist im Laufe des 4. Tages, in vielen Fällen aber schon nach 72 Stunden nach vorschriftsmäßiger Reinigung und Desinfektion der Fläche mit einem scharfen Löffel. In 3 Fällen fand eine Abnahme nicht statt.

Eine Mischung verschiedener Ernten desselben Tages wurde 19 Mal und zwar von 2 bis zu 10 Kälbern, vorgenommen. Zur Aufbewahrung der Lymphe diente die Form der Glycerinemulsion. Bei der Verreibung bewährte sich die Döring'sche Maschine

Digitized by Google

auch im laufenden Jahre. Anfangs enthielt das fertige Präparat 60% Sarg'schen Glycerins, nachher bestand die Emulsion aus 1 Theil abgeschabten Impfstoffes, 1 Theil sterilisirten destillirten Wassers und 2 Theilen Glycerins; so daß demnach der Glyceringehalt 50% betrug. Kleine Mengen Impfstoff wurden zu Pulver verarbeitet.

In Halle a. S. bedingte die mangelhafte Entwickelung der Impfpusteln eine spätere Abnahme. Dieselbe fand bei 86 Thieren (4 nicht abgeimpft, 6 ohne Angabe) nach 96 bis 136, im Mittel nach 116 Stunden statt.

Von dem bisherigen Verfahren, den Impfstoff als Glycerinemulsion zuzubereiten und aufzubewahren, ist insofern abgewichen worden, als wegen der schon am 2. Tage eintretenden Dickflüssigkeit allmählich eine immer größere Menge destillirten Wassers dem Glycerin zugesetzt wurde, sodaß gegen Ende des Sommers die Zusatzflüssigkeit aus 2 Theilen Glycerin und 1 Theil destillirtem Wasser bestand.

Versuche mit der Lymphe-Verreibungsmaschine von Chalybaeus sind wieder aufgegeben worden, weil die Kraftanstrengung zu groß, die Zeitersparniß gering war und die Lymphe eine bläulich graue Färbung hatte, welche offenbar von der Metallbeimengung durch die Maschinentheile herrührte.

Um Verschiedenheiten in der Wirksamkeit des Impfstoffes von den einzelnen Kälbern auszugleichen, sind auch im Berichtsjahre grundsätzlich mehrere, nahezu gleichzeitig abgenommene Ernten gemischt worden.

In Kassel galt als Regel, die Abimpfung 96 Stunden nach der Impfung vorzunehmen. In einigen Ausnahmefällen war die Reifezeit wenige Stunden kürzer oder länger. Ein halbscharfer Löffel, welcher etwa $1^1/_2$ g faßte, diente zur Abhebung des Stoffes, wobei man möglichst das Bluten des Pustelbodens zu vermeiden trachtete. Nach der Abimpfung folgten das Verbringen der Rohlymphe nach dem Versandtbüreau in sterilisirten Glasgefäßen mit eingeschliffenem Deckel, sodann die Befreiung des Stoffes von Borken, Haaren und sonstigen Fremdkörpern unter Zuhülfenahme der Lupe und nun erst, nachdem inzwischen die Nachricht über den guten Gesundheitszustand des Thieres eingetroffen, die Bereitung der Lymphe entweder einzeln oder von mehreren Thieren zusammen im Porzellanmörser oder bei größeren Mengen mittelst der Döring'schen Maschine. Hierbei kamen auf 1 Theil Lymphe 4 Theile einer Zusatzflüssigkeit, welche aus reinem Glycerin und destillirtem Wasser ($3^1/_2 : {}^1/_2$) bestand. Sehr trockener Impfstoff ist noch mehr verdünnt worden. Die Döring'sche Maschine bewährte sich sehr gut hinsichtlich der Zerkleinerung und Vermischung des Stoffes, auch ließ sie Borken und Schorfe nicht in die Emulsion gelangen, diese blieben an den Walzen haften; jedoch hob die sorgfältige Reinigung der Maschinentheile die Zeitersparniß zum größten Theile wieder auf.

Die Pustelreife trat in Königsberg i. Pr. wie im Vorjahre nach sehr verschiedener Zeitdauer ein. Am frühesten erfolgte die Abnahme der Lymphe 79, am spätesten 118 Stunden nach der Impfung. Veränderungen in der Zubereitung und Aufbewahrung des Impfstoffes sind nicht eingeführt worden. Mehrmals wurde die Verreibung mit der Döring'schen Reibemaschine bewirkt; doch schien ein erheblicher Materialverlust einzutreten, weshalb nur große Mengen mittelst der Maschine, kleinere aber im Mörser

Digitized by Google

verrieben wurden. Im Uebrigen wird der Apparat als sehr zweckmäßig und zeitersparend bezeichnet.

In Köln kam die Lymphe, nach Reinigung des Impffeldes mit abgekochtem, warmem Wasser, um ein frühzeitiges Eintrocknen der Pusteln zu verhindern, häufig schon nach 3½ Tagen, gewöhnlich nach 4 mal 24 Stunden zur Abnahme. Die letzten 5 Kälber wurden erst nach dem Schlachten abgeerntet; dieses Verfahren machte sich vortheilhaft für die Menge des Ertrages geltend, da bei der Blutleere der Gewebe die Pusteln, ohne die Gefahr, blutige Lymphe zu erhalten, bis auf den Grund ausgekratzt werden konnten. Zum Abkratzen diente ein scharfer Löffel. Die sofortige Verreibung zu einer ganz gleichmäßigen Emulsion erfolgte mittelst der Döring'schen Reibemaschine unter Zusatz von etwas destillirtem Wasser und Glycerin.

Bei Beginn der Impfkampagne wurde der fertige Impfstoff in größeren Reagensgläsern bis zum Versandt aufgehoben. Da sich jedoch hierbei eine ungleichmäßige Wirksamkeit der Lymphe herausstellte, wurde dieselbe späterhin sofort in Versandtgefäße gefüllt.

In Stettin fand die Aberntung des Impffeldes 72 bis 96 Stunden nach der Impfung statt. Im Allgemeinen wurde nicht bis zur vollen Reife, d. h. bis zum Gelbwerden der Blattern gewartet. Der sorgfältigen Reinigung mit gekochtem, lauwarmem Wasser, folgte nach Abtrocknen der Fläche durch Betupfen mit einem reinen Leinentuch die Abnahme der Lymphe. Die entwickelten Blattern wurden durch einmaliges kräftiges Abschaben mit einem Kartoffelbohrer meist ohne blutige Beimengung entfernt. Der Stoff ging nun mit der gleichen Menge destillirten, sterilisirten Wassers und mit der doppelten Menge reinsten Glycerins zweimal durch die Döring'sche Maschine. Die Emulsion kam in kleinen verkorkten Glastuben in den Eisschrank. Setzte sich der Impfstoff ab, so genügte ein geringes Schütteln zur Herbeiführung einer gleichmäßigen Beschaffenheit.

In München geschah die Abnahme mittelst des scharfen Löffels stets vor der Schlachtung und zwar nach sorgfältiger Reinigung des Impffeldes und Entfernung aller Borken. Dabei wurden Haare thunlichst beseitigt. Die Bereitung der Lymphe begann regelmäßig sofort nach der Abnahme des Rohstoffes. Es wurde ausschließlich Glycerinemulsion bereitet. Hierzu diente reinstes Glycerin zu gleichen Theilen mit sterilisirtem, destillirtem Wasser gemischt. Eine Vermischung des Stoffes verschiedener Thiere fand nicht statt. Um bei der Bereitung der Emulsion die größtmögliche Sorgfalt walten zu lassen, wurde an einem Tage immer nur ein Stoff verarbeitet. Da mit der Ansammlung von Impfstoff schon frühzeitig angefangen wurde, so konnte in die Impfzeit (16. April) mit einem Vorrathe von 250000 Portionen eingetreten werden.

Die Emulsion wurde von Cylindergläsern hauptsächlich zu 50 und 100 Portionen aufgenommen. Die gut verkorkten, unten in eine Spitze ausgezogenen Gläser wurden dann durch Eintauchen des Korkes in 6 bis 7 %iges Collodium völlig luftdicht verschlossen und in dem Kühlschranke der Anstalt, dessen Zwischenwände von Leitungswasser mit einer Durchschnittstemperatur von 11° C durchspült werden, aufbewahrt.

Digitized by Google

In Dresden geschah die Abimpfung in 36 Fällen 4 Tage, sonst 3½ bis 5 Tage nach der Impfung. In dem Verfahren der Verdünnung und Aufbewahrung hat sich nichts geändert. Die schon im Vorjahre beschaffte Lymphereibemaschine hat sich gut bewährt; der Verfertiger derselben lieferte bis zum Schluß des Berichtsjahres 7 Stück an andere öffentliche Impfanstalten.

In Leipzig verflossen zwischen Impfung und Abnahme der Lymphe regelmäßig 4 mal 24 Stunden. Die Verarbeitung geschah mit reinstem Glycerin und wenig Wasser wie früher.

Das in Frankenberg beobachtete Verfahren bei Abnahme der Lymphe (Benutzung von Stangenpomade und von mitgebrachtem sterilisirtem Wasser) ist unverändert beibehalten worden. Den Pusteln wurden zur Reifung bei warmer Witterung 96 bis 108, in einem Falle wegen langsamer Entwickelung 132, bei kühler Witterung 112 bis 115 Stunden Zeit gelassen. Vor Ablauf des vierten Tages wurde nicht abgeimpft. Das bereits früher erwähnte Radirmesser war das hierzu benutzte Instrument. Durch Bestreichen der noch stehenden Pusteln mit Glycerin schien sich die Beimengung des zuweilen vom Pockenboden mit austretenden Blutes zu vermindern. Die Verdünnungsflüssigkeit aus deutschem Glycerin von Gehe & Co. und Wasser im Verhältniß von 2:1 bestehend fand in der Weise Verwendung, daß beim Verreiben durchschnittlich 6 Theile (gegen 5,7 im Vorjahre) auf 1 Theil Rohlymphe zugesetzt wurde. Offenbar kräftige Lymphe wurde bis zur zehnfachen, scheinbar schwächere oder voraussichtlich nicht sogleich absetzbare mit der fünffachen Menge verdünnt. 4 Mal sind die Ernten von je 2 Kälbern gemeinschaftlich verrieben worden.

Die Versuche mit der Lymphereibemaschine von Chalybaeus befriedigten einerseits nicht recht wegen des zeitraubenden Auseinandernehmens und Reinigens der Theile und wegen des anstrengenden Tretens der Maschine, andererseits aber wurde die Lymphe sehr fein vertheilt.

Bei längerem Liegen der Röhrchen fiel der beim Verreiben in die Lymphe mit hineingearbeitete Luftgehalt auf. Unter der Luftpumpe konnte dieser Uebelstand bei der zubereiteten Lymphe vom 18 Kalbe ab, während einiger Minuten beseitigt werden. Anscheinend trug dies Verfahren auch zur Erhöhung der Haltbarkeit des Produktes bei.

In Bautzen wurde die Abnahme der Lymphe 108 bis 110 Stunden nach der Impfung vorgenommen. Wie in anderen Jahren ist dem gewonnenen Rohstoff bei der 3 bis 4 stündigen Verreibung in einem Porzellan-, später in einem Achatmörser Glycerin allmählich zugesetzt worden. Die Masse nahm eine gleichmäßige emulsionartige Beschaffenheit an; sie ließ Anfangs eine Abscheidung nicht erkennen, später d. h. nach längerem Aufbewahren trat eine solche sowohl in den größeren wie auch in den kleineren Röhrchen ein. Die Aufbewahrung der fertigen Lymphe fand statt in den Versandtgläsern von 4 verschiedenen Größen, welche durch Lack oder Zuschmelzen geschlossen wurden.

In Stuttgart geschah die Abkratzung der mit Seife und Wasser zuvor gereinigten und erweichten Pocken wie im Vorjahre 96 bis 108, an warmen Tagen wegen der Befürchtung des Vertrockens schon 84 Stunden nach der Impfung. Der gewonnene

Digitized by Google

Brei wurde in einem mit reinem Glycerin zu $^1/_3$ gefüllten Glase, dessen Stöpsel eingeschliffen war, nach Hause transportirt und nach Eingang eines günstigen Gesundheitsatteste im Porzellanmörser verrieben. Die unter Zusatz von Glycerin und destillirtem Wasser zu gleichen Theilen mit geringer Beimengung von Salicylsäure (0,25 auf 100 Flüssigkeit) hergestellte Emulsion hatte die Konsistenz dicker Milch. Sichtbar werdende Verunreinigungen wurden beim Verreiben entfernt. Setzte sich ein von Epidermisschollen herrührendes Sediment ab, so mußte dasselbe mittelst Durchseihen durch einen Gazelappen oder durch Absieben entfernt werden.

In Cannstatt schützte man die Impfflächen gewöhnlich durch das Hinaufbinden der Thiere während der letzten 48 Stunden vor der Abimpfung.

Was den Zeitpunkt der Abnahme betrifft, so wird es als das Beste bezeichnet, wenn zu verschiedenen Zeiten die jeweils entwickelten Pusteln zur Abimpfung gelangen. Die damit verbundene Qual der Thiere und die Mühe sind aber zu groß. Bei der nach $74^1/_2$ bis 112, im Durchschnitt nach 96 Stunden, begonnenen Ernte gewann man zuerst mit dem scharfen Löffel möglichst unblutige Lymphe, nachher mit Blut vermischten, nur zu Thierimpfungen verwendeten Stoff. Vor der Abimpfung ist die Impffläche abgeseift und abgespült worden, auch wurden die Borken entfernt. Das Hinausschieben der Verreibung bis zum Eingang des thierärztlichen Atteſtes, 1 bis 2 Tage nach der Lympheabnahme, hatte die vortheilhafte Folge, daß sich diese Arbeit viel leichter ausführen ließ, nachdem der Rohstoff unter der Glycerinmischung (R. Acid. salicyl. 0,4 Glycerin Sarg Aq. destill. $\overline{aa}$ 100,0) im Eisschrank aufbewahrt worden war. Verschieden große, mit Siegellack verschlossene Kapillaren nahmen den fertigen Impfstoff auf. Ihre Lagerung erfolgte auf desinfizirter Baumwolle in Pappschachteln im Eisschrank, während des Winters im Keller. Die blutige Lymphe kam in gewöhnlichen kleinen Arznei- oder in sogen. homöopathischen Cylindergläsern zur Aufbewahrung.

Ueber die von Schober aus Berlin bezogene Lymphemühle, welche bei dem letzten Thiere benutzt wurde, wird mitgetheilt, daß sie das Geschäft des Verreibens, namentlich im ersten Stadium wesentlich erleichtere; sie sei aber schwer zu reinigen und vor Rost zu schützen. Die eigentliche Verdünnung der Lymphe bis zur Syrupkonsistenz geschähe besser in der Porzellanreibeschale.

In Karlsruhe ist die Abnahme des Impfstoffes nach gründlicher Reinigung der Impfstellen mittelst Seife und sterilisirten Wassers meist 86 Stunden nach der Impfung vorgenommen worden wie in den Vorjahren. Der Masse wurde beim sorgfältigen Verreiben in der Porzellanschale ungefähr die gleiche Menge verdünnten reinsten Glycerins zugesetzt, die Emulsion sodann durch ein Metallsieb geseiht. Zur Aufbewahrung dienten große mit Kautschukpfropfen oder sterilisirter Watte verstopfte Reagensröhren, welche ohne Anwendung von Eis im kühlen Keller verblieben.

Der in Darmstadt für einen größeren Theil des Impffeldes bewirkte Uebergang zur Flächenimpfung hat zu einer wesentlichen Erhöhung der Erträge geführt. Die Abnahme fiel in die Zeit von 89 bis 114 Stunden nach der Impfung. Diese Zeit wurde durch Besichtigungen der geimpften Flächen sorgfältig bestimmt. Das Abschaben der Pustelbecke geschah wie im Vorjahre. Nachträglich hervorquellendes Serum blieb unbenutzt.

Digitized by Google

Von der Bereitung des Impfpulvers sah man fast ganz ab, vielmehr stellte man Glycerinemulsion in der Porzellanreibschale unter allmählichem Zusatz von 3 und 4 Theilen Glycerin und Wasser zu 1 Theil Rohlymphe her, nachdem die Thiere geschlachtet waren. Bis dahin lag der Rohstoff in Glasschälchen auf Eis. Die Verreibung dauerte $2^1/_2$ Stunden, bei überreifen Pusteln jedoch kürzere, bei härteren Pustelbecken längere Zeit. Konservirende Mischungen wurden nicht zugesetzt. Die Aufbewahrung der fertigen Glycerinemulsion erfolgte in einem Eisschrank, dessen Temperatur nicht über 10° C stieg. Die Zahl der hergestellten Impfstoffnummern ist 16.

In Schwerin beobachtete man bei Abnahme, Zubereitung und Aufbewahrung der Lymphe dasselbe Verfahren, wie in den letztvergangenen Jahren. Nach dem Bericht wurde der gewonnenen Rohmasse die 4- bis 5fache Menge reinsten Glycerins zugesetzt. Eine Mischung verschiedener Ernten hat nicht stattgefunden.

Eine Aenderung des in Weimar beobachteten Verfahrens zur Konservirung der Lymphe (Verreibung des Pockenbodens mit Glycerinwasser) ist nicht eingeführt worden.

In Bernburg ist eine Aenderung gegen das früher geübte Verfahren bei Abnahme und Bearbeitung des Impfstoffes nicht eingetreten. Auf 1 Theil Stoff kamen 3 Theile Glycerin.

In Lübeck wurde bei Abnahme und Aufbewahrung des Impfstoffes in derselben bewährten Weise verfahren, wie in den Vorjahren. Nach ausgiebigster Reinigung der Impffläche benutzte man zur Konservirung nur das Material aus den bestentwickelten Pusteln. Die Abnahme fand 120 Stunden nach der Impfung statt, sodann folgte das Verreiben zuerst ohne, nachher mit allmählichem Glycerinzusatz in einem Glasmörser mit gläsernem Pistill. Hierauf gelangte der fertige Impfstoff in die Versandtgefäße (Glastuben verschiedener Größe), welche mit Korkstöpseln verschlossen wurden. Eintauchen der zugekorkten Enden in eine Mischung von Paraffin und Wachs vervollständigte den Verschluß. Es wurde nur Glycerin-Thierlymphe hergestellt. Eine Mischung verschiedener Ernten fand nicht statt.

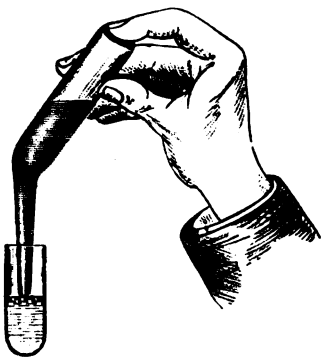
In Bremen befreite man 4 Tage nach der Impfung, zuweilen etwas früher oder später die Impfpusteln mit dem scharfen Löffel von der Epidermis und verrieb den ausgeschabten Inhalt in einer Reibschale mit Thymolglycerin sorgfältig zu einer homogenen nicht körnigen oder klumpigen Flüssigkeit. Die Zusatzflüssigkeit bestand aus Thymol 0,10, Spirit. vini 0,50, Glycerin 100. Die Erfahrungen der Anstalt haben ergeben, daß sich der beste Impfstoff aus gleichen Theilen Lymphe und Thymolglycerin zusammensetzt. Auch 2 Theile Thymolglycerin auf 1 Theil Lymphe ergaben noch einen sehr kräftigen Impfstoff. Jede einzelne Ernte wurde für sich gesondert verarbeitet und in die Behälter gefüllt, in welchen sie zur Abgabe oder Verwendung kommen sollte. Die Aufbewahrung erfolgte an einem kühlen Orte.

In Hamburg geschah die Abnahme des Impfstoffes unter Anwendung der Klemmpinzette und die Aufbewahrung der Emulsion zwischen Glasplatten oder in Glasbüchsen in der bisher üblichen Weise. Die Abimpfung erfolgte am 4. oder 5. Tage, 1 Mal an beiden Tagen. Die durch Verreiben mittelst des rauhen Glasstempels in einer rauhen Glasschale hergestellte Emulsion bestand aus 1 Theil Rohmasse und ungefähr der

Digitized by Google

doppelten Menge reinsten Glycerins. Ein im Sommer mit Eis versehener Eisschrank nahm die mit fertiger Lymphe gefüllten Behälter auf.

Zur Erleichterung und Beschleunigung des Umfüllens von fertiger Lymphe in die kleinen Glasbüchsen ist in Hamburg das nebenstehend abgebildete, einfache Hülfsinstrument hergestellt worden. Dasselbe ist ein aus ziemlich dickem Glase gefertigter Trichter, geformt wie eine Glasspritze ohne Stempel. Den Behälter der Spritze stellt eine cylindrische Röhre von etwa 8 cm Länge und 12 mm Weite dar. Die Spitze oder das Trichterrohr bildet eine grade etwa 4 cm lange, im Lichten 3 mm weite, von der Axe des Behälters um 50° abgebogene Röhre. Beim Umfüllen der Lymphe aus der Reibschale in die Glastuben verstopft man zunächst die Mündung des Ausflußrohres mit etwas Verbandwatte und füllt sodann das Instrument mit etwa 10 g Emulsion. Der Verschluß am oberen Ende wird durch den Zeigefinger bewirkt und hierauf der kleine Wattepfropfen aus der unteren Oeffnung des Trichters entfernt. Nach Einsenkung der Trichterspitze in die zu füllende Tube läßt man nunmehr durch Lockerung des als Ventil dienenden Zeigefingers eine beliebige Menge Lymphe ausfließen. Der Finger wird fest aufgedrückt, eine zweite Tube gefüllt u. s. w. Die Füllung vollzieht sich in denkbar kürzester Zeit. Die Hände des Arbeitenden müssen desinfizirt sein. Die Sterilisirung des Instruments geschieht durch Auskochen.*)



Die in Straßburg i. E. bereits seit einigen Jahren eingeführte lappenweise Abtragung der geimpften Flächen nach der Schlachtung kam auch im Berichtsjahre in Anwendung. Zwischen Impfung und Abnahme lagen 110 bis 157 Stunden. Das bei Zubereitung und Aufbewahrung früher beobachtete Verfahren wurde beibehalten. Die Verdünnung bestand aus 1 Theil Impfstoff auf 2 Theile Glycerin.

In Metz ist die Lymphe wie früher mit Hülfe der bereits im Vorjahre erwähnten selbstkonstruirten Pinzette abgenommen worden. Auch die Zubereitung des Impfstoffes, Verreibung mit Thymolglycerinwasser, Einfüllung in die doppelt verkorkten und hernach paraffinirten Glascylinder ging in der mehrfach beschriebenen Weise vor sich. Das Hauptgewicht wurde auf anhaltende Verreibung des etwa syrupdicken Gemenges gelegt.

---

*) Das Hülfsinstrument ist käuflich bei L. Bartels in Hamburg, Große Reichenstraße Nr. 67 für 20 Pfg.

Digitized by Google

5. Die Versendung des thierischen Impfstoffes.

Mengen des abgegebenen Impfstoffes.

Versendet wurden:

Monat	an Privatärzte		an öffentliche Impfärzte		an Militärärzte		Bemerkungen
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Berlin.							
Januar	5	25	15	355	2	16	Hierzu kommen noch 6885 in den Impfbezirken der Anstaltsärzte verimpfte Portionen; Gesammtausgabe: 504546 Portionen. Außerdem sind zu den Thierimpfungen etwa 520 g präparirter Stoff verbraucht worden. (Ein Impfarzt in der Provinz Brandenburg und ein Arzt in Jerusalem erhielten von der Anstalt Menschenlymphe.)
Februar	14	70	16	305	3	23	
März	14	75	13	260	1	5	
April	25	145	142	21993	1	85	
Mai	93	680	1560	227117	15	825	
Juni	119	895	1333	174538	1	60	
Juli	43	285	214	28755	2	82	
August	51	305	92	11116	21	2301	
September	96	590	94	9593	5	221	
Oktober	71	395	18	351	16	2048	
November	40	210	12	120	38	17996	
Dezember	30	155	13	424	6	242	
Summe	601	3830	3522	469927	111	23904	

Halle a. S.

Mit Einschuß der für Militärimpflinge bestimmten Mengen Stoff (120 Sendungen für 20314 Impfungen) betrug die Abgabe ca. 205000 Portionen in 1554 Sendungen mit 1732 Gläschen zu je 100, 520 zu je 50 und 1149 Haarröhrchen zu je 5 Portionen. Außerdem stammte der für die öffentlichen Impfungen in Halle nothwendige Stoff, 2550 Portionen, aus der Anstalt. Die öffentlichen Impfärzte bekamen 986 Sendungen mit 179557 Portionen, die Privatärzte 438 Sendungen mit 5075 Portionen. Bei den an öffentliche Impfärzte abgegebenen Mengen sind 21 Sendungen mit 1310 Portionen eingerechnet, welche die Lehrer der Impftechnik von 5 Universitäten brauchten und die Rückerstattung von 1560 Portionen an die Staatsimpfanstalt in Weimar. Die Anstalt versandte an Impfstoff nach den Provinzen Sachsen für 133462, Schlesien für 14460, Pommern für 8305, Hannover für 8215, Schleswig-Holstein für 7545, Posen für 6920 Impfungen. Andere deutsche Gebiete erhielten kleinere Mengen. Solche gingen auch nach Oesterreich, Rumänien, Bulgarien und Südafrika. Im Mai und Juni mit einer Abgabe von 85923 bezw. 65129 Portionen war die Anstalt am meisten in Anspruch genommen.

Kassel.							
Januar	.	.	11	.	1	.	Außerdem erhielt eine Königliche Impfanstalt 3000 Portionen zur Aushülfe. Versuchsweise gelangten ferner 400 Portionen nach St. Paulo in Brasilien; ein Theil sollte dort verwendet, der Rest zurückgesandt werden. *) Hiervon erhielten öffentliche Impfärzte 1555 Sendungen mit 284785 Portionen und Privatärzte 238 Sendungen mit 1810 Portionen. Die Gesammtabgabe besteht in 262410 Portionen.
Februar	.	.	14	.	28	.	
März	.	.	4	.	7	.	
April	.	.	46	.	13	.	
Mai	.	.	615	.	11	.	
Juni	.	.	678	.	7	.	
Juli	.	.	216	.	4	.	
August	.	.	80	.	25	.	
September	.	.	86	.	19	.	
Oktober	.	.	19	.	38	.	
November	.	.	15	.	56	.	
Dezember	.	.	9	.	26	.	
Summe	siehe Anm. *)		1793*)	236595*)	235	25815	
Königsberg i. Pr.							
April	.	.	27	7688	.	.	Da in der Anstalt 1800 Portionen zur Impfung von Kindern und Kälbern benutzt worden sind, betragen Abgabe und Verbrauch 264107 Portionen. *) Die Zeit der Versendung an Privat- und Militärärzte ist nicht angegeben.
Mai	.	.	206	86819	.	.	
Juni	.	.	355	107632	.	.	
Juli	.	.	154	8759	.	.	
August	.	.	49	9802	.	.	
September	.	.	23	13823	.	.	
Oktober	.	.	3	60	.	.	
Dezember	.	.	1	50	.	.	
Summe	*)301	*)1505	818	234633	.	*)26169	

Digitized by Google

Monat	an Privatärzte		an öffentliche Impfärzte		an Militärärzte		Bemerkungen
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Köln.							
Januar	12	425	13	1 580	—	—	Abgegeben sind mithin 1 640 Sendungen und 268 091 Portionen.
Februar	28	1 455	66	10 210	—	—	
März	15	225	37	7 235	—	—	
April	20	220	84	20 585	—	—	
Mai	28	305	420	83 590	—	—	
Juni	32	270	457	94 030	—	—	
Juli	22	170	118	17 197	—	—	
August	9	60	56	8 958	—	—	
September	16	205	62	7 070	3	504	
Oktober	29	220	19	1 350	7	1 068	
November	12	95	—	—	48	10 523	
Dezember	17	100	2	170	8	271	
Summe	240	3 750	1 334	251 975	66	12 366	
Stettin.							
September	2	15	12	315	.	.	
Oktober	—	—	5	25	.	.	
November	1	60	1	5	.	.	
Dezember	—	—	2	50	.	.	
Summe	3	75	20	395	.	.	
München.							
Im ganzen Jahre	28	1 506	829 *) 49	329 720 *) 7 590	225	47 791	Die Summe des Versandts beträgt 386 607 Portionen. Außerdem wurden am Orte verbraucht 9 500 Portionen. *) An das Depot der Central-Impfanstalt abgegeben.
Dresden.							
Januar	38	56	1	1	1	2	
Februar	21	27	3	12	2	16	
März	25	32	11	77	2	23	
April	60	99	37	753	2	25	
Mai	144	331	100	1729	5	78	
Juni	144	269	69	954	4	16	
Juli	49	87	27	248	3	4	
August	38	83	14	171	6	165	
September	120	260	24	232	4	100	
Oktober	115	203	13	85	8	956	
November	67	104	4	15	4	256	
Dezember	21	28	—	—	—	—	
Summe	842	1579	303	4277	41	1641	
Cannstatt.							
April	6	58	36	9 740	—	—	Außer nebenbezeichneten Mengen gingen an die Central-Impfanstalt in Stuttgart 4 Sendungen mit 1 400 Portionen, an die Anstalten in Dresden und Metz je 1 Sendung mit 200 bezw. 300 (1889er) Portionen, die Bauer'sche Impfanstalt in Wien 1 Sendung mit 200 Portionen und die Strafanstalt in Hall 3 Sendungen mit 160 Portionen. Gesammtabgabe etwa 48 000 Portionen. Verbraucht wurden im Bezirk Cannstatt zur öffentlichen Impfung 2 143, zu 9 Thierimpfungen 4 500 Portionen. Es verblieb ein Vorrath von etwa 12 000 Portionen.
Mai	17	120	47	11 565	—	—	
Juni	13	81	24	5 300	—	—	
Juli	4	55	15	3 592	—	—	
August	4	12	8	1 530	1	3 000	
September	14	269	9	1 790	1	8 000	
Oktober	7	42	2	140	—	—	
November	3	8	—	—	—	—	
Summe	68	645	141	33 657	2	11 000	

Digitized by Google

Monat	an Privatärzte		an öffentliche Impfärzte		an Militärärzte		Bemerkungen
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Karlsruhe.							
Januar	4	82	3	205	3	39	Ferner sind noch 22 Sendungen mit 7 300 Portionen Lymphe verschickt worden u. zw. 13 Sendungen an 7 deutsche (einschl. 1 Privat-) Anstalten mit 3 400 Portionen, 5 Sendungen mit 2 700 Portionen an ungarische Institute, 300 Portionen nach Genf, 200 nach Stockholm, 700 nach Ostafrika, so daß zusammen 124 727 Portionen aus der Anstalt gegeben wurden. Außerdem beanspruchten die Thierimpfungen der Anstalt noch beträchtliche Mengen.
Februar	2	5	9	2 195	2	61	
März	4	35	23	4 145	1	10	
April	4	14	66	11 615	3	369	
Mai	16	98	188	33 442	2	114	
Juni	14	96	150	23 715	—	—	
Juli	6	52	60	8 985	2	90	
August	7	41	56	8 145	8	649	
September	12	64	61	8 940	2	17	
Oktober	5	34	25	2 950	10	2 850	
November	3	16	4	36	15	7 669	
Dezember	1	20	3	125	8	504	
Summe	78	557	648	104 498	56	12 372	
Darmstadt.							
Januar	10	310	4	410	—	—	Außerdem gelangten 1 700 Portionen bei Kälberimpfungen in der Anstalt zur Verwendung. Die im Januar versandte Lymphe war der Ernte von 1889 entnommen.
Februar	26	780	3	230	1	30	
März	23	930	5	350	—	—	
April	17	580	11	5 250	—	—	
Mai	42	1 590	87	27 175	2	60	
Juni	43	1 718	81	23 310	1	30	
Juli	26	840	81	17 740	—	—	
August	24	800	20	5 205	1	30	
September	44	1 401	9	2 260	1	30	
Oktober	24	720	3	90	2	180	
November	9	270	5	150	—	—	
Dezember	1	30	3	230	—	—	
Summe	289	9 969	312	82 400	8	360	

Schwerin.

	an Civilärzte		an Militärärzte		
April	35	2 596	—	—	Der Versandt betrug demnach etwa 45 400 Portionen; die Empfänger waren 215 Civil- und 4 Militärärzte. Für Kälberimpfungen wurden ferner 1 400 und für Kinderimpfungen 1 050 Portionen verwendet.
Mai	170	16 850	1	75	
Juni	210	14 590	1	25	
Juli	92	4 675	2	50	
August	71	4 140	—	—	
September	61	2 275	—	—	
Oktober	9	130	—	—	
Summe	648	45 256	4	150	

Leipzig.

	an Privatärzte			an öffentliche Impfärzte			*) Einschl. der an Anstalten abgegebenen Röhrchen.
April	19	25	kleine Röhrchen	17	78	große Röhrchen	
Mai	145	224		150	822		
Juni	154	220		163	854		
Juli	34	42		31	157		
August	36	46		6	25		
September/Oktober	175	272		40	115		
Summe	563	829		407	2 051*)		

Digitized by Google

Frankenberg.

Die Versendung bezw. Abgabe umfaßte:
im März 2, April 36, Mai 125, Juni 239, Juli 112, August 71, September 67, Oktober 22 und November 2, zusammen 676 Sendungen mit 4912 meist großen, stark gefüllten Röhrchen.

Von diesen bezogen:

168 öffentliche Impfärzte Sachsens	4037	Röhrchen
11 altenburger Aerzte	455	„
140 Privatärzte	300	„
andere Impfinstitute (zu einem Theil zurückerhalten)	120	„

Die Trennung in große und kleine Röhrchen (für 12 bis 15 bezw. für etwa 5 Impfungen) ist nicht durchgeführt worden.

Monat	an Privatärzte		an öffentliche Impfärzte		Bemerkungen
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Bautzen.					
April	1	6	9	128	Unter den 183 Sendungen befinden sich mehrere an einzelne Impfärzte Böhmens. Für einige im Juli, August und September nothwendig gewordenen Versendungen wurde vom Frankenberger Institut zurückerstattete Lymphe benutzt.
Mai	18	99	76	756	
Juni	22	90	25	172	
Juli	7	24	2	7	
August	2	11	2	6	
September	1	2	12	92	
Oktober	2	3	3	4	
November	—	—	1	2	
Summe	53	235	130	1 167	

Röhrchen

Stuttgart.

Die Gesammtzahl der abgegebenen Sendungen betrug 642. Hiervon entfällt der größte Theil auf die Monate April (106), Mai (271) und Juni (131). Soweit Nachrichten vorlagen, waren 60 000 Personen mit Stuttgarter Lymphe geimpft worden, darunter öffentlich 56 600, in Gefängnissen 200, in Hohenzollern 750, beim Militär 450 und durch Privatärzte 2000. Letztere Zahl ist geschätzt, da an Privatärzte für je 1 M 665 Kapillaren zu 3 Impfungen gelangten.

Weimar.

An Lymphe zu öffentlichen Impfungen sind aus der Anstalt in 817 Sendungen 58 800 Portionen geliefert worden.

Bernburg.

Die Impf- und Privatärzte des Herzogthums erhielten in 341 Sendungen 17 815 Portionen Glycerin-Thierlymphe. Außerdem sind etwa 20 000 Portionen zur Impfung von Militärpersonen, etwa 19 000 an die Impfärzte des Herzogthums Braunschweig, etwa 15 000 an diejenigen des Großherzogthums Oldenburg und etwa 80 000 an andere Impfärzte versandt worden.

Lübeck.

Die Abgabe von Lymphe in 102 verschieden großen Sendungen umfaßte für öffentliche Impfärzte 111 große Tuben (à 35 Portionen), 25 kleine Tuben (à 12 Portionen) und ein größeres Glasgefäß mit eingeschliffenem Glasstöpsel (150 Portionen), im Ganzen mit 4335 Portionen Lymphe, für Privatärzte 39 große und 86 kleine Tuben zusammen mit 2397 Portionen. In einem Falle gingen 47 Portionen nach Riga in Rußland.

Bremen.

Für die öffentlichen Impftermine lieferte die Anstalt die zu 5000 bis 6000 Erst- und Wiederimpfungen nöthige Thierlymphe. Außerdem erhielten Privatärzte etwa 700 bis 800 Portionen.

Hamburg.

Der Versandt belief sich auf 2350 Portionen für 5, 40 oder 80 Impfungen bemessen. Die Hamburgischen Distriktsärzte erhielten Material für etwa 8000 Impfungen. Nach auswärts wurde wenig Lymphe versandt, der übrige Stoff in der Impfanstalt verimpft oder an Privatärzte vertheilt. Aushülfe erhielten die Anstalten in Dresden, Frankenberg, Schwerin und Lübeck und die Anstalt zu Budweis in Böhmen.

Digitized by Google

Straßburg i. E.

Es erhielten:

Oeffentliche Impfärzte und eine Poliklinik	53320 Portionen	Privatärzte in Elsaß-Lothringen	2610 Portionen
die Universität und öffentliche Anstalten	340 „	„ außerhalb	2360 „
		Privatleute	160 „
		Militärärzte	25210 „

im Ganzen 84000 Portionen.

Metz.

In 259 einzelnen Sendungen erhielten 46 Impfärzte in Lothringen, 25 im Unterelsaß, 10 Privat- und 7 Militärärzte 307 Grammcylinder (zu je 100 Impfungen), 13 Cylinder mit $^3/_4$ g Stoff (75 Impfungen), 78 Cylinder mit $^1/_2$ g (50 Impfungen), 8 Cylinder mit $^1/_4$ g (20 bis 25 Impfungen) und 76 Kapillaren (für je 2 bis 5 Impfungen) zusammen 34 352 Portionen Lymphe. Die Hauptabgabe entfiel auf die Monate Mai und Juni mit etwa 10 700 bezw. 15 200 Portionen.

Einigemal waren vereinzelte Pockenfälle, eine kleine Pockenepidemie in Moyeuvre und die Epidemien in französischen Grenzgemeinden Ursache zur Abgabe von Impfstoff vor Beginn der für die öffentlichen Impfungen vorgeschriebenen Zeit.

Art der Versendung des Impfstoffes.

In Berlin erfolgte die Versendung der Lymphe auch im Berichtsjahre in kleinen cylindrischen Glasbüchsen mit Korkverschluß. Kapillaren kamen nur ausnahmsweise zur Verwendung. Die Büchsen waren auf 1,0 bezw. 0,5 ccm geaicht. Die reichlich gefüllten Gläser gelangten für 100 bezw. 50 Impfungen zur Ausgabe. Das Gewicht der für 100 Personen berechneten Menge ist nicht unerheblich größer als 1 g. — Verschiedentlich waren die sehr haltbaren Holzhülsen auf dem Transport zerdrückt und die Gläser zertrümmert worden. Die Postverwaltung hat in Folge einer Beschwerde auf schonendere Behandlung der Lymphesendungen hingewirkt. Die Uebelstände verminderten sich nach Hinzufügung noch eines Korkes außer dem Wattepfropf für den Verschluß der Holzhülse.

Die in Halle a. S. benutzten Gläschen faßten Stoff für 100, 50 und 5 Impfungen. Der Einschluß dieser Gefäße in Holzbüchsen und Briefumschläge hat sich wie früher bewährt. Zertrümmerungen kamen 5 Mal vermuthlich beim Abstempeln der Briefe vor.

Die Anstalt in Kassel hat den Versandt in Kapillaren von 5 bis 10 Portionen und in Glascylindern von 25 bis 200 Portionen Inhalt bewirkt. Unterwegs verunglückten ebenfalls nur vereinzelte Sendungen.

In Königsberg i. Pr. ist bei Versendung des Impfstoffes das im Jahre 1889 beobachtete Verfahren beibehalten worden.

Aus Stettin wird erwähnt, daß sterilisirte Glastuben zu 100, 50 und 5 Portionen mit Kork als Versandtgefäße dienten. Sie wurden in Holzhülsen und Umschläge eingeschlossen.

In München dienten briefförmige etwa 15 mm hohe Holzpappschachteln, deren jede 3 Abtheilungen enthält, in welche die Cylindergläser in Holzwolle eingebettet verpackt wurden, zur Versendung. Vollständig gefüllt nimmt eine solche Schachtel 600 Portionen Lymphe auf.

Sowohl in Dresden wie auch in Leipzig und Frankenberg bediente man sich zur Versendung des Impfstoffes der Glasröhrchen und Holzkapseln. Der Bericht aus

Digitized by Google

Frankenberg erwähnt, daß durch einfaches Rollen der fertigen Briefe um die Achse der nach unten eingelegten Holzbüchse diese an der unteren Seite des Umschlages festgehalten und vor dem Schlage durch den Poststempel gesichert wird. Bruch der Sendungen ist dort nur vereinzelt vorgekommen.

In Bautzen trat eine Aenderung in der Versendung der in vier verschiedenen Größen beschafften, schon zur Aufbewahrung der Lymphe benutzten Röhrchen nicht ein.

Die in Stuttgart zur Versendung benutzten Gläschen faßten 1 oder 0,5 g. Auch Gläschen für 150 Impfungen und Kapillaren wurden abgegeben. Die Verpackung geschah in Pappschachteln auf gereinigter Baumwolle.

In Cannstatt geschah die Versendung wie bisher in Holzbüchsen für die kleineren Portionen, in Pappschachteln für die größeren und in starken Briefumschlägen. 2 bis 3 Mal war eine Kapillare leer angekommen.

In Karlsruhe dienten Briefumschläge und geeignete Holzbüchsen zum Zweck der Versendung der einzelnen Gläser. Diese waren: homöopathische Gläschen von $^1/_2$, 1 und 2 g (mit einem Kork verschlossen), ferner oben und unten zugeschmolzene Kapillaren, kleinere und größere Glasspindeln.

In Darmstadt ist die Lymphe durchweg wie im Vorjahre versendet worden. Die Gläschen faßten 1 bis 2,5 ccm Emulsion. Es wurde nach Möglichkeit der Bedarf der öffentlichen Impfärzte so vertheilt, daß ein allzuhäufiges Oeffnen der Gläschen vermieden werden konnte. Ebenso ist Bedacht genommen worden, frischen Impfstoff abzugeben.

In Schwerin wurden in allen Fällen Holzbüchsen benutzt.

Die in Bernburg gebräuchliche Art der Versendung in Kapillaren zu 5, 10 und 25 Portionen ist nicht geändert worden. Die Kapillaren steckten theils in Holz-, theils in Blechbüchsen. Für die Militärimpfungen wurden auf Wunsch größere Glastuben zu 50 und 100 Portionen verwendet. Die Gefäße waren sterilisirt und zugeschmolzen bezw. (die Tuben) mit Pfropfen und Paraffin geschlossen.

In Lübeck fanden wiederum Nadelbüchsen Verwendung, in welche die zu verschickenden, mit Watte umwickelten Glastuben hineingesteckt wurden.

Auch die Anstalt in Bremen benutzte zur Versendung Glasgefäße, nämlich Röhrchen, Pipetten und Gläser, welche sogleich nach der Verreibung des Impfstoffes gefüllt wurden. Die größeren Gläser fanden hauptsächlich bei den stadtbremischen öffentlichen Impfungen Verwendung. Die Röhrchen à 2 Portionen und die Pipetten à 15 bis 20 Portionen, mit Siegellack oder gut passenden, paraffingedichteten Korken verschlossen, wurden an Privatärzte für 50 Pfg bezw. 5 M in Holzbüchsen verpackt abgegeben.

Die Anstalt in Hamburg gab den Impfstoff an die Distriktsärzte vorwiegend in Glasbüchsen, an die Privatärzte zwischen Glasplatten aufbewahrt ab.

In Metz gingen Versendung und Verpackung in der bereits mehrfach beschriebenen Weise vor sich, nur sind kleinere Mengen in größerer Anzahl verschickt worden, um eine wiederholte Verwendung angebrochener Vorräthe, namentlich während kleinerer Impftermine, zu vermeiden.

Digitized by Google

Beigabe von Zählkarten.

Nur ein Theil der eingegangenen Berichte erwähnt ausdrücklich, daß mit der Lymphe zugleich Berichterstattungsformulare, verschiedentlich mit einer Gebrauchsanweisung verbunden, vertheilt worden, oder daß Wirkungsanzeigen eingegangen sind, woraus auf die Versendung von Zählkarten seitens der Anstalten geschlossen werden kann. Die Anstalt in Darmstadt trug Sorge, daß wie im Vorjahre bei neuen Bestellungen seitens der Aerzte die Erfolge mit der vorher bezogenen Lymphe mitgetheilt wurden. Von den öffentlichen Impfärzten wurde an dieses Institut für das ganze Jahr berichtet. Vielfach wird darüber geklagt, daß die betreffenden Mittheilungen mehr oder weniger unvollständig waren, d. h. daß es von den Aerzten unterlassen worden ist, über die erhaltene Lymphe die gewünschte Auskunft zu geben.

Probeimpfungen.

In Berlin und Bremen sind Probeimpfungen mit der in der Anstalt erzeugten Thierlymphe nicht vorgenommen worden, in Lübeck kamen sie nur in zwei Fällen vor.

Für Halle a. S. gilt hinsichtlich der Probeimpfungen und Kontrole der Wirksamkeit der Lymphe das in dem Berichte über das Vorjahr Gesagte.

In Stettin, Cannstatt und meist auch in Schwerin fanden Probeimpfungen statt.

In München gelang es, jeden Stoff vor der Versendung auf seine Wirksamkeit zu prüfen, weil mit den Thierimpfungen und der Ansammlung von Impfstoff frühzeitig begonnen worden war. Lymphe mit unbekannter Virulenz ist deshalb nicht abgegeben worden.

Mit der in Leipzig hergestellten Lymphe sind soweit thunlich vor der Versendung Probeimpfungen stets mit günstigem Erfolge ausgeführt worden.

In Frankenberg fielen die mit zweifelhafter Lymphe ausgeführten Probeimpfungen günstig aus. Auch waren sämmtliche Ernten nach dem Versandt kräftig.

Zu den in Stuttgart vorgeschriebenen Probeimpfungen dienten Thiere, so lange noch keine Kinder zur Verfügung standen.

Auch in Darmstadt war die Prüfung der Lymphe durch Ueberweisung eines größeren Impfbezirks an den Vorstand möglich, wenn auch der Erfolg vor der ersten Versendung nicht immer vollständig abgewartet werden konnte.

In Bernburg sind Probeimpfungen vor der Versendung unterlassen worden, weil erfahrungsgemäß frische Lymphe die besten Erfolge ergiebt und fast von allen Impfärzten ganz frische Lymphe gefordert wurde.

Digitized by Google

6. Die Wirksamkeit des thierischen Impfstoffes.

Impfergebnisse.

Die Ziffern der Erfolge der mit Thierlymphe ausgeführten Impfungen sind nach den bei den Anstalten eingegangenen Nachrichten die folgenden gewesen:

I. Personelle Erfolge.

Die Nachrichten sind eingegangen bei der Anstalt zu	Die Impfungen sind ausgeführt durch	Erstimpfungen: Gesammtzahl	Erstimpfungen: Davon mit Erfolg	Erstimpfungen: Mithin ergiebt sich ein personeller Ausfall von %	Wiederimpfungen: Gesammtzahl	Wiederimpfungen: Davon mit Erfolg	Wiederimpfungen: Mithin ergiebt sich ein personeller Ausfall von %	Bemerkungen
Berlin . . .	öffentliche Impf-, Privat-, Militär- und Anstaltsärzte	186 828	184 574	1,2	*) 170554	160 432	5,9	1013 Erst- und 839 Wiederimpflinge sind unberücksichtigt geblieben, weil nicht zur Nachschau erschienen und daher mit unbekanntem Erfolge geimpft. *) Durch öffentliche Impfärzte, in Kadettenhäusern und durch Aerzte der Anstalt.
	Militärärzte (soweit bekannt)	—	—	—	8 769	7 675	12,5	
	.	—	—	—	*) 1 566	1 124	28,2	*) Gefangene. Außerdem impfte ein Impfarzt noch 60 Gefangene, meist mit Erfolg.
Halle a. S..	öffentliche Impfärzte	83 451	82 153	1,6	73 010	68 450	6,2	Impfungen außerhalb der Stadt Halle. Von 1424 Sendungen für die Civilbevölkerung gingen 1130 Zählkarten ein.
	Privatärzte	1 364	1 342	1,6	357	320	10,3	
	zusammen	84 815	83 495	1,6	73 367	68 770	6,3	
Kassel	öffentliche und Privatimpfärzte	76 631	70 790	7,6	69 288	63 754	8,0	Auch hier war die Berichterstattung äußerst mangelhaft.
Königsberg i. P.	öffentliche Impfärzte	89 123	86 641	2,8	66 701	61 020	8,5	Nicht mitgezählt sind 1302 Erst- und 849 Wiederimpflinge, welche nicht zur Nachschau erschienen waren. Die Unvollständigkeit der Erfolgsanzeigen wird bedauert.
	Militärärzte	—	—	—	*) 14 481	10 335	28,6	*) Zum 1. Male Revaccinirte. Außerdem 20 nicht zur Revision gelangte Militärpersonen.
Köln	öffentliche Impfärzte	72 681	.	11,5	58 688	.	15,5	
	Privatärzte	507	.	1,0	238	.	26,5	
	Militärärzte	—	—	—	9 792	9 042	7,7	
Dresden . .	.	12 171	11 908	2,2	11 370	10 407	8,5	Es waren 289 Berichte von Aerzten eingegangen.
	Militärärzte	—	—	—	10 876	9 377	13,8	
Leipzig . . .	öffentliche Impfärzte	18 783	18 737	0,2	14 459	14 031	3,0	Berichtet ist über 1910 der versandten 2051 Röhrchen.
	Privatärzte	579	578	0,2	147	135	8,2	Desgleichen über 247 von 329 Röhrchen.
	öffentliche Impfärzte im alten Stadtbez. Leipzigs	1 948	1 948	—	3 119	3 025	3,0	
	zusammen	21 310	21 263	0,2	17 725	17 191	3,0	

Digitized by Google

Die Nachrichten sind eingegangen bei der Anstalt zu	Die Impfungen sind ausgeführt durch	Erstimpfungen: Gesammtzahl	Erstimpfungen: Davon mit Erfolg	Erstimpfungen: Mithin ergiebt sich ein personeller Ausfall von %	Wiederimpfungen: Gesammtzahl	Wiederimpfungen: Davon mit Erfolg	Wiederimpfungen: Mithin ergiebt sich ein personeller Ausfall von %	Bemerkungen
Frankenberg	.	37 857	37 230	1,7	28 216	27 339	3,1	Von den Wirkungsanzeigen soll noch etwa der achte Theil fehlen.
Bautzen . .	.	7 161	6 954	2,9	5 831	5 398	7,4	Von den 183 den einzelnen Sendungen beigelegten Zählkarten gingen 95 wieder ein.
Stuttgart .	.	28 524	28 288	0,8	28 450	28 183	0,9	Die Zahlen ergeben die Resultate aus 44 Oberamtsbezirken. 4 Bezirke fehlen.
Darmstadt .	öffentliche Impfärzte	20 113	19 777	1,7	25 402	21 948	13,6	
Schwerin . .	.	14 033	.	3,37	10 861	.	11,45	
Weimar . .	.	14 490	14 326	1,1	12 232	11 236	8,1	Es waren versendet 817, zurückgekommen 200 Zählkarten.
Bernburg . .	Militärärzte	—	—	—	3 802	*) 3 235	14,9	*) Bei der ersten Militärrevaccination. Bei der zweiten wurden noch 172, bei der dritten 28 Soldaten erfolgreich geimpft, sodaß im Ganzen 367 Impfungen oder 9,7 % ausfielen.
Bremen . . .	öffentliche Impfärzte im 1. und 2. Bezirk (Stadt Bremen u. Landgebiet)	2 231	*) 2 218	0,6	2 622	*) 2 536	3,3	*) Ausschließlich von 3 Erst- und 3 Wiederimpflingen, welche nicht zur Nachschau erschienen waren.
Hamburg . .	Distrikts- (öffentliche Impf-)Aerzte	2 986	.	1,34	1 258	.	12,16	
	Durch Impfärzte der Anstalt im ersten Impfgange	8 393	.	0,26	8 326	.	9,96	

II. Schnitterfolge.

Nach dem Berichte aus	hatten die	bei Erstimpfungen: Schnitte angelegt	bei Erstimpfungen: Davon mit Erfolg	bei Wiederimpfungen: Schnitte angelegt	bei Wiederimpfungen: Davon mit Erfolg
Berlin	öffentlichen Impf-, Privat-, Militär- und Anstaltsärzte	1 147 762	1 080 917 (94,2 %)	963 345 [1])	755 145 (78,4 %)
	Militärärzte (soweit bekannt)	—	—	69 565	30 867 (44,4 %)
	.	—	—	8 657	5 001 (57,8 %)
Halle a. S. . .	öffentlichen Impfärzte	565 726	521 098 (92,1 %)	471 050	352 928 (74,9 %)
	Privatärzte	8 646	7 310 (84,5 %)	2 097	1 351 (64,4 %)
	zusammen	574 372	528 408 (92,0 %)	473 147	354 279 (74,9 %)

[1]) Bei den Wiederimpfungen der öffentlichen Impfärzte, in Kadettenhäusern und der Anstaltsärzte.

Digitized by Google

Nach dem Berichte aus	hatten die	bei Erstimpfungen		bei Wiederimpfungen	
		Schnitte angelegt	Davon mit Erfolg	Schnitte angelegt	Davon mit Erfolg
Kassel	öffentlichen und Privatimpfärzte	467 538	364 953 (78,1%)	428 861	237 651 (55,4%)
Königsberg i. Pr.	öffentlichen Impfärzte	558 386	490 906 (87,9%)	424 130	298 692 (70,4%)
	Militärärzte	—	—	93 448	30 494 (32,6%)
Köln	öffentlichen Impfärzte	360 303	. (73,5%)	277 484	. (60,0%)
	Privatärzte	2 456	. (92,8%)	970	. (75,0%)
Darmstadt[1]) . .	öffentlichen Impfärzte	117 065	96 332 (82,3%)	114 937	70 631 (61,5%)
Weimar.	.	78 020	69 762 (89,4%)	61 081	45 254 (74,1%)

Im Berichtsjahre ist wieder eine Anzahl von Beobachtungen gemacht worden, welche erkennen lassen, daß der Ausfall der Impfung von dem Vorhandensein günstiger Vorbedingungen, z. B. größerer Uebung der Impfärzte, Verwendung frischer Lymphe, Sorgfalt bei Ausführung der Impfoperation, beeinflußt wird. Die in folgender Tabelle zusammengestellten Zahlen der hauptsächlich in den Anstaltssitzen ausgeführten öffentlichen Impfungen, bei welchen die erwähnten Vorbedingungen zutrafen, ergeben das Nähere:

Ort ꝛc.	Erstimpfungen						Wiederimpfungen					
	Gesammtzahl	Davon mit Erfolg	Gesammtzahl der angelegten Schnitte	Davon mit Erfolg	Mithin ergiebt sich ein persönlicher Ausfall von %	Schnitt- von %	Gesammtzahl	Davon mit Erfolg	Gesammtzahl der angelegten Schnitte	Davon mit Erfolg	Mithin ergiebt sich ein persönlicher Ausfall von %	Schnitt- von %
Berlin[2])	3 183	3 134	25 242	24 038	1,5	4,8	3 702	3 376	22 272	15 024	8,8	32,5
Halle a. S. (Stadtbezirk)	1 024	1 020	8 192	7 974	0,4	2,7	1 528	1 528	8 182	7 516	—	8,1
Leipzig (alter Stadtbezirk)	1 948	1 948	11 670	11 383	—	2,5	3 119	3 025	.	.	3,0	.
Karlsruhe (Landbezirk)	932	930	.	.	0,2	.	853	814	.	.	4,6	.
Karlsruhe (Stadtbezirk)	1 412	1 407	.	.	0,4	.	1 206	1 197	.	.	0,7	.
Schwerin (städtisch. Impfinstitut) . .	418	414	.	.	1,0	.	471	465	.	.	1,3	
Bremen	s. die Tabelle über die personellen Erfolge auf S. 327.											
Hamburg	Desgleichen.											

Der Bericht der Anstalt zu Berlin bezeichnet die gegen frühere Jahre erzielten Erfolge als erheblich besser. Günstigere Witterungsverhältnisse für die Versendung,

[1]) Die erfolglosen Impfungen sind nicht mitgezählt.

[2]) Die hier aufgeführten Impfungen sind in den beiden vorhergehenden Tabellen bereits mit enthalten; sie wurden zum allergrößten Theile von Studirenden zur Erlernung der Impftechnik in den Bezirken der Anstaltsärzte ausgeführt.

Digitized by Google

augenscheinlich zweckmäßigere Aufbewahrung der Lymphe Seitens der Empfänger, unverkennbare Fortschritte in der Impftechnik bei manchem Impfarzte haben hierzu beigetragen.

In Halle a/S. wurden etwa 16000 Portionen Lymphe, deren Wirksamkeit nach der Probeimpfung gering bezw. nach mehrwöchentlicher Aufbewahrung abgeschwächt war, vom Versandt ausgeschlossen. Es ist daher auch kein Fall bekannt geworden, daß der versandte Impfstoff ungenügende Wirksamkeit gezeigt hätte.

Militärimpfungen mit Lymphe aus Kassel hatten 88 bis 90 % Erfolge.

Aus Stettin sind zwar recht gute Erfolge aber sehr kleine Zahlen mitgetheilt worden. Es hatten 87 Erst- und 21 Wiederimpfungen mit 536 bezw. 126 Schnitten vollen personellen und 97,2 bezw. 82,5 % Schnitterfolg. Von 41 geimpften Sträflingen des Zuchthauses zu Naugard (246 Schnitte) hatten 39 Erfolg (182) aufgewiesen. Die wiederholt vorgenommenen Probeimpfungen hatten vollen Schnitterfolg.

Die Erfolge mit der in Leipzig erzeugten Lymphe waren im Berichtsjahre durchgängig günstig. Einzelne Mißerfolge werden von den betreffenden Impfärzten als durch Verwendung ungewohnter neuartiger Impfinstrumente hervorgerufen bezeichnet. Im Ganzen ergab sich bei keinem der Kälber ein Fehlerfolg von mehr als 1 % bei den Erstimpfungen, ebenso waren die Erfolge bei den Wiederimpfungen durchweg gleichmäßig gut.

So waren begleitet bei

	den öffentlichen Impfungen	den Privatimpfungen
	18783 Erstimpfungen	579 Erstimpfungen
von einem Erfolg mit über der Hälfte der Impfschnitte . .	18576 = 98,90 %	576 = 99,48 %
von weniger als der Hälfte der Schnitte	161 = 0,86 „	2 = 0,35 „
nicht von Erfolg	46 = 0,24 „	1 = 0,17 „
	14459 Wiederimpfungen	147 Wiederimpfungen
von vollem d. h. Pustelerfolg .	13064 = 90,35 „	127 = 86,39 %
„ rudimentärem Erfolg . .	967 = 6,69 „	8 = 5,44 „
nicht von Erfolg	428 = 2,96 „	12 = 8,16 „

Auch die Frankenberger Lymphe war in ihrer Wirkung vollkommen befriedigend und günstiger wie im Vorjahre. Bei den Erstimpfungen waren 98,4, bei den Wiederimpfungen 96,9 % erfolgreich. Der Bericht bemerkt, daß dieses Resultat mit Kinderlymphe kaum erreicht werden wird. Einzelne Kälber lieferten nur schwach wirksamen Stoff mit unvollkommenem Schnitterfolg, andere dagegen — mit reicher Ernte — sehr kräftigen und haltbaren.

Als Beispiel der Sparsamkeit beim Verbrauch der Lymphe wird mitgetheilt, daß ein Impfarzt mit 25 Röhrchen zu je 15 Impfungen 405 Kinder mit vollständigen Schnitterfolgen impfte.

Mit der in Stuttgart erzeugten Thierlymphe wurde in vielen Oberamtsbezirken, theils bei Erst-, theils bei Wiederimpfungen und theils bei beiden ein vollständiger Personalerfolg erzielt, viele andere Bezirke hatten nur äußerst wenige Mißerfolge. Im

Digitized by Google

Ganzen war die Zahl der erfolglosen Impfungen so klein, daß die Erfolge bei den Erstimpfungen nicht unter 99 %, bei den öffentlichen Wiederimpfungen in den Schulen innerhalb der bisher bekannten 44 Oberämter 98 % betrugen. Erwähnt wird noch, daß die Pocken der Impflinge hoch und voll gewesen wären und daß die Unterscheidung von den durch die frühere Impfung von Arm zu Arm erzeugten unmöglich sei.

Wie der Bericht aus Karlsruhe erwähnt, ergiebt die Thierlymphe der dortigen Anstalt fast durchweg 100 % Erfolge bei Erstimpfungen, 95 bis 96 % bei Wiederimpfungen und 80 % oder mehr bei den Militärimpfungen. Die Gesammtergebnisse dieser drei verschiedenen Arten der Impfung im Großherzogthum Baden waren zur Zeit der Berichterstattung noch nicht bekannt.

In Darmstadt ergaben die Probeimpfungen, daß nicht eine der 16 Impfstoffnummern ohne jeden Erfolg verimpft worden ist; die Mehrzahl hatte bei der Erstimpfung vollen personellen und Schnitterfolg. Bei einigen Nummern ging der Schnitterfolg zurück. Die mit den einzelnen Impfstoffnummern im Ganzen vorgenommenen Erstimpfungen wiesen 7 Mal personelle Erfolge über 99 % (darunter 2 Mal 100 %) auf, während die Erfolge der Wiederimpfungen zwischen 80,5 und 95,4 % schwankten.

Mit der in Schwerin erzeugten Thierlymphe sind gegen das Vorjahr ungünstige Erfolge erzielt worden. Eine Ausnahme macht das städtische Impfinstitut, in welchem bei 418 Erstimpfungen 4, bei 471 Wiederimpfungen 6 Mißerfolge vorkamen. Im Uebrigen sind, soweit Meldekarten zurückkehrten, 3,37 bezw. 11,45 % der Impfungen erfolglos ausgefallen. Eine Erklärung hierfür konnte nicht gegeben werden.

Was die Güte der in Weimar von den einzelnen Kälbern gewonnenen Lymphe anlangt, so ergiebt sich aus dem Berichte, daß, soweit die Erfolgsanzeigen eingegangen sind, bei den Erstimpfungen personelle Erfolge von 96,35 bis 100 % (im Durchschnitt 98,87 %), bei den Wiederimpfungen von 73,91 bis 100 % (91,86 %) zu verzeichnen waren. — Reklamationen wegen mangelhaften Erfolges sind nur bei 3 kleinen Kapillaren für je 1 Impfung, welche sich schlechter halten, eingelaufen.

Nach Lübeck sind nur über 10 der abgegebenen 102 Sendungen Mittheilungen gemacht worden, welche nur von sehr guten Erfolgen sprechen. Da hierbei Lymphe sämmtlicher vier abgeernteten Kälber in Betracht kommt, so muß angenommen werden, daß die im Berichtsjahre in Lübeck gewonnene Lymphe durchweg besonders gute Wirksamkeit besaß.

Mit in Bremen gewonnener Thierlymphe wurden im 3. Bezirk (Vegesack) 80 Erst- und Wiederimpflinge geimpft. Der Erfolg war bis auf eine Impfung gut.

Die Wirksamkeit der aus Straßburg i. E. abgegebenen Lymphe hat sich auch im Berichtsjahre wieder bewährt. Der Stoff gab durchschnittlich schöne Pusteln mit dem charakteristischen Nabelpunkte in der Mitte. Der Vorsteher hatte bei 500 Erstimpfungen nicht einen Mißerfolg.

Aus Metz ist berichtet worden, daß die mittelst der bewährten Methode der Kälberimpfung mit Kinderlymphe und Retrovaccine gewonnene Thierlymphe bei den Erstimpfungen durchschnittlich 100 %, bei Wiederimpfungen 85 bis 100 % Erfolge hatte. Weniger gute Erfolge werden der Benutzung eines und desselben Gläschens mit Impfstoff in großen Zwischenräumen bei mehreren Impfterminen zur Last gelegt.

Digitized by Google

Die Haltbarkeit der Thierlymphe.

Die Haltbarkeit der in Berlin erzeugten Thierlymphe gab nicht Anlaß zu begründeten Ausstellungen. Im Berichtsjahre ist eine schnelle Abnahme der Wirksamkeit nicht beobachtet worden. Vereinzelte Mittheilungen über verringerte Haftbarkeit stehen im Widerspruch mit den sonst bei demselben Impfstoff gemachten Erfahrungen. Verschiedentlich ergab 48, 55 und 64 Tage alte Lymphe noch volle Impfresultate. Von 38 Gefangenen-Wiederimpfungen mit 90 bis 95 Tage altem Impfstoff waren 29 erfolgreich, auf 228 Schnitten entstanden 128 Blattern. Ein Impfarzt hatte mit im Jahre 1889 bezogener Lymphe nach $^3/_4$ Jahren 2 Kinder geimpft und noch bei einem derselben eine normale Blatter erzielt. Eine größere Menge während des Aerzte-Kongresses zu Berlin ausgestellt gewesenen, nachher in einem Schrank der Anstalt ohne besondere Vorsichtsmaßregeln aufbewahrten Impfstoffes erwies sich noch im Dezember bei der Verimpfung auf ein Kalb als wirksam.

Es war bekannt geworden, daß ein Glycerin von hohem, spezifischem Gewichte einen schädlichen Einfluß auf die Lymphe ausüben kann. Versuche, denjenigen Prozentgehalt an reinem Sarg'schen Glycerin festzustellen, bei welchem der fertige Impfstoff die größte Widerstandsfähigkeit gegen Wärmeeinflüsse zeigte, führten dazu, in der Anstalt eine Lymphe von 50 % Glyceringehalt, 25 % destillirtem Wasser und 25 % abgeschabtem Impfstoff herzustellen.

Zur Prüfung der Lymphe beim Versandt in heiße Gegenden wurden sowohl 40 als 60 % Glycerin enthaltende Präparate an die Kaiserlichen Konsulate in Aden, Bombay, Havannah und Capstadt in Briefumschlägen und von dort wieder zurückgesandt. Beide Arten der Lymphe erwiesen sich, nunmehr auf Menschen verimpft, als wirksam und ergaben annähernd gleiche gute Resultate. Auch in Zanzibar und Bagamoyo (Ostafrika) waren beide Sorten bei Europäern und Negern erfolgreich. Zwei ohne Erfolg geimpfte Araber sollen die Lymphe aus den Schnitten wieder ausgewaschen haben. Wenn hiernach auch beide Präparate nach der Versendung in heiße Gegenden etwa gleich wirksam waren, so hatte der Laboratoriumsversuch eine größere Widerstandskraft der 40 % Glycerin enthaltenden Emulsion, in welcher keine Vermehrung der Schimmelpilze und Bakterien erfolgt, ergeben. Deshalb wurde die Herstellung 60procentiger Emulsion aufgegeben. Eine Emulsion mit 40 % Glycerinzusatz aber ist wegen der reichlicheren Wasserbeimengung zu dünnflüssig und setzt sich leicht ab, aus diesem Grunde wurde daher die Lymphe, wie oben angegeben, zusammengesetzt.

Reißner'sches Impfpulver sowohl im Exsiccator aufbewahrt, als auch in Glasgefäße eingeschmolzen, blieb bei der Behandlung im Brutschranke am längsten wirksam. Dasselbe hatte nach dreiwöchentlichem Verbleiben in einer Temperatur von +37° C noch einigen Erfolg. Die Verimpfung in Ostafrika mißglückte, vermuthlich weil die Gläser auf dem Transport Sprünge erhalten hatten und Luft eingetreten war.

In Halle a. S. gedieh 79 Tage alte Retrovaccine auf dem Kalbe in gleicher Weise, wie die nur wenige Tage aufbewahrte.

Die Anstalt in Kassel versandte die Lymphe zum größten Theile frisch oder doch nur 2 bis 3 Wochen alt. Jedoch zeigte auch 1 bis 3 Monate alter Impfstoff

Digitized by Google

gute Wirkung. Der Vorstand impfte am Schlusse des Jahres viele Impfrestanten mit Lymphe von Ende August und Anfang September ausnahmslos mit gutem Erfolge. Die Mitte Juni nach St. Paulo (Brasilien) in Kapillaren zu 5 bis 10 Portionen und in dicken Glascylindern zu 100 Portionen sorgfältig verpackt übermittelte Lymphe erwies sich dort, soweit sie den Kapillaren entnommen war, als wirkungslos, während die Lymphe aus den großen Glascylindern sowohl bei Kinderimpfungen wie bei der Impfung eines Kalbes sehr guten Erfolg gehabt haben soll. Der Ende August in mangelhafter Verpackung von dort zurückgekommene Theil dieser Lymphe war nach zweimaligem Passiren der Linie nicht gänzlich wirkungslos.

Die Wirksamkeit der in Köln in größeren Reagensgläsern aufgehobenen fertigen Lymphe war nach den im Mai eingelaufenen verschiedenen Klagen ungleichmäßig und mangelhaft. Nach Vernichtung des gesammten bedeutenden Bestandes von etwa 70000 Portionen wurde der impffertige Stoff später sofort in die Versandtgefäße gefüllt und hat sich dieser dann als lange haltbar und dauernd gut erwiesen.

Am 2. Oktober 1890 wurden 21 Lymphesendungen an die Konsulate in Port au Prince, Valparaiso, Apia, Honolulu, Papeete, Cochabamba, Guayaquil, Bangkok, Shanghai, Guatemala, Rio de Janeiro, Yocohama, St. Thomas, Batavia, Calcutta, Monrovia, Melbourne, Bogota, Buenos Ayres, St. Franzisko und Zanzibar mit der Bitte abgefertigt, die Lymphe mit Wendung der Post zurückzusenden. Aus Calcutta, Valparaiso, St. Thomas, Guatemala und Zanzibar war die Lymphe bis zum 3. Dezember zurückgelangt, so daß sie an diesem Tage verimpft werden konnte. Während diejenige aus Calcutta und Valparaiso keine Wirksamkeit mehr zeigte, entstanden nach Verimpfung der Lymphe aus St. Thomas, Guatemala und Zanzibar gut entwickelte kräftige Pusteln.

Stettiner Lymphe hat sich bei der Verimpfung nach 108 Tagen wirksam gezeigt; besonders war dies der Fall bei dem vom Kalb Nr. 1 gewonnenen Stoffe. Bei den übrigen Thieren sind angegeben 100, 97, 82 Tage u. s. w.

Der Vorstand der Anstalt in München konnte ziffernmäßig beweisen, daß eine gute Lymphe die Zeitabschnitte, welche die Durchimpfung der größten Amtsbezirke erfordert, in unveränderter Qualität bei Weitem überdauert und kam zu dem Schluß, daß eine gute Thierlymphe die ungeschwächte Wirksamkeit über eine Reihe von Monaten beibehält. Es wäre jedoch jede Lymphesorte für sich ein Individuum von ganz bestimmter Virulenz und Haltbarkeit.

Das Alter der aus der Dresdener Anstalt stammenden verimpften, theilweise schon 1889 gewonnenen Thierlymphe, über welche berichtet wurde, schwankte zwischen 1 und 227 Tagen. Wenn einerseits auch jüngere Lymphe zuweilen verhältnißmäßig große Mißerfolge zeitigte, so waren andererseits bei Verwendung von 72 bis 227 Tage altem Stoff eines im Jahre 1889 abgeimpften Thieres unter 303 Erst- und 163 Wiederimpfungen nur bei ersteren 5 Fehlerfolge zu verzeichnen. Im Allgemeinen hat sich jüngerer Impfstoff besser bewährt als älterer. Verschiedentlich behielt die Lymphe sehr lange ungeschwächt ihre Wirksamkeit, während in anderen Fällen Anfangs impfkräftige Lymphe schon nach kürzerer Zeit mehr oder weniger Einbuße erlitt.

Wie in der Anstalt zu Frankenberg angenommen wird, dienen die in der

Digitized by Google

zweiten Hälfte des Geschäftsbetriebes geübte Entziehung der Luft aus der Lymphe mittelst der Luftpumpe und eine gewisse Konzentration zur Erhöhung der Haltbarkeit. Einzelne Aerzte verimpften 9 und 12 Monate alte Lymphe mit bestem Erfolge; einer derselben war mit der selbstbereiteten Mischung von 1889er und 1890er Lymphe sehr zufrieden. Die Reaktionserscheinungen waren weniger intensiv, als nach reiner Lymphe aus dem Jahre 1890.

Die Thierlymphe aus Stuttgart blieb monatelang wirksam. Eine Ausnahme machte nur diejenige des Thieres Nr. 36, deren Wirksamkeit nachließ. Die Abnahme hatte an einem heißen Sommertage stattgefunden.

Wie lange die in Cannstatt gewonnene Thierlymphe haltbar blieb, ergiebt sich aus den Erfolgen der Thierimpfungen. Zu diesen wurde 317 bis 423 Tage alte Lymphe des Jahres 1889 und 91 bis 163 Tage alte, im Berichtsjahre gewonnene mit durchaus gutem Erfolge verwendet. Sodann sind 3 Kinder mit 1889er Stoff geimpft worden, welcher ein Alter von 379, 392 und 455 Tagen hatte. Der Erfolg war vollständig, d. h. auf je 6 Schnittchen entwickelten sich 6 vollkommene Pusteln.

Aus Karlsruhe wird als ein Beispiel, welche außerordentliche Haftsicherheit und dauernde ungeschwächte Wirksamkeit die Lymphe — nach den Erfahrungen des Vorstandes über 6 Monate hinaus — besitze, mitgetheilt, daß im Oktober ein Thier mit im Januar von Kalb 1 abgenommener, in zugeschmolzener Glasröhre konservirter Lymphe noch mit vorzüglichem Erfolg geimpft worden sei.

Da in Darmstadt immer nur möglichst frische Lymphe abgegeben wurde, so sind die Erfahrungen über ihre Haltbarkeit nur auf einige Wochen ausgedehnt worden. Während dieser Zeit erhielt sich die Wirksamkeit für Erstimpfungen untadelhaft, für Wiederimpfungen schien nachher die Haftfähigkeit abzunehmen.

In Weimar hielt sich der im Oktober des Vorjahres gesammelte Vorrath an Lymphe sehr gut bis in den April des Berichtsjahres.

Versuchsimpfungen, in Bernburg zur Erprobung der Haltbarkeit vorgenommen, haben festgestellt, daß die dortige Lymphe Monate lang ihre Wirksamkeit beibehielt, und daß sich nur bei wenigen Produkten ein Nachlaß kundgab.

Der Anstalt in Lübeck ist über die Haltbarkeit der gelieferten Lymphe nur wenig mitgetheilt worden. Häufig bewahrten die Aerzte den Impfstoff, welcher nicht sofort Verwendung fand, auf. In mehreren Fällen war derselbe selbst dann noch wirksam, wenn in größeren Zwischenräumen aus einem Tubus mehrfach für verschiedene Impflinge Lymphe entnommen worden war. Die Grenzen des Alters des abgegebenen Impfstoffes waren 1 und 59 Tage. Mißerfolge sind nicht angezeigt worden.

Seit 1885 hat sich in Bremen die vom September bis Mai in Gläsern und Pipetten im Kühlhause überwinterte Lymphe regelmäßig gut erhalten und sich bei Wiederbeginn der Kälberimpfungen als vollkommen kräftig erwiesen.

Bezüglich der aus Hamburg mitgetheilten Angaben wird auf die Tabelle über den beim Impfen der Thiere verwendeten Impfstoff (S. 305) Bezug genommen.

Aus Straßburg i. E. ist Näheres nicht berichtet. Im Allgemeinen wird mitgetheilt, daß die Haltbarkeit der dort erzeugten Thierlymphe sich im Berichtsjahre wie früher bewährt hat.

Digitized by Google

In Metz erhielt sich bei mäßiger Verdünnung des Pockenbodens (1 : 2) und innigster Vermengung mit dem zugesetzten Thymolglycerinwasser der kühl aufbewahrte Stoff mehrere Monate gleich wirksam. Weniger haltbar erwies sich der zur Erzielung größerer Dünnflüssigkeit stärker verdünnte, in Kapillaren gefüllte Impfstoff.

Krankhafte Zustände bei Menschen nach Verimpfung von Thierlymphe.

Im Ganzen sind im Berichtsjahre wiederum nur wenige Fälle von bedeutenderen Erkrankungen 2c. den Anstalten angezeigt oder in denselben bezw. von den impfenden Aerzten derselben beobachtet worden. Im Nachstehenden sind die Mittheilungen zusammengestellt:

An die Anstalt in Berlin gelangten 30 Berichtskarten mit bezüglichen Angaben. Danach ist laut 14 dieser Karten starke Entzündung in der Umgebung der Impfstellen aufgetreten, einmal mit Schwellung der Achseldrüsen. 7 weitere Karten bezeichnen augenscheinlich denselben Prozeß mit anderen Worten. Ein Impfarzt sah „leichten Impfrothlauf bei 35 Wiederimpflingen" bis zum Ellbogen, ein anderer „intensiven Impfrothlauf mit Fiebererscheinungen" bei Wieder-, „häufig starken Impfrothlauf" bei Erst- und Wiederimpflingen. Ferner kamen vor „erysipelatöse Entzündung des Oberarmes", „Impferysipel bei 7 Wiederimpflingen," „Impfrothlauf bei 1 Wiederimpflinge."

Diese Erscheinungen wurden in der Anstalt sämmtlich zu den stärkeren Entzündungen gezählt. Einmal ist jedoch auch von einem Späterysipel berichtet.

Bei 4 Kindern traten Varicellen auf, außerdem vereinzelt 2 Fälle von Blasenausschlag.

Zwei Aerzte beobachteten nach der Impfung starkes Fieber bis zu Krampfanfällen. Kein Empfänger der 178 Sendungen desselben Impfstoffes hat ähnliche Mittheilungen gemacht.

Im Wirkungskreise der Anstalt kamen schließlich 12 Fälle starker Entzündung um die Pusteln und 1 Fall von Impfgeschwür vor.

In Halle a. S. sind krankhafte oder irgendwie abnorme Erscheinungen nach Benutzung dort erzeugter Thierlymphe weder bekannt noch beobachtet worden. Allein ausgenommen ist ein masernartiges Exanthem, welches während der höchsten Entwickelung der Pocken mehrfach auftrat. Dasselbe verschwand stets nach 2 bis 3 Tagen spurlos. Mehrfach angezeigte stärkere Entzündungen in der Umgebung der Pusteln betrafen fast nur Wiederimpflinge. Da von einem Ueberdauern dieser Erscheinungen über den normalen Rückbildungstermin der örtlichen Reaktion niemals berichtet ist, so dürfte es sich um die Folgen eines unzweckmäßigen Verhaltens der Wiederimpflinge gehandelt haben.

Nach Kassel ist verschiedentlich über anscheinend leichte, nach kurzer Zeit heilende Pseudoerysipele berichtet. In Lippersdorf, Oberamtsbezirk Sigmaringen, sollten durch die gelieferte Thierlymphe einige Fälle von Impetigo contagiosa hervorgerufen worden sein. Andere Fälle dieser Krankheit wurden nicht bekannt. Der Bericht des Impfarztes ließ es mehr als zweifelhaft erscheinen, ob es sich in der That um Impetigo handelte. Da das Ministerium die betreffenden Akten ohne weitere Bemerkung

Digitized by Google

zurückſandte, wurde angenommen, daß es ſich um leichte Hauterkrankungen gehandelt habe, die als zweifelloſe Impetigo nicht angeſehen werden konnten.

In Königsberg i. Pr. und Stettin ſind entſprechende Beobachtungen nicht bekannt geworden. Nur ein Arzt berichtete über Reaktionserſcheinungen nach Benutzung von Lymphe aus Stettin.

Von der Anſtalt in Köln ſind keinerlei Mittheilungen über krankhafte Zuſtände in Folge der Impfung gemacht worden.

Auch aus München fehlen die betreffenden Angaben.

Nach Benutzung Dresdener Lymphe ſind Folgekrankheiten der Impfung nicht beobachtet worden. In Dresden fand bei einem weiblichen Erſtimpfling Uebertragung der Puſteln vom Arm auf die Vulva ſtatt.

In Leipzig ſind außer einer Anzahl von maſernähnlichen Exanthemen 3 Fälle von Späterysipel (in der 2. und 3. Woche) mit gutartigem Verlauf nach der Erſtimpfung und etwa 8 Fälle von ſtärkeren und ausgebreiteten Entzündungserſcheinungen bei Schulkindern, welche gleichfalls gut abheilten, bekannt geworden.

Nach Frankenberg iſt etwa 5 Mal von verſchiedenen Aerzten das Vorkommen eines als maſernähnlich, papillös oder erythemartig geſchilderten Exanthems gemeldet worden. Eiterungsröthe um die Puſteln wurde mehrfach erwähnt, aber ſtets als gutartig und raſch verlaufend dargeſtellt.

Der Anſtalt in Bautzen ſind nur wenige Beobachtungen über krankhafte Zuſtände während der Impfperiode zugegangen. Der Vorſtand ſah wiederholt erysipelatöſe Röthung am 6. bis 10. Tage nach der Impfung; in einigen Fällen trat, jedenfalls durch eigene Verſchuldung, in kurzer Zeit heilende Impfpuſtelvereiterung ein.

In Stuttgart ſind Erkrankungen an gefährlichem Rothlauf nicht bekannt geworden. Dagegen wurde Mitte Juni über das Vorkommen der Ringflechte vorzugsweiſe bei Schulkindern berichtet, welche 2 Monate vorher mit Lymphe von 5 verſchiedenen Thieren geimpft worden waren. Unter 60 000 Geimpften betrug die Zahl der an Herpes vaccinalis Erkrankten 145. Die Heilung kam faſt immer in 8 bis 14 Tagen zuſtande. Milde Queckſilberſalbe leiſtete die beſten Dienſte. Ueble Folgen für die Geſundheit blieben nicht zurück. Die Koſten der Heilung übernahm die Staatskaſſe. Die Flechte wird beſchrieben als eine runde, geröthete und ſich abſchilfernde Hautſtelle rings um die vernarbten Pocken. In der Mitte des Kreiſes war die Haut weniger roth, als am Rande, wo noch friſche, leicht entzündete Knötchen ſaßen, die ſich ringförmig verbreiteten. Der Ring der Flechte war durchſchnittlich thalergroß, erreichte aber den Umfang eines Apfels und darüber, wenn gekratzt worden war. — Vielfach wurde in dem Auftreten der Erſcheinung gar nichts Auffälliges gefunden, da die Flechte den Landleuten bekannt iſt als ein unſchuldiger Ausſchlag, welcher von den Hausthieren auf die Dienſtboten manchmal übertragen wird. Bei der mikroſkopiſchen Unterſuchung von Epidermisſchuppen ꝛc. der Flechte gelang der Nachweis der charakteriſtiſchen Mycelfäden und Sporen des Pilzes Trichophyton tonsurans. Auch in der Lymphe des einen Thieres wurden ſie gefunden. Die Flechte wird häufig beim Rind, ſeltener bei anderen Hausthieren an den verſchiedenſten Körpertheilen geſehen. Es wird vermuthet, daß die Sporen der Flechte durch einen Windſtoß während der auf dem Hofe

Digitized by Google

vollzogenen Impfung des einen Thieres von in der Nähe liegenden Stallungen übertragen worden sind.

Die dem Vorstande der Anstalt in Cannstatt zur Kenntniß gekommenen Erkrankungen bestehen in einigen Fällen von Rothlauf bis zum Ellbogen; bei 1 Erstimpfling trat Gesichtsrothlauf hinzu. Hier waren der Vater und eine Schwester zuvor an Gesichtsrose erkrankt. Ferner wurde einige Mal Komplikation mit Varicellen beobachtet und 1 Mal mit Masern. Der Verlauf war in sämmtlichen Fällen günstig.

Dem Leiter der Anstalt in Karlsruhe sind Schädigungen nicht angezeigt worden, auch beobachtete er selbst krankhafte Erscheinungen in seinem Impfbezirke nicht. Die Impfung verlief vielmehr im Berichtsjahre durchweg normal und milde.

Fast alle Impfärzte, welche aus Darmstadt die Lymphe bezogen hatten, heben die Geringfügigkeit reaktiver Entzündung, einzelne sogar hervor, daß das Impfgeschäft in dieser Beziehung selten so glatt verlaufen sei, wie im Berichtsjahre. Stärkere Randröthe in der Umgebung der Pusteln wurde nur selten und fast nur bei Wiederimpflingen verzeichnet, welchen schlechte Behandlung der Impfblattern vorgeworfen wird. Impfausschläge kamen selten vor. Erwähnt werden Erytheme und aus einem Impfbezirk Urtikaria. 3 Wochen nach der Impfung, welche bisher gut verlaufen war und nachdem die Pusteln fast verheilt waren, erkrankte ein Kind in Auerbach, Kreis Bensheim, von einer kleinen noch eiternden Stelle aus an Späterysipel, dem der Patient nach wenigen Tagen erlag. Weitere Fälle von Rose sind weder im Hause, noch in der Nachbarschaft, noch bei anderen Impflingen beobachtet worden. Wenn auch ein direkter Zusammenhang mit der Impfung nicht angenommen werden darf, so hat doch die kleine Impfwunde die Eingangspforte für den Infektionserreger gebildet. Einige Späterysipele im Kreise Groß-Gerau finden nur Erwähnung. Jedenfalls hatten dieselben gutartigen Verlauf. Ferner bildete sich bei einem am 21. Juni beiderseitig geimpften Erstimpfling vom 12. August ab oberhalb der Impfstelle eine Hautinfiltration von 5 cm Durchmesser an der linken Brustseite, welche sich zu einer nachher geöffneten Phlegmone ausbildete. Die beträchtliche Erkrankung endete in Genesung. Sämmtliche Impfschnittchen sollen bereits überhäutet gewesen sein; jedoch wies das eine derselben eine höchstens linsengroße schorfbedeckte Kratzstelle auf, an welcher die Infektion für die Zellgewebsentzündung vermuthlich stattfand. In Münster, Kreis Dieburg, starb ein am 6. Mai geimpftes Kind am 14. Mai. Der behandelnde Arzt gab als Todesursache an „Anthrax" und setzte auf dem Todtenschein „Impfung?" hinzu. Der Fall ist nicht aufgeklärt, da er dem Impfarzt zu spät zur Kenntniß kam. Sicher ist der Zusammenhang mit der Impfung nicht.

3 weitere Todesfälle von Erstimpflingen an Bronchitis bezw. Magendarmkatarrh, eines Kindes mit ganz normal entwickelten Impfstellen an Konvulsionen und eines Kindes an katarrhalischer Pneumonie standen sicher nicht in Verbindung mit der Impfoperation. 3 Fälle von Verschwärung der Impfstellen heilten bald.

In Schwerin sind Erkrankungen von besonderer Bedeutung nicht angezeigt worden. Vier Erkrankungen von Impflingen an Impetigo in Brüel und die Uebertragung auf 2 Erwachsene blieben vereinzelt, obgleich noch eine Anzahl anderer als die erkrankten Kinder mit demselben Stoff geimpft worden war. Bei der 3jährigen

Digitized by Google

Schwester des einen erkrankten Impflings sollen sich gleichfalls vereinzelte Impetigo-Bläschen gezeigt haben. Ueber ungünstigen Verlauf ist nichts bekannt geworden.

Weder in Weimar noch in Bernburg sind krankhafte Erscheinungen nach Verimpfung der gewonnenen Thierlymphe zur Kenntniß gelangt.

Auch nach Lübeck sind hier anzuführende Mittheilungen nicht gelangt, nach Bremen ist von den öffentlichen Impfungen in 3 Bezirken über das Ausbleiben krankhafter Erscheinungen berichtet worden. Aus dem 4. Bezirk und von den Privatärzten lagen Berichte noch nicht vor.

Da die Lymphe der Anstalt in Hamburg mit verschwindenden Ausnahmen im ganzen Gebiete Hamburg benutzt worden ist, so können hier ohne Weiteres die den dortigen Staat betreffenden Erkrankungen Erwähnung finden. Es kamen vor unter etwa 30000 Impflingen in der Impfanstalt (20000 Impflinge) bei 2 Erst- und 2 Wiederimpflingen, ferner in 3 Dörfern zahlreichere Fälle der bedeutungsloseren stärkeren Randentzündung, einige verbunden mit Anschwellung der Lymphdrüsen. Sodann wurden beobachtet: Allgemeine Vaccine 2 Mal; Urtikaria 4 Mal — in 3 Fällen am 3., 6. und 7. Tage nach der Impfung, hiervon 1 Mal im Anschluß an die gleiche voraufgegangene Erkrankung mehrerer Geschwister —; Herpes iris 1 Mal in der Größe eines Fünfpfennigstückes am rechten äußeren Augenwinkel, 10 Tage nach der Wiederimpfung offenbar ganz unabhängig von letzterer und innerhalb 8 Tagen unter entsprechender Behandlung fast ganz abgeheilt; Impetigo 2 Mal — Heilung nach 9 Tagen bezw. 1 Monat —; Ekzem 2 Mal, wahrscheinlich in Folge der Impfreizung auf dem Boden früheren Hautleidens, mit baldigem Ablauf der Erscheinungen; multiple Psoriasis 2 Mal bei Schulkindern — in einem Falle nach erfolgloser Wiederimpfung, im anderen möglicherweise durch eine vor der Impfoperation vorhandene psoriatische Stelle am Ellbogen nach einigen Monaten veranlaßt. Die beiden letzterwähnten Kinder waren von Privatärzten geimpft.

Todesfälle sind als Folge der Impfung nicht zu verzeichnen gewesen. Von 3 gestorbenen Erstimpflingen erlag der erste rhachitische, am Tage der Impfung erkrankte, ohne ärztliche Behandlung gebliebene nach 4 Tagen wahrscheinlich einer Lungenentzündung. Die Impfung hatte keine Reaktion hervorgerufen. Die mit derselben Lymphe geimpften Geschwister wiesen vollzählige, normale Pusteln ohne unangenehme Nebenerscheinungen auf. Der zweite Impfling starb nach regelmäßigem Ablaufe der Impfung 19 Tage nach derselben an Bronchopneumonie, der dritte mit guten Pusteln bekam 8 Tage nach der Operation ein Erysipel am Kopfe, welches sich nach und nach über Hals, Brust, Rücken, Leib und Arme ausbreitete und den Tod durch Herzlähmung herbeiführte. Das Erysipel war also nicht von den Impfstellen ausgegangen. Der Impfung dürfen diese 3 Fälle nicht zur Last gelegt werden.

Die Anstalt in Straßburg erhielt keine entsprechenden Meldungen.

Nach dem Berichte aus Metz hat es nicht am Auftreten accidenteller Wunderkrankungen bei erfolgreich Geimpften gefehlt. Zur Verhinderung dieser Erkrankungen wurden durch den Vorstand beim Nachschautermin besonders dicke und volle Pusteln unter antiseptischen Kautelen aufgestochen und mit Salicylwatte verbunden.

Der Tod eines Erstimpflings kann der Impfung höchstens indirekt zur Last gelegt

Digitized by Google

werden. Der 14 Monate alte, etwas pastöse, mit einzelnen bis erbsengroßen Cervicaldrüsen behaftete Knabe zeigte bei der Nachschau schön entwickelte Pusteln ohne Abnormität. Der Impfling kratzte an den Pusteln, es wurden Butterlappen aufgelegt. Am 11. Tage nach der Impfung Schwellung in der Umgebung und stark geschwollene Achseldrüsen, am 12. Tage Auftreten eines fleckigen masernartigen Hautausschlags am Rumpf und an den Extremitäten. Später wurden Gesicht, Lippen und die Mund- und Nasenhöhle ergriffen. Die meisten Flecken bedeckten sich mit wässerigen, rasch trocknenden Bläschen, 12 entwickelten sich zu Pusteln mit centraler Delle wie die Impfpusteln. Vom Ausbruch des Exanthems bis zum Tode bestand hohes Fieber. Die Infiltration um die geschwürigen, mit geringem, eitrigem Belag versehenen Impfstellen schritt trotz Salbenbehandlung langsam weiter und hatte sich am letzten Tage (in 7 Tagen) bis zum Halse bezw. Ellbogen ausgebreitet. Die Epidermis hob sich blasig ab, es kam zu oberflächlicher Hautgangrän. Der ekzemartige Hautausschlag breitete sich rasch über den ganzen Körper aus, ergriff bald das Gesicht und besonders die Lippen, von hier aus nach den Schleimhäuten übergehend. Auf den Lippen, am Zahnfleisch, harten und weichen Gaumen waren unzählige Bläschen bemerkbar, am letzten Abend trat Glottisoedem und am 19. Tage nach der Impfung tödtlicher Ausgang ein. In der Umgebung der erwähnten pustelartigen Eruptionen erschien 3 Tage vor dem Tode die gleiche Infiltration wie um die Impfstellen, auch entstanden dort zahlreiche Hämorrhagien. Außerdem wurde bald beseitigter Brechdurchfall beobachtet. Nach Ansicht des behandelnden Arztes hat es sich um eine sekundäre Mischinfektion gehandelt. Bei allen anderen mit demselben Stoff geimpften Kindern nahm der Impfprozeß vollkommen normalen Verlauf.

7. Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen in den Impfstoffgewinnungsanstalten.

1. In Berlin ist an einigen Thieren eine außergewöhnliche Beschaffenheit der Impfpusteln beobachtet worden. Es wurde im Anfange des Berichtsjahres mit der Verimpfung von Thierlymphe der 15. Generation begonnen. In der 23. Generation waren die Blattern an einzelnen Stellen breiter als an anderen. Sie wurden nicht abgenommen. Am nächsten Kalbe zeigte sich dieselbe Erscheinung. Beim folgenden Thiere, also in der 25. Generation, hatten sämmtliche Blattern diese abnorme Beschaffenheit angenommen. Krankheitserscheinungen sind bei den Kälbern nicht eingetreten; Temperatur stets unter 40° C. Bei dem letzterwähnten Thiere waren die Borken schon vor Ablauf des 3. Tages stärker entwickelt als gewöhnlich. Nach ihrer Entfernung erschienen die Blattern ungewöhnlich breit, sie hatten perlgraue Farbe, ohne starke Röthung der Umgebung, auch waren sie nicht scharf begrenzt. Die reichliche Ernte aus 3 bis 4 cm breiten Blattern sah untadelhaft aus; sie wurde zu Menschenimpfungen nicht verwendet. Die Lymphe zeigte keinen besonderen Reichthum an Mikrokokken. es wurden vier Arten — darunter zwei die Gelatine verflüssigende — in Reinkultur gewonnen.

Zur Lymphe produktion wurde nun auf die 16. Generation zurückgegriffen und diese bis zur 25. Generation fortgepflanzt, ohne daß Unregelmäßigkeiten auftraten.

Digitized by Google

Die versuchsweise nach etwa 5 Monaten vorgenommene Thierimpfung mit Lymphe aus den breiten Blattern erzeugte gut entwickelte Pusteln, welche keine Aehnlichkeit mit den oben beschriebenen Bildungen hatten. Untadelhafte Lymphe mit einer Beimengung der isolirten Bakterien-Reinkulturen ergab gleichfalls normale Pusteln. — Als wahrscheinlich wird es bezeichnet, daß ein unbekannter, sehr hinfälliger Keim, welcher im Glycerin abstirbt, diese Abnormitäten hervorrief.

Bei geimpften Menschen sind solche Vorgänge nicht beobachtet worden.

2. Ein bereits im Vorjahre zu einem Versuche benutztes Pferd erhielt im Berichtsjahre eine Aufschwemmung von aus Menschenlymphe kultivirten Mikrokokken in die Drosselvene eingespritzt. Sichtbare Veränderungen der Haut traten nicht ein. Das Thier erkrankte und wurde später getödtet. Die Sektion unterblieb.

3. Nach Cory in London soll nahe der Impfstelle entnommenes Blut geimpfter Thiere mit Erfolg verimpft werden können. Ein diesbezüglicher Versuch brachte kein positives Resultat. Die Entnahme des Blutes hatte 3 Tage und 8 Stunden nach der Impfung in der Nähe der entwickelten Blattern und an ferner gelegenen Stellen stattgefunden. Blatternbildung erfolgte nicht. Eine Probeimpfung des benutzten Thieres hatte zweifelhaften Erfolg.

4. Die an Meerschweinchen wiederholt ausgeführten Versuche, festzustellen, ob der Lymphestamm der Anstalt frei von Tuberkelkeimen sei, erbrachten den Beweis, daß die Lymphe tuberkulöse Elemente nicht enthielt. Den Meerschweinchen wurde dabei je $^1/_2$ ccm Lymphe in die Bauchhöhle oder den Bauchfellsack gespritzt. Waren Entzündungen oder Veränderungen von Organen eingetreten, so dienten die Entzündungsprodukte oder Theile verschiedener Organe in zerquetschtem Zustande zur Fortsetzung der Versuche an anderen Meerschweinchen. Die Sektion der gestorbenen oder getödteten Versuchsthiere hat stets zu dem mitgetheilten Ergebniß geführt.

Wenn in Halle a. S. die Versuche, die Vaccine ausschließlich von Kalb zu Kalb fortzupflanzen, fehlschlugen, so wird dies auf das jugendliche Alter der Impfkälber zurückgeführt. Die erzeugte Lymphe ist nicht abgegeben. Der in der Anstalt aus den ungünstigen Erfahrungen früherer Jahre gezogene Schluß, daß 2 und 3 Wochen alte Kälber zur Fortzüchtung der Vaccine absolut ungeeignet sind, hat sich von Neuem bestätigt. Bei diesen hinsichtlich der Zeit der Lymphe abnahme und des Alters der fortzupflanzenden Lymphe verschiedenen Versuchen mit Stoff aus den am besten ausgebildeten Pocken erwies sich das Produkt stets spätestens in der 3. Generation als unsicher.

100 Kinder wurden mit auf dem Kalbe fortgezüchteter und echter Variolavaccine 4. Generation, aus Karlsruhe stammend, geimpft. Der Verlauf der Impfung war normal und mild. Ausschlag oder andere ungewöhnliche Erscheinungen traten nicht ein. Die Fortzüchtung des Stammes mißglückte gleichfalls. Auf dem ersten Thiere waren die Pusteln vorzüglich entwickelt, auf dem zweiten schon weniger gut und das dritte Thier mit 45 Tage altem Stoff (zugleich mit ebenso alter Retrovaccine) geimpft, wies saftige, aber flache und auffallend schmale Pocken auf, die den mit der Retrovaccine erzeugten vollkommen glichen.

In Stettin gelang es, die aus Berlin erhaltene Thierlymphe 20. Generation bis zur

Digitized by Google

24. Generation fortzuzüchten. Es scheint sich die frühe Abnahme des Impfstoffes zu bewähren, obwohl man dabei auf eine größere Ergiebigkeit verzichten muß.

In Stuttgart ist, wie auf Seite 335 bereits mitgetheilt, eine zufällige Infektion der Kälber mit den Sporen der Ringflechte (Trichophyton tonsurans) eingetreten. Es wurde festgestellt, daß diese Sporen auf einem lebendigen Nährboden (hier der Arm der Kinder) langsam wachsen und in 2 Monaten erst eine auffallende Veränderung hervorrufen.

Was das in Karlsruhe ausgeführte Experiment, echten Varioleneiter von Blatternkranken der Epidemie in Istein auf das Thier überzuimpfen anlangt, so ist dasselbe geglückt. Durch Weiterimpfung auf eine Anzahl von Thieren wurde ein neuer Lymphestamm gezüchtet, welcher sich in der Folge sehr gut bewährt hat. Schon in der dritten Generation konnte diese aus Variola gezüchtete Thierlymphe ohne Nachtheil auf Kinder verimpft werden. Sie erwies sich ebenso milde, als der bisherige alte Stamm, außerdem aber ungemein haftsicher. Mit Genehmigung des Großherzoglich badischen Ministeriums durfte die gewonnene Lymphe mit einigen erläuternden Abbildungen zur Ausstellung des X. internationalen medizinischen Kongresses nach Berlin gesandt werden. Die Besprechung des vorerwähnten Versuches sowie eines gleichen im Jahre 1886 unternommenen, ebenfalls geglückten, ist in der Münchener medizinischen Wochenschrift Nr. 42, 1890 veröffentlicht.

Aus Bernburg ist Wesentliches nicht zu berichten. Regelmäßige Kulturversuche in Nährgelatine bewiesen, daß die bereitete Lymphe nur kleinste Mengen fremder Keime enthielt. Kulturversuche mit den Absonderungen der beiden an Impetigo leidenden Kälbern führten nicht zu einem besonderen Ergebniß.

Die in Metz mit Thierlymphe zum Theil aus Cannstatt versuchsweise ausgeführte Fortpflanzung ausschließlich auf Thieren ergab hinsichtlich der Cannstatter Lymphe ein ungenügendes Resultat, da die Ausfälle bei den mit der erzeugten Lymphe vorgenommenen Menschenimpfungen sowohl bezüglich der personellen als auch der Schnitterfolge sehr ungleich und verschiedentlich sehr groß waren.

Digitized by Google

Ueber die Bevölkerungsvorgänge in deutschen Orten mit 15 000 und mehr Einwohnern in den Jahren 1888 und 1889.[1])

Von

Dr. Arthur Würzburg.

Hierzu 2 kartographische Darstellungen (Taf. XII und XIII.)

Zu den Orten, welche dem Kaiserlichen Gesundheitsamte ihr Material behufs Zusammenstellung und Veröffentlichung zur Verfügung stellen, sind 1888 Grabow, Grünberg i. Schl., Kattowitz und Neu-Ruppin, 1889 Altendorf (Rheinprovinz), Altenessen, Borbeck, Langenbielau, Liegnitz, Meiderich, Neunkirchen, Pirmasens, Werdau, Konstanz und Bremerhaven neu hinzugetreten. Andererseits sind Deutz, Ehrenfeld und Ottensen 1889 in Folge der inzwischen vorgenommenen Eingemeindung dieser Orte in Köln bezw. Altona in Fortfall gekommen. Die Gesammtzahl der Orte ausschließlich der Vororte betrug demnach in den beiden Jahren 197 bezw. 205. Weitere Veränderungen sind dadurch herbeigeführt worden, daß 1888 der Standesamtsbezirk, welcher die beiden Gemeinden Schöneberg und Friedenau umfaßte, getheilt und 1889 die Landgemeinde Reudnitz mit Leipzig vereinigt worden ist. Die Zahl der um Berlin herum gelegenen Standesamtsbezirke, welche zu den fraglichen statistischen Zusammenstellungen Nachweise einsandten, belief sich auf 16, diejenige der Leipziger Vororte 1888 auf 2, 1889 auf 1.

Nach den auf Grund der Ergebnisse der beiden Volkszählungen von 1880 und 1885 unter Voraussetzung einer regelmäßigen Zu- oder Abnahme der Bevölkerung im Gesundheitsamte berechneten Einwohnerzahlen gab es 1888: 23 (1889: 24) Städte mit mehr als 100 000 Einwohnern gegen 22 im Vorjahre; die beiden neu hinzutretenden Orte sind Aachen und Krefeld. An diese schlossen sich 1889 Braunschweig mit 90 bis 100 000, Dortmund, Halle mit 80 bis 90 000, Essen, Posen, Mainz, Mülhausen i. E. mit 70 bis 80 000, 5 Orte mit 60 bis 70 000, 11 mit 50 bis 60 000, 9 mit 40 bis 50 000 Einwohnern. Im Ganzen gab es 1888: 54, 1889: 56 Orte mit mehr als 40 000 (1887 : 54) Einwohnern, denen 161 bezw. 166 (156) mit einer geringeren Bevölkerung gegenüberstanden.

---

[1]) Das der Arbeit zu Grunde liegende Material ist in den „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes" Jahrg. 1889 S. 751 ff. und 1890 S. 747 ff. abgedruckt.

Digitized by Google

	Zahl der Orte mit einer Sterblichkeit von								Sterblichkeit		
	weniger als 200,0	200,0 bis 224,9	225,0 bis 249,9	250,0 bis 274,9	275,0 bis 299,0	300,0 bis 324,9	325,0 bis 349,9	350,0 und darüb.	niedrigste	mittlere	höchste
	auf je 10 000 Einwohner										
1878/87	5	24	59	43	28	12	4	—	179,9	258,9	346,9
1884	12	32	38	36	29	16	5	4	160,8	260,4	446,4
1885	16	34	52	31	23	11	6	3	172,3	249,7	465,1
1886	11	25	46	45	32	24	8	8	151,3	261,8	458,7
1887	26	57	52	33	24	9	8	6	161,0	238,5	418,8
1888	36	62	51	34	16	7	5	4	153,0	232,1	398,4
1889	39	44	53	35	22	15	4	10	153,1	243,9	504,6

Die durchschnittliche Sterblichkeit stellte sich im Jahre 1888 mit 232,1 auf je 10 000 Einwohner gegen 238,5 im Vorjahre, welches letztere sich seit 1884, ja selbst seit 1880 als das günstigste erwiesen, und gegen 258,9 im zehnjährigen Durchschnitt verhältnißmäßig sehr niedrig. 1889 war dieselbe zwar nicht unerheblich höher (243,9), gleichwohl blieb sie hinter dem Durchschnitt noch beträchtlich zurück. Im Einklange mit der mittleren Sterbeziffer war 1888 die Zahl der Orte mit geringer (unter 225,0 ‰) Sterblichkeit (98) eine vergleichsweise sehr hohe und diejenige der Orte mit hoher Sterblichkeit (275,0 und darüber) eine entsprechend geringe (32). Das zweite Berichtsjahr war von dem ersten namentlich durch eine größere Zahl von Orten mit hoher (51), noch mehr durch eine solche von Orten mit verhältnißmäßig höchster (350,0 ‰ und darüber) Sterblichkeit (10 Orte gegen 4) unterschieden, während die Abweichung in den beiden ersten Sterblichkeitsstufen minder namhaft war und sich für die niedrigste Stufe sogar zu gunsten des Jahres 1889 (39 Orte gegen 36) gestaltete. Die Zahl der Orte mit mittlerer Sterblichkeit war in allen Jahren ziemlich unverändert.

Die Sterblichkeit der Säuglinge (1888: 22,8, 1889: 24,6 auf je 100 Lebendgeborene) war in beiden Berichtsjahren den Verhältnissen der Gesammtsterbeziffern ziemlich entsprechend. Dasselbe gilt für die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen im Jahre 1888 (151,6 auf je 10 000 Einwohner), während sie 1889 (155,1 ‰) etwas niedriger ausfiel, als gegenüber der Gesammtsterblichkeit nach Maßgabe der Ergebnisse der früheren Jahre zu erwarten stand. Die Zunahme der Sterblichkeit im Jahre 1889 erweist sich hiernach überwiegend als die Folge einer höheren Sterblichkeit der Säuglinge. Bezüglich des ersten Berichtsjahres sei noch hervorgehoben, daß die Sterblichkeit der Säuglinge, wie diejenige der über 1 Jahr alten Personen sich so vortheilhaft gestalteten, wie dies in keinem der Vorjahre seit 1880 beobachtet war. Die Todesursachen anlangend, ist über die Sterblichkeit an Pocken, Scharlach, Kindbettfieber, an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, an akuten Darmkrankheiten, sowie über die gewaltsamen Todesarten das Nämliche zu berichten. Aber auch die übrigen Todesursachen veranlaßten in keinem Jahre zuvor eine wesentlich geringere Sterblichkeit als 1888. Dem zehnjährigen Durchschnitt gegenüber ist für sämmtliche verzeichneten Todesursachen ein selteneres Auftreten bezw ein milderer Verlauf festzustellen. Verhältnißmäßig am beträchtlichsten war die Abnahme der Sterblichkeit an Scharlach und Unterleibstyphus. Bedeutungsvoller noch ist die Thatsache, daß auch Diphtherie und Croup und akute

Digitized by Google

Darmkrankheiten, sowie Lungenschwindsucht seltener, als im Durchschnitt zum Tode geführt haben. Im Jahre 1889 erlagen, trotz der größeren Gesammtzahl der Todesfälle, den Masern, dem Unterleibs- und Flecktyphus, dem Kindbettfieber und der Lungenschwindsucht noch weniger Personen, als im Vorjahre. Eine geringe Zunahme zeigte die Sterblichkeit an Pocken, Scharlach, Diphtherie und Croup, an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, sowie die gewaltsamen Todesarten durch größere Häufigkeit der Selbstmorde. Eine wesentliche Steigerung trat allein in der Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten (31,3 $^0/_{00}$ gegen 23,0 im Jahre 1888) ein, sodaß diese in erster Linie für die höhere Gesammtsterblichkeit des zweiten Berichtsjahres verantwortlich zu machen ist. Eine Sterbeziffer von 31,3 $^0/_{000}$ an akuten Darmkrankheiten ist selbst nicht in dem ungünstigen Jahre 1886 (29,9) erreicht worden, wenngleich nicht verkannt werden soll, daß gerade die auf die fraglichen Todesursachen bezüglichen Angaben von Jahr zu Jahr genauer und daher vermuthlich 1886 in einer der Wirklichkeit weniger als in dem letzten Berichtsjahre nahe kommenden Häufigkeit gemacht worden sind.

Die Lebendgeburtsziffer war in beiden Jahren mit 352,5 bezw. 361,3 auf je 10 000 Einwohner höher, als im Vorjahre (350,2). Besonders trifft dies für das Jahr 1889 zu, in welchem sie sogar das zehnjährige Mittel (360,6) etwas überragte. Der Geburtsüberschuß, welcher 1883 auf 79,0 $^0/_{000}$ gesunken war, erreichte 1888 mit 120,4 $^0/_{000}$ eine Höhe, wie sie seit 1880 nicht beobachtet war (1878/87 101,7 $^0/_{000}$), während er sich 1889 wieder etwas niedriger stellte (117,4 $^0/_{000}$). Die in beiden Jahren ungefähr gleich hohe Todtgeburtsziffer (12,9 und 13,0 $^0/_{000}$) war niedriger als in den zwei Jahren zuvor (je 13,4); in früheren Jahren wurde dieselbe in den „Veröffentlichungen" nicht verzeichnet.

I. Gruppe. Zahl der Todesfälle bis 199,9 $^0/_{000}$.

Der Gruppe mit verhältnißmäßig sehr geringer Sterblichkeit gehörten 1888: 36, 1889: 39 Orte an. Das Sterblichkeitsminimum wurde in Eisenach mit 153,0 bezw. in Gr. Lichterfelde mit 153,1 $^0/_{000}$ erreicht.

Die geographische Lage der fraglichen Orte ist eine wesentlich andere, als für die Orte der I. Gruppe in dem verhältnißmäßig ungünstigen Jahre 1884 und ungefähr auch im zehnjährigen Durchschnitt 1878/87 festgestellt wurde. (Vergl. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 1 S. 414 ff. und Bd. 5 S. 438 ff.) Zunächst sind die Orte östlich von der Linie Rostock, Weimar, Koburg, Stuttgart mehrfach in der Gruppe vertreten. Besonders war dies im Jahre 1888 der Fall, in welchem neben fünf Berliner Vororten Köthen, Leipzig, Bautzen und im äußersten Südosten Neiße, Gleiwitz und Kattowitz zu bemerken sind. Dennoch fehlen auch in diesem Jahre umfangreiche Theile des Ostens in der I. Gruppe, so die ganzen Provinzen Ost- und Westpreußen und Pommern (1889 durch Köslin vertreten), ferner in Schlesien die Regierungsbezirke Breslau und Liegnitz. Weiterhin ist hervorzuheben, daß, wiederum besonders 1888, gegenüber früheren Jahren, die im Norden und Westen gelegenen Orte im Vergleich zu denen des mittleren Deutschland an Zahl einigermaßen zurücktreten. In Folge dessen war die Betheiligung dieser drei Gebietstheile 1888 ungefähr eine gleiche, während 1889 der Westen überwog.

Digitized by Google

Von den fünf nach dem zehnjährigen Durchschnitt der I. Gruppe angehörigen Orten waren Wiesbaden und Ludwigsburg in beiden Berichtsjahren, Frankfurt a. M. und Weimar nur 1888 vertreten. Die Sterblichkeit des letzteren Ortes erhöhte sich 1889 in Folge epidemischer Verbreitung von Diphtherie und Croup (32,6 ‰ Todesfälle) und Unterleibstyphus (12,3), sowie zahlreicher Todesfälle an akuten Darmkrankheiten (26,0 gegen 10,7 im Vorjahre und 20,8 im Durchschnitt) auf 232,8 ‰, während in den übrigen Orten, Frankfurt a. M. und Karlsruhe, in den beiden Berichtsjahren höchstens 213,6 ‰ Todesfälle verzeichnet wurden.

Weder die Sterblichkeit der Säuglinge, noch der über 1 Jahr alten Personen war in einem der in Rede stehenden Orte eine hohe, d. h. höher als 30,0 % der Lebendgeborenen bezw. als 190,0 ‰ der Einwohner. Als vorwiegend maßgebend für die Höhe der Gesammtsterblichkeit erwies sich aber die Säuglingssterblichkeit, besonders 1889, wo dieselbe in 34 Orten gering (unter 20,0 %) und in 5 von mittlerer Höhe (20,0 bis 29,9 %) war, während das Verhältniß der Orte bezüglich der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen 8 : 31 betrug.

Die Zahl der Lebendgeborenen war im Ganzen höher, als sie während früherer Jahre in Orten der I. Gruppe beobachtet wurde. In je 4 Orten erreichte sie sogar einen vergleichsweise hohen Betrag (400,0 ‰ der Einwohner und darüber), darunter in Malstatt-Burbach 1889 einen solchen von 511,3 ‰. Als hervorragend niedrig erwies sie sich in Plötzensee (66,8 bezw. 52,6 ‰).[1])

Bemerkenswerth ist der durchschnittlich beträchtliche Geburtsüberschuß, welcher eine Folge der im Verhältniß zur Sterblichkeit hohen Geburtenhäufigkeit war. In 12 bezw. 13 Orten, also in einem Drittel aller einschlägigen Orte, ging derselbe noch über 150,0 ‰ hinaus, während er andererseits, abgesehen von Plötzensee, nur 1888 in den drei Orten Neiße, Oldenburg, Koburg unter 50,0 ‰ blieb.

Die Größe der Orte anlangend, so ragten 1888 die Großstädte, von denen in diesem Jahre nahezu ein Drittel der Gruppe angehörte, hervor. Elberfeld und Bremen wiesen auch 1889 eine der niedrigsten Stufe entsprechende Sterblichkeit auf. Gegenüber dem zehnjährigen Durchschnitt war die Sterblichkeit Elberfeld's in den Berichtsjahren um 43,2 bezw. 37,7 ‰, hauptsächlich in Folge Herabgehens der Todesfälle an Lungenschwindsucht, niedriger. Von den übrigen Orten, welche 1888 im Vergleich zum Durchschnitt eine namhafte Sterblichkeitsabnahme zeigten, vermochte nur Nordhausen dieselbe auch 1889 zu behaupten (Abnahme um 50,8 bezw. 54,5, an Diphtherie und Croup um 6,6 bezw. 11,4, an Lungenschwindsucht 1888 um 10,7 ‰). Die weitgehendste Verschlechterung erfuhr die Sterblichkeit 1889 gegenüber 1888 in Bautzen — um 65,5 (an Diphtherie und Croup um 13,3, Lungenschwindsucht 18,0, akuten Erkrankungen der Athmungsorgane 10,7, akuten Darmkrankheiten 16,2), in Friedenau — um 70,9 (an Lungenschwindsucht um 10,0, akuten Erkrankungen der Athmungsorgane 21,4, akuten Darmkrankheiten 49,6) und in Eisleben — um 71,5 (an Scharlach um 34,0, an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane 14,4 ‰). Andererseits fielen 1889 die erheblichsten Besserungen des

[1]) Ein namhafter Bruchtheil der noch unter 3000 betragenden Einwohnerzahl Plötzensee's ist auf das dortige Strafgefängniß zu rechnen. Wegen dieser eigenartigen Verhältnisse wird von einer weiteren Vergleichung dieses Ortes mit den übrigen im Allgemeinen Abstand genommen werden.

Digitized by Google

Gesundheitsstandes im Vergleich zum Vorjahre auf Metz — um 50,1 (an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane um 12,1), Bayreuth — um 53,7 (an Diphtherie und Croup um 9,2, an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane um 15,8) und Hamm — um 54,2 (an Diphtherie und Croup um 35,3 ‰), im Vergleich zum Durchschnitt auf Köslin — um 51,5 (desgl. 10,8, akute Erkrankungen der Athmungsorgane 10,5), Ulm — um 55,4 (an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane um 9,8, an akuten Darmkrankheiten um 20,9) und Krefeld — um 57,3 (an Diphtherie und Croup um 6,6, Lungenschwindsucht 9,7, akuten Erkrankungen der Athmungsorgane 12,5).

II. Gruppe. Zahl der Todesfälle 200,0 bis 224,9 ‰.

1888 gehörten der Gruppe 62, 1889: 44 Orte an. Die geographische Vertheilung derselben läßt einen Unterschied zwischen Westen und Osten nur insoweit erkennen, als die in ersterem gelegenen Orte erheblich überwiegen; die östlichen Orte fehlen aber keineswegs ganz. Unter den letzteren sind Insterburg, Glogau, Stargard, Weißenfels, Dresden und Zittau in beiden Jahren in der Gruppe zu finden. Zahlreiche Orte trifft man in der niederrheinischen Tiefebene, 1889 auch in der westlichen Hälfte der Nordküste und im Gebiete des Oberrheins.

Nach ihrer Einwohnerzahl waren 1888 die Orte mit weniger als 40 000 und mit 40 bis 100 000 Einwohnern am stärksten vertreten, 1889 neben ersteren die Großstädte, 7 an der Zahl. Von diesen ist in beiden Jahren nur Dresden zu nennen, 1889 allerdings auch 5 Städte, Frankfurt a/M., Barmen, Hannover, Leipzig, Stuttgart, welche im Jahre zuvor der ersten Gruppe angehörten, während die siebente, Altona, 1888 mit 242,5 ‰ Todesfällen der dritten Gruppe zuzuweisen war. Umgekehrt verhielt es sich mit der Stadt Berlin, deren Sterblichkeit 1888 nur 207,0, 1889: 237,1 ‰ betrug; 1885 waren daselbst 242,3, 1886 (allgemein ungünstiges Jahr) 256,3, 1887: 220,3 ‰ Personen gestorben. Das in Berlin sehr günstige Ergebniß des Jahres 1888, welches gegenüber dem zehnjährigen Durchschnitt einem Sterblichkeitsunterschiede von 57,2 ‰ entspricht, war vorwiegend durch eine verringerte Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten (Unterschied 13,4 ‰), an Diphtherie und Croup (desgl. 7,8) und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane (desgl. 7,1) erzielt worden. Während die Sterblichkeit an den beiden letzteren Gruppen von Todesursachen sich 1889 nur unwesentlich erhöhte, war dies bezüglich der Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten in hohem Grade (44,7 gegen 28,8 ‰) der Fall. Außer Berlin und Dresden wiesen 1888 noch Aachen und Düsseldorf eine der zweiten Stufe angehörige Sterblichkeit auf. In beiden Städten erhöhte sich dieselbe im folgenden Jahre, in Düsseldorf aus demselben Grunde wie in Berlin, in Aachen wesentlich wegen zahlreicherer Todesfälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane. Von den einschlägigen Orten mit weniger als 100 000 Einwohnern hatte nur Zittau in beiden Jahren eine gegen den Durchschnitt namhaft herabgesetzte Sterblichkeit (208,5 bezw. 205,1 gegen 259,6 ‰). Von den daselbst einzeln verzeichneten Todesursachen würden besonders Lungenschwindsucht und akute Darmkrankheiten hierfür in Betracht kommen; der Hauptantheil ist allerdings den insgesammt angegebenen „übrigen Krankheiten" zuzuschreiben. Noch beträchtlicher war die Sterblich-

Digitized by Google

keitsabnahme in Königshütte, wo 239,4 (3. Stufe) bezw. 223,6 Personen auf je 10000 Einwohner gegen 297,0 ‰ im Durchschnitt starben. 1889 erstreckte sich die Besserung des Gesundheitszustandes dort auch auf die akuten Infektionskrankheiten (Abnahme der Sterblichkeit an Masern 6,7, an Scharlach 4,0, an Diphtherie und Croup 11,7, an Typhus 4,2 ‰). Im Uebrigen war die Sterblichkeit 1888 vorzugsweise in Essen (um 71,9 ‰), Bochum (69,1), Zeitz (66,2), Gnesen (58,2), Görlitz (55,5) verringert, in erster Reihe durch eine Abnahme der Sterblichkeit an Scharlach (Bochum, Essen), Diphtherie und Croup (desgl.), Lungenschwindsucht (in sämmtlichen Orten), akuten Erkrankungen der Athmungsorgane (Bochum) und an akuten Darmkrankheiten (Bochum, Essen, Gnesen, Görlitz.) — Wie in Berlin erhöhte sich die Sterblichkeit in mehreren anderen östlichen Orten im zweiten gegenüber dem ersten Berichtsjahre hauptsächlich in Folge stärkerer Verbreitung der akuten Darmkrankheiten. So erlagen denselben 1889 in Prenzlau 28,5 ‰ Personen gegen 12,6 im Jahre 1888, in Potsdam 27,4 gegen 12,7, in Spandau 44,8 gegen 18,9, in Stendal 29,2 gegen 7,6 ‰ u. s. w. In dem letzteren Orte und in Reutlingen war die Gesammtsterblichkeit (1889 gegen 1888) um je 54,8, in Eschweiler um 41,4, in Bernburg um 63,0, in Kiel um 72,5, in Stralsund um 73,7, in Gnesen um 92,0 erhöht, andererseits in Lüneburg und Schleswig um 82,8 bezw. 62,3 ‰ herabgesetzt.

Die Säuglingssterblichkeit war in den Orten dieser Gruppe zu etwa gleichen Theilen eine geringe und mittelhohe, dagegen ebenso wie die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen nirgends eine vergleichsweise hohe. Die geringste Sterblichkeit der letzteren Altersstufen fiel 1888 auf Staßfurt mit 110,6 ‰, sodaß in diesem Jahre kein Ort der II. Gruppe der niedrigsten Sterblichkeitsstufe (unter 110,0) angehörte. 1889 war dies in Steglitz (99,5) der Fall.

Eine sehr niedrige Geburtsziffer (unter 250,0 ‰) wurde 1889 in Oldenburg (229,6) und Konstanz (233,8), 1888 nirgends beobachtet. Ueber 500,0 ‰ stieg dieselbe in letzterem Jahre in Staßfurt (542,2), in ersterem in Meiderich (532,1) und in Altenessen (507,3). Im Ganzen jedoch war die Geburtenhäufigkeit in dieser Gruppe 1888 höher, als 1889. Entsprechend verhielt es sich mit dem Geburtsüberschuß.

III. Gruppe. 51 bezw. 53 Orte mit einer Sterblichkeit von 225,0 bis 249,9 ‰.

1888 lag fast ein Drittel aller einschlägigen Orte in Mitteldeutschland zu beiden Seiten der vorher genannten Grenzlinie zwischen dem westlichen und östlichen Deutschland. Weiter östlich finden sich Charlottenburg, Luckenwalde, Guben, Frankfurt a/O., Küstrin, Landsberg, Stettin, sodann Hirschberg und Stolp und im äußersten Osten Königshütte, Bromberg, Thorn, Tilsit, Memel. Im Gebiete des süddeutschen Hochlandes sind Landshut und Ulm, in der oberrheinischen Tiefebene 9 Orte zu nennen. Hieran schließen sich 7 Orte der niederrheinischen Tiefebene und im Norden Münster, Altona und Flensburg an. Im zweiten Berichtsjahre war die geographische Vertheilung insofern eine gleichmäßigere, als an die Stelle eines Theils der mitteldeutschen mehr weiter östlich gelegene und mehr nördliche und südliche Orte traten. Orte der oberrheinischen Niederung waren in geringerer Zahl vorhanden. In beiden Jahren ge-

Digitized by Google

hörten zur dritten Sterblichkeitsgruppe Hirschberg, Bromberg, Stolp, Küstrin, Luckenwalde, Dessau, Plauen, Flensburg, Münster, Hof, Bamberg, Würzburg, Landshut, Mannheim und Freiburg. In Bayreuth und Metz, woselbst die Sterblichkeit 1888 235,6 bezw. 244,1 ‰ betrug, war dieselbe im zweiten Berichtsjahre um 53,7 bezw. 50,1 ‰ gesunken, umgekehrt fand 1889 in Friedenau und Bautzen eine Erhöhung der Sterblichkeit um 70,9 bezw. 65,5 ‰ statt (s. S. 344). Gegenüber dem Durchschnitt war die Sterblichkeit in beiden Jahren wesentlich niedriger in Stolp (um 55,3 bezw. 57,0 ‰), in erster Linie durch eine um 27,6 bezw. 25,0 ‰ geringere Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, ferner 1888 in Charlottenburg, Königshütte und Luckenwalde, 1889 in Bochum.

Von Großstädten gehörten 1888 Altona, Köln, Magdeburg, Stettin, 1889 Berlin, Aachen, Düsseldorf, Hamburg, Straßburg der Gruppe an. Soweit von diesen Städten nicht schon die Rede gewesen ist, wiesen in dem betreffenden anderen Berichtsjahre nur Magdeburg (286,1 gegen 241,6 ‰) und Stettin (282,1 gegen 242,4) erheblichere Veränderungen der Sterblichkeit auf, welche in beiden Orten besonders durch zahlreichere Todesfälle an akuten Darmkrankheiten (55,5 gegen 36,4 bezw. 49,2 gegen 32,8 ‰), in Magdeburg außerdem durch solche an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane (36,3 gegen 26,3), in Stettin durch solche an Diphtherie und Croup (34,1 gegen 13,3) veranlaßt waren.

Die Geburtenhäufigkeit war 1888 überwiegend (in 31 unter 51 Orten) eine mittelhohe, in 11 Orten noch eine niedrige, in 9 eine hohe. 1889 fällt die große Zahl der Orte mit hoher Geburtsziffer (19 unter 53) unter entsprechender Verminderung derjenigen mit mittelhoher auf, gleichwohl war ebenso wie 1888 (Reudnitz 537,4 ‰) nur ein Ort (Staßfurt 507,3) mit einer über 500,0 ‰ hinausgehenden Geburtenhäufigkeit vorhanden.

Sehr hohe Geburtsüberschüsse wurden in beiden Jahren in etwa gleich vielen Orten, hohe dagegen (150,0—199,9 ‰) 1889 weit häufiger als 1888 (in 14 Orten gegen 8) beobachtet. Die mittelhohen Geburtsüberschüsse stimmten beide Mal ziemlich überein; 1889 wurden solche in 7 Orten mit geringer Geburtsziffer erreicht, während dies 1888 nur in 2 Orten (Münster, Mainz) der Fall war.

Die Säuglingssterblichkeit war nur noch in 10 bezw. 13 Orten, also in etwa einem Fünftel bezw. Viertel der betheiligten Orte (gegen die Hälfte in der zweiten Gruppe) von geringer Höhe, darunter in Flensburg (12,2 %) bezw. in Gießen (12,6) und Siegen (9,2) sehr gering. Bemerkenswerth ist, daß 1888 zu diesen Orten auch Reudnitz (18,9 %) trotz seiner erheblichen Geburtsziffer gehörte. Ueber 30,0 % stieg die Säuglingssterblichkeit in Hirschberg, Landshut, Ulm bezw. in Hirschberg, Neu-Ruppin, Prenzlau, mithin in Orten, welche in oder doch in der Nähe von Centren mit vergleichsweise höchster Säuglingssterblichkeit liegen.

Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen war mit wenigen Ausnahmen von mittlerer Höhe, über 190,0 ‰ ging sie 1888 in Bayreuth, Würzburg und Metz, 1889 in Siegen und Gießen hinaus.

Digitized by Google

IV. Gruppe. 34 bezw. 35 Orte mit einer Sterblichkeit von 250,0 bis 274,9 %₀₀.

Wie in früheren Jahren sind Orte der westlichen Hälfte des Reiches nur noch verhältnißmäßig wenig in dieser Gruppe vertreten. Auch das süddeutsche Hochland hat nur 2 bezw. 3 Orte aufzuweisen. Besonders 1889 war wieder eine größere Zahl von Orten in der Nähe der Grenzlinie zwischen Ost- und Westdeutschland gelegen.

In beiden Berichtsjahren finden sich in der Gruppe Danzig, Elbing, Beuthen, Kottbus, Meißen, Zwickau, Altenburg, Apolda, Göttingen, Halberstadt, Nürnberg, Regensburg, Ludwigshafen, Solingen. Von diesen Orten ist besonders Beuthen hervorzuheben, woselbst die Sterblichkeit in Folge geringerer Verbreitung verschiedener Krankheiten, unter anderen auch von Lungenschwindsucht, akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, Diphtherie und Croup, um 70,4 bezw. 72,7 %₀₀ gegen den zehnjährigen Durchschnitt vermindert war. Die Sterblichkeit der Orte Grabow und Greifswald, welche 1888 zur IV. Gruppe zählten, war im folgenden Jahre um 60,7 bezw. 61,9 %₀₀ (Sterblichkeit an Diphtherie und Croup 9,3 bezw. 2,4 gegen 19,1 bezw. 10,7, an akuten Darmkrankheiten 32,0 bezw. 18,5 gegen 56,6 bezw. 41,2 %₀₀) erhöht.

Die Zahl der vergleichsweise kleineren Orte war in beiden Jahren die gleiche (26); von den übrigen Orten überwogen 1888 die Großstädte (6 zu 2), 1889 die Orte mit 40 bis 100 000 Einwohnern (6 zu 3). Danzig und Nürnberg sind von den Großstädten, wie schon erwähnt, in beiden Jahren zu nennen. Aber auch die anderen einschlägigen Großstädte wiesen keine wesentlichen Verschiedenheiten ihrer Sterblichkeit auf.

Die Geburtenhäufigkeit war allein in Brieg (297,7 %₀₀) bezw. in Passau (268,7) gering, andererseits besaßen 12 und 11 Orte, also etwa ein Drittel, mindestens 400,0 %₀₀ Geburten, Friedrichsfelde (545,0) und Gelsenkirchen (539,6), 1889 Ludwigshafen (518,5) sogar über 500,0 %₀₀. Neben diesen Orten erzielten 1888 auch Ludwigshafen und Reichenbach, 1889 Borbeck und Apolda einen sehr hohen Geburtsüberschuß (200,0 %₀₀ und dar.) In 6 bezw. 5 anderen Orten mit hoher Geburtsziffer betrug der letztere zwischen 150,0 und 199,9, dagegen blieb er 1888 in Brieg, Göttingen und Regensburg, 1889 in Göttingen, Ratibor, Passau, Regensburg unter 50,0 %₀₀.

Die Säuglingssterblichkeit hielt sich 1889 in einem Orte, Göttingen, noch unter 15,0 % der Lebendgeborenen. Im Uebrigen war sie in diesem Jahre in den Orten der fraglichen Gruppe durchschnittlich höher, als 1888, da die Zahl der Orte mit mittelhoher und geringer Säuglingssterblichkeit in beiden Jahren ziemlich übereinstimmte, diejenige der Orte mit 30 % und darüber Säuglingssterblichkeit aber 1889 doppelt so groß, als im Jahre zuvor war (6 zu 3). Von den letzteren Orten seien Regensburg, Gera, Altenburg, Freiberg, Liegnitz, als in Centren mit vergleichsweise höchster Säuglingssterblichkeit gelegen, besonders hervorgehoben.

Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen anlangend, gab es 1888 einen Ort mit sehr geringer (Friedrichsfelde 101,6 %₀₀), in beiden Jahren je einen (Göttingen 214,0 bezw. 222,8) [1]) mit sehr hoher Sterblichkeit. In der Mehrzahl der übrigen Orte war dieselbe von mittlerer Höhe.

---

[1]) Einschließlich der gestorbenen Ortsfremden, bezüglich deren auf S. 352 verwiesen wird.

Digitized by Google

V. Gruppe. 16 bezw. 22 Orte mit einer Sterblichkeit von 275,0 bis 299,9 ‰.

Im ersten Berichtsjahr lagen sämmtliche Orte der Gruppe bis auf 3 in der Osthälfte des Reiches, woselbst sie dem Süden (München, Augsburg, Passau, Fürth), dem Gebiete zwischen Elbe und Saale (Gera, Meerane, Glauchau, Freiberg), und dem Bereiche des oberen Oderlaufes (Schweidnitz, Neustadt, Ratibor) angehören. Vereinzelt finden sich dann noch Graudenz und der Berliner Vorort Hohen-Schönhausen. 1889 war die geographische Vertheilung eine ähnliche, mit dem Unterschiede jedoch, daß unter Fortfall schlesischer Orte (außer Breslau) mehrere der östlichen Orte in der Nähe der See (Memel, Königsberg, Stettin, Stralsund) und in Brandenburg (Pankow, Friedrichsfelde, Charlottenburg, Brandenburg, Landsberg) angetroffen werden. Die Sterblichkeit der Orte Glauchau und Meerane, welche 1888 der Gruppe angehörten, ist als verhältnißmäßig günstig anzusehen, da dieselbe im zehnjährigen Durchschnitt in Folge zahlreicherer Todesfälle an Masern, Scharlach, Diphtherie und Croup, in Glauchau auch an Lungenschwindsucht und akuten Darmkrankheiten um 64,2 bezw. 60,7 ‰ höher war. Allein die Besserung war nur vorübergehender Art, da 1889 in Glauchau 317,7, in Meerane 335,6 ‰ Todesfälle verzeichnet wurden. Von den 1889 einschlägigen Orten hatten Kiel, Landsberg, Memel, Stralsund, Reutlingen, Bernburg im Jahre zuvor eine nahmhaft geringere Sterblichkeit zu verzeichnen. Für Kiel trifft dies auch gegenüber dem zehnjährigen Durchschnitt zu (Sterblichkeit an Diphtherie und Croup 1878/87: 5,5, 1888: 9,8, 1889: 58,4, an akuten Darmkrankheiten 16,6 bezw. 12,9 und 28,7 ‰).

1888 zählten außer München und Augsburg sämmtliche betheiligten Orte unter 40 000 Einwohner, im zweiten Berichtsjahr waren je 4 Orte mit 40—100 000 und mit mehr als 100 000 Einwohnern (Breslau, Königsberg, Magdeburg, Stettin) vorhanden.

Die Geburtenhäufigkeit stand 1888 im Allgemeinen nicht im Verhältniß zu der Höhe der Sterblichkeit. Nur in 5 Orten, darunter in 3 sächsischen, lag dieselbe zwischen 400,0 und 499,9 ‰, während sie in Ratibor, Schweidnitz, Passau zwischen 250,0 und 299,9 und in Schleswig sogar nur 231,2 ‰ betrug. Dementsprechend war der Geburtsüberschuß nur in Glauchau, Meerane, Gera hoch, in 5 Orten dagegen niedrig, und in Schleswig und Passau überwog sogar die Sterblichkeit. 1889 lagen die einschlägigen Verhältnisse weit günstiger, von 22 Orten hatten 9 eine hohe Geburtsziffer und 4 einen hohen Geburtsüberschuß, während andererseits nur Stralsund einen Sterblichkeitsüberschuß aufwies. Die Säuglingssterblichkeit hielt sich 1888 in Lüneburg und Schleswig, 1889 in Gelsenkirchen unter 20,0 %, verhältnißmäßig hoch war sie in 6 bezw. 7 Orten, darunter in beiden Jahren in Augsburg. Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen kann nur in Meerane bezw. in Friedrichsfelde als günstig gelten, andererseits war sie in 3 bezw. 6 Orten hoch, 1888 außerdem in Schleswig und Heidelberg[1]) sehr hoch.

VI. Gruppe. 7 bezw. 15 Orte mit einer Sterblichkeit von 300,0 bis 324,9 ‰.

Die einschlägigen Orte liegen im Wesentlichen in Oberschlesien, Sachsen und Bayern, 1889 außerdem zerstreut längs der Küste. Von westlichen Orten kommt außer

[1]) Einschließlich der gestorbenen Ortsfremden, bezüglich deren auf S. 352 verwiesen wird.

Digitized by Google

Harburg (1889) allein Colmar in Betracht. Außer letzterer Stadt waren Oppeln und Erlangen in beiden Jahren in der Gruppe vertreten.

1889 war die Sterblichkeit in Harburg gegen den zehnjährigen Durchschnitt um 71,9 (Todesfälle an akuten Darmkrankheiten 34,4 gegen 18,8), in Gnesen, Grabow, Greifswald, Tilsit gegen 1888 um 92,0 bezw. 60,7, 61,9, 66,2 ‰ (unter anderem in allen Orten in Folge zahlreicherer Todesfälle an Diphtherie und Croup und an akuten Darmkrankheiten) erhöht.

Außer München und Chemnitz (1889) zählten sämmtliche Orte unter 40 000 Einwohner.

Geringe Geburtsziffern wurden in dieser Gruppe so wenig wie in den folgenden beobachtet. 1888 wiesen je 3, 1889 je 7 Orte eine mittelhohe und hohe Geburtsziffer auf, außerdem Lindenau bezw. Harburg die sehr hohen Geburtsziffern 645,4 bezw. 556,2 ‰. Der Geburtsüberschuß erreichte in den beiden letzteren Orten eine Höhe von 323,9 bezw. 247,5 ‰; im übrigen gestaltete er sich 1889 vortheilhafter, als im Jahre zuvor, da er in 4 Orten gegen 10, 1888 in 0 gegen 6 hoch war.

Die Säuglingssterblichkeit war 1888 in Erlangen (13,1 %) gegenüber der Gesammtsterblichkeit außerordentlich günstig, andererseits ging sie nur in Crimmitschau und Colmar über 30,0 % hinaus.

Im Wesentlichen bedingte die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen die hohe Gesammtsterblichkeit dieser Gruppe, welche in Tempelhof, Amberg und Erlangen (261,0 ‰)[1]) als sehr hoch, in Oppeln und Colmar als hoch anzusehen war. Umgekehrt lag die Sache im Jahre 1889, in welchem unter 15 Orten 9 eine hohe oder sehr hohe Sterblichkeit der Säuglinge und nur 6 eine solche der älteren Personen zeigten.

VII. Gruppe. 5 bezw. 4 Orte mit einer Sterblichkeit von 325,0 bis 349,9 ‰.

Die Orte dieser Gruppe liegen theils um Berlin herum, zum anderen Theil, mit alleiniger Ausnahme von Linden (1888), in Bayern oder Sachsen. Linden steht zu den übrigen Orten insofern in einem gewissen Gegensatz, als es einer Gegend angehört, welche sich im Allgemeinen durch günstige Sterblichkeitsverhältnisse, im Besonderen durch geringe Säuglingssterblichkeit auszeichnet. Die Säuglingssterblichkeit war auch in Linden nur eine mittelhohe, während sie sich in allen anderen Orten dieser Gruppe über 30,0 % der Lebendgeborenen erhob. Die Sterblichkeit der älteren Bevölkerungsklassen war 1888 in Linden, 1889 in allen 4 Orten außer Meerane (142,1 ‰) eine hohe, andererseits nur in Reinickendorf (118,1 ‰ — 1888) gering.

Die Geburtsziffer war 1888 in Ingolstadt, 1889 in Amberg mittelhoch, im übrigen durchweg hoch bezw. sehr hoch, der Geburtsüberschuß hingegen nur 1888 in den Berliner Vororten Rixdorf und Reinickendorf entsprechend, in den eben genannten bayerischen Orten sogar überaus gering (23,0 bezw. 7,7 ‰).

Neben der Großstadt Chemnitz (1888) sind nur Orte mit weniger als 40 000 Einwohnern vorhanden.

---

[1]) Einschließlich der gestorbenen Ortsfremden, bezüglich deren auf S. 352 verwiesen wird.

Digitized by Google

Von den 1889 einschlägigen Orten hatten Meerane und Fürth gegenüber dem Vorjahre, der letztere Ort auch gegenüber dem Durchschnitt 1878/87 eine wesentlich erhöhte Sterblichkeit (nämlich um 51,2 bezw. 61,0 und 65,4 ‰) aufzuweisen. Abgesehen von Masern, Diphtherie und Croup kamen für Fürth in dieser Beziehung vorzugsweise die akuten Darmkrankheiten in Betracht, denen daselbst 1889 53,9 gegen 24,4 (1888) und 17,1 (1878/87) ‰ Personen erlagen.

VIII. Gruppe. 4 bezw. 10 Orte mit einer Sterblichkeit von 350,0 ‰ und darüber.

Außer den drei Berliner Vororten Lichtenberg, Stralau, Weißensee gehörte 1888 nur Ehrenfeld der Gruppe an. Dieser Ort liegt in einer Gegend (niederrheinische Tiefebene), welche zuletzt in der IV. Gruppe mit einer um etwa 100 ‰ geringeren Sterblichkeit vertreten war. Im dreijährigen Durchschnitt 1886/88 stellte sich auch die Sterblichkeit Ehrenfeld's um 50,6 ‰ niedriger als 1888 allein. Die Verschlechterung in letzterem Jahre ist, soweit erkennbar, hauptsächlich auf die Todesfälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane und an akuten Darmkrankheiten zurückzuführen. Für das zweite Berichtsjahr liegt eine Angabe über die Sterblichkeit Ehrenfeld's nicht vor, da dasselbe inzwischen in Köln eingemeindet ist. Die übrigen drei Orte gehörten auch 1889 zur VIII. Gruppe, Weißensee und Stralau mit einer noch um 91,1 bezw. 111,2 ‰ gesteigerten Sterblichkeit. Wiederum waren es in erster Reihe die akuten Darmkrankheiten, welche dieses Ergebniß zur Folge hatten. In Stralau erlagen denselben 132,2, in Weißensee sogar 194,1 ‰ Personen. In beiden Orten war gleichzeitig die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane (35,1 bezw. 34,7 ‰) eine erhebliche, in Stralau die Schwindsuchtssterblichkeit mit 70,2 ‰ eine sehr erhebliche. Die Gesammtsterblichkeit stellte sich in letzterem Orte auf 504,6 ‰ (Maximum), sodaß daselbst über 5 % aller Einwohner gegen höchstens 4 % im Vorjahre (ebendort) dahingerafft wurden. Auch abgesehen von diesen Maximalzahlen kam der ungünstigere Gesundheitszustand im zweiten Berichtsjahre dadurch zum Ausdruck, daß zur VIII. Gruppe 2½ Mal so viel Orte, wie 1888 zählten. Außer den schon genannten Orten waren dies die Berliner Vororte Hohen-Schönhausen, Reinickendorf, Rixdorf, der Leipziger Vorort Lindenau, ferner Linden, Langenbielau und Werdau. Die beiden letzteren Orte haben 1889 zum ersten Male Nachweise über ihre Bevölkerungsvorgänge eingesandt. Im übrigen hatten Hohen-Schönhausen, Linden und Lindenau im Vorjahre eine wesentlich geringere Sterblichkeit gezeigt. Die Erhöhung derselben im Jahre 1889 wurde in Hohen-Schönhausen durch eine bösartige Scharlachepidemie (55,7 ‰ Todesfälle), in den beiden anderen Orten durch eine gesteigerte Sterblichkeit an Lungenschwindsucht, an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, besonders aber durch solche an akuten Darmkrankheiten herbeigeführt.

Die in Rede stehenden Orte zählten sämmtlich unter 40000 Einwohner. Die Geburtenhäufigkeit gestaltete sich daselbst überall hoch, in Lindenau und Weißensee 1889 noch über 700,0 ‰. Der Geburtsüberschuß war in den beiden letztgenannten Orten mit 359,4 bezw. 328,6 ‰ der Geburtsziffer entsprechend hoch und ging auch in den meisten andern Orten wenigstens über 150,0 ‰ hinaus. Gering (unter 50,0 ‰)

Digitized by Google

war sie 1888 allein in Stralau, 1889 ebendort und in Linden, von mittlerer Höhe (50,0 bis 149,9 ‰) in letzterem Jahre in Hohen-Schönhausen, Reinickendorf und Langenbielau.

Die Säuglingssterblichkeit war, außer in Ehrenfeld (1888: 28,9 %) bezw. Linden (1889: 28,4) durchweg hoch, über 40,0 % 1889 in Lichtenberg, Reinickendorf, Stralau und Werdau. Eine hohe Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen wurde nur in 2 bezw. 4 Orten festgestellt. Wie in der I. Gruppe erwies sich demnach in der VIII. die Säuglingssterblichkeit als vorzugsweise maßgebend.

Die geographische Vertheilung der Orte nach ihrer Sterblichkeit war derart, daß die in früheren Jahren gemachte Erfahrung, nach welcher in der Regel eine hohe Sterblichkeit nur in den östlich gelegenen Orten vorkommt, wiederum ihre Bestätigung gefunden hat. Die höchste Sterblichkeit, welche in Orten der rheinischen Tiefebenen und des Nordseeküstenlandes beobachtet wurde, ging (mit Ausnahme von Linden und Colmar in beiden Jahren, von Ehrenfeld, Heidelberg, Lüneburg 1888, von Neuß, Gelsenkirchen, Pirmasens und Harburg 1889) über 275,0 ‰ nicht hinaus.

Wenn die andere Regel, daß die Orte mit günstigen Sterblichkeitsverhältnissen fast ausschließlich der westlichen Hälfte des Reiches angehören, besonders im ersten Berichtsjahre zahlreiche Ausnahmen erfahren hat, so ist dies dadurch bedingt, daß die Sterblichkeit in den östlichen Orten im Allgemeinen stärker abgenommen hat, als in den westlichen. Von den 18 bezw. 9 Orten, deren Sterblichkeit sich in den beiden Jahren gegenüber dem Durchschnitt um mindestens 50,0 ‰ ermäßigt hat, sind 14 bezw. 6 im Osten gelegen. Im Jahre 1889 trat die Abweichung von der Regel weniger hervor, da in diesem 17 östliche Orte eine gegen das Vorjahr um mehr als 50,0 ‰ erhöhte Sterblichkeit aufwiesen, während dieselbe nur in einem östlichen Orte um eben so viel herabgesetzt war.

Die Orte, deren Sterblichkeit während der Berichtszeit namhaft unter den Durchschnitt herunterging, sind bereits erwähnt worden. 1888 gab es nur einen Ort, Ehrenfeld, welcher im Vergleich zu seinem (übrigens nur dreijährigen) Durchschnitt über 50,0 ‰ Todesfälle mehr zählte. Ebenso deutlich folgt der günstige Gesundheitszustand dieses Jahres aus der Thatsache, daß in demselben insgesammt nur 32 Orte oder etwa ein Siebentel aller Orte eine Zunahme der Sterblichkeit gegen den Durchschnitt aufwiesen, welche noch dazu in 12 Orten weniger als 10,0 ‰ betrug. Eine gleich geringe Zunahme ergab sich zwar auch 1889 für 25 Orte, allein die Gesammtzahl der Orte mit einer den Durchschnitt überragenden Sterblichkeit belief sich auf 65. Von diesen war in Stralau, Weißensee, Lindenau (Orte mit 3 bezw. 4jährigem Durchschnitt), sowie in Harburg, Kiel und Fürth ein Sterblichkeits-Mehrbetrag von mindestens 50,0 ‰ zu verzeichnen.

Die Zahl der gestorbenen Ortsfremden war in den Universitätsstädten Göttingen (71,9 bezw. 76,7 ‰ Ortsfremde), Heidelberg (65,9 bezw. 67,9), Freiburg (44,0 bezw. 59,0), besonders aber in Erlangen (1889: 106,6) von hervorragendem Einfluß auf die Sterblichkeit. In Würzburg (1889: 25,4 ‰), sowie in den übrigen Orten, aus welchen einschlägige Angaben vorliegen, machte sich derselbe weniger geltend. Am meisten war dies noch in Altenburg (18,9 bezw. 18,6), Zwickau (17,4 bezw. 18,0),

Digitized by Google

sowie 1888 in Leipzig (18,3), 1889 in Witten (29,7), Brieg (21,6) und Bochum (16,5) der Fall.

Die in den vorhergehenden Abschnitten erwähnten Sterbeziffern dieser Orte, welche sich auf die Bevölkerung einschließlich der Ortsfremden beziehen, würden sich ohne Berücksichtigung der letzteren um die hier angegebenen Zahlen vermindern. Demnach würde sich die Sterblichkeit besonders in einigen Universitätsorten erheblich günstiger gestalten, so hätte sie beispielsweise 1889 in Erlangen 207,8 statt 314,4 ‰ betragen.

Was die Größe der betheiligten Orte anlangt, so zeigten diejenigen mit weniger als 40 000 Einwohnern insofern die ungünstigsten Verhältnisse, als eine vergleichsweise hohe Sterblichkeit von 275,0 ‰ und darüber, welche 1888 in 32 (1889 51) Orten festgestellt wurde, mit Ausnahme von 3 (10) Orten ihnen allein zufiel. Die Orte mit 40 bis 100 000 Einwohnern verloren 1888, abgesehen von Posen, Augsburg und Zwickau, höchstens 250,0 ‰ Personen durch den Tod. Im folgenden Jahre hatten auch sie einigermaßen unter der Verschlechterung des Gesundheitszustandes zu leiden, da 10 derselben unter 32 eine höhere, als die eben genannte, 4 (Charlottenburg, Kiel, Posen, Augsburg) gegen 1 (Augsburg) im Vorjahre sogar eine vergleichsweise hohe Sterblichkeit (275,0 ‰ und darüber) zu verzeichnen hatten.

Eine ähnliche Veränderung erfuhren im zweiten Jahre die Sterblichkeitsverhältnisse der Großstädte mit mehr als 100 000 Einwohnern. Allerdings war die Zahl derselben mit vergleichsweise geringer Sterblichkeit in beiden Jahren eine annähernd gleich günstige (11 bezw. 10 Städte unter 23 bezw. 24 gegen 4 unter 18 im zehnjährigen Durchschnitte), aber mehr als 275,0 ‰ Personen starben 1889 in 6 dieser Städte gegen nur 2 im Vorjahre. Die letzteren, München und Chemnitz (295,7 bezw. 330,0 ‰ Todesfälle) wiesen auch 1889 unter den Großstädten die zahlreichsten Todesfälle (306,1 bezw. 316,4) auf. In München nahmen in beiden Jahren, ebenso wie im Durchschnitt Säuglinge und ältere Personen in ziemlich gleichem Maße an der hohen Sterblichkeit Theil, welche durch zahlreiche Todesfälle an Lungenschwindsucht, an akuten Darmkrankheiten, an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, 1889 auch durch solche an Diphtherie und Croup in hohem Grade beeinflußt wurde. Die hohe Sterblichkeit in Chemnitz, von welcher vorzugsweise die Säuglinge betroffen wurden, war überwiegend eine Folge der im einzelnen nicht angegebenen „übrigen" Todesursachen. Zu den den beiden niedrigsten Sterblichkeitsstufen angehörenden Großstädten zählten in beiden Berichtsjahren übereinstimmend mit dem Durchschnitt Bremen, Hannover, Frankfurt a. M., Stuttgart, in ersteren allein außerdem Barmen, Elberfeld, Dresden und Leipzig.

Die westlichen Vororte Berlins boten 1888 ähnliche Sterblichkeitsverhältnisse, wie die Großstadt selbst, jedenfalls hatten sie sämmtlich unter 225,0 ‰ Todesfälle und theilweise (außer Plötzensee, Steglitz und Tegel) sogar eine gegen das Vorjahr verringerte Sterblichkeit. Eine solche Sterblichkeitsabnahme kam auch in mehreren der übrigen Vororte zur Beobachtung, in Friedrichsfelde z. B. in Höhe von 93,7, in Pankow von 108,0 ‰, dennoch stellte sich der Mindestbetrag der Sterblichkeit in diesen Vororten auf 257,6 ‰. In Lichtenberg, Reinickendorf, Rixdorf, Stralau und Weißensee war die Sterblichkeit sogar gegen das Vorjahr erhöht. 1889 kam die Verschlechterung des Gesundheitszustandes in Berlin auch in sämmtlichen Vororten außer Gr. Lichter-

Digitized by Google

felde und Plötzensee zum Ausdruck, aber selbst in diesen beiden Orten hatten die akuten Darmkrankheiten, welche in den übrigen Vororten, wie in Berlin die Erhöhung der Sterblichkeit vorwiegend veranlaßt hatten, in einem gegen 1888 vergrößerten Umfange geherrscht.

Die Säuglingssterblichkeit war 1888 in 77 (1889 75) unter 215 (222) Orten oder 35,8 (33,8) % derselben gegen 25,3 % im zehnjährigen Durchschnitt als vergleichsweise niedrig anzusehen. 19 (15) dieser Orte gegen 2 im Durchschnitt verloren sogar noch weniger als 15,0 auf je 100 Lebendgeborene. Die geringste Säuglingssterblichkeit fiel, abgesehen von Plötzensee (vergl. S. 344), auf Siegen mit 11,9 (9,2) %; dieser Ort wies auch im Durchschnitt (12,1 %) den Mindestbetrag auf. Die genannten 19 (15) Orte liegen mit Ausnahme von Friedenau, Erlangen bezw. Bayreuth ausschließlich in der westlichen Hälfte des Reiches und vertheilen sich dort mit je zwei Ausnahmen auf die niederrheinische Niederung (besonders 1889), das Nordseeküstenland und Mitteldeutschland. Innerhalb der Centren mit vergleichsweise höchster Säuglingssterblichkeit sind von der Gesammtzahl der Orte mit weniger als 20,0 % Todesfällen unter den Säuglingen 1888 nur Bautzen und die Berliner Vororte Friedenau, Pankow, 1889 nicht ein einziger Ort gelegen. Dagegen fällt auf diese der größte Theil der Orte mit einer über 30,0 % hinausgehenden Säuglingssterblichkeit. Als solche sind im Brandenburgischen Centrum oder in nächster Nähe desselben die Berliner Vororte Reinickendorf, Rixdorf, Lichtenberg, Weißensee, Stralau (in beiden Jahren), Hohen- und Nieder-Schönhausen, Tempelhof, ferner Brandenburg, Frankfurt a. O. (1889), im schlesisch-sächsischen Centrum Hirschberg, Chemnitz, Crimmitschau, Glauchau, Meerane, Gera (in beiden Jahren), Schweidnitz, Zwickau (1888), Breslau, Langenbielau, Liegnitz, Freiberg, Lindenau, Reichenbach, Werdau, Altenburg (1889), im Südcentrum Augsburg, Ingolstadt, München, Regensburg (in beiden Jahren), Landshut, Ulm (1888), Amberg, Fürth, Reutlingen (1889) zu nennen. Außerdem kommen 1888 Pforzheim und Colmar, 1889 Tilsit, Stettin, Grabow, Prenzlau, Neu-Ruppin, Stralsund, Colmar in Betracht. Das Maximum fiel 1888 mit 43,8 % auf Ingolstadt, 1889 mit 42,3 % auf Reinickendorf. Die Gesammtzahl der Orte mit vergleichsweise höchster Säuglingssterblichkeit betrug 1888: 9,8, 1889: 17,1 % aller Orte. Die Verschlechterung des Gesundheitszustandes der Säuglinge im zweiten Berichtsjahre kam demnach weniger in einer geringeren Zahl der Orte mit niedriger, als in einer Zunahme derselben mit hoher Sterblichkeit, im Besonderen innerhalb der vorgenannten Centren, zum Ausdruck. Daß letztere vorzugsweise in Mitleidenschaft gezogen waren, geht ferner daraus hervor, daß auch fast alle Orte derselben, welche zuvor nicht genannt sind, Berlin (28,5 % gegen 23,2 im Jahre 1888), Steglitz (29,2 gegen 20,7), Friedrichsfelde, Pankow (29,9 gegen 18,5), Tegel, Charlottenburg, Potsdam, Spandau, Görlitz, Zwickau 1889 eine an 30,0 % sehr nahe heranreichende Säuglingssterblichkeit aufwiesen. Nur wenige Orte, wie Zittau (22,1) und Zeitz (21,8), machten davon eine Ausnahme.

Das Vorhandensein einer vergleichsweise hohen Säuglingssterblichkeit wird in einer Reihe von Orten dadurch noch bedeutungsvoller, daß die Geburtsziffer daselbst nur von mittlerer Höhe, in Schweidnitz, Landshut, Ulm 1888, in Reutlingen, Neu-Ruppin, Stralsund 1889 sogar nur gering war.

Digitized by Google

Ein Vergleich mit den durchschnittlichen Sterbeziffern zeigt, 1. daß die Säuglingssterblichkeit in den beiden Berichtsjahren verhältnißmäßig günstig war, und 2. in Uebereinstimmung mit den vorhergehenden Ausführungen, daß das gegenüber dem Vorjahre schlechtere Verhalten derselben im Jahre 1889 örtlich beschränkt war. 1888 zeigten 30, 1889: 26 Orte eine um mehr als 5 % geringere Säuglingssterblichkeit, als für dieselben im Durchschnitt festgestellt war, während sich nur für 1 bezw. 4 Orte ein entsprechender Mehrbetrag ergab. Unter den ersteren befanden sich 1888 zehn in den Centren mit vergleichsweise höchster Säuglingssterblichkeit gelegene Orte, 1889 traf dies dagegen nur für 5 derartige Orte zu. In beiden Jahren gehörten zu denselben Beuthen, Charlottenburg, Elbing, Essen, Königsberg, Königshütte, Stolp, Erlangen, Zittau und Bremen.

Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen war in 75,8 bezw. 77,5 % aller Orte gegen 88,2 % im Durchschnitt eine mittelhohe. In 20 bezw. 27 Orten war sie hoch, darunter in 8 bezw. 7 sehr hoch. Das Maximum fiel 1888 mit 261,0 ‰ auf Erlangen, 1889 mit 282,6 auf Linden. Die Sterblichkeit war in beiden Jahren übereinstimmend eine hohe (190,0 ‰ u. dar.) in den Universitätsstädten Göttingen, Greifswald, Erlangen, Heidelberg,[1]) ferner in Ratibor, Stralau, Tempelhof, Linden, Amberg, Passau und Colmar. Die genannten Universitätsstädte, sowie Würzburg, Schleswig, Schweidnitz, Passau (1888), Memel, Posen, Tilsit (1889) wiesen schon im Durchschnitt mindestens 190,0 ‰ Todesfälle auf. Andererseits war die Zunahme gegen diesen eine erheblichere in Ratibor (1888 um 36,8, 1889 um 24,1 ‰), ferner 1888 in Metz (28,1), 1889 in Kiel (50,0), Merseburg (30,7), Siegen (34,1), Stralsund (29,9), Fürth (36,9), Bernburg (21,7). Von den Orten, aus welchen seit frühestens 1885 Mittheilungen vorliegen, waren einschlägig Tempelhof, Stralau, Linden, Amberg (s. o.), 1888 Pankow, Oppeln, Ehrenfeld, 1889 Hohen-Schönhausen, Gnesen, Langenbielau, Neustadt. Eine charakteristische geographische Vertheilung lassen die genannten Orte nicht erkennen.

Verhältnißmäßig gering (unter 130,0 ‰) gestaltete sich die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen in 32 (1889: 23) oder 14,9 (10,4) % aller Orte gegen 3 oder 1,8 % im Durchschnitte (Minimum 1888 mit 100,1, 1889 mit 77,7 ‰ in Groß-Lichterfelde). Die Abweichung vom Durchschnitt war demnach für diese Sterblichkeitsstufen weit erheblicher als bei der Säuglingssterblichkeit. Einer der 3 Orte, Ludwigsburg, behauptete seine Stellung auch in der Berichtszeit. Demselben gesellten sich 13 bezw. 11 Orte bei, für welche ein größerer Durchschnitt noch nicht vorliegt, ferner hauptsächlich in Folge verringerter Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, Lungenschwindsucht und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane 18 bezw. 11 Orte, von denen Bielefeld, Forst, Wandsbeck und Weißenfels in beiden Jahren eine geringe Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen aufwiesen.

Letztere war gegen den Durchschnitt wesentlich, nämlich um mindestens 20,0 ‰, vermehrt in 11 bezw. 17 Orten, während beider Jahre in Ratibor, Siegen und Ingolstadt, 1888 außerdem in Flensburg, Hamm, Schleswig, Erlangen, Heidelberg.

---

[1]) Vergl. S. 352.

Digitized by Google

Karlsruhe, Mannheim, Metz, 1889 in Guben, Halle, Harburg, Kiel, Landsberg, Linden, Merseburg, Stralsund, Amberg, Fürth, Eßlingen, Gmünd, Reutlingen, Bernburg. Soweit aus den Aufzeichnungen erkennbar ist, übten Diphtherie und Croup neben den akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, 1889 auch die akuten Darmkrankheiten auf diese Zunahme den wesentlichsten Einfluß. Bei den nur in einem Jahre einschlägigen Orten war das bessere Ergebniß des anderen Jahres meist einem Nachlaß einer oder mehrerer der genannten Krankheiten zu verdanken.

Lebendgeburten.

Die geringste Geburtsziffer wurde, abgesehen von Plötzensee (66,8 bezw. 52,6 ‰), 1888 mit 231,2 auf je 10 000 Einwohner in Schleswig (Sterblichkeit 285,0 ‰), 1889 mit 229,6 in Oldenburg (204,2), die höchste mit 659,9 bezw. 798,8 ‰ in Weißensee (379,1 bezw. 470,2) verzeichnet.

Der erhebliche Einfluß, welchen Geburtenhäufigkeit und Sterblichkeit gegenseitig auf sich ausüben, war auch in den Berichtsjahren, wie nachstehende Tabelle zeigt, zu erkennen.

			Geburtenhäufigkeit auf je 10 000 Einwohner		
			unter 300,0	300,0 — 399,9	400,0 und darüber
Sterblichkeit auf je 10000 Einwohner	1888	unter 225,0	31	47	20
		225,0 — 274,9	12	52	21
		275,0 und darüber	4	11	17
	1889	unter 225,0	28	43	12
		225,0 — 274,9	11	47	30
		275,0 und darüber	2	19	30

Für das Jahr 1888 ist besonders die große Zahl der Orte hervorzuheben, welche mit geringer Sterblichkeit eine hohe Geburtsziffer verbanden, während 1889 die hohen Geburtsziffern in der Gruppe der Orte mit hoher Sterbeziffer am stärksten vertreten waren.

Gegenüber den Ergebnissen des zehnjährigen Durchschnitts zeigt sich folgendes. Während nach diesem Orte mit weniger als 200,0 ‰ Sterblichkeit höchstens eine Geburtsziffer von 299,9 ‰ besaßen, waren 1888 für 20 unter 36, 1889 für 22 unter 39 Orten Ausnahmen von dieser Regel zu verzeichnen. Zu letzteren gehörten vornehmlich Orte mit starkem Gewerbe- oder Handelsverkehr, wie Barmen, Elberfeld, Bielefeld, Herford, Offenbach, Lübeck, Nordhausen, Gleiwitz, Bautzen. In Steglitz, Eisleben, Hamm, Kattowitz, Krefeld, Neunkirchen, Malstatt-Burbach ging die Geburtsziffer trotz der dort herrschenden günstigen Sterblichkeitsverhältnisse noch über 400,0, in letzterem Orte 1889 sogar über 500,0 ‰ hinaus.

Wenn ferner Orte mit 200,0 bis 274,9 ‰ Sterblichkeit im Durchschnitte höchstens 499,9 ‰ Geburten aufwiesen, so wurden 1888 in Friedrichsfelde, Gelsenkirchen, Staßfurt, Reudnitz, 1889 in Altenessen, Meiderich, Staßfurt, Ludwigshafen höhere Ziffern

Digitized by Google

erreicht. Hingegen wurde die weitere Erfahrung, daß Orte mit 250,0 bis 274,9 ‰ Sterblichkeit mindestens 250,0 ‰ Geburten zu verzeichnen hatten, in den Berichtsjahren bestätigt, wenn auch in der entsprechenden niedrigsten Stufe (250,0 bis 299,9 ‰ Geburten) nur durch je einen Ort, Brieg bezw. Passau, gegen 7 im Durchschnitt. Endlich verband sich im Durchschnitt mit einer Sterblichkeit von 275,0 ‰ und darüber, abgesehen von 2 Ausnahmen (Passau 243,1 — Königshütte 504,3), eine Geburtenhäufigkeit von nicht weniger als 300,0 und von höchstens 499,9 ‰. Jenseits der unteren Grenze gab es 1888 vier (Ratibor, Schleswig, Schweidnitz, Passau), 1889 zwei (Stralsund, Reutlingen) Ausnahmen, während in 6 bezw. 11 Orten (in beiden Jahren Lichtenberg, Reinickendorf, Rixdorf, Weißensee, Lindenau, 1888 Ehrenfeld, 1889 Friedrichsfelde, Stralau, Gelsenkirchen, Harburg, Pirmasens, Werdau) eine höhere Geburtsziffer als 500,0 ‰ erreicht wurde.

Hiernach erscheinen nicht nur die vergleichsweise geringeren Sterbeziffern der Berichtsjahre in einem günstigeren Lichte, als im Durchschnitte, sondern es wird auch die Bedeutung der höheren, besonders 1889, einigermaßen abgeschwächt. Die Nothwendigkeit einer Berücksichtigung der Geburtsziffern zur Beurtheilung der Sterblichkeit tritt bei den beiden Orten Weißensee und Stralau, in welchen letztere am höchsten war, besonders deutlich hervor. Die schon an sich höhere Sterblichkeit Stralau's (393,4 bezw. 504,6 ‰ gegen 379,1 bezw. 470,2 in Weißensee) muß noch erheblich ungünstiger erscheinen, wenn man bedenkt, daß in Weißensee 659,9 bezw. 798,8, in Stralau nur 430,0 bezw. 549,1 ‰ Kinder geboren wurden.

Die Mehrzahl der Orte mit einer vergleichsweise hohen Geburtsziffer von 400,0 ‰ und darüber lag, wie im Durchschnitt, zwischen Saale und Elbe bezw. in der nächsten Nachbarschaft dieser Gegend, sowie im Gebiete des Niederrheins. Die Ausnahmen hiervon aber beliefen sich gegen 6 unter 33 Orten im Durchschnitt auf 22 bezw. 33 unter 58 bezw. 72, von denen etwa die Hälfte, 10 bezw. 16, in Brandenburg liegt, während die andere Hälfte sich auf verschiedene Gegenden vertheilt. Die aus den Durchschnittszahlen folgende Unterscheidung, nach welcher die sächsischen und benachbarten Orte bei hoher Geburtsziffer eine entsprechend hohe, die rheinischen dagegen eine ziemlich günstige Sterblichkeit haben, bestätigte sich für das Jahr 1889 im Großen und Ganzen, wobei hinzugefügt werden kann, daß die brandenburgischen Orte sich ähnlich wie die sächsischen verhielten. Im ersten Berichtsjahre aber erfuhr dieselbe dahin eine Einschränkung, daß mehrere der ersteren Orte, Eisleben, Staßfurt, Weißenfels, Zeitz, Greiz, trotz hoher Geburtsziffer eine geringere Sterblichkeit als 225,0 ‰ aufwiesen.

Geburtsüberschuß.

Ein Zurückbleiben der Geburten hinter der Zahl der Sterbefälle zeigte sich, außer in Plötzensee (1888 — 105,5, 1889 — 101,8 ‰) in der I., 1888 in Schleswig (— 53,8, 1889 + 44,6) und Passau (— 25,5, 1889: 0,0), 1889 in Stralsund (— 18,5, 1888 + 71,7) in der V. Gruppe, also in 3 bezw. 2 Orten gegen 1 (Passau) im Durchschnitt. Ein größeres Gewicht aber dürfte der Thatsache beizumessen sein, daß 75 bezw. 70 oder 34,9 bezw. 31,5 % aller Orte gegen 18 % im Durchschnitt einen vergleichsweise hohen Geburtsüberschuß von 150,0 ‰ und darüber und sogar 27 bezw. 30 oder 12,6 bezw. 13,5 %

Digitized by Google

gegen nur 2,4 % einen solchen von mindestens 200,0 ‰ zu verzeichnen hatten. Die letzteren, von denen Staßfurt mit 334,3 bezw. Lindenau mit 359,4 ‰ den höchsten Geburtsüberschuß hatte, erfreuten sich mit alleiniger Ausnahme von Friedenau und Tegel 1888, von Bielefeld und Remscheid 1889 einer vergleichsweise hohen Geburtsziffer. Die in den früheren Besprechungen festgestellte wesentliche Abhängigkeit des Geburtsüberschusses von der Geburtenhäufigkeit tritt auch in der Berichtszeit deutlich hervor. Auf der anderen Seite ist gleichzeitig die Bedeutung der Sterblichkeit für den Geburtsüberschuß besonders 1888 in dem Sinne besser erkennbar, daß sich der letztere im Allgemeinen mit Zunahme der Sterblichkeit verringerte. Dies dürfte als eine Folge der günstigen Sterblichkeitsverhältnisse der Berichtsjahre anzusehen sein. Denn unbeschadet der Thatsache, daß bei hoher Geburtsziffer überwiegend ein namhafter Geburtsüberschuß erreicht wurde, war ein solcher in der Berichtszeit in Folge geringerer Sterblichkeit häufig auch dann vorhanden, wenn die Geburtenhäufigkeit sich in beschränkteren Grenzen hielt. Beispielsweise findet sich 1888 in der niedrigsten Sterblichkeitsstufe Eisenach mit 169,8 ‰ Geburtsüberschuß. Die Geburtenhäufigkeit war daselbst im zehnjährigen Durchschnitt noch etwas höher als 1888 (336,0 gegen 322,8 ‰.) Gleichwohl wurde im Durchschnitt nur ein Ueberschuß von 127,5 ‰ erzielt, weil die Sterblichkeit, wenn auch noch durchaus günstig, um 55,5 ‰ höher war, als 1888. Aehnlich lag die Sache in zahlreichen anderen Fällen.

Todtgeburten.

Die Todtgeburten, welche in den „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes" vollständig erst seit 1886 verzeichnet sind, machten in den Berichtsjahren 12,9 bezw. 13,0 auf je 10 000 Einwohner gegen je 13,4 in den beiden vorhergehenden Jahren aus. Das günstigere Ergebniß der Berichtsjahre fand also nicht nur in der Zahl der Gestorbenen, sondern auch in derjenigen der Todtgeborenen seinen Ausdruck. Unter 10,0 ‰ Todtgeburten gab es in 56 bezw. 57 oder 26,0 bezw. 25,7 % aller Orte (1887 25,0), zwischen 10,0 und 19,9 in 144 bezw. 148 = 67,0 bezw. 66,7 % (66,0 %), 20,0 ‰ und darüber in 15 bezw. 17 = 7,0 bezw. 7,7 % (9,0 %). Ohne Todtgeborene blieb den Aufzeichnungen nach in beiden Jahren Plötzensee, im übrigen bewegte sich die Höhe derselben zwischen 3,8 in Landshut bezw. 3,3 in Tegel (1887: 4,7 in Ehrenfeld, Ulm) und 32,5 bezw. 35,6 in Weißensee (29,7 in Solingen). Von den 56 bezw. 57 Orten mit weniger als 10,0 ‰ Todtgeburten besaßen je 16 gleichzeitig unter 300,0 ‰ Geburten und unter 225,0 ‰ Todesfälle, außerdem 8 bezw. 6 verhältnißmäßig wenig Geburten und 17 bezw. 14 desgleichen Todesfälle, andererseits von den 15 bezw. 17 Orten mit 20,0 ‰ und darüber Todtgeburten 4 bezw. 7 gleichzeitig mindestens 400,0 Geburten und 275,0 Todesfälle und außerdem je 5 bezw. 2 und 0 entsprechend zahlreiche Geburten bezw. Todesfälle.

In Solingen und Meerane, woselbst schon in den drei Jahren 1885 bis 1887: 20,0 ‰ und mehr Todtgeborene verzeichnet waren, wurde diese Grenzziffer auch 1888 und 1889 überschritten. Von den Orten, in welchen das Gleiche während zweier unter den drei vorangegangenen Jahren der Fall war, traf dies 1888 nur für Mülheim a. Rh. und Mülhausen i. E., 1889 für Hirschberg und Nürnberg zu. In Uebereinstimmung

Digitized by Google

mit den drei Vorjahren wiesen in beiden Berichtsjahren Erfurt, Naumburg, Schleswig, Stolp, Regensburg, Schwerin, mit wenigstens zweien derselben Eupen, Insterburg, Kreuznach, Paderborn, Gmünd, Ludwigsburg, Ulm, Karlsruhe, Offenbach und Zerbst unter 10,0 ‰ Todtgebörene auf.

Nach den vorstehenden Angaben erweisen sich die Todtgeburtsziffern im Ganzen, wie in den einzelnen Orten ihrer Höhe nach als ziemlich beständig.

Todesursachen.

Pocken. Die Pockensterblichkeit der Berichtsjahre darf mit 0,04 bezw. 0,05 ‰ gegen 0,1 im Durchschnitt als zufriedenstellend betrachtet werden, besonders diejenige des Jahres 1888, welche noch niedriger als in dem günstigsten der Vorjahre gewesen ist. Die für das genannte Jahr in den „Veröffentlichungen" angegebenen 45 Fälle können noch um 3 vermindert werden. Der aus Bremen gemeldete Fall nämlich betraf ein Kind, das erst am Tage vor seinem Tode aus Rußland dorthin gekommen war. Der auf Dresden entfallende Todesfall ist ebensowenig in dem 20. Jahresberichte des Landes-Medizinal-Collegiums über das Medizinalwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1888, wie in der amtlichen Pockenstatistik dieses Jahres (s. Arb. aus dem Kais. Gesundheitsamte Bd. 6 S. 100 ff.) erwähnt worden; nach letzterer Quelle, welche, weil auf eingehenden ärztlichen Erhebungen beruhend, als die zuverlässigere anzusehen ist, ist auch 1888 in Schöneberg, 1889 (s. ebd. Bd. 7 S. 32 ff.) in Ratibor und Mülhausen i. E. kein Pockentodesfall vorgekommen. 22 bezw. 38 Todesfälle sind auf Gnesen zu rechnen, wo sich die Sterbeziffer auf 13,1 bezw. 22,2 ‰ stellte. An der verbleibenden kleineren Hälfte der Fälle haben die in der nächsten Nähe der Grenzen gelegenen Orte Tilsit (0,4 bezw. 0,9 ‰), 1888 Königsberg (0,5), 1889 Memel (0,6), Grabow (0,7), Hof (0,4), M.-Gladbach (0,2), Trier (0,5), sowie von den großen Verkehrscentren Berlin (je 0,01), München (0,1 bezw. 0,04), (Köln-)Deutz (1888: 0,5), Hannover (1888: 0,3), Nürnberg (1889: 0,1), außerdem noch 1888 Hagen (0,6), Spandau (0,3) und 1889 Offenbach (0,3) Antheil. 206 bezw. 209 Orte blieben gänzlich verschont, darunter in beiden Jahren Beuthen, Essen und Heilbronn, woselbst im zehnjährigen Durchschnitt über 1,0 ‰ Personen starben. Die Pocken können daher zur Zeit unbedenklich als eine der unbedeutendsten Todesursachen im Deutschen Reiche bezeichnet werden.

Flecktyphus. Noch geringer als die Pockensterblichkeit war diejenige an Flecktyphus (0,03 bezw. 0,02 ‰ gegen 0,1 im Durchschnitt), an welcher nur 12 bezw. 11 Orte mit höchstens 12 (Magdeburg) bezw. 5 (Zeitz), in der Mehrzahl aber mit nur je 1 Todesfalle Theil hatten. Ueber 1,0 ‰ Todesfälle gab es 1888 in Oldenburg (1,7) und Reutlingen (1,1), 1889 in Tempelhof (5,1), Zeitz (2,3) und Reinickendorf (1,1). Zwischen 0,1 und 1,0 ‰ Personen starben 1888 in Beuthen (1878/87: 1,8), Elbing, Erfurt, Hannover, Königsberg, Linden, Magdeburg, Landshut, Braunschweig, Dessau, 1889 in Altenessen, Danzig, Posen (1878/87: 1,4), Weißenfels, Ingolstadt, Speyer, Freiberg, Oldenburg. Von den 4 Orten, welche im Durchschnitt über 1,0 ‰ Todesfälle aufwiesen, blieben Thorn und Tilsit in beiden Berichtsjahren von solchen verschont.

Den beiden vorstehenden Krankheiten steht das Kindbettfieber mit 0,9 bezw.

Digitized by Google

0,8 ‰ Todesfällen gegen 1,2 im Durchschnitt unter den Todesursachen am nächsten. In 41 bezw. 46 Orten, welche außer Potsdam und Wiesbaden bezw. Charlottenburg unter 40 000 Einwohner zählten, kamen einschlägige Todesfälle nicht zur Beobachtung. Diesen stehen 24 bezw. 56 Orte, unter denen sich die Großstädte Aachen, Barmen und Breslau bezw. Barmen, Breslau, Elberfeld, Frankfurt a. M., Magdeburg, Bremen und Straßburg befinden, mit höchstens 0,5 ‰ Sterblichkeit am nächsten. Eine vergleichsweise höhere Sterblichkeit von 1,6 bis 2,5 ‰ wurde aus 26 bezw. 24 Orten einschließlich der Großstadt Chemnitz (in beiden Jahren), eine noch höhere aus je 11 Orten gemeldet: Königshütte (2,6 bezw. 3,1, 1878/87: 3,1), Köslin (2,9 bezw. 2,8, 1882/89: 2,3), 1888 ferner Staßfurt, Glauchau (je 2,7 — 1889: 0 bezw. 0,5), Rheydt, Lindenau (je 2,9 — 0,4 bezw. 0,6), Ehrenfeld, Gelsenkirchen, Oppeln (je 3,0 — Gelsenkirchen 0,8, Oppeln 2,3), Pankow, Stendal (je 3,5 — 0 bezw. 2,3), 1889 Bielefeld (2,7, 1888: 2,2), Herford, Memel, Meerane (je 2,8 — 1,8 bezw. 2,2 und 0,9), Tilsit (3,0 — 1,7), Göttingen (3,1 — 2,2), Werdau (5,8), Tegel (6,7 — 0), Hohen-Schönhausen (10,1 — 0). Unter den vorgenannten Orten trifft man keine Großstadt, wohl aber eine Universitätsstadt, Göttingen (1878/87: 0,9), an, welche 1889 noch über 3,0 ‰ Todesfälle an Kindbettfieber aufwies. Andererseits blieben in demselben Jahre Erlangen und Heidelberg (1888: 1,2 bezw. 2,5) von einschlägigen Todesfällen verschont. Von den übrigen Universitätsstädten hatten Breslau, Greifswald, Würzburg, Straßburg in beiden Jahren, Halle 1888 (1889: 0,6), Kiel und Freiburg 1889 (1888 je 0,9) höchstens 0,5 ‰ Todesfälle an Kindbettfieber zu verzeichnen.

Masern Der Verringerung, welche die Masernsterblichkeit mit 2,7 (1889: 2,6) gegen 3,2 ‰ im zehnjährigen Durchschnitt erfuhr, entspricht es, daß 80 (82) oder 37,2 (36,9)% aller Orte in der Berichtszeit von Masertodesfällen frei blieben, während dies in den Jahren 1880 bis 1887 nur in 25,4 % jährlich der Fall war. Zu diesen Orten zählen von solchen mit mehr als 40 000 Einwohnern Lübeck in beiden Jahren, M.-Gladbach, Görlitz, Augsburg, Darmstadt, Rostock, Mülhausen i. E. 1888, Freiburg, Metz 1889 und mit mehr als 100 000 Einwohnern Aachen, Elberfeld bezw. Straßburg. Während beider Berichtsjahre hatten 44 Orte Todesfälle an Masern nicht zu verzeichnen. Von diesen waren, außer Plötzensee, Hohen- und Nieder-Schönhausen, Gnesen, Köslin, Minden, Bayreuth, Erlangen, Gotha auch 1887, Greifswald 1886 und 1887, mithin vier Jahre hinter einander von Masertodesfällen frei geblieben. In dem zehnjährigen Zeitraum 1880/89 hatten Göttingen, Lüneburg, Mühlhausen i. Th., Schleswig, Wandsbeck, Heilbronn, Reutlingen, Heidelberg, Koburg je 5, Düren, Glogau, Naumburg, Zeitz, Bayreuth, Erlangen, Landshut, Passau, Eisenach, Gotha je 6, Greifswald, Hof und Meerane je 7 von Masertodesfällen freie Jahre. Von den letzteren drei Orten mit höchstens etwa 23 000 Einwohnern wurden Hof und Meerane nur in 2 (1882 13,8, 1886 26,8 bezw. 1881 18,0, 1887 12,3), Greifswald sogar nur in 1 Jahre (1885 10,8 ‰) in erheblicherem Grade von den Masern heimgesucht.

Eine Masernsterblichkeit bis zu 5,0 ‰ zeigten 107 bezw. 108, eine solche von 5,1 bis zu 10,0 ‰ 18 bezw. 19 Orte. Noch höher stieg dieselbe 1888 in Mülheim a. Rh. (10,6), Hamburg (11,1), Schleswig (13,3), Straßburg (13,8) Mülheim a. d. R. (14,0), Heidelberg (15,9) Apolda (16,0), Pforzheim (16,6), Göttingen (17,9), Colmar (30,9),

Digitized by Google

1889 in Neuß (10,5), Solingen (10,9), Nürnberg (11,3), Kreuznach (11,6), Tilsit, Bernburg (je 13,0), Ratibor (13,8), Offenbach (14,1), Colmar (15,8), Fürth (20,2), Greiz (20,7), Reichenbach (22,9) und Eschweiler (30,9). Colmar hat zwei Jahre zuvor überhaupt keine und seit 1878 höchstens 12,6 (1881) ‰ Todesfälle zu verzeichnen gehabt. Auch 1888 stammten die ersten Masorntodesfälle (3) aus dem November, alsdann aber scheint sich die Epidemie sehr stark verbreitet zu haben, da im Dezember 79, im Januar 1889 noch 40 Personen als an Masern verstorben gemeldet wurden. Der zweite Ort mit mehr als 30,0 ‰ Sterblichkeit, Eschweiler, war 1888 masernfrei und zählte in den beiden Jahren vorher nur 3,5 bezw. 0,6 ‰ Todesfälle. Die Epidemie von 1889 war von längerer Dauer, als in Colmar; nachdem im Mai und Juni je 1 Todesfall vorgekommen war, stieg die Zahl derselben im Juli auf 11, im August auf 17 und betrug noch im Dezember 6. Aehnlich wie in diesen beiden Orten lagen die Verhältnisse bezüglich der Vorjahre in Göttingen (1885/87 keine Todesfälle), Pforzheim, Heidelberg (1886/87 desgl.) Solingen, Greiz (1887/88 desgl.), Schleswig (1885 2,6 ‰, sonst seit 1882 keine Todesfälle), Reichenbach (1886/87 desgl., 1888: 0,5 ‰). Die drei Großstädte mit etwas höherer Masernsterblichkeit anlangend, hatte Hamburg in den früheren Jahren höchstens 3,8 (1880), Straßburg dagegen schon 1881: 12,7, Nürnberg 1884: 22,0 und 1886: 14,4 ‰ Todesfälle aufzuweisen.

Scharlach. Bei einer mittleren Sterblichkeit von 2,1 (1889: 2,4) gegen 4,5 ‰ im zehnjährigen Durchschnitt gab es in der Berichtszeit 42 (48) Orte oder 19,5 (21,7) % aller Orte gegen 11,4 % im Mittel der Jahre 1880 bis 1887 ohne Scharlachtodesfälle. 1889 befanden sich unter denselben Düsseldorf mit mehr als 100 000, Bochum, M.-Gladbach, Augsburg, Darmstadt mit 40 bis 100 000 Einwohnern. 16 Orte blieben während beider Jahre von Scharlachtodesfällen befreit, darunter Nieder-Schönhausen, Plötzensee, Tegel, Eschweiler, Küstrin, Neustadt O.-S., Paderborn, Speyer auch 1887, Hirschberg, Lüdenscheid und Ingolstadt 1886 und 1887, mithin vier Jahre hindurch ohne Unterbrechung. In der Zeit von 1880 bis 1889 waren Hirschberg, Köslin, Lüdenscheid, Schleswig, Stolp, Bayreuth, Erlangen, Ingolstadt, Speyer vier, Eupen, Neiße, Schweidnitz, Wesel fünf und Burg sechs Jahre lang ohne Scharlachtodesfälle.

In 142 (1889: 147) Orten betrug die Scharlachsterblichkeit bis zu 5,0, in 23 (16) zwischen 5,1 und 10,0, in 6 (5) zwischen 10,1 und 20,0 ‰. Unter den Orten mit 5,1 bis 20,0 ‰ Todesfällen findet sich mit Ausnahme von Lüneburg (1888: 6,7 ‰) kein einziger in der niederrheinischen Tiefebene und im Nordseeküstenlande, während der Osten vorwiegend, an den Sterbeziffern von 10,1 und darüber ausschließlich betheiligt ist. Als einschlägige Orte mit mehr als 100 000 Einwohnern sind Danzig (1888: 18,0, 1889: 8,9, 1878/87: 7,0 ‰), Königsberg (1889: 14,6), als solche mit 40 bis 100 000 Einwohnern 1888 Mannheim und Metz, 1889 Halle (15,9), Zwickau und Mülhausen i. E. zu nennen. Außer Danzig hatten Gleiwitz, Halberstadt, Kaiserslautern, Reutlingen, Dessau in beiden Berichtsjahren zwischen 5,1 und 20,0 ‰ Todesfälle an Scharlach aufzuweisen. In Stralau, Bamberg, Erlangen und Reutlingen folgten die 1888 einschlägigen Sterbeziffern auf scharlachfreie Jahre.

Mit noch höherer Scharlachsterblichkeit als 20,0 ‰ sind 1888 Königshütte (25,9 — 1889 7,9) und Ratibor (40,3 — 1,5), 1889 Apolda (20,7 — 1888: 13,5), Beuthen (20,9

Digitized by Google

— 8,1), Burg (24,4 — 0), Amberg (34,7 — 3,6), Eisleben (34,8 — 0,8) und Hohen-Schönhausen (55,7 — 15,5) ‰ zu nennen. Die beiden ersteren Orte, insbesondere Ratibor, ragten fast beständig durch ihre zahlreichen Scharlachtodesfälle hervor, wie ihre mittleren Sterbeziffern (11,9 bezw. 19,4) beweisen. Ein Nachlaß der Sterblichkeit, wie er in Ratibor 1889 auf 1,5 ‰ zu verzeichnen war, ist daselbst nach den seit 1880 vorliegenden Mittheilungen nicht beobachtet worden, vielmehr ging dieselbe dort bisher unter 7,7 (1885) nicht herunter. Die erheblichen Sterbeziffern, welche im zweiten Berichtsjahre ermittelt wurden, waren, den Durchschnittsergebnissen nach zu urtheilen, nur in Apolda (1882/89: 17,1 ‰) und Beuthen (1878/87: 14,7) von allgemeinerer Bedeutung. Die Besserung, welche in Apolda nach der schweren Epidemie der Jahre 1882/84 mit ihrem Höhepunkte im Jahre 1883 (68,3 ‰) folgte und in der Sterbeziffer von 1887 (0,5) einen sehr günstigen Ausdruck fand, wich 1888 schon wieder einer namhaften Erhöhung (13,5), welche sich 1889 (20,7) noch erheblich steigerte. In Beuthen erlagen dem Scharlachfieber 1880: 46,9, 1881: 16,2, 1884: 20,4, 1889: 20,9 ‰ Personen, in den Zwischenjahren nie weniger als 8,0 ‰, so daß von einer durchgreifenden Unterbrechung der Epidemien nicht die Rede sein kann.

Apolda war in der Berichtszeit der einzige Ort, welcher (1888) mit einer höheren Scharlach- eine höhere Masernsterblichkeit (16,0 ‰) verband und auch 16,6 ‰ Personen an Diphtherie und Croup verlor.

Diphtherie und Croup. Im Mittel erlagen 1888: 9,6, 1889: 10,8 ‰ Personen diesen Krankheiten gegen 11,2 im zehnjährigen Durchschnitt. Die Periode der Abnahme der Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, welche seit 1886 (12,4 — 1887: 10,8) unverkennbar eingetreten war, scheint bereits abgeschlossen zu sein, da die Sterblichkeit des zweiten Berichtsjahres wieder auf den Stand von 1887 zurückgegangen ist.

Einige Berliner Vororte, Plötzensee, Tegel (in beiden Jahren), Nieder-Schönhausen (1888), Reinickendorf (1889), sowie 1888 Grünberg und Paderborn, sämmtlich mit einer die Zahl 20 000 nicht übersteigenden Bevölkerung, blieben von diesbezüglichen Todesfällen verschont. In Nieder-Schönhausen (1887: 15,5 ‰) und Paderborn (1886: 24,9, 1887: 7,0) waren größere Diphtherie-Epidemien vorangegangen.

In 64 (1889: 58) Orten hielt sich die Sterblichkeit zwischen 0,1 und 5,0, in 70 (67) zwischen 5,1 und 10,0 ‰. Von erheblicherer Bedeutung ist dieselbe erst in der nächst höheren Stufe (10,1 bis 20,0 ‰.) Von den einschlägigen 54 (72) Orten sind 16 (32) in der westlichen Hälfte gelegen. Die größere Betheiligung der westlichen Orte im zweiten Berichtsjahre ist unter anderem dadurch bedingt, daß in demselben mehrere Orte, wie Eupen, Herford, Hildesheim, Lüdenscheid, Mainz, Gmünd, Reutlingen, Stuttgart, welche sich im Jahre zuvor und auch im Durchschnitt einer nur mäßigen Diphtheriesterblichkeit erfreuten, über 10,0 ‰ Personen an der fraglichen Krankheit verloren. Gleichwohl waren auch 1889 die östlichen Orte in größerer Zahl vertreten. Von diesen entfielen, abgesehen von Stendal und Greifswald (1889), 13 bezw. 15 auf die zwischen Elbe und Saale oder in deren nächster Nähe gelegene Gegend, 14 (13) auf den äußeren, etwa jenseits der Oder gelegenen Osten, 7 (5) auf Brandenburg und 4 (5) auf Bayern. 25 Orte waren in beiden Jahren einschlägig, darunter in Sachsen und Umgegend 9, nämlich Eisleben, Halle, Merseburg, Staßfurt, Weißenfels, Dresden,

Digitized by Google

Meißen, Apolda, Dessau. Unter den westlichen Orten gilt das Gleiche für Colmar, Heidelberg, Hanau, Remscheid, Gießen, Hannover, Rostock, Schleswig, sodaß im Westen eine ähnliche Häufung von Orten mit höherer zweijähriger Diphtheriesterblichkeit innerhalb eines so eng begrenzten Gebietes, wie es das vorgenannte ist, nicht bestand.

Die Zahl der Todesfälle an Diphtherie und Croup betrug in 15 (1889: 10) Orten zwischen 20,1 und 30,0, noch mehr in 7 (12) Orten, von welchen letzteren in Linden mit 65,8 (81,5) ‰ in beiden Jahren das Maximum erreicht wurde. Nächst diesem Orte wurden 1888 die höchsten Ziffern aus Hagen (42,8), Aschersleben (43,4), Hamm (50,0), 1889 aus Bromberg (43,5), Göttingen (46,7), Ingolstadt (54,1) und Kiel (58,4) gemeldet. Die Höhe dieser Zahlen ist so erheblich, daß sie, selbst wenn es sich nicht um Diphtherie und Croup, sondern um die viel verbreitetere Lungenschwindsucht handelte, als bemerkenswerth erscheinen müßte. Von den fraglichen je 22 Orten liegt etwa die Hälfte (12 bezw. 11) im Osten innerhalb der vorbezeichneten Gegenden. Die der anderen Hälfte angehörenden Orte befanden sich mit ihrer hohen Diphtheriesterblichkeit zum Theil im Ausnahmezustande. Nur Aschersleben (43,4 — 1889: 26,1), Flensburg (38,2 — 21,7), Halberstadt (24,0 — 10,6), Linden (65,3 — 81,5), Mühlhausen i. Th. (29,6 — 11,8) und Weimar (5,8 — 32,6) zeigten auch im Durchschnitt über 11,2 ‰ Todesfälle an Diphtherie und Croup. Dagegen blieben letztere in Bockenheim (1882/88), Siegen (desgl.), Göttingen, Osnabrück, Witten, Braunschweig, besonders aber in Hamm (Durchschnitt 6,2 ‰), Kiel (5,5), Hagen (4,8) und Solingen (3,4) im Durchschnitt unter dem allgemeinen Mittel. Hagen und Solingen zeigten zwar 1887: 10,4 bezw. 9,4, in früheren Jahren aber höchstens 4,8 bezw. 4,2 ‰ Todesfälle an Diphtherie und Croup. Es handelt sich also bei diesen Orten keineswegs um ständige Seuchenherde. Um so auffälliger muß die Vertheilung der übrigen Orte auf die zuvor genannten mehr oder weniger begrenzten Gebiete erscheinen.

Daß aber auch mit den Orten dieser Gebiete eine hohe Sterblichkeit an Diphtherie und Croup nicht untrennbar verknüpft ist, dafür wäre gerade das Jahr 1888 geeignet, Beispiele zu bieten. In Sachsen und in der Nachbarschaft dieses Landes findet sich eine ganze Reihe von Orten, deren Diphtheriesterblichkeit sich in diesem Jahre von derjenigen des Durchschnitts vortheilhaft unterschied, so Eisleben (10,9; 1882/88: 23,2), Bautzen (2,5; 13,3), Apolda (16,6; 29,0), Greiz (2,7; 17,1), Zeitz (8,3; 1878/87: 18,9), Dessau (14,3; 27,2). Schon bei der Besprechung des zehnjährigen Durchschnitts (s. Arbeiten ꝛc. Bd. 5 S. 497) ist aber auf die wiederholten An- und Abschwellungen der Sterblichkeitskurve an ein und demselben Orte hingewiesen worden. Daß es sich auch in den vorstehenden Orten um derartige vorübergehende Schwankungen handelt, zeigen für Eisleben (1889: 14,2), Bautzen (15,8), Greiz (7,9), Dessau (17,4) die Ergebnisse des zweiten Berichtsjahres. Bemerkenswerth erscheint besonders das Beispiel der Stadt Greiz, deren Diphtheriesterblichkeit 1882 10,6 ‰ betragen hatte und nach vier weiteren diphtheriereichen Jahren (15,3; 48,9; 24,6; 13,7) 1887 auf 5,6, 1888 sogar auf 2,7 ‰ gesunken war, bis dann 1889 wieder ein Ansteigen derselben auf 7,9 erfolgte. Noch auffallender war der Abfall in Zeitz, wo die Sterblichkeit des Jahres 1888 mit 8,3 auf eine solche von 30,6 ‰ folgte, nachdem 1886: 27,0, 1885: 14,7, 1884: 33,1, 1883: 21,1, 1882: 26,3 ‰ Personen der Krankheit erlegen waren. In diesem Orte aber ging die Sterblichkeit 1889 noch weiter,

Digitized by Google

nämlich auf 7,4 ‰, herunter. Aehnlich verhielt es sich in Apolda (1889: 13,1). In welchem Sinne diese Ermäßigungen zu deuten sind, bleibt zunächst dahingestellt.

Eine erhebliche Abnahme der Diphtheriesterblichkeit kann bezüglich des Jahres 1888 von den östlichen Orten für Beuthen, Danzig, Elbing, Forst, Königsberg, Köslin, Küstrin, Landsberg, Memel, Stargard, Stolp, Tilsit festgestellt werden. Von besonderem Interesse erscheint die geringere Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, welche Memel und Stolp in diesem Berichtsjahre besaßen (3,8 bezw. 3,9), weil diese Orte früher andauernd bezw. in außergewöhnlich hohem Grade unter diesen Krankheiten zu leiden hatten (Stolp 1884: 69,8, 1885: 102,4, 1886: 36,8). Es entspricht der allgemeinen Zunahme, welche die Diphtheriesterblichkeit 1889 erfuhr, daß in diesem Jahre in sämmtlichen vorgenannten Orten bis auf Forst und Küstrin die Diphtherietodesfälle sich wieder in höherem Grade, als im Vorjahre geltend machten; in Königsberg, Landsberg, Memel und Tilsit war die Steigerung sogar eine erheblichere. Mit diesen Angaben steht es im Einklang, daß die Abnahme der Diphtheriesterblichkeit, welche in Berlin seit 1883 (24,3 ‰) Platz gegriffen hatte, 1888 (7,8) zum Stillstand kam und im folgenden Jahre dort eine wenn auch geringfügige Erhöhung derselben (8,8) zu verzeichnen war. Auch in mehreren Vororten von Berlin, wie Friedrichsfelde und Nieder-Schönhausen, sowie in anderen Orten Brandenburgs (Charlottenburg, Prenzlau) wurde 1889 eine geringe Verschlechterung der im Jahre zuvor besonders günstigen Sterblichkeitsverhältnisse beobachtet.

Unterleibstyphus. Der Unterschied zwischen den Sterbeziffern der Berichtsjahre, welche 2,4 bezw. 2,3 betrugen, und derjenigen des Durchschnitts (3,4) ist als verhältnißmäßig bedeutend anzusehen. Diesem Ergebniß entspricht es, daß 23 bezw. 17 Orte, darunter in beiden Jahren neben Plötzensee, Friedenau, Hohen-Schönhausen, Steglitz, Tegel, Ingolstadt, Ludwigsburg, von Typhustodesfällen frei blieben, während ein solches Vorkommniß innerhalb der vorhergehenden acht Jahre im Ganzen nur 25mal in 23 verschiedenen Orten festgestellt werden konnte. Außer 11 bezw. 7 Berliner Vororten, Ingolstadt und Ludwigsburg gehörten zu den fraglichen Orten 1888 Eupen, Grünberg, Kolberg (1882: 10,3), Landshut, Passau (1889: 8,9), Lindenau, 1889 Schleswig, Zerbst, Greiz (1883: 8,6, 1885: 5,3), Bremerhaven mit weniger als 20 000, Insterburg (1880: 10,6, 1881: 5,3), Wesel, Hof (1881: 10,0, 1882: 7,2), Gotha bezw. Mülheim a. d. R. (1880 bis 1884 zwischen 5,0 und 10,0), Viersen, Bayreuth, Glauchau (1880: 6,1, 1882: 5,2) mit 20 bis 30 000 Einwohnern, mithin vergleichsweise kleinere Orte, welche, abgesehen von den in Klammern angegebenen Ausnahmen, in den früheren Jahren bezw. auch 1889 stets unter 5,0 ‰ Todesfälle zu verzeichnen hatten. In Ingolstadt war seit 1886, also bereits vier Jahre hinter einander, kein Typhustodesfall vorgekommen.

Bis zu 5,0 ‰ Personen erlagen der Krankheit in 173 bezw. 191 oder in 80,5 bezw. 86,0 % aller Orte, im Durchschnitt in 76,0 % derselben, zwischen 5,1 und 10,0 ‰, in 18 bezw. 10 Orten, darunter während beider Jahre in Siegen (1882/89: 7,4 ‰), Solingen (1878/87: 5,3) und Stralsund (11,6). Von letzteren Orten ragte besonders Stralsund schon in den früheren Jahren durch höhere Typhussterblichkeit hervor. Dasselbe trifft unter den übrigen einschlägigen Orten, d. h. solchen, welche in einem der

Digitized by Google

Berichtsjahre zwischen 5,1 und 10,0 ‰ Typhussterblichkeit aufwiesen, für Thorn (1878/87: 8,1, 1880: 13,1, 1881: 17,5), nächstdem für Elbing und Schweidnitz zu. In einem der 1888 einschlägigen Orte, Gelsenkirchen, gewann der Unterleibstyphus im folgenden Jahre mit 17,7 ‰ Todesfällen eine erhebliche Ausdehnung. Die mittlere Typhussterblichkeit dieses Ortes, aus welchem erst seit 1885 Mittheilungen vorliegen, stellte sich auf 13,9 ‰; 1885: starben daselbst 12,1, 1886: sogar 23,9 ‰ Personen. Gelsenkirchen dürfte daher den zuvor genannten Orten mit im Allgemeinen höherer Typhussterblichkeit anzureihen sein. Außer Gelsenkirchen hatten 1889 noch Neustadt O.-Schl. mit 12,1 (1886/89: 4,7), Weimar mit 12,3 (1878/87: 4,2) und Essen mit 20,3 (6,7) ‰ über 10,0 ‰ Typhustodesfälle zu beklagen. Annähernd hohe Ziffern sind in diesen Orten zuvor nicht festgestellt worden, selbst in Essen mit dem höchsten Durchschnitt ging die Sterblichkeit in früheren Jahren über 10,5 ‰ (1884) nicht hinaus. Noch günstiger verhielt es sich mit Chemnitz, dem einzigen Orte, dessen Sterblichkeit 1888 mit 22,9 ‰ die Grenzziffer 10,0 überschritt. Derselbe hatte nämlich seit 1880 niemals mehr als 3,9, 1887 sogar nur 0,8 und auch 1889 nur 1,2 ‰ Todesfälle zu verzeichnen. Chemnitz ist daher keineswegs zu den ständigen Typhusherden zu rechnen. Die Ursachen der fraglichen von Medizinalrath Dr. Flinzer (Die Typhusepidemie in Chemnitz 1888. Berlin 1889.) genauer beschriebenen Epidemie sind im Dunkel geblieben. Weder konnte unter anderem eine Verunreinigung des Bodens in der Nähe der Sammelbassins, noch eine Infektion durch das Trinkwasser festgestellt werden.

Lungenschwindsucht. An der Sterblichkeitsermäßigung, welche die Berichtsjahre auszeichnete, ist die Lungenschwindsucht in nicht unerheblichem Grade betheiligt. Bei einem Durchschnitt von 34,2 ‰ bewegte sich die Schwindsuchtssterblichkeit in den Jahren 1880 bis 18 6 innerhalb der engen Grenzen von 33,5 bis 35,4; 1887 folgte dann ein Abfall auf 31,0, an welchem Stande der Sterblichkeit auch 1888 (31,2) und 1889 (31,1) sich nur wenig änderte. Die Verringerung der Schwindsuchtssterblichkeit in der Berichtszeit gegenüber dem Durchschnitt tritt bei der Einzelbetrachtung noch deutlicher hervor. 66 bezw. 71 Orte (32 in beiden Jahren übereinstimmend) nämlich hatten im Vergleich zu ihrer mittleren Sterblichkeit eine Abnahme von mehr als 5,0 ‰ zu verzeichnen, denen nur 12 bezw. 21 (9 in beiden Jahren) mit einer entsprechenden Sterblichkeitszunahme gegenüberstanden. Hierbei ist in Betracht zu ziehen, daß die mittlere Sterblichkeit in der größeren Hälfte der 66 bezw. 71 Orte, nämlich in 38 bezw. 50 Orten, über dem Gesammtmittel von 34,2 ‰ lag, sodaß die Abnahme vorzugsweise den Orten mit einer der Regel nach höheren Schwindsuchtssterblichkeit zu Gute kam. Die in Betracht kommenden 38 (1889: 50) Orte liegen größtentheils im Westen, 19 (21) allein in der niederrheinischen Niederung, 6 (8) im Nordseeküstenlande. In der ganzen östlichen Hälfte des Reiches werden 1888 nur 8 derartige Orte gefunden, im folgenden Jahre allerdings erhob sich auch die Zahl dieser auf 14. Die in Betracht kommenden östlichen Orte waren in beiden Jahren Tilsit, Brieg, Frankfurt a. O., Dresden, Bayreuth, Regensburg, außerdem 1888 Forst und Leipzig, 1889 Graudenz, Prenzlau, Tempelhof, Glogau, Oppeln, Beuthen, Ratibor und Passau. Besonders beträchtlich war die Sterblichkeitsabnahme während beider Jahre in Hanau (15,4 bezw. 22,5), Tilsit (20,2 bezw. 22,9), M.-Gladbach (20,8 bezw. 18,1), ferner 1888 in Witten

Digitized by Google

(15,2), 1889 in Bayreuth (15,9) und Viersen (20,5). In Folge dieser weitgehenden Unterschiede ist Tilsit, wo im zehnjährigen Durchschnitt 35,9 und noch 1885: 34,5 ‰ Personen der Lungenschwindsucht erlagen, seit 1888 in die Reihe derjenigen Orte getreten, welche eine vergleichsweise günstige Schwindsuchtssterblichkeit von weniger als 20,0 ‰ besaßen. In anderen Orten freilich, wie beispielsweise in M.-Gladbach mit 48,4 (1889: 51,1) ‰, blieb die Schwindsuchtssterblichkeit trotzdem noch hoch genug. — Da die Orte, deren Schwindsuchtssterblichkeit nach den Ergebnissen des zehnjährigen Durchschnitts hinter dem Mittel zurückblieb, vorzugsweise im Osten liegen, erklärt es sich, daß diejenigen unter ihnen (d. h. unter den Orten mit mittlerer Schwindsuchtssterblichkeit von weniger als 34,2 ‰), welche in der Berichtszeit eine erheblichere Abnahme aufwiesen, in ihrer Mehrzahl ebendort zu suchen sind. Von 28 (21) einschlägigen Orten trifft dies für 20 (14) zu. Am größten war die Abnahme bei diesen Orten in Guben (16,2 bezw. 15,6) und Harburg (25,3 bezw. 25,8).

Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, daß die Sterblichkeitsermäßigungen sich sowohl auf Orte des Ostens, wie des Westens erstreckten; innerhalb dieser großen Bereiche waren wohl sämmtliche Gegenden, wenn auch nicht in gleichem Maße, betroffen. Hieraus dürfte zu schließen sein, daß die hauptsächlichsten Ursachen der Sterblichkeitsabnahme nicht örtliche, sondern allgemeine waren, unter denen vielleicht auch die Witterungsverhältnisse eine Rolle spielten.

Eine um mehr als 5,0 ‰ gesteigerte Schwindsuchtssterblichkeit wurde 1888 aus 6 (1889: 13) Orten und von solchen, in denen schon im Durchschnitt über 34,2 ‰ Personen der Krankheit erlagen, aus 6 (8) gemeldet. Die geringe Zahl, die ganz verschiedene Lage dieser Orte, sowie der Umstand, daß dieselben mit drei Ausnahmen 1888 andere als 1889 waren, machen es wahrscheinlich, daß die Ursachen der Sterblichkeitszunahme vorwiegend örtliche waren. Die Ausnahmen bezogen sich auf Mülheim a. Rh., Remscheid und Fürth, deren Schwindsuchtssterblichkeit im zehnjährigen Durchschnitt 57,0 bezw. 78,3 und 50,9 ‰ betrug. Gleichwohl erhöhte sich die Sterblichkeit 1888 in Mülheim a. Rh. noch um 31,9 und in Remscheid um 21,1, sodaß in letzterem Orte 99,4 ‰ oder nahezu 10 von je 1000 Einwohnern der Schwindsucht erlagen.

36 (1889: 37) Orte zeichneten sich in den Berichtsjahren durch eine vergleichsweise geringe Schwindsuchtssterblichkeit von weniger als 20,0 ‰ gegen nur 14 im Durchschnitt aus, während in 21 (15) gegen 21 die Zahl der Todesfälle auf 45,0 ‰ und mehr stieg. Unter ersteren waren 22, unter letzteren 10 Orte in beiden Jahren einschlägig, aber auch in den meisten übrigen Orten entfernte sich die Sterblichkeit in dem betreffenden anderen Jahre nicht allzu weit von den angegebenen Grenzziffern.

Die Mehrzahl der Orte mit weniger als 20,0 ‰ Schwindsuchtssterblichkeit, nämlich 27 (26) unter 36 (37) lag, trotz der vorerwähnten zahlreichen Sterblichkeitsermäßigungen in westlichen Orten, auch in den Berichtsjahren in der Osthälfte. Die übrigen 9 (11) Orte verloren schon im Durchschnitt unter 34,2, Eupen, Ludwigsburg, Weimar, Eisleben, Schwerin, Wismar, Rostock sogar unter 20,0 ‰ Personen an Lungenschwindsucht. Mindestens 45,0 ‰ Schwindsuchtstodesfälle waren ebenso in östlichen (9 bezw. 6), wie in westlichen (12 bezw. 9) Orten zu finden. Daß letztere nicht zahlreicher waren, als es der Fall ist, dürfte eine Folge der allgemeinen Ver-

Digitized by Google

ringerung der Schwindsuchtssterblichkeit sein. In Uebereinstimmung mit einer über das Mittel hinausgehenden Durchschnittssterblichkeit waren in beiden Jahren einschlägig im Westen Münster, M.-Gladbach, Remscheid, Solingen, Mülheim a. Rh., Linden, in Bayern Fürth, Nürnberg, Erlangen und außerdem Stralau.

Akute Erkrankungen der Athmungsorgane. Auch die Sterblichkeit an diesen Krankheiten hat mit 26,1 bezw. 26,7 gegen 27,1 im zehnjährigen Durchschnitt eine Abnahme erfahren. Allein dieselbe ist nicht erheblich. Das Nämliche gilt von der Differenz, welche zwischen der Zahl der Orte mit einer gegen den Durchschnitt erhöhten und derjenigen der Orte mit einer herabgesetzten Sterblichkeit in den beiden Berichtsjahren bestand, während die entsprechende Differenz bei Erörterung der Schwindsuchtssterblichkeit sich als recht beträchtlich herausstellte. Wenn wiederum lediglich die größeren Zu- und Abnahmen von mehr als 5,0 ‰ in Betracht gezogen werden, so waren erstere in 50 (1889: 43), letztere in 47 (55) Orten nachweisbar, darunter in beiden Jahren übereinstimmend in 18 bezw. 22 Orten. Die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane zeigte sich in Erfurt (um 24,0 bezw. 23,4), 1888 in Heidelberg (17,2), Fürth (17,7), Burg (17,8), Siegen (18,5), Tilsit (20,4), Freiberg (27,6), 1889 in Tegel (17,0), Neiße (18,7), Merseburg (19,5), Colmar (27,3), Reutlingen (32,8) sehr beträchtlich gegen den Durchschnitt erhöht, in Harburg (je 18,2), Metz (20,6 bezw. 32,7), Hamm (25,6 bezw. 18,1), Mülheim a. Rh. (30,2 bezw. 24,6), außerdem 1888 in Bochum (15,1), 1889 in Naumburg (19,0), Speyer (19,2) und Hohen-Schönhausen (24,3) entsprechend herabgesetzt. In größere Gebiete zusammengefaßt, läßt sich ein durchschlagendes Ueberwiegen der Sterblichkeitsermäßigungen höchstens 1889 für die Orte der norddeutschen Küstenländer und der oberrheinischen Tiefebene annehmen, während die Zu- und Abnahmen sich im Uebrigen innerhalb der einzelnen Bezirke nicht wesentlich an Zahl unterschieden.

Ebenso wenig läßt sich eine bestimmte geographische Vertheilung derjenigen Orte erkennen, deren Sterbeziffern unter 20,0 oder mindestens 40,0 ‰ betrugen, mit der Einschränkung freilich, daß bei einer Gegenüberstellung aller westlichen und östlichen Orte erstere insofern ein wesentlich ungünstigeres Verhalten zeigten, als nur etwa ein Drittel der niedrigen Sterbeziffern (unter 20,0 ‰) ihnen angehörte. Im Ganzen wiesen je 58 Orte (darunter 32 in beiden Jahren) unter 20,0, je 24 mindestens 40,0 ‰ Todesfälle auf. Unter letzteren befanden sich in beiden Jahren Essen (40,1 bezw. 46,4), Halberstadt (40,1 bezw. 43,3), Nürnberg (41,4 bezw. 40,0), Tilsit (46,6 bezw. 40,6), Burg (47,3 bezw. 40,5), Erfurt (51,0 bezw. 50,4), Fürth (52,5 bezw. 43,0), Hof (53,7 bezw. 53,5), Siegen (66,2 bezw. 48,7) und Tempelhof (76,7 bezw. 61,8.)

Die akuten Darmkrankheiten, welche in den beiden Berichtsjahren unter allen verzeichneten Todesursachen die erheblichsten Verbreitungsunterschiede erkennen ließen, verursachten 23,0 bezw. 31,3 ‰ Todesfälle gegen 25,6 im zehnjährigen Durchschnitt, Brechdurchfall allein 11,9 bezw. 16,9 gegen 12,6, Brechdurchfall bei Kindern unter 1 Jahr 10,8 bezw. 15,5. Eine so hohe Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten, wie 1889, ist in früheren Jahren (von 1880 an gerechnet), unter denen 1886 die meisten Personen (29,9 ‰) denselben erlagen, nicht beobachtet worden. Dagegen war die Sterblichkeit an Brechdurchfall 1886 mit 17,7 ‰ noch beträchtlicher. Den mittleren Sterb-

Digitized by Google

lichkeitsunterschieden in den Berichtsjahren entsprechend wiesen 1888: 59, 1889 nur 22 Orte eine Herabsetzung ihrer Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten von mehr als 5,0 ‰ gegenüber dem betreffenden Durchschnitt auf, andererseits 24 bezw. 94 eine ebensolche Erhöhung. Die Abnahmen betrafen in beiden Jahren ziemlich gleichmäßig Orte, in denen die mittlere Sterblichkeit über (31 bezw. 13 Orte), wie solche, in denen dieselbe unter dem zehnjährigen Gesammtmittel für sämmtliche Orte lag (28 bezw. 9), die Zunahmen vorwiegend Orte der letzteren Art (18 gegen 6 bezw. 65 gegen 29.)

Bezüglich der Abnahmen im Jahre 1888 ist hervorzuheben, daß dieselben zwar überwiegend auf Orte fielen, welche außerhalb der Centren mit vergleichsweise höchster Säuglingssterblichkeit liegen, und zwar vornehmlich auf solche der rheinischen Niederungen und der Küstenländer westlich von Wismar, allein es finden sich auch Abnahmen innerhalb der Centren. Besonders zeichnete sich das Brandenburgische Centrum nach dieser Richtung aus, in welchem Berlin durch eine um 13,4, Charlottenburg um 11,1, Spandau um 14,1 verringerte Sterblichkeit hervortreten. Ferner war letztere in Potsdam und Brandenburg wesentlich niedriger als im Durchschnitt. Innerhalb der anderen Centren sind aus gleichem Anlaß Görlitz (14,3 ‰ Abnahme), Bautzen, Zwickau, Greiz (15,7), sowie Landshut (11,7). Ulm (18,2), Gmünd, Reutlingen (11,9), Cannstatt, Ludwigsburg zu nennen. In dem zweiten, schlechteren Berichtsjahre erwies sich die Abnahme in allen vorstehenden Orten des Südcentrums mit Ausnahme von Gmünd als beständig, im übrigen dagegen nur in Greiz, während Charlottenburg (Zunahme um 10,2 ‰), Spandau (11,8), Potsdam (7,0), Brandenburg (19,7), Bautzen (6 7) in demselben sogar eine gegen den Durchschnitt um mindestens 5,0 ‰ erhöhte Sterblichkeit besaßen. Dasselbe war in fast allen übrigen Orten der drei Centren der Fall, im Südcentrum in Amberg, Erlangen, Fürth (Zunahme um 36,8, 1888 um 7,3 ‰), Ingolstadt (13,0 bezw. 7,0), Augsburg (16,1), München, Nürnberg (13,0), im schlesisch-sächsischen Centrum in Hirschberg, Crimmitschau, Dresden, Freiberg (um 23,6), Reichenbach (11,9), Altenburg, in Brandenburg in sämmtlichen Berliner Vororten außer Plötzensee, Hohen- und Nieder-Schönhausen; in Berlin selbst ging die im Vorjahre erheblich ermäßigte Sterblichkeit noch etwas über den Durchschnitt hinaus. Die zahlreichsten Erhöhungen aber bezogen sich in beiden Jahren auf Orte anderer Gegenden, besonders auf solche, deren Sterblichkeit im Durchschnitt unter dem allgemeinen Mittel lag. Dies entspricht der Voraussetzung, daß vorwiegend Ursachen vorübergehender Art zu den Sterblichkeitserhöhungen geführt haben. Letztere betrafen beispielsweise 1888: 6 Orte der niederrheinischen Niederung und 4 der Küstenländer (unter 24), 1889: 12 bezw. 23 (unter 94 Zunahmen.) Aber auch die anderen Gegenden mit vergleichsweise geringer Säuglingssterblichkeit im Durchschnitt (Oberrhein, äußerster Osten u. s. w.) waren von Sterblichkeitserhöhungen betroffen. Diese waren, abgesehen von den schon genannten Orten, sehr beträchtlich in Elbing (18,7 bezw. 16,8), Ludwigshafen (16,5 bezw. 12,1), Magdeburg (11,3 bezw. 30,4), außerdem 1889 in Linden (15,2), Staßfurt (17,9), Stettin (16,9), Lindenau (34,3), Apolda (16,4), Aschersleben (22,9), Forst (15,5), Greifswald (22,9), Halberstadt (20,5), Harburg (15,6), Köln (16,8), Kottbus (63,4), Landsberg (20,7), Memel (18,4), Mülheim a. d. R. (19,0), Neuß (21,8), Prenzlau (15,9), Stralsund (16,5), Tilsit (25,9.)

Digitized by Google

Im Einklange mit den bisherigen Ergebnissen hatten 1888 54, 1889 nur 35 Orte geringe Sterbeziffern von weniger als 10,0 ‰ gegen 42 im zehnjährigen Durchschnitt, 20 bezw. 50 gegen 15 hohe von 40,0 ‰ und darüber zu verzeichnen. Die ersteren liegen, wie im Durchschnitt, größtentheils in der niederrheinischen, in der norddeutschen Tiefebene und im westlichen Theile von Mitteldeutschland. Von den 35 im Jahre 1889 einschlägigen Orten hatten 24 auch 1888 unter 10,0 und im Durchschnitt wenigstens unter 12,5 ‰ Todesfälle an akuten Darmkrankheiten aufzuweisen. Einige dieser Orte, nämlich, außer Plötzensee, Düren, Neustadt, Ratibor, Chemnitz, Glauchau, Meerane, besaßen aber in einem der Berichtsjahre oder in beiden eine höhere Säuglingssterblichkeit, sodaß die geringe Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten mit einiger Wahrscheinlichkeit auf unzutreffende Aufzeichnungen zurückzuführen sein dürfte. Bezüglich der übrigen 17 Orte dagegen, für welche ein solcher Einwand nicht zu befürchten ist, kann wohl als feststehend angenommen werden, daß sie sich andauernd einer geringen Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten erfreuten. Dieselben sind, nach ihrer geographischen Lage geordnet: Herford, Remscheid, Siegen, Rheydt, Viersen, Malstatt-Burbach, Kreuznach, Wiesbaden, Gießen, Bayreuth, Koburg, Kassel, Eisenach, Nordhausen, Cöthen, Schwerin und Köslin.

Andererseits betrug die Sterblichkeit in ebenfalls 17 Orten während beider Jahre mindestens 40,0 und im Durchschnitt mindestens 34,4 ‰: Friedrichsfelde (1888: 42,1, 1889: 96,5 ‰), Hohen-Schönhausen (41,3 bezw. 45,6), Nieder-Schönhausen (56,6 bezw. 66,0), Lichtenberg (109,7 bezw. 153,9), Rixdorf (98,5 bezw. 103,6), Stralau (49,2 bezw. 132,2), Tegel (41,5 bezw. 59,9), Weißensee (89,8 bezw. 194,1), München (55,3 bezw. 62,2) Gera (79,9 bezw. 72,5), Lindenau (57,1 bezw. 111,3), ferner außerhalb der Centren Königsberg (45,3 bezw. 45,5), Elbing (54,6 bezw. 52,7), Burg (83,9 bezw. 97,1), Quedlinburg (40,4 bezw. 42,1), Apolda (46,6 bezw. 72,2), Ludwigshafen (66,6 bezw. 64,3). 1888 waren außerdem noch Reudnitz mit 41,7, Ehrenfeld mit 49,6 und Eschweiler mit 53,6 ‰ Todesfällen einschlägig. Die Sterblichkeit der beiden ersteren Orte im Jahre 1889 entzieht sich in Folge Eingemeindung derselben in Leipzig bezw. Köln der Beobachtung, diejenige Eschweiler's ist 1889 mit 29,8 ‰ erheblich heruntergegangen, obwohl sie in den beiden früheren Jahren, für welche Nachweise von dort eingegangen sind, recht beträchtlich (82,2 bezw. 48,0) war. Eschweiler ist daher der einzige von sämmtlichen Orten mit ständiger hoher Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten, welcher sich im zweiten Berichtsjahre einer diesbezüglichen namhaften Besserung erfreute, während mehrere der übrigen außerordentliche Erhöhungen ihrer Sterblichkeit erfuhren. Wenn in Folge dessen die Sterblichkeit in Weißensee 194,1 ‰ betrug, so ist das eine Ziffer, an welche die höchste in demselben Jahre durch die Lungenschwindsucht verursachte Sterblichkeit kaum zur Hälfte heranreicht. Wie schon oben erwähnt wurde, vergrößerte sich aber auch 1889 die Zahl der Orte mit mindestens 40,0 ‰ Sterblichkeit gegen das Vorjahr und gegen den Durchschnitt ziemlich beträchtlich. Als solche sind im Brandenburgischen Centrum Berlin mit allen noch nicht erwähnten Vororten ausschließlich Plötzensee's, ferner Brandenburg, Charlottenburg, Spandau, im schlesisch-sächsischen Centrum Breslau, Görlitz, Liegnitz, Freiberg, im Südcentrum Augsburg, Fürth, Nürnberg, außerdem in der Osthälfte des Reichs Tilsit, Gnesen, Stettin, Grabow, Greifs-

Digitized by Google

wald, Frankfurt a. O., Küstrin, Kottbus, Magdeburg, Staßfurt, in der Westhälfte allein Aschersleben, Linden, Neuß, Speyer und Pirmasens zu nennen.

Von je 100 jeder Sterblichkeits-Gruppe angehörenden Orten hatten eine über dem Durchschnitt befindliche Sterblichkeit an:

Zeiträume.	Sterblichkeits-Gruppen	Masern 3,2	Scharlach 4,5	Diphtherie und Croup 11,2	Unterleibstyphus 3,4	Lungenschwindsucht 34,2	Akute Erkrank. der Athmungsorgane 27,1	Akute Darmkrankheiten. 25,6
		Durchschnittliche Sterblichkeit						
1878/87	unter 225,0 ‰	13,8	17,2	13,8	27,5	55,0	37,9	3,4
1888		17,3	6,1	19,4	17,3	22,4	37,8	15,3
1889		18,1	7,2	24,1	10,8	21,7	27,7	19,3
1878/87	225,0 bis 274,9 ‰	42,2	42,1	40,2	50,0	48,0	43,1	24,5
1888		29,4	24,7	38,8	16,5	30,6	49,4	30,6
1889		27,3	15,9	42,0	23,9	31,8	53,4	55,7
1878/87	275,0 ‰ u. dar.	69,2	51,3	64,1	56,4	33,3	43,6	41,0
1888		40,6	18,7	37,5	28,1	53,1	71,9	43,7
1889		23,5	21,6	49,0	21,6	37,3	56,9	74,5

Die vorstehende Tabelle, welche darüber Auskunft giebt, in welchem Maße die wesentlicheren Todesursachen innerhalb jeder Sterblichkeitsgruppe wirksam waren, läßt zunächst erkennen, daß sie alle mit Ausnahme der Lungenschwindsucht 1878/87 in Orten der 1. Sterblichkeits-Gruppe seltener höhere Sterbeziffern herbeigeführt haben, als in den übrigen Orten. Besonders trifft dies, ebenso wie in den beiden Berichtsjahren, für die akuten Darmkrankheiten zu. Dieselben sind daher als die für die Gestaltung der Gesammtsterblichkeit maßgebendste Todesursache anzusehen. Hiermit stimmt überein, daß 1889 in der 2. Sterblichkeitsgruppe 55,7, in der dritten sogar 74,5 % aller Orte eine über dem Durchschnitt befindliche Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten besaßen. Einen ähnlichen Einfluß, wie diese, übten Masern, Scharlach, Diphtherie und Croup und Unterleibstyphus. Insoweit es sich um die Gegenüberstellung der 1. Sterblichkeitsgruppe und der beiden anderen zusammen handelt, ist das geringere Vorkommen einer höheren Sterblichkeit an Masern u. s w. ein ausnahmsloses, dagegen sind bezüglich der Zunahme der Zahl von Orten mit höheren Sterbeziffern von der zweiten zur dritten Sterblichkeitsstufe in den Berichtsjahren im Einzelnen Abweichungen von der aus den Ergebnissen der Jahre 1878/87 zu entnehmenden Regel vorhanden. Besonders sei darauf hingewiesen, daß die höheren Sterbeziffern an Diphtherie und Croup in der 2. zur 3. Stufe 1888: 38,8 zu 37,5, 1889: 42,0 zu 49,0 gegen 40,2 zu 64,1 im Durchschnitt betrugen, während diese Ziffern in der 1. Stufe 1888: 19,4, 1889: 24,1, 1878/87 aber nur 13,8 lauteten. Ferner ist zu bemerken, daß die Vertheilung der höheren Sterbeziffern an Lungenschwindsucht in der Berichtszeit vollkommen von der Durchschnitts-Regel abwich und daß die Progression der höheren Sterbeziffern an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane sich viel vollkommener als im Durchschnitt

Digitized by Google

gestaltete. Hieraus folgt ein maßgebenderer Einfluß der beiden letzteren Todesursachen auf die Höhe der Gesammtsterblichkeit für die Berichtsjahre als für den Durchschnitt.

Die beregten Veränderungen, besonders soweit sie sich auf die im Osten heimische Diphtherie und die vornehmlich in westlichen Gegenden verbreitete Lungenschwindsucht beziehen, sind eine Folge davon, daß in den Berichtsjahren, wie in einem früheren Abschnitte festgestellt wurde, viel mehr östliche Orte innerhalb der niedrigsten Sterblichkeitsgruppe (unter 225,0 %oo) zu finden waren, als im Durchschnitte. Die eigentliche Veranlassung hierzu ist darin zu suchen, daß die mittlere Sterblichkeit an den fraglichen Krankheiten in den Berichtsjahren geringer als im Durchschnitt 1878/87 war. Durch die Abnahme der Sterblichkeit an Diphtherie und Croup ist die Gesammtsterblichkeit vieler Orte des Ostens so vermindert worden, daß sie unter 225,0 %oo herunterging. Da deren Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, sowie auch an den übrigen akuten Infektionskrankheiten gleichwohl nicht so gering geworden ist, wie dies in den westlichen Orten die Regel ist, ihre an sich geringe Sterblichkeit an Lungenschwindsucht sich hingegen im Allgemeinen nicht erhöht, andererseits auch die Schwindsuchtssterblichkeit im Westen sich etwas günstiger gestaltet hat, so sind in den Berichtsjahren innerhalb der 1. Sterblichkeitsgruppe mehr höhere Sterbeziffern an Diphtherie und Croup und weniger solche an Lungenschwindsucht, als im zehnjährigen Durchschnitt zu finden und ist das Verhältniß derselben zu den höheren Sterbeziffern in der 2. und 3. Sterblichkeitsgruppe ein anderes geworden, als es 1878/87 war. Dadurch haben sich die charakteristischen Besonderheiten, welche im Durchschnitt den Orten der 1. Gruppe eigen waren, nämlich geringe Sterblichkeit an akuten Infektionskrankheiten, im Besonderen an Diphtherie und Croup, und hohe Schwindsuchtssterblichkeit, in der Berichtszeit einigermaßen verwischt.

Gewaltsame Todesarten. Die Sterblichkeit an gewaltsamen Todesarten betrug 5,8 bezw. 6,1 gegen 6,5 %oo im Mittel, sodaß selbst diese Todesursachen, besonders 1888, auf das günstigere Ergebniß der Berichtsjahre Einfluß übten. Es ist dies die Folge einer Abnahme der Selbstmorde (2,4 bezw. 2,6 gegen 2,9), zum kleineren Theil auch der tödtlichen Verunglückungen (je 3,3 gegen 3,4), während die Todtschlagsziffer (0,2) unverändert blieb.

Vergleichsweise sehr hoch stieg die Zahl der eines gewaltsamen Todes Gestorbenen und zwar vornehmlich in Folge von Verunglückungen in beiden Jahren in Gelsenkirchen (12,5 bezw. 13,9 %oo), Thorn (12,9 bezw. 9,1), Oberhausen (13,0 bezw. 10,0), 1888 in Hamburg (9,2), Mülheim a. d. R. (9,3), Worms (10,2), Oppeln (11,3), Staßfurt (12,9), 1889 in Greifswald (9,2), Borbeck (9,4), Colmar (9,8), Witten, Zwickau (je 10,2), Siegen (10,6), Kiel (11,3), Küstrin (11,4), Neunkirchen (11,6), Linden (12,6), Memel (16,1), Bremerhaven (20,9), vornehmlich in Folge von Selbstmord in beiden Jahren in Stralau (11,2 bezw. 13,5 — 1889 waren auch die Verunglückungen zahlreicher), Plötzensee (24,6 bezw. 31,4 — 1889 wie vorher), Tegel (27,7 bezw. 26,6), 1888 in Bernburg (9,5), Hirschberg (13,5), Nieder-Schönhausen (22,7), 1889 in Halberstadt, Prenzlau (je 9,2), Charlottenburg (9,5), Heidelberg (9,7), Schweidnitz (9,8), Naumburg (10,0), Friedenau (11,0), Reinickendorf (12,6), in Folge zahlreicher Verunglückungen und Selbstmorde zugleich in beiden Jahren in Cannstatt (10,0 bezw. 17,1), Hanau (10,0

Digitized by Google

bezw. 14,6), Tempelhof (10,6 bezw. 12,8), 1888 in Bautzen (9,5), Prenzlau (9,8), Charlottenburg (11,2), Friedrichsfelde (12,4). Die niedrigsten Ziffern fielen 1888 auf Gnesen (1,8), Gr. Lichterfelde, Amberg (je 1,2), Viersen (0,8), Eupen (0,6), Friedenau und Hohen-Schönhausen (je 0), 1889 auf Regensburg (1,9), Altendorf (1,1), Pankow und Koburg (je 0).

Die tödtlichen Verunglückungen beliefen sich auf mindestens 5,0 ‰ in 36 bezw. 44 Orten gegen 25 im Durchschnitt, auf weniger als 2,0 in 52 bezw. 44 Orten gegen 21; unter letzteren blieben 3 bezw. 9 Orte, Friedenau in beiden Jahren, von tödtlichen Verunglückungen frei.

In 27 bezw. 33 Orten gegen 24 im Durchschnitt ereigneten sich mindestens 4,0 ‰ Selbstmorde. Zu denselben gehörten 6 Vororte von Berlin in beiden Jahren, 1888 außerdem Pankow (5,2), 1889 Lichterfelde (4,6), Friedenau (11,0), Reinickendorf (12,6), während in dem betreffenden anderen Berichtsjahre die drei ersteren Orte keine, Reinickendorf nur 1,2 ‰ Selbstmorde aufwiesen, ferner in beiden Jahren das Berlin benachbarte Charlottenburg, Hanau, Hirschberg, Naumburg, Neu-Ruppin, Prenzlau, Bautzen, Cannstatt, Gotha und von Großstädten Leipzig, von letzteren außerdem 1888 Frankfurt a. M., Nürnberg und Chemnitz. Die höchsten Ziffern fielen in beiden Jahren auf Berliner Vororte, besonders Tegel (24,2 bezw. 23,3 ‰). 42 bezw. 34 Orte gegen nur 8 im Durchschnitt hatten unter 1,0 ‰ Selbstmorde zu verzeichnen; in 9 bezw. 7 derselben, während beider Jahre in Hohen-Schönhausen und Reuß, kamen solche überhaupt nicht vor.

Die Todtschläge einschließlich der Kindsmorde und Hinrichtungen gingen in 8 bezw. 13 Orten (Maximum 1,5 in Solingen bezw. 2,6 ‰ in Tempelhof), in keinem derselben während beider Jahre, über 0,7 ‰ hinaus, kamen dagegen in je 139 Orten nicht zur Beobachtung.

Aus den vorstehenden Mittheilungen ergiebt sich:

1. Die Sterblichkeit war in den Jahren 1888 (1889) mit 232,1 (243,9) auf je 10000 Einwohner um 26,8 (15,0) ‰ geringer als im zehnjährigen Durchschnitt 1878/87. Das im ersten Berichtsjahre besonders günstige Ergebniß kam im Einzelnen dadurch zum Ausdruck, daß fast in der Hälfte aller Orte verhältnißmäßig wenige (unter 225,0 ‰) und nur in etwa 15 % derselben verhältnißmäßig viele (275,0 ‰ und mehr) Personen starben. 1889 war im Gegensatz hierzu besonders die Zahl der Orte mit hoher Sterblichkeit erheblich gesteigert (etwa 23 % aller Orte). In beiden Jahren wies sowohl die Sterblichkeit der Säuglinge, wie diejenige der über 1 Jahr alten Personen eine Abnahme auf, doch war 1889 die Abnahme der ersteren wesentlich geringer, als die der letzteren.

2. Wie die Sterblichkeit waren auch die Todtgeburten gegenüber den früheren Jahren, soweit sie in diesen angegeben sind, an Zahl herabgesetzt. Die Lebendgeburtsziffer war 1889 höher, 1888 zwar etwas niedriger als im Durchschnitt, gleichwohl aber auch in diesem Jahre in Berücksichtigung der veränderten Sterblichkeitsverhältnisse günstiger als im

Digitized by Google

Durchschnitt zu beurtheilen. Der Geburtsüberschuß zeigte sich gegen den Durchschnitt wesentlich erhöht.

3. Die Besserung des Gesundheitszustandes erstreckte sich auf Orte jeder Größe. Die Orte mit weniger als 40000 Einwohnern waren insofern am ungünstigsten daran, als mit 1 bezw. 2 Ausnahmen die Sterbeziffern von mehr als 300,0 ‰ ausschließlich auf sie fielen. Von größeren Orten wiesen 1888 nur 3, München, Augsburg, Chemnitz, verhältnißmäßig zahlreiche Todesfälle (275,0 ‰ und mehr) auf. Unter den 23 bezw. 24 Großstädten gehörten in den beiden Jahren 11 bezw. 10 den niedrigsten Sterblichkeitsstufen (unter 225,0 ‰) an. Im Ganzen waren jedoch 1889 die Gesundheitsverhältnisse aller Orte mit 40000 und mehr Einwohnern schlechter als im Vorjahre.

4. Vorwiegend waren östliche Orte an der Sterblichkeitsabnahme betheiligt, was im Besonderen für 1888 zutrifft. In Folge dessen finden sich Orte mit vergleichsweise geringer Sterblichkeit in weit größerer Zahl im Osten, als dies in früheren Jahren der Fall war. Andererseits fielen gleichwohl die hohen Sterbeziffern mit wenigen Ausnahmen auf östliche Orte (besonders solche in Bayern, Sachsen, Oberschlesien und in der Umgegend von Berlin).

5. Im ersten Berichtsjahre ließen sämmtliche verzeichnete Todesursachen eine geringere Verbreitung als im Durchschnitt erkennen, besonders die akuten Darmkrankheiten, Diphtherie und Croup und Lungenschwindsucht. 1889 erfuhr die Sterblichkeit an Masern, Unterleibstyphus, Kindbettfieber und Lungenschwindsucht gegen das Vorjahr eine weitere Abnahme, während Scharlach, Diphtherie und Croup und akute Erkrankungen der Athmungsorgane eine wenn auch nicht erhebliche Wiederzunahme der Todesfälle herbeiführten. Den Ausschlag aber in der Gestaltung der Sterblichkeitsverhältnisse des zweiten Berichtsjahres gaben die akuten Darmkrankheiten mit 31,3 ‰ Todesfällen. Dieselben waren nicht nur weitaus stärker als im Vorjahre (23,0) verbreitet, sondern bildeten auch die einzige Todesursache, welche eine über den Durchschnitt (25,6) hinausgehende Sterblichkeit veranlaßte. Pocken und Flecktyphus erwiesen sich unverändert als die unerheblichsten Todesursachen.

Digitized by Google

Mittheilungen aus dem hygienischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

(Vorstand: Reg.-Rath Dr. **Ohlmüller.**)

1. Untersuchungen über Preßkohlen.

Von

Dr. A. Heyroth,

Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Im letzten Winter wurden im hygienischen Laboratorium des Gesundheitsamtes Versuche mit Preßkohlen verschiedenen Ursprungs angestellt, welche anfänglich zur Ermittelung der Ursachen der beim Verbrennen dieser Kohlen zuweilen beobachteten üblen Ausdünstungen dienen sollten und durch mehrere auf diese Frage sich beziehende Eingaben von Grund- und Hausbesitzervereinen veranlaßt waren.

Wenn nun auch, wie hier gleich bemerkt werden mag, die Untersuchung ein negatives Resultat ergab, so wurden doch im Verlauf der Arbeit, namentlich beim Vergleich der Preßkohlen mit den später zu erwähnenden Fäkalpreßsteinen einige Thatsachen ermittelt, die um des vielleicht allgemeineren Interesses willen zu kurzer Mittheilung geeignet sind.

Es mußte vor Allem daran gelegen sein in den Besitz von Preßkohlen zu kommen, welche beim Gebrauch zu Klagen Anlaß gegeben hatten; Proben von solchen wurden dem Gesundheitsamte theils auf Ersuchen, theils unaufgefordert, behufs Untersuchung zur Verfügung gestellt und zwar im Ganzen zehn Sorten verschiedener Marken und Größen, welche sämmtlich durch üblen Geruch beim Verbrennen sich bemerklich gemacht haben sollten.

Eine besonders zubereitete Art Preßsteinkohle, als gänzlich frei von lästigen Nebenerscheinungen beim Gebrauch gerühmt, ebenso wie ausgesucht gute Stücke der im Gesundheitsamte zur Ofenheizung verwendeten Braunkohle wurden des Vergleichs halber zur Untersuchung mit herangezogen und in der Folge noch eine Anzahl Professor Petri'scher Preßsteine zu gleichem Zwecke beschafft.

Von einer Bestimmung des Heizwerthes konnte als belanglos im vorliegenden Falle abgesehen werden, wo es nur darauf ankam, etwaige bei der Fabrikation zugesetzte Stoffe, welche den üblen Geruch beim Verbrennen bewirken konnten, zu ermitteln. Aus demselben Grunde wurde auch von Schwefelbestimmungen Abstand genommen.

Digitized by Google

1. Versuchsreihe.

Um den bei der Verbrennung der Preßkohlen auftretenden Geruch zu beobachten, wurden zunächst klein geschlagene Stückchen der einzelnen Sorten auf Drahtnetz offen verbrannt. Unter Rauchbildung trat der bei der Verbrennung jeder Kohlenart entstehende, bekannte Geruch der gasförmigen, brenzlichen Produkte auf, welcher sich in keiner Weise von dem beim Brennen der guten Braunkohlen sich bemerkbar machenden unterschied.

2. Versuchsreihe.

Um einen vielleicht deutlicher wahrnehmbaren Unterschied der sich entwickelnden gasförmigen Produkte hervorzubringen, wurden kleine Mengen der Kohlen der trockenen Destillation unterworfen; wie beim Erhitzen jeder Kohle entstanden eine Menge mehr oder weniger flüchtiger, organischer Verbindungen, deren Eindruck auf das Geruchsorgan von dem durch Braunkohlendestillation hervorgebrachten nicht abwich. Allein die Steinkohlenbriquettes ließen sehr übel riechende Gase entweichen, aus denen sich bei der Berührung mit einer kalten Fläche Schwefel abschied.

3. Versuchsreihe.

Es wurde nun zur Bestimmung des Aschengehaltes der Kohlen geschritten. Um richtige Durchschnittsproben zu erhalten, mußte von jeder einzelnen Preßkohle ein Stück abgeschlagen und im Porzellanmörser fein zerrieben werden; das von je einer Kohlensorte erhaltene Pulver wurde innig gemischt und durch Sieben von allen gröberen Theilchen befreit; je 2,0 g des feinen Kohlenstaubes kamen zur Veraschung, deren zahlenmäßiges Ergebniß nachstehend unter Beifügung einiger über Farbe und Verhalten der Asche beim Befeuchten mit Wasser und mit Salzsäure gemachten Beobachtungen zusammengestellt ist.

Nr.	Marke	Asche %	Aussehen der Asche	Die Asche entwickelt beim Befeuchten	
				mit Wasser	mit verdünnter Salzsäure
1	A.	10,31	gelb	keinen Geruch	schwach Schwefelwasserstoff
2	B. kl. Form	10,27	grauweiß	„	„
3	B. gr. „	10,6	weiß	„	„
4	C. kl. „	9,57	rothbraun	„	„
5	C. gr. „	5,12	grauweiß	„	„
6	D.	8,83	gelbweiß	Sp. H_2S	„
7	E.	5,32	braun	keinen Geruch	keinen Geruch
8	F.	7,56	grauweiß	„	schwach Schwefelwasserstoff
9	G.	11,21	weiß	„	„
10	H.	11,75	dunkelgrau	„	„
11	Preßsteinkohle	21,54	„	„	„
12	Braunkohle	2,77	grauweiß	„	„

Wenn auch der Aschengehalt der einzelnen Preßkohlensorten unter sich in quantitativer Hinsicht nicht unbedeutende Unterschiede aufweist, so bietet er doch für den vorliegenden Fall nichts bemerkenswerthes, da er aus den üblichen Grenzen nach keiner Richtung heraustritt; nur das Eine läßt sich erkennen, daß nämlich dieselbe Preßkohlen-

Digitized by Google

marke nicht immer dieselbe Zusammensetzung hat; die große Form der Marke C hat 5,12 pCt. Asche, während deren kleines Format 9,17 pCt. Rückstand hinterläßt.

Daß die Preßkohlen sämmtlich eine im Vergleich zur reinen Braunkohle hohen Aschengehalt zeigen, kann im Hinblick auf die oft beobachtete Minderwerthigkeit des zu ihrer Herstellung verwendeten Materials nicht auffällig erscheinen; ebensowenig darf die Aschenmenge der Preßsteinkohle, bei deren Herstellung zur Bindung des Schwefels gepulverter Kalkstein zugesetzt wird, überraschen, wie denn überhaupt bei Beurtheilung der letzterwähnten Sorte auch bei den später zu beschreibenden Versuchen gemäß ihres verschiedenen Grundmateriales durchweg ein anderer Maßstab anzulegen ist.

Bei der Befeuchtung der Aschen mit Salzsäure trat allerdings fast stets Schwefelwasserstoffgeruch auf; aber auch bei der Asche aus anerkannt guter Braunkohle, welche monatelang anstandslos und ohne zu Klagen Anlaß gegeben zu haben, in den Diensträumen des Gesundheitsamtes zur Heizung gebraucht wurde, fehlte derselbe nicht.

4. Versuchsreihe.

Da Preßkohlen nicht nur auf trockenem Wege durch Pressen des Kohlenkleins, sondern auch unter Zusatz von Bindemitteln organischer oder unorganischer Art, wie Theer, Pech, Dextrin, Wasserglas u. s. w. hergestellt werden, so war es angezeigt, durch Extraktion der feingepulverten Kohle zu ermitteln, ob vielleicht besonders große Mengen derartiger Stoffe zugesetzt seien. Zu diesem Zwecke wurden zunächst je 5 g jeder Probe mit Wasser extrahirt. Dabei zeigte sich, daß aus allen Sorten nur verschwindend kleine Antheile in Lösung gingen; auch waren die Extrakte, wenn von solchen überhaupt die Rede sein konnte, klar und völlig farblos.

5. Versuchsreihe.

Nachdem mit Wasser kein Resultat erreicht war, wurde mit Alkohol extrahirt, anfangs in der Weise, daß die fein zerkleinerte Kohle in einen Soxhlet'schen Apparat gebracht wurde, welcher mit Baumwolle umhüllt werden mußte, um eine zu frühzeitige Kondensation der Alkoholdämpfe zu verhindern. Da aber auch diese Vorsichtsmaßregel nicht immer zum Ziele führte, wurde die Kohle unter Erwärmung im Kölbchen mit Alkohol digerirt, der Extrakt abfiltrirt, das Filter mit dem gleichen Lösungsmittel gut nachgewaschen, und ersterer nach Vertreiben des Alkohols gewogen; es enthielt:

Nr.	Marke	Extrakt %
1	A.	1,9
2	B. kl. Form	4,5
3	B. gr. „	2,1
4	C. kl. „	3,7
5	C. gr. „	3,6
6	D.	2,3
7	E.	2,01
8	F.	2,3
9	G.	4,3
10	H.	1,5
11	Preßsteinkohle	5,1
12	Braunkohle	1,7

Digitized by Google

Die Menge der Extrakte, deren Farbe hellgelb bis dunkelbraun, theilweise auch fluorescirend war, läßt auf erhebliche Zusätze nicht schließen, die meisten Sorten dürften vielmehr ganz ohne Bindemittel hergestellt sein.

6. Versuchsreihe.

Um auch in Wasser und in Alkohol nicht lösliche organische Bindemittel zu entdecken, wurden in ähnlicher Weise Extrakte mit Schwefelkohlenstoff gewonnen, welche aber, wie aus den zusammengestellten Prozentzahlen ersichtlich, ein greifbares Ergebniß nicht lieferten.

Nr.	Marke	Extrakt %
1	A.	1,4
2	B. kl. Form	1,2
3	B. gr. „	1,2
4	C. kl. „	2,01
5	C. gr. „	2,0
6	D.	1,8
7	E.	1,6
8	F.	1,4
9	G.	0,8
10	H.	1,2
11	Preßsteinkohle	4,2
12	Braunkohle	0,9

War somit durch die beschriebenen Versuche der Grund des üblen Geruches beim Verheizen der Preßkohlen bisher nicht zu ermitteln gewesen, so lag doch noch die Möglichkeit vor, auf anderem Wege die Ursache der ausgesprochenen Klagen zu finden, nur mußte der Untersuchung eine ganz bestimmte Richtung gegeben werden, nämlich dahingehend, ob der nicht selten gehegte Verdacht, welcher auch im vorliegenden Falle zum Ausdruck kam, gerechtfertigt ist, daß Fäkalien bei der Fabrikation von Preßkohlen in diese verarbeitet werden und beim Verbrennen derselben die üblen Gerüche erzeugen sollen. Wenn es gelang, an Preßsteinen, die unzweifelhaft mit Fäkalien durchsetzt sind, charakteristische Merkmale festzustellen, so würden solche sich mehr oder weniger deutlich in allen Preßkohlen mit ähnlichem Grundmaterial wiederfinden müssen.

Es wurden daher solche „Fäkalsteine", welche nicht mehr im Handel sind, direct von dem Erfinder des Herstellungsverfahrens derselben, Herrn Prof. Dr. Petri in Berlin beschafft, und auch einige von dem genannten Herrn gütigst zur Verfügung gestellte, aus anderen organischen Abfallstoffen hergestellte Preßsteine zur Untersuchung mit herangezogen.

Es handelte sich dabei um folgende (im Anschluß an die Preßkohlen hier fortlaufend nummerirte) Sorten:

13. Preßstein von 1876; aus Fäkalien, Torfgrus und Kohlenklein hergestellt. Grobkörnige, harte, schwarze Masse.

14. Preßstein aus der Artilleriewerkstatt in Spandau von 1880; hergestellt aus Sägespähnen mit viel Fäkalien. Braune, torfartig, lose zusammenbackende Masse.

Digitized by Google

15. Preßstein aus Berlin von 1874; Handprobe aus Sägespähnen und Wollschweiß hergestellt. Graubraune, leicht zerbröckelnde, von Wollfasern durchsetzte Masse.

16. Preßstein von 1874; hergestellt aus Torfgrus und Wollschweiß. Kleinkörnige, schwarze, torfartige, mit Wollfasern durchsetzte Masse.

17. Preßstein (ohne Angabe des Jahres); hergestellt aus Fäkalien und Braunkohlenklein. Dunkelbraune, leicht zerbröckelnde, torfartige Masse.

18. Preßstein von 1874; hergestellt aus Torfgrus, Melasse und anderen Rückständen der Zuckerfabrikation. Sehr harte, schwarze, feinkörnige Masse.

Die aufgezählten sechs, übrigens vollkommen geruchlosen Proben wurden, nachdem sie ähnlich wie bei den Preßkohlen, zur Untersuchung vorbereitet waren, zunächst auch in gleicher Weise verarbeitet.

7. Versuchsreihe.

Auf einem Drahtnetz wurden kleine Stücke verbrannt, andere im Reagensglase der trockenen Destillation unterworfen. Den Preßkohlen gegenüber trat hier ein sehr deutlicher Unterschied ein, denn es entwickelten sich namentlich bei der Destillation höchst übelriechende Produkte, welche mit den bei der Verbrennung gewöhnlicher Kohlen entstehenden wenig gemein hatten.

8. Versuchsreihe.

Je 2,0 g feingepulverten Materiales wurden verascht, die Aschen mit Wasser und verdünnter Salzsäure behandelt.

Nr.	Aschengehalt %	Aussehen der Asche	Die Asche entwickelt befeuchtet	
			mit Wasser	mit verdünnter Salzsäure
13	14,1	gelbbraun	keinen Geruch	schwach Schwefelwasserstoff
14	13,5	graubraun	"	keinen Geruch
15	6,9	rothbraun	"	"
16	45,3	hellgelbbraun (sandig)	"	"
17	11,3	gelbgrau	"	schwach Schwefelwasserstoff
18	19,05	grau	"	Sp. Schwefelwasserstoff

Das Verhalten bei der Veraschung wich von demjenigen der Preßkohlen nicht wesentlich ab, wenn auch der Aschengehalt fast durchweg höher war, was bei derartigen Produkten kaum anders zu erwarten ist; in einem Falle (Nr. 16) stieg er durch wahrscheinlich zufällige Beimengung von Sand auf 45,3.

9. 10. und 11. Versuchsreihe.

Weiter wurden, wie oben, Extrakte mit Wasser, Alkohol und Schwefelkohlenstoff hergestellt, deren Prozentzahlen hierunter zusammengestellt sind.

Digitized by Google

Nr.	Extract aus		
	Wasser	Alkohol	Schwefelkohlenstoff
13	3,000 %	0,5 %	0,7 %
14	7,6 „	1,6 „	0 „
15	3,3 „	4,9 „	6,2 „
16	3,4 „	1,8 „	1,7 „
17	2,2 „	1,4 „	1,3 „
18	18,0 „	0,6 „	0,3 „

Während es bei den Preßkohlen nicht gelungen war, einen Extrakt mit Wasser zu erhalten, das Extraktionsmittel auch klar und farblos blieb, verhielten sich die Petri'schen Steine durchaus anders; nicht nur konnten theilweise sogar erhebliche Mengen extrahirt werden, sondern das Aussehen der Extrakte, welche alle mehr oder weniger gelb bis dunkelbraun waren, ließ schon den Unterschied der zu extrahirenden Massen deutlich erkennen.

Die Auszüge mit Alkohol und Schwefelkohlenstoff waren ebenfalls z. Th. sehr kräftig gefärbt, wiesen auch im Prozentgehalt nicht unbedeutende Schwankungen auf, boten aber im Uebrigen nichts Bemerkenswerthes.

12. Versuchsreihe.

Bei den letztbeschriebenen Versuchen handelte es sich im Wesentlichen darum, auf rein chemischem Wege einen Unterschied zwischen Preßkohle und Fäkal- bezw. Abfallkohle festzustellen und Unterscheidungsmerkmale ausfindig zu machen, welche auch dann zuverlässig blieben, wenn z. B. in eine Preßkohle nur geringe Mengen Fäkalien oder andere Abfallstoffe hineinverarbeitet sind. Bei der eigenthümlichen Zusammensetzung der Petri'schen Steine lag es jedoch nahe, noch einige Versuche in anderer Richtung anzustellen, und zwar sollte ein wahrscheinlicher Gehalt an Bakterien ermittelt werden. Zu diesem Zwecke wählte ich folgende Versuchsanordnung:

Mit sterilisirtem Meißel wurden von sämmtlichen zur Untersuchung vorliegenden 18 Sorten Stücke abgeschlagen und mit gleichfalls steriler Pinzette von den Bruchstellen, die durch die Trennung erst aufgedeckt waren, mehrere stecknadelkopfgroße Stückchen abgebrochen und in Nährgelatine gebracht; nachdem dieselben durch Hin- und Herbewegen mit der letzteren in gehörige Berührung gekommen, wurden Rollröhrchen hergestellt, deren Entwicklung überraschend ausfiel. Sämmtliche Röhrchen mit eigentlichen Kohlen (1 — 12) blieben steril, während sich aus den Petri'schen Steinen (13 — 18) zahlreiche, z. Th. verflüssigende Kolonieen entwickelt hatten.

13. Versuchsreihe.

Es erübrigte, diesen durch den Vorversuch erkannten Unterschied zahlenmäßig festzustellen, und verfuhr ich dazu in der Weise, daß ich wie vordem Proben jeder Kohlensorte unter besonderen Kautelen zerschlug, aus dem Innern je ein Stück entnahm, in sterilem Mörser zerstieß, mit ganz feinem sterilem Sieb die gröberen Körner trennte und

Digitized by Google

von dem feinsten Pulver je 0,5 g abwog. Diese Probe wurde mit je 20 cc destillirtem, sterilisirtem Wasser kräftig geschüttelt und nach Absitzenlassen je 0,1 cc des Wassers in Gelatine ausgesäet und zu Platten verarbeitet.

Da es nach dem vorhergehenden Versuch nicht ausgeschlossen war, daß das Preßkohlenpulver an das Wasser, wenn auch nur in geringer Menge, Substanzen abgegeben, welche das Wachsthum der Bakterien verhinderten, stellte ich noch eine Kontrollflüssigkeit durch Schütteln von stark bakterienhaltigem Wasser mit Preßkohlenpulver her, wovon ebenfalls eine Aussaat gemacht wurde, welche aber kräftig anging und zur Entwicklung kam.

Wiederum blieben die Proben 1 — 12 völlig steril; auf allen anderen Platten kamen Keime zur Entwicklung, die gezählt und auf 1 g Kohle berechnet, folgende Zahlen darstellten:

1 g	Nr.	13	enthielt	3 930 400	Keime
„	„	14	„	101 600	„
„	„	15	„	56 000	„
„	„	16	„	402 800	„
„	„	17	„	12 400	„
„	„	18	„	3 600	„
„	Kontrolle		„	4 756 000	„

Damit war zwischen Preßkohle und Fäkalstein ein wesentlicher Unterschied festgestellt; ob sich derselbe aber stets zur Ermittelung von Fäkalien in den Preßkohlen wird verwerthen lassen, muß trotzdem dahingestellt bleiben.

Die letzteren werden bekanntlich zum Theil ganz ohne Bindemittel, nur nach vorhergehender Erwärmung des Kohlenkleins bis zu 400° C. hergestellt; es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß alle während der Aufbereitung und bei der Fabrikation etwa hineingerathenen Mikroorganismen bei der Erhitzung zu Grunde gehen, und daher bei späterer Untersuchung deren Fortentwicklung auf Gelatine vergeblich erwartet würde. Die Herstellung eines wässerigen Auszuges der verdächtigen Kohle scheint dagegen ein ebenso einfaches, wie zuverlässiges Mittel zur Erkennung eines Zusatzes von Fäkalien oder Abfallprodukten zu sein, wenn man auch wird zugeben müssen, daß unter Umständen, welche jedoch nicht allzuoft eintreten dürften, ein zugesetztes, unschuldiges Bindemittel zu Irrthümern Veranlassung geben kann.

14. Versuchsreihe.[1])

Nachdem durch die letzten Versuchsreihen die Abwesenheit von Fäkalieu u. dgl. in den eingesandten Preßkohlen festgestellt war, schien es angezeigt zu erproben, ob denn diese Kohlen thatsächlich den gerügten üblen Geruch produzirten oder ob nicht daran mangelhaft angelegte, bezw. in Stand gehaltene Oefen Schuld trügen. Zu diesem

[1]) Es wäre besser gewesen, den Heizversuch vor allen übrigen vorzunehmen; wegen Mangels an Material und weil sich dessen Verbrauch im Voraus nicht beurtheilen ließ, mußte diese Versuchsreihe den andern nachstehen.

Digitized by Google

Zwecke wurden drei Kachelöfen verschiedener Größe und Bauart in den Räumen der hygienischen Abtheilung nach und nach mit den Kohlensorten Nr. 1 — 11 geheizt.[1])

Hierbei stellte sich nun heraus, daß keine einzige der Preßkohlensorten auch nur die Spur eines üblen Geruchs entwickelte. Es ist daher in hohem Grade wahrscheinlich, daß die im Publikum entstandenen Klagen in den meisten Fällen weniger den angewandten Preßkohlen, als vielmehr schlecht ziehenden und in Folge dessen, namentlich bei ungünstiger Witterung, einen zur Verbrennung unzureichenden Luftzutritt bewirkenden Oefen bezw. Schornsteinen zuzuschreiben sind; dabei soll keineswegs die Möglichkeit geleugnet werden, daß unter besonderen Umständen auch Preßkohlen sehr übel riechende Gase hervorbringen können, jedoch dürfte ein gut gebauter Ofen dieselben ohne Belästigung abzuführen im Stande sein, wenn nur seine Reinigung ähnlich, wie diejenige des Schornsteins, regelmäßig und nicht erst dann erfolgt, wenn die Ablagerung von Ruß und Asche in den Zügen seiner Benutzung ein Ende gesetzt hat.

2. Ueber eine Reiseausrüstung für Zwecke der Entnahme und bakteriologischen Untersuchung von Wasserproben.

Von

Dr. A. Heyroth,

Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte.

Das Kaiserl. Gesundheitsamt hat häufig behufs Begutachtung von Anlagen der Wasserversorgung oder von Verunreinigungen öffentlicher Wasserläufe Untersuchungen vorzunehmen. Zu gründlicher Beurtheilung solcher Fragen genügt in den seltensten Fällen die Einsendung von Wasserproben, vielmehr ist es fast stets erforderlich und von wesentlichem Nutzen, wenn dieselben an Ort und Stelle unter besonderer Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Verhältnisse von technisch hierzu geschulten Personen entnommen und, wenigstens soweit es sich um veränderliche Bestandtheile handelt, sofort der Untersuchung unterworfen werden. Mit der Entnahme hat dann eine genaue Besichtigung aller örtlichen Verhältnisse Hand in Hand zu gehen, welche auf die Beurtheilung von Einfluß sein können.

Da es sich in der Mehrzahl der Fälle um umfangreiche Untersuchungen handelt, bei welchen viele Proben auf räumlich weit ausgedehnten Land- oder Flußstrecken unter oft schwierigen Verhältnissen und in möglichst kurzer Zeit zu entnehmen, auch die übrigen dazu erforderlichen Beobachtungen zu gleicher Zeit anzustellen sind, so hatte

[1]) Wegen Mangel an Material konnten leider mit den Petri'schen Steinen Parallelversuche nicht angestellt werden.

Digitized by Google

sich schon vor längerer Zeit das Bedürfniß fühlbar gemacht, bei derartigen Expeditionen alle Werkzeuge und Hülfsmittel, welche theilweise eigens konstruirt werden mußten, in einer, sofortige Benutzung ermöglichenden Anordnung zur Hand zu haben.

Zu diesem Zwecke stellte ich bereits vor Jahren in dem damals unter Professor Dr. Wolffhügel's Leitung stehenden Laboratorium eine Reiseausrüstung zusammen, welche im Großen und Ganzen gute Dienste leistete. Die Erfahrung machte jedoch mit der Zeit einige Aenderungen und Vereinfachungen wünschenswerth, und so konnte bei Gelegenheit der Ausstellung des X. internationalen medizinischen Kongresses eine neue, vollständige Einrichtung vorgeführt werden, welche sich mittlerweile bereits bewährt hat und daher hier beschrieben werden soll.

Dieselbe ist des bequemen Transports wegen in einer Anzahl Kisten verpackt, und zwar sind davon eingerichtet:

A. mehrere Kisten zur Unterbringung der Flaschen für Aufnahme der Wasserproben;

B. eine Kiste für die zur Entnahme nöthigen Geräthe;

C. eine Kiste für die zur sofortigen bakteriologischen Wasseruntersuchung erforderlichen Apparate.

A. Kisten für die zur Aufnahme der Wasserproben geeigneten Flaschen.

Die Kisten (Fig. 1) sind aus kräftigem Holze mit starken eisernen Beschlägen und Griffen, 28 cm hoch, 47 cm breit, 61 cm lang hergestellt, außen mit Oelfarbe gestrichen und gezeichnet. Der Innenraum wird durch Scheidewände in 12 gleiche, quadratische Abtheilungen zum Einstellen der viereckigen Wasserflaschen zerlegt und ist zum Schutze derselben allseitig mit dickem Filz bezogen, ebenso wie ein im Deckel befestigtes, mit diesem aufschlagendes Brett mit 12 Löchern, durch welche die Flaschenhälse und Stopfen beim Schließen hindurch gehen, damit der Druck des Deckels nicht so sehr auf die konischen Stopfen als auf die Flaschen selbst wirkt, und deren Zerspringen bei harten Stößen während des Transportes vermieden wird.

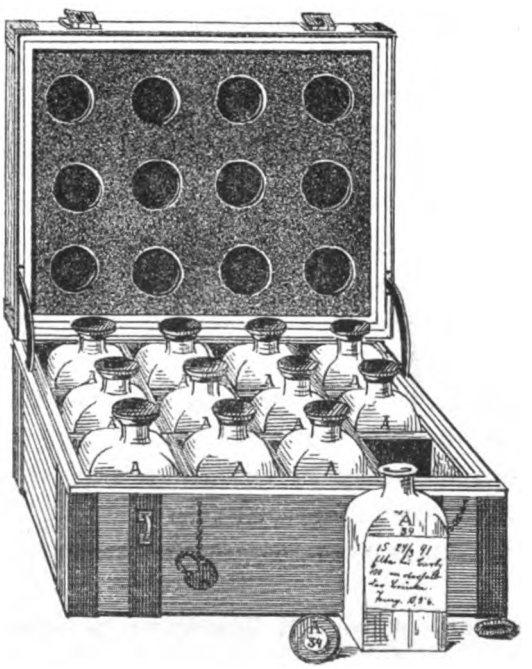


Fig. 1.

Die Flaschen sind in viereckiger Form aus weißem Glase, je 1,5 l fassend, mit eingeschliffenen Glasstopfen hergestellt, die ebenso wie jene fortlaufende Nummern führen. Zum besseren Verschluß werden über die Glasstopfen noch Gummikappen gezogen. Eine Seite jedes Gefäßes ist theilweise mattgeschliffen und kann zur Bezeichnung der Probe mit Bleistift beschrieben werden (s. Fig. 1).

Digitized by Google

Solcher Kisten mit je 12 Flaschen sind mehrere vorhanden und werden je nach Bedarf mit auf die Reise genommen.

Eine derselben enthält statt der Flaschen gleich große und geschliffene Pulvergläser mit weitem Halse, welche gegebenen Falls zur Aufnahme von Schlamm, Pflanzen, auch Bodenproben oder dergleichen dienen sollen.

Außer den beschriebenen Flaschen, die vor dem Einpacken gut gereinigt und mit destillirtem Wasser ausgespült werden, war früher in den Kästen älterer Form noch ein Raum für sterilisirte, je 100 ccm fassende Röhren behufs Aufnahme von Proben für die zur bakteriologischen Untersuchung bestimmten Proben hergerichtet. Neuerdings habe ich jedoch einige Versuche angestellt, durch welche der Nachweis geführt ist, daß besondere Gefäße für den gedachten Zweck in der weitaus überwiegenden Zahl von Fällen überflüssig sind, sofern es sich nämlich nicht um die Aufsuchung einer speziellen Bakterienart z. B. Typhusbacillen handelt, sondern nur Auskunft über die Gesammtmenge der gewöhnlichen Wasserbakterien, sowie deren Verhältniß zu einzelnen, vorhandenen Arten erwünscht ist.

Zur Begründung meiner Ansicht führe ich die Versuche kurz an. Von drei der viereckigen Glasflaschen sterilisirte ich die eine (a), die zweite (b) reinigte ich gründlich und spülte mit destillirtem Wasser nach, die dritte (c), in welcher wochenlang Flußwasser gestanden hatte, füllte ich ohne vorherige Reinigung mit trüber Kanaljauche, ließ dieselbe eine Stunde darin stehen und entleerte sodann die Flasche ohne sie irgendwie zu reinigen. Jetzt spülte ich in ganz gleicher Weise die drei Flaschen, von denen also a sterilisirt, b sauber gereinigt, c aber nicht gereinigt war, mit Leitungswasser fünfmal aus, füllte dieselben sodann von Neuem mit solchem voll und stellte nunmehr nach gehörigem Schütteln den Keimgehalt in jeder Flasche fest.

Das Wasser, direkt aus der Leitung in sterilem Gefäß entnommen, enthielt im ccm 25, die Kanaljauche im ccm 217 000 Keime; trotzdem war in der Bakterienzahl des Inhalts der drei Flaschen kaum eine Differenz wahrzunehmen, denn a enthielt 26, b = 28, c = 27 Keime im ccm.

Obgleich dieser mit ähnlichem Resultat mehrfach wiederholte Versuch gezeigt hatte, daß bei wiederholter Spülung mit dem zu entnehmenden Wasser der Reinlichkeitszustand des Gefäßes auf den Keimgehalt seines Inhalts für geraume Zeit ohne Einfluß bleibt, versuchte ich den Beweis noch auf anderem Wege zu erbringen.

Von zwei Flaschen wurde die eine (a) mit destillirtem Wasser gereinigt, die andere (b) mit Kanaljauche behandelt. Beide wurden nun mit sterilisirtem Wasser zweimal ausgespült, beim 3., 4., 5. und 6. Male aber mit demselben vollgefüllt und jedesmal der Keimgehalt in 1 ccm ermittelt; er betrug:

	bei der 3. Füllung	4. Füllung	5. Füllung	6. Füllung
in a	2	0	0	0
„ b	6	3	0	0

d. h. die mit Jauche gefüllt gewesene Flasche hatte bereits nach 4maliger Spülung an ihren Inhalt ebensowenig Keime abgegeben, wie die mit destillirtem Wasser gereinigte.

Auf das Ergebniß dieser Versuche hin glaubte ich von der Mitnahme sterilisirter Gefäße absehen zu dürfen, woraus übrigens noch ein anderer nicht zu unterschätzender

Digitized by Google

Vortheil erwächst. Da es nämlich bei umfangreichen Untersuchungen nicht ausführbar ist, alle, oft weit vom Orte des aufgeschlagenen Reiselaboratoriums entnommenen Proben einer sofortigen Untersuchung zu unterwerfen, diese vielmehr häufig erst einige Stunden später beginnen kann, so kommt es darauf an, das Wasser in der Zwischenzeit möglichst kühl zu erhalten; dies geschieht aber in starkwandigen Gefäßen von 1,5 l Inhalt, die in befilzter Kiste stehen, naturgemäß besser und länger, als in dünnen Röhrchen und Blechkapseln, die man eigentlich in Eis setzen müßte; letzteres ist aber selten vorhanden und umständlich zu transportiren.

B. Kiste für die zur Wasserentnahme gehörigen Geräthe.

Die in gleicher Weise, wie die vorigen hergestellte und ausgestattete Kiste (Fig. 2) ist 32 cm hoch, 33 cm breit und 74 cm lang. Deckel wie Untertheil sind zur Unterbringung folgender Apparate ausgenutzt:

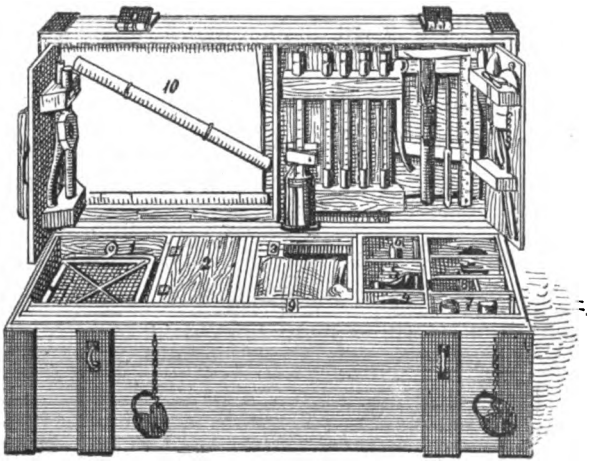


Fig. 2.

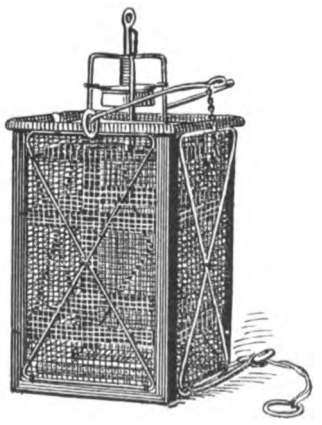


Fig. 3.

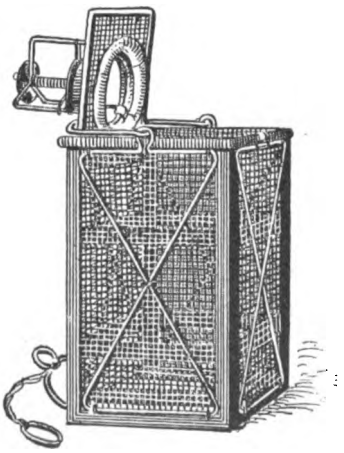


Fig. 4.

a) Drahtkorb (Fig. 3 und 4) mit Deckel, innerem Gummipolster und Bleiboden zur Aufnahme und zum Schutz der Glasflaschen bei der Entnahme. Derselbe wird mittels Karabinerhakens an der auf eine Rolle (Fig. 2, 6) gewickelten Schnur herabgelassen und trägt auf dem Deckel ein Ventil, welches den Flaschenhals verschließt und durch Zug an einer zweiten (Ventil-) Schnur (Fig. 2, 7) von oben geöffnet werden kann, sobald sich der Flaschenhals in der gewünschten Entnahmetiefe befindet, aber auch bei Spülung der Flaschen geöffnet festzustellen ist. Die Schnur, an welcher der Korb ins Wasser gelassen wird, ist durch bunte Wollfäden in Abständen von je 1 m abgetheilt, so daß man nach derselben und einer in der Kiste befestigten, die gleiche Farbenskala mit Tiefenangabe tragenden Tabelle nicht nur die jeweilige Tiefe, in welcher sich der Flaschenhals befindet, ablesen, sondern auch

Digitized by Google

unter Zuhilfenahme des Korbes, dessen Höhe ebenfalls bekannt ist, jederzeit leicht die Tiefe eines Flusses, Brunnens, Bassins u. s. w. feststellen kann.

b) Zwei gewöhnliche und zwei Maximalthermometer in Schutzhülse (Fig. 2, 12); da letztere zur Einstellung der gesuchten Temperatur stets geraumer Zeit bedürfen, befindet sich auch ein v. Pettenkofer'sches Schöpfthermometer im Kasten, mit welchem die Temperaturbestimmung schneller auszuführen ist. Die Schnur für die Thermometer ist auf einer besonderen 3. Rolle untergebracht (Fig. 3, 7).

c) Schaufel mit gezahntem Rand (Fig. 2, 5 und Fig. 5) nebst 3 m langer, zusammengelegter Eisenrohrstange (Fig. 2, 9) zur Entnahme von Proben des Flußgrundes, dessen Untersuchung bei Fragen der Flußwasserverunreinigung stets von Interesse ist.

d) Sechs viereckige Pulvergläser (Fig. 2, unter 8) zur Aufnahme von Wasserpflanzen, Algen und dergl.

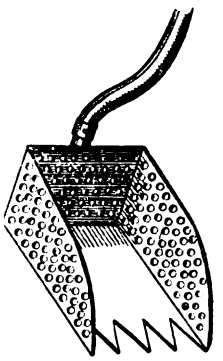


Fig. 5.

e) Metallspatel (Fig. 2, unter 11) zur Entnahme von Bodenproben für bakteriologische Untersuchung.

f) Spirituslampe (Fig. 2, unter 2) zum Sterilisiren dieses Spatels, welche übrigens auch als Einrichtungstheil der das transportable Laboratorium bergenden Kiste C zu betrachten ist, weil sie bei der bakteriologischen Untersuchung der Wasserproben gebraucht wird.

g) Sterile Röhrchen (Fig. 2, 2) zum Einfüllen etwaiger Bodenproben.

h) Büchse mit Reagenspapieren (Fig. 2, 3) (rothem und blauen Lakmus- Curcuma- und Bleipapier.)

i) Schränkchen mit einigen Werkzeugen, Hammer, Zange, Schraubenzieher, Bohrer, Korkzieher, Hornlöffel, Maßstab u. s. w. (Fig. 2, 11).

k) Wisch- und Handtücher (Fig. 2, 3).

l) 1 Schachtel Zündhölzer (Fig. 2, 3).

m) Verschiedene Reservegegenstände als Gummikappen, Nägel, Lampendocht u. s. w. (Fig. 2 unter 3).

n) Kleider- und Nagelbürste, Seife (Fig. 2, 2 und 5).

C. Kiste für die zur bakteriologischen Wasseruntersuchung nöthigen Apparate.

Diese Kiste (Fig. 6) ist etwas größer, wie die beiden vorher beschriebenen; die Höhe beträgt 40 cm, die Breite 49 cm, die Länge 54 cm. Es befinden sich in derselben:

a) 50 Doppelschalen aus Glas, 10 cm Durchmesser, 1,5 cm Höhe, in einem herausnehmbaren Kasten (Fig. 6, 1 und Fig. 7). Solche Schalen eignen sich zur Anlage von Kulturen auf der Reise ganz besonders, da man bei ihrer Benutzung weder den schweren Plattengußapparat noch Eis zur Kühlung braucht.

Die Schalen werden vor dem Einpacken sterilisirt, je drei derselben in Schreibpapier eingewickelt und in den beiden mit Filz ausgeschlagenen Abtheilungen des Kastens fest verpackt. Sie bleiben auf diese Weise keimfrei, wie ich mich bei jedesmaligem Ge-

Digitized by Google

brauch durch einige Kontrolproben überzeugt habe. Um auf der Rückreise die gereinigten, aber nicht sterilen Schalen schneller verpacken zu können, bediene ich mich eines breiten Tuchstreifens, der hin- und hergelegt die Flachseiten der Schalen umgiebt und vor gegenseitiger Berührung und Zerdrückung schützt.

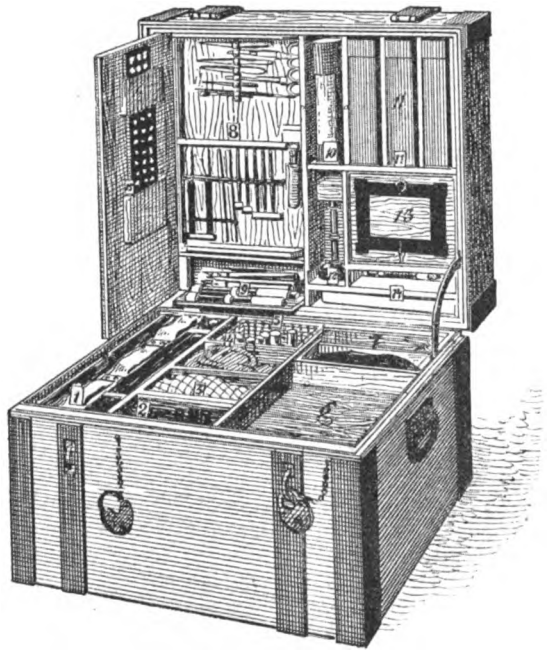


Fig. 6.

b) Die nöthige in Reagensgläser gefüllte Nährgelatine theils in dem

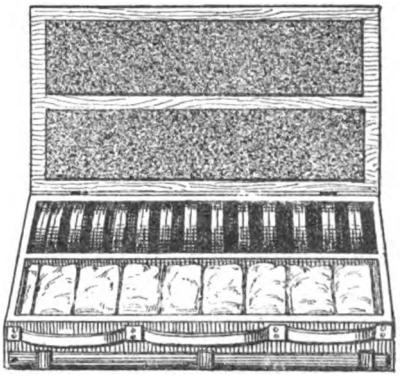


Fig. 7.

in einem Blechkasten stehenden Drahtkorb (Fig. 6, 5), theils in einem befilzten Raum (Fig. 6, 3) verpackt, in welch' letzterem als Deckel zugleich ein zusammengelegtes Wischtuch Platz hat.

c) Ein zusammenlegbarer, eiserner Vierfuß (Fig. 6, 14) für den viereckigen Blechkasten, welcher als Wasserbad zum Verflüssigen der Gelatine unter Anwendung des Drahtkorbes dient.

d) 16 Fläschchen mit je 50 ccm steriliſirtem, deſtillirtem Waſſer zur Herſtellung von beliebigen Verdünnungen ſehr unreiner Wäſſer, zu welchem Zwecke auch eine Anzahl steriler Röhrchen (Fig. 6, 2) vorhanden ist. Die Fläschchen sind mit durchbohrtem Gummistopfen versehen, deren Oeffnungen wieder mit Glasstäbchen verschlossen werden. Diese nach Art der Soxhlet'schen Flaschen für Kindermilch angenommene Vorrichtung erleichtert das Sterilisiren einer abgemessenen Wassermenge, wurde für die Zwecke der Wasseruntersuchung von dem früheren Leiter des hygienischen Laboratoriums im Gesundheitsamte Professor Dr. Renk eingeführt und hat sich gut bewährt.

e) Drei Büchsen mit je 30 sterilen je 1 ccm fassenden Pipetten (Fig. 6, 11).

f) Ein zusammenlegbares Stativ für 24 Reagensröhren (Fig. 6, 15).

g) Eine Anzahl Pincetten, Scheeren, Impfnadeln (Fig. 6, 8).

h) Ein Bunsenbrenner nebst Schlauch (Fig. 6, 12 und 13).

i) Eine Mensur; darin ein Fläschchen mit Sublimat in konzentrirter Form (Fig. 6, 10).

k) Ein innen mit Tuch ausgeschlagener Tragkasten (Fig. 6,6) für Doppelschalen

Digitized by Google

mit Gelatinekulturen, welcher erforderlich ist, sobald das Wachsthum angesetzter Kulturen nicht abgewartet, sondern weitere Entnahmen und Beobachtungen an anderen Orten vorgenommen werden müssen. Zu diesem Zweck ist der Kasten mit Handgriff und Schlössern versehen und kann auf solche Weise bequem und sicher transportirt werden.

l) Zwei Leuchter und zwei Lichte (Fig. 6, 6).

m) Schreibmaterial (Fig. 6, 9).

n) Zwei Zählapparate (Fig. 6, 7).

Das Wachsthum der Kulturen in Doppelschalen ist in Folge von Unebenheiten derselben häufig ungleichmäßig und macht das Zählen der Kolonien zu einem mühsamen und dabei unsicheren Geschäft. Dazu kommt die Unmöglichkeit, bei Lampenlicht ohne besondere Vorrichtung zu zählen, während solches auf der Reise zuweilen gerade sehr erwünscht ist. Um diesem Mangel abzuhelfen und die Zählung von dem subjektiven Ermessen der Person möglichst unabhängig zu machen, habe ich eigens für Doppelschalen einen Zählapparat (Fig. 8) konstruirt, der aus vier Haupttheilen, dem Stativ, dem Beleuchtungsspiegel, dem Zähltisch und der Lupe besteht auch leicht und vollständig zusammengelegt werden kann.

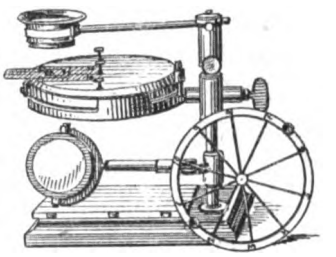


Fig. 8.

Das Stativ trägt an einem abschraubbaren Stabe die übrigen Theile und auf seiner eisernen Fußplatte noch eine solche von matt schwarzgebeiztem Holze, auf der sich beim Durchblick von oben die Kolonien besonders deutlich abheben. Der Beleuchtungsspiegel ist nach jeder Richtung beweglich und kann Tages- und Lampenlicht von unten genau auf die zu zählende Fläche werfen. Der Zähltisch besteht wieder aus mehreren Theilen. Ein am Stativ festgeschraubter Ring dient als Träger für einen ebensolchen leichteren, der rings herum mit einem Rand versehen, in ersterem horizontal drehbar und gerade so groß ist, um eine Schale aufzunehmen. Die Schale kommt in den letzterwähnten Ring umgekehrt, die Kulturseite nach oben, zu liegen. Am äußeren, festen Ring ist seitlich eine kleine Feder angebracht, welche beim Drehen des inneren Ringes und mithin der Schalen nach und nach in 10 gleichweit von einander abstehende, numerirte Einschnitte des letzteren einschnappt, bei einer ganzen Umdrehung also von jeder eingelegten Schale 10 Stellen unter das nachher zu erwähnende Zählfenster bringt.

Ueber dem drehbaren Theil befindet sich ein dritter Ring, der an einem am festen Ring eingeschraubten Stäbchen auf und ab, sowie seitlich hin und her beweglich ist und ein die ganze obere Schalenfläche abdeckendes, rundes Blech trägt. Letzteres hat nur an einer Seite einen Ausschnitt, über welchem in einer Führung ein schmales, mit einem quadratischen Fensterchen versehenes Blech bis zu einem Anschlagstift hin und her zu schieben ist. In das Fensterchen endlich lassen sich kleine Rähmchen einlegen, deren Lichtmaß genau 1 qcm bezw. 0,1 qcm beträgt; dieselben werden je nach der Dichtigkeit der zu zählenden Kolonien ausgewählt. Diese Rähmchen sind, wie bereits erwähnt, mit dem sie tragenden Blech verschiebbar, aber nur soweit, daß bei Außenstellung des Fensters die durch dasselbe zu zählende Fläche in der Nähe der Peripherie

Digitized by Google

der runden Schale, bei Innenstellung in der Nähe des Mittelpunktes derselben liegt. Genau über dem Fenster befindet sich die nach allen Richtungen bewegliche Zähllupe.

Die Zählung ist mit diesem, in der Beschreibung vielleicht etwas komplizirt scheinenden, thatsächlich aber einfachen Apparate genau und schnell zu machen. Das Zählfenster wird zunächst nach außen geschoben; man legt die Schale ein, stellt den Spiegel richtig ein, — der übrigens beim Verschieben des Fensters nicht jedesmal gedreht zu werden braucht, sondern auch das innere Quadrat erleuchtet, — und zählt die unter dem Ausschnitt sichtbar werdenden Kolonien. Man dreht nun den Schalenring, bis die Feder wieder einspringt, wodurch ein anderer Theil der Kultur unter das Gesichtsfeld kommt, und zählt so weiter, bis alle 10 Außenpunkte erledigt sind; sodann schiebt man das Fenster bis zum Anschlag nach Innen und wiederholt auch hier die Zählung in derselben Weise wie vorher.

In den meisten Fällen wird es genügen, außen und innen nur je fünf Stellen zu zählen, und man erhält dann bei jeder Schale die Keimzahl von 10 (andernfalls 20) genau fixirten und vom Ermessen des Beobachters ganz unabhängig aufgesuchten Flächen, aus welcher sich mit Leichtigkeit der Keimgehalt des untersuchten Wassers berechnen läßt.

Sollten nur sehr wenig Kolonien in einer Platte zur Entwicklung gekommen sein, so ist statt des, das Zählfenster tragenden Blechs der (in der Abbildung am Stativ angelehnte) Ring mit numerirter Sektorentheilung einzulegen, welcher die Zählung der Kolonien der ganzen Schale oder eines beliebigen Flächenabschnittes derselben ermöglicht.

Die Reiseausrüstung ist in der beschriebenen Form von mir im Gesundheitsamt und nicht von einer bestimmten Firma zusammengestellt, vielmehr wurden die einzelnen Theile nach meinen Angaben von verschiedenen Firmen und Handwerksmeistern angefertigt und bezogen.

Zum Schlusse kann ich nicht umhin, denjenigen, welche durch freundlichen Rath zur allmäligen Vervollkommnung der Einrichtung beigetragen haben, namentlich den Herren Professoren Dr. Wolffhügel und Renk, sowie Herrn Regierungsrath Dr. Ohlmüller meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Digitized by Google

Ueber die Unterscheidung der Streptokokken und über das Vorkommen derselben, insbesondere des Streptococcus conglomeratus, bei Scharlach.

Von

Dr. H. Kurth,

Königl. preuß. Stabsarzt, kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Hierzu Tafel XIV und XV.)

Die bisherigen Untersuchungen über das Vorkommen der Streptokokken bei Scharlach wie bei anderen Krankheitsprozessen sind stets auf die Schwierigkeit gestoßen, daß es weder durch die Beobachtung der Zellform noch durch Merkmale der Kulturen, noch auch durch Thierversuche gelang, zu entscheiden, welcher der beiden bisher beschriebenen Arten, dem aus Hautstückchen der Wanderrose gewonnenen Streptococcus erysipelatis Fehleisen, oder dem Eiterungsprozessen entstammenden Streptococcus pyogenes Rosenbach, sie zugetheilt werden sollten. Die verschiedenen Autoren haben je nach Maßgabe ihrer Ansicht über die Richtigkeit der Artmerkmale dieser beiden Streptokokken, die Streptokokken der Scharlachorgane bald der Gruppe des Streptococcus pyogenes, oder aber, sofern sie einen Unterschied zwischen diesem und dem Streptococcus erysipelatis nicht anerkannten, dieser gemeinsamen Gruppe zugetheilt. Jedenfalls sind die aus den Scharlachorganen gezüchteten Streptokokken bisher nicht als eine Art für sich bezeichnet.

Die Frage konnte aber nicht als abgeschlossen gelten, einmal, weil die Zweifel über die Artengleichheit der beiden Streptokokken fortbestanden und insbesondere, weil durch die in neuester Zeit von Behring mitgetheilte Untersuchungsmethode die Möglichkeit in Aussicht gestellt war, beide Arten schnell und sicher zu unterscheiden. Bei der Anlage des Planes meiner Arbeiten, die schon vor der Mittheilung Behring's begonnen sind, ist darauf Bedacht genommen, eine möglichst große Zahl von Streptokokken-Reinkulturen aus möglichst verschiedenen Krankheitsprozessen zusammenzutragen und dieselben auch nach anderen Merkmalen gemeinsam zu vergleichen. Dieses erschien nothwendig; denn die Widersprüche, welche in den Ergebnissen der bisherigen Versuche lagen, konnten auch so erklärt werden, daß die Streptokokkenkulturen, mit denen gearbeitet worden war, sich untereinander nicht gleichwerthig gewesen waren, daß z. B. der Streptococcus pyogenes des einen Autors eine andere Varietät, vielleicht sogar eine andere Art gewesen war als derjenige anderer Autoren. Durch Anlegung einer größeren Reihe von Kulturen bekannten Ursprungs und durch gemeinsamen Vergleich

Digitized by Google

aller dieser bei jedem einzelnen Versuchsabschnitt durfte man erhoffen, auch für die Erkennung der anderen Arten mehr Klarheit zu gewinnen. Daß eine solche größere Versuchsreihe bisher noch nicht unternommen worden ist, hat wohl seinen hauptsächlichen Grund in der Schwierigkeit der längere Zeit fortgesetzten Züchtung der Streptokokken.

Um die Versuche nicht allzuweit auszudehnen, konnten nur solche Merkmale zum Vergleich herangezogen werden, von denen sich bereits auf Grund der vorangegangenen Arbeiten mit Wahrscheinlichkeit annehmen ließ, daß sie Unterschiede zwischen den verschiedenen Kulturen erkennen lassen würden.

Es würde zu weit führen, hier alle die einschlägigen Litteraturangaben anzuführen. Der Stand der Frage ist durch die zusammenfassenden Berichte und Arbeiten im Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde von Escherich[1]), von Kahlden[2]), Bumm[3]), Eisenberg[4]), Bender[5]), Raskin[6]) genügend gekennzeichnet. Es mögen deßhalb nachstehende Bemerkungen hier Platz finden, welche zugleich zur Kennzeichnung des Standpunktes dienen, von dem ausgehend diese Arbeiten unternommen wurden.

Der Streptococcus des Erysipels ist als Art für sich zu betrachten.

Trotz aller bisher veröffentlichten andersmeinenden Versuchsergebnisse erscheint es zweckmäßig, den Streptococcus des Erysipels von den übrigen Arten, die wir, um möglichst im Zusammenhang mit der bisherigen Litteratur zu bleiben, vorläufig als Streptococcus pyogenes zusammenfassen wollen, als besondere Art abzutrennen. Die Gründe hierfür sind folgende.

Hand in Hand gehend mit den Ergebnissen der klinischen Forschung, welche immer wieder betont, daß bei zwei, sowohl im klinischen, wie im epidemiologischen Bilde so sehr verschiedenen Krankheiten, wie es die Rose und die fortschreitenden Eiterungen sind, auch 2 verschiedene Krankheitserreger vorhanden sein müssen, ist hier das Ergebniß der Impfungen am Menschen zu betrachten. Zu wiederholten Malen ist nachgewiesen, daß durch die Ueberimpfung der Erysipelkulturen auf die menschliche Haut typisches Erysipel entsteht. Der Gegenbeweis, daß der Streptococcus pyogenes beim Menschen kein Erysipel, sondern Eiterung erzeugt, ist meines Wissens in einwandsfreien Versuchen noch nicht gebracht, und es steht dieses auch wohl bei der schweren Verantwortlichkeit eines solchen Experimentes nicht zu erwarten. Zur weiteren Bestätigung der Artberechtigung des Erysipelstreptococcus möge angeführt werden, daß er in den angeführten Versuchen beim Menschen keine Eiterung erzeugte, abgesehen von dem Fall 6 von Fehleisen[7]), wo im Verlauf des Impferysipels ein Krebsknoten erweichte und eine „gelbe, eiterähnliche Flüssigkeit" enthielt.

---

[1]) Escherich, Th., Die im Blute und in den Organen Scharlachkranker gefundenen Mikroorganismen. Band 1. Seite 381 ff.

[2]) von Kahlden, Ueber das gegenwärtige Verhältniß der Bakteriologie zur Chirurgie, I. Eiter- und Abszeßbildung, Phlegmone. Band 1. Seite 625 ff.

[3]) Bumm, Die puerperale Wundinfection. Band 2. Seite 343 ff.

[4]) Eisenberg, Zur Aetiologie des Puerperalfiebers. Band 3. Seite 336.

[5]) Bender, M. Ueber den Erysipelcoccus Fehleisen. Band 4. Seite 10 ff.

[6]) Raskin, M. Klinisch experimentelle Untersuchungen über Sekundärinfektion bei Scharlach Band 5. Seite 433 ff.

[7]) Fehleisen, Die Aetiologie des Erysipels. 1883. Seite 29.

Digitized by Google

Was nun die große Zahl der anderweitigen experimentellen Untersuchungen in dieser Frage anlangt, so ergiebt sich daraus kein klares Bild.

Die Mehrzahl der diesbezüglichen Arbeiten ist deshalb nicht beweiskräftig, weil sich die Beweisführung in einem Circulus vitiosus bewegt. Die Autoren nehmen zum Theil die von den Entdeckern der beiden Streptokokkenarten fälschlich angegebenen morphologischen und Kulturunterschiede wie auch die der Thierexperimente als Maaßstab für die Erkennung eines beliebigen, bei anderen Krankheitsprozessen in ihre Hände gelangten Streptococcus an, und stellen nun nach den Ergebnissen der Versuche, welche sie mit dem selbstgezüchteten Streptococcus erzielen, weitere Gesichtspunkte auf.

Bei anderen Arbeiten wiederum, welche vorsichtiger angelegt waren und bei denen der Vergleich neugewonnener Arten mit schon vorhandenen Kulturen von Erysipel oder von Streptococcus pyogenes jedesmal experimentell vorgenommen wurde, werden ausführlichere Mittheilungen darüber vermißt, wie die Vergleichskulturen, insbesondere die Erysipelkulturen gewonnen waren. Auch hierin kann nicht streng genug zu Werke gegangen werden. So muß z. B. jede angebliche Kultur von Erysipelstreptokokken, welche aus den mit Serum gefüllten Epidermisblasen stammt, die sich so häufig bei der Rose über der befallenen Hautstrecke bilden, als zweifelhaft angesehen werden, denn nach unseren Untersuchungen wandern Streptokokken sehr bald und sehr häufig, in solche, ursprünglich mit klarem Serum gefüllte Blasen, wie z. B. Brandblasen, Druckblasen oder frische Pemphigusblasen ein. Auch Fehleisen hat schon in seiner Arbeit vor diesem Fehler gewarnt. Derselbe Einwand gilt natürlich erst recht für solche Kulturen, die aus Eiterungsprozessen bei Rose gewonnen sind. Nur eine durch Aussaat eines an der Oberfläche sorgfältig desinfizirten erysipelatösen Hautstückchens erhaltene Kultur kann als vollgiltig angesehen werden.

Nach Uebereinstimmung beinahe aller Autoren erscheint es zunächst ausgeschlossen, durch morphologische und durch Merkmale der Kulturen eine Unterscheidung der beiden Arten herbeizuführen. Es ist zweifellos, daß die diesbezüglichen Angaben der Entdecker der beiden Arten, Fehleisen und Rosenbach[1]), von denen jeder seinen Streptococcus von dem des andern unterscheiden zu können angab, unzutreffend sind.

Groß ist die Unsicherheit bei den mitgetheilten Thierversuchen.

Auch hier bedürfen die Angaben von Fehleisen und Rosenbach der Richtigstellung. Was zunächst die Versuche an Mäusen anlangt, so dürfen diese bei den nachfolgenden Betrachtungen außer Acht gelassen werden, denn nach allgemeiner Uebereinstimmung bringt bei Mäusen die subkutane Impfung mit dem Erysipelstreptococcus keine nennenswerthen Krankheitserscheinungen hervor. Freilich ist dieses auch bei einer Anzahl aus Eiter und bei andern Krankheitsprozessen gewonnenen Streptokokken der Fall. Es läßt sich demnach nur folgender Schluß ziehen: Ein Streptococcus, der bei Mäusen nach subkutaner Impfung Eiterung oder andere schwere Erkrankung hervorruft, kann der Streptococcus erysipelatis **nicht** sein.

Der nächste in Betracht kommende Vergleichspunkt sind die Impfungen am

[1]) Rosenbach, F. J., Mikroorganismen bei den Wundinfektionskrankheiten des Menschen.

Digitized by Google

Kaninchenohr. Fehleisens auf Versuche an 9 Kaninchen gestützte Angabe[1]), daß der Streptococcus des Erysipels daselbst niemals Eiterung, sondern nur eine wandernde Entzündung erzeuge, schließt sich Pawlowski[2]) an.

Von anderslautenden kommen zunächst die Versuche von Meierowitsch[3]) in Betracht, der aus 31 Fällen beim Menschen durch Aussaat von Hautstückchen Kulturen des Erysipelstreptococcus herstellte und damit an 83 Kaninchen Impfungen vornahm. Dabei entwickelte sich bei oberflächlichen Hautimpfungen eine charakteristische erysipelatöse Entzündung, während bei subkutanen Impfungen kein Erysipel, sondern Eiterung entstand. Ebenso erzeugte die Einbringung der Kulturen, in die tiefer liegenden Gewebe und in die Gelenke Eiterung, und bei Einbringung in die Bauchhöhle entstand eitrige Peritonitis. Bei Einspritzung in die Blutbahnen erfolgte der Tod nach 2—4 Tagen.

Hajeck[4]) arbeitete mit 3 aus verschiedenen Fällen gewonnenen Kulturen des Erysipel-Streptococcus. Bei oberflächlichen Impfungen am Kaninchenohr trat typisches Erysipel oder überhaupt keine Reaktion auf; dagegen kam bei 20 subcutanen Impfungen 2 mal Ausgang in Eiterbildung, vor. Wenn wir nun noch die Mittheilungen Löffler's[5]) hinzuziehen, welcher bei Eintragung von Kulturen des Erysipel-Streptococcus in die Blutbahn bei 3 Kaninchen zweimal eitrige Gelenkentzündungen entstehen sah, so müssen wir gestehen, daß das Vorkommen von Eiterungsprozessen, und zwar sogar am Kaninchenohr, bei Impfungen mit dem Erysipel-Streptococcus nicht geleugnet werden kann, wenngleich es nur die Ausnahme zu bilden scheint.

Eine sehr viel größere Mannigfaltigkeit tritt nun bei den entsprechenden Versuchen mit Streptokokken, welche aus anderen Krankheitsprozessen, zumeist bei Eiterungen, gewonnen waren, zu Tage. Es finden sich hier alle Uebergänge zwischen Angaben, welche bei Impfung am Kaninchenohr überhaupt keine Reaktion, oder aber erysipelatöse Entzündung oder endlich starke Schwellung, Eiterbildung und Absterben der Haut, oft mit tödtlichem Ausgang der Versuchsthiere wahrnahmen. Ein und dieselbe Kultur erwies sich dabei oft bei den verschiedenen Thieren von verschiedener Wirkung, indem sie bei einem eine wanderne Entzündung, beim anderen aber Eiterung erzeugte. Im Durchschnitt genommen rief der Streptococcus pyogenes meist heftige Schwellung mit Eiterbildung und nur ausnahmsweise einfache erysipelatöse Entzündung hervor.

Aus alledem ergiebt sich, daß durch Thierversuche bei einem Streptococcus von unbekannter Herkunft mit Sicherheit nicht dargethan werden kann, daß er der Streptococcus des Erysipels ist. Es kann dieses allerdings bei Vornahme einer großen Reihe

---

[1]) l. c. pg. 17 ff.

[2]) Pawlowski, Ueber die Mikroorganismen des Erysipels. (Berliner klinische Wochenschrift 1888. Nr. 13. pg. 255.)

[3]) Zur Aetiologie des Erysipels. (Doktordissertation.) St. Petersburg. (Nach dem Referat im Centralbl. für Bakt. u. Paras. Bd. III. pg. 406.)

[4]) Hajeck, Ueber das ätiologische Verhältniß zwischen Erysipel und Phlegmone. Vortrag in der K. K. Gesellschaft der Aerzte zu Wien, gehalten am 5. November 1886 (Deutsche med. Wochenschr. 1886. Nr. 47).

[5]) Löffler, Untersuchungen über die Bedeutung der Mikroorganismen für die Entstehung der Diphtherie beim Menschen, bei der Taube und beim Kalbe. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheits-Amte, Band II. pag. 458.

Digitized by Google

oberflächlicher Impfungen an Kaninchenohren mit großer Wahrscheinlichkeit dann geschlossen werden, wenn in der überwiegenden Mehrzahl eine einfache erysipelatöse Entzündung ohne nachfolgende Eiterbildung entstanden ist.

Es erübrigt hier noch, die histologischen Merkmale anzuführen, auf Grund deren Hajeck[1]) eine sichere Trennung des Streptococcus erysipelatis und des pyogenes vornehmen zu können glaubt. Darnach ist der Erysipel-Streptococcus vorwiegend in den Lymphgefäßen zu finden, während der Streptococcus pyogenes sich nicht auf diese beschränkt, sondern durch die Lymphgefäße hierdurch weit in die Gewebe hinein wandert.

Dieses Merkmal wird nur für die Erkennung des Streptococcus pyogenes mit einer gewissen Sicherheit benutzt werden können, nämlich in den schwerer verlaufenden Fällen. Bei allen geringfügigen Entzündungen, ohne Schwellung und ohne Eiterbildung, wird stets die Frage offen bleiben: „Liegt eine Infektion mit Streptococcus erysipelatis oder aber mit einem wenig virulenten oder auch infolge mangelhafter Empfänglichkeit des Versuchsthieres nur wenig in den Geweben zur Entfaltung gelangten Streptococcus pyogenes vor?"

Das bequemste und alle Zweifel schnell beseitigende Erkennungsmittel würde nun ohne Zweifel der von Behring[2]) angegebene Unterschied im Reduktionsvermögen gegenüber einem mit Lakmus vermengten Agar-Nährboden sein. Behring giebt an, daß nach seinen Untersuchungen der „Streptococcus erysipelatis viel weniger reduzirt, wie der Streptococcus pyogenes."[3]) Ich werde auf diesen Punkt ausführlicher zurückkommen; für jetzt möge nur soviel gesagt sein, daß ich nach meinen Untersuchungen die Angabe Behring's zwar bestätigen kann, aber nichtsdestoweniger weit davon entfernt bin, diese Thatsache, die sich auf zu wenig zahlreiche Versuche stützt, schon jetzt in allgemeiner Form behaupten zu wollen.

Blicken wir noch einmal auf die eben angeführte Reihe der einzelnen Merkmale zurück, so ergiebt sich, daß der sicherste Beweis für die Artberechtigung des Streptococcus erysipelatis nach den bisherigen Litteraturangaben immer noch die Impfungen am Menschen sind; einen weiteren Anhaltspunkt werden möglicherweise vergleichende Kulturen in Nähragar mit Zusatz reduzirbarer Farbstoffe wie Lakmus oder Indigschwefelsaures Natron ergeben. Mit großer Wahrscheinlichkeit wird ferner eine Reihe von Impfungen an Kaninchenohren und die histologische Untersuchung derselben zum Ziele führen.

Die erste Aufgabe aller weiteren Forschungen auf diesem Gebiet ist, eine möglichst große Anzahl von Kulturen zu sammeln, die aus verschiedenen Fällen stammen, und zu prüfen, in wie weit die Hauptmerkmale allen gemeinsam sind.

Die von mir angestellten experimentellen Untersuchungen, welche ja von vorneherein sich auf das Vorkommen der Streptokokken bei Scharlach erstreckten, woselbst

---

[1]) l. c.
[2]) Zur Aetiologie des Milzbrands, Zeitschrift für Hygiene Band VII. pg. 181 ff.
[3]) l. c. pg. 183.

Digitized by Google

nach Maßgabe der vorliegenden Litteraturangaben ein dem Streptococcus pyogenes zuzuzählender Streptococcus vorkommen sollte, stellen nun im Wesentlichen eine Erläuterung des **Artbegriffes** des **Streptococcus pyogenes** dar. Es hat sich bei ihnen gezeigt, daß durch umfangreiche vergleichende Untersuchungen es allerdings möglich ist, noch weitere Unterschiede herauszufinden, an denen die auf wenige Kulturen beschränkte Untersuchung achtlos vorbeigegangen war. Insbesondere gelang es auf diese Weise, eine neue, in vieler Hinsicht bemerkenswerthe Art abzugrenzen. Freilich entgeht auch diese nicht dem Schicksal, welches über der ganzen Gruppe der Streptokokken schwebt, daß sich ähnliche und Uebergangsformen zu der weitverbreiteten Form des Streptococcus pyogenes finden. Aber die einzelnen, lange Zeit fortgezüchteten Kulturen derselben halten mit solcher Zähigkeit ihre Eigenschaften fest, ebenso wie dieses auch bei den Uebergangsformen der Fall ist, daß dem Einwurf gegenüber: „Alle diese Streptokokkenkulturen sind nur Variationen einer und derselben Art" mit größerer Berechtigung behauptet werden kann: „Es giebt vielleicht eine sehr große Anzahl verschiedener Streptokokkenarten, welche zu unterscheiden uns mit den jetzigen Untersuchungsmethoden nur unvollkommen gelingt."

Der bisherige Stand der Kenntniße über den Artbegriff des Streptococcus pyogenes, und die anderen, in der Litteratur beschriebenen Streptokokkenarten.

Ueber den Artbegriff des Streptococcus pyogenes aus den vorliegenden Litteraturangaben sich ein klares Bild zu machen, ist sehr schwer. Die Merkmale, auf welche es ankommt, sind zum Theil in der oben gegebenen Schilderung des Artbegriffs des Streptococcus erysipelatis eingeschlossen. Wir haben gesehen, daß es unter Umständen möglich ist, sicher auszuschließen, daß der Streptococcus des Erysipels vorliegt. Mehr wird man meist nicht sagen können. Es wird in den meisten Fällen ein fruchtloses Bemühen sein, einen mit der Fähigkeit, Eiterung bei Thieren zu erzeugen, begabten Streptococcus unter eine der zahlreichen bisher beschriebenen Streptococcusarten einzureihen. Die Unterschiede fast aller dieser sind nur auf verschiedene Grade der Virulenz begründet. Abstufungen der Virulenz zur Erkennung von Arten zu verwerthen, erscheint aber sowohl nach allgemein bakteriologischen Erfahrungen, wie auch insbesondere nach meinen Untersuchungen an Streptokokken als ein mißliches Unterfangen. Es sind zwar auch morphologische und ferner Unterschiede des Wachsthums auf gewissen Nährböden angegeben, indeß ist hier fast überall der Vorwurf mangelhafter Beobachtung zu erheben. Bei einer Anzahl ist es von den Autoren selbst unentschieden gelassen, ob die beschriebene Art als eine neue oder nur als Abart des Streptococcus pyogenes aufzufassen sei. Das gilt z. B. für die von Flügge[1]) aufgestellten Arten.

Unter **den Merkmalen, welche bisher von den Autoren zur Kennzeichnung der von ihnen aufgefundenen Streptokokkenarten benutzt sind,** sind zunächst die Angaben über die mikroskopisch erkennbare Form der Streptokokkenzellen zu nennen. Indeß ist dieses Kennzeichen zur Unterscheidung nicht verwerthbar. Insonderheit gilt dies für

[1]) Flügge, Mikroorganismen 2. Aufl. 1886 pg. 155.

Digitized by Google

die bei der Beschreibung fast aller Streptokokken sich findende Angabe, daß gelegentlich größere Zellen, entweder eine einzelne im Verlauf einer Kette, oder auch ganze Ketten solcher größerer Zellen inmitten einer Kultur von durchschnittlich kleineren Zellen, auftreten. Auch nach meinen an zahlreichen Arten durchgeführten Untersuchungen kann ich dieses bestätigen. Welche Bedeutung diesen größeren Zellen, die mitunter sogar eine kreuzförmige Einschnürung, wie bei der beginnenden Zelltheilung von Micrococcus tetragenus, zeigen, zukommt, habe ich nicht durch besondere Versuche geprüft. Es ist nur vor der Auffassung zu warnen, daß sie den Anfang einer Zelltheilung nach der Querrichtung der Streptokokken hin bedeuten. Dafür habe ich niemals sicher beweisende Bilder gesehen.

Dasjenige Zeichen, welches nach meinen Untersuchungen am besten die Unterscheidung von Streptokokkenkulturen ermöglicht, nämlich die Merkmale der Bouillonkulturen, ist gar nicht oder nur sehr flüchtig berücksichtigt. Es wird nur hier und da berichtet, daß Trübung der Bouillon eintritt oder nicht, und wie lange sie anhält. Das Aussehen des Bodensatzes in den Reagensröhren wird als weißlich oder als weißflockig bezeichnet; es ist aber nirgends auf die Unterschiede, welche derselbe bieten kann, großes Gewicht gelegt, geschweige, daß auf Grund dessen eine Trennung von Arten vorgenommen wäre.

Zum makroskopischen Vergleich des Wachsthums auf festem Nährboden sind solche mit Gelatine und mit Agarzusatz benutzt. Hier ist den Angaben, welche bei bestimmten Streptokokkenarten kein Wachsthum auf der Oberfläche eintreten sahen und welche dieses als ein Erkennungszeichen der Art hinstellten, der Zweifel entgegenzusetzen, ob nicht die Oberfläche schon zu sehr eingetrocknet war. Es ist eine allen Streptokokken gemeinsame Eigenschaft, daß das Oberflächenwachsthum schon bei geringem Wasserverlust des Nährbodens dürftig wird. Derselbe Zweifel, ob nicht zu alte Nährgelatine benutzt sei, gilt auch für die Beobachtungen, welche in 3—4 Wochen alten Kulturen eine eigenthümliche „zähe" genannte Art der Verflüssigung im Stichkanal bemerkten, „wodurch schließlich der Gelatinecylinder sich in zwei Hälften spaltete". Diese Trennung der Nährgelatine in der Gegend des Stichkanals habe ich in älteren Kulturen von verschiedenen Streptokokken sehr oft eintreten sehen. (Wenn man ein mehrere Wochen altes, an der Oberfläche etwas eingetrocknetes Röhrchen mit Nährgelatine durch einen Stich impft, tritt bekanntlich oft das Auseinanderreißen der Gelatine sogleich oder im Verlaufe weniger Minuten ein.) Hier ist auch der ungenügenden Beobachtung der Temperatureinflüsse zu gedenken, die gerade für das Wachsthum der Streptokokken auf der Gelatine ein große Rolle spielen. Die Charakterisirung einer Streptokokkenart durch das Merkmal, daß sie „auf Nährgelatine nicht wächst" oder „langsam wächst", ist werthlos, solange nicht die Züchtungstemperatur genau angegeben wird. Mit dem schwankenden Begriff der Zimmertemperatur läßt sich in solchen Fällen nicht rechnen. Nach meinen Untersuchungen ist für verschiedene Kulturen der Streptokokken das zum Wachsthum auf Gelatine erforderliche Temperaturminimum verschieden, und diese Temperaturunterschiede liegen in der Breite der sogen. Zimmertemperatur.

Für Plattenkulturen gelten dieselben Bemerkungen, insonderheit auch die über das Oberflächenwachsthum. Sofern nicht ausreichende Vorkehrungen zur Verhinderung

Digitized by Google

der Verdunstung getroffen sind, bleibt dasselbe leicht ganz aus. Außerdem spielt hier für die Form der einzelnen Kolonien die Anzahl der ausgesäten Keime, wie auch die Menge des Zusatzes der gelatinirenden Substanz eine entscheidende Rolle. Je weniger zahlreich die Keime und je wasserreicher der Nährboden, um so ausgeprägter und mannigfaltiger sind die Formen der einzelnen Kolonien. Bei zahlreicher Aussaat in Agar entstehen fast nur die spindelförmigen Kolonien in der Tiefe, wie ja auch bei sehr vielen anderen Bakterienarten.

Alles zusammen genommen haben die bisherigen Beobachtungen auf festen Nährböden keine einwandfreien Unterscheidungsmerkmale gebracht.

Der Hauptstützpunkt für die Aufstellung der verschiedenen Streptokokkenarten sind, wie schon erwähnt, die Ergebnisse der Thierexperimente, insbesondere die Unterschiede in der Virulenz gewesen. Um darzuthun, welche Ungenauigkeiten sich auch hieraus ergeben, wird es am einfachsten sein, die einzelnen Arten mit denjenigen anderen Merkmalen, welche als einwandsfrei gelten können, aufzuzählen. Fast allen den nach dem Streptococcus pyogenes beschriebenen neuen Arten ist gemeinsam, daß sie eine größere Virulenz zeigen als der Streptococcus pyogenes. Freilich geht aus den Angaben Rosenbach's über den Streptococcus pyogenes zugleich hervor, daß schon den verschiedenen Kulturen desselben eine verschiedene Virulenz zukommt. [1])

Biondi [2]) beschreibt einen aus dem Speichel von 3 Kranken, und zwar einmal bei Angina phlegmonosa und 2 Mal bei primären Laryngerysipel isolirten Streptococcus, den er septopyaemicus nennt. Er selbst sagt darüber: [3]) „Dieser Streptococcus, verglichen mit dem des Erysipels, der Phlegmone, der puerperalen Metritis, läßt keine Unterschiede erkennen." Es ist deshalb nicht recht ersichtlich, weshalb er für denselben einen besonderen Namen gewählt hat. Die Angabe, daß „die geimpften Mäuse [4]) gewöhnlich starben," steht in direktem Gegensatz zu unseren bisherigen Erfahrungen über die Wirkung des Erysipelstreptococcus auf Mäuse; und das außerordentlich häufige Eingehen der mit dem Streptococcus septopyaemicus geimpften Kaninchen weist auf eine noch höhere Virulenz wie die der Rosenbach'schen Eiterstreptokokken hin.

Flügge [5]) führt in seinem Lehrbuch den von Löffler [6]) aus den inneren Organen bei Scharlach und den bei Diphtherie aus dem Tonsillengewebe gezüchteten Streptococcus als besondere Art, nämlich Streptococcus articulorum, auf. Da sich die Charakterisirung dieser Art in der Hauptsache darauf gründen würde, daß nach intravenöser Injection bei Kaninchen Gelenkeiterungen entstehen, die es Löffler aber sogar mit dem Streptococcus erysipelatis zu erzeugen gelang, so bleibt die Natur dieser Streptokokken einstweilen zweifelhaft.

[1]) l. c. pg. 26 ff. pg. 42 ff. pg. 108 ff.

[2]) Biondi, D. Die pathogenen Mikroorganismen des Speichels. Zeitschrift für Hygiene, Band II. 1887. pg. 255 ff.

[3]) l. c. pg. 227.

[4]) Dieselben waren übrigens nicht mit Reinkulturen, sondern mit dem streptokokkenhaltigen Speichel inficirt.

[5]) Flügge, C. Die Mikroorganismen, 2. Auflage 1886 pg. 153.

[6]) l. c. pg. 451 ff.

Digitized by Google

Der von Mannaberg[1]) bei 8 von 11 Fällen von Morbus Brightii im Harn, sowie auch in 3 von 6 untersuchten Fällen durch Kultur in der Niere nachgewiesene Streptococcus steht hinsichtlich seiner Virulenz dem Streptococcus Rosenbach's insofern gleich, als er bei subcutaner Einspritzung bei Kaninchen (und auch Hunden) nur Abszesse hervorrief. Bei letzteren erzeugte Einspritzung in die Blutbahn 8—14 Tage anhaltende Erscheinungen von Nierenentzündung. Er soll sich aber in 2 Punkten wesentlich von dem Streptococcus pyogenes unterscheiden, nämlich erstens in der Stichkultur auf Nährgelatine, wo nach 3—4 Wochen in langsamster Weise ein Trichter entsteht, als „Ausdruck einer Consumption der Nährgelatine", welche dabei aber nicht flüssig wird. Von diesem Trichter ausgehend, und auch in demselben, wachsen sodann feine haarpinselartige Excrescenzen büschelförmig in die Gelatine hinein. Zweitens trübt er die Pasteur'sche Bouillon in dichter, gleichmäßiger Wolke, welche auch nach wochenlangem Bestehen sich nicht ganz zu Boden setzt. Bestätigende Angaben über diesen Streptococcus Mannaberg's sind mir bisher nicht bekannt geworden. Ich selbst habe ähnliche Kulturen nicht gesehen.

Die nunmehr zu besprechenden Arten lassen sich wenigstens insofern besser klassifiziren, als sie gewissen Thierspecies gegenüber stets tödtlich wirkend sind; sie tödten sämmtlich Mäuse in wenigen Tagen, ein Theil derselben auch Kaninchen.

Unter diesen scheint sich zunächst der von Babes[2]) beschriebene noch durch andere Merkmale deutlich zu kennzeichnen. Derselbe fand sich bei einem an Lungengangrän nach Scharlach verstorbenen Kinde in der Lunge wie in sämmtlichen Organen. Er tödtet Mäuse und Kaninchen rasch unter septischen Symptomen und bildet im Blute oft dichte Gruppen. Er verflüssigt langsam die Nährgelatine und bildet an der Wand der währenddessen sich entwickelnden Vertiefung eine blattförmige, bräunliche Zeichnung. Hinsichtlich der, allerdings mit einem gewissen Zweifel aufzufassenden, Fähigkeit, die Gelatine langsam zu verflüssigen, reiht er sich dem von Mannaberg erwähnten an; ein weiterer Vergleich der beiden Arten ist aber nicht möglich, da Mannaberg keine Versuche an Mäusen veröffentlicht hat.

Die beiden, mit hoher Virulenz begabten, von Flügge[3]) angeführten Arten, der Streptococcus pyogenes malignus und septicus kennzeichnen sich so, daß der erstere auf Gelatine langsamer wächst als der gewöhnlich vorkommende Streptococcus pyogenes, und ferner Mäuse bei minimer Impfung in 3 bis 5 Tagen, Kaninchen aber bei Impfung am Ohre, nach Voraufgang einer 2 bis 3 tägigen Allgemeinerkrankung, nach 4 Tagen tödtet, während der Streptococcus septicus noch langsamer wächst, im Thierkörper weniger deutlich hervortretende Kettenbildung zeigt und Kaninchen nach Auftreten von Allgemeinerkrankung in 2 bis 3 Tagen, Mäuse ausnahmslos in 2 bis 3 Tagen tödtet. Dabei zeigt sich bei letzteren in den letzten 24 Stunden eine deutliche motorische und sensible Lähmung der hinteren Extremitäten.

---

[1]) Mannaberg, J. Zur Aetiologie des Morbus Brightii acutus (Centralblatt für klinische Medicin 1888. Nr. 30).

[2]) Babes, V. Ueber pathogene Bakterien des Kindesalters. Sitzung der Kgl. Gesellschaft der Aerzte in Budapest vom 26. Februar 1887. Wiener medic. Presse 1887, Nr. 10.

[3]) l. c. pg. 153 und 154.

Digitized by Google

(Nachschleppen der hinteren Extremitäten habe ich oft bei durch Streptococcus conglomeratus inficirten Mäusen, wo umfangreiche Eiterung an der Impfstelle auf dem Rücken oberhalb der Schwanzwurzel eingetreten war, am Tage vor dem Tode beobachtet. Es ist mir immer zweifelhaft geblieben, ob nicht lediglich dieser lokale Entzündungsprozeß das Symptom hervorgerufen habe.)

Es erübrigt nunmehr, die Befunde von Streptokokken bei der Drusekrankheit der Pferde zu besprechen. Diese letztere ist eine akute Entzündung der Schleimhaut der Nase und des oberen Theiles der Luftwege, die meist junge Thiere befällt. Dabei entstehen oft mehr oder minder umfangreiche Abszesse der benachbarten Lymphdrüsen und gelegentlich auch weitere Metastasen.

In dem Eiter dieser Abszesse und auch in dem Nasenschleim haben nun zuerst Schütz[1]), dann bald nachher ziemlich gleichzeitig Sand und Jensen[2]) und Pöls[3]) regelmäßig einen sehr virulenten Streptococcus, in den Abszessen meist in Reinkultur, isolirt. Er ist von sämmtlichen Autoren als eine besondere Art bezeichnet, von Schütz[4]) deswegen, weil er in Gelatine und Agar kein Wachsthum zeige. Die anderen Autoren sahen ihn auch in diesen Nährsubstraten wachsen, und zwar Pöls nur im Stich, während Sand und Jensen auch Oberflächenwachsthum feststellten. Sie erklärten aber den Streptococcus wegen des besonderen Fundortes doch als eine Art für sich. Was uns bei diesen Mittheilungen nun besonders interessirt, ist die beiläufig eingefügte Angabe von Sand und Jensen[5]) über die Art des Wachsthums dieser Streptokokken in Nährbouillon. Dieselben zeigen danach eine große Uebereinstimmung mit dem von mir neu beschriebenen Streptococcus conglomeratus. Auch in der Wirkung auf weiße Mäuse ist große Aehnlichkeit vorhanden. Beide tödten dieselben in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle in 3 bis 7 Tagen. Nur bei Vergleichung des Leichenbefundes der weißen Mäuse treten Unterschiede hervor.

Fassen wir nun die Gruppe dieser namentlich Mäusen gegenüber sehr virulenten Streptokokken — wobei der von Babes beschriebene aus den oben angeführten Gründen außer Acht bleiben soll — gemeinsam ins Auge, so ist es sehr wohl möglich, daß der Streptococcus pyogenes malignus, der septicus und der bei Druse gefundene eine und dieselbe Art darstellen. Wenn man die Virulenz als Erkennungszeichen annehmen will, kann man zwar für die ersteren beiden die sichere tödtliche Wirkung auf Kaninchen als Unterschied hervorheben; andere Zeichen finden sich aber nicht. Das Aussehen der Bouillonkulturen ist für die beiden erstgenannten nicht näher angegeben, sodaß also ein Vergleich nicht möglich ist.

Wenden wir uns nun zu der besonderen Frage dieser Untersuchungen und sehen, welche Streptokokken bisher bei Scharlachfällen gefunden sind.

---

[1]) Schütz. Der Streptococcus der Druse der Pferde. (Zeitschrift für Hygiene, Band III. pg. 427 ff.)

[2]) Sand, G. und Jensen, C. O. Die Aetiologie der Druse. (Deutsche Zeitschrift für Thiermedizin Bd. XIII Heft 6.)

[3]) Pöls, J. Die Mikrokokken der Druse der Pferde. (Coryza contagiosa equorum.) (Fortschritte der Medizin, Band VI, Nr. 1.)

[4]) l. c. pg. 464.

[5]) l. c. pg. 448.

Digitized by Google

Die ersten sicheren Kenntnisse über das Vorkommen von Streptokokken bei Scharlach verdanken wir den Untersuchungen Löfflers[1]). Neben dem mikroskopischen Nachweis von Haufen von Mikrokokken auf und in den oberflächlichen Theilen der Mandeln und der benachbarten Halsorgane und in den kleinsten Gefäßen der inneren Organe ergab sich durch die Gewinnung von Reinkulturen der letzteren, daß diese Mikrokokken zu den kettenbildenden gehörten. Löffler nahm auf Grund seiner Versuche mit denselben Anstand, sie als Streptococcus pyogenes oder aber erysipelatis, von denen beiden sie sich weder morphologisch noch in Kulturen, noch auch durch die Ergebnisse seiner Thierexperimente unterscheiden ließen, zu bezeichnen, und ließ die Frage offen, indem er als einziges Unterscheidungsmerkmal das nicht angängige Experiment der Verimpfung der Kulturen auf den Menschen zuließ. Ebensowenig gelang es ihm, für die aus den Membranen und inneren Organen bei Diphtherie gezüchteten Streptokokken besondere Unterschiede aufzufinden.

Sein Endergebniß war, daß die bei Scharlach und Diphtherie vorkommenden Streptokokken nur accidentelle Begleiter sind.

Die von Löffler reingezüchteten Streptokokken nehmen hinsichtlich ihrer Virulenz eine, wenn man so sagen darf, mittlere Stelle ein; sie tödten sowohl Mäuse wie Kaninchen in etwa der Hälfte der Fälle. Im Ganzen genommen übertreffen sie wohl in ihrer Giftwirknng auf den thierischen Körper den Streptococcus pyogenes der Rosenbach'schen Beschreibung um ein weniges.

Die von zahlreichen anderen Autoren bei Scharlach gemachten Streptokokkenbefunde bieten gegenüber den Untersuchungen Löffler's wenig Neues. Das Ergebniß kommt in keinem Falle über die Frage hinaus, ob Streptococcus pyogenes oder erysipelatis vorliege. Es möge zur Orientirung über diese Litteratur auf die Arbeiten von Escherich[2]) und die Einleitung der Raskin'schen[3]) Mittheilung hingewiesen werden. Auch die in jüngster Zeit veröffentlichten Untersuchungen von Beck[4]) an 52 Fällen von Diphtherie, wovon 4 mit Scharlach komplizirt waren, liefern für die Frage des Vorkommens der Streptokokken bei Scharlach keine neuen Gesichtspunkte. Vermittelst der Plattenkulturen stellte B. fest, daß fast in jedem Falle von Diphtherie in den Membranen des Rachens Streptokokken vorkommen. Thierversuche mit diesen ergaben sehr ungleiche Resultate; Kaninchen erkrankten meist vorübergehend; eines starb. Mäuse wurden gar nicht krankhaft affizirt.

Den Ausgangspunkt für unsere experimentellen Untersuchungen haben die von Raskin[5]) veröffentlichten Untersuchungen gegeben. Die Verfasserin hat 92 Fälle von Scharlach bakteriologisch untersucht, darunter befanden sich 31 Fälle mit ausgesprochenen Komplikationen. Bei diesen letzteren sind in 22 Fällen Streptokokken sowohl durch die

---

[1]) l. c.

[2]) l. c.

[3]) Raskin, M. Klinisch-experimentelle Untersuchungen über Sekundärinfektion bei Scharlach. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Band V. pg. 472.

[4]) Beck, M. Bakteriologische Untersuchungen über die Aetiologie der menschlichen Diphtherie. Zeitschrift für Hygiene, Band 8, pg. 434 ff.

[5]) l. c. pg. 433 ff.

Digitized by Google

direkte mikroskopische Untersuchung wie durch Anlegung von Kulturen gefunden worden. Sie kamen in Reinkultur im Eiter bei Lymphadenitis und Arthritis purulenta, sowie in den Anfangsstadien von Otitis purulenta vor.

In den Fällen, wo der Angabe nach ein Ausgang in Septicaemie und Pyaemie stattgefunden hatte, fanden sie sich theils allein, theils mit einigen anderen Bakterien vermengt, in den inneren Organen, namentlich in Leber, Milz und Nieren. Die Verf. faßt das Endergebniß ihrer Untersuchungen dahin zusammen, daß das häufige Vorkommen von Streptokokken bei Scharlach als eine Sekundärinfektion anzusehen sei, welche durch das Eindringen der Keime, zumeist von den Rachenorganen aus, bedingt ist. Uns interessirt hier besonders die Beschreibung, welche sie von den Streptokokken giebt. Sie hält dieselben für nahe verwandt oder gleich mit dem Streptococcus pyogenes. Als muthmaßlichen Unterschied führt sie[1]) „die geringe Tenacität der Scharlachstreptokokken" an. „Dieselben büßen viel schneller als alle anderen bekannten Arten ihre Lebensfähigkeit ein, wobei der Grad der Tenacität nicht nur von dem Nährboden, sondern auch von dem Material, aus dem die Streptokokken gezüchtet sind, abhängig ist". In Bouillon war die Lebensdauer am kürzesten, indem 2 mal nach 4 bezw. 5 Tagen die Weiterübertragung erfolglos blieb; in Agar erhielten sich Kulturen einen Monat, in Gelatine 2 Wochen lebendig. Aus der Beschreibung, welche sie über das Wachsthum dieser Streptokokken in Bouillon giebt[2]), ist die folgende Stelle hervorzuheben, woraus hervorgeht, daß die Verfasserin auch durch morphologische Zeichen ihre bei Scharlach gefundenen Streptokokken wiedererkennen zu können geglaubt hat. Sie drückt dieses folgendermaßen aus:

„Die Scharlachstreptokokken büßen in Bouillon sehr schnell ihre Lebensfähigkeit ein, der Niederschlag pflegt sich dann vom Boden beim Schütteln des Gläschens nicht mehr in Wolken, sondern in kleinen Flocken aufzulösen. Dies Zeichen scheint so konstant vorzukommen, daß ich stets schon beim bloßen Anblick der Kultur sagen konnte, ob sie lebensfähig sei oder nicht." Diese Beschreibung der abgestorbenen Streptokokkenkulturen in Bouillon hat große Aehnlichkeit mit der späterhin von mir zu gebenden über das Wachsthum des Streptococcus conglomeratus in Bouillon.

Die Virulenz dieser Streptokokken wurde nur an Kaninchen geprüft, mit sehr verschiedenem Ergebniß. Bei Impfung in Hautschnitte, bei Einspritzung in die Haut oder in die Ohrvenen erfolgte entweder keine Reaktion oder es kamen alle Uebergänge von einfacher schnell vorübergehender Röthung bis zur Absceßbildung und allgemeiner Infektion des Thieres mit tödtlichem Ausgang vor.

Alles zusammengenommen, sind bei den bisher bei Scharlach isolirten Streptokokken keine Unterschiede von schon bekannten Arten festgestellt. Zumeist sind sie als zum Streptococcus pyogenes zugehörig aufgefaßt worden.

[1]) l. c. pg. 472 u. 473.

[2]) l. c. pg. 472.

Digitized by Google

Die zur Unterscheidung von Streptokokken mit Vortheil verwerthbaren Merkmale.

Die im Kaiserlichen Gesundheits-Amte unter der Leitung des Herrn Regierungsrath Dr. Petri von Herrn Stabsarzt Dr. Schiller begonnenen und vom Verfasser weitergeführten Untersuchungen haben nun zu wesentlich anderen Ergebnissen geführt. Herrn Stabsarzt Dr. Schiller war es bereits im März 1889 gelungen, bei einem aus den inneren Organen einer Scharlachleiche gezüchteten Streptococcus festzustellen, daß die subkutane Verimpfung desselben auf weiße Mäuse in allen Fällen in einer Zeit von 2 bis 6 Tagen den tödtlichen Ausgang herbeiführte. Leider war eine Vergleichung der bei Aufnahme meiner Versuche schon abgestorbenen Kulturen mit den später von mir zu diesem Behufe gesammelten Arten nicht mehr möglich. Nach den von Herrn Stabsarzt Dr. Schiller schriftlich niedergelegten Versuchsergebnissen bildete der Streptococcus einen „fadenziehenden" Bodensatz in Bouillon. Es scheint demnach eine andere Art als der Streptococcus conglomeratus vorgelegen zu haben.

Um nun das Ergebniß der in größerem Maßstabe und unter vergleichender Hinzuziehung einer großen Reihe von Streptokokken verschiedenster Herkunft von mir fortgesetzten Versuche vorwegzunehmen, so hat sich erstens in einem erheblichen Prozentsatz der untersuchten Scharlachfälle der von mir zuerst im August 1890 gelegentlich der wissenschaftlichen Ausstellung des X. internationalen medizinischen Kongresses zu Berlin 1890 kurz beschriebene[1]) Streptococcus conglomeratus gefunden. In anderen Fällen, zum Theil auch mit ihm vergesellschaftet, haben sich andere, zum Theil den aus Eiterungsprozessen gewonnenen gleichende gefunden. Bis zu einem gewissen Grade wird es auch möglich sein, eine unterschiedliche Beschreibung dieser Kulturen zu geben, wenn es mir andererseits auch ferne liegt, dieselben als andere Arten zu bezeichnen. Sie kommen auch für diese Arbeit nur in zweiter Linie in Betracht. Sie mögen als der Hintergrund für das Bild des Streptococcus conglomeratus gelten. Der Abgrenzung dieser Art von den anderen gilt in erster Linie diese Veröffentlichung.

---

[1]) Verzeichniß der vom Kaiserl. Gesundheitsamte bei Gelegenheit des X. internationalen medizinischen Kongresses zu Berlin 1890 ausgestellten Gegenstände. Die damals gegebene kurze Kennzeichnung dieser Art lautete wie folgt:

Die Kennzeichen des Streptococcus conglomeratus sind folgende:

1. In frischen Bouillonkulturen im Brutschrank bildet er einen Satz von platten, rundlichen getrennten, sehr festen weißen Schüppchen oder auch eine einzige zusammenhängende, dem Boden des Röhrchens flach aufliegende Haut, welche beim leichten Drehen des Röhrchens emporwirbeln, ohne sich aufzulösen.

   Im Gegensatz hierzu zeigen sämmtliche andere Streptokokken einen mehr oder minder lockeren Bodensatz, welcher beim Drehen des Röhrchens entweder sich ganz auflöst oder schleimige Fäden emporsteigen läßt.

2. In gefärbten Deckglaspräparaten zeigt sich der Satz aus diesen frischen Bouillonkulturen als klumpige Haufen dicht zusammengelagerter Ketten, so daß, flüchtig betrachtet, der Eindruck eines Mikrokokkenhaufens gewonnen wird. Freie Ketten sind nur sehr vereinzelt zu sehen.

3. Der Streptococcus conglomeratus ist im Gegensatz zu den bisher bekannten Streptokokken für weiße Mäuse außerordentlich pathogen. Er tödtet junge, fast ausgewachsene Mäuse, schon bei subkutaner Impfung einer Oese des Satzes in die Rückenhaut fast ausnahmslos in 3 bis 6 Tagen (akutes Krankheitsbild). Gelegentlich kommt es aber auch zu einem chronischen Krankheitsprozeß, der sich besonders bei alten Mäusen bis zu drei Monaten hinziehen kann.

Digitized by Google

Unter den von mir bei diesen Vergleichen in Betracht gezogenen Merkmalen der Streptokokken nimmt das Verhalten in Nährbouillon die erste Stelle ein. Es hat sich herausgestellt, daß dasselbe als entscheidendes Merkmal für die Erkennung einiger Arten angesehen werden muß. Im Wesentlichen handelt es sich um das makroskopische Aussehen und das Gefüge des im Brütofen bei Körpertemperatur gewachsenen Bodensatzes. Die Merkmale der Bouillonkulturen sind, wie schon erwähnt, bisher von den meisten Autoren auffällig vernachlässigt; Fehleisen, Rosenbach und Flügge z. B. erwähnen in ihren Arbeiten über die Streptokokken dieselben überhaupt nicht. Der Grund hierfür liegt wohl darin, daß schon bei dem Herausnehmen der Röhrchen aus dem Brütofen durch das leicht eintretende Schütteln das erstentstandene Bild verwischt wird; es kommt hinzu, daß bei den Streptokokken die Menge des Satzes meist wenig reichlich ist, wodurch die Erkennung der Unterschiede noch mehr erschwert wird.

Um ganz sichere Ergebnisse in der Beobachtung zu erzielen, sind bei allen Vergleichsreihen, sowohl der Züchtung in Bouillon, wie auch in Nährgelatine und Nähragar, und beim Vergleich der reduzirenden Wirkung der Streptokokken auf die zugesetzten Farbstoffe (Lakmus und Indigschwefelsaures Natron) die sämmtlichen dazu benutzten Röhrchen mit dem betreffenden Nährboden jedesmal aus einem und demselben mit der betreffenden Mischung gefüllten Kolben abgefüllt und sodann zu gleicher Zeit geimpft und gleichzeitig beobachtet.

Der Nährboden war im Allgemeinen eine schwach alkalische Fleischbrühe, mit Zusatz von 1 Prozent Pepton und ½ Prozent Kochsalz. Die festen Nährböden enthielten außerdem 10 Prozent Gelatine, resp. 1½ Prozent Agar. Die Uebertragung der Streptokokken erfolgte mittelst einer Oese voll des vorher möglichst zertrümmerten Bodensatzes von Bouillonkulturen, welcher zu dem Zwecke in ein 2—3 mm weites Glasrohr eingefüllt war. Dieses letztere gelingt leicht, wenn man das (etwa 20 cm) lange Rohr nach Art einer Pipette bis zum Grunde der Nährbouillon, unter Verschluß der oberen Oeffnung durch den aufgelegten Finger, einführt und dann den aufgelegten Finger lüftet. Der Satz steigt dann sofort in die Röhre. Durch schnelles Hin- und Herdrehen einer Platinöse in der mit dem Satz gefüllten anderen Oeffnung wird eine genügende Trennung der Keime erreicht und zugleich die Oese mit dem Satz beladen. Ich beschreibe dieses Verfahren deshalb so ausführlich, weil es zugleich für die Herstellung von Färbepräparaten benutzt wurde, für welche es eine besondere Bedeutung hat. Wir werden später sehen, daß, Hand in Hand gehend mit den makroskopisch erkennbaren Unterschieden der Bouillonkulturen auch deutliche Verschiedenheiten der Bilder der zugehörigen Färbepräparate des Satzes sich zeigten, sofern die Untersuchung ganz gleichmäßig vorgenommen wurde. Zu diesem Behufe wurden, nach mehrmaligem Herumdrehen der Platinöse in dem mit Satz gefüllten Glasrohr, mittelst der Oese mehrere kleinste Tropfen auf das Deckgläschen möglichst vorsichtig d. h. ohne nun mehr weiter zu streichen und zu reiben, hinaufgebracht und bei 40° angetrocknet.

Es möge hier nun, um die Unterschiede möglichst klar hervortreten zu lassen, die Beschreibung einer Kultur des aus einem erysipelatösen Hautstückchen gezüchteten Streptococcus, den ich aus diesem Grunde als Streptococcus erysipelatis bezeichne, und einer solchen des von mir sogenannten Streptococcus conglomeratus, welcher in dem

Digitized by Google

(weiter unten zu besprechenden) Scharlachfall 1 aus der Milz durch Plattenaussaat gezüchtet war, einander gegenüber gestellt werden.

Die Beobachtung geschieht dabei so, daß das Röhrchen mit Nährbouillon, unter Vermeidung jeder heftigen Erschütterung, aus dem Brütofen entnommen und nun mit dem Boden gegen den Rücken der linken Hand aufgestützt, (so daß die Flüssigkeitsschicht völlig frei zu sehen ist), am oberen Ende des Röhrchens mit den Fingern der rechten Hand in langsame, aber stetig drehende Bewegung, entweder nach ein und derselben Richtung hin, oder auch in halber Drehung hin und her, versetzt wird. Sehr bald nimmt dann der Bodensatz diese Bewegung, die ganz allmählich auf ihn einwirkt, an, und es entstehen nun verschiedene Bilder, je nach Art der ausgesäten Kultur.

2 mal 24 Stunden nach der Impfung, um welche Zeit in der Bouillon eine genügend große Menge des Satzes sich gebildet hat, bietet sich beim Streptococcus erysipelatis folgendes Bild: Am Boden liegt, einem kleinen, eng verfilzten Flöckchen Watte vergleichbar, eine etwa linsengroße weißliche Masse. Die Konsistenz erscheint auf den ersten Blick als sehr locker, den bei leichtem Zittern der Hand schon nimmt der Satz eine leicht schwankende, am Boden sozusagen hin und her schwimmende Bewegung an. Indessen erscheint die Außenfläche keineswegs glatt; es ist überhaupt schwer, einen scharfen Rand an derselben zu entdecken, vielmehr erscheint das ganze Häufchen wie in einen Schleier gehüllt und geht so allmählich in die leicht trübe gewordene darüber liegende Flüssigkeit über. Werden nunmehr die langsam **hin- und herdrehenden** Bewegungen vorgenommen, so steigen sehr bald von dem Umkreis des rundlichen Haufens spitze, flammenförmige Fortsätze auf, die aber mit mehr oder minder breiter Grundfläche mit dem Satz zusammenhängend bleiben und nach einigen Minuten, wenn die Drehung aufhört, langsam wieder herunter sinken. Dreht man dagegen fort und fort in ein und derselben Richtung, so erhebt sich allmählich der ganze Satz und zieht sich dabei zu einem oder mehreren langen schleimigen Fäden aus, welche dasselbe Bild wie das Eiweiß eines ungekochten Hühnereies, wenn es in Wasser gegossen wird, darbieten. Die Fäden bleiben lange Zeit ruhig in der Flüssigkeit stehen und senken sich erst nach Stunden zu Boden. Schüttelt man aber stärker in drehender Bewegung, so löst sich der ganze Satz in wenigen Sekunden auseinander, und die Flüssigkeit erscheint nun gleichmäßig trübe, ohne daß darin irgend welche feinste Bröckel oder Körnchen zu entdecken wären. Eben dasselbe Bild in anderer Form entsteht, wenn der in die Glasröhre heraufgedrückte Satz, welcher auch hier zunächst als lockere Gallerte erscheint, durch Umdrehen der Platinöse aufgelöst wird; es sind dann auch bei genauestem Zusehen keine einzelnen Bestandtheile in der gleichmäßig getrübten, deutlich durchscheinenden Flüssigkeit zu finden.

Wird nun in der obenangegebenen Weise auch ein Färbepräparat hergestellt, oder auch ein kleiner Tropfen aus der Glasröhre unmittelbar mit aufgelegtem Deckgläschen unter das Mikroskop gebracht, so zeigen sich nur längere oder kürzere einzelne Ketten, von flach-wellenförmiger Biegung, wobei fast immer der Längendurchmesser der Wellen größer ist als der Höhendurchmesser. Hier und da sind wohl einige Ketten in einander verflochten, indeß bildet ein solches Verhalten die Ausnahme, und es ist

Digitized by Google

auch hier, ebenso wie in den (angetrockneten) Färbepräparaten, leicht, den Verlauf einer jeden Kette in dem Gewirr zu verfolgen.

Wird nun das völlig getrübte Röhrchen ruhig hingestellt und am nächsten Tage wieder untersucht, so tritt zwar ein ähnliches, aber oft nicht mehr so deutliches Bild des Satzes wie bei der ersten Beobachtung der frischgewachsenen Kultur zu Tage.

Dagegen sind die entsprechenden Verhältnisse beim Streptococcus conglomeratus folgendermaßen. Bei völlig ruhig gehaltenem Röhrchen stellt sich der Bodensatz zumeist als eine papierdünne, zusammenhängende, dem Boden anliegende, lederartige, weißgraue Haut dar, welche hier und da verdickte Stellen zeigt. Die Ränder und die Oberfläche heben sich überall in der Flüssigkeit ab, die fast ebenso klar wie in einem nicht geimpftem Röhrchen erscheint. Bei leichter Bewegung des Röhrchens bleibt dieselbe fest anliegend. Bei langsamer Drehung erhebt sie sich nach einigen Umdrehungen des Röhrchens meist als Ganzes. Sie knickt dabei aber oft schon hier und da ein oder faltet sich und bricht bald in mehrere Theile, die nun in der Flüssigkeit umhertreiben. Nach Aufhören der Bewegung senken sie sich in wenigen Minuten nieder. Es kommt aber auch vor, daß von Anbeginn an mehrere getrennte kleinere und dann auch meist etwas dickere Schüppchen, den Bruchstücken der eben beschriebenen Haut vergleichbar, am Boden liegen, und dann auch natürlich sich beim Drehen getrennt erheben. Bei heftigem Bewegen des Röhrchens entsteht zwar allmählich eine große Zahl kleinerer und kleinster Bröckel, aber es ist immer, auch nach lange fortgesetzten Zertrümmerungsversuchen, mit bloßem Auge möglich, die einzelnen zu erkennen. Der Anblick der bewegten Flocken ist wie der eines Schneetreibens im Kleinen. Auch bei dem im Glasrohr herausgehobenen Satz wird die Zerkleinerung mittelst der hin und hergedrehten Platinöse meist nicht weiter gefördert.

Die Betrachtung unter dem Mikroskop ergiebt verschiedene Bilder, je nachdem die Untersuchung an frischen in Flüssigkeit befindlichen oder an vorher angetrockneten Färbe-Präparaten vorgenommen wird. In beiden Fällen sind nur vereinzelt frei liegende Ketten von verschiedener Länge (bis über 100 gliedrig) zu sehen. Dieselben zeigen außerordentlich reiche Schlängelung. Dabei sind die Durchmesser der Höhe der Wellen meist viel größer als die der Länge der Wellen. In der überwiegenden Mehrzahl sind nur sehr große und dichte Haufen, entsprechend den mit bloßem Auge erkennbaren, zu sehen. Während es nun aber bei den in der Flüssigkeit frei umhertreibenden Haufen überall sofort gelingt, — besonders durch Drehen der Mikrometerschraube des Mikroskops — festzustellen, daß sich diese Haufen aus eben den erwähnten sehr geschlängelten Ketten zusammensetzen, ist dieses bei den Färbepräparaten oft unmöglich. Vielmehr entsteht bei diesen häufig das Bild eines Staphylokokkenhaufens. Nur hier und da tritt am Rande einmal eine kurze Kette hervor. Es scheint, als ob beim Antrocknen sich die Ketten innerhalb der Haufen noch viel enger an einander gelagert hätten. (S. Tafel XIV, Fig. 1—4).

Wird ein Röhrchen mit solchem stark zertrümmerten Satz ruhig stehen gelassen, so tritt eine Vereinigung der einzelnen Bröckel zu einer Haut meist nicht mehr ein. Größere Haufen bilden sich indeß meist wieder. War die Zertrümmerung im Beginn des Wachsthums der Kultur, etwa 24 Stunden nach der Impfung geschehen, und

Digitized by Google

wird das Röhrchen wieder bei Körpertemperatur gehalten, so kann sich aber auch nochmals eine zusammenhängende Haut zeigen. Offenbar wachsen in diesem Falle die einzelnen Häufchen von den Rändern her an einander.

Zur Erklärung dieser makroskopischen Unterschiede in der Bouillon bei den genannten beiden Streptokokkenarten, insbesondere beim Streptococcus conglomeratus, müssen mehrere Eigenschaften in Betracht gezogen werden.

Erstens ist dieses die ungleiche Art der Schlängelung der Ketten. Daß die reichliche Schlängelung eine den Ketten des Streptococcus conglomeratus wirklich eigenthümliche Eigenschaft ist, und nicht etwa durch das gegenseitige Verfilzen derselben entstanden ist, geht aus der Untersuchung der in den oberen Schichten der Bouillon bei beginnendem Wachsthum vereinzelt frei schwebenden und oft sogar anfangs eine leichte Trübung bedingenden Ketten unzweifelhaft hervor. Es ist nun zweifellos, daß solche stärker geschlängelte Ketten auch eher fest zusammenhängende Haufen bilden werden als weniger geschlängelte.

Inwieweit hierbei als zweiter Umstand eine größere Klebrigkeit der Membran der Zellen in Betracht kommt, ist nach meinen Versuchen nicht zu unterscheiden. Der Umstand, daß an Seidenfäden, die zu Versuchen über die Dauerfähigkeit des Streptococcus conglomeratus im eingetrockneten Zustande benutzt und in Bouillon übertragen waren, die Haufen desselben nach dem Auswachsen Monate lang wie die Schwämme an einem Apfelbaum festhaften, spricht zwar dafür, kann aber auch durch Hineinwachsen der Ketten in den Faden erklärt werden.

Das auffällig schnelle Niedersinken der emporwirbelnden Flocken scheint anzudeuten, daß den Ketten des Streptococcus conglomeratus ein höheres spezifisches Gewicht innewohnt. Ebenso ist wohl auch der Umstand zu deuten, daß nur so selten sich Ketten in der Flüssigkeit frei schwebend erhalten.

Leider — möchte man beinahe sagen — sind die beiden beschriebenen nun aber nicht die einzigen Wuchsformen, welche wir in der Bouillon antreffen. Die große Menge der bei anderen Prozessen als Scharlach von mir gefundenen Streptokokken steht zwar darin ziemlich übereinstimmend dem Bilde des Streptococcus erysipelatis nahe und ich habe in einer Anzahl von Abszessen, Phlegmonen, vereiterten Hautblasen, ferner im Belage der Mandeln bei Mandelentzündung und im Mundschleim bei Gesichtsrose, im Sputum und im Lungeninhalt bei Influenza niemals Wachsthum nach Art des Streptococcus conglomeratus gesehen; dagegen habe ich im Mandelbelage und aus den inneren Organen bei Scharlach in einigen Fällen eine geradezu verwirrende Menge verschiedener Wuchsformen getrennt und zwar finden sich darunter sowohl die eben erwähnten, wie auch solche, welche makroskopisch betrachtet, dem Bilde des Streptococcus conglomeratus nahe kommen. Indeß steht das Bild des Streptococcus conglomeratus inmitten aller dieser doch deutlich genug da, um so deutlicher, als diejenigen Arten, deren Satz in Bouillon Aehnlichkeit zeigt, sich doch in anderen Punkten von ihm unterscheiden.

Unter den in Bouillon anders wachsenden Arten ist zunächst eine Gruppe abzusondern, die ich als „die kurzen, starren Streptokokken" bezeichne. Diese unterscheiden sich von den Streptokokken des Erysipels und von dem Streptococcus pyogenes Rosen-

Digitized by Google

bach's auf den ersten Blick und sind auch in der Litteratur allgemein in diesem Sinne beschrieben. Hierher gehören wohl auch die als Micrococcus pyogenes tenuis[1]) und Diplococcus pneumoniae Fränkel-Weichselbaum[2]) beschriebenen Arten.

Es ist bemerkenswerth, daß dieselben zunächst den Streptokokken überhaupt nicht zugerechnet sind. Erst nachträglich ist betont worden, daß sie in Bouillon in wenn auch kurzen Kettenverbänden wachsen. Wenn nun auch vielleicht die Ausführungen Neumann's,[3]) welcher die beiden genannten als eine und dieselbe Art hinstellt, sich als richtig erweisen sollten, so ist doch nach meinen Untersuchungen kein Zweifel, daß gerade wie bei den unseren Arbeiten zu Grunde liegenden durchschnittlich sehr lange geschlängelte Kettenverbände bildenden Streptokokken die von Fall zu Fall durchgeführte sorgfältige Vergleichung mit den bisher beschriebenen eine Anzahl Unterarten erkennen läßt, so auch hier eine große Zahl von verschiedenen Organismen unter demselben Namen gehen.

Es liegt nicht im Plane dieser Arbeit, diesen Verschiedenheiten nachzuspüren. Die Unterschiede der genannten Streptokokken von den unsrigen sind deutlich genug. Wie angedeutet, bilden die ersteren kurze und gerade starre Ketten. Die Länge schwankt meist zwischen 2 und etwa 30 Gliedern. Das andere auffällige Merkmal, die Starrheit der Ketten, wird besonders dann für die Erkennung werthvoll, wenn die Ketten durchschnittlich lang sind. Das Wachsthum in der Nährbouillon ist nicht minder unterschiedlich: Bereits nach 24 Stunden Aufenthalt in Brütofen ist erhebliche Trübung vorhanden, sodaß die Flüssigkeit oft selbst nicht mehr durchscheint. Die Menge des dabei gebildeten Bodensatzes ist in den ersten 2 Tagen oft kaum linsengroß. Derselbe liegt an der tiefsten Stelle des Röhrchens, kreisrund mit scharf erkennbaren Rändern dem Glase dicht an, wie feinster Kalkstaub, der sich zu Boden gesenkt hat. Beim Drehen des Röhrchens löst er sich alsbald auf und verschwindet in der getrübten Flüssigkeit, um nach Verlauf einiger Stunden wiederzukehren. Hier fehlt also sowohl die schleimigfadenziehende wie auch die haufenbildende Fähigkeit. Die Trübung der Flüssigkeit hält verschieden lange Zeit, oft wochenlang an.

Innerhalb der Grenzen dieser Merkmale kommen nun schon Verschiedenheiten vor je nach der Dichtigkeit und Dauer der Trübung, der Menge des gebildeten Satzes, ferner in der durchschnittlichen Länge der Ketten, in der Form der Zellen, welche bald rundlich, bald queroval oder auch vorwiegend längsoval ist. Der Beobachtung der Zellform ist selbstredend die erforderliche Aufmerksamkeit zu schenken, denn Kettenverbände, in denen rundliche Zellformen nicht zu finden sind, gehören ja überhaupt nicht zur Gattung der Streptokokken. Ob der Diplococcus pneumoniae, welcher nach Angabe Weichselbaum's[4]) „meist von ovaler Form" ist, endgiltig den Streptokokken zuzurechnen ist, wage ich nach meinen Untersuchungen nicht zu entscheiden. Nicht minder sichere Unterschiede zeigen sich bei Vergleich nach den weiter unten zu erörternden Merkmalen der

[1]) Rosenbach l. c.

[2]) Weichselbaum, A. Zusammenfassender historischer Bericht über die Aetiologie der akuten Lungen- und Rippenfellentzündungen. Centralblatt für Bakteriol. und Paras. Band I, Seite 553 ff.

[3]) Neumann, H. Ist der Micrococcus pyogenes tenuis (Rosenbach) mit dem Pneumoniecoccus (Fränkel-Weichselbaum) identisch? Centralblatt für Bacteriol. und Paras. Band VII, Seite 177 ff.

[4]) l. c. pg. 588.

Digitized by Google

Lebensdauer in Kulturen und des zum Wachsthum erforderlichen Temperaturminimums. Diese letzteren sind von den Autoren bei der Beschreibung der Arten auch in Betracht gezogen, insbesondere für den Diplococcus pneumoniae, der bei Temperaturen unter 24°C. nicht wächst und fast stets nach 10 Tagen in Kulturen abgestorben ist. Nun habe ich aber Reinkulturen von ebensolchen kurzen, starren Streptokokken von den gleichen Wachsthumseigenschaften in Bouillon in Händen, deren Lebensdauer in Bouillon diejenige aller meiner Kulturen von Streptokokken noch übertrifft, und die gleichzeitig sich bei solchen Wärmegraden üppig vermehren, welche für das Wachsthum der anderen schon ungeeignet sind. Diese letzterwähnten Streptokokken, welche zugleich auch gegen Eintrocknen sehr widerstandsfähig und ferner oft außerordentlich virulent gegenüber weißen Mäusen sind, kommen besonders gern im Verein mit den anderen Streptokokken, z. B. im Belage der Mandeln, dann auch im Eiter von Abszessen, in der eitrigen Absonderung der entzündeten Bindehaut der Augen u. s. w. vor.

Auch in der Plattenkultur auf Agar unterscheiden sich die kurzen, geraden Streptokokken wesentlich von den langen geschlängelten. Während bei den oberflächlichen Kolonien der letzteren am Rande überall zierliche Schleifenbildung (schon bei 50facher Vergrößerung) zu sehen ist, erscheint der Rand der oberflächlichen Kolonien der erstgenannten ziemlich gleichförmig, nahezu glatt oder auch in radialer Richtung fein gestrichelt.

Die anderen Zwischenformen mögen als zu dem Bilde des Streptococcus erysipelatis gehörig betrachtet werden. Dies gilt auch für die bei Scharlachfällen gefundenen, von denen ich sagte, daß sie dem Streptococcus conglomeratus nahe kommen. Es ist besonders zu betonen, daß die verschiedenen größeren oder geringeren Abweichungen, welche sich bei den einzelnen Kulturen zeigten, bei den wiederholt vorgenommenen Umzüchtungen und Uebertragungen immer wieder in gleicher Deutlichkeit hervortraten. Allen diesen Zwischenformen ist ein viel lockereres Gefüge des Bodensatzes wie das des Streptococcus conglomeratus eigenthümlich. Dieses tritt immer in den mikroskopischen Färbepräparaten deutlich zu Tage. Eine Aehnlichkeit mit dem letzteren tritt nur bei der makroskopischen Betrachtung des Bodensatzes hervor. Bei einer aus der Leber des Scharlachfalles 12 gewonnenen Kultur, welche ich für diese Verhältnisse als Muster hinstellen möchte, erscheint derselbe als feste weiße Gallerte, die beim Drehen des Röhrchens nur sehr undeutlich fadenziehende Eigenschaften zeigt. Ferner gelingt es nur unvollständig, den Bodensatz durch Schütteln zu zertrümmern; es tritt zwar erhebliche Trübung der Flüssigkeit ein, indeß bleiben vielfach kleinere Bröckel übrig. In den mikroskopischen Färbepräparaten finden sich nun zwar dementsprechend auch größere Haufen; indeß von viel lockerem Zusammenhang. Der Verlauf der einzelnen Ketten innerhalb des Haufens ist an vielen Stellen deutlich zu erkennen und außerdem enthält das Präparat vorwiegend freiliegende einzelne Ketten. Daß es sich hier nicht um eine Spielart des Streptococcus conglomeratus handelt, konnte durch die Feststellung ebenso großer Unterschiede in anderen Versuchsreihen gezeigt werden. Von diesen erwähne ich in erster Linie, daß das zum Wachsthum erforderliche Temperaturminimum um mindestens 2—3°C. niedriger liegt, wie das des Streptococcus conglo-

Digitized by Google

meratus, daß er in Bouillon länger lebensfähig bleibt und daß er gegenüber weißen Mäusen, welche der Impfung mit Streptococcus conglomeratus fast ausnahmslos erliegen, nicht virulent ist.

Während ich nun zwischen der ebengenannten Form, deren Wachsthum in Bouillon ich als schleimig-flockig bezeichnen möchte, und dem echten Streptococcus conglomeratus weitere Zwischenformen nicht gefunden habe, steht zwischen ihr und dem Streptococcus erysipelatis eine solch große Reihe aller möglichen Uebergänge, daß eine weitere Trennung derselben nach den angegebenen Merkmalen des Wachsthums in der Bouillon in der Beschreibung nicht mehr sicher möglich ist, wenn auch beim gleichzeitig vorgenommenen Vergleich in einer größeren Versuchsreihe die eine Kultur sich von der anderen, dem Auge sichtbar, abhebt. Da ich hier nur Worte wie „größere oder geringere Fähigkeit, Fäden zu ziehen oder kleinste Flocken zu bilden" gebrauchen könnte, wodurch doch kein deutliches Bild entsteht, werde ich in den weiter unten zu gebenden Besprechungen der Kulturen davon absehen. Das noch bei Vergleichen in Betracht kommende Merkmal der Menge des gebildeten Satzes darf nach meinen Erfahrungen nicht mehr als sicher gelten, denn dasselbe wechselt bei einer und derselben Kultur, ohne daß immer ein Grund hierfür gefunden werden könnte. Im Allgemeinen ist die Menge des gebildeten Satzes bei einer und derselben Kultur um so geringer, je näher dieselbe bei der Uebertragung auf neuen Nährboden dem Absterben war. Nur in 2 Fällen sind mir in der Vergleichsreihe Kulturen durch die Menge des gebildeten Satzes aufgefallen. Es betrifft dies die vom Kgl. sächsischen Assistenzarzt 1. Cl. Dr. Friedrich bei 2 Fällen von Influenza reingezüchteten und beschriebenen[1]) Streptokokken. Bei diesen beiden hat seit Anbeginn der Beobachtung bis zum heutigen Tage, das ist ein mehr als 12 Monate langer Zeitraum, die Menge des gebildeten Satzes etwa doppelt soviel wie bei der nächst-üppigwachsenden Kultur, welche aus Mandelbelag bei Scharlach stammte, und dreimal soviel wie bei dem Streptococcus erysipelatis, betragen. Andere besondere Merkmale habe ich an denselben aber nicht entdecken können.

Die Unterschiede des Wachsthums in Bouillon treten um so deutlicher hervor, je längere Zeit nach der Impfung verstrichen ist. In den ersten zwei Tagen, wenn noch keine genügend reichliche Menge des Satzes sich gebildet hat und das Wachsthum in den oberen Schichten der Flüssigkeit noch sehr lebhaft vor sich geht, ist sogar die Unterscheidung einander nahestehender Formen, z. B. des Streptococcus conglomeratus und der schleimigflockig wachsenden, nicht immer mit Sicherheit möglich. Auch spielt die Art der Bouillon eine große Rolle. Bei den zu verschiedenen Zeiten hergestellten Mengen von Nährbouillon haben sich, trotz gleicher Art der Zubereitung, im Wachsthum der Streptokokken Unterschiede bemerkbar gemacht, welche nur auf Verschiedenheiten des zur Bereitung der Brühe verwendeten Fleisches bezogen werden können, und zwar auf Unterschiede im Leimgehalt desselben, je nach dem Alter des Thieres, von welchem das Fleisch stammte. Bouillon mit hohem Leimgehalt, welche bei 6—8° bereits gallertig wird, ist zu diesen Unterscheidungen ebenso wenig

[1]) Friedrich, P. Untersuchungen über Influenza. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt Band 6. Seite 254 ff.

brauchbar, wie die im Brütofen verflüssigte Nährgelatine. In beiden Fällen wird das Gefüge des Bodensatzes lockerer und zwar besonders bei dem Streptococcus conglomeratus. Es ist deshalb längeres Auskochen des Fleisches bei der Herstellung der Bouillon zu vermeiden.

Alles zusammengenommen, lassen sich 3 verschiedene Arten des Wachsthums der Streptokokken in Nährbouillon, insbesondere der Form des Satzes, unterscheiden, nämlich

1) die getrennte, oder locker zusammenhängende,
2) die schleimige, fadenziehende und
2a) die schleimig-flockige,
3) die haut-, schuppen- oder bröckelförmige.

Diesen entsprechen in den mikroskopischen Färbepräparaten der Ketten des Bodensatzes:

1) die weniggliedrige, nicht geschlängelte und nicht verfilzte,
2) die reichgliedrige, mäßig geschlängelte, meist nicht verfilzte, (s. Tafel XIV, Fig. 5)
2a) die reichgliedrige, mäßig geschlängelte, locker verfilzte, mit Bildung lockerer Haufen,
3) die reichgliedrige, sehr geschlängelte, dicht verfilzte mit Bildung zusammengeklebter Haufen bei fast völligem Fehlen freiliegender einzelner Ketten, (s. Tafel XIV, Fig. 1 und 2).

In der Form des Wachsthums auf den festen Nährböden, Nährgelatine, Nähragar und erstarrtes Blutserum finden sich zwischen allen den erwähnten Formen, die sich in Bouillon so sicher immer wiedererkennen lassen, keine bestimmten Unterschiede, außer denen, welche sich aus der jeweilig gebildeten Menge der Kultur ergeben. Dieses Merkmal soll selbstredend auch hier keineswegs als ein entscheidendes angesehen werden. Die Beobachtung desselben beschränkt sich überhaupt im Wesentlichen auf die Menge des Oberflächenwachsthums, d. i. der Dichtigkeit und Breite der im Impfstrich aufgegangenen Streptokokkenkultur, denn im Impfstich ist, sofern nicht der Gallertzusatz so schwach gewählt wurde, daß eine halbflüssige Masse entsteht (z. B. 1—2% Gelatine oder 0,5% Agarzusatz) überhaupt keine Gelegenheit zu einem Wachsthum über die Grenzen des durch den Impfstich im Innern des festen Nährbodens künstlich geschaffenen Flächenraumes hinaus. Aber selbst für den ersteren Fall wohnt den Streptokokken immer nur eine sehr geringe Fähigkeit, in den festen Nährboden einzudringen, bei und ich habe auch darin, allerdings nur bei einer Vergleichsreihe weniger Kulturen in 2prozentiger Gelatine, keine Unterschiede gefunden.

Für das Wachsthum in der Tiefe bei Plattenkulturen gilt das auf Seite 395 u. 396 gesagte. Im Bilde der oberflächlichen Kolonien unterscheidet sich auf den Agarplatten der Streptococcus conglomeratus vielleicht insofern von den anderen, besonders bei Vergleich dünnbesäter Platten, als dieselben dem bloßen Auge undurchsichtiger und etwas erhabener erscheinen, und bei der mikroskopischen Betrachtung die am Rande der Kolonieen vorspringenden Kettenschleifen weniger weit über den Rand hinausragen. Diese Merkmale erklären sich auch aus seiner Eigenschaft, in engem Verbande zu wachsen.

Nach mehrwöchentlichem Wachsthum in Nährgelatine nimmt der Impfstich beson-

Digitized by Google

ders in seiner unteren Hälfte eine deutliche Braunfärbung an. Bei der Kultur Nr. 8 zeigt sich die Braunfärbung schon im Verlauf einer Woche, auch im Impfstich der Agarröhrchen.

Die Züchtung auf der Nährgelatine hat sich noch bei Anlage einer anderen Vergleichsreihe, nämlich bei der Untersuchung des zum Wachsthum erforderlichen Temperaturminimums, als zweckmäßig erwiesen. Diese weiter unten zu erörternden und durch eine Tabelle erläuterten Versuche haben einen weiteren Beweis gebracht, daß die im Bilde der Bouillonkultur sich unterscheidenden Arten auch anderweitig verschieden sind und daß es sich nicht etwa in jedem Falle um eine nebensächliche Wachsthumserscheinung einer Spielart handelt. Es hat sich ergeben, daß das Temperaturminimum für das Wachsthum des Streptococcus conglomeratus um mehrere Grade höher liegt wie das der anderen Streptokokken. Dieser Unterschied tritt gegenüber fast allen den in Bouillon „schleimig-flockig" oder fadenziehend wachsenden Streptokokken scharf hervor. Während diese bei 16—17° schon nach 2—3 Tagen deutliches Wachsthum auf der Gelatine zeigten, war nach 6 Tagen bei den Kulturen des Streptococcus conglomeratus noch keine Vermehrung erkennbar. Die einzige schleimig-fadenziehende Kultur, welche bei 21° im Gegensatz zum Streptococcus conglomeratus, sich noch nicht vermehrt, wird an anderer Stelle (Scharlachfall 8) besprochen werden.

Da in der Litteratur und auch nach meinen Versuchen bisher von einem Schwanken des zum Wachsthum erforderlichen Temperaturminimums bei einer und derselben Kultur nichts bekannt geworden ist, stehe ich nicht an, dieses als zweites sicheres Erkennungsmerkmal des Streptococcus conglomeratus hinzustellen.

Ein weiteres Vergleichsmerkmal, die Lebensdauer der Streptokokken in Bouillonkulturen, muß in Zusammenhang mit der allgemeineren Frage „Welche Umstände bedingen das frühere oder spätere Absterben der Streptokokken in den Kulturen?" betrachtet werden. Im Allgemeinen ist für dieselben nach meinen Untersuchungen der Zutritt des Sauerstoffs der Luft als die lebenszerstörende Kraft anzusehen. Die Angaben in der Litteratur haben diesen letzteren Umstand bisher gar nicht berührt. Nach allgemeiner Erfahrung entsprechen die Verhältnisse des Wachsthums im Stich der Züchtung bei Luftabschluß, und zwar bei der Gelatine in höherem Grade als beim Agar, weil bei ersterer der durch den Einstich geschaffene Kanal wieder verklebt, während dieses beim Agar wenig oder gar nicht der Fall ist. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, denn es gelingt fast stets, in den bewachsenen Stichkanal eines Agarröhrchens die Platinöse hineinzuführen, während dieses bei der Gelatine meist schon gleich nach dem ersten Einstich nicht mehr möglich ist. Dagegen ist bei dem Oberflächenwachsthum und der Züchtung in flüssigen Nährböden der Zutritt des Sauerstoffs fast unbehindert. Um die Austrocknung, welche bei dem Oberflächenwachsthum als zweite Schädlichkeit einwirkt, zu vermeiden, habe ich zu den diesbezüglichen vergleichenden Untersuchungen Nährbouillon benutzt. Die genauere Fragestellung war also folgende: „Zeigen sich bei den verschiedenen Streptokokkenkulturen in flüssigem Nährboden Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit gegenüber der Einwirkung der Luft?" Durch vorläufige Versuche hatte ich mich überzeugt, daß bei Züchtung in Wasserstoffgas die Lebensfähigkeit in Bouillon viele Monate erhalten bleibt.

Digitized by Google

Die bisherigen Ergebnisse dieser Untersuchung lassen dieselbe gleichfalls als ein brauchbares Vergleichsmerkmal für die Erkennung gewisser Streptokokkenkulturen erkennen. Während eine Anzahl mehrere Monate lang überlebend bleibt, sind andere nach 10 bis 20 Tagen nicht mehr überimpfbar. Zu den letzteren gehört der Streptococcus conglomeratus. Freilich läßt sich hier nicht bis auf den Tag genau die Grenze der Lebensdauer angeben.

Das bisher bei der Beschreibung der Streptokokken von den Autoren mit besonderer Vorliebe benutzte Merkmal der Virulenz ist auch von mir in einer größeren Vergleichsreihe in Betracht gezogen. Um den an anderer Stelle erörterten Schwierigkeiten und Unsicherheiten möglichst zu entgehen und ein untrügliches, gemeinsames Vergleichsmerkmal zu erhalten, habe ich die Versuche nur an einer Thierart, nämlich weißen Mäusen, einheitlich durchgeführt. Ich wählte dieselben in der Erwägung, daß es hierbei von vorneherein sicher sein würde, den Streptococcus des Erysipeles, der ja nach allgemeiner Erfahrung und auch nach meinen Versuchsergebnissen, Mäuse nicht erkranken macht, auszuschließen. Die Wahl gerade dieser Versuchsthiere erwies sich nun bald im Verlaufe der Versuche noch aus anderen Gründen als zweckdienlich. Wie schon erwähnt, hatte sich der von Dr. Schiller in einem Scharlachfalle gezüchtete Streptococcus als außerordentlich pathogen für weiße Mäuse gezeigt. Auch bei meinen Arbeiten gelang es mir alsbald eine Anzahl von Kulturen des Streptococcus conglomeratus zu gewinnen, welche, mit kleinen Unterschieden in der Wirkung, Mäuse fast immer tödteten. Gerade diese höchste Stufe der Virulenz, die Herbeiführung des Todes des Versuchsthieres in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, darf wohl unter allen den mannigfaltigen Zeichen, welche die Erkrankung eines Versuchsthieres sonst noch bieten mag, als das unzweideutigste und bei vergleichenden Untersuchungen am sichersten zu verwerthende hingestellt werden. Freilich muß hinzukommen, daß die Frist, binnen welcher der Tod eintritt, wiederum in der Mehrzahl der Fälle die gleiche ist, und ferner, daß auch das Krankheitsbild und der Befund nach dem Tode keine zu großen Verschiedenheiten bieten. Von den 5 einzelnen Kulturen des Streptococcus conglomeratus, welche ich bei 4 Scharlachfällen erhalten habe, zeigen 4 aus ebenso vielen Krankheitsfällen gewonnene allerdings übereinstimmend das Merkmal, daß sie weiße Mäuse in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle tödten. Aber in den weiter hierbei in Betracht kommenden Fragen hört die Uebereinstimmung zum Theil auf; es tritt wiederum die dem Verhältniß der Streptokokken zum Thierkörper anhaftende Mannigfaltigkeit der Erscheinungen zu Tage. Von diesen 4 Kulturen tödteten drei die weißen Mäuse in fast allen Fällen, und zwar eine in 2—3 Tagen, zwei in 3—5 Tagen. Die vierte Kultur, welche in einer allerdings erheblich größeren Anzahl von Thierversuchen geprüft ist, tödtet nicht ausnahmslos, wenn auch in der Mehrzahl der Fälle. Sie tödtet etwa die Hälfte der überhaupt erliegenden Thiere in 3 bis 5 Tagen; der Rest aber stirbt erst nach längerer Krankheit, die sich bis zu 7 Monaten hinziehen kann! Sind nun schon diese Thatsachen geeignet, Zweifel an der Zulässigkeit des Merkmals der höchsten Virulenz für die Erkennung des Streptococcus conglomeratus hervorzurufen, so wird dasselbe vollends durch die Berücksichtigung der letzten Kultur hinfällig gemacht. Diese ist bei demselben Falle und unter denselben

Digitized by Google

Verhältnissen wie die aus einem Abszeß stammende virulenteste, in 2—3 Tagen stets tödtende Kultur gewonnen. Sie stammt aus dem Eiter eines 10 Tage später geöffneten Abszesses und erweist sich weißen Mäusen gegenüber als gänzlich wirkungslos.

Alles dieses zusammengenommen, und bis zur besseren Klärung dieser Fragen durch weitere Versuche, muß ich den Schluß ziehen, daß selbst das Merkmal tödtlicher Wirkung auf weiße Mäuse nur bedingungsweise zur Erkennung des Streptococcus conglomeratus zu verwerthen ist, und auch sonst als ein Hauptmerkmal bei der Vergleichung von Streptokokken nicht angesehen werden kann.

Die mit meinen anderen Streptokokkenkulturen an den Mäusen gewonnenen Versuchsergebnisse heben sich in der Mehrzahl deutlich von den soeben beschriebenen ab. Tödtliche Wirkung habe ich noch bei 3 anders wachsenden Kulturen und zwar bei 2 derselben stets, bei der dritten aber nur ausnahmsweise festgestellt. Ich füge hier hinzu, daß ich die Infektion jedesmal ebenso wie bei den Versuchen mit dem Streptococcus conglomeratus vorgenommen habe, nämlich durch Einbringen geringer Mengen von Streptokokken in eine oberhalb der Schwanzwurzel durch Einstechen einer spitzen Scheere angelegte, 1 bis 2 cm tiefe Hauttasche. In die Tiefe dieser offen gehaltenen Tasche wurde mittelst eines Capillarröhrchens eine kleine Menge des in ein Glasröhrchen heraufgedrückten Satzes einer Bouillonkultur eingebracht und darnach die feine Einstichwunde durch Collodium verschlossen. Nur bei dieser Art der subkutanen Infektion treten die Unterschiede in der Virulenz der Streptokokken sicher hervor. Bei allen gröberen Eingriffen, wie Injektion von $^1/_2$ ccm und mehr unter die Haut oder gar bei Einbringung in die Bauchhöhle erfolgt der Tod der Mäuse auch durch viele andere Streptokokkenarten. Dieses ist schon aus anderen Litteraturangaben bekannt. Die Dauer der Beobachtung der geimpften Thiere betrug auch in den Fällen, wo sich keinerlei krankhafte Veränderungen gezeigt hatten, mindestens 2 Monate. Die Mehrzahl der anderen, besonders die schleimig-flockig in Bouillon wachsenden, rufen an der Impfstelle nur vorübergehend Eiterung hervor oder beeinflussen die Mäuse überhaupt nicht krankhaft.

Naturgemäß drängt sich hier auch der Vergleich mit den oben erwähnten, weiße Mäuse in der Mehrzahl der Fälle tödtenden Arten auf, dem Streptococcus, welcher von Babes bei Lungengangrän nach Scharlach gefunden ist, dem Streptococcus pyogenes malignus und septicus von Flügge und dem bei der Druse der Pferde gefundenen. Abgesehen von dem letztgenannten wird sich nur durch erneute Untersuchung dieser Kulturen, sofern dies noch angängig ist, feststellen lassen, ob hier etwa der Streptococcus conglomeratus oder eine andere Art vorgelegen hat. Daß der Streptococcus der Druse möglicherweise eine und dieselbe Art oder sehr nahe verwandt ist, erscheint, wie schon oben angedeutet, wahrscheinlich.

Fassen wir noch einmal die Merkmale zusammen, welche bei Untersuchung von Streptokokkenarten, insbesondere von solchen mit langen, geschlängelten Ketten, maßgebend sind, so sind dies:

1. das Wachsthum in Nährbouillon, insbesondere die Beschaffenheit des Bodensatzes, sowohl im makroskopischen wie im mikroskopischen Bilde,
2. das zum Wachsthum erforderliche Temperaturminimum,

Digitized by Google

3. etwaige überwiegend tödtliche Wirkung der subkutanen Impfung auf weiße Mäuse,
4. die Lebensdauer in Bouillonkulturen.

Die Fundorte der Streptokokken im Allgemeinen.

Mit Rücksicht auf das langsame Wachsthum, welches alle Streptokokken bei Zimmertemperatur, auch auf den ihnen am meisten zusagenden Nährböden zeigen, ist im Allgemeinen keine sehr erhebliche Verbreitung derselben zu erwarten. Wenn nun aber dennoch, mit Regelmäßigkeit bei Mandelentzündung und bei Scharlach und wahrscheinlich auch regelmäßig bei vielen anderen fieberhaften Krankheiten, wo durch das Stocken der Speichelabsonderung sich die Verhältnisse in der Mundhöhle ändern, zahllose Mengen von Streptokokken gefunden werden, so weist dieses darauf hin, daß der Verbreitung derselben förderliche Umstände vorhanden sein müssen. Als ein solcher ist vor Allem die Eigenschaft der Streptokokken anzusehen, längere Zeit im lufttrockenen Zustande lebensfähig zu bleiben. Dies ist eigentlich wider alles Erwarten, denn bei dem schnellen Absterben derselben auf der Oberfläche der Gelatine- und Agar-Nährböden mußten sie, nach Rückschluß auf die bei anderen Bakterien beobachteten Verhältnisse, um so weniger widerstandsfähig auch gegen das Austrocknen angesehen werden. Nach meinen Versuchen liegt die Sache indeß umgekehrt. Die meisten Streptokokken bleiben im schnell hergestellten lufttrockenen Zustande bis 6 Wochen und darüber lebensfähig und sind somit jedenfalls häufig im Luftstaube vorhanden. Wenn sie nun nichtsdestoweniger bei Luftuntersuchungen und in zufälligen Verunreinigungen von Platten sich für gewöhnlich nicht finden, so beruht dieses auf der zu niedrigen Temperatur, bei welcher meist die für Luftuntersuchungen verwendeten Platten gehalten werden und auf ihrer mangelnden Fähigkeit, vom eingetrockneten Zustande aus auf der Oberfläche fester Nährböden auszukeimen.

Eine beständige Quelle für die Vermehrung der Streptokokken stellt der Schleim in der gesunden Mundhöhle und Nasenhöhle dar. Nach den Untersuchungen von Biondi[1]), Miller[2]), Netter[3]) und Besser[4]) sind daselbst in 4 bis 8 pCt. der untersuchten Fälle Streptokokken, die als pyogenes bezeichnet sind, gefunden worden. Von dem gleichfalls dort gefundenen Diplococcus pneumoniae Fränkel sehe ich hier ab. Wahrscheinlich würde die Verhältnißzahl noch größer sein, wenn gleichzeitig mit der Plattenaussaat nach der orientirenden Methode der unmittelbaren Impfung der auf Anwesenheit von Streptokokken zu untersuchenden unreinen Substanz in Bouillon verfahren wird. Durch mehrfache Kontrolversuche, wobei ich mit größeren Mengen

[1]) Biondi, D., Die pathogenen Mikroorganismen des Speichels. (Zeitschrift für Hygiene. Band 2. S. 194 ff.)

[2]) Miller, W. D., Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Leipzig 1889.

[3]) Netter, Présence du streptocoque pyogène dans la salive de sujets sains. (Bulletin médical. Année II. 1888 No. 59.)

[4]) Besser, L. von, Ueber die Bakterien der normalen Luftwege. (Aus dem pathologisch-histologischen Institute zu Wien.) Ziegler's Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Band 6. Heft 4.

Digitized by Google

(mehrere Oesen voll) anderer aus der Mundhöhle gezüchteter Bakterien (meist großen, reichlich wachsenden Kapselkokken) wenige Streptokokkenkeime (eine kleine Oese voll des Satzes der Bouillonkultur) in Nährbouillon überimpfte, habe ich mich überzeugt, daß nach 24stündigem Stehen bei 36° in dem reichlichen Bodensatz der anderen Bakterienart jedesmal bei der mikroskopischen Untersuchung auch zahlreiche Ketten zu finden waren. Aus diesem Gemenge ließe sich dann durch Plattenaussaat der Streptococcus gleichfalls leicht wieder gewinnen. Während es bei der unmittelbaren Aussaat des Mundschleims in Agarplatten leicht sich ereignen kann, daß man unter den zahlreich aufgehenden mannigfachen Kolonien gerade die kleinen Kolonien der Streptokokken übersieht, wird man nach Feststellung des Vorkommens derselben durch die Methode der vorläufigen Impfung in Bouillon den Antrieb zum sorgfältigen nochmaligen Durchmustern der Platten erhalten und, wenn dieses doch vergeblich geblieben ist, aus dem Mischröhrchen Platten gießen. Freilich geht dabei der Ueberblick darüber, wie zahlreich der Streptococcus in dem zu untersuchenden Stoff vorhanden war, verloren.

Inwieweit das Vorkommen von Streptokokken in unreiner Erde, welches von Flügge[1]) berichtet wird, auf ein selbständiges Wachsthum derselben an diesem Fundort, oder nur durch zufälliges Hingelangen in lufttrockenem Zustande zu beziehen ist, muß mangels näherer Angaben zweifelhaft bleiben. Mit Rücksicht auf die niedrige Temperatur in der Erde ist indeß im Allgemeinen nicht anzunehmen, daß Streptokokken darin zahlreich zu finden sein sollten. Vielleicht hat es sich dabei um eine Art der kurzen, geraden, weniger empfindlichen Streptokokken gehandelt.

Nachdem es sich gezeigt hat, daß im Mundschleim von fieberhaft erkrankten Personen die Streptokokken sich mit Vorliebe ansiedeln und reichlich vermehren, wird man auch dieses Vorkommen als eine der wichtigsten und häufigsten Quellen für die Verbreitung der Streptokokken ansehen müssen. Die schon angedeutete Frage, woher jedesmal diese Streptokokken stammen, muß unentschieden bleiben. Für einen Theil der Fälle wird gewiß ohne weiteres angenommen werden dürfen, daß die bereits beim gesunden Körperzustande in der Mundhöhle vorhandenen Streptokokken eine schnelle Vermehrung eingegangen sind.

Hinter der Häufigkeit dieser Zustände tritt die Anzahl von Eiterungen, bei welchen die Streptokokken, wenn sie dabei vorkommen, ja gleichfalls eine große Vermehrung erfahren, erheblich zurück. Zum großen Theil werden sie hierbei auch durch die antiseptischen Verbände vernichtet. Hervorzuheben ist nochmals, daß die mit hellem Serum gefüllten Epidermisblasen, welche aus verschiedenen Ursachen sowohl mechanischen wie chemischen und thermischen, entstehen, von den Streptokokken als Nährboden ganz besonders bevorzugt werden. Ich habe wiederholt bald nach Entstehung solcher Blasen schon Streptokokken in dem oft noch klar erscheinenden Inhalt nachweisen können. Daß diese Verhältnisse für das Zustandekommen der schweren fortschreitenden Zellgewebsentzündungen von Bedeutung sind, sei beiläufig bemerkt. Es ist anzunehmen, daß sie hier häufig aus dem Speichel herrühren, mit welchem die Person die schmerzende Stelle gekühlt hat. Die allmählich entstehende oberflächliche

[1]) l. c. pg. 157.

Digitized by Google

Eiterung wird meist nicht beachtet und nicht verbunden, und die Streptokokken verbreiten sich unbehindert in die Umgebung.

Hiermit ist die Aufzählung der natürlichen Brutstätten der Streptokokken gewiß noch nicht erschöpft. Weiteren Untersuchungen bleibt es vorbehalten festzustellen, in wieweit die körperlichen Absonderungen der Hausthiere, insbesondere Speichel, Harn und Koth zur Verbreitung beitragen.

Angabe der Herkunft der Streptokokkenkulturen, welche zu den vergleichenden Untersuchungen benutzt sind.

Die im Nachstehenden zu beschreibenden Streptokokkenkulturen sind jedesmal durch unmittelbare Aussaat des Ausgangsmaterials in Agarplatten gewonnen. Da wo eine große Zahl von Keimen von vorneherein zu vermuthen war, besonders bei Untersuchung von Eiter, Mundschleim und Mandelbelag, wurden zuvor Verdünnungen in Nährbouillon vorgenommen und hiervon Platten gegossen. Hand in Hand mit jeder Plattenaussaat ging die orientirende Methode der unmittelbaren Impfung in Bouillon (siehe Seite 413 u. 414). Von der Untersuchung in Gelatine-Plattenkulturen habe ich mit Rücksicht auf die Lebenseigenschaften der Streptokokken gänzlich Abstand genommen. Die gewonnenen Reinkulturen sind jedesmal durch Uebertragung einer einzelnen Kolonie der Agarplatte in Nährbouillon erhalten. Auch da, wo die Streptokokken anscheinend in Reinkultur vorhanden waren, wie z. B. in den inneren Organen von Scharlachleichen, habe ich stets mit der größten Sorgfalt vermieden, etwa einmal 2 Kolonien zugleich zu übertragen, wenn die Platte, was leicht vorkommt, dicht besät war und das Uebertragen einer einzelnen Kolonie Schwierigkeiten machte. Ferner habe ich in jedem Falle mehrere Kolonien einer Platte, welche dem Aussehen nach Streptokokken waren, genauer geprüft. Hierdurch ist es gelungen, festzustellen, daß in ein und demselben Abszeß, oder auch in ein und demselben inneren Organ mehrere Formen von Streptokokken gelegentlich nebeneinander vorkommen.

Die einzelnen Kulturen sollen zunächst nur nach ihrem Verhalten in Bouillon gekennzeichnet werden, unter gleichzeitiger kurzer Angabe ihrer Wirkung auf Thiere, insbesondere auf weiße Mäuse. Die Ergebnisse der Untersuchung ihrer anderweitigen Unterschiede finden sich am Schluß dieser Arbeit zusammengestellt.

Die zu diesen Untersuchungen erforderlichen Reinkulturen sind, von den Kulturen des Streptococcus erysipelatis abgesehen, in jedem Falle von mir selbst an Kranken im Lazaruskrankenhause, in der Kinderabtheilung des Charitékrankenhauses und in der ambulanten Praxis gewonnen worden.

Es ist mir an dieser Stelle eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Langenbuch, Herrn Geheimen Medizinalrath Dr. Henoch und seinem Assistenten, Herrn Stabsarzt Dr. Görne für das bereitwillige Entgegenkommen bei Ueberweisung des Materials Dank zu sagen.

Digitized by Google

I. Erysipel.

Kultur Nr. 1. Ist die seit mehreren Jahren im Gesundheitsamte fortgezüchtete Kultur eines von Fehleisen aus einem Hautstückchen bei Rose reingezüchteten Streptococcus.

Der Bodensatz in Bouillon ist ausgesprochen schleimig-fadenziehend (siehe Seite 403). Die Flüssigkeit wird zu Beginn des Wachsthums kaum wahrnehmbar getrübt. Die subkutane Impfung bei 4 weißen Mäusen rief keinerlei krankhafte Veränderung hervor. Die Wunden waren nach 3 bis 6 Tagen nicht mehr zu sehen.

Die bei 2 erwachsenen braunen Kaninchen vorgenommene Einbringung einer Oese voll des Bodensatzes einer 2 Tage alten Bouillonkultur in eine kleine Hauttasche an der Mitte der Außenfläche eines Ohres rief eine 3, bezw. 4 Tage anhaltende leichte Röthung und Schwellung der Umgebung der Wunde auf etwa thalergroßem Raum hervor.

Kultur Nr. 2. Durch die gütige Vermittelung des Herrn Dr. Schimmelbusch, Assistent an der Königl. chirurgischen Klinik der Universität, erhalten. Bezüglich des Ursprungs der Kultur ist nicht genau zu ermitteln, ob dieselbe aus einem Hautstückchen oder von anderen Krankheitsprodukten bei Rose (oberflächliche Hautblasen, Gelenkeiter u. s. w.) gewonnen ist.

Der Bodensatz in Bouillon ist ausgesprochen schleimig-fadenziehend, die Menge desselben stets etwas reichlicher wie bei Kultur Nr. 1. Die Flüssigkeit wird zu Beginn des Wachsthums kaum wahrnehmbar getrübt. Die subkutane Verimpfung bei 2 weißen Mäusen rief keinerlei krankhafte Veränderung hervor. Die Wunden waren nach 4 Tagen nicht mehr zu erkennen.

Diese Kultur zeigte in ihrem Reduktionsvermögen gegenüber indigschwefelsaurem Natron andere Erscheinungen wie die erstere.

II. Oertliche Eiterungszustände.

1. Eitrige Entzündung des Schleimbeutels an der Rückseite des linken Ellenbogengelenks, im Anschluß an eine tiefgehende Rißwunde der Haut daselbst, bei einem kräftigen 30jährigen Manne. Nach chirurgischer Behandlung der Wunde trat bald Heilung ein.

Der, unmittelbar nach breiter Eröffnung des Schleimbeutels durch das Messer, aufgefangene Inhalt ist trübe, bräunlich-gelb und dünnflüssig.

Sowohl die vorläufige unmittelbare Impfung einer Oese desselben in Bouillon wie auch die Plattenaussaat ergaben, daß nur Streptokokken, und zwar nach Beobachtung mehrerer Kolonien auch nur ein und dieselbe Form, darin vorhanden waren. Die Menge der im Schleimbeutel enthaltenen Streptokokken war sehr reichlich. Die Aussaat der zweiten Verdünnung einer Oese der eitrigen Flüssigkeit (Uebertragung einer Oese voll aus dem ersten Bouillonröhrchen in das zweite und Entnahme eines Tropfens des letzteren zur Plattenaussaat) ergab noch eine so dicht besäte Plattenkultur in der Petrischen Schale, daß es nur noch an wenigen Stellen möglich war, eine einzelne Kolonie mittelst einer feinen Platinnadel herauszuheben.

Digitized by Google

Dieser Streptococcus — Kultur Nr. 3 Bursitis — verursacht im Anfang des Wachsthums deutliche, aber doch völlig durchscheinende Trübung der Bouillon. Der Bodensatz ist schleimig-flockig (siehe Seite 407 u. 408), die Menge desselben ist reichlich, so daß die halbkugelförmige Rundung des Bodens eines Reagensröhrchens mittlerer Weite bis zur Hälfte ausgefüllt wird.

Die Impfung bei 2 weißen Mäusen verlief ohne jede sichtbare krankhafte Veränderung.

2. Etwa thalergroße, vor 2 Tagen entstandene, Brandblase am Handrücken eines 20jährigen kräftigen Mannes. Die umgebende Haut ist geröthet und geschwollen und sehr schmerzhaft. Nach Eröffnung der Blase trat unter Verband in wenigen Tagen Heilung ein.

Der dünnflüssige, etwas trübe, gelbliche Inhalt der Blase enthielt verhältnißmäßig sehr wenige Keime. Ein Tropfen der ersten Verdünnnng einer Oese in Bouillon ergab in der Agarplatte nur etwa 2—300 Kolonien. (Kultur Nr. 4, Brandblase).

Die Bouillon war zu Beginn des Wachsthums deutlich, aber durchscheinend getrübt, der Bodensatz schleimig-fadenziehend. 2 weiße Mäuse wurden durch Impfung nicht krankhaft beeinflußt.

3. Zahlreiche Pemphigusblasen auf dem Handrücken und den Vorderarmen eines 10jährigen Mädchens, welches 4 Wochen zuvor einen Scharlach ohne ernstere Nebenerkrankungen überstanden hatte. Die Hauterkrankung bestand seit 8 Tagen. Es traten noch bis 8 Tage nach der Untersuchung neue Blasen hervor. Im Allgemeinen blieben die Blasen 1 bis 2 Tage durchscheinend; alsdann trübten sie sich, entleerten dünnflüssigen trüben hellgelblichen Inhalt, die offene Wundfläche sonderte einige Tage lang Eiter ab uud überhäutete sich alsdann. Die Blasen erlangten mitunter den Umfang eines Zehnpfennigstücks.

Im Ganzen sind 5 noch geschlossene Blasen an 2 aufeinander folgenden Tagen untersucht. Sie wurden nach vorsichtiger Reinigung der Haut mit Sublimatlösung (1 ‰) geöffnet und vom Inhalt derselben ein mittelst Kapillarröhre entnommener Tropfen in ein Röhrchen mit Bouillon übertragen, von dem alsdann jedesmal ein Tropfen unmittelbar zur Plattenaussaat benutzt wurde. Am ersten Tage wurden 2 völlig durchscheinende Blasen (1 u. 2), am nächsten 2 ebensolche (3 u. 4) und eine trübe, aussehende (5) sowie auch der Eiter von der offenen Wundfläche einer 6. Blase untersucht. Die von Blase 1 und 3 angesetzten Bouillonröhrchen und Platten blieben auch bei 3tägigem Aufenthalt im Brutschrank keimfrei, während sich bei 2, 4, 5 und 6 überall ein und derselbe Streptococcus (Kultur Nr. 5 Pemphigus) fand und zwar bei 2 und 4 ohne Beimengung anderer Keime und in wenigen Kolonien, dagegen bei 5 und 6 sehr reichlich und bei gleichzeitigem Vorkommen zahlreicher Keime des Staphylococcus pyogenes aureus.

Die Bouillon zeigt im Beginn des Wachsthums kaum merkliche Trübung, der Bodensatz ist schleimig fadenziehend. 2 weiße Mäuse wurden durch die Impfung nicht krankhaft beeinflußt.

4. Faulige, im Anschluß an eine tiefgehende Verbrennung bei einer epileptischen 40 Jahre alten Frau entstandene Flächenwunde an der rechten Hinter-

Digitized by Google

backe. Die Zerstörung der Weichtheile ist auf handtellergroßem Raum bis tief in die Muskelschichten vorgedrungen.

Die Wunde reinigte sich bei Anwendung von Bädern und antiseptischer Behandlung nur sehr langsam. Erst nach Monate langer Behandlung trat Vernarbung ein.

Ein erbsengroßer brandiger Muskelfetzen wurde in kleinste Stücke zerschnitten und in Bouillon geschüttelt. Die dritte Verdünnung zeigte auf Platten neben zahlreichen Kolonien des Staphylococcus pyogenes aureus und eines, Gelatine schnell unter Bildung eines grünen fluorescirenden Farbtons verflüssigenden Bacillus, etwa 100 bis 200 Kolonien eines Streptococcus (Kultur Nr. 6 Gangrän). Derselbe läßt bei seinem Wachsthum die Flüssigkeit fast völlig klar. Der Bodensatz ist schleimig fadenziehend, jedoch etwas dichter als z. B. Kultur Nr. 1, und nähert sich der flockenbildenden Form. Die Impfversuche bei 2 weißen Mäusen riefen keinerlei Krankheitserscheinungen hervor.

Außerdem wurden 2 ausgewachsene Kaninchen damit infizirt, das eine durch Einspritzung von $^1/_2$ ccm der Bouillonkultur in die Ohrvene, das andere durch Einspritzung von $^1/_{10}$ ccm in die Bauchhöhle. Beide haben bei 4 Monate fortgesetzter Beobachtung keine Krankheitserscheinungen gezeigt.

Die Streptococcus ist dadurch besonders bemerkenswerth, daß er außerordentlich schnell eintretende und ausgedehnte Reduktion in Nähragar verursachte, welcher mit den schon mehrfach erwähnten Farbstoffen versetzt war.

5. Leiche eines 6 Wochen alten Mädchens, als dessen Todesursache „Sepsis" angegeben ist. An der Vorderseite des linken Oberschenkels fanden sich 2 apfelgroße, durch Schnitt geöffnete Abszesse der Haut. Die Untersuchung der Organe der Brusthöhle zeigte keine krankhaften Veränderungen. Die Milz war 4 cm lang und 2 cm breit; die Schnittfläche zeigte Blutaustritt. Die Pulpa war anscheinend vermehrt. Die Schnittfläche der reichlich Blut enthaltenden Leber erschien leicht getrübt. Die Zeichnung der Leberläppchen war nicht deutlich erkennbar.

Das im Zustande äußerster Erschöpfung und mit 40° Körper-Temperatur in das Krankenhaus aufgenommene Kind war am selben Tage wenige Stunden nach Eröffnung der Abszesse gestorben. Die Untersuchung fand 36 Stunden nach dem Tode statt. Nach Abnahme des Verbandes quoll aus der Oeffnung der Abszesse dünnflüssiger gelblicher Eiter hervor. Eine Oese voll Eiter aus der Tiefe des Abszesses wurde in Bouillon geimpft und von der 2. Verdünnung eine Platte gegossen. Nach 24stündigem Aufenthalt im Brutschrank war das Röhrchen stark getrübt und zeigte einen reichlichen flockigen Bodensatz. Derselbe bestand im Wesentlichen aus schlanken Bazillen; daneben waren zahlreiche Kokkenketten vorhanden, sowohl gerade wie geschlängelte. Die Untersuchung eines Tropfens der Flüssigkeit ergab den gleichen Befund. Die Platte enthielt etwa 400 kleinste Kolonien, dem Aussehen nach Streptokokken, und 3 größere weißliche Bazillenkolonien. Die Uebertragung von 3 der kleinsten Kolonien in Bouillon ergab 2 verschiedene Formen von Streptokokken. (Kultur Nr. 7 und Nr. 8 Sepsis.)

Kultur Nr. 7, welche sich in 2 der Röhrchen fand, verursacht im Beginn des Wachsthums geringe Trübung der Bouillon; der Bodensatz ist ausgesprochen schleimig-fadenziehend. Die Impfung von 2 weißen Mäusen hatte tödtlichen Erfolg, dieselben starben nach 4, bezw. 6 Tagen.

Digitized by Google

Das Krankheitsbild war im wesentlichen dasselbe wie bei den durch Streptococcus conglomeratus erkrankten (siehe Seite 436 ff.) Der Leichenbefund wich insofern ab, als die Blutfüllung der Hautgefäße nicht sehr reichlich, die Lymphdrüsen in der Achselhöhle und Leistengegend und ebenso die Milz und Leber kaum vergrößert und zugleich schlaff erschienen. Aus den Lymphdrüsen und der Milz wurden durch Plattenaussaat Streptokokken vom Aussehen der Kultur Nr. 7 gezüchtet. Dieselben kamen in diesen Organen in demselben Verhältniß vor, wie es für die der Impfung mit Kultur Nr. 23 Scharlachfall 6 Milz erlegene Maus (siehe Seite 429) eingehender beschrieben ist. In dem klaren, halb-flüssigen, etwa eine kleine Oese voll betragenden Inhalt der Bauchhöhle konnten, auch bei Impfung in Bouillon, überhaupt keine Keime entdeckt werden.

Kultur Nr. 8 entspricht dem Bilde der (auf Seite 405 u. 406 geschilderten) kurzen, starren Streptokokken. Es tritt sehr schnell starke Trübung der Bouillon ein; der Bodensatz ist geringfügig und sehr lose zusammenhängend. Die Ketten sind nicht geschlängelt und kurz. In festen Nährböden nimmt die Stichkultur nach 2 bis 3 Tagen ausgesprochen bräunliche Färbung an.

Die Impfung von 2 weißen Mäusen hatte das bemerkenswerthe Ergebniß, daß bereits nach 24 Stunden sehr schwere Krankheitserscheinungen auftraten. Die Thiere waren gänzlich theilnahmlos gegen Berührung, saßen zusammengekauert da. Die Augenlider waren durch Eiter verklebt. 36 Stunden nach der Impfung erfolgte der Tod. Der Leichenbefund glich im wesentlichen demjenigen der durch Streptococcus conglomeratus schnell getödteten Mäuse. Dagegen ergab die bakteriologische Untersuchung eine Ueberschwemmung des ganzen Körpers durch die Streptokokken, wobei besonders das Blut betheiligt erschien. Eine Oese des Blutes aus dem rechten Vorhof ergab bei Plattenaussaat etwa 600 Kolonien. Bei Aussaat eines hanfkorngroßen Stücks der Milz wuchsen etwa 2000 Kolonien. Nach Uebertragung in Bouillon wuchsen dieselben wieder in der Form der Kultur Nr. 8.

Ein kleines, unter allen Vorsichtsmaßregeln in Bouillon übertragenes Stück Leber aus der menschlichen Leiche ließ nach 2 tägigem Aufenthalt im Brutschrank (37° C) am Boden einen schleimig-fadenziehenden Satz von geschlängelten Streptokokken entstehen, während die darüberstehende Flüssigkeit klar blieb. Eine genauere Untersuchung dieser Streptokokken durch Plattenaussaat u. s. w. ist nicht erfolgt. Dem Anschein nach waren es dieselben wie in Kultur Nr. 7.

Die durch Aussaat eines kleinen Stücks der Milz hergestellten Agarplatten blieben keimfrei. Dagegen trat in den zum Vergleich mit Milzgewebe beschickten Bouillonröhrchen Trübung und Deckenbildung ein, welche durch ein Gemisch von haufenbildenden Kokken und Bazillen bedingt war.

III. Fieberhafte Mandelentzündung.

Die untersuchten Krankheitsfälle betreffen insgesammt junge kräftige Männer im Alter von 20 bis 21 Jahren. Diese Untersuchungen sind neben manchen anderen Vorarbeiten zu dieser Veröffentlichung größtentheils schon in den Jahren 1888 und 1889 im Laboratorium des Botanischen Instituts der landwirthschaftlichen Hochschule unternommen.

Digitized by Google

Dem Direktor desselben, Herrn Prof. Dr. Kny, bin ich für das dabei bewiesene Entgegenkommen zu großem Danke verpflichtet.

Die Untersuchung geschah in allen Fällen so, daß möglichst einige Stunden nach der letzten Mahlzeit, die Oberfläche der Mandeln oder auch der hinteren Rachenwand mittelst eines kleinen mit geglühter Pincette gehaltenen, sterilen Wattebausches kräftig abgewischt wurde. Einige Fasern des letzteren wurden alsdann sogleich oder auch einige Tage später in Bouillon übertragen, geschüttelt, und davon Platten gegossen. Die spätere Uebertragung hat den Vortheil, daß ein Theil der anderen Keime durch die Eintrocknung abstirbt, und so von vorneherein eine reinere Plattenkultur der Streptokokken erhalten wird. Aus der Zahl aller Fälle, — insgesammt sind es 7 — mögen zunächst 6, da sie keine wesentlichen Unterschiede zeigen, gemeinsam besprochen werden.

Der Krankheitsverlauf war in jedem Falle leicht. Die Fiebertemperaturen, welche zu Beginn der Erkrankung bis 39,5 betrugen, verschwanden nach 2 bis 3 Tagen; die Mandeln, der weiche Gaumen und die Schleimhaut der hinteren Rachenwand waren auch noch 1 bis 2 Tage nach Aufhören des Fiebers geröthet und geschwollen. Auf den Mandeln bestand in den ersten Tagen fleckweise weißlicher Belag, oder sie waren auch nur von glasigem Schleim überzogen. Die mehr oder minder deutlich vorhandene Anschwellung der Lymphdrüsen am Halse war 8 Tage nach Beginn der Erkrankung nicht mehr durchzufühlen.

In keinem Falle wurden im Belage der Mandeln Streptokokken vermißt. In der Plattenaussaat betrug die Zahl ihrer Kolonien meist mehr als die Hälfte aller vorhandenen, ja mitunter gingen nur vereinzelte andere auf. — Die in diesen Fällen gezüchteten Kulturen verursachten im Beginn des Wachsthums mehr oder minder lebhafte Trübung der Bouillon und gehörten der Form des Satzes nach zu den schleimigfadenziehend und zu den schleimigflockig wachsenden Streptokokken. In 2 Fällen fanden sich daneben auch kurze, gerade, Bouillon stark trübende Streptokokken von wochenlanger Lebensdauer in Bouillon. Impfung auf graue Hausmäuse blieb erfolglos. Von 3 Fällen sind die Streptokokken zu den vergleichenden Untersuchungen benutzt (Kultur Nr. 9, 10 und 11, Mandelentzündung). Die mit diesen an je 2 weißen Mäusen vorgenommene Impfung verursachte gleichfalls keine Krankheitserscheinungen.

Mit Kultur 9 und 11 sind außerdem je 2 Kaninchen am Ohre durch Einbringung des Satzes der Bouillonkulturen in kleine Hauttaschen geimpft, und zwar ist dieselbe Kultur dem einen Kaninchen an der Spitze, dem anderen an der Wurzel des Ohres einverleibt. Nur bei den in der letzten Art geimpften Thieren trat eine 4 bis 6 Tage ansteigende Röthung und Schwellung der Umgebung der Impfstelle auf etwa thalergroßem Raum ein, die darauf, ohne Nachtheile zu hinterlassen, in weiteren 4 Tagen verschwand. Bei dem mit Kultur 9 geimpften Kaninchen wurde ein Tropfen Blut aus einem Einschnitt in die Umgebung der entzündeten Impfstelle in Bouillon übertragen. Nach 2tägigem Aufenthalt im Brutschrank war Bakterienwachsthum darin nicht nachzuweisen.

Der 7. Fall ist in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerth. Nach Ablauf des Fiebers und Abschwellung der mit fast zusammenhängendem Belage bedeckt gewesenen Mandeln und der benachbarten Schleimhaut entwickelte sich am 5. Tage nach Beginn der Krank-

Digitized by Google

heit ohne Fiebererscheinungen eine 2 Tage dauernde schmerzhafte Anschwellung des Zahnfleisches des rechten Oberkiefers. Am 9. Tage traten Ohrenstiche rechts auf und es kam zu einem eitrigen Mittelohrkatarrh, welcher eine mehrwöchentliche Krankenhausbehandlung bis zur Heilung erforderte. Der in diesem Falle aus dem Mandelbelag gezüchtete Streptococcus zeigte einen netzförmigen, zähe zusammenhängenden Bodensatz in Bouillon und tödtete eine graue Hausmaus in 4 Tagen, wobei von der Impfstelle aus Eiterung der Haut über den Rücken hin fortschritt.

Leider ging die Kultur desselben durch Zufall bald zu Grunde. Aus der damals niedergelegten Beschreibung, wobei noch nicht das Hauptgewicht auf die Beobachtung des Wachsthums in Bouillon gelegt war, geht nicht mit genügender Deutlichkeit hervor, ob etwa der Streptococcus conglomeratus vorgelegen hat.

IV. Influenza.

Die bei 2 Fällen von Influenza gewonnenen Kulturen von Streptokokken[1]), welche sich durch große Ueppigkeit des Wachsthums auszeichnen (vgl. Seite 408), sind mir von Herrn Assistenzarzt I. Kl. Dr. Friedrich zum Vergleich bei diesen Untersuchungen überlassen.

Die eine (Kultur Nr. 12) stammt aus Lungensaft einer am 8. Krankheitstage gestorbenen Frau, und zwar von der Schnittfläche des einen im Zustand der rothen Hepatisation befindlichen Unterlappens, woselbst sie in Gemeinschaft mit 2 anderen Bakterienarten vorkam.

Die andere (Kultur Nr. 13) ist durch die Aussaat des Auswurfs eines 18jährigen Mädchens gewonnen, welcher am ersten Krankheitstage entleert wurde. Die Krankheit verlief in diesem Falle unter dem Bilde einer leichten Lungenentzündung, welche am 3. Tage unter kritischem Abfall der Fiebertemperatur in Heilung überging.

Auch diese beiden Kulturen bewirken im Beginn des Wachsthums eine leichte Trübung der Bouillon. Der Bodensatz ist schleimig-fadenziehend. Die gebildete Menge ist so reichlich, daß die halbkugelförmige Rundung des Bodens der Reagensröhren nahezu ausgefüllt wird. Die subkutane Impfung auf je zwei weiße Mäuse rief keine Krankheitserscheinungen hervor.

V. Scharlach.

Die Untersuchungen bezogen sich auf die Auswurfstoffe des lebenden Körpers und auf Leichentheile. Nachdem es sich sehr bald gezeigt hatte, daß bei den verschiedenen Scharlachfällen verschiedene Formen von Streptokokken vorkommen und daß ferner bei einem und demselben Falle gleichfalls verschiedene Formen neben einander auftreten, wurde das Augenmerk in jedem Falle besonders darauf gerichtet, inwieweit sich die bei Lebzeiten des Kranken gefundenen Formen nach eingetretenem Tode in den Organen vorfinden und wiedererkennen lassen würden. Nachdem sodann der Streptococcus conglomeratus als eine besondere Art erkannt war, und seine außerordentliche, krankheitserregende Wirkung feststand, wurde auf das Vorkommen desselben besonders geachtet. Manche scheinbare Weitschweifigkeiten bei der nachstehenden Wiedergabe der Untersuchungen

[1]) Friedrich, l. c. pg. 257.

Digitized by Google

finden in diesem Bestreben ihre Begründung. Es kommt hinzu, daß die Möglichkeit erörtert werden mußte, ob nicht etwa dieser, unter der Zahl der anderen Streptokokken nunmehr als besondere Art erkannte Mikroorganismus, in Beziehung zur Ursache der Scharlachkrankheit zu setzen sei.

Bei allen Untersuchungen am Lebenden wurde der Belag der Mandeln besonders sorgfältig geprüft und zwar in eben derselben Art, welche bei der Aufzählung der Fälle von Mandelentzündung bereits beschrieben ist. Es ist kein Zweifel, daß die Streptokokken, welche sich in den inneren Organen bei Scharlach finden, in der Mehrzahl der Fälle, wenn nicht immer, von den Halsorganen, insbesondere von den Mandeln aus, eingewandert sind. Die Oberfläche der Mandeln stellt bei Scharlach eine Stätte des üppigsten Wachsthums von Streptokokken dar. In keinem Falle wurden sie daselbst vermißt, und vielfach kamen andere Keime als Streptokokken nur ganz vereinzelt vor. In der Mehrzahl der Fälle mit tödtlichem Ausgang fanden sich an der Oberfläche der Mandeln und der nach dem Kehlkopf hin angrenzenden Theilen der Schleimhaut umfangreiche Zerstörungen des Gewebes, eine weite Eingangspforte für den Eintritt der Keime in den Körper.

Von Untersuchungen des Blutes habe ich Abstand genommen. Ich habe mich bei den Angaben Raskin's[1]) beruhigt, welche nur in wenigen Fällen, und auch da nur während weniger Tage, spärliche Keime im Blute fand. Schiller[2]) hat aus mehreren Blutproben bei Scharlach kein Bakterienwachsthum erhalten.

Die Prüfung des Harnes bei kleinen Kindern, wo ausgesprochene Zeichen einer Nierenerkrankung nach Scharlach vorhanden waren, blieb aus äußeren Gründen erfolglos. In beiden Fällen enthielt der Harn bereits unmittelbar nach dem Ablassen zahlreiche Keime anderer sehr schnell wachsender Arten, welche sowohl in Platten wie in der Bouillon die Untersuchung erschwerten. Jedenfalls waren nicht viele Streptokokkenkeime im Harn enthalten, denn auf dünnbesäten Platten, auf welchen allein die Untersuchung möglich war, gingen keine Kolonien derselben auf. Die anderen Keime stammten offenbar aus dem äußeren Abschnitt der Harnröhre und zwar gelangten sie wohl beim Durchtritt durch das enge Praeputium in den Harn. Eine Reinigung dieser Theile war nicht möglich.

Die Untersuchung der inneren Organe der Leichen wurde folgendermaßen vorgenommen. Das mit dem möglichst unversehrten serösen Ueberzug, bezw. der Kapsel herausgenommene Organ wurde zunächst eine Viertelstunde in 1‰ Sublimatlösung belassen, sodann in keimfreiem Wasser gewaschen und dann zum Zwecke der Entnahme kleinster Stücke aus dem Innern mittelst mehrerer, immer auf der Fläche des vorhergehenden senkrecht verlaufender Schnitte eröffnet. Das entnommene Stück wurde, um den Austritt etwa darin enthaltener Keime zu erleichtern, fein zerhackt und sodann in der gewöhnlichen Weise in Bouillon und auf Agarplatten ausgesät.

Zum Zweck der Anfertigung von Schnittpräparaten wurde die Härtung in absolutem Alkohol und Färbung der Schnitte mittelst der starken alkalischen

[1]) l. c.

[2]) Schriftliches Protokoll seiner Arbeiten im bakteriologischen Laboratorium des Kaiserl. Gesundheitsamts.

Digitized by Google

Methylenblaulösung Löffler's oder der Carbol-Methylenblaulösung Kühne's angewendet. Die dabei erhaltenen Bilder der Streptokokken innerhalb des Gewebes ließen an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig.

Die Untersuchung der einzelnen Fälle ergab Folgendes:

Fall 1. Leiche eines 6jährigen kräftigen Knaben, welcher nach 8tägigem Kranksein in hoffnungslosem Zustande am 18. 3. 1890 in das Krankenhaus gebracht worden war. Ueber den ganzen Rumpf und die Beine verbreiteter Scharlachausschlag. Temp. 40,3. Der Tod erfolgte noch am Tage der Aufnahme, unter Voraufgang von Erstickungsanfällen.

Bei der Leichenöffnung fehlte am unteren Ende der rechten Mandel und von da bis zu dem Kehlkopf herab die Schleimhaut und war die Stelle mit Eiter bedeckt. Die Stimmbänder waren geschwollen. An der unteren Seite des rechten falschen Stimmbandes zeigte sich eine feine Oeffnung, aus der sich Eiter entleerte. Die Milz maß in der Höhe 4, in der Breite 6 und in der Länge 8 cm, war also vergrößert, und fühlte sich weich und schlaff an. Die Schnittfläche war dunkelroth, reichlich mit Blut bedeckt. Nach dem Abspülen war das Gewebe der Balken kaum zu erkennen. Die Pulpa war sehr reichlich vorhanden. Die Schnittflächen der Leber und Nieren waren sehr blutreich, die Rinde der Nieren erschien etwas trübe.

Zur Untersuchung gelangten die Milz, die rechte Niere, die rechte Lunge und der Eiter aus dem Abszeß des rechten Stimmbandes.

Am nächsten Tage zeigten sich am Boden der 4 zur vorläufigen Orientirung geimpften Bouillonröhrchen hautförmige Flocken von Streptokokken, außerdem aber, in allen 4 Röhrchen, in der klar erscheinenden Flüssigkeit bewegliche Bazillen.

In der Plattenaussaat des Eiters (die Plattenaussaat ist hier überall mit einem Tropfen der ersten Verdünnung vorgenommen) waren, neben etwa 20 größeren, sicher nicht Streptokokken darstellenden Kolonien ungefähr 200 feinste mattbräunliche vom Aussehen der Streptokokkenkolonien aufgegangen. Die Uebertragung von 4 der letzteren, und zwar aus der Tiefe der Platten in Bouillon ließ am nächsten Tage das Bild des Streptococcus conglomeratus erscheinen. Die Mischplatte des Lungensaftes war durch Ueberwuchern von Fäulnißbazillen unbrauchbar geworden. Unter der Decke der Bazillen zeigten sich in der Tiefe des Agar etwa 1000 feinste Kolonien, dem Anschein nach Streptokokken. Die Plattenaussaat der Niere enthielt etwa 50 kleine Kolonien vom Aussehen der Streptokokken und 8 größere von verschiedenem Aussehen. In Bouillon übertragen ergaben 2 der ersteren das Bild des Streptococcus conglomeratus. Die Untersuchung des ausgesäten Milzstückchens endlich zeigte etwa 2000 ebensolche kleinste mattbräunliche Kolonien, ohne Vorhandensein anderer. 2 derselben wurden in Bouillon übertragen und wuchsen dort gleichfalls als hautförmiger Satz. (Kultur Nr. 14 Scharlachfall 1.)

Die Untersuchung von 10 gefärbten Schnitten der Milz ließ unerwarteterweise bei 8 Schnitten jegliche Anwesenheit von Bakterien vermissen. Nur bei 2 fand sich je ein rundlicher, mindestens 1000 einzelne Keime enthaltender Haufen inmitten des Gewebes. Dieselben saßen nicht innerhalb eines Blut-

Digitized by Google

gefäßes. Das Gefüge dieser Haufen war wegen der Dichtigkeit nicht zu erkennen, am Rande derselben waren einzelne und zu 2 verbundene Kokken unterschiedlich.

Angenommen, daß dieses der Streptococcus conglomeratus war, und daß derselbe nur in dieser Gestalt in der Milz vorkommt, so muß das Ergebniß der Plattenaussaat so erklärt werden, daß beim Zerkleinern des ausgesäten Milzstückchens gerade ein oder mehrere solcher Haufen getroffen und zertrümmert worden waren.

Mit der Kultur Nr. 14 wurden zahlreiche Versuche an weißen Mäusen vorgenommen, welche weiter unten im Zusammenhang mit den anderen ausführlicher beschrieben werden sollen. Die Kultur hat sich außerordentlich giftig erwiesen. Von 32 geimpften Mäusen hat nur eine die Impfung überstanden, und auch diese vielleicht nur infolge veränderter Versuchsanordnung. Bei den anderen trat der Tod binnen 3 bis 59 Tagen ein, und zwar in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle in 3 bis 7 Tagen. Außerdem wurden 3 ausgewachsene Kaninchen geimpft und zwar

Nr. 1 an der Spitze des Ohres,

Nr. 2 an der Wurzel des Ohres,

beide durch Einbringen eines Tropfens des Bodensatzes in eine Hauttasche,

Nr. 3 durch Einspritzen von 0,5 ccm einer Mischung des Satzes in die Ohrvene.

Alle 3 erkrankten nur örtlich. Bei Nr. 1 entwickelte sich eine bis zur Ohrwurzel hinabwandernde Röthung und Schwellung; 9 Tage nach der Impfung war das Thier wieder gesund. Bei Nr. 2 begann nach anfänglich bestandener erheblicher Röthung und Schwellung der Ohrwurzel die Stichwunde am 8. Tage zu eitern. Die Untersuchung des Eiters durch Aussaat vermochte aber nicht Streptokokken darin nachzuweisen, sondern es fanden sich nur wenige Keime eines großen Diplococcus darin. Nach weiteren 8 Tagen war die Wunde geheilt. Bei Nr. 3 entstand 4 Tage nach dem Einstich eine starke Röthung und Schwellung um die Einstichwunde herum. Das Ohr hing 5 Tage lang schlaff herab. Alsdann trat Abnahme der Schwellung ein, und 14 Tage nach der Impfung war das Thier wieder völlig gesund und blieb es auch während der Monate lang mit besonderer Rücksicht auf etwa vorhandene Gelenkerkrankung fortgesetzten Beobachtung.

Fall 2. Leiche eines 9jährigen, gut genährten und kräftig gebauten Mädchens. Dasselbe war am 18. 3. 91 erkrankt; bei der Aufnahme in das Krankenhaus am 25. 3. fand sich ein über den ganzen Körper verbreiteter Scharlachausschlag. Temperatur 40,0 °. Es bestand eine sehr heftige eitrige Entzündung der Bindehaut beider Augen; aus den Nasenlöchern floß blutig gefärbter Schleim. Beide Mandeln waren mit grauweißem Belage bedeckt. Auf dem sichtbaren Theil der hinteren Rachenwand bestand ein durchscheinender grauer Belag. Auf der Schleimhaut der Mundhöhle waren viele Risse und Borken.

Am folgenden Tage Temperatur 39,8. An der rechten Unterkiefergegend war eine brettharte Anschwellung deutlich geworden. 24 Stunden nach der Aufnahme erfolgte der tödtliche Ausgang. Bei der Leichenöffnung fand sich fast die ganze Rachengegend, besonders aber die Mandeln, von einem grauen, nur theilweise abspülbaren Belage bedeckt, welcher sich bis auf die innere Fläche des Kehldeckels fortsetzte. Nach gewaltsamer Entfernung des Belages zeigten sich an der Schleimhaut der Mandeln und des

Digitized by Google

Kehlkopfes mehr oder minder erhebliche Verluste. Im Unterlappen der linken Lunge saßen mehrere umschriebene (bronchopneumonische) Entzündungsheerde. Milz, Nieren und Leber verhielten sich ähnlich wie bei Fall 1. Die bakteriologische Untersuchung hatte nur bei der Milz ein sicheres Ergebniß. Die Niere erwies sich bei der vorläufigen Uebertragung in Bouillon und bei Plattenaussaat als keimfrei. Die Prüfung der tiefsten Theile des Belages der Mandeln hatte nur unvollkommenen Erfolg, da die zahlreich vorhandenen anderen Keime die Trennung der Streptokokken, welche sich allerdings in der Bouillon in deutlichen Ketten zeigten, unmöglich machten.

Die Plattenaussaaten der Milz hatten, was die Anzahl der erhaltenen Kolonien anlangt, sehr ungleiches Ergebniß. Das eine Mal gingen aus einem erbsengroßen Stück Milzgewebe nur 3 Kolonien auf, während eine zweite Mischplatte über 50 ergab. Die Kolonien boten sämmtlich das Aussehen von Streptokokken. Die Uebertragung von 6 Kolonien in Bouillon ergab indeß das Vorhandensein von 2 verschiedenen Bakterienarten.

4 Kolonien wuchsen zu regelrechten Streptokokken von ausgesprochen schleimig flockigem Wachsthum aus. Von diesen sind 2 (Kultur Nr. 15 und 16, Scharlachfall 2) weiter gezüchtet und näher untersucht. Die an je 2 weißen Mäusen vorgenommenen Impfungen riefen an der Impfstelle eine 10 bis 20 Tage anhaltende Eiterung hervor. In den ersten 8 Tagen erschienen die Thiere krank; sie saßen meist ruhig mit theilweise gesträubten Haaren da; bei 2 derselben trat in derselben Zeit eine eitrige Bindehautentzündung ein. Dann aber erholten sie sich wieder.

Die 2 anderen Kolonien ließen bei der Impfung in Bouillon die Flüssigkeit andauernd völlig klar. Am Boden der Röhrchen zeigten sich nach 24 Stunden feinste Körnchen, Sandkörnern vergleichbar, welche sich in den nächsten 2 Tagen nicht vergrößerten, sondern nur an Zahl zunahmen (Kultur 16a, Scharlachfall 2). Bei der mikroskopischen Betrachtung derselben blieb es unentschieden, ob die runden Zellen, aus welchen sie zweifelsohne bestanden, in Kettenform oder nur als Diplokokken wuchsen. Am Rande der Kugeln ragten nirgends deutliche Ketten hervor und einzeln liegende Kettenformen habe ich auch nicht gesehen, sondern nur freiliegende einzelne und Doppelkokken. Das Wachsthum auf Agar war dasselbe wie bei den Streptokokken, dagegen wuchsen sie auf Gelatine bei 20° nicht. Im Hinblick auf das Wachsthum in Form der dichten Kugeln und die Aehnlichkeit des Wachsthums auf Agar habe ich die nähere Beschreibung an dieser Stelle für angebracht gehalten.

Fall 3. 18jähriger kräftiger Mann. Derselbe zog sich im Krankenhaus selbst Scharlach zu, nachdem eine Erkrankung an Gelenkrheumatismus, wegen deren er sich hatte aufnehmen lassen, nahezu geheilt war. Er erkrankte am 27. 3. mit Schüttelfrost und Halsschmerzen. Am nächsten Tage war ein deutlicher Scharlachausschlag auf Rumpf und Armen sichtbar, beide Mandeln mit grauweißem Belage bedeckt. In den folgenden Tagen nahm die Erkrankung einen sehr schweren Verlauf. Bei andauernd hohen Fiebertemperaturen war der Kranke völlig benommen, delirirte und verfiel an Kräften. Am 3. 4. trat Besserung ein. Das Fieber ließ nach. Am 5. 4. war der Kranke fieberfrei und die Genesung nahm von da ab einen ungestörten Verlauf. Am 31. 3., also am 5. Krankheitstage, wurde die bakteriologische Untersuchung vorgenommen.

Digitized by Google

Es bestand zur Zeit noch ein deutlicher Scharlachausschlag am Rumpf und an den Beinen. Eine von der Rückseite des linken Vorderarmes entnommene Blutprobe (etwa 1 ccm) erwies sich als keimfrei. Eine Oese voll des grauweißen Belages der rechten Mandel wurde in Bouillon übertragen. Die aus der 2. Verdünnung hergestellte Plattenkultur enthielt etwa 500 feinste mattbraune Kolonien vom Aussehen der Streptokokken, und etwa 20 Kolonien, welche sicher zu andern Arten gehörten. Von den ersten wurden 4 genauer geprüft; davon ergaben 2 den schon beschriebenen sandkornförmig wachsenden Coccus (Kultur 16a, Scharlachfall 2) und 2 einen ausgesprochen hautförmigen Satz bildenden (Streptococcus conglomeratus, Kultur 17, Scharlachfall 3). 4 damit geimpfte weiße Mäuse starben im Verlaufe von 4 bis 6 Tagen.

Fall 4. Leiche eines 7jährigen Mädchens von dürftigstem Ernährungszustande und schwächlichem Körperbau.

Das Kind wurde dem Krankenhause am 11. März mit der Angabe überliefert, daß es seit 8 Tagen krank sei. Bei der Aufnahme wurde starke Abschuppung der gesammten Körperhaut festgestellt, Temperatur 38,4. Die Mandeln und der ganze weiche Gaumen waren von schmierigem, grauweißem Belage überzogen. An den Seitenrändern der Zunge, ferner an den Rändern der Nasenlöcher fanden sich Risse und Eiterborken. Es bestand reichlicher Ausfluß von eitrig-gefärbtem Schleim aus der Nase. Im Laufe der nächsten Tage schwankte die Temperatur zwischen 38,4 und 39,2. Der Belag des weichen Gaumens hatte sich hier und da abgestoßen. Am 14. März zeigte sich ein fleckigrother Ausschlag am Rumpf und an den Gliedmaßen, welcher am 16. März wieder abzublassen begann. Die Temperatur stieg in den nun folgenden Tagen Abends bis über 40,0°. In den Tagen vom 18. bis 20. März trat abermals sehr starke Abschuppung ein. Vom 23. März an fiel die Temperatur langsam bis zur normalen herab und blieb auch so vom 27. März ab mit kleinen Schwankungen bis zu dem am 3. April erfolgten Tode. Der letztere trat unter dem Ueberwiegen der Erscheinungen einer linksseitigen Lungenentzündung, welche seit dem 23. März deutlich geworden war, bei gänzlicher Entkräftung des Kindes ein. Der schmierige Belag hatte allmählich in der Rachengegend an Umfang abgenommen, dagegen den ganzen sichtbaren Theil der Nasenhöhle ergriffen.

Ergebniß der Leichenöffnung: Diphtherischer Belag der Rachengegend, unter welchem sich tiefe Verluste der Schleimhaut vorfanden. In beiden Brustfellsäcken reichliche klare seröse Flüssigkeit. Der Durchschnitt des Unterlappens der linken Lunge erschien gekörnt, grauroth. In der Bauchhöhle 1/4 Liter klarer seröser Flüssigkeit. Die Milz, in der Höhe 6, in der Breite 7 und in der Länge 9 cm groß, verhielt sich im Uebrigen wie bei Fall 1, ebenso auch Leber und Nieren.

Die Milz und eine Niere wurden bakteriologisch untersucht; außerdem wurden je 2 weiße Mäuse mit einer Oese voll Gewebssaft dieser Organe geimpft. Die Niere erwies sich dabei keimfrei. Weder in der Bouillon noch in den Platten wurde Bakterienwachsthum sichtbar, und die beiden Mäuse erkrankten nicht.

Die mit Milz beschickten Bouillonröhrchen zeigten dagegen am folgenden Tage den Streptococcus conglomeratus anscheinend in Reinkultur. 2 Platten, von denen die eine

Digitized by Google

mit einer Oese, die andere mit zwei Oesen Milzsaft besät waren und zwar durch unmittelbares Vertheilen des Milzsaftes in dem flüssigen Agar (bei 40° C.), enthielten am folgenden Tage 2, bezw. 180 Kolonien, anscheinend alles Streptokokken. Die Uebertragung von 3 derselben in Bouillon ergab jedesmal den Streptococcus conglomeratus. Von diesen wurde eine Kultur (Nr. 18, Scharlachfall 4) weitergezüchtet.

Die Untersuchung der gefärbten Milzschnitte ergab wiederum, wie bei Fall 1, den auffallenden Befund, daß unter 10 Schnitten, von etwa 1 qcm Umfang und 5 bis 7 Mikromillimeter Dicke, nur bei einem ein einzelner rundlicher Heerd, von der Beschaffenheit des bei Fall 1 erwähnten, erkennbar wurde. (Vergl. Tafel XV, Fig. 8.)

In diesem Falle ist die Wirkung des Streptococcus conglomeratus auf weiße Mäuse am eingehendsten geprüft worden. Insgesammt sind 71 mit keimhaltigem Gewebe oder mit Reinkulturen geimpft, davon haben 10 die Impfung überstanden, die anderen sind im Allgemeinen binnen 3 bis 10 Tagen erlegen. Eine größere Anzahl von Erkrankungen nahm indeß einen viel langsameren Verlauf. Die längste Zeitdauer war 7 Monate.

Außerdem sind 2 Kaninchen geimpft, beide in eine Hauttasche der Ohrwurzel, das eine (Nr. 1) mit dem vierten Theile einer reichlich den Streptococcus conglomeratus enthaltenden Milz einer weißen Maus, welche am 6. Tage nach der Impfung gestorben war, das andere (Nr. 2) mit dem gleichfalls keimreichen Eiter von der Impfstelle einer andern Maus, die binnen 8 Tagen gestorben war. Bei beiden röthete sich schon am folgenden Tage die Umgebung der Wunde sehr stark; 4 Tage nach der Impfung trat Eiterung auf, die 14 Tage andauerte. Darnach erschienen die Thiere wieder völlig gesund. Die bakteriologische Untersuchung des Eiters bei Kaninchen Nr. 1 fand die aus der Tiefe der Wunde entnommenen Proben keimfrei. Aus der eitrigen Borke der Wunde wurden neben anderen Arten zahlreiche Kolonien einer kurzen, geraden Streptokokkenart dargestellt, welche erhebliche Trübung der Bouillon verursachte und bei 18° auf Gelatine üppig wuchs. Der Streptococcus conglomeratus war nicht zu finden.

Ein Meerschweinchen wurde durch die Einbringung des Satzes einer 3 Tage alten Bouillonkultur in eine Taschenwunde der Haut am Bauch nicht krankhaft beeinflußt.

Fall 5. 5jähriges kräftiges Mädchen, welches angeblich am 3. Mai mit Halsschmerzen erkrankte. Bei der Aufnahme in das Krankenhaus am 7. Mai bestand deutlicher Scharlachausschlag auf Bauch und Beinen. Die Oberfläche der Zunge war geröthet und zeigte feinste Erhabenheiten (himbeerartiger Zustand.) Die Mandeln waren mit grauweißem Belag bedeckt. Die Krankheit nahm einen leichten Verlauf. Am 12. Mai waren die anfänglich um 39,0° schwankenden Fiebertemperaturen bis zur normalen Körpertemperatur gesunken, die Abschuppung vollzog sich in 12 Tagen und Nachkrankheiten traten nicht ein. In diesem Falle sind zu 2 verschiedenen Malen Untersuchungen des Belages der Mandeln, bezw. des Schleimes auf der Oberfläche derselben vorgenommen, nämlich am 8. und am 22. Mai.

a) Untersuchung am 8. Mai. Die aus der 2. Verdünnung einer Oese des Mandelbelages hergestellte Platte enthielt etwa 500 Kolonien vom Aussehen der Streptokokken. 8 Kolonien wurden in Bouillon übertragen und zeigten darin am nächsten

Digitized by Google

Tage sämmtlich schleimig-fadenziehenden Bodensatz; die Flüssigkeit erschien leicht getrübt von langen geschlängelten Ketten. Eine derselben (Kultur Nr. 19, Scharlachfall 5) zeigte bei Ueberimpfung auf 2 weiße Mäuse keinerlei krankheitserregende Wirkungen. Bei einem in der Mitte des Ohres in einer Hauttaschenwunde geimpften Kaninchen trat nur 6 Tage anhaltende Röthung und Schwellung in der Umgebung der Wunde ein.

b) Untersuchung am 22. Mai. Die erste Verdünnung des mit Watte abgewischten Schleimes von der Oberfläche der Mandel enthielt in der Agarplatte 8 Kolonieen, von denen 4 das Aussehen von Streptokokken boten. Diese wuchsen in Bouillon der ebenbeschriebenen Kultur Nr. 19, welche bei der Untersuchung des Mandelbelages gewonnen war, sehr ähnlich und unterschieden sich nur durch die größere Menge des gebildeten Satzes. Die Impfung von 2 weißen Mäusen mit einer derselben (Kultur Nr. 20, Scharlachfall 5) beeinflußte die Thiere nicht krankhaft.

Fall 6. 6jähriger schwächlicher Knabe, welcher angeblich am 28. 4. erkrankt ist. Bei der Aufnahme in das Krankenhaus am 3. 5. bestand deutlicher Scharlachausschlag und grauweißer Belag der Mandeln. Unter Andauer hohen Fiebers bis zum 11. 5. entwickelten sich, neben Auftreten zahlreicher eiterabsondernder Risse der Mundschleimhaut, zu beiden Seiten des Halses Anschwellungen der Lymphdrüsen. Am 10. 5. wurde daselbst durch Einschnitt reichlicher dickflüssiger Eiter entleert. Es entstand nun zwar vorübergehende Besserung, vom 20. 5. ab trat zunehmender Kräfteverfall ein, die Temperatur stieg auf 40,0 und am 29. 5. starb das Kind.

Zur Untersuchung gelangte der Mandelbelag am 8. 5.; sodann der Eiter des Abszesses an der linken Halsseite am 11. 5. und ein Stück der Milz am 30. 5.

Bei der Leichenöffnung war der wesentliche Befund folgender: Zahlreiche Risse und oberflächliche Geschwüre der Mundschleimhaut. An der linken Halsseite eine in der Vernarbung begriffene Schnittwunde. Die Milz war sehr weich, die Schnittfläche dunkelroth, blutreich, die Pulpa reichlich. In dem äußeren Ende der Milz fand sich eine wallnußgroße, mit Eiter gefüllte Höhle. Die Nieren waren schlaff, die Rindensubstanz verbreitert, von graugelblicher Farbe.

1. Der Mandelbelag am 8. 5. enthielt in der 2. Verdünnung etwa 1500 kleinste Kolonien vom Aussehen der Streptokokken, daneben etwa 30 des Staphylococcus pyogenes aureus. 4 der kleinsten Kolonien in Bouillon übertragen, ergaben alle das Bild eines ausgesprochen schleimig-fadenziehend wachsenden Streptococcus. Eine derselben (Kultur Nr. 21, Scharlachfall 6, Mandelbelag) rief bei 2 weißen Mäusen eine 10 Tage anhaltende Eiterung der Impfstelle hervor.

2. Der Eiter des Abszesses enthielt in der 2. Verdünnung etwa 200 feinste Kolonien, und zwar alle vom Aussehen der Streptokokken. 4 derselben wuchsen in Bouillon ebenso wie Kultur Nr. 21. Die Ueberimpfung einer derselben (Kultur Nr. 22, Scharlachfall 6, Abszeß) auf 2 weiße Mäuse hatte dasselbe Ergebniß wie bei Kultur 21.

3. Die Aussaat eines Stücks der Milz ergab in der 2. Verdünnung etwa 400 feinste einander gleichende Kolonien, von denen 5 in Bouillon ebenso wuchsen wie Kultur Nr. 21. Eine derselben (Kultur Nr. 23, Scharlachfall 6, Milz), rief bei

Digitized by Google

einer von 2 geimpften weißen Mäusen Eiterung hervor, welche 12 Tage lang anhielt. Die andere blieb gesund.

Das Verhalten der Streptokokken in den Schnitten der Milz bot in diesem Falle ganz besonderes Interesse, im Vergleich mit Fall 1 und 4. Während bei den letzteren der Streptococcus conglomeratus nur in dichten Haufen und dabei sehr vereinzelt inmitten des Gewebes vorkam, waren hier in jedem Schnitte an mehreren Stellen die Blutgefäße von deutlich in ihrer Kettenform erkennbaren Streptokokken angefüllt. Außerhalb der Gefäße gelang es nicht, dieselben mit Sicherheit nachzuweisen. Es schien zwar, daß sie hier und da auch jenseits der Gefäßwand, aber derselben benachbart, im Gewebe lagen. Jedenfalls ließen sie sich nicht in weiterer Entfernung von derselben auffinden (Vergl. Tafel XV, Fig. 6 u. 7).

Außer den schon erwähnten wurden 3 weiße Mäuse mit je einer Oese des Milzsaftes geimpft. 2 davon erkrankten nur vorübergehend, wie die vorerwähnten, mit 10, bezw. 14 Tage anhaltender Eiterung der Impfstelle; die dritte aber starb am 4. Tage nach der Impfung. Das Krankheitsbild der letzteren bot gegenüber dem derjenigen Mäuse, welche nach Impfung mit dem Streptococcus conglomeratus zu Grunde gehen, keine besonderen Verschiedenheiten. Auch der Leichenbefund wich bei dieser Maus nur insofern ab, als Milz und Leber sehr schlaff und wenig blutreich waren, was bei den durch Streptococcus conglomeratus getödteten Mäusen nur in sehr schnell zum Tode verlaufenen Fällen, und auch da nur ausnahmsweise, der Fall ist. Die bakteriologische Untersuchung der Lymphdrüsen an der Bauchdecke und Achselhöhle, der Milz und der Leber ergab überall das Vorhandensein des zur Verimpfung verwendeten Streptococcus. Derselbe wächst in eben derselben Weise in den Kulturen, nachdem er durch den Thierkörper gegangen ist, wie vorher. Die Anzahl der bei Aussaat der Organe in Platten aufgehenden Kolonien war sehr groß, erheblich zahlreicher wie bei der Untersuchung der Organe, welche den Streptococcus conglomeratus enthielten. Es scheint dieses darauf hinzudeuten, daß der Streptococcus des Scharlachfalles 6 lockerer in den Organen festhaftet. Leider war es nicht möglich, die Menge und die Art des Vorkommens in Schnitten der Mäuseorgane zu prüfen, da die in diesem Falle zur Impfung benutzten Organe nicht mehr zur Härtung brauchbar waren, und es nicht gelang, weitere Todesfälle bei Mäusen durch Impfung zu erzielen. Eine mit einem Stück Milz und Achseldrüse der gestorbenen geimpfte Maus erkrankte nur vorübergehend mit 6 Tage dauernder wenig sichtbarer Eiterung. Zwei Mäuse, welche mit einer Kultur aus der Milz der gestorbenen Maus geimpft wurden, verhielten sich ähnlich. Alles zusammengenommen sind also von 8 Mäusen, welche mit Milzgewebe oder mit aus demselben gezüchteten Kulturen geimpft waren, 7 leben geblieben.

Fall 7. 3jähriger kräftiger Knabe, welcher am 17. 5. erkrankt war. Der Verlauf des Scharlach war sehr leicht. Am 23. 5. war bereits die Entfieberung vollendet; Nachkrankheiten traten nicht auf. Am 28. 5. bestand noch geringe Abschuppung, die Rachengegend und die Mandeln waren leicht geröthet und mit Schleim bedeckt. Die bakteriologische Untersuchung des letzteren ergab in der ersten Verdünnung etwa 50 Kolonien von verschiedener Form, darunter etwa 20 kleinste vom Aussehen der

Digitized by Google

Streptokokken. Bei Uebertragung von 8 derselben in Bouillon wuchs überall ein kurzer gerader Streptococcus von vorwiegend länglich ovaler Zellform aus, welcher die Bouillon trübt und auf Gelatine bei 22° nicht wächst. Die gleichzeitig angestellten vorläufigen Impfungen des Schleimes in Bouillon zeigten neben den eben genannten Streptokokken auch lange, geschlängelte Kettenkokken, welche in Reinkultur zu erhalten nicht gelang. Dieselben waren in dem Schleim jedenfalls nur in geringer Zahl vorhanden.

Fall 8. 6 jähriger kräftiger Knabe, welcher am 15. 6. erkrankt ist. Die Erkrankung verlief ebenso leicht wie bei dem Fall 7. Am 19. 6. bestand noch, schwach sichtbar, der Scharlachausschlag auf Rumpf und Beinen. Die Mandeln waren stark geröthet und geschwollen und mit einem ziemlich dünnflüssigen, durchscheinenden Schleimüberzug bekleidet. Die Untersuchung des letzteren ergab folgendes. In der Platte der ersten Verdünnung waren etwa 400 Kolonien gewachsen. Dieselben waren alle sehr klein, bei 50facher Vergrößerung bräunlich durchscheinend, und zwar in der überwiegenden Mehrzahl dunkelbraun, glattrandig und spindelförmig. Etwa 50 zeigten hellbraune Farbe und unregelmäßig buchtige Form. Die ersteren bildeten in der Bouillon bei fast klar bleibender Flüssigkeit einen ungewöhnlich dünnschleimigen, sehr lange Fäden ziehenden Satz, welcher außergewöhnlich lange Ketten enthielt. In Bouillon waren sie schon nach 17 Tagen nicht mehr lebendig. Auf Gelatine wuchsen sie selbst bei 22° nicht. (Kultur Nr. 24, Scharlachfall 8). Die Impfung damit hatte bei 2 jungen (10 Wochen alten) weißen Mäusen keine krankheitserregende Wirkung. Die hellbraunen, buchtigen Kolonien ergaben die schon bei Fall 2 erwähnte Sandkornform (siehe Kultur 16a). Auch diese (Kultur 24a, Scharlachfall 8) beeinflußte 2 damit geimpfte weiße Mäuse nicht krankhaft.

Fall 9. 4jähriger, ziemlich kräftiger Knabe, welcher angeblich seit dem 6. 6. erkrankt ist. Am 8. 6. soll ein Scharlachausschlag aufgetreten sein, der 3 Tage lang sichtbar war. Bei der Aufnahme in das Krankenhaus am 15. 6. fand sich starke Abschuppung der gesammten Hautoberfläche. Auf den Lippen und der Mundschleimhaut waren viele mit Borken bedeckte Risse und Geschwüre. Auf beiden Mandeln und den Gaumenbögen fand sich ein zusammenhängender, schmutzig-weißer Belag. Die Lymphdrüsen an der rechten Halsseite waren angeschwollen. Die Temperatur schwankte zwischen 38,0 und 39,0.

Am nächsten Tage wurde eitriger Ausfluß aus beiden Ohren festgestellt. Unter Fortbestehen des Fiebers nahm in den nächsten Tagen die Schwellung an der rechten Halsseite zu. Am 20. 6. wurde daselbst durch Einschnitt Eiter entleert und die Wunde mit Jodoform verbunden. Nach dieser Operation fiel das Fieber in den nächsten Tagen bis auf 38,3 Abendtemperatur. Die Schleimhaut der Mundhöhle und des Rachens reinigte sich. Seit dem 27. 6. stieg das Fieber wieder höher, zugleich wurde auch an der linken Halsseite eine gleiche entzündliche Anschwellung deutlich. Diese wurde am 1. 7. geöffnet und entleerte Eiter. Die Wunde der rechten Halsseite sonderte zu dieser Zeit noch wenig dünnflüssigen Eiter ab.

Von da ab machte die Heilung schnelle Fortschritte. Ende Juli war der Knabe außer Bett. Am 20. 6. ist der an der rechten Halsseite entleerte Eiter, am 24. 6. der

Digitized by Google

Belag der rechten Mandel, und am 1. 7. der Eiter der Wundöffnungen an der linken und rechten Halsseite bakteriologisch untersucht worden.

a) Untersuchungen der Eiterproben.

1. Der am 20. 6. entleerte Eiter zeigte in der 2. Verdünnung etwa 800 einander völlig gleichende Kolonien vom Aussehen der Streptokokken. Die Uebertragung und Züchtung von 3 derselben in Bouillon ergaben das ausgesprochene Bild des Streptococcus conglomeratus. Auch bei 2 mit einer Oese des Eiters in der ersten und zweiten Verdünnung unmittelbar geimpften Röhrchen Nährbouillon trat dasselbe zu Tage. Diese Kultur (Kultur Nr. 25, Scharlachfall 9) ist für weiße Mäuse außerordentlich giftig. Die 11 damit geimpften starben binnen 2 bis 6 Tagen, mit einer Ausnahme.

2. Der dünnflüssige, aus derselben am 20. 6. angelegten Wunde stammende, und am 1. 7. entnommene Eiter ließ bei unmittelbarer Aussaat in Bouillon in 3 Röhrchen überall den Streptococcus conglomeratus, anscheinend in Reinkultur auswachsen. Die gleichzeitig angesetzten Platten blieben, schon in der ersten Verdünnung, keimfrei. Die Mischkulturen der Bouillonröhrchen sind nicht näher untersucht.

3. Der Eiter aus der am 1. 7. angelegten Wunde an der linken Halsseite enthielt in der ersten Plattenverdünnung etwa 30 Kolonien, sämmtlich dem Anschein nach Streptokokken. 2 derselben wuchsen in Bouillon, bei klarbleibender Flüssigkeit, in festen kleinen Schuppen und kleineren Bröckeln, gerade wie eine etwas zertrümmerte Kultur des Streptococcus conglomeratus. Eine derselben (Kultur Nr. 26, Scharlachfall 9) erwies sich nun aber in der Wirkung auf weiße Mäuse als völlig ungiftig. 6 geimpfte Thiere zeigten bei Monate lang fortgesetzter Beobachtung keinerlei Krankheitserscheinungen.

b) Untersuchung des Mandelbelags.

Die zur vorläufigen Orientirung unmittelbar geimpften Bouillonröhrchen waren durch Diplokokken getrübt. Am Boden lag ein schleimig-flockiger Satz, vermischt mit feinsten weißlichen Körnern, welcher kurze gerade und auch lange geschlängelte Streptokokken durcheinander erkennen ließ. Bazillenformen wurden darin nicht aufgefunden. Die zweite Verdünnung in der Platte enthielt etwa 120, die erste Verdünnung 2—3000 Kolonien. Die überwiegende Mehrzahl derselben war sehr klein und bräunlich durchscheinend. Es ließen sich 2 Formen unterscheiden: erstens kastanienbraune, glattrandige spindelförmige und zweitens hellbräunliche, glattrandige buchtige. Von den ersteren wurden 5 in Bouillon übertragen und wuchsen zu kurzen, geraden Streptokokken aus, welche die Flüssigkeit stark trübten und bei 20° auf Gelatine gut wuchsen. 4 Kolonieen der buchtigen, hellbraunen Form erwiesen sich als dem sandkornförmig wachsenden Coccus sehr ähnlich, wuchsen aber bei 20° auf Gelatine, wenn auch langsam.

Demnach scheinen in diesem Falle die schleimig flockig wachsenden Streptokokken nur in geringer Zahl vorhanden gewesen zu sein.

Fall 10. 3jähriger Knabe, welcher am 28. 5. erkrankt sein soll. Bei der Aufnahme am 31. 5. wurde diphtherischer Belag der Mandeln und des Zäpfchens fest-

Digitized by Google

gestellt. Am 3. 6. zeigte sich ein Scharlachausschlag, der nach 4 Tagen abgeblaßt war. Die Fiebertemperaturen waren am 20. 6. verschwunden. Am 15. 6. trat rechtsseitig starker eitriger Ohrenfluß auf. Am 27. 6. wurde der aus dem äußeren Gehörgang unmittelbar entnommene Eiter untersucht. Streptokokken waren aber in demselben weder bei der vorläufigen Impfung in Bouillon noch in Plattenkulturen nachzuweisen. Es fand sich vorwiegend der Staphylococcus pyogenes aureus.

Fall 11. 4jähriger kräftiger Knabe. Der Beginn der Erkrankung war nicht zu ermitteln. Bei der Aufnahme in das Krankenhaus am 8. 7. war ein deutlicher Scharlachausschlag vorhanden, der bis zu dem am 10. 7. erfolgten Tode bestehen blieb. Beide Mandeln waren mit klebrigem, grauweißem Belage bedeckt. Die Temperatur betrug bis zum Tode andauernd über 39,0. Zeichen anderweitiger örtlicher Erkrankung sind nicht bemerkt worden.

Zur Untersuchung gelangten 2 mal der Belag einer Mandel am 9. 7. und 10. 7., und ferner die Milz und die Leber.

a) Der Mandelbelag am 9. 7. enthielt in der zweiten Verdünnung etwa 500 feinste Kolonien, anscheinend von Streptokokken, und 4 größere, anscheinend Staphylococcus pyogenes aureus. Die kleinsten Kolonien waren mattbraun durchscheinend; die Hälfte der Zahl derselben war unregelmäßig buchtig, aber glattrandig, während die anderen rundlich und am Umkreis mit vielen kleinsten knopfförmigen Erhabenheiten besetzt erschienen. Die ersteren stellten eine Bakterienart dar, welche in Bouillon in langen, bis 100gliedrigen, geschlängelten Kettenverbänden wuchs, die auf den ersten Blick das Bild der Streptokokken vortäuschten. Da die Ketten indeß kreisrunde Zellformen nicht enthielten, sondern auch die kürzesten Glieder etwas längsoval waren, gehören sie nicht zu den Streptokokken und strenggenommen auch nicht in den Rahmen dieser Besprechungen. Nichts destoweniger möge die nähere Beschreibung gegeben werden, insbesondere mit Rücksicht darauf, daß das Bild des Wachsthums auf Nährböden und die dafür erforderlichen Bedingungen in vieler Hinsicht den Vergleich mit den Streptokokken herausfordern. Alles zusammengenommen, reihen sie sich in dieser Hinsicht den kurzen starren Streptokokken, welche bei 22° noch nicht auf Gelatine wachsen, an. Beim Wachsthum in der Bouillon entsteht gleichmäßige erhebliche Trübung. Der Bodensatz ist kaum zusammenhängend, mitunter anfänglich etwas schleimig fadenziehend. Bei genauer Betrachtung der Ketten finden sich an vielen Stellen beinahe rechtwinklige Einknickungen von 2 länglichen Zellen gegeneinander. Solche Knickungen kommen bei den aus Rose oder aus Eiter gezüchteten oder beim Streptococcus conglomeratus nicht vor.

3 Kolonien der zweiten erwähnten Form ergaben kurze starre Streptokokken, welche schon bei 20° auf Gelatine gut auswuchsen.

b) Der Mandelbelag am 10. 7. enthielt in der dritten Verdünnung neben etwa 1000 Kolonieen des Staphylococcus pyogenes aureus etwa 500 kleinste vom Aussehen der Streptokokken. Bei einer Anzahl von grauweißen auf der Oberfläche liegenden waren deutlich am Rande lange Ketten erkennbar. Eine aus der Tiefe der Platte entnommene wuchs in ausgesprochen schleimig flockiger Weise und stand dem Bilde des Streptococcus conglomeratus sehr nahe. Jedoch war das Gefüge des Satzes

Digitized by Google

lockerer; sie wuchs gut bei 20° C. 2 weiße Mäuse erkrankten nach der Impfung ziemlich schwer. Nach 6 Tagen war eine dicke Eiterborke an der Impfstelle vorhanden, die 8 Tage lang sich hielt. Darnach fiel sie ab. Die Mäuse wurden 8 Tage nach der Impfung wieder munter und blieben leben. (Kultur Nr. 27, Scharlachfall 11).

4 von der Oberfläche übertragene Kolonien wuchsen sämmtlich ausgesprochen schleimig fadenziehend. Die Menge des gebildeten Satzes war sehr reichlich und kam der der Kulturen Nr. 12 und 13 Influenza nahe. Eine derselben (Kultur Nr. 28, Scharlachfall 11) beeinflußte 2 weiße Mäuse nicht krankhaft. Das Wachsthum auf Gelatine bei 20° erfolgte schnell und deutlich.

c) Die erste Verdünnung der Platte der Milz enthielt 8 Kolonien vom Aussehen der Streptokokken, darunter 2 oberflächliche. 4 derselben wuchsen in Bouillon ausgesprochen schleimig fadenziehend und verhielten sich auch anderweitig wie Kultur 20. Thierversuche wurden damit nicht angestellt.

Die erste Verdünnung der Platte der Leber enthielt 5 Kolonien, davon 4 vom Aussehen der Streptokokken. 2 Kolonien saßen unmittelbar neben dem ausgesäten Leberstück. Von 2 übertragenen Kolonien wuchs eine nahezu wie Kultur 27 und eine wie Kultur 28. Mit der ersteren (Kultur Nr. 29, Leber, Scharlachfall 11) wurden 2 weiße Mäuse geimpft. Dieselben ließen aber keinerlei Krankheitserscheinungen erkennen.

Diese Kultur Nr. 29 bildete durchweg etwas reichlicheren Satz wie Kultur 27, auch zeigte derselbe noch lockereres Gefüge. Sie wächst schon bei 18° auf Gelatine sehr üppig.

Die Untersuchung von je 4 Schnittpräparaten hat in beiden Organen Streptokokken mit Sicherheit nicht auffinden lassen. In der Leber fanden sich vereinzelt Rundzellen mit einem Kern, welche von kokkenähnlichen Kügelchen erfüllt waren und ganz den Anblick der sogen. Mastzellen darboten. Inwieweit aus dem Nachweis der Streptokokken in der Kultur und dem Auffinden dieser Mastzellen in der Leber die Muthmaßung eines etwaigen Vorkommens der Streptokokken ingestalt der Kügelchen der Mastzellen berechtigt ist, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Fall 12. Dieser, von Herrn Stabsarzt Dr. Schiller im März 1889 untersuchte Fall betraf die Leiche eines 7jährigen Knaben, der angeblich am 11. März erkrankt und am 14. März gestorben war. Am 12. März, bei der Aufnahme in das Krankenhaus, bestand ein deutlicher Scharlachausschlag. Auf beiden Mandeln fanden sich reichliche weiße Beläge. Im Ausstrich des Saftes der Nieren und der Milz auf Agarplatten wuchsen Streptokokkenkolonien aus; der Bodensatz derselben in Bouillon war fadenziehend. Nach 3 Monaten erwiesen sich die Kulturen in Bouillon als abgestorben. Von diesen Streptokokken sind die aus der Niere stammenden zu Thierversuchen benutzt. 2 Meerschweinchen und 6 Tauben wurden durch Einspritzung der Bouillonkultur unter die Haut des Rumpfes nicht krankhaft beeinflußt.

Bei 2 Kaninchen rief die Impfung am Ohre, durch Einbringen einer Öse voll der Oberflächenkultur auf Agar, eine 6 bezw. 14 Tage dauernde rosenartige Anschwellung des Ohres hervor. Darnach erschienen die Thiere wieder gesund. Von 6 anderen Kaninchen, denen 1 ccm 5 Tage alter Bouillonkultur unter die Rückenhaut gespritzt war,

Digitized by Google

trat bei 5 nur 4—6 Tage dauernde Röthung und geringe Anschwellung der Impfstelle ein; das 6. starb am 3. Tage nach der Impfung. Es fand sich Brustfellentzündung und in dem geringen, klebrigen, trüben, freien Inhalt der Bauchhöhle wurden Streptokokken im gefärbten Ausstrichpräparate nachgewiesen. Von den in fortlaufender Versuchsreihe insgesammt geimpften 51 weißen Mäusen hat keine die Impfung überstanden. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle trat hier der Tod 3—4 Tage nach der Impfung ein. In seltenen Fällen zog sich der Verlauf länger, bis 11 Tage, hin.

Zur Impfung wurden fast immer Gewebetheile der gestorbenen Mäuse benutzt. Die Streptokokken wurden in Milz, Leber und Lymphdrüsen durch gefärbte Ausstrichpräparate jedesmal nachgewiesen. Ausgesprochene Eiterheerde fanden sich in dem Körper der Mäuse nicht, von der Impfstelle abgesehen, woselbst mitunter etwas flüssiger Eiter vorkam.

VI. Diphtherie.

Die 5 untersuchten Fälle sind sämmtlich nach kurzem, nicht über 8 Tage dauerndem Krankheitsverlauf gestorben. Bei keinem ist ein Scharlachausschlag beobachtet. Bei allen bestanden umfangreiche, weit über die Umgebung der Mandeln hinausgreifende Membranen, bezw. Zerstörungen der betroffenen Schleimhauttheile. Bei Fall 2 und 4 war vor dem Tode der Luftröhrenschnitt gemacht. Die in allen Fällen untersuchte Milz erschien vergrößert, die Schnittfläche war blutreich, die Pulpa reichlich vorhanden und das Gewebe der Balken kaum zu erkennen.

In Fall 1 und Fall 2, welche ein 3- bezw. 4jähriges Mädchen betrafen, sind nur Leichentheile, und zwar beidemal die Milz, im ersteren Falle auch die Niere, untersucht worden. Es wurden aber weder durch Aussaat in Kulturen noch in Schnitten Streptokokken oder andere Bakterienarten gefunden.

Fall 3. 21jähriges, sehr kräftiges Mädchen. Der weiche Gaumen stellte bei der Aufnahme am 4. 6. eine rundliche Hervorwölbung dar, an der das Zäpfchen nicht mehr zu erkennen war. Die sichtbare Fläche erschien mißfarbig, trüb graubraun. An demselben Tage wurde der Luftröhrenschnitt gemacht. Tod am 8. 6.

Die erste Verdünnung eines Stückchens Milz in der Plattenaussaat ließ keine Kolonien auswachsen, dagegen fand sich in je 3 unmittelbar mit Milzgewebe geimpften Röhrchen Nährbouillon ein schleimig flockiger Bodensatz von langen, geschlängelten Streptokokken. In 2 Röhrchen waren keine anderen Keime aufzufinden, das 3. sehr trübe enthielt außer den Streptokokken sehr viele bewegliche Bazillen. Diese letzteren waren sehr wahrscheinlich eine Verunreinigung. Durch Aussaat des Bodensatzes eines der beiden anderen Röhrchen wurde in 5 untersuchten Kolonien ein Streptococcus in Reinkultur erhalten, der ausgesprochen schleimig-flockig wächst, bei 18° auf Gelatine sich schnell entwickelt, und der (Kultur Nr. 30, Diphtheriefall 3) weiße Mäuse nicht erheblich krankhaft beeinflußt. Die geimpften Thiere, im Ganzen 4, verhielten sich am 2. und 3. Tage nach der Impfung ruhiger wie gewöhnlich, saßen meist mit geschlossenen Augen da und rührten sich auch nach Anklopfen an das Glas, in dem sie gepflegt wurden, nur träge. Dann aber wurden sie wieder munter und blieben lebend. Die Durchmusterung von 4 gefärbten Schnitten der Milz ließ keine Bakterien auffinden. Auch

Digitized by Google

bei Plattenaussaat der ersten Verdünnung der Nieren wuchsen keine Kolonien aus. Das mit einem Gewebestück geimpfte Bouillonröhrchen war trübe und enthielt einen lockeren Satz von kurzen geraden Streptokokken. Dieselben wurden nicht näher untersucht.

Fall 4. 9jähriges kräftiges Mädchen, Schwester der vorgenannten (Fall 3), welches zugleich mit derselben erkrankt war.

Bei der Aufnahme am 5. 6. fand sich ein stinkender grauweißer Belag der Mandeln und des weichen Gaumens. In den folgenden Tagen stieß derselbe sich hier und da ab. Am 13. 6. traten die Erscheinungen einer rechtsseitigen Lungenentzündung dazu und am 14. 6. erfolgte der Tod.

Zur Untersuchung gelangten die Membran des weichen Gaumens und die Milz.

1). Die zweite Verdünnung eines schleimigen Stückchens der Membran ergab in der Platte etwa 300 Kolonien. Neben etwa 30 größeren fanden sich vorwiegend 2 Arten von kleinsten Kolonien. Die eine entsprach sowohl in der Plattenkultur wie auch nach Aussaat in Bouillon und auf Nähragar der Beschreibung der Diphtheriebazillen. Die andere, welche hellbräunliche, scharfrandige, buchtige Kolonien darstellte, wuchs in Bouillon (bei 2 untersuchten Kolonien) als kurzer gerader Streptococcus, welcher die Flüssigkeit stark trübte und einen geringfügigen, nicht zusammenhängenden Bodensatz bildete.

2) Die Untersuchung der Milz ergab fast genau dieselben Verhältnisse wie bei Fall 3. Die Platten blieben keimfrei. Der aus einem der Mischröhrchen Bouillon reingezüchtete Streptococcus (Kultur Nr. 31, Diphtheriefall 4) wuchs schleimig-flockig und gedieh auf Gelatine bei 18° gut. Bei der Verimpfung auf 6 weiße Mäuse rief er in allen Fällen vorübergehende Allgemeinerkrankung, wie auch die Kultur 30, sodann aber eine bis zu 3 Wochen nach der Impfung anhaltende Eiterung der Impfstelle hervor. Eine solche Maus mit reichlicher Eiterung der Impfstelle wurde 12 Tage nach der Impfung mittelst Chloroform getödtet und untersucht. Jedoch erwiesen sich dabei die ausgesäten Theile (Milz, Achseldrüsen und Bauchdeckendrüsen) keimfrei. Die Durchmusterung von 6 gefärbten Schnitten der Milz des Krankheitsfalles ließ keine Bakterien auffinden.

Fall 5. Leiche eines 8jährigen kräftigen Mädchens. Beide Mandeln und der weiche Gaumen waren mit festhaftenden bräunlich-mißfarbenen Membranen bekleidet. Zur Untersuchung gelangten die Milz und die Leber. Die unmittelbare Plattenaussaat der Milz ließ nur eine Kolonie eines großen Diplococcus aufgehen. Die gleichzeitig vorgenommene Uebertragung von Milzgewebe in Bouillon ließ gleichfalls Streptokokken nicht auffinden. In der stark getrübten Flüssigkeit fanden sich nur Diplokokken und bewegliche Bazillen.

Dagegen enthielt die erste Verdünnung des Lebergewebes etwa 200 kleine, rundliche gelbbraune Kolonien, welche, wenn sie die Oberfläche erreicht hatten, bei schwacher Vergrößerung am Rande keine Schleifenbildung, sondern nur einzelne strichförmige, freiliegende kurze Ketten erkennen ließen. 3 derselben wuchsen in Bouillon zu kurzen starren Streptokokken aus, welche erhebliche Trübung der Flüssigkeit verursachten und erst nach mehreren Tagen einen kleinen, nicht zusammenhängenden Bodensatz bildeten. Auf Gelatine wuchsen sie nicht bei 20°.

Digitized by Google

Der Krankheitsverlauf und Leichenbefund bei den mit Streptococcus conglomeratus geimpften weißen Mäusen.

Die geimpften weißen Mäuse, sowohl alte wie noch nicht ausgewachsene, lassen in den ersten 24 Stunden meist keine Krankheitserscheinungen erkennen. Das erste Zeichen ist Abnahme der Munterkeit. Sie schrecken nicht mehr so lebhaft zusammen, wenn mit dem Finger plötzlich an den Käfig gepocht wird und bewegen sich auch sonst nicht mehr so lebhaft wie vordem. Am 2. und 3. Tage sitzen sie mit zwischen den Vorderbeinen eingezogenem Kopfe und geschlossenen Augen ruhig da. Beim Anklopfen an den Käfig rühren sie sich wenig oder gar nicht. Nur zum Fressen verlassen sie diese Stellung, halten aber dabei die Augen geschlossen. Die Augenlider erscheinen geschwollen, und sehr oft ist erhebliche Eiterung der Bindehaut vorhanden, sodaß die Lider gänzlich mit Eiter bedeckt und verklebt sind. (Vergl. Tabellen, Kultur 18, Maus 25). Am 3. und 4. Tage wird oft schon eine Eiterung der Impfwunde an der Schwanzwurzel nach außen hin bemerkbar. In den wochenlang sich hinziehenden Fällen führt dieselbe zur Bildung einer oft 1 cm hohen und eben so breiten Borke.

Am Ende des 3. Tages tritt oft schon der Tod ein. In den letzten 12 Stunden ist die Athmung sehr verlangsamt und unregelmäßig, stoßweise.

Dieses ganze Krankheitsbild enthält kein Zeichen, welches gerade für die Anwesenheit des Streptococcus conglomeratus eigenthümlich wäre. Auch die der Impfung mit Kultur 7 Sepsis (schleimig fadenziehende Streptokokken) erlegenen Mäuse verhielten sich ähnlich. Auch gilt diese Beschreibung nicht unbedingt für alle Fälle. Einige Thiere erwiesen sich am 3. und 4. Tage noch ziemlich munter, hatten auch die Augen nicht andauernd geschlossen, und dieses alles noch 12 Stunden vor dem Tode.

In den nicht seltenen, sich bis 10 Tage hinziehenden Fällen verlaufen alle diese Erscheinungen langsamer; dazu gesellt sich dann aber meist schon ein weiteres, besonders bei den seltenen sich über mehrere Wochen und Monate erstreckenden Fällen ausgeprägtes Zeichen, nämlich Anschwellung der gesammten Körperhaut, welche sich in einer Zunahme des gesammten Körperumfangs und besonders deutlich, zumal im Beginn dieser Erscheinungen, in Anschwellung der Füße und des Kopfes kundgiebt. Höhere Grade der letzteren, zumal wenn gleichzeitig eitrige Verklebung der Augen besteht, geben schon äußerlich ein merkwürdiges Bild, sodaß man kaum eine Maus vor sich zu haben meint.

Bei den Impfungen mit Kultur 14 hat 3 mal, bei denen mit Kultur 18 9 mal der Verlauf der Krankheit bis zum Tode länger als 20 Tage gedauert. Unter diesen 12 Fällen mit langsamem Verlauf waren wiederum 6 mit einer Dauer von über 50 Tagen. Die längste beobachtete Krankheitsdauer, welche nach dem Ergebniß der Leichenöffnung der Maus unzweifelhaft durch den Streptococcus conglomeratus bedingt war, war 211 Tage. Die in solcher Weise erkrankten Thiere erlangen nach Ablauf der ersten 14 Tage meist eine gewisse Munterkeit wieder, besonders beim Fressen. Sie halten die Augen meist geschlossen. Die Anschwellung der Haut wechselt; in den letzten Tagen vor dem Tode ist sie stets sehr erheblich. Oft trocknet die gleichfalls an-

Digitized by Google

geschwollene Haut des Schwanzes an etwa halb-linsengroßen Stellen hier und da ein, und mitunter stirbt die Spitze desselben gänzlich ab und fällt in 1 bis 2 cm Ausdehnung ab. Der Tod tritt meist, ohne wesentliche Aenderung dieses Krankheitsbildes, schnell unter erheblicher Verlangsamung der Athmung ein.

Die Haltung des Körpers nach dem Tode ist zumeist leicht zusammengekauert mit einander genäherten Füßen.

Bei der Obduktion der auf dem Rücken liegend an den 4 Beinen ausgespannten Maus findet sich in den innerhalb 3 bis 12 Tagen zum Tode verlaufenen Fällen Folgendes:

Die Haut ist leicht abziehbar. Die Innenfläche der abgezogenen Haut sieht mattglänzend aus und läßt zahlreiche bis in die feinsten Zweige mit Blut gefüllte Gefäße deutlich erkennen. Besonders ausgesprochen ist die Blutfüllung in der Umgebung der Bauchdeckendrüsen[1]) und der Achseldrüsen, welche oft ganz unter den Blutgefäßen verborgen sind. Die genannten Drüsen sind deutlich, oft sehr erheblich, vergrößert. Die Bauchdeckendrüse — (ich habe immer nur eine Drüse daselbst angeschwollen gefunden) — erreicht nicht selten Hirsekorngröße. Die Schnittfläche sieht weißgrau und markig aus, mitunter ist der Inhalt der Drüse halbflüssig. In der Achselhöhle finden sich zumeist 2, etwas kleinere, ebenso veränderte Drüsen. Mit bloßem Auge erkennbare Eiterheerde, welche Schütz bei seinen Mäusen[2]) zumeist auch in schnell zum Tode verlaufenen Fällen fand, habe ich in den Drüsen und überhaupt in den inneren Organen nur selten und nur bei sehr langsamem Krankheitsverlauf gesehen. In diesem Punkte unterscheidet sich der Streptococcus conglomeratus sehr erheblich von den Streptokokken der Druse. Die Impfstelle ist immer gelblich gefärbt, und zeigt je länger der Krankheitsverlauf war, um so ausgesprochener einen Belag von meist dickflüssigem Eiter. Die Eiterung überschreitet indessen in der Haut die durch die Impfung geschaffene Wundhöhle wenig oder gar nicht. Die über der Wundhöhle liegende Hautstelle wird nach 8 Tagen meist brandig gefunden.

In den Fällen mit Monate langem Krankheitsverlauf ist die Gefäßfüllung der Haut oft nur wenig deutlich. Auch sind die Lymphdrüsen meist nicht so groß wie bei den schnell verlaufenen Fällen. Dagegen ist jedesmal eine mehr oder minder sulzige, trübgraue Beschaffenheit des Unterhautzellgewebes festzustellen. In dem 7 Monate dauernden Fall der Maus 33, Kultur Nr. 18, war die gesammte Körpermuskulatur gleichzeitig sulzig weich, von blaßbrauner Farbe, und mit zahlreichen feinsten weißen, in der Längsrichtung der Muskelfasern verlaufenden, bandähnlichen Streifen gezeichnet. Bei solchen langsam verlaufenen Fällen kommen dann und wann unter der Haut und an der Stelle der Lymphdrüsen Eiterheerde zur Beobachtung.

Das Bauchfell ist glatt und glänzend, in der Bauchhöhle findet sich höchstens eine Oese voll klarer Flüssigkeit. Die Organe der Brusthöhle lassen meist keine erheblichen, krankhaften Veränderungen erkennen; mitunter sind die Lungen auf-

[1]) Lüpke nennt dieselben Kniefaltendrüsen. (Vergl. Lüpke F., der ursächliche Erreger der Drusekrankheit des Pferdes. Centralblatt für Bakteriologie Band V, Seite 56.)

[2]) l. c. S. 430 ff.)

Digitized by Google

fällig hellroth infolge reichlichen Blutgehaltes. In 2 langsamer verlaufenen Fällen fand sich eitrige Entzündung der beiden Brustfellsäcke. Die Organe der Bauchhöhle sind stets sehr blutreich und fühlen sich derber als gewöhnlich an; insbesondere trifft dieses für die Milz zu. Je länger der Krankheitsverlauf, um so derber fühlt sie sich an und um so mehr ist sie vergrößert. In sehr langsam verlaufenen Fällen hat sie oft das 4fache der gewöhnlichen Ausdehnung erreicht. Die Leber scheint in den letztgenannten Fällen gleichfalls an Größe zuzunehmen, jedoch nicht in erheblichem Maaße. Die Nieren gehen in den meisten Fällen keine sichtbaren Veränderungen ein. In dem sehr langsam verlaufenen Fall der Maus 33, Kultur 18 wurde ein dem Zustand der körnigen Schrumpfung beim Menschen sehr ähnlicher Befund erhalten.

Ausgesprochene Eiterheerde habe ich in der Bauchhöhle mit Ausnahme eines einzigen Falles in der Leber (vergl. Tabellen, Kultur 18, Maus 53) nie gefunden. Mitunter zeigten in sehr langsam verlaufenen Fällen die stark vergrößerte Milz und Leber in ziemlich regelmäßigen Abständen von einander befindliche kleinste hellere gelblichrothe Stellen, jedoch ohne flüssigen Inhalt.

Wie bei den untersuchten Fällen beim Menschen, so giebt auch hier die Aussaat der Organtheile in Bouillon und Agarplatten einen besseren Anhalt für die Feststellung des Vorkommens des Streptococcus conglomeratus als die Durchmusterung von gefärbten Schnitten und Ausstrichpräparaten. Derselbe findet sich im Körper der gestorbenen Maus in weitester Verbreitung, sowohl in den Lymphbahnen, wie im Blutgefäßsystem, jedoch im Allgemeinen nur in wenigen Zellindividuen; größere Anhäufungen kommen in den schnell verlaufenen Fällen ziemlich regelmäßig in den Lymphdrüsen, in der Milz und in der Leber vor; in den letztgenannten Organen sind sie in Schnittpräparaten, in den Lymphdrüsen in Ausstrichpräparaten des Saftes unter dem Mikroskop zu erkennen. In den langsam verlaufenen Fällen wurden sie dagegen in den Schnittpräparaten der Leber und Milz nicht immer gefunden. Hierbei ergaben die Aussaaten eines solchen Organes, welches in Schnittpräparaten keine Keime erkennen ließ, in Nährböden die Anwesenheit von oft ziemlich zahlreichen Keimen. Dieser Widerspruch klärte sich dann bei Untersuchung des, fast stets den Streptococcus conglomeratus enthaltenden Peritonealsaftes auf. Die in den Aussaaten der Leber und Milz enthaltenen Keime können also auch lediglich von der Oberfläche dieser Organe stammen. (Vergl. Maus 47 der Thierversuche mit Kultur 18; Untersuchung der Leber).

Zur Entnahme der Organe wurde vor der Leichenöffnung das Fell der an den 4 Füßen ausgespannten Maus an der Bauchseite mit 1‰ Sublimatlösung abgewaschen. Die zur Aussaat gelangenden Organe wurden mit dem Messer in möglichst kleine Stücke zerschnitten; nach 24stündigem Aufenthalt im Brutofen bei 37° waren in den so beschickten Bouillonröhrchen die ausgesäten Organstückchen von festen rundlichen Schuppen des Streptococcus conglomeratus gänzlich umgeben und zeigten auch nach Monaten keine sichtbaren Veränderungen. In der Plattenaussaat der Organe der weißen Mäuse kamen oft keine oder nur wenige Kolonien zum Vorschein, auch wenn in den Schnittpräparaten zahlreiche Keime gefunden wurden; das ausgesäte Stück selbst ist dann aber immer von zahlreichen kleinsten Kolonien umgeben. Dies gilt besonders für die Lymphdrüsen, in deren Platten meist weniger Kolonien entstehen, wie z. B. in

Digitized by Google

denen eines gleich großen Stückes der Milz, wenn auch der Ausstrich des Saftes in beiden Fällen reichliche Keime erkennen läßt. Dies ist wohl eine Folge der verschiedenen Lagerung der Streptokokken im Gewebe und es ist hierbei vor allem zu berücksichtigen, ob sie sich in Blutgefäßen finden, aus denen sie sich ja naturgemäß leichter loslösen als aus anderem Gewebe. Läßt man die Organtheile eine Viertelstunde und länger in, bei 40° C flüssig gehaltenen Agar verweilen, ehe man die Platte gießt, oder überträgt man sie in den Agar erst nach mehrstündigem Verweilen in Bouillon, so wachsen stets zahlreiche Kolonien aus.

In einer aus dem rechten Vorhof entnommenen Oese voll Blut wuchsen in mehreren untersuchten, schnell zum Tode verlaufenen Fällen nur 2—4 Kolonien aus; den gleichen Erfolg hatten Uebertragungen einer Oese Blut aus der Achselvene. Dagegen blieb die Aussaat des bluthaltigen Lungensaftes in Bouillon 2 mal erfolglos. In den Nieren scheint der Streptococcus conglomeratus nur ausnahmsweise vorzukommen. Bei 3 untersuchten schnell verlaufenen Fällen wuchs nur einmal nach Aussaat eines Stückchens der Niere eine Bouillonkultur aus; die zugehörigen Schnittpräparate ließen überhaupt keine Keime erkennen.

In den seltenen Fällen, wo es bei Mäusen zur Eiterbildung kam, nämlich in je einem Falle von eitriger Bauchfellentzündung, Brustfellentzündung und bei 2 Abscessen der Haut an anderen Orten, als an der Impfstelle, enthielt eine Oese des Eiters noch in der 2. Verdünnung etwa 1000 Keime. Dasselbe gilt für den Eiter der Impfstelle in den ersten Tagen nach Auftreten der Eiterung. Im Saft der Bauchhöhle bei schnell verlaufenen Fällen ist ihre Menge wechselnd. In einem Falle wuchsen aus einer Oese 4 Kolonien, in einem anderen 500.

Die in einem Fall (Kultur Nr. 18, Scharlachfall 4, Maus 25, 16tägiger Krankheitsverlauf) untersuchte eitrige Absonderung der Bindehaut der Augenlieder enthielt nur einen kurzen, geraden, Bouillon stark trübenden und Monate lang lebend bleibenden Streptococcus (Kultur Nr. 32, Maus 25 der Kultur 18, Bindehautkatarrh) in großer Menge; der Streptococcus conglomeratus war darin nicht zu finden, während er in den nach dem 2. Tage später erfolgten Tode untersuchten inneren Organen in Menge und ganz allein vorkam.

Die Schnittpräparate der Leber und Milz zeigen in den verschiedenen Fällen wechselnde Bilder. Im Allgemeinen findet sich der Streptococcus conglomeratus in der Leber in vielen zerstreuten kleinen Heerden von lockerer Beschaffenheit. Es sind meist überall deutlich kurze Ketten zu erkennen, welche zwischen den Leberzellen nach allen Richtungen hin sich erstrecken. Solche Bilder wurden bei vielen Mäusen erhalten, und zwar ohne Unterschied, ob die Impfung mit Kultur 14, 18 oder 25 geschehen war. In einem, in 3 Tagen zum Tode verlaufenen Falle (Kultur Nr. 25, Maus 1) waren ganz dichte und große Haufen, welche nur am Rande hier und da kleine Ketten erkennen ließen, überall vorhanden; dagegen enthielten die Schnitte der Niere und Milz überhaupt keine Keime. (Vergl. Tafel XV, Fig. 9 u. 10.) In der Milz habe ich bei den weißen Mäusen den Streptococcus conglomeratus, wenn er überhaupt zu finden war, stets in kleinen Blutgefäßen gesehen, welche er in ziemlich dichten Haufen, mit hier und da erkennbarer Kettenform erfüllte.

Digitized by Google

Impfungen von weißen Mäusen mit Streptococcus conglomeratus.

1. Mit Kultur Nr. 14, Scharlachfall 1.

† bedeutet: Streptococcus conglomeratus in Reinkultur gewachsen. — bedeutet: Nicht untersucht.

Zahl der Mäuse, Tag und Art der Impfung	Laufende Nr. der Mäuse	Besonderheiten des Krankheitsverlaufs	Gestorben Tage nach d. Impfung	Besonderheiten des Leichenbefundes	Bakteriologische Untersuchung				
					Gewebetheil	Aussaat in Bouillon	Aussaat in Agar-Platten	Ausstrich- und Schnittpräparate	Virulenz
1. Am 22./3. 2 Mäuse, mit Bodensatz einer 1tägigen Kultur dritter Generation aus der menschlichen Milz.	1		6	Wurde nicht obduzirt.					
	2	In den letzten 14 Tagen Oedem des Körpers.	39	Milz sehr groß und prall.	Milz.	†	—	—	Vergl. Maus 4 und 5.
2. Am 24./3. einer Maus von derselben Kultur 0,1 ccm in die Bauchhöhle gespritzt.	3	In den ersten 12 Tagen nach der Impfung sehr krank, erholte sich dann wieder. Erneute Erkrankung am 20./5. Tod am 30./5.	66	Eitrige Bauchfellentzündung. Vereiterung des Stichkanals	Oese des Eiters aus der Bauchhöhle.	†	Sehr zahlreiche Kolonien.	Zahlreiche kurze Ketten.	Vergl. Maus 13, 14, 19, 20.
					Oese Herzblut.	†	6 Kolonien.	—	
					Milz.	—	—	In der Milz zahlreich in den kleineren Blutgefäßen.	
					Leber.	—	—	In der Leber keine Keime zu sehen.	
3. Am 28./4. 2 Mäuse, mit hirsekorngroßen Stückchen der Organe von Maus 2, nämlich mit Milz (No. 4) und mit Bauchdeckendrüse (No. 5).	4		3	Nicht obduzirt.					
	5		14	Milz groß und prall.	Bauchdeckendrüse.	†	Etwa 500 Kolonien.	—	Vergl. Maus 6, 7, 9.
					Milz.	†	Etwa 100 Kolonien.	—	
4. Am 13./5. 2 Mäuse, von Maus 5, nämlich mit Milz (No. 6) und mit Bauchdeckendrüse (No. 7).	6		4		Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vergl. Maus 8.
					Milz.	†	—	—	
	7		7	Nicht obduzirt.					

Digitized by Google

5. Am 17./5. 2 Mäuse, nämlich No. 8 von Maus 6 mit Theilen der Milz und der Bauchdeckendrüse und	8		5	An der Impfstelle dicklicher Eiter.	Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 11.
					Achseldrüse.	†	—	—	
					Lungensaft.	steril geblieben.	—	—	
No. 9 mit Bodensatz aus einer Kultur, welche von der Milzplattenaussaat der Maus 5 stammte. (2. Generation.)	9		3		Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 10.
					Milz.	†	—	—	
					Leber.	†	—	—	
					Lungensaft.	steril geblieben.	—	—	
6. Am 20./5. eine Maus mit Milzgewebe der Maus 9.	10		5	Lag 2 Tage auf Eis. An der Impfstelle dicker Eiter. Fäulniß der Organe der Bauchhöhle.	Achseldrüse.	†	—	—	
					Milz.	Fäulniß.	—	—	
7. Am 22./5. eine Maus mit Achseldrüse und Milzgewebe der Maus 8.	11	Am 27./5. sehr krank erscheinend, Augen verklebt.	11	An der Impfstelle dicker Eiter. Abszeß der vorderen Bauchwand, oberhalb der Blasengegend, von Linsengröße mit dünnem Eiter gefüllt.	Eiter des Abszesses.	Streptokokken und Diplokokken.	—	—	Vgl. Maus 15.
					Milz.	†	—	—	
					Achseldrüse.	†	—	—	
8. Am 24./5. eine Maus mit Bodensatz einer 2tägigen Kultur fünfter Generation aus der menschlichen Milz.	12		3	An der Impfstelle dünnflüssiger Eiter.	Achseldrüse.	†	—	—	
					Bauchdeckendrüse.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	
9. Am 30./5. 2 Mäuse mit je einer Oese des Eiters aus der Bauchhöhle von Maus 3. (Vgl. auch Maus 19 und 20.)	13		5	An der Impfstelle wenig flüssiger Eiter.	Milz.	†	—	—	
					Achseldrüse.	†	—	—	
	14	In den letzten 30 Tagen starkes Oedem des ganzen Körpers, und Verklebung der Augen durch Eiter.	59	Milz sehr groß und prall.	Achseldrüse.	†	—	—	
					Leber.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	

Digitized by Google

Zahl der Mäuse, Tag und Art der Impfung	Laufende Nr. der Mäuse	Besonderheiten des Krankheitsverlaufs	Gestorben Tage nach d. Impfung	Besonderheiten des Leichenbefundes	Bakteriologische Untersuchung				
					Gewebetheil	Aussaat in Bouillon	Aussaat in Agar-Platten	Ausstrich- und Schnittpräparate	Virulenz
10. Am 31./5. 2 Mäuse, nämlich mit Gewebe der Milz und Achseldrüse der Maus 11 (No. 15) und mit Bodensatz einer Kultur, in welcher ein mit Str. congl. beschickter Seidenfaden nach 8tägiger Trocknung wieder ausgewachsen war (No. 16).	15		3		Achseldrüse. Milz.	† Fäulniß.	— —	— —	Vgl. Maus 17.
	16		3	An der Impfstelle etwas flüssiger Eiter.	Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	
11. Am 3./6. eine Maus mit Gewebe der Milz und Achseldrüse der Maus 15.	17		6	An der Impfstelle wenig dünner Eiter.	Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	Vgl. Maus 18.
12. Am 9./6. eine Maus mit Gewebe der Milz und Achseldrüse der Maus 17.	18		6	An der Impfstelle dicker Eiter.	Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	Vgl. Maus 21.
13. Am 11./6. 2 Mäuse mit Bodensatz der 1tägigen Kultur der 4. Generation des Str. congl. aus dem Eiter der Bauchhöhle von Maus 8.	19		5	An der Impfstelle kein Eiter zu sehen.	Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	
	20	In den ersten vierzehn Tagen sehr krank, starke Eiterung und Borkenbildung an der Impfstelle; dann wieder munter.	überlebend						
14. Am 16./6. eine Maus mit Gewebe der Milz und Achseldrüse von Maus 18.	21		3	Rechte Bauchdeckendrüse in einen hirsekorngroßen Abszeß mit dünnflüssigem Eiter verwandelt.	Eiter der Drüse. Achseldrüse. Milz. Herzblut.	† † † †	— — — —	— — — —	Vgl. Maus 22 und 23.

Digitized by Google

15. Am 19. 6. eine Maus mit Gewebe der Milz und Achseldrüse der Maus 21.	22	3	Nicht obduzirt.			—	—
16. Am 23./6. eine Maus vom Bodensatz der unmittelbaren Aussaat der Milz der Maus 21 (4 Tage alte Kultur).	23	3	Nicht obduzirt.			—	—
17. Am 27./6. 2 Mäuse, von der 3tägigen Kultur der 6. Generation des Str. congl. aus der menschlichen Milz mit einer kleinen Oese voll des Bodensatzes.	24	5	An der Impfstelle wenig dicklicher Eiter.	Achseldrüse.	†	—	—
				Bauchdeckendrüse.	†	—	—
				Milz.	†	—	—
	25	6	Nicht obduzirt.				
18. Am 23./7. 3 Mäuse mit Bodensatz der 1tägigen Kultur der 7. Generation aus der menschlichen Milz.	26	7		Achseldrüse.	†	—	—
	27	4		Achseldrüse.	†	—	In Schnitten der Milz hier und da in den Blutgefäßen. Leber und Nierenschnitte keimfrei.
	28	3		Achseldrüse.	†	—	—
19. Am 13./10. 2 Mäuse mit Bodensatz der 3tägigen Kultur der 8. Generation aus der menschlichen Milz (die 8. Generation war durch Uebertragung der 3 Monate im Stich der Gelatinekultur lebend gebliebenen 7. Generation erhalten).	29	5		Achseldrüse.	†	—	—
	30	4		Achseldrüse.	†	—	In Schnitten der Leber reichlich, zum Theil auch in kleinen Blutgefäßen. In 4 Schnitten der Niere keine Bakterien gefunden.

Digitized by Google

Zahl der Mäuse, Tag und Art der Impfung	Laufende Nr. der Mäuse	Besonderheiten des Krankheitsverlaufs	Gestorben Tage nach d. Impfung	Besonderheiten des Leichenbefundes	Bakteriologische Untersuchung: Gewebetheil	Aussaat in Bouillon	Aussaat in Agar-Platten	Ausstrich- und Schnittpräparate	Virulenz
20. Am 21./2. 91 zwei Mäuse mit Bodensatz der 3tägigen Kultur der 14. Generation aus der menschlichen Milz.	31	Am 22./2. Augen eitrig verklebt.	3		Achseldrüse.	†	10 Kolonien; Stück der Drüse dicht von Kolonien umgeben.	—	
					Bauchfellsaft.	†	Etwa 500 Kolonien.	—	
	32	Am 22./2. Augen eitrig verklebt.	3	Nicht obduziert.					

Kultur No. 18, Scharlachfall 4.

1. Am 5./4. 4 Mäuse, nämlich 2 mit Gewebe der menschlichen Milz (1 und 2) und 2 mit Gewebe der menschlichen Niere (3 und 4).	1		5	An der Impfstelle etwas dickflüssiger Eiter.	Eiter der Impfstelle.	Unrein, jedoch Strept. am Boden	—	Im Eiter kurze Ketten, aber auch Tetraden von Kokken.	Vgl. Maus 5.
					Bauchdeckendrüse.	†	10 Kolonien, Stück Drüse dicht umgeben von Kolonien.	—	Vgl. Maus 6.
					Milz.	†	40 Kolonien, Stück Milz dicht umgeben von Kolonien.	—	Vgl. Maus 7.
					Herzblut.	†	—	Im Ausstrich keine Bakterien zu sehen.	
					Blut der Achselvene.	steril geblieben.	Platte keimfrei.	—	
	2	Ist nicht erkrankt und am 19./5. entfernt.	—						
	3	Ist nicht erkrankt.	—						
	4	Ist nicht erkrankt.	—						
2. Am 10./4. 4 Mäuse, nämlich 3 mit Gewebethellen der Maus 1, Eiter, Bauch-	5		4	Impfstelle gelblich mißfarben.	Muskelfleisch der Impfstelle.	Unrein, aber Strept. am Boden.	—	—	Vgl. Maus 9.

Digitized by Google

deckendrüse und Milz (5—7) und eine Maus mit Bodensatz der 8tägigen Kultur der 2. Generation aus der menschlichen Milz.					Bauchdeckendrüse.	†	5 freie Kolonien.	—	Vgl. Maus 10.
					Milz.	†	20 freie Kolonien.	—	Vgl. Maus 11.
					Schilddrüse.	†	(Beide dicht umgeben von Kolonien.)		
							—	—	
					Herzblut.	†	—	—	Vgl. Maus 12.
	6	In den ersten 8 Tagen sehr krank, dann munterer. Dauernd Eiterung der Impfstelle. In den letzten 14 Tagen sehr starkes Oedem des Körpers, Verklebung d. Augen durch Eiter.	70	Eitrige Rippenfellentzündung. Starke wässrige Durchtränkung des Unterhautzellgewebes. Milz und Leber sehr groß, prall. An der Impfstelle etwas dünner Eiter.	Wässriger Saft des Unterhautzellgewebes.	steril geblieben.	—	—	
					Bauchdeckendrüse.	†	Etwa 1000 freie Kolonien.	—	
					Achseldrüse.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	
					Leber.	†	—	—	
					Eiter aus der Brusthöhle.	†	Sehr zahlreiche Kolonien (etwa 1000 in der 2. Verdünnung).	—	Vgl. Maus 62.
	7		5		Achseldrüse.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 13.
	8		5		Bauchdeckendrüse.	†	2 freie Kolonien, Drüse selbst dicht umgeben von Kolonien.	—	Vgl. Maus 14.
					Milz.	†	—	—	
Am 14./4. 4 Mäuse mit Gewebetheilen der Maus 5, nämlich Fleisch der Impfstelle, Milz, Leistendrüse, Herzblut (No. 9—12).	9		4		Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 16.
					Milz.	†	—	—	
	10		2	Fäulniß der Organe der Bauchhöhle. Lymphdrüsen sämmtlich klein, nicht markig.	Herzblut.	Fäulnißbazillen.	3 Kolonien von Bazillen.	—	
					Milz.	Bazillen und Streptokokken.	—	—	Vgl. Maus 15
	11		4		Achseldrüse.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 17.
	12	Erkrankte nicht.	—						

Digitized by Google

Zahl der Mäuse, Tag und Art der Impfung	Laufende Nr. der Mäuse	Besonderheiten des Krankheitsverlaufs	Gestorben Tage nach d. Impfung	Besonderheiten des Leichenbefundes	Bakteriologische Untersuchung				
					Gewebetheil	Aussaat in Bouillon	Aussaat in Agar-Platten	Ausstrich- und Schnittpräparate	Virulenz
4. Am 15./4. 2 Mäuse, nämlich mit Milz der Maus 7 und mit Drüse der Maus 8.	13		4		Achseldrüse.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 18 und 19.
	14		8		Achseldrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 20 und 21.
					Milz.	†	—	—	
5. Am 16./4. eine Maus mit Milz der Maus 10.	15		8		Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 25.
					Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 24.
6. Am 18./4. 2 Mäuse, nämlich mit Milz der Maus 9 und mit Milz der Maus 11.	16		5		Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 22 und 23.
	17		2	Nicht obduzirt.					
7. Am 19./4. 2 Mäuse mit Milz der Maus 13.	18		7	Nicht obduzirt.					
	19		7		Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 26 und 27.
8. Am 23./4. 4 Mäuse, nämlich 2 mit Milz der Maus 14 und 2 mit Milz der Maus 16.	20		3		Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 28 und 29.
	21		5		Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 30.
					Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl Maus 31.
	22		6		Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 32.
					Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 33.
	23	Nicht erkrankt; war noch 6 Monate nach der Impfung gesund.							
9. Am 24./4. 2 Mäuse mit Milz und mit Drüse der Maus 15.	24		8		Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 34.
					Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 35.

Digitized by Google

	25	In den letzten 6 Tagen sehr krank. Der ganze Körper, besonders der Kopf, angeschwollen erscheinend. Sehr starke eitrige Absonderung der Augen. (Bei Lebzeiten untersucht.).	16	Beginnende eitrige Brustfellentzündung. Milz sehr groß.	Bauchdeckendrüse.	†	Keine freie Kolonien, das ausgesäete Stück aber umgeben von zahlreichen Kolonien.	—	Vgl. Maus 43.
					Milz.	†	Etwa 150 Kolonien. Stück Milz dicht umgeben von Kolonien.	—	Vgl. Maus 44.
10. Am 26./4. 4 Mäuse, nämlich 2 mit Milz der Maus 19 und 2 mit Milz der Maus 20.	26	Erholte sich sehr bald nach der Impfung. In den letzten fünf Tagen sehr krank.	36	Erbsengroße Eiterhöhle an der Stelle der linken Bauchdeckendrüse. Alle anderen Lymphdrüsen sehr klein. Milz u. Leber sehr groß und prall.	Milz.	†	—	—	
					Achseldrüse.	†	—	—	
					Eiter des Abszesses.	†	In der 2. Verdünnung etwa 500 Kolonien. Diese wuchsen in Bouillon zu sehr kleinen festen Flocken aus.	—	Vgl. Maus 55 und 56.
	27		7	Nicht obduzirt.					
	28		8	An der Impfstelle dicker Eiter. Milz groß und prall.	Eiter der Impfstelle.	Nur Diplokokken.	—	—	
					Achseldrüse.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 39.
	29	Nur vorübergehend nach der Impfung erkrankt. Starb an unbekannter Todesursache.	—	Lymphdrüsen alle klein, Leber, Milz nicht vergrößert.	Achselddrüse.	Fäulniß.	—	—	
					Milz.	Fäulniß.	—	—	
11. Am 29./4. 4 Mäuse, nämlich 2 mit Milz und mit Bauchdeckendrüse der Maus 21 und 2 mit Milz und mit Bauchdeckendrüse der Maus 22.	30	Erkrankte 3 Wochen nach der Impfung mit Eiterung der Impfstelle. In den letzten 8 Tagen Anschwellung des Körpers.	42	An der Impfstelle dicker Eiter. Milz und Leber sehr groß. Starkes Oedem der Haut.	Milz.	†	—	—	
					Leber.	†	—	—	
	31		6	Nicht obduzirt.					
	32		20	An der Impfstelle Eiter. Milz groß und prall.	Milz.	†	—	—	Vgl. Maus 48 und 49.

Digitized by Google

Zahl der Mäuse. Tag und Art der Impfung	Laufende Nr. der Mäuse	Besonderheiten des Krankheitsverlaufs	Gestorben Tage nach d. Impfung	Besonderheiten des Leichenbefundes	Bakteriologische Untersuchung				
					Gewebetheil	Aussaat in Bouillon	Aussaat in Agar-Platten	Ausstrich- und Schnittpräparate	Virulenz
	33	Sehr langsamer Krankheitsverlauf. Erkrankte bereits acht Tage nach der Impfung mit Anschwellung des ganzen Körpers, welche bis zum Tode anhielt. In den letzten vier Monaten waren die Augen stets geschlossen.	211	Linsengroßer Abszeß des Unterhautzellgewebes der rechten Brustwand und an der Stelle der linken Bauchdeckendrüse. Milz sehr groß und prall, Leber klein, schlaff. Nierenoberfläche körnig. An der Impfstelle feste Narbe.	Eiter des Abszesses an der Brustwand.	† sehr dürftiges Wachsthum.	In der 2. Verdünnung etwa 5000 Kolonien.	Im Ausstrich sehr zahlreiche Diplokokken und kurze Ketten.	
					Blut aus der Achselvene.	† sehr dürftiges Wachsthum.	—	—	
					Milz.	† sehr dürftiges Wachsthum.	15 freie Kolonien, Stück dicht umgeben von Kolonien.	—	Vgl. Maus 72 und 78.
12. Am 2./5. 2 Mäuse mit Bauchdeckendrüse und Milz der Maus 24.	34	Anscheinend nicht erkrankt. Starb nach 137 Tagen.	—	Nicht obduzirt.					
	35		7	Kleinste gelbliche Punkte in den Lymphdrüsen.	Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 42.
					Milz.	†	—	—	
13. Am 3./5. 2 Mäuse mit Milz der Maus 27.	36		7	Kleinste gelbliche Punkte in den Lymphdrüsen.	Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 46.
					Milz.	†	—	—	
	37	Erkrankte nicht. Blieb 5 Monate gesund.	—						
14. Am 5./5. eine Maus mit Milz der Maus 31.	38		5	Nicht obduzirt.					
15. Am 6./5. 3 Mäuse 1 mit Milz der Maus 28 und 2 mit Boden-	39		6	Nicht obduzirt.					

Digitized by Google



satz der 1tägigen Kultur der 5. Generation aus der menschlichen Milz.	40		6		Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 45.
					Milz.	†	—	—	
	41	Erkrankte zuerst wie 40, erholte sich dann wieder. In den letzten 30 Tagen starke Anschwellung des ganzen Körpers.	80	Starkes Oedem der Haut. Milz sehr groß.	Achseldrüse.	†	—	—	
16. Am 9./5. eine Maus mit Gewebe der Milz und Bauchdeckendrüse der Maus 35.	42		7	In der rechten Achseldrüse kleinste gelbliche Punkte.	Bauchdeckendrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 47.
					Milz.	†	—	—	
17. Am 10./5. 2 Mäuse mit Bauchdeckendrüse und mit Milz der Maus 25.	43	Erkrankte bald nach der Impfung. Die Impfstelle eiterte 6 Wochen lang. Dann genas die Maus. (Sie ist am 15./11 von Neuem geimpft.)	—						
	44	Erkrankte bald nach der Impfung. Am 10. Tage begann Anschwellung des Körpers deutlich zu werden. Augen andauernd verklebt durch Eiter.	21	An der Impfstelle dicker Eiter.	Bauchdeckendrüse.	†	2 freie Kolonien. Drüse selbst dicht umgeben von Kol.	—	Vgl. Maus 53.
					Milz.	†	Etwa 200 freie Kolonien.	—	
18. Am 12./5. eine Maus mit Milz der Maus 40.	45	Eiterung der Impfstelle vom 10. bis 20. Tage nach der Impfung. Dann genas die Maus. Sie ist am 15./11 von Neuem geimpft.	—			—	—	—	
19. Am 13./5. eine Maus mit Gewebe der Milz und Bauchdeckendrüse der Maus 36.	46	Ist anscheinend nicht erkrankt. Starb am 8./10 an nicht zu ermittelnder Todesursache.	—			—	—	—	

Zahl der Mäuse, Tag und Art der Impfung	Laufende N. der Mäuse	Besonderheiten des Krankheitsverlaufs	Gestorben Tage nach d. Impfung	Besonderheiten des Leichenbefundes	Bakteriologische Untersuchung				
					Gewebetheil	Aussaat in Bouillon	Aussaat in Agar-Platten	Ausstrich- und Schnittpräparate	Virulenz
20. Am 16./5. eine Maus mit Gewebe der Milz und Bauchdeckendrüse der Maus 42.	47	In den letzten drei Wochen Anschwellung des Körpers. Seit dem 6. Tage nach der Impfung Eiterung und Borkenbildung an der Impfstelle. 14 Tage vor dem Tode war die Impfstelle vernarbt.	57	Milz und Leber sehr groß.	Achseldrüse. Leber.	† †	— —	— In 10 untersuchten Schnittpräparaten sind keine Bakterienkeime gefunden.	
21. Am 19./5. eine Maus mit Gewebe der Bauchdeckendrüse u. Milz der Maus 32.	48		8		Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	Vgl. Maus 51.
22. Am 20./5. eine Maus mit Bodensatz des Mischröhrchens der Milz der Maus 32.	49	Augen dicht mit reichlichem Eiter verklebt am 5. Tage nach der Impfung.	8	An der Impfstelle reichlicher dicker Eiter.	Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	
23. Am 24./5. eine Maus mit Bodensatz einer 2tägigen Kultur der 9. Generation aus der menschlichen Milz.	50	Am Tage nach der Impfung Augen verklebt.	8	An der Impfstelle dünner Eiter. Milz prall, nicht vergrößert.	Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	
24. Am 27./5. eine Maus mit Milz und Achseldrüse der Maus 48.	51		4	An der Impfstelle kein Eiter.	Achseldrüse. Milz. Blut der Achselvene.	† † †	— — —	— — —	Vgl. Maus 52.
25. Am 31./5. 3 Mäuse; nämlich eine mit Milz und Achseldrüse der Maus 51; eine zweite	52		10		Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	Vgl. Maus 57.

Digitized by Google

mit Milz und Bauchdeckendrüse der Maus 44; eine dritte mit Bodensatz einer dreitägigen Kultur, in welcher ein mit Strept. conglom. beschickter Seidenfaden nach 21tägiger Trocknung wieder ausgewachsen war.	53	Vom 3. bis 16. Tage nach der Impfung die Augen verklebt. Vom 4. Tage vor dem Tode an dicke Eiterborke der Impfstelle.	21	Gefäßfüllung der Haut sehr gering. Milz sehr groß, prall. In einem Lappen der Leber ein hanfkorngroßer Eiterherd. Leber sehr groß.	Achseldrüse.	†	—	—	Vgl. Maus 60. (tödtete nicht).
					Milz.	†	—	—	
					Eiter aus der Leber.	†	—	—	
	54		6		Achseldrüse.	†	—	—	Die Virulenz der Kultur 18 wird durch 21tägiges Eintrocknen nicht zerstört.
					Milz.	†	—	—	
26. Am 5./6. 2 Mäuse mit Bodensatz einer 1tägigen Kultur der 3. Generation aus dem Abszeß der Maus 26.	55		4	Nicht obduzirt.					
	56		5	An der Impfstelle dünner Eiter. Milz etwas vergrößert.	Achseldrüse.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	
27. Am 10./6. eine Maus mit Milz und Drüse der Maus 52.	57	Nur in den ersten 8 Tagen nach der Impfung geringe Allgemeinerkrankung. Blieb überlebend.	—						
28. Am 20./6. 2 Mäuse mit Bodensatz einer 1tägigen Kultur der 9. Generation aus der menschlichen Milz.	58		5	Nicht obduzirt.	Achseldrüse.	†	—	—	
					Milz.	†	—	—	
	59		4		Niere.	†	—	—	
29. Am 21./6. 2 Mäuse, nämlich eine weiße Maus mit Milz und Achseldrüse der Maus 53. Alte graue Hausmaus mit Bodensatz derselben Kultur	60	Nur in den ersten 8 Tagen nach der Impfung geringe Allgemeinerkrankung. Blieb überlebend.	—						

Digitized by Google

Zahl der Mäuse, Tag und Art der Impfung	Laufende Nr. der Mäuse	Besonderheiten des Krankheitsverlaufs	Gestorben Tage nach d. Impfung	Besonderheiten des Leichenbefundes	Bakteriologische Untersuchung				
					Gewebetheil	Aussaat in Bouillon	Aussaat in Agar-Platten	Ausstrich- und Schnittpräparate	Virulenz
9. Generation, mit der Maus 58 und 59 geimpft waren.	61	Die Impfstelle eiterte andauernd vom 4. Tage nach der Impfung drei Monate lang. Dann vernarbte sie. Tod am 21./12.		Milz und Leber klein, schlaff. Lymphdrüsen klein. Keine deutliche Gefäßfüllung der Haut.	Milz.	steril geblieben.	—	—	
					Leber.	steril geblieben.	—	—	
					Achseldrüse.	steril geblieben.	—	—	
30. Am 23./6. 2 Mäuse, nämlich eine alte Maus mit dem Bodensatz der 3tägigen Kultur der 2. Generation aus dem Eiter der Brusthöhle der Maus 6; eine junge Maus (nicht ausgewachsen) ebenso wie Maus 58, 59 und 61.	62		5	An der Impfstelle reichlicher dünner Eiter.	Achseldrüse.	†	—	—	
	63	Seit dem 10. Tage nach der Impfung starke Eiterung der Impfstelle. Augen dicht verklebt durch Eiter.	16		Achseldrüse.	†	—	—	
31. Am 24./7. 2 Mäuse mit Bodensatz einer 2tägigen Kultur, in welcher ein mit Strept. conglom. beschickter Seidenfaden nach 15tägiger Trocknung wieder ausgewachsen war (9. Generation aus der menschlichen Milz).	64		10	Nicht obduzirt.					
	65		5		Achseldrüse.	†	—	—	
32. Am 14./10. 4 Mäuse, nämlich 2 mit Bodensatz einer 1tägigen Kultur der 9. Gene-	66		3		Achseldrüse.	†	—	—	Die Virulenz wird durch 5 Monatelanges Verweilen im



ration aus der menschlichen Milz (diese neunte Generation war durch Fortzüchtung der am 16./5. in Gelatine geimpften 8. Generation erhalten) und 2 mit Bodensatz einer 1tägigen Kultur der 10. Generation, welche vom 29./5. bis 12./10. bei Sauerstoffabschluß durch Wasserstoffgas in Bouillon lebend geblieben war.	67	Seit Ende Oktober andauernde Eiterung der Impfstelle. (Junge kaum ausgewachsene Maus.)	68		Achseldrüse.	†	—	—	Impfstich der Gelatine-Kultur nicht zerstört! Ebenso nicht durch nahezu 5 Monate dauernde Kultur bei Luftabschluß.
	68		9	Nicht obduzirt.					
	69		4		Achseldrüse.	†	—	In den Schnittpräparaten der Leber reichliche kurze Ketten zwischen den Leberzellen. In je 4 Schnitten der Milz und Niere keine Bakterien zu finden.	
33. Am 15./11. 4 Mäuse, nämlich 2 Kontrolmäuse No. 70 u. 71, und die beiden überlebend gebliebenen Mäuse 43 und 45 = 71a und 71b mit Bodensatz einer dreitägigen Kultur der 10. Generation der Fortsetzung der Kultur, mit welcher 66 u. 67 geimpft waren.	70		8	Nicht obduzirt.					Die überlebend gebliebenen Mäuse 43 und 45 erwiesen sich nicht als immun.
	71		6		Achseldrüse.	†	—	—	
	71a (=43)		5		Achseldrüse.	†	Etwa 500 freie Kolonien.	—	
					Milz.	†	Etwa 1000 freie Kolonien.	—	
					Leber.	†	—	—	
	71b (=45)	Hatte stark nachgeblutet bei der Impfung.	12						

Zahl der Mäuse, Tag und Art der Impfung	Laufende Nr. der Mäuse	Besonderheiten des Krankheitsverlaufs	Gestorben Tage nach d. Impfung	Besonderheiten des Leichenbefundes	Bakteriologische Untersuchung				
					Gewebetheil	Aussaat in Bouillon	Aussaat in Agar-Platten	Ausstrich- und Schnittpräparate	Virulenz
34. Am 12./12. 2 Mäuse mit der 1tägigen Kultur dritter Generation aus der Milz der Maus 33, welche 7 Monate krank gewesen war.	72		9		Achseldrüse. Bauchdeckendrüse.	† †	— —	— —	7 Monate langer Aufenthalt im Körper der Maus 33 zerstörte die Virulenz nicht.
	73		9	Nicht obduzirt.					

Kultur Nr. 25, Scharlachfall 9.

1. Am 23./6. 2 Mäuse mit Bodensatz der 2tägigen Kultur der 2. Generation aus Eiter.	1		3	An der Impfstelle Eiter. In der Leber zahlreiche feinste gelbliche Punkte.	Achseldrüse. Milz.	† †	10 freie Kolonien. Etwa 1000 freie Kolonien.	— Die Schnitte der Milz zeigen sehr reichliche, ganz dichte Heerde von Streptokokken. In der Niere sind in 4 untersuchten Schnitten keine Bakterien zu sehen.	Vgl. Maus 3 bis Maus 11.
	2		4	An der Impfstelle dünner Eiter.	Achseldrüse. Milz.	† †	— —	— —	
2. Am 26./6. eine Maus mit Milz und Drüse der Maus 1.	3		4	Nicht obduzirt.					
3. Am 28./6. eine Maus mit Bodensatz der 1tägigen Kultur der 2. Generation aus der Milz der Maus 1.	4		2	An der Impfstelle kein freier Eiter zu sehen.	Milz.	†	—	—	

Digitized by Google

4. Am 30./6. eine Maus mit dem Bodensatz derselben Kultur (3tägig).	5		6		Achseldrüse.	†	—	—	
5. Am 6./11. 2 Mäuse mit Bodensatz der 6tägigen Kultur der 5. Generation aus der Milz der Maus 1.	6		2		Achseldrüse.	†	—	—	Die Weiterzüchtung war in der Zwischenzeit von Gelatinekulturen in Zwischenräumen von 1–2 Monaten erfolgt.
					Bauchdeckendrüse.	†	Nur 2 freie Kolonien. Stück Drüse selbst ist dicht umgeben von Kol.	—	
(No. 5 ist mit Kultur 20, No. 6 und 7 mit Kultur 22 vorher geimpft worden.)					Milz.	†	—	—	
					Leber.	†	Nur 4 freie Kol. Auch an dem ausgesäeten Stück nur 3 Kolonien zu erkennen.	—	
	7		3	Nicht obduzirt.					
6 Am 9./12. 4 Mäuse, nämlich 2 noch ungeimpfte (No. 8 und 9) und 2 am 6./11. vergeblich mit Kultur 26 geimpfte (No. 10 und 11) mit Bodensatz einer 5tägigen Kultur der 8. Generation aus der Milz der Maus 1.	8		5	Nicht obduzirt.					
	9		3		Achseldrüse.	†	—	—	
	10	Anscheinend nicht erkrankt	—						
	11		3		Achseldrüse.	†	—	—	
					Bauchdeckendrüse.	†	—	—	

Die vorstehende Zusammenstellung der sämmtlichen Impfungen mit Streptococcus conglomeratus an weißen Mäusen ist besonders mit Rücksicht auf die mannigfaltigen Verhältnisse bei den Versuchen mit Kultur 18 erfolgt. Um die etwaigen Ursachen der Verschiedenheiten in der Zeitdauer des Krankheitsverlaufs und ferner in dem Leichenbefunde der Mäuse, insbesondere des gelegentlichen Auftretens von Eiterungen zu ermitteln, bezw. zu zeigen, daß sich solche mit Sicherheit nicht angeben lassen, erschien es nothwendig, möglichst alle bei der Versuchsreihe in Betracht kommenden Verhältnisse darzustellen.

Zwischen den beiden auffälligsten Abweichungen, nämlich einer Krankheitsdauer von mehr als 10 Tagen und dem Befunde von ausgesprochenen Eiterheerden an anderen Körperstellen als an der Impfstelle, läßt sich eine gewisse Wechselbeziehung nicht verkennen, dergestalt, daß die überwiegende Mehrzahl der Eiterungen bei langsamem Krankheitsverlauf gefunden wurde. Hierin unterscheiden sich die Ergebnisse unserer Versuche wesentlich von den von Schütz mit den Streptokokken der Druse erhaltenen, welcher durchschnittlich nach 3- bis 4tägiger Krankheitsdauer schon deutliche Eiterung in den Lymphdrüsen und in inneren Organen fand.

Uebersicht der Fälle mit langsamem Krankheitsverlauf (über 10 Tage) und mit Befund von Eiterungen an anderen Körperstellen als an der Impfstelle.

Geimpft mit	Laufd. Nummer der Maus	Krankheitsdauer Tage	Die Maus war geimpft (mit Ausnahme der Maus 3 K. 14) subkutan mit	Befund von Eiterung in der Leiche
Kultur 14	2	39	3. Generation der Kultur aus Menschenmilz	—
	3	66	Mit der vorstehenden Kultur durch Einspritzung in die Bauchhöhle	Eitrige Bauchfellentzündung
	5	11	Drüse und Milz der Maus 8.	Abszeß an der vorderen Bauchwand
	11	14	Bauchdeckendrüse von Maus 2	—
	14	59	Eiter aus der Bauchhöhle von Maus 3	—
	21	3	Milz und Achseldrüse von Maus 18	Kleiner Abszeß der rechten Bauchdeckendrüse
Kultur 18	6	70	Bauchdeckendrüse der Maus 1	Eitrige Rippenfellentzündung
	25	16	Milz und Drüse der Maus 15	Eitrige Rippenfellentzündung
	26	36	Milz der Maus 19	Großer Abszeß an der linken Leistengegend
	30	42	Milz der Maus 21	—
	32	20	Milz der Maus 22	—
	33	211	Bauchdeckendrüse der Maus 22	Großer Abszeß an der rechten Brustwand und an der Stelle der linken Bauchdeckendrüse
	41	80	5. Generation der Kultur aus Menschenmilz	—
	44	21	Milz der Maus 25	—

Digitized by Google

Geimpft mit	Laufd. Nummer der Maus	Krankheitsdauer Tage	Die Maus war geimpft (mit Ausnahme der Maus 3 K. 14) subkutan mit	Befund von Eiterung in der Leiche
	47	57	Milz und Bauchdeckendrüse der Maus 42	—
	53	21	Milz und Bauchdeckendrüse der Maus 44	Eiterheerd in der Leber
	63	16	2. Generation der Kultur aus Eiter der Brusthöhle der Maus 6	—
	67	68	9. Generation der Kultur aus Menschenmilz	—
	71 b	12	10. Generation der Kultur aus Menschenmilz	—
Im Ganzen	19	Mäuse.		8 Fälle von Eiterungen.

Nur in einem einzigen Falle — Maus 21, Kultur 14 — wurde nach 3tägiger Krankheitsdauer ein kleiner Eiterheerd in einer Bauchdeckendrüse gefunden. Die nächstkürzeste Dauer, nämlich nach 11 Tagen, fand sich gleichfalls bei einer Maus (Nr. 11) der Impfreihe mit Kultur 14. Bei den Versuchen mit Kultur 18 war die kürzeste mit Eiterung verbundene Krankheitsdauer 16 Tage (Maus 25). Die übrigen Fälle folgen mit 21, 36, 70 und 211 Tagen. Wenn wir von dem einen abweichenden Fall der Maus 21, Kultur 14 absehen, so entfallen sämmtliche 7 Fälle von Eiterung an anderen Körperstellen auf die 18 Mäuse, welche länger als 10 Tage nach der Impfung gelebt haben.

Im Hinblick hierauf ist die Vermuthung auszusprechen, ob nicht die in einem nach außen abgeschlossenen Heerde bestehende Eiterung den lebensverlängernden Einfluß ausgeübt habe; vielleicht werden dadurch gewisse chemische Veränderungen im Körper erzeugt, welche der Ueberschwemmung des ganzen Körpers durch die Streptokokken hinderlich sind.

Ein Einfluß der offenen, an der Impfstelle oder an den Augen so häufig auftretenden Eiterabsonderung ist nicht ersichtlich. Leider ist nicht in allen Fällen die Impfstelle näher untersucht; es sind indeß bei den 3 verschiedenen Impfreihen überall zahlreiche Fälle vorhanden, wo trotz reichlicher Eiterung an der Impfstelle der Tod in 3 bis 5 Tagen eingetreten ist.

Ein Einfluß der Art des Impfstoffes auf die Krankheitsdauer ist nicht sicher zu erkennen. Allerdings trifft es sich, daß die Mehrzahl der langsam verlaufenen Fälle mit Streptokokken-haltigem Gewebe anderer Mäuse geimpft ist; indessen ist überhaupt die Mehrzahl aller Impfungen auf diese Weise ausgeführt und in zahlreichen Fällen ist trotzdem der Tod in 3 bis 5 Tagen erfolgt, ebenso wie andererseits auch nach Impfung mit Reinkulturen in Bouillon ein längerer bis 80 Tage dauernder Verlauf eingetreten ist.

Bei einer Anzahl der Fälle mit längerem Verlauf ist insofern ein Einfluß der Art des Impfstoffes zu erkennen, als der von einem solchen Fall gewonnene

Digitized by Google

Impfstoff — sei es nun das keimhaltige Gewebe selbst oder die aus demselben gezüchteten Reinkulturen — wiederum bei weiterer Uebertragung einen längeren Verlauf bedingte. Dies findet sich z. B. bei den Mäusen 2 und 5, 3 und 14 der Versuche mit Kultur 14, ferner bei Maus 25, 44 und 53, außerdem bei Maus 6 und 63 der Versuche mit Kultur 18. Jedoch gilt dies nicht allgemein; ebenderselbe Impfstoff, welcher in einem Falle langsamen Verlauf zur Folge hatte, tödtete in einem anderen sehr schnell (vergl. Kultur 18, Maus 66 und 67).

Es wurde ferner festgestellt, daß die Impfung in das von früher angelegten Impfwunden herrührende Narbengewebe in derselben Weise verläuft wie bei Uebertragung in gänzlich gesundes Gewebe. Es zeigte sich dabei auch, daß einmaliges Ueberstehen der Impfung mit Streptococcus conglomeratus nicht Schutz vor der nächsten gewährt. (Vergl. Kultur Nr. 18, Maus 71a und 71b). Ebensowenig ist dies bei den Mäusen der Fall, welche mit den schleimig-fadenziehenden Streptokokken der Kulturen 20 und 22 geimpft waren (vergl. Versuche mit Kultur 25, Maus 5—7).

Die tödtliche Wirkung des Streptococcus conglomeratus auf weiße Mäuse haftet den Reinkulturen mit großer Beständigkeit an; sie wird durch häufige Fortzüchtungen von Kultur zu Kultur ohne Dazwischenbringen eines Thierversuches und auch durch monatelanges Verweilen im Impfstich der Gelatinekultur ohne Zufügen neuer Nahrung nicht verändert (vergl. Kultur 18, Maus 58, 59, 66, 67, 70, 71, 71a, 71b). Ebensowenig gilt dies für eine 21 Tage dauernde Eintrocknung an Seidenfäden (Kultur 18, Maus 54) und für $4^1/_2$ Monate dauernden Aufenthalt in einer Bouillonkultur bei Abschluß der Luft durch Wasserstoffgas (Kultur 18, Maus 68 und 69).

Der Einfluß einer Veränderung der gewöhnlichen Lebensbedingungen auf die Form des Wachsthums des Streptococcus conglomeratus.

Im Gegensatz zu der Beständigkeit, welche die tödtliche Wirkung des Streptococcus conglomeratus gegenüber der Einwirkung veränderter Lebensbedingungen zeigt, kommen gewisse Schwankungen in der Art des Wachsthums vor, die auch zum Theil bei anderen Bakterienarten sich erkennen lassen. Dahin gehört zunächst eine Abnahme der Menge und der Schnelligkeit des Wachsthums, wenn die Kultur lange Zeit nicht auf neuen Nährboden übertragen oder einer anderen Schädlichkeit ausgesetzt gewesen ist. Für den Streptococcus conglomeratus ist dieses in folgenden Fällen festgestellt:

1. Bei Aussaat einer länger als 3 Wochen an Seidenfäden getrockneten Kultur,
2. Bei Aussaat aus geschlossenen Eiterheerden solcher Krankheitsfälle von Mäusen, die länger als 2 Monate gedauert hatten,
3. Bei Aussaat von Gelatinekulturen, die mehr als 2 Monate alt waren.

In solchen Fällen war, auch bei Uebertragung reichlicher Streptokokkenmengen, nach 24 Stunden dauerndem Aufenthalt bei 37° oft noch keine Vermehrung zu bemerken. Meist wurde dieselbe erst am dritten Tage deutlich; dabei bildete sich selten eine zusammenhängende Haut, vielmehr lagen viele einzelne, kleine feste Schuppen und Bröckel am Boden; die Gesammtmenge derselben betrug oft nur die Hälfte des unter

Digitized by Google

gewöhnlichen Verhältnissen gebildeten Satzes. Wurden nun aber Mäuse damit geimpft, und nach dem Tode derselben, sofern er in kurzer Zeit erfolgte, wiederum Kulturen angelegt, so war das Bild der lebhaften reichlichen Vermehrung wieder vorhanden. Dasselbe trat ein, wenn die dürftig wachsende Kultur mehrere Male im Verlauf weniger Tage in neue Nährbouillon übertragen wurde.

Eine andere auffällige Veränderung der Form des Wachsthums habe ich erst in letzter Zeit bei 2 Kulturen beobachtet, die aus den Eiterheerden der Mäuse Nr. 3 (Kultur 14) und Nr. 6 (Kultur 18) im Mai, bezw. Juni 1890 gewonnen waren und seitdem nur wenige Umzüchtungen erfahren hatten. Diese beiden zeigten im Februar 1891 neben deutlicher Schuppenbildung am Boden auch schleimig-flockiges Wachsthum und theilweise lockeres Gefüge des Satzes im mikroskopischen Bilde, im Gegensatz zu vielen anderen Kulturen des Streptococcus conglomeratus, welche gleiches Alter haben und deshalb nunmehr mit ihnen in Vergleich gesetzt sind. Diese letzteren zeigen nach wie vor lediglich haut- und schuppenförmiges Wachsthum.

Ueber die Ursachen dieses abweichenden Verhaltens lassen sich nur Vermuthungen aufstellen. Eine Verunreinigung der Kulturen mit anderen Streptokokkenarten erscheint aller Wahrscheinlichkeit nach ausgeschlossen. Leider ist es zur Zeit nicht möglich, diese Frage weiter zu verfolgen. Einstweilen kann nur die Herkunft aus Eiter, der ja auch sonst einen ganz besonderen Einfluß auf die Lebenseigenschaften des Streptococcus conglomeratus zu haben scheint, als muthmaßliche Ursache angegeben werden. Es möge noch hinzugefügt werden, daß die dieser abweichend wachsenden Kultur vorhergehende Generation in Nähragar mit Zusatz von Lakmustinktur gezüchtet, und daß die Weiterimpfung aus dem Stichkanal dieser Kultur geschehen war.

Untersuchungen über die Lebensdauer der Streptokokken in Kulturen und im eingetrockneten Zustande.

An die Spitze dieser Mittheilungen sind die Ergebnisse zu setzen, welche bei den in Wasserstoffgas gezüchteten Kulturen erzielt sind, denn, wie schon erwähnt, geht aus ihnen hervor, daß das schnelle Absterben der Streptokokken in den nach gewöhnlicher Art angelegten Kulturen durch den Luftzutritt bedingt ist.

Zu diesen am 28. Mai 1890 angestellten Versuchen sind folgende Kulturen benutzt:

1) Nr. 3, Bursitis, 2) Nr. 9, Mandelentzündung, 3) Nr. 14, Scharlachfall 1, Streptococcus conglomeratus aus der Bauchdeckendrüse der Maus 5, 4) Nr. 15, Scharlachfall 2, 5) Nr. 17, Streptococcus conglomeratus Scharlachfall 3, 6) Nr. 18, Streptococcus conglomeratus Scharlachfall 4.

Die zu den Versuchen verwendeten Röhrchen mit Nährbouillon und mit Nähragar wurden mit einer Oese der Kultur geimpft, und zwar der Nähragar durch Einstich, und sodann nach Durchleiten des Wasserstoffgases zugeschmolzen und in den Brütofen bei 37° gebracht. Nach 24 Stunden war in allen reichliches Wachsthum sichtbar. 2 Tage nach der Impfung wurden sie wieder in Zimmertemperatur gebracht, woselbst sie dann dauernd verblieben sind.

Digitized by Google

Bei der am 9. Oktober 1890 d. i. nach 4 Monaten und 10 Tagen vorgenommenen Oeffnung und Untersuchung je einer Kultur erwiesen sich sämmtliche als lebend. Dasselbe war am 27. Februar 1891, d. i. nach rund 9 Monaten, bei je einem Bouillonröhrchen der Kulturen 14 und 18, der Fall. Die anderen wurden zu dieser Zeit nicht untersucht. Das Wachsthum der nach 9 Monaten übertragenen Kultur erfolgte allerdings trotz Aussaat reichlicher Mengen von Streptokokken erst nach 48 Stunden, dann aber reichlich und in der gewöhnlichen Form. Bei dem Versuch den Grund dieser Verzögerung des Auskeimens zu erklären, muß es unentschieden bleiben, ob hier nur noch sehr wenige Keime lebensfähig geblieben waren, oder aber, ob durchweg in der Kultur ein Uebergang in einen vielleicht dauerhafteren, langsamer auskeimenden Zustand stattgefunden hatte. Das mikroskopische Bild des ungefärbten Bodensatzes der 9 Monate alten Kultur unterscheidet sich nur insofern von dem wenige Tage alter Kulturen, als auffällig zahlreiche, weniger lichtbrechende Ketten vorhanden sind, deren einzelne Zellglieder im Ganzen kleiner erscheinen. Daneben finden sich aber auch die bei den Streptokokken so häufigen, dickeren, stark lichtbrechenden Zellen, sowohl einzeln im Verlaufe einer Zellreihe wie auch zu Ketten vereinigt.

Es möge hier erwähnt werden, daß die Menge des in Wasserstoffgas gebildeten Satzes sich von der bei Luftzutritt entstehenden nicht wesentlich unterscheidet; sie scheint eher ein wenig reichlicher zu sein.

Ueber die Lebensdauer der Streptokokken in Bouillon, im Stichkanal der Nährgelatine und im eingetrockneten Zustande giebt das Verzeichniß am Schluß der Arbeit Auskunft, zu dem noch folgende Erläuterungen hier Platz finden mögen.

Die zur Untersuchung verwendeten Bouillonkulturen wurden nach 3—4 tägigem Aufenthalt bei 37°, wenn deutliche und ausreichende Vermehrung eingetreten war, bei Zimmertemperatur gehalten, die meist nicht unter 18° C. sank. Zur Aussaat wurde jedesmal mindestens eine Oese voll Bodensatz benutzt. Die Proben wurden in den meisten Fällen von 10 zu 10, bezw. auch nach 20 Tagen entnommen und in frische Nährbouillon übertragen, die wiederum 3—6 Tage bei 37° gehalten wurde. In den meisten Fällen wurde nur eine Kultur fortlaufend untersucht. Da, wo viele Kulturen geprüft wurden, insbesondere bei dem Streptococcus conglomeratus, sind 2 Ziffern angegeben, welche die kürzeste, bezw. längste Frist bedeuten, binnen welcher eine Kultur sich als abgestorben erwies.

Die Prüfung der Lebensdauer in der Nährgelatine geschah nach denselben Grundsätzen. Die fortlaufende Untersuchung einer Kultur wurde durch Entnahme kleiner Mengen des bewachsenen Stichkanals und Uebertragung derselben in Bouillon bewirkt. Wo die Entnahme aus dem Stichkanal aus äußeren Gründen unmöglich war, wurde auf die Gelatinekultur frische Bouillon gegossen, wobei durch Umschütteln mit der vorher aufgelösten Gelatine Sorge getragen wurde, daß die Streptokokken mit dem frischen Nährboden in Berührung kamen.

Es hat sich nun ergeben, daß die Lebensdauer aller untersuchten Kulturen in Gelatine sich über Monate erstreckt und ferner, daß dabei erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Kulturen nicht vorkommen. Bei den am genauesten geprüften Kulturen des

Digitized by Google

Streptococcus conglomeratus hat sich in drei verschiedenen Versuchsreihen mit ziemlicher Gleichmäßigkeit ergeben, daß das Leben nicht vor Ablauf des 5. Monats erlischt; andererseits fand sich keine Kultur, welche länger als 5½ Monate lebend geblieben wäre. Immerhin werden in dieser Hinsicht sich jedenfalls Unterschiede finden, je nachdem es gelingt, die Eintrocknung der Gelatine längere oder kürzere Zeit hintanzuhalten. Wenn es sich darum handelt, eine Kultur von Streptokokken möglichst lange ohne Uebertragungen auf neuen Nährboden am Leben zu erhalten, empfiehlt es sich demnach, sofern man nicht die umständlichere, aber noch besseren Erfolg zeigende Art der Züchtung bei Luftabschluß durch Wasserstoffgas wählt, eine Stichkultur in Nährgelatine anzulegen.

Die Versuche über die Eintrocknung von Streptokokken wurden so angestellt, daß der Bodensatz 1 bis 2 Tage alter Bouillonkulturen an Seidenfäden bei Zimmertemperatur angetrocknet und diese dann in Zwischenräumen in frische Bouillon übertragen wurden. In den ersten 14 Tagen nach der Eintrocknung erfolgte das Auswachsen meist nach 24 Stunden in üppiger Weise. Von da ab wurde es immer langsamer deutlich und bedurfte in den Fällen, wo das Absterben nahe hervorstand, 3 bis 4 Tage bis zum Sichtbarwerden.

Das Bild einer in den ersten 14 Tagen am Seidenfaden gewachsenen Kultur des Streptococcus conglomeratus ist außerordentlich unterschiedlich von dem der anderen Streptokokken. Die Kultur desselben sitzt knopfförmig am Faden an, etwa wie ein Baumschwamm (Polyporus) am Stamm eines Apfelbaums. Die anderen Streptokokken dagegen, z. B. Kultur Nr. 12 Influenza, sind den in einem Bache an einem Stein oder Holzstück gewachsenen lang hinfluthenden Algen vergleichbar. Wenn 4 bis 6 Wochen nach der Eintrocknung das Wachsthum des Streptococcus conglomeratus erfolgte, so haftete er meist nicht mehr am Seidenfaden, sondern fand sich am Boden in der schon beschriebenen dürftigen Form als kleine Bröckel und in sehr geringer Menge.

Im Allgemeinen scheint nach 5 bis 7 Wochen der Eintrocknung kein Wachsthum mehr zu erfolgen. Dies gilt ziemlich gleichmäßig für alle daraufhin untersuchten Kulturen. Freilich lassen sich auch diese Verhältnisse nicht bis auf den Tag genau bestimmen. Mehrere, nach einander mit einer und derselben Kultur angestellte Versuchsreihen hatten ungleichmäßige Ergebnisse, dergestalt, daß in der einen das Absterben früher erfolgte wie in der anderen, ohne daß andere Unterschiede in der Anordnung des Versuchs bestanden hätten, als die durch den späteren Zeitpunkt des 2. Versuchs bedingten.

Diese Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Eintrocknen, welche die Lebensdauer in Bouillonkulturen z. B. durchweg übertrifft, mußte zunächst als ein unerwarteter Befund erscheinen, im Hinblick auf das außerordentlich schnelle Absterben an der Oberfläche der Gelatine- und Agarkulturen und in Agarplatten, von denen zumeist nach 10 bis 20 Tagen die Uebertragung nicht mehr gelingt; denn es war ja zunächst zu vermuthen, daß das letztere eine Folge der Austrocknung sei. Nach dem Gesammtergebniß aller Versuche über Züchtung bei Luftabschluß, Eintrocknung und Züchtung unter gewöhnlichen Verhältnissen kann nunmehr lediglich der Luftzutritt bei gleichzeitigem Vorhandensein eines wasserreichen Nährbodens als die Ursache des schnellen Absterbens der Streptokokken in Kulturen bezeichnet werden.

Digitized by Google

Züchtung der Streptokokken bei Zusatz von Lakmustinktur und von indigschwefelsaurem Natron.

Die in neuester Zeit von Behring[1]) gemachte Angabe, daß in Kulturen von Nähragar mit Zusatz von Lakmustinktur bis zur zwiebelrothen Färbung sich der Streptokokkus des Erysipels und der pyogenes deutlich unterscheiden lassen, insofern „der Streptococcus erysipelatis viel weniger reduzirt als der Streptococcus pyogenes"[2]) forderte zu einem Vergleich der bei Scharlach und anderen Krankheitsvorgängen dargestellten Kulturen auf. Leider ist die Angabe Behrings nicht durch Mittheilung der näheren Versuchsbedingungen erläutert, und die Versuchsanordnung mußte sich deshalb auf die Anwendung derjenigen Züchtungsweise beschränken, welche B. bei den Milzbrandbazillen benützt hat.

Wenn ich das Ergebniß vorwegnehme, so läßt sich zwar die Behauptung B.'s bestätigen, wenn ich lediglich die Reduktionsvorgänge, welche z. B. die Kultur Nr. 1 Erysipel und Nr. 6 Gangrän zeigen, einander gegenüberstelle. Indeß ist das Ergebniß der in größerem Maaßstabe unternommenen Versuchsreihe ein ganz anderes. Die Verhältnisse liegen keineswegs so einfach, daß man etwa sagen dürfte: „Jeder aus Eiter dargestellte Streptokokkus reduzirt mehr als der Streptokokkus aus Erysipel". Es ist hier zunächst im Hinblick auf die Eingangs dieser Arbeit gegebenen Darlegungen darauf hinzuweisen, daß die Angabe Behring's, er habe den Streptococcus pyogenes bei dem Vergleich benutzt, von vorneherein zu bemängeln ist, da ja der Artbegriff des Streptococcus pyogenes kein einheitlicher ist. Ja, es wäre sogar zunächst erforderlich gewesen, nachzuweisen, daß eine größere Anzahl aus verschiedenen Fällen von Erysipel gewonnener Kulturen alle sich in gleicher Weise verhalten. Nach meinen Untersuchungen an Kultur Nr. 2. Erysipel scheint dieses nicht sicher festzustehen.

Es empfiehlt sich, von Kulturversuchen in Nähragar mit Zusatz von indigschwefelsaurem Natron auszugehen. Die von Kitasato und Weyl[3]) angegebene Menge eines Zusatzes von 0,1% Farbstoff zum Nähragar hat sich als zu reichlich erwiesen, da in solchen, im Reagensrohr nicht mehr durchscheinenden, schwarzblauen Lösungen viele Kulturen von Streptokokken eine Veränderung nicht mehr unterscheiden lassen und insbesondere der Stichkanal nicht mehr zu erkennen ist. Bei Zusatz von nur 0,75‰ wird dieses vermieden. Der Farbstoff wurde dem im Kolben aufgelösten Nähragar zugesetzt, dieser in die Röhrchen gegossen und darnach die Sterilisirung im strömenden Dampf vorgenommen. Wird ein solches Röhrchen durch Einstich mit einer Streptokokkenkultur geimpft und bei 37° gehalten, so tritt zuerst im Bereich des unteren Theils des Impfstichs Gelbfärbung auf. Sodann pflanzt sich dieselbe nach den Seiten und nach unten, schließlich auch nach oben weiter fort, wobei die blaue Farbe zuerst Aufhellung erfährt, und sodann durch Grün und Gelblichgrün in Goldgelb übergeht. Nur an der Oberfläche bleibt eine 1—2 cm dicke Schicht unverändert blau gefärbt.

Noch übersichtlicher tritt dieses alles ein, wenn die Impfung der Röhrchen als

---

[1]) Behring, Beiträge zur Aetiologie des Milzbrands. Zeitschrift für Hygiene, Band 7, Seite 181 ff.
[2]) l. c. Seite 183.
[3]) Kitasato, S. und Weyl, Th. Zur Kenntniß der Anaëroben, Zeitschrift für Hygiene, Band 8, Seite 41 ff.

Digitized by Google

Mischkulturen erfolgt, d. h. wenn die Streptokokken in den bei 40° flüssig gehaltenen gefärbten Nähragar geimpft und darin durch Umschütteln gleichmäßig vertheilt werden, wonach man erstarren läßt. Alsdann beginnt die Veränderung der Farbe in gleichmäßiger Weise von unten auf. Auch hier bleibt eine obere Schichte unverändert blau gefärbt.

Die Unterschiede, welche die verschiedenen Streptokokkenkulturen hierbei zeigen, sind lediglich in der Verschiedenheit der Zeitdauer begründet, binnen welcher die völlige Gelbfärbung eintritt. In dem durch die Kurve 1 erläuterten Versuche vom 15. 1. 91. in Mischkultur war bei allen 13 untersuchten Kulturen am 7. Tage gleichmäßige und völlige Umwandlung der blauen in die gelbe Farbe eingetreten. Unter diesen Kulturen, welche mit Rücksicht auf möglichst große Verschiedenheit ihres Ursprungs gewählt waren, nahm die unzweifelhafte Erysipelkultur Nr. 1 eine mittlere Stellung ein. Unter den aus Eiter stammenden waren die größten Gegensätze vorhanden. Kultur Nr. 6, Gangrän, hatte bereits nach 24 Stunden völlig entfärbt, Kultur Nr. 22 (Scharlachfall 6, Abszeß) erst nach 7 Tagen. Die nächst Kultur 6 am schnellsten entfärbende, nämlich Nr. 12 (Influenza) stammte nicht aus Eiter. Der Streptococcus conglomeratus zeigte in den 5 untersuchten Kulturen verschiedenen Ursprungs Nr. 14, 17, 18, 25 und 26 verschiedenes Verhalten, ohne daß sich eine gesetzmäßige Beziehung mit anderen Lebenseigenschaften derselben hätte auffinden lassen, etwa dergestalt, wie dies von Behring für die Milzbrandbazillen festgestellt ist. In diesem Falle reduzirten sowohl die sehr virulenten Kulturen 14 und 25 wie die für weiße Mäuse völlig ungiftige Kultur 26 nahezu gleich lebhaft.

Auch bei den anderen Kulturen ließen sich Beziehungen zwischen der Virulenz und der Schnelligkeit des Eintretens der Reduktion nicht feststellen.

Aehnliche Unterschiede zeigten sich bei dem allmählichen Wiederkehren der Blaufärbung. Diese findet nach einiger Zeit derart statt, daß die obere blaugebliebene Zone allmählich an Ausdehnung nach unten hin zunimmt. Bei der Mehrzahl der Kulturen war nach 28 Tagen die Farbe im ganzen Bereich des Nähragars wieder hergestellt. Es zeigte sich, daß dieselben Kulturen, welche zuerst die Gelbfärbung hervorgerufen hatten, dieselbe auch am längsten, wenn auch nur in einer kleinen untersten Schichte bestehen ließen. Die Kultur Nr. 6 zeigte noch 2 Monate nach Beginn des Versuchs zur Hälfte Gelbfärbung.

Die Röhrchen wurden, nachdem sie am 6. Tage des Versuchs aus dem Brütofen entfernt und bei Zimmertemperatur belassen waren, vom 13—16 Tage wiederum bei 37° gehalten. Hierbei nahm indeß bei allen Kulturen die von oben herabsteigende Blaufärbung ihren Fortgang, mit Ausnahme der Kultur 6, bei welcher wieder zunehmende Gelbfärbung nach oben hin bemerkt wurde.

In einigen anderen Versuchsreihen, wobei auch noch geringere Mengen des Farbstoffs (0,5 ‰) zugesetzt waren, haben die Kulturen 6, 8, 25, 26 und 12 jedesmal zuerst die Farbenveränderung hervorgerufen. Unter den anderen kamen kleine Abweichungen von dem angegebenen Schema der Kurve vor.

Der nach den Angaben Behring's angestellte Versuch mit Zusatz von Lakmustinktur, wobei die Impfung durch Einstich erfolgte, ergab im Wesentlichen das gleiche,

Digitized by Google

jedoch traten bei weitem nicht so mannichfaltige Unterschiede zu Tage. Nur 4 Kulturen, (Nr. 2, 6, 7, 8,) hoben sich von den übrigen deutlich durch völliges Verschwinden der zwiebelrothen Farbe ab. Diese Kulturen hatten auch auf indigschwefelsaures Natron schnell entfärbend eingewirkt. Bei den übrigen trat ziemlich gleichzeitig eine allmählich stärker werdende Aufhellung bis zur blaßrothen Färbung ein, die vom 5. Tage ab nicht mehr zunahm. Auch hier war überall eine 1—2 cm breite obere, nicht entfärbte Zone vorhanden. Vom 8. Tage ab, nachdem die Kulturen bereits 2 Tage bei Zimmertemperatur gehalten waren, stieg die zwiebelrothe Farbe von oben her wieder tiefer herab, und am 16. Tage waren, unbeschadet eines 4tägigen Aufenthalts bei 37°, die Röhrchen wieder gänzlich zwiebelroth gefärbt. Ein kleiner Unterschied von der Farbe eines ebenso behandelten, nicht geimpften Kontrolröhrchens zeigte sich nach Ablauf des Versuches insofern, als letzteres einen blauschimmernden Farbton darbot, welcher in dem geimpften Röhrchen nicht wiederkehrte. Eine Ausnahme machten 3 von den 4 obengenannten Kulturen. Kultur Nr. 6 entfärbte sich bei dem eingeschobenen Aufenthalt bei 37° von Neuem um etwa 1 cm nach oben zu und erlangte erst 4 Wochen nach Beginn des Versuches die Farbe gänzlich wieder, ebenso wie 2 und 3. Nr. 4 war bereits nach 16 Tagen wieder gefärbt.

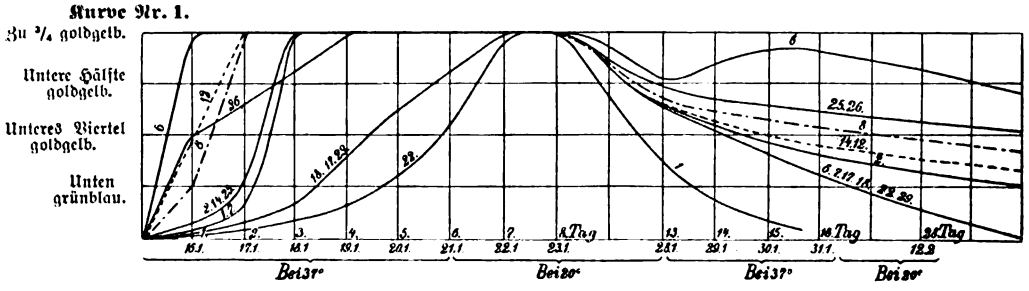
Für die Erklärung der Unterschiede in dem Reduktionsvermögen der verschiedenen Kulturen boten die bei der Kultur Nr. 6 beobachteten Verhältnisse einigen Anhalt. Der Umstand, daß bei erneuter Einwirkung einer Temperatur von 37° die Entfärbung von Neuem zunahm, deutet darauf hin, daß die Lebensthätigkeit der Zellen, insbesondere vielleicht die Zellvermehrung, als Ursache dieser Vorgänge anzusehen ist. Sollte sich dieses bestätigen und also alle diese Verschiedenheiten lediglich als der Ausdruck einer verschieden lange dauernden Lebensthätigkeit, bezw. Vermehrungsfähigkeit aufgefaßt werden müssen, so würden sie als ein dauernd brauchbares Unterscheidungsmerkmal nicht gelten können. Ob die Entfärbung durch lösliche Stoffwechselprodukte oder, wie es im Hinblick auf die zum Theil sehr schnell stattfindende Entfärbung wahrscheinlich ist, durch solche gasförmiger Art bedingt wird, muß der Entscheidung durch weitere Versuche vorbehalten bleiben.

Die Unterschiede der Kultur Nr. 6 von den übrigen sind so erheblich, daß man sie für eine besondere Art halten möchte, wenn nicht die soeben angeführten Gründe allgemeiner Art dagegen sprächen.

Darstellung des zeitlichen Verlaufs

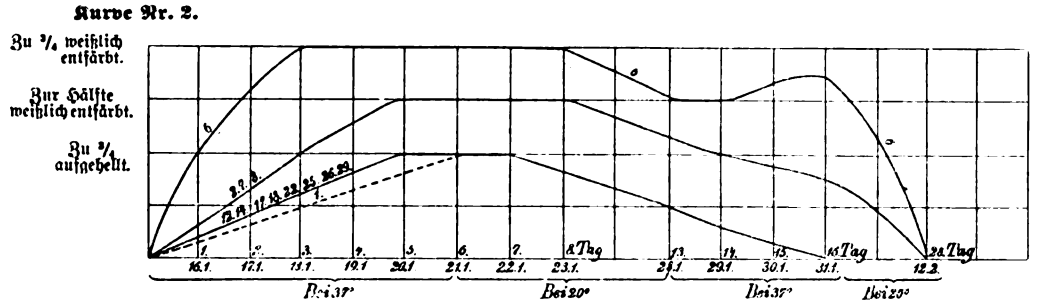
der Entfärbung des indigschwefelsauren Natrons durch Kulturen von Streptokokken.
(Mischkultur in Nähragar mit Zusatz von 0,75 ‰ indigschwefelsauren Natrons.)

Kurve Nr. 1.



Digitized by Google

Darstellung des zeitlichen Verlaufs
der Entfärbung der Lakmustinktur durch Kulturen von Streptokokken.
(Stichkultur in Nähragar.)



Kultur Nr. 6 Gangrän.
Nr. 12 Influenza.
Nr. 26 Strept. conglom. Scharlachfall 9.
Nr. 8 Sepsis.

Kultur Nr. 2 Erysipel.
Nr. 14 Strept. conglom. Scharlachfall 1.
Nr. 25 desgl. Fall 9.
Nr. 1 Erysipel.
Nr. 7 Sepsis.

Kultur Nr. 18 Strept. conglom. Scharlachfall 4
Nr. 17 desgl. Fall 3.
Nr. 29 Scharlachfall 11 Leber.
Nr. 22 Scharlachfall 6 Abszeß.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Der Gesammteindruck, welchen die Vergleichung der vorgenannten Streptokokkenreihe unter den verschiedenen Gesichtspunkten ergiebt, ist der, daß eine außerordentliche Mannigfaltigkeit der aus den verschiedenen Fundorten dargestellten Kulturen in ihren Lebenswirkungen und Lebensbedingungen besteht.

Zwar hat für jede Kultur die Beobachtung der Form, insonderheit des Wachsthums in der Bouillon, durch viele Umzüchtungen hindurch, sich als ein Erkennungszeichen verwerthen lassen. Für die Mehrzahl der Kulturen, insonderheit bei den lange, geschlängelte Ketten bildenden, sind die Unterscheidungsmerkmale nur bei sorgfältiger Vergleichung einer größeren Reihe zu erkennen. Eine Ausnahme macht der Streptococcus conglomeratus, dessen Haut- bezw. Schuppen- oder Bröckel bildende Fähigkeit ohne weiteres in die Augen fällt, wenn man einmal darauf zu achten gelernt hat. Hinsichtlich seiner Lebenseigenschaften tritt er außerdem insofern hervor, als er zum Beginn des Wachsthums höherer Temperatur bedarf wie die überwiegende Mehrzahl der anderen.

Nichtsdestoweniger ist im Hinblick auf die vielfachen Uebereinstimmungen mit den anderen hinsichtlich der Form und der Lebenseigenschaften, die Frage immer wieder zu erwägen: Sind die untersuchten Kulturen — von den kurzen geraden Streptokokken abgesehen — sämmtlich Spielarten einer einzigen Grundform? Und wodurch kommen die Veränderungen dieser Grundform zu Stande? Es kann ja im Hinblick auf die Wachsthumsverhältnisse größerer Pflanzen kein Zweifel sein, daß die mit bloßem Auge erkennbaren Merkmale der Bouillonkulturen nur ein bedingungsweise zur Unterscheidung brauchbares Merkmal geben. Beruhen sie doch lediglich auf Eigenschaften des Gesammtwachsthums, d. h. bei den Streptokokken auf der mehr oder minder ausgeprägten Schlängelung der Ketten oder auf der größeren oder geringeren Klebefähigkeit der Membran. Und wie viele Pflanzen, z. B. der Wasserhahnenfuß (Ranunculus aquatilis), je nachdem sie auf trockenem oder auf feuchterem Untergrund sich ernähren,

Digitized by Google

bei der Betrachtung mit bloßem Auge oft einen ganz verschiedenen Anblick ergeben und erst die sorgfältigere Untersuchung die Gleichheit der beiden Formen darthut, so wird auch vielleicht in Folge äußerer, nicht immer sogleich aufzudeckender Ursachen, das Hauptmerkmal des Streptococcus conglomeratus, die Bildung fester Schuppen und Häute, nicht immer deutlich zu erkennen sein.

Wenn wir mit anderen Autoren der Annahme zustimmen, daß die sämmtlichen vorerwähnten Kulturen der geschlängelten Streptokokken nur Spielarten einer gemeinsamen Grundform sind, so bleibt nur übrig, als Ursache für ihre Verschiedenheiten den Einfluß uns unbekannter Kräfte des lebenden Körpers anzunehmen. Sämmtliche, zu den Vergleichen benutzten Kulturen stammen aus dem menschlichen, bezw. thierischen Körper. Es ist möglich, daß die Streptokokken bei dem Aufenthalt im erkrankten Körper Veränderungen erleiden, welche ihnen auch nach dem Austritt aus dem Körper dauernd oder für längere Zeit anhaften. Besonders bemerkenswerth ist in dieser Hinsicht der Befund bei dem Schalachfall 9, wo bei den 2 im Zwischenraum von 9 Tagen gezüchteten Kulturen (25 und 26) des Streptococcus conglomeratus die letztgezüchtete ihre Giftigkeit für weiße Mäuse völlig verloren hatte und auch kleine Abweichungen in der Form des Wachsthums erkennen ließ. Dieser Einfluß des lebenden Körpers kommt möglicherweise nur im Falle der Genesung, d. h. der Ueberwindung der eingedrungenen Streptokokken zur Geltung. In den Fällen, wo der Tod durch dieselben erfolgte, so z. B. bei den der Impfung mit dem Streptococcus conglomeratus erlegenen weißen Mäusen, wurde eine Veränderung der Eigenschaften der Kulturen nicht bemerkt.

Wie dem aber auch sei, so ist es zur Zeit, wo unsere Kenntnisse aller dieser Verhältnisse noch unvollständig sind, nothwendig, jeden sich darbietenden Unterschied festzustellen und auf seine Beständigkeit zu prüfen. Es ist einstweilen zweckmäßiger, jede Kultur, welche abweichende Merkmale zeigt, als besondere Art aufzufassen. Nur wenn man von diesem Standpunkt ausgeht, erscheint die Entscheidung der Frage, ob alle diese Streptokokken nur Wechselformen einer einzigen Art sind, für die Zukunft möglich. Es ist hier auch der Standpunkt der ärztlichen Praxis und der Hygiene hervorzuheben. Für diese kommt es in erster Linie darauf an, über die Allgemeingefährlichkeit einer vorgefundenen Bakterienart unterrichtet zu werden und gewisse Merkmale, an welchen sie wieder erkannt wird, zu besitzen. Schon um deswillen erschien es nothwendig, den Streptococcus conglomeratus als besondere Form zu kennzeichnen. Nach den vorstehenden Untersuchungen ist es zweifellos, daß die in Form fester Häute oder Schuppen in der Bouillon wachsenden Streptokokken meist als äußerst giftig für den menschlichen und thierischen Körper zu betrachten sind. Insbesondere muß das Auffinden des Streptococcus conglomeratus beim Scharlach als ein für die Voraussage des Krankheitsverlaufes ungünstiges Zeichen gelten, denn die sämmtlichen Fälle, bei denen er gefunden wurde, hatten einen sehr schweren oder gar tödtlichen Verlauf. Inwieweit er für die Entstehung der Scharlachkrankheit selbst verantwortlich zu machen ist, muß so lange eine offene Frage bleiben, als es nicht gelungen ist, ihn auch anderswo, als bei Scharlach aufzufinden. Nach Rückschluß auf das beinahe regelmäßige Vorkommen von vielen anderen Formen von Streptokokken bei Scharlach ist allerdings nur eine geringe Wahrscheinlichkeit für diese Vermuthung vorhanden. Es scheint, daß der scharlachkranke Körper eine

Digitized by Google

günstige Brutstätte für das Wachsthum der Streptokokken im Allgemeinen darstellt. Immerhin läßt sich Folgendes zusammenfassend für Scharlach sagen:

In dem Mandelbelage fanden sich Streptokokken bei Lebzeiten jedesmal, meist in großer Menge und in mehreren Formen durcheinander gemengt, mitunter jedoch auch nur eine einzige. Die fortlaufenden Untersuchungen an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen ergaben, daß dieses Verhältniß nicht unverändert bleibt. Während die eine Form nicht mehr aufzufinden war, hatte sich eine andere hinzugesellt. Der Befund in den inneren Organen nach dem Tode war ein ähnlicher. Zu wiederholten Malen wurden, insbesondere in der Milz, sodann auch in der Leber, mehrere Formen nebeneinander gefunden, wobei sich theilweise eine Uebereinstimmung mit den aus dem Mandelbelage der betreffenden Fälle reingezüchteten Formen herausstellte. Im Allgemeinen war ihre Menge in Milz und Leber nicht sehr groß. Insonderheit gilt dies von dem Streptococcus conglomeratus. In den beiden Fällen, wo dieser aus der Milz gezüchtet wurde, war er in Reinkultur darin vorhanden.

Bemerkenswerth sind die Verhältnisse eines Falles (Scharlachfall 6), wo in der Milz dieselbe Streptokokkenform in reichlichster Menge und in Reinkultur nachgewiesen wurde, welche bei Lebzeiten im Mandelbelage und im Eiter eines Abszesses gleichfalls in großen Mengen gezüchtet worden war.

Auf einen Umstand möge hier noch hingewiesen werden, der für eine ursächliche Beziehung der Streptokokken zum Scharlach sprechen könnte, das ist das Ergebniß der Versuche über Eintrocknung der Streptokokken. Es trifft zusammen, daß die Zeitdauer, während welcher sich der klinischen Erfahrung gemäß das Scharlachgift nach Ablauf der Krankheit übertragungsfähig erhält, mit der Zeitdauer übereinstimmt, während welcher die Streptokokken den lufttrockenen Zustand zu überdauern vermögen.

Digitized by Google

Kultur Nr.	Art des Wachsthums in Bouillon	Wirkung auf weiße Mäuse *)	Temperaturminimum für das Wachsthum ° C.	In Bouillonkultur: längste beobachtete Lebensdauer	In Bouillonkultur: Tod nach Tagen	Bei Züchtung in Wasserstoffgas lebendig	Im Stichkanal der Nährgelatine: längste beobachtete Lebensdauer (Monate)	Im Stichkanal der Nährgelatine: Tod nach Monaten	Eintrocknung an Seidenfäden: längste beobachtete Lebensdauer	Eintrocknung an Seidenfäden: Tod nach Tagen	Entfärbung des indigschwefelsauren Natrons (Mischkultur): beginnt nach Tagen	Entfärbung des indigschwefelsauren Natrons (Mischkultur): ist vollendet nach Tagen	Lakmustinktur wird nach Tagen: aufgehellt	Lakmustinktur wird nach Tagen: entfärbt
1. Erysipel	fadenziehend	—	17	30	50	.	3	.	20	90	2	3	6	.
2. Erysipel	desgl.	—	17	.	.	.	3½	.	.	.	1	3	3	5
3. Bursitis	flockig	—	17	11	20	.	3	.	19	.	.	.	.	.
4. Brandblase	fadenziehend	—	17	30	50	.	2	.	.	.	.	.	.	.
5. Pemphigus	desgl.	—	17	25	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
6. Gangrän	desgl.	—	17	25	40	.	7	.	30	.	.	1	1	3
7. Sepsis	desgl.	†	17	25	50	.	2	.	.	.	2	3	3	5
8. Sepsis	Nicht zusammenhängend	†	17	60	.	.	2	.	.	.	1	2	3	5
9. Mandelentzündung	fadenziehend	—	17	20	40	.	5½	.	.	.	.	.	.	.
10. desgl.	desgl.	—	17	20	40	.	3	6¾	30	.	.	.	.	.
11. desgl.	desgl.	—	17	20	40	.	3	6	.	.	.	.	.	.
12. Influenza	desgl. reichlich	—	17	30	.	.	7	.	48	.	1	2	5	.
13. desgl.	desgl. reichlich	—	17	30	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.
14. Streptococcus conglomeratus . . . Scharlachfall 1		†	21	.	10—20	9 Monate	5½	6	30	34	1	3	5	.
15. Scharlachfall 2	flockig	E.	17—18	.	16—24	.	2	6	12	.	.	.	.	.
16. desgl.	desgl.	E.	17—18	.	16—24	.	2	5½	.	.	.	.	.	.
17. Streptococcus conglomeratus . . . Scharlachfall 8		†	21	.	10—20	.	5	5½	89	90	4	7	5	.

Digitized by Google

18. Streptococcus conglomeratus . . . . Scharlachfall 4		†	21	.	10—20	9 Monate	5½	.	51	61	4	7	5	.
19. Scharlachfall 5 . . .	fadenziehend	—	17—18	20	40	.	2	.	.	.	.	.	.	.
20. desgl.	desgl. reichlicher Satz	—	17	20	40	.	1½	.	.	.	.	.	.	.
21. Scharlachfall 6 . . . Mandelbelag	fadenziehend	E.	17	20	30	.	2	7½	.	.	.	.	.	.
22. desgl. . . . Abszeß	desgl.	E.	17	20	.	.	2	7½	.	.	6	7	5	.
23. desgl. . . . Milz	desgl.	E. (†)	17	20	.	.	3	7½	19	90	.	.	.	.
24. Scharlachfall 8 . . .	desgl.	—	etwa 23	10	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25. Streptococcus conglomeratus . . . . Scharlachfall 9		†	21	.	10—30	.	5½	.	15	.	1	3	5	.
26. desgl.		—!	21	.	10—15	.	5½	.	.	.	1	4	5	.
27. Scharlachfall 11 . . Mandelbelag	flockig	E.	17	20	.	.	2½	.	14	.	.	.	.	.
28. desgl. . . Mandelbelag	fadenziehend	—	17	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29. desgl. . . Leber	flockig, reichlich	—	17	25	50	.	2½	.	.	.	4	7	5	.
30. Diphtheriefall 3 . . Milz	flockig	(E?)	17—18	20	50	.	2	6½	30	.	.	.	.	.
31. Diphtheriefall 4 . . Milz	desgl.	E.	17—18	20	50	.	2	6	.	.	.	.	.	.
32. Maus 25 . . . . . (Kultur 18) Bindehautkatarrh	nicht zusammenhängend	—	17	über 50 Tage	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.

*) E. bedeutet: Erzeugt bei subkutaner Impfung Eiterung der Impfstelle ohne zu tödten, bezw. ruft Störung des Allgemeinbefindens hervor.
† bedeutet: Tödtet in der Mehrzahl der Fälle.
— bedeutet: Ruft keine Krankheitserscheinungen hervor.

Zum Schluſſe fügen wir eine auf Grund der vorſtehenden Verſuche zuſammengeſtellte Ueberſicht der Streptokokkenarten bei. Dieſelbe ſoll nur, beſonders ſoweit ſie die Gruppe der Streptococci rigidi betrifft, als ein vorläufiger Verſuch der Eintheilung gelten und auf diejenigen Merkmale hinweiſen, welche zu dieſem Zwecke beſonders zu beachten ſind.

I. Streptococci rigidi. Bilden kurze, gerade Ketten in Bouillon, der Bodenſatz iſt loſe, nicht zuſammenhängend.	Form der Zellen durchweg länglich.	Diplococcus pneumoniae Fränkel-Weichselbaum. (Iſt den Streptokokken wohl nicht zuzuzählen.)
	Form der Zellen nach der Theilung kreisrund oder queroval.	Geringe Trübung der Bouillon, das Wachsthum beginnt erſt bei 20° bis 22°. Vorkommen: In der geſunden Mundhöhle.
		Starke Trübung der Bouillon, das Wachsthum beginnt ſchon bei 16—17°. Theilweiſe ſehr pathogen für weiße Mäuſe. (Kultur Nr. 8 Septk. z. B.) Vorkommen: In der Mundhöhle, in Eiter u. ſ. w.
II. Streptococci flexuosi. Bilden lange, geſchlängelte Ketten in Bouillon. Der Bodenſatz iſt zuſammenhängend. Die Form der Zellen iſt nach der Theilung kreisrund oder queroval.		Der Bodenſatz iſt ſchleimig-fadenziehend oder ſchleimig-flockig Im Färbepräparat deſſelben iſt die Kettenform faſt überall deutlich erkennbar. Vorkommen: In der Mundhöhle, in Eiter, in erysipelatös erkrankter Haut u. ſ. w.
		Der Bodenſatz iſt haut- oder ſchuppenförmig, ſehr feſt zuſammenhängend und läßt im Färbepräparat oft keine Ketten erkennen. Streptococcus conglomeratus. Vorkommen: bei Scharlach.

Digitized by Google

Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

(Vorstand: Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Sell.)

13. Ueber den Verlust, welchen das Rindfleisch an Nährwerth durch das Pökeln erleidet, sowie über die Veränderungen Salpeter-haltiger Pökellaken.

Von

Dr. E. Polenske,

Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Es lag in der Absicht, zunächst festzustellen, in welcher Weise der Nährwerth des Fleisches durch die Pökellake, während der Aufbewahrungszeit von verschiedener Dauer, beeinflußt wird. Zu diesem Ende waren 3 Gefäße mit je 1 Stück Rindfleisch und einer Pökellake beschickt worden, welche nach dem Verhältniß von 6 K. Wasser, $1^1/_2$ K. Kochsalz, 15 g Kalisalpeter und 120 g Zucker hergestellt worden war.

Zur Füllung, welche von anderer Seite aus stattgefunden hatte, waren verwendet worden:

Gefäß I	965 g	rohes Rindfleisch	1 941 g.	Lake,
„ II	1 035 „	„ „	1 659 „	„
„ III	1 050 „	„ „	1 643 „	„

Die zur Untersuchung verwendeten Mengen Fleisch und Lake wurden den gut verschlossenen Gefäßen entnommen:

I	nach	3 wöchentlicher Aufbewahrung,
II	„	3 monatlicher „
III	„	6 „ „

Zur Feststellung des Nährwerths konnte mit Sicherheit nur die Stickstoffsubstanz und die Phosphorsäure herangezogen werden, während von einer genauen Bestimmung der Kalisalze, aus später ersichtlichen Gründen, Abstand genommen werden mußte.

Ueber die äußere Beschaffenheit der Untersuchungsobjekte an den betreffenden Terminen, läßt sich berichten, daß die Lake I noch hellroth, fast klar und leicht filtrirbar war, während die Laken II und III mehr gelb, trübe und schwerer filtrirbar waren,

Digitized by Google

außerdem auch eine Vermehrung des in Lake I schon vorhandenen, flockigen Bodensatzes erkennen ließen. In gleicher Weise wurde bei zunehmendem Alter die Farbe des Fleisches immer blasser. Dennoch konnte durch den Geruch festgestellt werden, daß auch der Inhalt des zuletzt geöffneten Gefäßes nicht in Fäulniß übergegangen war.

Das Gewicht des Pökelfleisches hatte sich nicht unerheblich vermehrt. Es wogen mit Einschluß von Fett und Knochen:

	das rohe Rindfleisch	Pökelfleisch	Zunahme.
I	965 g	1 056 g	9,4 Prozente
II	1 035 „	1 169 „	13,0 „
III	1 050 „	1 140 „	8,6 „

Allein dieser Gewichtsvermehrung, welche durch gegenseitigen Austausch von Fleischsaft und Lake herbeigeführt worden ist, steht eine bedeutende Werthsminderung des Pökelfleisches gegenüber.

Die Verschiedenheit der Gewichtszunahme findet namentlich eine Erklärung in dem ungleichen Verhältnisse von Muskelfleisch, Fettgewebe und Knochen der vorliegenden drei Fleischstücke. Dieselben bestanden im gepökelten Zustande aus:

	Muskel	Fettgewebe	Knochen
I	686 g	370 g	0,0 g
II	925 „	234 „	10,0 „
III	710 „	370 „	60,0 „

Das Maximum der Beschwerung hatte sich beinahe schon nach Verlauf von 3 Wochen eingestellt, denn das von Fett und Knochen befreite Muskelfleisch enthielt an Natriumchlorid:

I 11,64 pCt., II 12,28 pCt., III 12,48 pCt.

Die flockigen Bodensätze der Laken bestanden im Wesentlichen aus koagolirtem Eiweiß; auf Filtern gesammelt gaben dieselben an Stickstoffsubstanz:

a) I 0,643 g, II 1,624 g, III 1,770 g;

Die filtrirten Laken enthielten:

		Stickstoffsubst.	Phosphorsäureanhydrid.
b)	I	13,037 g	0,73 g
	II	18,800 „	1,34 „
	III	21,080 „	1,05 „

Das Pökelfleisch enthielt:

	I	= 162,67 g	1,37 g
	II	= 182,10 „	1,12 „
	III	= 142,90 „	0,87 „

Mithin waren dem Fleische durch die Lake entzogen:

	a + b	
I	7,77 pCt.,	34,72 pCt.
II	10,08 „	54,46 „
III	13,78 „	54,60 „

Digitized by Google

Die Kalisalze bilden einen hervorragenden Bestandtheil des Fleisches, die Ermittelung des ausgelaugten Kalis konnte in vorliegendem Falle nur ermöglicht werden, wenn es gelang, die Menge des, einen Bestandtheil der Lake bildenden Kaliumnitrats festzustellen, worüber allein die Bestimmung der Salpetersäure Aufschluß geben konnte. Das Gelingen dieser Absicht scheiterte insofern, als sich bei den, in Zwischenräumen von mehreren Tagen angestellten Kontrollversuchen, die Anzahl der ccm. Stickoxyd fortwährend verminderte. Diese Beobachtung lehrte, daß eine fortschreitende Zersetzung der Salpetersäure im Gange war, welche denn auch durch den Nachweis der salpetrigen Säure und des Ammoniaks ihre Bestätigung fand.

Infolge der ungleichen Diffusionsgeschwindigkeit von Kochsalz und Salpeter, konnte auch die ermittelte Menge des in das Fleisch eingedrungenen Kochsalzes nicht zur genauen Beurtheilung des gleichzeitig aufgenommenen Salpeters herangezogen werden. Indessen zeigt der große Phosphorsäuregehalt der Laken, daß die Kalisalze bis zu einem hohen Prozentsatze ausgelaugt worden sind.

Vorstehende Befunde bestätigen die bekannte Thatsache der Minderwerthigkeit des Pökelfleisches.

Außer der Beladung mit Pökelsalz werden die, den Nährwerth des Fleisches bedingenden Substanzen in so ungleichem Verhältnisse ausgelaugt, daß der Charakter desselben als Nahrungsmittel wesentlich verändert wird. Wenn auch in der Praxis das Verbleiben des Fleisches in verhältnißmäßig weniger Lake sich oft auf einen kürzeren Zeitraum erstreckt, so zeigten eine Reihe Schlächtereilaken doch eine große Anhäufung von Stickstoffsubstanz und Phosphorsäure.

Die wohl durch Mikroorganismen herbeigeführte Reduktion der Salpetersäure zu salpetriger Säure und Ammoniak gab Veranlassung, zu erforschen, bis zu welchem Grade Letztere sich in den Pökellaken anzuhäufen vermögen. Zumal die gleichen Zersetzungsprodukte auch in dem Pökelfleische gefunden wurden, dürfte dieser Gegenstand, die scharfe Verurtheilung des, diese Substanzen enthaltenden Trinkwassers ins Auge fassend, vom hygienischen Standpunke aus betrachtet, beachtenswerth erscheinen.

Die gefundenen Werthe lassen erkennen, daß der Gehalt der Laken an Ammoniak und salpetriger Säure bei zunehmendem Alter wohl steigt, jedoch bleibt die Summe derselben weit hinter den, der Theorie entsprechenden Zahlen zurück. Dieser Umstand wird dadurch begründet, daß die frisch bereiteten, neutral reagirenden Laken mit der Zeit eine alkalische Reaktion annehmen in Folge des Auftretens von freiem Ammoniak, welches allmälich entweicht.

Als Untersuchungsmaterial dienten außer den angeführten Laken I, II, III, noch folgende, hiesigen Schlächterläden entnommene:

IV. Lake, welche nach Angabe mit der ersten Fleischbeschickung 3 Tage lang in Berührung war;

V. Lake mit zweiter Fleischbeschickung;

VI. Lake mit letzter Fleischbeschickung;

VII. Lake, zufällig vorhanden, bereits 5 Monate lang auf einem Schinken lagernd, sowie a) Muskelfleisch, b) Fettgewebe des Schinkens;

Digitized by Google

VIII. Amerikanisches Corned Beef, Lion Brand, Chicago, 100 g desselben enthielten noch 0,26 g Salpeter.

In je 100 g Substanz wurden gefunden:

	N_2O_3	NH_3
I.	nicht bestimmt	0,0049 g
II.	„ „	0,0066 „
III.	0,0510 g	0,0306 „
IV.	Spuren	0,0170 „
V.	0,0170 g	0,0267 „
VI.	0,0428 „	0,0247 „
VII.	0,0340 „	0,0830 „
	a) 0,0250 „	0,0493 „
	b) 0,0151 „	0,0132 „
VIII.	0,000 „	0,0440 „

Die Beschaffenheit der Laken ließ es wünschenswerth erscheinen, dieselben einerseits mit einer gewogenen Menge Fleischextrakt, dessen Stickstoffgehalt vorher ermittelt war, andererseits mit einer bekannten Menge Salpeter zu versetzen, um zu erfahren, ob sich die Kjeldahl'sche Stickstoff- bezw. die Schulze-Tiemann'sche Salpetersäurebestimmung in vorliegendem Falle bewährte.

Die Stickstoffbestimmung ergab, daß eine, dem zugesetzten Fleischextrakte entsprechende Menge Ammoniak, mehr erhalten wurde; hingegen fiel die Salpetersäurebestimmung stets um 2 — 3 Prozente zu gering aus.

Behufs der Stickstoffbestimmung wurde die Salpetersäure nach Warrington,[1]) durch Eisenvitriol und Salzsäure vorher zerstört. N × 6,25 = Stickstoffsubstanz. Die salpetrige Säure wurde in der 50- resp. 100fachen Verdünnung der, vorher alkalisch bis zum Sieden erhitzten und filtrirten Laken auf kolorimetrischem Wege bestimmt. Bei Anwendung von Jodzinkstärke traten in einigen Fällen violette, dem Titer unähnliche Farbentöne auf, während sich das Metaphenylendiamin gut bewährte.

Zur Ammoniakbestimmung wurden je 50 g Lake vorher mit der 6fachen Menge ausgekochten destillirten Wasser verdünnt, schwach angesäuert, bis zum Sieden erhitzt und filtrirt, alsdann, nach dem Erkalten neutralisirt und mit einem Ueberschuß von 2 g Natriumkarbonat versetzt, einer $^1/_2$ stündigen Destillation unterworfen. Die Analyse ergab, daß das Destillat nur Ammoniak und keine Amine enthielt. Kontrollversuche auf kaltem Wege, nach Schlösing[2]) lieferten übereinstimmende Zahlen.

Bei der Phosphorsäurebestimmung wurden vor der Fällung mit Ammoniummolybdat die Chloride der Asche in Nitrate verwandelt.

---

[1]) Chem. News 1885. p. 162.
[2]) Fres. Quant. Analyse I. p. 225b.

Digitized by Google

14. Ueber das Chromoenoskop von Chanel.

Von

R. Heise,

Technischer Hilfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Unter dem Namen „Chromoenoskop" ist in Nr. 96 des Moniteur vinicole vom 12. Dezember 1890 ein von dem Apotheker Chanel in Montpellier zusammengestellter Apparat beschrieben, dessen Zweck es sein soll, durch drei, überall ausführbare Reaktionen den Farbstoff des Rothweines auf seine Echtheit prüfen zu können.

Der für den Preis von 25 Francs käufliche Apparat besteht aus einem gelbpolirten Holzkästchen, das folgende Gegenstände enthält:

1) 1 Flasche mit „Pulver A", 2) 1 desgl. mit „Pulver B", 3) 2 präparirte Kreiden Nr. 1 und 2, 4) 1 Vergleichskreide, 5) 4 kleine Reagircylinder, 6) 1 Tropfenzähler, 7) 1 Trichter und Filter, 8) 1 Doppelspatel.

Behufs Prüfung eines Weines wird nach der beigegebenen Gebrauchsanweisung ein Reagensgläschen zur Hälfte damit angefüllt, eine Spatelspitze des „Pulvers A" hinzugesetzt, 1 bis 2 Minuten geschüttelt und abfiltrirt. Läuft die Flüssigkeit ungefärbt oder schwach gelblich durch, so ist der Wein echt. Ein rosa, roth oder violett gefärbtes Filtrat läßt auf die Anwesenheit von Theerfarben (Ponceauroth, Crocein, Safranin, Biebricher Scharlach, Burgunderroth, Tropäoline, Helianthin 2c.) schließen. Das angewandte Reagens ist von solcher Empfindlichkeit, daß man in 10 ccm Wein noch 0,005 mg Farbstoff erkennen kann.

In gleicher Weise wird mit dem „Pulver B" ein Versuch ausgeführt. Reiner Wein giebt ein ungefärbtes oder weißliches Filtrat, während, wenn dasselbe wie bei „A" gefärbt ist, der Wein durch mineralische Substanz (Fuchsin, Safranin, Anilinroth und im Allgemeinen durch fuchsinhaltige Farbstoffe, Bordeauxroth 2c., oder durch pflanzliche oder thierische Substanzen (Orseille, Cochenille, Runkelrübensaft, Phytolacca 2c.) verfälscht ist.

Um die, durch die beiden vorhergehenden Versuche gewonnenen Resultate sicher zu stellen und um die „seltenen" Färbemittel (Holunder, Malve, Heidelbeere 2c.), die durch ihre Natur oder eines besonderen Kunstgriffes zufolge durch die Pulver „A und B" verschont worden sind, zu erkennen, wird ein Tropfen des Weines auf die Kreiden Nr. 1 und 2 gebracht. Rosa, rothe, violette, malven- oder schieferfarbige Flecken zeigen eine künstliche Färbung des Weines an. Reiner Rothwein giebt stets graue, aschgraue, graubläuliche, graublaue, grau-indigo oder grau leicht violette Töne. Die Grundfärbung ist immer grau.

Da der dem Apparate beigegebenen Beschreibung zufolge bei obiger Prüfungsmethode ein Irrthum und selbst der leiseste Zweifel unmöglich sein soll, so schien es interessant, die angewandten Reagentien kennen zu lernen.

Digitized by Google

I. „Poudre A". Diese Bezeichnung trägt das Etiquette eines grün versiegelten Gefäßes von gelbem Glase, dessen Inhalt aus 10,0 g eines feinen, gelblich schwarzen Pulvers bestand. 1,000 g Substanz gaben:

Wasser (b. 120°)	0,0376 g	Manganoxydoxydul	0,1075 g
Queckfilberoxyd	0,2386 „	Unlösl. Rückstand von Quarz-	
Eisenoxyd	0,5218 „	sand und Thon	0,1088 „

Das Queckfilber war in der Form des reinen Oxydes, das Eisen theils als Oxyd, theils als Oxydul und das Mangan als Superoxyd (Braunstein?) vorhanden. Hieraus berechnet sich:

Wasser	3,76 pCt.
Queckfilberoxyd	22,21 „
Eisenoxydoxydul	50,44 „
Manganſuperoxyd	11,83 „
Thon, Sand 2c.	11,88 „
	99,12 „

Eine Schüttelprobe mit Queckfilberoxyd hat zuerst Cazeneuve[1]) als brauchbares Erkennungsmittel für Theerfarben im Rothwein vorgeschlagen. Durch Hasterlik[2]) ist diese Probe später erweitert und modificirt worden. Letzterer läßt 10 ccm Wein mit 0,2 g Queckfilberoxyd schütteln und nach dem Absetzen durch ein drei- bis vierfaches Filter gießen. In gleicher Weise wird eine zweite Probe unter einmaligem Aufkochen ausgeführt. Zeigt sich das Filtrat trübe, so ist dies ein Zeichen, daß zu wenig lange geschüttelt, aufgekocht oder absetzen gelassen wurde; es ist dies aber keineswegs die Folge einer Verfälschung. Ein klares, aber gefärbtes Filtrat ist dagegen für das Vorhandensein von Theerfarben erweisend.

Ist das Filtrat farblos, dann kann trotzdem fremder Farbstoff vorliegen, und zwar aus der Reihe derjenigen, welche mit dem Weinfarbstoff gleichzeitig niedergeschlagen werden; zu denen zählt Cazeneuve das Erythrosin, Eosin, Methylenblau, Coupiers Blau und Diphenylaminblau.

Bei den folgenden: Safranin, Chrysoïdin, Chrysoïn, Methyleosin, Gelb II, Roth N N, Roth I, Ponceau R R, hängt es wiederum von den Mengenverhältnissen ab, in denen sie angewendet werden, da diese Farbstoffe zum Theil vom Queckfilberoxyd zurückgehalten werden.

Ueber die Wirkung des Braunsteins liegen Versuche mit relativ großen Mengen (50 ccm Wein und 50 gr Braunstein) vor, deren Resultate jedoch nicht übereinstimmend sind. Facon[3]) will durch viertelstündige Digestion mit grobem Braunsteinpulver Verfälschungen im Allgemeinen nachweisen. Pastorovich[4]) benutzt dasselbe speziell für Beerenfarbstoffe und Cochenille. Wittstein und Gautier[5]) geben an, daß die Braunsteinprobe

[1]) Vierteljahresschrift f. Chemie d. Nahrungsmittel 1886 p. 80.
[2]) Mitth. a. d. pharm. Inst. d. Univ. Erlangen 1889 Heft II p 114.
[3]) Zeitschr. f. analyt. Chemie VII. p. 121.
[4]) Ber. d. Deutschen chem. Gesellschaft XV. p. 808.
[5]) Arch. f. Pharm. (3). 9. p. 486.

Digitized by Google

unzuverlässig sei. Nach Blarez[1]) werden bei diesem Verfahren außer den vegetabilischen, die Azofarbstoffe und Fuchsin zurückgehalten.

Holtermann do Rego[2]) arbeitet mit kleinen Mengen Mangansuperoxyd(hydrat), welches er während der Prüfung selbst entstehen läßt, indem er den Wein mit Manganoxydulsulfat, Ammoniak und Wasserstoffsuperoxyd erwärmt. Die basischen Farbstoffe werden direct, die Säurefarbstoffe nach dem Ansäuern mit Salzsäure im Filtrate erkannt. Bedingung ist bei dieser Methode, nur mit sehr verdünntem Weine zu arbeiten (Bordeaux 1 ccm etwa. Portugies. Wein 3—5 Tropfen), da anderenfalls auch der natürliche Farbstoff nicht vollständig entzogen wird.

Eisen endlich hat bisher nur in der Form des frisch gefällten Hydroxydes Verwendung gefunden.

Einige, mit vorliegender Mischung angestellte Versuche gaben zwar ähnliche Resultate wie Queckfilberoxyd allein, jedoch würde dieselbe eine weitere Beachtung wohl erst dann verdienen, wenn über ihr Verhalten gegen die einzelnen Farbstoffe präcisire Angaben gemacht sein werden, wie dies z. B. für das Queckfilberoxyd von Cazeneuve und Hasterlik geschehen ist.

II. „Poudre B". Ein roth versiegeltes Pulverglässchen mit obiger Aufschrift enthielt 16,0 g eines weißen, groben Pulvers. Dasselbe bestand aus:

Wasser	11,34 pCt.
Borax (wasserfrei gewogen) . . .	35,56 „
Blei	33,80 „
Essigsäure (berechnet auf Bleiacetat)	19,27 „
	99,97 pCt.

Eine Mischung von gleichen Theilen Bleiacetat und Borax ist von Bellier[3]) neben einer sochen von Zinnchlorür und Borax zur Auffindung der von Chanel als Beispiele genannten Farbstoffe (Orseille, Cochenille, Runkelrübensaft, Phytolacca) vorgeschlagen worden.

Zur Erkennung von Theerfarben leistet Bleiacetat bekanntlich oft gute Dienste, da es nur wenige derselben zurückhält. Der Nachweis pflanzlicher Farbstoffe durch Bleiacetat allein oder durch eine Mischung desselben mit Borax ist jedoch nur mit Vorsicht aufzunehmen; Weinfarbstoff, Heidelbeer-, Maqui-, Flieder- und Malvenfarbstoff werden durch Bleiacetat oder obige Mischung meistens vollständig ausgefällt. Hoher Alkoholgehalt bei Gegenwart einer größeren Menge Farbstoffs jedoch, kann selbst bei absolut reinen Weinen zu einem gefärbten Filtrate Veranlassung geben. Aus diesem Grunde muß man z. B. bei schweren, dunkelen Rothweinen den Alkohol entfernen, bevor man dieselben behufs Entfärbung für die Polarisation mit Bleiessig versetzt.

Für die von Chanel besonders aufgezählten Farbstoffe sind die Resultate bei Abwesenheit von Weinfarbstoff zwar sicherer, jedoch finden gerade diese ihrer großen Verschiedenheit vom Weinfarbstoffe halber als Färbemittel wohl kaum noch Verwendung.[4])

---

[1]) Vierteljahresschrift f. Chemie d. Nahrungsmittel. 1886. p. 81.
[2]) Repert. f. analyt. Chemie 1886 p. 504.
[3]) Arch. f. Pharm. XXIV. p. 638.
[4]) Mitth. a. d. pharm. Inst. d. Univ. Erlangen. 1889. p 81.

Digitized by Google

III. Die präparirten Kreiden. Da sich eine Präparation der Kreidestücken mit Sicherheit nicht nachweisen ließ (Eiweiß?), so wurden Parallelversuche mit einem Stückchen gewöhnlicher, feiner Kreide ausgeführt, um über den Werth der angeblichen Präparation ein Urtheil zu erlangen. Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt: Ein mäßig gefärbter Rothwein wurde durch Thierkohle ziemlich entfärbt und darauf durch Hinzufügen concentrirter Lösungen der von Chanel bezeichneten Färbemittel, sowie auch von Maquibeerenfarbstoff, auf die ursprüngliche Farbenstärke zurückgebracht. Das Resultat war bei den Chanel'schen Kreiden dasselbe wie bei den, ihrer geringen Zuverlässigkeit wegen längst wieder verlassenen Tüpfelproben auf unpräparirter Kreide. Während viele Theerfarben unschwer nachgewiesen werden können, wird die wichtige und zugleich schwierigste Aufgabe, der Nachweis vegetabilischer Färbemittel im Rothweine, durch obiges Verfahren nicht gelöst; vielmehr wird die Erkennung, zumal der Hauptrepräsentanten, des Heidelbeer-, Holunder-, Malvenfarbstoffs u. s. w. (die Chanel eigenthümlicher Weise als „selten verwendete" bezeichnet), nur in vereinzelten Fällen möglich sein.

Digitized by Google

Ergebnisse der Ermittelungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) unter dem Rindvieh im Deutschen Reiche.

Vom 1. Oktober 1888 bis 30. September 1889.

Berichterstatter: Regierungsrath **Röckl**.

Mit 2 Karten (Tafel XVI und XVII) und 10 Diagrammen (Tafel XVIII—XXII).

I. Vorbemerkungen.

Mit der Vermehrung der öffentlichen Schlachthäuser und der Verallgemeinerung der Fleischbeschau ist die Zahl der festgestellten Fälle von Tuberkulose (Perlsucht) unter dem Rindvieh nicht unerheblich gestiegen. Aber auch in solchen Orten, in welchen öffentliche Schlachthäuser schon längere Zeit bestehen und die Fleischbeschau stets nach gleichen Grundsätzen ausgeführt wurde, hat die Zahl der tuberkulös befundenen Thiere fortwährend zugenommen. Diese Thatsachen lassen darauf schließen, daß die Seuche an Ausbreitung gewinnt. Je mehr die Erkenntniß von der Gleichartigkeit der Tuberkulose des Menschen und der Perlsucht des Rindviehs sich in weiteren Kreisen Geltung verschafft, desto strenger wird die gesundheitliche Beaufsichtigung der menschlichen Fleischnahrung sich gestalten. Die Verluste, welche durch den Ausschluß des Fleisches von tuberkulösen Thieren als Nahrungsmittel für Menschen entstehen, treffen fast regelmäßig den Produzenten, weil der Schlächter und der Zwischenhändler nach handelsrechtlichen Bestimmungen durch die Haftpflicht des Veräußerers im Allgemeinen geschützt sind.

Aus diesen Gründen haben verschiedene landwirthschaftliche Vereine die Frage der Bekämpfung der Tuberkulose unter dem Rindvieh näher erörtert und bei der Reichsverwaltung sowie im Reichstage Maßregeln zur Bekämpfung der Krankheit nach Analogie des Reichsgesetzes vom 23. Juni 1880, sowie Zwangsversicherungen gegen dieselbe angeregt.

Das Bedürfniß nach einer Bekämpfung der Perlsucht ist in einzelnen Theilen des Reiches schon früher hervorgetreten. So hat der thierärztliche Verein zu München bereits in seiner Sitzung am 22. April 1876 die Schädlichkeit des Genusses von Fleisch und Milch perlsüchtiger Rinder eingehend erörtert und sich dahin ausgesprochen, daß ein brauchbares statistisches Material über die Häufigkeit und Verbreitung der Krankheit nicht vorhanden, aber vor Ergreifung von Maßregeln zur Bekämpfung der Seuche sowie zur Beurtheilung des durch die letztere hervorgerufenen Schadens nöthig sei. Auf die Anregung des Vereins hat das königl. bayerische Ministerium des Innern am

Digitized by Google

16. Dezember 1876 Erhebungen über die Verbreitung der Perlsucht angeordnet und bestimmt, daß die Ergebnisse halbjährig den Kreisregierungen vorzulegen sind.

Das Material, welches sich für die Jahre 1877 und 1878 ergeben hat, ist seiner Zeit veröffentlicht worden.[1])

Durch Verfügung des genannten Ministeriums vom 28. April 1878 sind die beamteten Thierärzte angewiesen, ihre Wahrnehmungen hinsichtlich der Verbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh sowie der Schädlichkeit des Genusses von Fleisch und Milch der kranken Thiere in den Jahresberichten entsprechend zu berücksichtigen.

Auch aus den preußischen Provinzen Brandenburg, Posen und Westfalen, sowie im Großherzogthum Baden sind mehrfach Wünsche nach Bekämpfung der Krankheit laut geworden.

Der Deutsche Landwirthschaftsrath hat gleichfalls die Angelegenheit erörtert und am 31. März 1887 folgenden Beschluß gefaßt:

Der Deutsche Landwirthschaftsrath hält es im Interesse des öffentlichen Wohles und der Landwirthschaft für dringend geboten, daß die Möglichkeit der Einführung von Maßregeln zur Bekämpfung der Perlsucht (Tuberkulose) des Rindviehs von Seiten der maßgebenden Behörden wiederholt in ernste Erwägung gezogen werde.

Insbesondere bittet der Deutsche Landwirthschaftsrath die in nachstehenden Punkten enthaltenen Vorschläge auf die Möglichkeit der Ausführung hin einer Prüfung zu unterziehen.

Es wird vorgeschlagen, daß

a) die Anzeigepflicht für Perlsucht des Rindviehes eingeführt,
b) den Landespolizeibehörden die Befugniß zur Anordnung der Tödtung (Schlachtung) perlsüchtigen Rindviehs ertheilt,
c) den Besitzern für die auf polizeiliche Anordnung getödteten Thiere nach Analogie der zur Entschädigung des lungenseuchekranken Rindviehs bestehenden Vorschriften ein Ersatz gewährt,
d) die bei der Besichtigung geschlachteter oder auf polizeiliche Anordnung getödteter Rinder konstatirten Produkte der Perlsucht unschädlich beseitigt werden.

In der thierärztlichen Fachpresse und in Versammlungen ist der Gegenstand neuerdings vielfach besprochen worden, so von Lydtin[2]), Dieckerhoff[3]), Adam[4]), Röpke[5]), Siedamgrotzky[6]), Preusse[7]), Vogel[8]) u. A. Ingleichen sind Mittheilungen über das Vorkommen von Tuberkulose unter dem Schlachtvieh in den Berichten über Fleischbeschau aus einer größeren Zahl von Städten regelmäßig veröffentlicht[9]).

In mehreren auswärtigen Staaten finden regelmäßige, wenn auch keineswegs umfassende Erhebungen über die Krankheit statt. So in Oesterreich[10]), Frankreich[11]), den

---

[1]) Vgl. Göring, Die Verbreitung der Tuberkulose des Rindes in Bayern im Jahre 1877. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedizin ꝛc. 1878 S. 281. — Desgleichen im Jahre 1878. — Ebd. 1880 S. 136.

[2]) Die Perlsucht. (Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierheilkunde X. Band 1884 S. 1 ff.)

[3]) Vortrag im Club der Landwirthe zu Berlin am 7. Dezember 1886.

[4]) Die Tuberkulose des Rindes beim Schlachtvieh in Augsburg in den Jahren 1877 — 1886. Desgl. 1887. (Wochenschr. f. Thierheilkunde u. Viehzucht 1887 S. 153 und 1888 S. 73.)

[5]) Die Bekämpfung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. (Rundschau a. d. Gebiete d. Thiermedizin ꝛc. 1887 S. 417 u. 1888 S. 1.)

[6]) Versicherung gegen Verluste aus der Tuberkulose des Rindviehs. (25. Plenarsitzung des sächsischen Landeskulturraths im April 1888, Drucksache Nr. 7.)

[7]) Die veterinär-polizeiliche Behandlung der Rindertuberkulose (Perlsucht). (Wochenschr. f. Thierheilkunde und Viehzucht 1888 S. 231 ff.)

[8]) Die internationale Bekämpfung der Tuberkulose bei Mensch u. Thier. (Repertorium der Thierheilkunde 1889 S. 241.)

[9]) Vgl. Veröffentl. d. Kaiserlichen Gesundheitsamtes Jahrgänge 1888—1890.

[10]) Veterinärbericht (jährlich).

[11]) Bulletins sanitaires du ministère de l'agriculture, service des epizooties (monatlich).

Digitized by Google

Niederlanden[1]), Norwegen[2]) und Portugal[3]). Eingehendere Erhebungen sind in Dänemark im Jahre 1886 von Bang[4]) angestellt worden.

Besondere Bestimmungen zur Bekämpfung der Tuberkulose sind in Italien[5]), Frankreich[6]) und Portugal[7]) getroffen.

Auch sonst ist in auswärtigen Staaten die Frage der Bekämpfung der Tuberkulose unter dem Rindvieh erörtert worden.

In Großbritannien fand auf Veranlassung des Privy Council in der Zeit vom 17. April bis 4. Juni 1888 in London eine Enquete statt, auf welcher das Wesen, die Verbreitung und Bekämpfung der Lungenseuche und der Tuberkulose des Rindviehs eingehend erörtert wurde. Die Ziff. 69—87 des Protokolls enthalten die hinsichtlich der Tuberkulose gefaßten Beschlüsse[8]). In Belgien sind Maßnahmen zur Bekämpfung der Perlsucht vorgeschlagen[9]). In Dänemark hat die Regierung dem Folketing eine Bestimmung zur Bekämpfung der Tuberkelschwindsucht unter dem Hornvieh vorgelegt[10]).

In Viktoria (Australien) ist das Ergebniß der mittelst Dekret vom 29. Mai 1884 eingeleiteten Verhandlungen in einem besonderen Aktenstück „Tuberculosis in Cattle" (John Freres, Government Printer, Melbourne.) den beiden Häusern der Abgeordneten am 8. Oktober 1885 berichtet worden.

Am 22. Oktober 1887 richtete der Reichskanzler (Reichsamt des Innern) ein Schreiben an sämmtliche Bundesregierungen und den Kaiserlichen Statthalter in Elsaß-Lothringen, worin diese um Mittheilung von Material ersucht wurden für die Erwägung der Frage, ob nicht irgend welche Möglichkeit zur Eindämmung der Krankheit sich darbietet. Für den Fall, daß ausreichendes Material in dieser Hinsicht nicht vorliegen sollte, ist dem Schreiben ein Verzeichniß von Fragen beigefügt worden, deren Beantwortung bei den einzelnen Erkrankungen hauptsächlich von Wichtigkeit sein würde. (Vergl. den Wortlaut im Anhang.)

Eine eigentliche Statistik über die Zahl und Verbreitung der Perlsuchtfälle war

---

[1]) Verslag aan den Koning van de Bevindingen en Handelingen van het veeartsenijkundig Staatstoezicht (jährlich).

[2]) Beretning om Sundhetstilstanden og Medicinalforholdene i Norge (jährlich).

[3]) Boletim da direcção geral de agricultura (monatlich).

[4]) Aarsagerne til Yverbetaendelse hos Kvaeget. Vortrag vom 14. Juli 1888. Deutsche Bearbeitung in Deutsch. Zeischr. f. Thiermedizin u. vergl. Pathologie XVI. Band 1890 S. 353.

[5]) Provvedimenti sanitari suggeriti dal Consiglio superiore di sanità per le varie malattie del bestiame ed istruzioni popolari relative. Roma 1885. Abschnitt IX. Tubercolosi delle bovine (Veröff. d. K. G.-A. 1887 S. 729).

[6]) Dekret des Präsidenten der Republik vom 28. Juli 1888 Artikel 9 bis 13 der Ausführungsverordnung hierzu: Tuberculose (Journal officiel de la Republique française S. 3275. — Veröff. d. K. G.-A. S. 690).

[7]) Regulamento Geral de saude pecuaria. (Policia hygiênica e sanitaria dos animaes.) Vom 7. Februar 1889. Kapitel XXIV. Tisica tuberculosa Art. 115 bis 119 (Diario do Governo No. 47 v. 27. Februar. — Veröff. d. K. G.-A. 1890 S. 234).

[8]) Vgl. Veröffentl. d. Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1888 S. 709 u. 710.

[9]) Bulletin du Comité consultatif VII. Vol., second. Fasc. 1889 S. 108.

[10]) Bang. Die Tuberkulose unter den Hausthieren in Dänemark. (Deutsche Zeitschr. f. Thiermedizin u. vergl. Pathologie 16. Band 1890 S. 430.)

Digitized by Google

nicht geplant und auch nach Lage der Dinge nicht durchführbar. Hierzu wären vor allen Dingen gleiche Einrichtungen hinsichtlich der Viehkontrole und Fleischbeschau in den einzelnen Theilen des Reiches erforderlich gewesen, welche aber thatsächlich nicht bestehen. Durch die Erhebungen sollte vielmehr nur versuchsweise festgestellt werden, ob und inwieweit mit den bestehenden Einrichtungen eine bestimmte Mindestzahl von Fällen an geschlachteten und lebenden Thieren sicher ermittelt werden könne, um auf dieser Grundlage die Frage der Entschädigung für die Verluste sowie darüber, wie viele kranke Thiere erforderlichenfalls aus dem Verkehr gezogen werden könnten, einer erneuten Prüfung zu unterziehen.

In dem daraufhin von den Bundesregierungen eingesandten Materiale bezogen die statistischen Angaben sich größtentheils nur auf die Ermittelungen in den Schlachthäusern. Mittheilungen über das Vorkommen der Tuberkulose unter den lebenden Thieren sind nur von Bayern, Baden, Mecklenburg-Schwerin, Schwarzburg-Sondershausen und Hamburg eingegangen. Da die Erhebungen nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten stattgefunden hatten, so boten die Zahlen zu einer Entschließung über die Frage, ob und eventuell mit welchen gesetzlichen Maßregeln gegen die Krankheit vorzugehen sein würde, keine ausreichende Grundlage. Die aus dem genannten Anlaß abgegebenen Gutachten der veterinär-technischen Behörden einzelner Bundesstaaten sprachen sich sämmtlich für die Anstellung einer Enquete aus und erachteten das den Regierungen mittelst Schreibens vom 22. Oktober 1887 empfohlene Muster für ausreichend. Insbesondere stand dort, wo öffentliche Schlachthäuser vorhanden sind, und eine geregelte Fleischbeschau eingeführt ist, den Ermittelungen an geschlachteten Thieren ein Hinderniß nicht im Wege. Von mehreren Bundesregierungen wurden alsbald Erhebungen über den Gegenstand angeordnet. Da es zweckmäßig erschien, die Erhebungen überall während des gleichen Zeitabschnittes vorzunehmen, so hat der Reichskanzler (Reichsamt des Innern) die Regierungen der Bundesstaaten mittelst Schreibens vom 24. August 1888 ersucht, dieselben durchweg in der Zeit vom 1. Oktober 1888 bis 30. September 1889 ausführen zu lassen bezw. sie auf diesen Zeitraum noch auszudehnen. (Vgl. den Wortlaut im Anhang.)

Daß das Material aus den einzelnen Theilen des Reiches trotzdem noch ungleichartig ausfallen würde, war vorauszusehen. Die hervortretenden Unterschiede beruhen denn auch nur zum Theil auf der größeren oder geringeren Häufigkeit der Tuberkulose selbst, dagegen hauptsächlich auf den abweichenden Bedingungen, unter welchen die Erhebungen an den einzelnen Orten stattgefunden haben. Die Ergebnisse vermögen deshalb ein richtiges Bild von der wirklichen Verbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh überhaupt nicht zu geben. Auch lassen die Zahlen Vergleichungen nur in beschränktem Maße zu.

Die Ergebnisse hängen insbesondere ab von der Zahl der vorhandenen öffentlichen Schlachthäuser, von der Einrichtung und Handhabung der Fleischbeschau, von der Zahl der an den Erhebungen sich betheiligenden Thierärzte u. dgl. Im Allgemeinen läßt sich annehmen, daß dort, wo die meisten Tuberkulosefälle ermittelt sind,

Digitized by Google

die Einrichtungen zu solchen Ermittelungen am günstigsten waren, nicht aber, daß die Tuberkulose dortselbst stärker verbreitet gewesen wäre, als anderwärts. Was besonders die Feststellung der Krankheit an lebenden Thieren betrifft, so liegen aus zahlreichen Kreisen, namentlich von Preußen, Mittheilungen nicht vor, da es den betreffenden Thierärzten an Gelegenheit zur Untersuchung solcher Fälle mangelte.

Eine durchaus einheitliche Bearbeitung des Materials war insofern nicht möglich, als die Berichte sich nur im Ganzen und Großen an das empfohlene Muster hielten, in den Einzelheiten aber nach Maßgabe der besonderen Verhältnisse und der Spezialvorschriften in den verschiedenen Theilen des Reiches sich abweichend gestalteten. (Vgl. die Zusammenstellung der diesbezüglichen Erlasse der einzelnen Bundesregierungen im Anhange.) Bei den Zusammenstellungen und Vergleichungen ist deshalb stets nur das wirklich gleichwerthige Material berücksichtigt worden.

In Preußen, ausgenommen Berlin, sind die Berichte der Kreisthierärzte, Schlachthofverwaltungen, Polizei- und Gemeindebehörden von den Departementsthierärzten gesammelt und demnächst von der Kgl. technischen Deputation für das Veterinärwesen zusammengestellt worden. Das Material von Berlin hat der Departementsthierarzt Wolff bearbeitet. — In Bayern wurden die Zahlen sowie die kurzen technischen Bemerkungen der Kreisthierärzte vom Kgl. Statistischen Bureau gesammelt. Ein ausführlicherer technischer Bericht ist von Niederbayern beigegeben. — Im Königreich Sachsen haben von 192 aufgeforderten Personen 123 Meldungen erstattet; 32 haben die Krankheit nicht beobachtet. Der sehr übersichtliche, umfassende Bericht ist von der Kgl. Kommission für das Veterinärwesen erstattet. — Aus Württemberg und verschiedenen kleinen Staaten sind allgemeine Mittheilungen über die Verbreitung der Tuberkulose, die Vererbung, Uebertragung u. dgl. nicht eingegangen. — In Baden wurden zufolge der Fleischschauordnung vom 26. November 1878 (Ges. u. Verordn.-Bl. S. 198) die Tagebücher der Fleischbeschauer vierteljährlich von den Bezirksthierärzten gesammelt und dem Statistischen Bureau sowie dem veterinär-technischen Referenten im Ministerium des Innern zur Prüfung vorgelegt. Die gewerblichen und die Nothschlachtungen sind gesondert behandelt. Die Einrichtungen behufs Ermittelung der Tuberkulosefälle waren deshalb auf die Anordnung beschränkt, daß die Fleischbeschauer in solchen Fällen besondere Erhebungskarten auszufüllen und einzusenden hatten. Bei den Nothschlachtungen war noch anzugeben, ob die Krankheit während des Lebens des Thieres von dem Besitzer oder Thierarzt erkannt worden war. In Baden befinden sich 56 öffentliche Schlachthäuser und 1592 Privatschlächtereien. In den 1581 vorhandenen Gemeinden waren im Jahre 1888 1738 Fleischbeschauer, worunter 99 Thierärzte, im Jahre 1889 1769 Fleischbeschauer, worunter 129 Thierärzte, angestellt. — In Hessen sind die den beamteten Thierärzten zur Kenntniß gekommenen Fälle gesammelt worden. — In Mecklenburg-Schwerin ist das von den Ortsobrigkeiten den beamteten Thierärzten überreichte, angeblich durchweg lückenhafte Urmaterial von dem Oberthierarzte zusammengestellt. Oeffentliche Schlachthäuser sind nur 4 vorhanden. — In Mecklenburg-Strelitz ist ein öffentliches Schlachthaus nicht vorhanden. — Im Großherzogthum Oldenburg haben von den 24 zur Berichterstattung aufgeforderten Thierärzten 13 die Tuberkulose nicht beobachtet. Die Fälle von geschlachtetem Vieh entziehen sich dort sehr leicht der Beobachtung, da öffentliche Schlachthäuser nicht vorhanden sind und eine thierärztliche Kontrole der Schlachtthiere nur in der Stadt Jever stattfindet. — Aus Braunschweig ist das ganze von den berichtenden Thierärzten dem statistischen Bureau des herzoglichen Staatsministeriums eingereichte Urmaterial mitgetheilt. Es befindet sich nur ein öffentliches Schlachthaus im Lande, nämlich in der Stadt Braunschweig. — In Sachsen-Meiningen wurde das Material aus den Angaben der Fleischbeschauer zusammengestellt, von welchen je einer für eine oder mehrere Gemeinden aufgestellt ist. Der regelmäßigen Fleischbeschau sind dort nur diejenigen Schlachtthiere unterworfen, deren Fleisch verkauft oder in Gastwirthschaften verwendet werden soll. — In Sachsen-Altenburg ist ein öffentliches Schlachthaus nicht vorhanden, eine obligatorische Fleischbeschau besteht nur in den Städten. Die Beobachtungen beim geschlachteten Rindvieh sind demgemäß in 2 Bezirke unterschieden worden, je nachdem eine obligatorische Fleischbeschau stattfindet oder nicht. 6 Begleitberichte von Thierärzten wurden abschriftlich mitgetheilt. — In Schwarzburg-Sondershausen stieß die Ermittelung der Fälle insofern auf Schwierigkeiten, als ein öffentliches Schlachthaus dortselbst nicht besteht, und eine allgemeine Fleischbeschau nicht eingeführt ist. Dasselbe gilt von Schwarzburg-Rudolstadt. — In Waldeck ist ein öffentliches Schlachthaus nicht vorhanden. Den

Digitized by Google

Bericht hat der kommissarische Kreisthierarzt zu Corbach erstattet. — In Reuß ä. L. ist nur 1 Schlachthaus, in Reuß j. L. sind 2 solche vorhanden. — In Schaumburg-Lippe und Lippe besteht weder eine allgemeine Fleischbeschau noch ein öffentliches Schlachthaus. In letztgenanntem Staate ist das Material von den Kreisthierärzten und sonstigen Thierärzten gesammelt. — Der Bericht aus Lübeck ist von dem Polizeithierarzt erstattet. — In Hamburg wurde das Material von 11 beamteten und 8 Privatthierärzten berichtet und von dem Staatsthierarzte gesammelt. Die im Stadtbezirk beobachteten Fälle sind sämmtlich auf dem Viehmarkte festgestellt worden. Die Schlachtungen in Privathäusern unterliegen keiner regelmäßigen Kontrole. — In Elsaß-Lothringen stehen 6 öffentliche Schlachthäuser unter einer geregelten veterinär-polizeilichen Aufsicht.

Obgleich die Erhebungen über die Verbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh lediglich im Interesse der Landwirthschaft angeordnet wurden, so ist von dieser Seite den Thierärzten hierbei nicht immer das erforderliche Entgegenkommen zu Theil geworden. Vielfach hat sich sogar das Bestreben kund gegeben, die Fälle zu verheimlichen in der Befürchtung, es könnten polizeiliche Maßnahmen getroffen werden, event. die betreffenden Viehbestände bei den Abnehmern in Mißkredit kommen. In dieser Hinsicht liegen nachstehende bemerkenswerthe Mittheilungen aus verschiedenen Gegenden des Reiches vor.

In Preußen war selbst vielbeschäftigten Kreisthierärzten nur wenig Gelegenheit geboten, die Tuberkulose an lebenden Thieren festzustellen. Der Widerwille der landwirthschaftlichen Kreise ging soweit, daß den beamteten Thierärzten der Zutritt zu den Ställen verweigert wurde, und dieselben auch von gelegentlichen Untersuchungen Abstand nehmen mußten. Dem Departementsthierarzt zu Merseburg hat ein in der Umgegend von Halle vielbeschäftigter Privatthierarzt erklärt, er habe zwar viele Fälle von Tuberkulose gesehen, könne aber darüber aus Rücksicht auf die Wünsche der Viehbesitzer keine Mittheilungen machen. Vor Allen haben die Züchter ein leicht begreifliches Interesse, das etwaige Vorkommen der Tuberkulose in ihren Heerden nicht bekannt werden zu lassen, weil dadurch der Verkauf von Zuchtvieh geschädigt werden würde.

In Mecklenburg-Schwerin hat ein nicht unbeträchtlicher Theil der Landwirthe die Berichterstattung in der Besorgniß unterlassen, daß wahrheitsgetreue Angaben die Verwerthung ihrer Thiere nachtheilig beeinflussen könnten. Nicht allein würde der Absatz der Zuchtkälber unmöglich, sondern auch der Abgang der Schlachtwaare, da einer Entscheidung des Reichsgerichts vom 16. April 1888 zufolge lebende Thiere als Nahrungs- und Genußmittel im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879 anzusehen seien, und der Verkauf eines kranken Thieres in Kenntniß des Umstandes, daß es alsbald getödtet und von Menschen genossen werden soll, nach §§ 10 und 11 des Gesetzes strafbar sei.

In Braunschweig wird im Allgemeinen der Tuberkulose seitens der Landwirthe, zumal der Züchter, zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt; auch fehlen wohl vielfach die erforderlichen Kenntnisse über diese Krankheit. Die Sorglosigkeit hat am meisten zur Verbreitung der letzteren beigetragen. Die Mehrzahl der Fälle wird von den Landwirthen aus irgend welchem Grunde verschwiegen. Der Thierarzt bekommt die betreffenden Thiere meist nur zufällig zu Gesicht. Daß die Tuberkulose stark verbreitet ist, ergiebt sich aus dem blühenden Geschäft der Polkaschlächter. Auch für Schwarzburg-Rudolstadt wird die Verheimlichung der Krankheit und die Unkenntniß der Besitzer als die Ursache der starken Verbreitung angegeben.

II. Allgemeines über den Grad der Verbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh.

Die allgemeinen, auf mehr oder minder genauen ziffermäßigen Grundlagen sich stützenden Schätzungen über die Häufigkeit der Tuberkulose unter den Rindviehbeständen der einzelnen Theile des Deutschen Reiches weichen erheblich von einander ab. So sind für Preußen 5% des gesammten Rindviehbestandes, abzüglich des Jungviehs und der Kälber, und 6 bis 7% aller Kühe als tuberkulös angenommen. Hierzu ist bemerkt, daß die Zahlen eher zu niedrig als zu hoch gegriffen sind. Für das Königreich Sachsen ist als niedrigste Zahl 9,6‰, somit etwa 1% des Gesammtbestandes an Rindvieh als tuberkulös angegeben. Legt man dem Vergleiche die Gesammtzahl des geschlachteten

Digitized by Google

Rindviehs zu Grunde, so ergeben sich für dieses Land 1,28 % — 19,27 %, durchschnittlich 8,2 % tuberkulöse Stücke. Die höchsten Ziffern ergeben sich im Allgemeinen in den kleinen Schlachthäusern bezw. für kleinere Orte, welche ihren Bedarf an Schlachtvieh aus der nächsten Umgebung decken. Im Großherzogthum Baden ist die Häufigkeit der Tuberkulose auf 1,72 % des vorhandenen Großviehs geschätzt; in Reuß j. L. auf etwa 4 %. In einzelnen Gegenden soll die Seuche besonders stark verbreitet sein, so im Veterinärbezirk Waren, woselbst mindestens 8 % aller Rinder, auf einzelnen Gütern selbst 10 % tuberkulös sein sollen. Dort giebt es fast kein Gut, aus welchem nicht alljährlich verdächtige Thiere verkauft werden.

Fast sämmtliche Berichterstatter sind der Ansicht, daß die Krankheit in starker Zunahme begriffen ist. So soll die Tuberkulose vor 30 Jahren im Regierungsbezirk Arnsberg kaum bekannt gewesen sein, während sie gegenwärtig, wenn auch nicht hochgradig, doch allgemein verbreitet ist. Ein Thierarzt in Gifhorn bekam vor 30 Jahren nur einzelne Fälle zur Kenntniß, während er jetzt die Krankheit überall, und ebenso in der sterilsten Haidegegend wie in den Rübengegenden verbreitet findet. Auch aus Magdeburg lauten die Mittheilungen ähnlich. In der Wesermarsch, woselbst die Krankheit früher unbekannt war, mehren sich die Fälle. Im thierärztlichen Bezirk Semmenstedt in Braunschweig ist die Tuberkulose unter dem Rindvieh früher fast noch unbekannt gewesen, aber gegenwärtig überall verbreitet. Auch in Lippe war die Krankheit vor 15—20 Jahren noch selten. Dagegen soll in Waldeck die Tuberkulose gegenwärtig weniger stark verbreitet sein als noch vor 6—8 Jahren, da ihr die Besitzer größere Aufmerksamkeit zuwenden und die betr. Thiere alsbald abschlachten lassen.

In Bayern sind ermittelt:

	1877[1])	1878[2])	1. Oktb. 1888/89[3])
Oberbayern	1557 = 2,45 ‰	1455 = 2,2 ‰	2769 = 4,5 ‰
Niederbayern	395 = 0,75 „	504 = 1,0 „	465 = 0,9 „
Pfalz	509 = 2,30 „	500 = 2,25 „	766 = 3,5 „
Oberpfalz	425 = 1,22 „	413 = 1,20 „	738 = 2,1 „
Oberfranken	270 = 0,97 „	234 = 0,84 „	567 = 2,2 „
Mittelfranken	277 = 0,94 „	315 = 1,06 „	694 = 2,3 „
Unterfranken	447 = 1,60 „	464 = 1,02 „	646 = 2,2 „
Schwaben	1096 = 2,30 „	1157 = 2,43 „	1586 = 3,3 „
zusammen	4976 = 1,62 ‰	5042 = 1,64 ‰	8231 = 2,7 ‰

Im Königreich Sachsen in den Schlachthäusern:

	1888	1. Oktb. 1888/89	1889
Rinder mit Ausschluß der Kälber	4,9 %	8,2 %	8,1 %

[1]) Göring, Die Verbreitung der Tuberkulose des Rindes in Bayern im Jahre 1877. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedizin 2c. 1878 S. 285.

[2]) Desgleichen im Jahre 1878. Ebd. 1880. S. 137. Der Berechnung der Verhältnißzahlen für 1877 u. 1878 sind die Ergebnisse der Viehzählung vom 10. Januar 1873 zu Grunde gelegt.

[3]) Ingleichen nach der Viehzählung vom 10. Januar 1883.

Digitized by Google

Im Großherzogthum Baden waren tuberkulös:

	1888	1889	1. Oktb. 1888/89
Großvieh	1,67%	1,77%	1,742%
Kälber	0,003%	0,008%	0,004%

Im Großherzogthum Hessen betrug die Zahl der tuberkulösen Rindviehstücke in den Jahren

	1884	1885	1886	1887	1888	1. Okt. 1888/89
in 14 Kreisen bei Großvieh . . .	0,95%	1,14%	1,19%	1,52%	1,51%	1,59%
in 6 Städten bei Mastochsen : .	0,25 „	0,42 „	0,47 „	0,64 „	1,20 „	1,23 „
„ 6 „ bei sonstigem Großvieh	0,59 „	0,71 „	1,12 „	1,67 „	2,40 „	2,69 „

Im Schlachthause zu Lübeck sind im Jahre 1888 7,06% Thiere tuberkulös befunden worden, in der Zeit vom 1. Oktober 1888/89 dagegen 9,05%.

III. Ermittelte Fälle von Tuberkulose bei geschlachtetem Rindvieh.

In der Zeit vom 1. Oktober 1888 bis 30. September 1889 sind im ganzen Reiche 51 377 Fälle von Tuberkulose beim Rindvieh, hiervon nachweislich 26 352 in Schlachthäusern[1]) ermittelt worden. In 6395 Fällen waren die Thiere bereits während des Lebens als tuberkulös bezeichnet, bei 44 982 ist die Krankheit erst nach der Schlachtung entdeckt worden.

Vergleicht man die angeführten Zahlen mit der Gesammtzahl des im Reiche vorhandenen Rindviehs nach der Zählung vom 10. Januar 1883, so ergeben sich auf 15 786 764 Stück Rindvieh 0,33% ermittelte Fälle von Tuberkulose überhaupt, 0,04% solche an lebenden Thieren.

Läßt man die Kälber unter 6 Wochen außer Betracht, so ergeben sich auf 15 274 035 Stück Rindvieh im Reiche 51 169 = 0,34% ermittelte Fälle von Tuberkulose.

Von der Gesammtzahl des tuberkulösen Rindviehs sind innerhalb Regierungs- oder ähnlicher Verwaltungsbezirke weitaus die meisten solcher Thiere ermittelt in Berlin (6117), demnächst Leipzig (3514), Wiesbaden (2823), Oberbayern (2769). Mehr als 1000 Fälle sind ferner nachgewiesen in den Regierungs- 2c. Bezirken Breslau, Liegnitz, Oppeln, Schleswig, Arnsberg, Düsseldorf, Schwaben, Dresden, Zwickau, Neckarkreis. (Vgl. die kartographische Darstellung auf Tafel XVI.)

Da den Zahlen aus den bereits erwähnten Gründen ein einheitlicher Werth nicht zukommt, so läßt sich ein Vergleich mit der räumlichen Verbreitung der Tuberkulose unter der menschlichen Bevölkerung im Deutschen Reiche nicht anstellen, zumal auch die in dieser Hinsicht vorhandenen Zahlen sich meist nur auf die Todesfälle an Lungenschwindsucht in den größeren Städten beziehen. Immerhin ergiebt sich aus dem Material, daß die Zahl der Fälle beim Menschen mit der Dichtigkeit der Bevölkerung steigt, im Ganzen aber während der Zeit von 1885—1887 abgenommen hat, während

---

[1]) Die in den Schlachthäusern von Bayern — ausgenommen München —, Württemberg, Baden und Hessen ermittelten Fälle konnten, da aus den Gesammtsummen nicht ausgeschieden, hier nicht berücksichtigt werden. (Vgl. Tabelle III.)

Digitized by Google

die Perlsucht unter dem Rindvieh anscheinend fast überall in der Zunahme begriffen ist. So starben von je 100 000 Einwohnern an Lungenschwindsucht in den Jahren[1])

	1885	1886	1887
in Preußen	308	311	293
„ Bayern	285	282	272
„ Sachsen	250	249	230
„ Baden, Hessen und Elsaß-Lothringen	314	301	280

1. Vertheilung der Fälle nach der Rindviehgattung und dem Geschlecht.

Nach der Rindviehgattung vertheilen die Fälle sich wie folgt:

	im Ganzen	in 127 Schlachthäusern
Bullen	2 935 = 5,7%	2 155 = 8,2%
Ochsen	7 817 = 15,2%	5 410 = 20,5%
Kühe	35 241 = 68,6%	17 080 = 64,8%
Rinder	2 867 = 5,6%	705 = 2,7%
Kälber	208 = 0,4%	102 = 0,4%
ohne Angabe	2 309 = 4,5%	900 = 3,4%

Danach treffen im Ganzen auf je 1 tuberkulöses Kalb annähernd 14 tuberkulöse Bullen und ebensoviele Rinder, 38 Ochsen, 169,4 Kühe. Somit sind etwa 4½ mal mehr Kühe als Ochsen und 12 mal mehr Kühe als Bullen und als Jungrinder tuberkulös befunden worden.

Die meisten Bullen treffen auf die Regierungs- 2c. Bezirke Berlin (890 = 14,5% der Gesammtzahl der dortselbst tuberkulös befundenen Thiere), Leipzig (508 = 14,5%), Wiesbaden (159 = 5,6%), Schwaben (118 = 7,4%). Die Krankheit ist bei Bullen nicht beobachtet worden in den Regierungs- 2c. Bezirken Breslau, Osnabrück, Aurich, Aachen, den Fürstenthümern Lübeck und Birkenfeld, ferner in Mecklenburg-Strelitz, Sachsen-Meiningen, Waldeck, Reuß j. L. und Schaumburg-Lippe.

Die meisten Ochsen sind ermittelt in den Regierungs- 2c. Bezirken Berlin (1746 = 28,5% der Gesammtzahl der dortselbst tuberkulös befundenen Thiere), Leipzig (1074 = 30,6%), Wiesbaden (897 = 31,8%), Oberbayern (517 = 18,7%), Köln (333 = 44,5%). Kein Fall von Tuberkulose bei Ochsen ist angegeben in den Regierungsbezirken Danzig, Breslau und im Fürstenthum Lübeck.

Die meisten Kühe treffen auf Berlin (3438 = 56,2% der Gesammtzahl der dortselbst tuberkulös befundenen Thiere), ferner Oberbayern (2018 = 72,9%). Mehr als 1000 tuberkulöse Kühe sind ermittelt in absteigender Reihenfolge in den Regierungs- 2c. Bezirken Wiesbaden, Schwaben, Liegnitz, Oppeln, Arnsberg, Breslau, Leipzig, Schleswig.

Die meisten Rinder (Jungvieh) sind angegeben in den Regierungs- 2c. Bezirken Neckarkreis (236 = 23,2% der Gesammtzahl der dortselbst tuberkulös befundenen Thiere), Mannheim (151 = 25,6%), Pfalz (145 = 18,9%), Unterfranken (140 = 21,7%), Oppeln (133 = 8,1%), Oberbayern (130 = 4,7%), Leipzig (124 = 3,5%). Kein Fall von Tuber-

[1]) Vgl. Rahts, Beiträge zu einer internationalen Statistik der Todesursachen. (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. VI. Band 1890 S. 422 ff.)

Digitized by Google

kulose unter Rindern (Jungvieh) wurde ermittelt in den Regierungsbezirken Hildesheim, Osnabrück, ferner in Mecklenburg-Strelitz, Schaumburg-Lippe, Hamburg.

Die meisten Kälber unter 6 Wochen sind ermittelt in Mecklenburg-Schwerin (23 = 2,6% der Gesammtzahl der dortselbst tuberkulös befundenen Thiere), demnächst in den Regierungsbezirken Oppeln (34 = 2,1%), Oberbayern (16 = 0,6%). Kein Fall von Tuberkulose unter Kälbern ist angegeben in 13 preußischen, je 1 sächsischen und badischen, 2 oldenburgischen Regierungsbezirken, in Lothringen und 11 kleineren Staaten.

Von den Fällen, in welchen die Rindviehgattung nicht angegeben ist, treffen allein 2157 auf Preußen und hier die Mehrzahl auf die Regierungsbezirke Breslau, Liegnitz, Magdeburg, Schleswig.

Im Königreich Sachsen vertheilen sich die Tuberkulosefälle nach dem Geschlecht unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Jungviehs und der Kälber wie folgt: [1])

von	überhaupt 5 997	in Schlachthöfen 4 234	an leb. Thieren 1 924
Bullen	680 = 11,3%	616 = 14,5%	61 = 3,2%
Ochsen.	1 369 = 22,8%	1 293 = 30,5%	113 = 5,9%
Kühen	3 709 = 61,8%	2 170 = 51,3%	1 579 = 82,1%
Rindern	231 = 3,9%	152 = 3,6%	143 = 7,4%
Kälbern unter 6 Wochen	8 = 0,1%	3 = 0,1%	28 = 1,5%

Ueber 128, 65 und 813 Thiere fehlen die betreffenden Angaben.

Vergleicht man die Zahl der nachweislich in Schlachthäusern geschlachteten Stück Rindvieh mit der Zahl der dortselbst tuberkulös befundenen, so ergeben sich auf 1 270 604 Thiere nachweislich 24 734 Fälle von Tuberkulose = 1,9%.

Legt man dem Vergleiche die Rindviehgattung bezw. das Geschlecht der Thiere, soweit hierüber vollständige Zahlenangaben vorhanden sind, zu Grunde, so ergeben sich

in 62 Schlachthäusern	von	72 063	geschlachteten	Bullen	1 860 = 2,6%	als tuberkulös
„ 64	„	„ 129 507	„	Ochsen	4 614 = 3,6%	„ „
„ 66	„	„ 178 749	„	Kühen	12 314 = 6,9%	„ „
„ 54	„	„ 36 813	„	Rindern	447 = 1,2%	„ „
„ 35	„	„ 374 996	„	Kälbern	37 = 0,01%	„ „

Das Verhältniß schwankt innerhalb der einzelnen Schlachthäuser (für Berlin und Frankfurt a. M. ist je der Durchschnitt von den beiden Schlachthäusern in den Vergleich gezogen) ganz erheblich und zwar bezüglich der

tuberkulös befundenen Thiere überhaupt zwischen 0,1 (Marburg) und 20,0 (Goldberg), [Vgl. Diagramm Nr. 1, Tafel XVIII.]

---

[1]) Im Königreich Sachsen ergaben sich im Jahre 1888 als tuberkulös:

	im Allgemeinen	auf Schlachthöfen	lebende Thiere
Bullen	10,3%	14,1%	3,7%
Ochsen	14,6%	20,7%	4,4%
Kühe	70,6%	61,3%	78,6%
Rinder	4 %	3,8%	11,2%
Kälber unter 6 Wochen . . .	0,5%	0,1%	2,1%

(Vgl. Siedamgrotzky, Bericht über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen für das Jahr 1888.)

Digitized by Google

Thiere mit Ausschluß der Kälber zwischen 0,4 (Marburg, Hamburg) und 20,0 (Goldberg), [Vgl. Diagramm Nr. 2, Tafel XVIII.]

Bullen zwischen 0,3 (Bielefeld) und 18,2 (Anklam), [Vgl. Diagramm Nr. 3, Tafel XIX.]

Ochsen „ 0,1 (Straßburg i. E.) und 66,7 (Demmin), [Vgl. Diagramm Nr. 4, Tafel XIX.]

Kühe „ 0,5 (Lippstadt) und 21,2 (Greifswald), [Vgl. Diagramm Nr. 5, Tafel XIX.]

Rinder „ 0,2 (Bochum, Gelsenkirchen, Marburg, Düsseldorf, Elberfeld) und 8,1 (Leipzig), [Vgl. Diagramm Nr. 6, Tafel XX.]

Kälber „ 0,002 (Leipzig) und 0,3 (Anklam). [Vgl. Diagramm Nr. 7, Tafel XX.]

Ueber die Verhältnisse in den betreffenden einzelnen Schlachthäusern gewähren die nachfolgende Zusammenstellung sowie die Diagramme Nr. 1—7 eine Uebersicht.

Schlachthäuser	Von je 100 in Schlachthäusern geschlachteten wurden tuberkulös befunden						
	Thieren überhaupt	Thieren mit Ausschluß der Kälber	Bullen	Ochsen	Kühen	Rindern	Kälbern unter 6 Wochen
1	2	3	4	5	6	7	8
Deutsches Reich.							
Preußen.							
Reg.-Bez. Königsberg.							
Allenstein	0,5	.	.	.	.	.	.
Bartenstein	0,9	.	—	—	.	—	—
Pr. Holland	8,4	8,4	.	.	.	—	—
Wehlau	3,9	.	—	.	.	—	—
Reg.-Bez. Gumbinnen.							
Angerburg	1,6	.	—	—	.	—	—
Darkehmen	1,7	.	.	.	.	.	.
Insterburg	0,6	.	.	.	.	.	.
Lötzen	1,6	.	—	.	.	—	—
Lyck	1,6	1,6	.	.	.	—	—
Gumbinnen	0,9	.	.	.	.	.	.
Reg.-Bez. Marienwerder.							
Graudenz	4,5	.	.	.	.	.	.
Konitz	3,2	.	.	.	.	.	—
Deutsch-Krone	2,0	.	.	.	.	.	—
Schlochau	0,4	.	.	.	.	.	—
Thorn	2,6	2,6	0,4	1,9	3,9	—	—
Berlin.							
Berlin. Oeffentl. Schlachth.	2,1	.	1,9	3,5	5,6	.	.
„ Polizeil. „	21,7	24,0	3,9	13,4	34,9	0,7	—
„ Beide Schlachth. zusam.	2,2	.	1,9	3,5	6,3	.	.
Reg.-Bez. Potsdam.							
Eberswalde	3,7	3,7	—	3,6	4,3	—	—
Rathenow	2,4	2,4	.	.	.	.	—
Reg.-Bez. Frankfurt.							
Sorau	3,2	.	.	.	.	.	—
Forst i. L.	5,1	.	.	.	.	.	—
Reg.-Bez. Stettin.							
Anklam	3,2	12,7	18,2	25,0	13,8	—	0,3
Demmin	3,2	12,0	7,1	66,7	19,3	5,3	0,04

Digitized by Google

Schlachthäuser	Von je 100 in Schlachthäusern geschlachteten wurden tuberkulös befunden						
	Thieren überhaupt	Thieren mit Ausschluß der Kälber	Bullen	Ochsen	Kühen	Rindern	Kälbern unter 6 Wochen
1	2	3	4	5	6	7	8
Reg.-Bez. Köslin.							
Köslin	3,9	3,9	1,0	3,4	4,9	—	—
Neustettin	3,5	3,5	—	5,9	5,8	0,5	—
Reg.-Bez. Stralsund.							
Greifswald	9,5	9,5	9,2	26,7	21,2	0,3	—
Wolgast	2,9	2,9	—	—	2,9	—	—
Reg.-Bez. Posen.							
Kosten	1,4	10,4	—	—	12,0	—	0,1
Samter	4,8	4,8	—	3,5	9,3	1,5	—
Reg.-Bez. Breslau.							
Breslau	0,8	.	.	.	.	.	.
Brieg	2,6	2,6	1,0	3,8	3,3	—	—
Münsterberg	2,0	.	.	.	.	.	.
Oels	3,8	3,8	4,9	3,6	9,8	0,3	—
Strehlen	0,8	.	—	.	.	—	—
Waldenburg	4,1	.	.	.	.	—	—
Reg.-Bez. Liegnitz.							
Bunzlau	1,4	.	.	.	.	.	.
Glogau	0,3	.	—	—	.	—	—
Goldberg	20,0	20,0	.	.	.	—	—
Görlitz	3,0	13,7	10,2	18,8	16,5	2,9	0,01
Jauer	2,7	.	.	.	.	.	—
Lauban	6,3	.	.	.	.	—	—
Liegnitz	3,6	.	.	.	.	.	—
Reg.-Bez. Magdeburg.							
Stendal	3,6	12,8	7,4	27,0	20,7	5,5	0,03
Magdeburg	3,5	3,5	—	2,2	12,2	—	—
Reg.-Bez. Merseburg.							
Zeitz	3,8	3,8	3,7	0,9	5,2	1,9	—
Reg.-Bez. Erfurt.							
Erfurt	1,9	.	.	.	.	.	—
Reg.-Bez. Schleswig.							
Kiel	4,8	10,2	3,6	5,5	13,3	—	0,02
Reg.-Bez. Hannover.							
Hannover	0,3	0,6	0,6	0,3	0,6	2,0	—
Reg.-Bez. Minden.							
Warburg	1,9	.	.	.	.	.	—
Paderborn	1,4	.	.	.	.	.	.
Minden	2,9	.	.	.	.	—	—
Bielefeld	1,4	1,4	0,3	1,8	1,6	0,3	—
Reg.-Bez. Arnsberg.							
Dortmund	.	3,2	—	1,3	4,1	0,5	.
Bochum	.	3,1	0,9	—	4,2	0,2	.
Witten	.	4,0	1,0	7,1	4,5	0,5	.
Gelsenkirchen	.	5,1	—	4,5	6,6	0,2	.
Hörde	.	12,2	1,0	10,0	14,2	—	.
Soest	.	1,1	—	—	1,4	—	.

Digitized by Google

Schlachthäuser	Von je 100 in Schlachthäusern geschlachteten wurden tuberkulös befunden						
	Thieren überhaupt	Thieren mit Ausschluß der Kälber	Bullen	Ochsen	Kühen	Rindern	Kälbern unter 6 Wochen
1	2	3	4	5	6	7	8
Lippstadt	.	0,9	—	7,8	0,5	—	.
Hagen	.	2,8	—	—	2,8	—	.
Arnsberg	.	12,1	—	—	13,0	5,0	.
Iserlohn	.	2,6	0,5	—	3,2	—	.
Lüdenscheid	.	7,0	—	7,0	9,7	0,7	.
Reg.-Bez. Kassel.							
Kassel	0,5	1,5	1,4	0,5	3,0	0,6	0,01
Eschwege	0,8	1,8	—	1,2	2,9	—	—
Fulda	0,6	1,7	1,4	0,8	4,2	0,7	0,02
Hanau	0,6	1,4	7,7	0,7	2,7	0,8	—
Hersfeld	0,2	0,5	6,7	0,6	—	0,3	—
Marburg	0,1	0,4	—	0,2	1,5	0,2	—
Schmalkalden	0,5	1,2	.	.	.	.	—
Reg.-Bez. Wiesbaden.							
Wiesbaden	1,2	1,2	0,5	0,7	1,8	—	—
Frankfurt Städt. Schlachth.	3,1	10,2	13,4	6,3	16,8	9,2	0,01
„ Jüd. Schlachth.	8,6	8,6	4,2	4,1	12,2	1,7	—
„ Beide Schlachth. zusam.	3,3	10,0	12,0	6,2	16,1	6,0	0,01
Bockenheim	4,4	4,4	5,6	0,4	4,8	—	—
Reg.-Bez. Düsseldorf.							
Düsseldorf	0,7	1,4	3,9	1,2	2,4	0,2	0,02
Elberfeld	0,3	0,7	0,5	1,0	2,0	0,2	—
Solingen	1,7	2,9	0,7	4,0	3,3	0,6	0,04
Mülheim a. Ruhr	2,2	2,2	—	5,4	2,5	—	—
Essen	2,1	.	.	.	.	.	—
Duisburg	4,0	7,6	—	—	9,8	—	0,03
Gladbach	1,3	1,9	4,3	0,8	2,0	1,1	0,04
Krefeld	0,6	.	—	.	.	.	—
Reg.-Bez. Koblenz.							
Wetzlar	0,3	1,5	—	1,4	1,5	—	0,01
Reg.-Bez. Köln.							
Köln und Deutz	0,8	2,3	1,0	2,3	2,9	1,6	0,005
Siegburg	4,7	.	.	.	.	.	—
Reg.-Bez. Trier.							
Malstatt-Burbach	1,3	2,7	5,0	2,2	3,7	—	0,1
Saarbrücken	2,5	2,5	2,1	1,1	5,6	1,2	—
St. Johann	8,5	8,5	3,8	7,9	11,5	3,6	—
Saarlouis	0,6	0,6	0,4	—	1,2	—	—
Reg.-Bez. Aachen.							
Aachen	0,2	0,7	—	0,9	0,6	0,5	0,01
Sachsen.							
Kreishauptmannsch. Bautzen.							
Zittau	8,6	13,7	12,5	4,2	17,2	—	—
Kreishauptmannsch. Dresden.							
Dresden	0,9	.	.	.	.	.	.
Pirna	2,6	7,6	5,1	5,1	10,6	4,3	0,04

Digitized by Google

Schlachthäuser	Von je 100 in Schlachthäusern geschlachteten						
	Thieren überhaupt	Thieren mit Ausschluß der Kälber	Bullen	Ochsen	Kühen	Rindern	Kälbern unter 6 Wochen
	wurden tuberkulös befunden						
1	2	3	4	5	6	7	8
Kreishauptmannsch. Leipzig.							
Leipzig	4,2	15,6	13,8	14,0	20,7	8,1	0,002
Waldheim	2,1	.	.	.	.	.	—
Mittweida	9,4	9,4	3,0	3,3	10,9	—	—
Kreishauptmannsch. Zwickau.							
Chemnitz	1,4	5,1	2,2	3,8	9,0	2,4	0,004
Frankenberg	5,6	.	.	.	.	.	—
Zwickau	1,3	1,3	0,6	0,6	9,5	0,7	—
Plauen	2,1	.	.	.	.	.	.
Mecklenburg-Schwerin.							
Wismar	12,9	12,9	.	.	.	—	.
Schwerin	13,8	13,8	.	.	.	.	—
Güstrow	3,4	3,4	.	.	.	.	—
Rostock	4,0	4,0	.	.	.	.	—
Sachsen-Weimar.							
Weimar	1,4	.	.	.	.	.	.
Jena	2,8	.	.	.	.	.	—
Sachsen-Koburg-Gotha.							
Koburg	0,6	.	.	.	.	.	—
Lübeck.							
Lübeck	2,6	9,0	7,2	5,0	.	.	—
Hamburg.							
Hamburg	0,2	0,4	.	.	.	.	.
Elsaß-Lothringen.							
Bezirk Unter-Elsaß.							
Hagenau	6,0	12,8	—	5,5	17,2	3,5	—
Straßburg	0,4	1,1	—	0,1	2,1	—	0,004
Bezirk Ober-Elsaß.							
Dornach	10,6	16,9	—	7,1	17,4	—	—
Mülhausen	2,8	7,1	—	0,3	12,0	1,4	0,03
Bezirk Lothringen.							
Metz	2,8	2,8	2,9	1,9	3,7	.	—

In welcher Weise bestimmte Verwaltungs-Einrichtungen und wirthschaftliche Verhältnisse einen Einfluß auf die Zahl der ermittelten Fälle von Tuberkulose auszuüben vermögen, läßt sich aus nachstehenden Mittheilungen entnehmen:

Von den 4 Schlachthäusern in Mecklenburg-Schwerin ist nur in 2 eine thierärztliche, in den beiden anderen dagegen eine empirische Fleischbeschau eingeführt. Während in den ersteren 13,5 % Thiere tuberkulös befunden wurden, beträgt bei den letzteren das Verhältniß 3,9 %.

In den öffentlichen Schlachthäusern zu Berlin sind im 2. und 3. und im Polizeischlachthause im 2. Vierteljahre der Berichtszeit verhältnißmäßig viel mehr Fälle von Tuberkulose ermittelt worden als in den übrigen Vierteljahren. Diese Erscheinung ist in der von den Vieh-Kommissionären eingerichteten Versicherungskasse begründet, aus welcher alle diejenigen Rindviehstücke entschädigt wurden, deren Fleisch verworfen und der Abdeckerei überwiesen ist. Die Einrichtung wurde von vielen Händlern in der Weise ausgenützt, daß sie schlechtes, verdächtiges Vieh aufkauften und abzusetzen suchten. Zahlreiche solche Thiere sind schon während des Lebens beanstandet und dem Polizeischlachthause überwiesen

Digitized by Google

worden. Die Ansprüche, welche wegen Entschädigung auch dieser Thiere an die Versicherungskasse gestellt wurden, veranlaßte die Kommissionäre, Bestimmung dahin zu treffen, daß für die während des Lebens wegen Krankheitsverdachtes polizeilich beanstandeten Thiere eine Entschädigung fernerhin nicht gezahlt werde. Die Folge dieser Maßregel war eine auffallende Verminderung des Zutriebs an verdächtigen Rindviehstücken vom März 1889 ab.

Im Großherzogthum Baden treffen auf die Wintermonate Oktober bis einschließlich März 57 %, auf die Sommermonate 43 % der gesammelten Fälle von Tuberkulose. Dies habe möglicherweise seinen Grund darin, daß im Winter die Krankheitserscheinungen wahrscheinlich deutlicher hervortreten und zur Abschaffung des betr. Stück Rindviehs führen.

In Preußen ohne Berlin bleiben die Durchschnittszahlen hinter denjenigen des Reichs nicht unerheblich zurück, im Königreich Sachsen und in Lübeck übersteigen sie dieselben wesentlich. Eine besondere Stellung nimmt das Polizeischlachthaus zu Berlin ein. In diesem gelangen nur solche Thiere zur Abschlachtung, welche wegen Krankheit, Beschädigung oder Krankheitsverdacht, sowie wegen fehlender oder ungenügender Ursprungszeugnisse vom Central-Viehhof durch die Veterinärpolizei überwiesen sind. Dementsprechend ergeben sich für Kühe und Ochsen besonders hohe Verhältnißzahlen.

In preußischen Schlachthäusern, ausgenommen Berlin, waren nachweislich tuberkulös:

von	20 912 Bullen	465	= 2,2 %
„	64 334 Ochsen	1 787	= 2,8 %
„	131 587 Kühen	8 359	= 6,4 %

In Bayern waren 1821 männlichen und 6410 weiblichen Geschlechts = 1 : 3,5. Im Schlachthause zu Regensburg kam je 1 tuberkulöses Stück auf 9 Kühe, 33 Ochsen, 70 Bullen, 163 Jungrinder und 12 099 Kälber.

Von den in sächsischen Schlachthöfen[1]) geschlachteten Thieren sind tuberkulös befunden:

von	11 144 Bullen	616	= 5,5 %
„	17 512 Ochsen	1 293	= 7,4 %
„	17 198 Kühen	2 170	= 12,6 %
„	3 480 Rindern	152	= 4,4 %
„	119 015 Kälbern	3	= 0,003 %

Von 4387 Thieren, von welchen das Geschlecht und die Gattung nicht angegeben sind, wurden 65 tuberkulös befunden.

Im Schlachthause zu Lübeck beträgt das Verhältniß 7,23 % bei Bullen, 5,01 % bei Ochsen, 10,36 % bei Kühen und Jungrindern.[2])

3. Vertheilung der Fälle nach dem Alter der Thiere.

Nach dem Alter der Thiere vertheilen sich die Fälle von Tuberkulose wie folgt:

	im Ganzen	in Schlachthäusern
unter 6 Wochen	208 = 0,4 %	102 = 0,4 %
von 6 Wochen bis 1 Jahr .	312 = 0,6 %	79 = 0,3 %
von 1—3 Jahren	5 852 = 11,4 %	2 539 = 9,6 %
von 3—6 Jahren	16 993 = 33,1 %	8 819 = 33,5 %
von 6 Jahren und darüber .	22 279 = 43,4 %	11 275 = 42,8 %
ohne Angabe	5 733 = 11,2 %	3 538 = 13,4 %

[1]) In den sächsischen Schlachthäusern wurden im Jahre 1888 tuberkulös befunden: 2,6 % Bullen, 2,9 % Ochsen, 9,9 % Kühe, 2,4 % Rinder, 0,02 % Kälber. (Vgl. Siedamgrotzky a. a. O.)

[2]) In Baden wurden von den Schlachtthieren tuberkulös befunden:

	1888	1889	1. Oktbr. 1888/89
Kälber	0,004 %	0,008 %	0,004 %
Rinder und Kalbinnen . .	0,42 %	0,46 %	0,42 %
Kühe	4,90 %	5,13 %	4,94 %
Ochsen	1,05 %	1,21 %	1,25 %
Bullen	2,06 %	1,60 %	1,91 %

Digitized by Google

Vergleicht man die Verhältnißzahlen der tuberkulös befundenen Thiere überhaupt mit denjenigen, welche sich nachweislich für die Schlachthäuser ergeben, so stellt sich ein Unterschied bei den Kälbern unter 6 Wochen nicht heraus; auch stimmen die Zahlen für die Thiere von über 3 Jahren nahezu überein. Dagegen ist in den Schlachthäusern etwas mehr Jungvieh tuberkulös befunden worden als im Ganzen.

Im Allgemeinen ist die Tuberkulose bei Thieren unter 1 Jahr nur sehr wenig verbreitet und beträgt kaum 1 % der nachgewiesenen Fälle. Sie nimmt im geraden Verhältniß mit dem Alter der Thiere zu, erreicht bei den Altersstufen von 1—3 Jahren etwa das 10fache, von 3—6 Jahren mehr als das 30fache und über 6 Jahre mehr als das 40fache derjenigen Ziffer, welche sich für das 1. Lebensjahr ergiebt.[1])

Die Mehrzahl der überhaupt tuberkulös befundenen Thiere unter 6 Wochen fällt auf Mecklenburg-Schwerin (23 = 2,6 % sämmtlicher dortselbst tuberkulös befundenen. — Vgl. Näheres unter Rindviehgattung);

von 6 Wochen bis 1 Jahr auf die Regierungsbezirke Schwaben, Breslau, Donaukreis (22, 21, 12 = je 1,4 % der sämmtlichen dortselbst tuberkulös befundenen), demnächst Oberbayern (30 = 1,1 %), Berlin (35 = 0,6 %), Wiesbaden (13 = 0,5 %);

von 1 bis 3 Jahren auf die Regierungsbezirke Neckarkreis (306 = 30,1 % der sämmtlichen dortselbst tuberkulös befundenen), Breslau (279 = 18,7 %), Berlin (941 = 15,4 %), Wiesbaden (284 = 10,1 %), Oberbayern (216 = 7,8 %);

von 3 bis 6 Jahren auf die Regierungsbezirke Wiesbaden (1464 = 51,9 % der sämmtlichen dortselbst tuberkulös befundenen), Berlin (2678 = 43,8 %), Oberbayern (1002 = 36,2 %), Leipzig (1184 = 33,7 %);

von 6 Jahren und darüber auf die Regierungsbezirke Oberbayern (1505 = 54,4 % der sämmtlichen dortselbst tuberkulös befundenen), Leipzig (1690 = 48,1 %), Berlin (2455 = 40,1 %).

Von denjenigen Thieren, hinsichtlich deren Angaben über das Alter nicht gemacht sind, treffen allein 4354 auf Preußen und hier 1617 auf den Regierungsbezirk Oppeln, ferner 744 auf Elsaß-Lothringen, 444 auf das Königreich Sachsen.

In Preußen fallen etwa 10 % auf Thiere unter 3 Jahren, 40 % auf solche von 3—6 und 50 % auf solche über 6 Jahre. In Niederbayern hat sich für diese 5 Altersstufen ein Verhältniß von 1 : 2 : 21 : 88 : 120 ergeben. — Im Königreich Sachsen treffen:

auf das Alter	von 5681 überhaupt	von 3535 in Schlachthöfen	von 1739 lebenden
bis 6 Wochen	8 = 0,1 %	3 = 0,08 %	28 = 1,6 %
von 6 Wochen bis 1 Jahr .	30 = 0,5 „	1 = 0,03 „	58 = 3,3 „
„ 1 Jahr bis 3 Jahren .	705 = 12,4 „	436 = 12,3 „	255 = 14,7 „
„ 3 Jahren bis 6 Jahren .	2114 = 37,2 „	1227 = 34,7 „	686 = 39,3 „
„ über 6 Jahre	2824 = 49,7 „	1868 = 52,8 „	712 = 40,9 „

[1]) In Bayern sind im Jahre 1877

1,31 % tuberkulöse Thiere unter 1 Jahr,
10,81 % „ „ von 1—3 Jahren,
37,80 % „ „ von 3—6 „
50,07 % „ „ von über 6 „

ermittelt worden. Vgl. Göring a. a. O. S. 287.

Digitized by Google

In den sächsischen Schlachthöfen und Städten mit obligatorischer Fleischbeschau[1]), in denen auch die nicht tuberkulösen Thiere aufgezeichnet wurden, waren tuberkulös:

von	120 490	Kälbern	im Alter bis zu 6 Wochen	3 =	0,002 %
„	665	Rindern	von 6 Wochen bis 1 Jahr	1 =	0,15 „
„	6 328	„	„ 1 Jahr bis 3 Jahr	440 =	6,9 „
„	13 307	„	„ 3 „ „ 6 „	1285 =	9,7 „
„	11 101	„	„ über 6 Jahren	1881 =	16,9 „

In den öffentlichen Schlachthäusern und im Polizei-Schlachthause zu Berlin sind tuberkulös befunden:

	überhaupt	Bullen	Ochsen	Kühe u. Ferse	Rinder	Kälber
bis 6 Wochen	8	.	.	.	.	8
von 6 Wochen bis 1 Jahr . . .	35	.	.	.	35	.
„ 1 Jahr bis 3 Jahr	941	252	352	337	.	.
„ 3 „ „ 6 „	2678	510	1025	1143	.	.
„ über 6 Jahren	2455	128	369	1958	.	.

Im Schlachthofe zu Lübeck wurde kein Thier unter 1 Jahr tuberkulös befunden:

	dagegen	Bullen	Ochsen	Kühe u. Rinder
von 1—3 Jahren	52	8	11	33
„ 3—6 „	158	20	40	98
„ über 6 Jahren	196	1	—	195
zusammen:	406	29	51	326

3. Vertheilung der Fälle nach der Rasse der Thiere.

Von 34 566 tuberkulösen Stück Rindvieh ist die Rasse bezw. der Schlag angegeben während von weiteren 16 811 solche Angaben fehlen.

Soweit die Rasse angegeben ist, vertheilen sich die Fälle wie folgt:

I. Niederungsrassen 9356 Stück = 27,1 % und zwar: Holländer 686, Ostfriesen 197, Oldenburger 57, Schleswig-Holsteiner 153, Breitenburger 190, Wilstermarscher 4, Angler 69, Limburger 3, Butjadinger 2, Jeverländer 10, Ostpreußisches 7, Sonstiges 18, ohne nähere Bezeichnung 7960.

II. Gebirgsrassen 7606 Stück = 22,0 % und zwar:

a) einfarbig braune und graue Rassen 931 Stück, nämlich: Schwyzer 93, Montafoner 2, Algäuer 6, ohne nähere Bezeichnung 830.

b) rothe und bunte Rassen 4538 Stück, nämlich: Schweizer Fleckvieh (Berner und Freiburger) und deren Abkömmlinge, Verwandte 2c., und zwar bezeichnet als Simmenthaler 556, Schweizer Scheckvieh überhaupt 558, gefleckte Gebirgsvieh überhaupt 135, Miesbacher 287, Bayreuther Schecken 362, Badisches Wäldervieh 168, Badisches Neckarvieh 217, ohne nähere Bezeichnung 2255.

c) Gebirgsvieh ohne nähere Bezeichnung der Rassengruppe 2137.

---

[1]) In den sächsischen Schlachthöfen und Städten mit obligatorischer Fleischbeschau sind im Jahre 1888 tuberkulös befunden worden:

0 % unter 1 Jahr,
4,7 % von 1—3 Jahren,
6,2 % von 3—6 Jahren,
8,5 % über 6 Jahre.

(Vgl. Siedamgrotzky a. a. O.)

Digitized by Google

III. Rothe und braune mitteldeutsche Rassen 3111 Stück = 9,0 % und zwar: Fränkisches (Scheinfelder) Vieh 157, Schwäbisch-Limpurger 119, Glan-Donnersberger 133, Rhönvieh 1, Vogelsberger 133, Egerländer (Voigtländer) 135, Harzer 2, sonstiges 3, ohne nähere Bezeichnung 2430.

IV. Landvieh 11 626 Stück = 33,6 %.

V. Shorthorn 61 Stück = 0,2 %.

VI. Kreuzungen 2274 Stück = 6,6 %.

VII. Unbekannte (fremde) Rassen 532 Stück = 1,5 %.

1. Von den Thieren der Niederungsrassen ergeben sich die höchsten Ziffern für die Regierungs- 2c. Bezirke Leipzig (1535), Schleswig (1170), Wiesbaden (1130), Düsseldorf (1121); von solchen

2. der Gebirgsrassen für den Neckarkreis (988), demnächst Oberbayern (972), Schwaben (915), Donaukreis (814), Schwarzwaldkreis (656), Jagstkreis (359);

3. der rothen und braunen mitteldeutschen Rassen für die Regierungsbezirke Wiesbaden (1621), demnächst Leipzig (665[1]), Köln (259), Trier (178);

4. der Landrassen für die Regierungs- 2c. Bezirke Leipzig (1128[2]), Oberbayern (1125), Breslau (745), Kassel (339), Magdeburg (276), Frankfurt (263), ferner für Lübeck (218); außerdem ist das Landvieh unter dem tuberkulös befundenen Rindvieh in ganz Bayern, ingleichen in den sächsischen Kreishauptmannschaften Dresden und Zwickau gegenüber den sonstigen Rassen vorherrschend;

5. der Kreuzungen für Bayern, namentlich Oberbayern. Im Regierungsbezirk Frankfurt sind 153, in Sachsen-Meiningen 46, in Sachsen-Koburg-Gotha 33 Fälle gemeldet.

Die Ergebnisse der Ermittelungen über die Zugehörigkeit des tuberkulös befundenen Rindviehs zu den einzelnen Rassen und Schlägen vermögen in ihrer Gesammtheit einen bestimmten Aufschluß über die Häufigkeit der Krankheit innerhalb der betreffenden Rassen 2c. nicht zu geben. Hierzu wäre vor allen Dingen eine strenge Ausscheidung auch der überhaupt geschlachteten Thiere nach Rassen 2c. erforderlich gewesen. Hierzu kommt, daß die Bezeichnungen und Gruppirungen der Rassen häufig nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten stattgefunden haben. Ferner ist der Begriff „Kreuzung" bald enger bald weiter gefaßt, auch sind insbesondere die Landrassen mehrfach anderen Rassengruppen zugezählt und umgekehrt; häufig sind die Thiere nur nach ihrer Herkunft benannt. Im Ganzen und Großen wurden überall verhältnißmäßig viele Thiere von derjenigen Rasse tuberkulös befunden, welche unter dem Schlachtvieh vorherrschend war. Es sind dies zumeist die in den betr. Landestheilen einheimischen Rassen. So in Norddeutschland das Niederungsvieh, im mittleren Deutschland die einfarbigen Mittellandrassen, in Süddeutschland das Gebirgsvieh. Das hierüber eingegangene Zahlenmaterial ist zu Vergleichungen nur in beschränktem Maße geeignet. Dagegen gestatten diejenigen Mittheilungen, welche auf langjährige Erfahrungen der Berichterstatter sich stützen, immerhin einigen Einblick in die besonderen Verhältnisse. Letztere

[1]) In der Zahl sind Miesbacher und Bayreuther Schecken inbegriffen.

[2]) Desgleichen die Kreuzungen des Landviehs.

Digitized by Google

sind in den einzelnen Theilen des Reiches verschieden und wesentlich von den wirthschaftlichen Einrichtungen abhängig.

Von den in Preußen gesammelten Fällen kommen 5664 auf Niederungs-, 2334 auf mitteldeutsche bezw. Höhen-, 2473 auf Landrassen, 457 auf Kreuzungen. Nach verschiedenen Berichterstattern ist eine Anzahl von Landrassen nur sehr wenig von der Tuberkulose befallen; so die kleine polnische und niederschlesische Rasse, ferner die westfälischen und hessischen Landschläge. Hierbei ist zu beachten, daß Thiere dieser Rassen sich wohl meist in bäuerlichem Besitz befinden, unter welchem nach mehrfachen Angaben die Tuberkulose überhaupt nicht so verbreitet ist wie in den großen Viehbeständen der Güter mit bestimmter Wirthschaftsrichtung. Auch den Höhenrassen schreiben viele Berichterstatter eine große Widerstandsfähigkeit zu, obgleich diese Rassen in den meisten nördlichen Bezirken von Preußen selten sind. Indessen geben die Departementsthierärzte in Arnsberg und Bonn an, daß unter den in den Schlachthäusern geschlachteten bayerischen Ochsen und oberhessischen Thieren[1]) sich sehr viele tuberkulöse finden. Auch der thierärztliche Leiter des Schlachthauses zu Frankfurt a. M. konstatirt, daß die niederbayerischen, schwäbischen und fränkischen Schläge[2]) eine stärkere Disposition für Tuberkulose zeigten.

Nach dem preußischen Bericht findet sich ferner in dem Berichtsmaterial der Thierärzte zweimal ein Hinweis darauf, daß mit Berner Bullen erzeugte Kreuzungen häufig an Tuberkulose leiden. Dagegen sollen die oberbayerischen und Schwarzwaldschläge, das Vogelsberger- und Westerwaldvieh, sowie die Schwyzer und Algäuer nach übereinstimmenden Angaben aus denjenigen Bezirken, in welchen Thiere dieser Rassen in größerer Zahl geschlachtet werden, besonders wenig Erkrankungsfälle aufweisen. Darin aber würden alle Berichte in Preußen, welche diese Frage berühren, übereinstimmen, daß die weitaus größte Empfänglichkeit den Niederungsrassen und ganz besonders der Holländerrasse und deren Kreuzungen zukomme.

Speziell von den im Berliner Polizeischlachthause tuberkulös befundenen 494 Thieren waren:

384 Holländer Vollblut und Kreuzung, 45 Mecklenburger Landschlag, 36 schlesischer Landschlag, 20 von anderen Landschlägen, 7 aus Bayern, 2 Shorthorn.

In dem Berichte des Departementsthierarztes Wolff heißt es sodann: Wenn auch berücksichtigt werden muß, daß das hier zu Markt gestellte Rindvieh zum großen Theile von holländer Abkunft ist, so kann doch nicht verkannt werden, daß das Verhältniß der tuberkulösen Rinder solcher Abkunft zu der Gesammtzahl der überhaupt tuberkulös befundenen das Verhältniß der Rinder holländer Abkunft zu dem Gesammtauftrieb an Rindvieh erheblich übersteigt. Aber auch in den öffentlichen Schlachthäusern sind unverhältnißmäßig viele tuberkulöse Thiere holländer Abkunft ermittelt worden. Nächst diesen sind es namentlich die Shorthorns und deren Kreuzungen, welche häufig von der Tuberkulose befallen sind. Der Befund von nur 2 von 494 im Polizeischlachthause ermittelten Fällen (s. o.) spricht nicht hiergegen, da in das genannte Schlachthaus in der Regel nur Thiere gelangen, welche ihrer äußeren Erscheinung nach als

[1]) Bezieht sich nicht auf die Rasse, sondern anscheinend auf die Herkunft der Thiere.
[2]) Desgleichen.

Digitized by Google

krank oder verdächtig anzusehen sind. Dagegen sind im Oktober 1888 von den in den öffentlichen Schlachthäusern tuberkulös befundenen 361 Stück Rindvieh 33 = 9,14 % Shorthorns gewesen. Von den tuberkulös befundenen Thieren dieser Rasse befanden sich zahlreiche sehr gut genährte Stücke aus Schleswig-Holstein, welche vom Husumer Viehmarkt eingebracht waren. Von den Landrassen scheinen die mecklenburgischen Rinder, demnächst die schlesische Landrasse am häufigsten von der Tuberkulose befallen zu sein. Unter den Höhenrassen, welche in verhältnißmäßig geringer Zahl aufgetrieben werden, ist die Krankheit nicht sehr erheblich verbreitet gewesen.

In Bayern sind 3968 Fälle unter dem Landvieh, 2098 unter dem Gebirgsvieh, 1675 unter den Kreuzungen gesammelt[1]). Es ist anzunehmen, daß das einfarbige Franken-, Rhön-, Glan-Donnersberger- und Egerländer-Vieh mit inbegriffen ist.

In Niederbayern ist die Tuberkulose zumeist bei dem einheimischen Landschlage, 3/4 aller Fälle, gefunden, während der Rest auf fremdes Vieh, Gebirgsvieh und Kreuzungen (1 : 2,3 : 5,85) fällt. In den Bezirken Rottenburg, Straubing und Wolfstein soll hauptsächlich das einfarbige Gebirgsvieh, und in den Bezirken Kelheim und Regen auch Kreuzungen hiervon eine gewisse Veranlagung zur Tuberkulose zeigen.

Im Königreich Sachsen vertheilten sich die Fälle von Tuberkulose, soweit Angaben hierüber vorhanden sind, auf folgende Rassen:

	im ganzen Lande	auf den Schlachthöfen	bei lebenden Thieren
von überhaupt der Rasse nach bestimmten Thieren, hiervon	5 816	3 788	1 821
Landschlag einschl. Kreuzungen . .	2 291 = 39,4 %	1 379 = 36,4 %	897 = 49,3 %
Niederungsvieh	2 384 = 41,0 „	1 584 = 41,8 „	719 = 39,5 „
Einfarb. Gebirgsvieh	213 = 3,7 „	105 = 2,8 „	83 = 4,6 „
Gefleckles „	135 = 2,3 „	37 = 1,0 „	27 = 1,5 „
Mitteldeutsche Schläge	793 = 13,6 „	683 = 18,0 „	95 = 5,2 „
worunter Miesbacher	287 = 4,9 „	284 = 7,5 „	8 = 0,4 „
Voigtländer	96 = 1,7 „	68 = 1,8 „	39 = 2,1 „
Bayreuther Schecken .	360 = 6,2 „	323 = 8,5 „	24 = 1,3 „

Danach wurde in Sachsen im Allgemeinen weitaus am häufigsten das Niederungsvieh sowie das Landvieh mit den Kreuzungen tuberkulös befunden.

Von besonderem Interesse sind die Verhältnißzahlen, welche in mehreren sächsischen Schlachthöfen und Städten mit obligatorischer Fleischbeschau[2]) gewonnen wurden, zur Gesammtzahl der geschlachteten Thiere.

---

[1]) Im Jahre 1877 sind in Bayern 56 % der Fälle unter dem Landvieh,
29 „ „ „ „ „ Gebirgsvieh,
7 „ „ „ „ „ fremden Vieh,
8 „ „ „ „ den Kreuzungen ermittelt worden.
Vgl. Göring a. a. O. S. 287.

[2]) Im Jahre 1888 betrug das Verhältniß 8,6 % Landschlag einschl. Kreuzungen,
9,5 „ Niederungsvieh,
7,1 „ einfarb. Gebirgsvieh,
8,1 „ gefleckles „
7,7 „ mitteldeutsche Schläge.
(Vgl. Siedamgrotzky a. a. O.)

Digitized by Google

	Geschlachtet	Tuberkulös	Verhältniß
von überhaupt der Rasse nach bestimmten Thieren, hiervon	31 847	3 788	11,9 %
Landschlag	12 237	1 379	11,3 „
Niederungsvieh	12 593	1 584	12,6 „
Einfarb. Gebirgsvieh	1 374	105	7,6 „
Gefleckes „	487	37	7,6 „
Mitteldeutsche Schläge	5 156	683	13,2 „
worunter Miesbacher	2 131	284	13,3 „
Voigtländer	708	68	9,6 „
Bayreuther Schecken	2 163	323	14,9 „

Nach dieser Uebersicht sind die meisten Fälle unter dem Miesbacher- und Bayreuther-Scheckvieh, welches Abkömmlinge des Simmenthaler Gebirgsviehs bildet, beobachtet worden, während das Niederungsvieh an die 2., das Landvieh an die 3. Stelle getreten ist.

In Württemberg vertheilen sich die Fälle auf das rothe und Fleckvieh (Abkömmlinge des bunten Gebirgsviehs sowie Landvieh der Alb) mit 2255, das graue und braune Gebirgsvieh mit 562, das Schwäbisch-Limpurgervieh mit 119 und das Holländervieh mit 17.

In Baden vertheilen sich die tuberkulös befundenen Thiere nach der Rasse 2c. wie folgt:

	tuberkulös	Verhältniß
Landschlag	1 402 + 6 Kälber	57,49 %
Neckarschlag	217	8,86 „
Simmenthaler Schlag	518	21,15 „
Wälder Schlag	168	6,86 „
Rigirasse (Schwyzer)	91	3,72 „
Holländerrasse	47	1,92 „

Bei der Viehzählung am 3. Dezember 1888 waren unter den 607 180 Stück Rindvieh 411 801 = 67,8 % roth- oder gelbbunt, d. h. solche, welche die Farbe der im Lande vorherrschenden Land-, bezw. Simmenthaler- und Wälderschläge besitzen; ferner 100 359 = 16,5 % einfarbig roth, gelb oder rothbraun (Neckar-, Odenwälder-, Franken- und Albschlag); 30 902 = 5,1 % schwarz oder schwarzbunt (Freiburger- und Holländerschlag); 31 277 = 5,2 % braunes oder graues Gebirgsvieh (Schwyzer, Montafoner, Algäuer) und 32 841 = 5,4 % von sonstiger Farbe. Da von den tuberkulösen Thieren 83 % aus Baden stammten, so ergiebt sich, daß die Fälle unter den einzelnen Rassen sich annähernd gleichmäßig vertheilen.

In Hessen sind Tuberkulosefälle unter 558 Stück buntem, und 55 einfarbigem Gebirgsvieh, 133 Vogelsberger, 111 Glan- und Donnersberger, 86 Niederungsvieh und deren Kreuzungen ermittelt worden. Außerdem trafen 309 Fälle auf Landvieh und 30 auf fremdes Vieh.

In Mecklenburg-Schwerin treffen 504 Fälle auf das einheimische Landvieh und 328 auf sonstige Niederungsrassen, 16 auf Kreuzungen. Nach Mittheilungen aus

Digitized by Google

Waren kommt die Krankheit unter dem blaubunten ostfriesischen Vieh viel häufiger vor wie unter den Anglern.

In Sachsen-Weimar wurde hauptsächlich Landvieh (76), demnächst Niederungsvieh (55), fränkisches Vieh (45) Stück tuberkulös befunden.

In Mecklenburg-Strelitz zählten 22 zu der einheimischen Landrasse, 26 zu sonstigen Niederungsrassen, 1 zu Kreuzungen.

Aus Oldenburg wurden 30 Thiere von Niederungsrassen, 17 von der Glan-Donnersbergerrasse und 15 von der einheimischen Landrasse, 8 von Kreuzungen tuberkulös befunden.

In Braunschweig und Anhalt gehörten die meisten solcher Thiere den Niederungsrassen, in Reuß ä. L. der Egerländerrasse, in Reuß j. L. dem Land- und Gebirgsvieh an. In letzterem Staate soll indeß die Tuberkulose im Allgemeinen am häufigsten unter den Thieren der Niederungsrasse und deren Kreuzungsprodukten aufgetreten sein.

Im Schlachthause zu Lübeck sind als tuberkulös notirt unter dem Großvieh

von	2240	Stück des dortigen Landschlags, Mecklenburger und Angler Kreuzung	215 =	9,60 %
„	1092	„ „ schweren Holsteiner Marschviehs (Shorthorn-Kreuzung)	110 =	10,07 „
„	773	„ der Breitenburger Rasse bezw. Kreuzung	50 =	6,47 „
„	369	„ „ Holländerrasse	29 =	7,86 „
„	13	Ochsen der bayerischen Gebirgsrasse	2 =	15,38 „

Im hamburgischen Staate entfallen von den 153 Stück Großvieh und den 5 Kälbern, welche tuberkulös befunden sind:

38,43 % auf Shorthorns, 14,37 % auf Angler, 1,96 % auf Breitenburger, 9,8 % auf Vieh des Mittelrückens, 12,40 % auf Vieh der Niederungsrasse, 13,70 % auf hannöverschen, 8,37 % auf mecklenburgischen Landschlag.

In Metz werden besonders die Landrasse, demnächst die Holländer, ferner Kreuzungen von württembergischen oder badischen Vieh und endlich die Durham- (Shorthorn-) Rasse und deren Kreuzungen, fast niemals dagegen die französische Charolaisrasse tuberkulös befunden.

Im Großen und Ganzen treffen von den nachgewiesenen Fällen auf 1 tuberkulöses Thier einer gekreuzten Rasse gegen $1^1/_2$ solche von einfarbigen mitteldeutschen Rassen, $3^1/_2$ von Gebirgsrassen, 4 von Niederungsrassen und 5 von den verschiedenen Landrassen. Ob die Gesammtheit der geschlachteten Thiere hinsichtlich ihrer Rassenzugehörigkeit in einem ähnlichen Verhältniß untereinander steht, ist nicht bekannt. Einen genaueren Einblick gestatten nur die Mittheilungen aus dem Königreich Sachsen, dem Großherzogthum Baden, den Städten Lübeck, Berlin (Polizeischlachthaus) und Hamburg. Danach sind im Vergleiche zu den überhaupt geschlachteten Thieren der betreffenden Rasse am meisten tuberkulös befunden worden Ochsen der bayerischen Gebirgsrasse (welche?) im Schlachthause zu Lübeck, nämlich 15,38 %, demnächst Bayreuther Schecken in den Schlachthäusern im Königreich Sachsen zu 14,9 %, dann folgen Miesbacher ebendort zu 13 3 %, ferner Niederungsvieh ebendort zu 12,6 %, der einheimische Landschlag dortselbst zu 11,3 %, das schwere Holsteiner Marschvieh (Shorthorn-Kreuzung) im Schlachthause zu Lübeck zu 10,07 %. In Baden ergiebt sich für die einzelnen Rassen ein nahezu gleiches Verhältniß. In Berlin herrschte das Holländervieh, demnächst das Shorthornvieh, in Hamburg das letztere unter dem tuberkulösen vor.

Berücksichtigt man, daß die verschiedenen Rassen unter dem Einflusse der besonderen wirthschaftlichen und hygienischen Verhältnisse ihres

Digitized by Google

ursprünglichen und späteren Verbreitungsgebietes stehen, so kann nach den Ergebnissen der Ermittelungen nicht gesagt werden, daß die Häufigkeit der Tuberkulose unter dem Rindvieh von der Zugehörigkeit des letzteren zu einer bestimmten Rasse abhängig wäre.

4. Mittheilungen über die Herkunft von tuberkulösem Rindvieh.

Genauere Mittheilungen über die Herkunft, d. h. die Ursprungsgegend der tuberkulösen Thiere sind vom Polizeischlachthause zu Berlin eingegangen. Danach stammte das meiste dortselbst eingeführte tuberkulöse Rindvieh aus den nördlich und nordöstlich von Berlin liegenden Landestheilen. Die betr. Zahlen sind indeß für die Beurtheilung der Häufigkeit der Tuberkulose in der Ursprungsgegend insofern nicht maßgebend, als die Höhe der Zufuhr von Schlachtrindern überhaupt aus jenen Gegenden nicht ziffermäßig nachgewiesen ist.

Nach der Zusammenstellung von Departementsthierarzt Wolff stammten von den 494 tuberkulösen Rindern aus 32 Kreisen je 1, aus 31 Kreisen je 2, aus je 16 Kreisen je 3 und 4, aus Berliner Molkereien und 10 Kreisen je 5, aus 4 Kreisen je 6, aus je 5 Kreisen je 7 und 8, aus 2 Kreisen je 9, aus den beiden Kreisen Oberbarnim, Weststernberg je 10, aus dem Kreise Demmin 11, aus dem Kreise Königsberg i. Nm. 12, aus dem Kreise Samter 13.

Ferner stammten zusammen 59 Stück aus den beiden Mecklenburg, während von 1 Stück die Herkunft unbekannt blieb.

Bemerkenswerth ist, daß in einigen Fällen mehrere Stück Rindvieh desselben Transports tuberkulös befunden wurden; die Ursprungszeugnisse ergaben, daß sie aus demselben Bestande stammten. Dies war besonders hinsichtlich der im Berichtsvierteljahre Januar—März 1889 aus Mecklenburg eingetroffenen Viehsendungen der Fall.

In der Pfalz stammte die größere Hälfte des dortselbst tuberkulös befundenen Rindviehs aus dem Lande selbst, der übrige Theil meist aus Baden und Württemberg. Ungefähr ebenso viele Thiere wie eingeführt wurden, sind auch ausgeführt.

Auch im Königreich Sachsen war eine nicht unerhebliche Zahl der bei der Schlachtung tuberkulös befundenen Thiere von auswärts eingeführt.

In Baden sind von den tuberkulösen Großviehstücken 2031 = 83,18% und von den Kälbern alle 6 im Großherzogthum selbst gezogen gewesen, während 412 = 16,82% Großviehstücke von auswärts eingeführt waren, und zwar aus Württemberg 199=8,12%, Bayern 57 = 2,33%, der Schweiz 67 = 2,74%, Elsaß-Lothringen 29 = 1,18%, Hessen 14 = 0,57%, dem übrigen Auslande 46 = 1,88%. Da etwa das gleiche Verhältniß für die aus dem Inlande stammenden Schlachtthiere überhaupt zu den von auswärts bezogenen besteht, so tritt ein besonderer Unterschied hinsichtlich der Zahl der Tuberkulosefälle zwischen dem einheimischen und fremden Vieh nicht hervor.

Von den in Hessen tuberkulös befundenen Thieren stammten 945 Stück aus dem Lande selbst und zwar aus den Kreisen Gießen 113, Mainz 86, Dieburg 81, Büdingen 74, Schotten 71, Offenbach 70, Bensheim 53, Erbach 48, Oppenheim 47, Darmstadt 43, Groß-Gerau 39, Friedberg 36, Worms 34, Bingen 32, Alsfeld 30, Lauterbach 26, Heppenheim 25, Alzey 22, von hessischen Märkten 15, ferner 154 aus Preußen und dem übrigen Norddeutschland, je 79 aus Bayern und Baden, 25 aus Württemberg.

In Mecklenburg-Schwerin stammte sämmtliches tuberkulös befundene Rindvieh, mit Ausnahme von 21 Stück, aus dem Lande selbst.

Digitized by Google

Im Herzogthum Oldenburg scheint das häufige Auftreten der Tuberkulose mit der in den letzten Jahren vermehrten Einfuhr von ostfriesischem und früher von Shorthorn-Vieh zusammenzuhängen. Selbst in der Wesermarsch, wo die Krankheit angeblich unbekannt war, mehren sich allmählich die Fälle. So hat sich im Jahre 1886 ein Landmann in Burhave veranlaßt gesehen, dieserhalb seinen ganzen Shorthorn-Viehbestand abzuschaffen. Am häufigsten sei die Tuberkulose in den Aemtern Jever und Delmenhorst. Zwar erkranke das Jever'sche Vieh nur selten daran, desto häufiger aber das aus Ostfriesland, vorzugsweise aus der Gegend von Weener-Leer dorthin eingeführte. Im Amte Delmenhorst leide besonders die Gemeinde Stuhr unter der Seuche.

Aus Semmenstedt in Braunschweig wird berichtet, daß Ende der sechsziger Jahre die Tuberkulose unter dem Rindvieh des dortigen Bezirks fast unbekannt war. Durch das Aufblühen der Zuckerindustrie und den hierdurch bedingten lebhaften Viehwechsel, insbesondere durch die starke Einfuhr von feinen Holländern und die Nachzucht von solchen sei die Krankheit allmählich in fast jeden Stall geschleppt worden. Der spätere Bezug von friesischem, oldenburgischem, Simmenthaler u. s. w. Vieh, sowie die Aufstellung von nur gesunden und kräftigen Thieren zur Zucht scheine der weiteren Verbreitung der Tuberkulose Einhalt zu gebieten. Auch in Calvörde bedingten die ausgedehnten Mastwirthschaften lebhafte Einfuhr von Magervieh und damit die Einschleppung der Tuberkulose. Ingleichen hat der Kreisthierarzt in Wolfenbüttel die Wahrnehmung gemacht, daß die Krankheit in Viehbeständen, in welchen sie nicht oder nur in vereinzelten Fällen aufgetreten war, durch Ankauf eines tuberkulösen Stückes eingeschleppt werden und mitunter eine rapide Verbreitung erlangen könne.

In Waldeck ist nach den Mittheilungen des kommissarischen Kreisthierarztes zu Corbach die Tuberkulose unter dem einheimischen Vieh selten, häufiger dagegen unter dem eingeführten, namentlich dem Niederungsvieh.

In Lippe war die Tuberkulose gleichfalls vor 15—20 Jahren noch selten. Erst durch die neuerliche Einfuhr von Rindvieh aus Holland, Friesland und Holstein, welches oft mit der Krankheit behaftet sei, werde diese häufiger.

Auf dem Hamburger Markte waren tuberkulös

von	4737	Stück	Rindvieh	aus	Dänemark . .	13	Stück	= 0,27 %
„	29477	„	„	„	Holstein . .	65	„	= 0,22 „
„	2754	„	„	„	Hannover . .	26	„	= 0,94 „
„	4256	„	„	„	Mecklenburg .	27	„	= 0,63 „
„	495	„	„	„	Ostpreußen .	5	„	= 1,01 „
„	9060	„	„	„	Posen . . .	1	„	= 0,01 „
„	1518	„	„	„	Schlesien . .	1	„	= 0,06 „
„	52297	„	„	überhaupt	. . .	138	„	= 0,24 „

In den elsässischen Kreisen Straßburg, Kolmar und Schlettstadt wird die überwiegende Mehrzahl der erkrankt befundenen Thiere der Einfuhr durch badische Händler und in Mülhausen der Einfuhr aus der Schweiz zugeschrieben. Nach letzterem Orte gehe indeß auch viel verdächtiges einheimisches Vieh.

Digitized by Google

Ein ziemlich genaues Bild hinsichtlich der räumlichen Verbreitung der Tuberkulose ergeben die Nachweise bei den Nothschlachtungen in denjenigen Staaten, wo diese regelmäßig thierärztlich kontrolirt werden.

In Baden waren von den nothgeschlachteten Thieren tuberkulös in den

Kreisen	nothgeschlachtet	tuberkulös	
Konstanz .	919	123 =	13,38 %
Villingen	410	37 =	9,02 „
Waldshut	520	51 =	9,81 „
Freiburg .	1 130	139 =	12,30 „
Lörrach .	366	22 =	5,74 „
Offenburg	828	52 =	6,28 „
Baden .	542	68 =	12,36 „
Karlsruhe	895	107 =	11,96 „
Mannheim	128	11 =	8,60 „
Heidelberg	379	49 =	12,93 „
Mosbach .	430	49 =	11,40 „

In Hessen sind bei den Nothschlachtungen tuberkulös befunden worden in den Kreisen Friedberg 17 Stück, Mainz 13, Lauterbach und Bingen je 6, Schotten 4, Groß-Gerau und Heppenheim je 3, Alsfeld 2, Erbach, Oppenheim und Gießen je 1. Von dem krepirten Rindvieh sind tuberkulös befunden in den Kreisen Friedberg 9 Stück, Büdingen 7, Gießen 3, Groß-Gerau, Lauterbach, Schotten je 2, Darmstadt, Alsfeld, Mainz, Oppenheim je 1.

5. Ermittelung von Tuberkulose an lebendem Rindvieh.

Im Laufe des Berichtsjahres sind im ganzen Reiche von den an den Erhebungen betheiligten Thierärzten 14 800 Fälle von Tuberkulose an lebendem Rindvieh aufgezeichnet worden. Hiervon wurde bei 2490 Stück = 16,8 % die Krankheit als bestimmt, bei 3321 Stück = 22,4 % als wahrscheinlich und bei 2075 Stück = 14,0 % als vermuthlich vorhanden angenommen, während für 6914 Stück Angaben nach dieser Richtung fehlen. In 505 Fällen = 3,4 % waren tuberkulöse Veränderungen schon äußerlich wahrnehmbar. Fälle von Tuberkulose unter lebendem Rindvieh sind nicht mitgetheilt aus dem Regierungsbezirk Arnsberg und der Provinz Rheinhessen. Im Regierungsbezirk Trier sind zwar 42 Thiere als tuberkulös bezeichnet worden, indeß hat bei keinem eine Kontrole der Diagnose durch die Schlachtung stattgefunden.

Von der Gesammtzahl der im Leben als tuberkulös bezeichneten Thiere ist bei 9891 Stück = 66,8 % die Diagnose durch die Schlachtung kontrolirt worden. Dieselbe hat sich in 6395 Fällen = 64,7 % bestätigt (Vgl. die kartographische Darstellung auf Tafel XVII), und zwar:

von 1448 als bestimmt tuberkulös bezeichneten Stück bei . . .		1426 =	98,5 %
„ 1045 „ wahrscheinlich „ „ „ „ . . .		868 =	83,1 „
„ 653 „ vermuthlich „ „ „ „ . . .		484 =	74,1 „
„ 6745 ohne weitere Angaben sind als tub. bez. „ . . .		3617 =	53,6 „

4909 = 33,1 % Thiere waren theils am Ende der Berichtszeit noch nicht geschlachtet, theils durch Verkauf der weiteren Kontrole entgangen.

Digitized by Google

Berücksichtigt man nur die Aufzeichnungen aus denjenigen Staaten, von welchen das Verhältniß der während des Lebens überhaupt als bestimmt, wahrscheinlich oder vermuthlich tuberkulös bezeichneten Thiere zu den nachweislich erkrankt befundenen näher mitgetheilt ist, so ergeben sich folgende Zahlen:

Von den als tuberkulös bezeichneten Thieren sind nach der Schlachtung tuberkulös befunden worden:	überhaupt		bestimmt			wahrscheinlich			vermuthlich		
	Stück	%	Stück	%		Stück	%		Stück	%	
in Sachsen[1])	1681	1439 = 85,6	797	790 =	99,1	529	428 =	80,9	355	221 =	62,3
„ Württemberg . .	501	447 = 89,2	213	211 =	99,1	211	189 =	89,6	77	47 =	61,0
„ Hessen	11	10 = 90,9	1	1 =	100,0	10	9 =	90,0	—	— =	—
„ Meckl.-Schwerin .	81	73 = 90,1	31	29 =	93,5	21	19 =	90,5	29	25 =	86,2
„ Meckl.-Strelitz . .	18	17 = 94,4	7	6 =	85,7	3	3 =	100,0	8	8 =	100,0
„ Sachsen-Meiningen	67	65 = 97,0	16	16 =	100,0	14	13 =	92,9	37	36 =	97,3
„ „ Altenburg.	103	57 = 55,3	50	40 =	80,0	51	15 =	29,4	2	2 =	100,0
„ Lübeck	36	22 = 61,1	4	4 =	100,0	25	11 =	44,0	.	.	.
„ Hamburg	76	66 = 86,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
zusammen:	2574	2196 = 85,3	1119	1097 =	98,0	864	687 =	79,5	508	339 =	66,7

Danach stellt sich im engeren Vergleich zwar ein günstigeres Gesammtergebniß heraus (85,3 % Treffer gegen 64,7 % im ganzen Reich), dagegen ist das Verhältniß bei den als bestimmt tuberkulös bezeichneten fast das gleiche geblieben, während von den als wahrscheinlich und vermuthlich tuberkulös bezeichneten Thieren verhältnißmäßig weniger bei der Schlachtung krank befunden wurden als im ganzen Reiche.

Sämmtliche durch die Schlachtung kontrolirten Fälle sind bestätigt, bezw. die bei dieser Kontrole nicht bestätigten Fälle sind nicht angegeben in Preußen [ausgenommen 18 nicht bestätigte Fälle in den Regierungsbezirken Frankfurt (11), Stralsund, Osnabrück (je 3), Potsdam (1)], Baden[2]), Sachsen-Weimar, Oldenburg, Braunschweig, Sachsen-Koburg-Gotha, Anhalt, beiden Schwarzburg, Waldeck, beiden Reuß, Schaumburg-Lippe, Lippe, Bremen, Elsaß-Lothringen. Eine Unterscheidung der durch die Schlachtung kontrolirten Fälle während des Lebens als bestimmt, wahrscheinlich oder vermuthlich tuberkulös hat anscheinend nicht stattgefunden in Preußen, Bayern, Braunschweig, Reuß j. L., Lübeck (theilweise), Elsaß-Lothringen. In Hamburg sind die Fälle, welche während des Lebens als bestimmt, wahrscheinlich oder vermuthlich tuberkulös bezeichnet wurden, nach der Schlachtung nicht ausgeschieden.

Nicht kontrolirbare Fälle sind nicht angegeben von Bayern, Baden, Hessen, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Reuß ä. L., Schaumburg-Lippe, Lübeck, Bremen, Hamburg.

---

[1]) Im Jahre 1888 hat sich in Sachsen die Diagnose nach der Schlachtung bestätigt

bei den als bestimmt tuberkulös bezeichneten in . . . 98,4 %
„ „ „ wahrscheinlich „ „ „ . . . 84,9 „
„ „ „ vermuthlich „ „ „ . . . 66,2 „
„ „ „ überhaupt als „ „ „ . . . 87,8 „

(Vgl. Siedamgrotzky a. a. O.)

[2]) In Baden ist die Einrichtung getroffen, daß in Fällen von Nothschlachtung die Fleischbeschauer auf besonderen Erhebungskarten anzugeben haben, ob das betr. Thier während des Lebens als tuberkulös erkannt war.

Digitized by Google

Ueber die Möglichkeit der Feststellung der Tuberkulose an lebendem Rindvieh haben die Erhebungen die bisherigen Erfahrungen bestätigt.

Die Krankheit ist in ihren Anfängen an lebenden Thieren nicht zu erkennen. Selbst in vorgeschrittenerem Zustande verläuft dieselbe häufig ohne äußerliche Erscheinungen. In der Mehrzahl der Fälle treten indeß in der Folge Störungen ein, welche den Sachverständigen das Vorhandensein der Tuberkulose vermuthen, häufig als wahrscheinlich annehmen, wenn auch nur selten sicher feststellen lassen. In dieser Hinsicht muß jedes Stück Rindvieh den Verdacht der Tuberkulose erwecken, welches trotz reichlicher Fütterung abmagert, struppiges, glanzloses Haar erhält, häufig hustet und wiederholt an Blähungen des Pansens leidet. Der Verdacht muß steigen, wenn blutsverwandte Thiere oder Thiere desselben Stalles bei der Abschlachtung tuberkulös befunden worden sind. Erfahrene Landwirthe wissen die Bedeutung der angeführten und ähnlicher Erscheinungen sehr wohl zu würdigen und sind bestrebt, die betr. Thiere alsbald aus den Beständen zu entfernen. Wenn auch nicht in allen Fällen Tuberkulose vorhanden ist, so empfiehlt sich dennoch die Ausmerzung solcher Thiere theils aus allgemein wirthschaftlichen, theils aus züchterischen Gründen. Ausnahmen von dem erwähnten Verfahren der Landwirthe treten indeß nicht ganz selten dann ein, wenn es sich um besonders gute Milchkühe handelt.

Der Umstand, daß die Tuberkulose des Rindviehs nicht veterinär-polizeilich behandelt wird, ist der Grund, weshalb die klinische Diagnostik der Krankheit bis jetzt noch wenig ausgebildet ist. Hierzu kommt ferner, daß wegen des chronischen Verlaufs der Krankheit und weil Heilerfolge erfahrungsgemäß nicht zu erwarten sind, die Thierärzte nur verhältnißmäßig selten zur Untersuchung und kurativen Behandlung beigezogen werden. Auch in denjenigen Staaten, in welchen die Tuberkulose (Lungensucht und Perlsucht) des Rindviehs gesetzlich als Gewährsfehler beim Viehhandel gilt, handelt es sich bei der Feststellung der Krankheit an den lebenden Streitobjekten zunächst nur um Wahrscheinlichkeits-Diagnosen, während zur endgiltigen Feststellung der Krankheit für die richterliche Entscheidung in der Regel die Schlachtung des betr. Thieres erforderlich wird.

Verhältnißmäßig am leichtesten ist die Krankheit festzustellen, wenn sie im Euter, in der Gebärmutter, den oberflächlich liegenden Lymphdrüsen oder im Auge ihren Sitz hat. Neben der physikalischen Untersuchung des Thieres führt nach Umständen der Nachweis von Tuberkelbacillen in der Milch, im Auswurf und im Scheidensekret zum Ziele (s. u.). Ob und inwieweit das neuerdings empfohlene Tuberculinum Kochii ein brauchbares Mittel zur Feststellung der Tuberkulose an lebendem Rindvieh bilden wird, muß die Zukunft lehren. Die in dieser Hinsicht im Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellten Versuche[1]) befriedigen und stimmen mit den Ergebnissen anderweitiger Versuche im Allgemeinen überein.

Ueber die Erscheinungen bezw. Feststellung der Tuberkulose an lebenden Thieren enthalten einzelne Berichte folgende bemerkenswerthe Angaben:

---

[1]) Vgl. Versuch über die Anwendung des Koch'schen Mittels bei tuberkulösem (perlsüchtigem) Rindvieh. Arbeiten a. d. K. G.-A. 7. Bd. S. 200.

Digitized by Google

Preußen. Ueber den Grad der Schwierigkeit, die Tuberkulose am lebenden Thiere zu erkennen und über die Erkennungsmittel gehen die Meinungen auseinander. Während meistens betont wird, daß die einigermaßen zuverlässige Feststellung der Tuberkulose am lebenden Thiere verhältnißmäßig große Schwierigkeiten darbiete, daß die Krankheit nur in ihren höheren Graden und nur dann festgestellt werden könne, wenn der Verdacht durch bereits früher in demselben Stalle vorgekommene Erkrankungen eine besondere Stütze erhielte, heben einige Berichterstatter hervor, daß die Diagnose wenigstens in zahlreichen Fällen nicht ausnehmend schwierig sei. Der Departements-Thierarzt in Bromberg ist sogar der Ansicht, daß die Tuberkulose ebenso leicht festzustellen sei, wie die Lungenseuche, und der Kreis-Thierarzt zu Gifhorn glaubt, daß die Sicherheit der Erkennung bald noch wesentlich zunehmen würde, wenn den Thierärzten — etwa in Folge gewisser gesetzlicher Verordnungen — öfter Gelegenheit zu Untersuchungen gegeben würde.

Einige preußische Thierärzte weisen darauf hin, daß die Untersuchung der von außen fühlbaren Lymphdrüsen und des Euters häufig zum Ziele führe, andere wollen durch das Befühlen der Flanken auf das Vorhandensein von Knoten in der Bauchhöhle zu sicheren Ergebnissen gelangt sein. Der Kreisthierarzt zu Gifhorn empfiehlt zu diesem Behuf Untersuchungen durch Scheide und Mastdarm. Der Departementsthierarzt zu Minden hebt die diagnostische Bedeutung der Verimpfung von Milch auf Meerschweinchen hervor; der Departementsthierarzt in Danzig hat in einem Falle die Tuberkulose durch Nachweis von Bacillen im Auswurf festgestellt.

Auf dem Central-Vieh- und Schlachthofe zu Berlin zeigten $416 = 6{,}80\,\%$ der überhaupt und $84{,}21\,\%$ der speziell im Polizeischlachthause tuberkulös befundenen Thiere während des Lebens große Magerkeit mit lederbündiger Haut, häufig Husten, einige Male zugleich mit Athembeschwerden. Bei $8 = 0{,}13\,\%$ im öffentlichen Schlachthause geschlachteten tuberkulösen Stück Rindvieh wurden Schwellungen der Kehlgangslymphdrüsen, bei $3 = 0{,}05\,\%$ der im Polizeischlachthause geschlachteten tuberkulösen Thiere Schwellungen der Kniefaltendrüsen, bei $59 = 0{,}96\,\%$ Knoten im Euter während des Lebens nachgewiesen.

Der badische Bericht enthält über den Gegenstand Folgendes:

Bei weiter vorgeschrittener Krankheit vermöge der aufmerksame Besitzer und Viehwärter diejenigen Thiere aus dem Bestande herauszufinden, welche, obgleich sie unter denselben Lebensbedingungen wie die übrigen Thiere des Bestandes sich befinden, im Ernährungszustande zurückbleiben, schlechtes Haar und trockene, derb anliegende Haut besitzen, von Zeit zu Zeit fiebern, Anschwellungen oberflächlich gelegener Lymphdrüsen zeigen, husten, bei der Bewegung schnell und beschwerlich athmen, bei der Abhörung der Brust- und Bauchwandungen krankhafte Geräusche wahrnehmen lassen, bei dem Drucke auf die Rippenwand oder den Bauch gerne ausweichen, bei der Berührung des Rückgrats in der Regel den Rücken übermäßig einsenken, wobei zuweilen ein Stöhnen gehört wird; welche, wenn es weibliche Thiere sind, in der Milchergiebigkeit nachlassen, häufig Lust zur Begattung zeigen, trotz der Ausführung derselben aber nicht trächtig werden oder die Leibesfrucht frühzeitig ausstoßen und die endlich, gehören sie irgend einem Alter oder Geschlecht an, ohne erklärbare Ursache allmählich blaß, welk und mager werden. Der Besitzer und der Wärter erkenne solche Thiere als der Perlsucht verdächtig und suche dieselben sobald als thunlich zu veräußern; er täusche sich in den seltensten Fällen und erlange nahezu Gewißheit über die Art der Erkrankung, wenn das Uebel nach und nach an mehreren Stücken des Bestandes sich zeige, die blutsverwandt sind oder neben einander gestanden haben, ferner wenn bei männlichen Thieren eine Entzündung der Hoden, bei weiblichen eine solche am Euter vorkomme, wobei in den erkrankten Organen Knötchen oder (im Euter) ein größerer Knoten zu fühlen seien und wenn, wie es zuweilen auch beobachtet werde, ein eigenartiger Nasenausfluß eintrete, zugleich mit Geschwüren an den sichtbaren Athmungsschleimhäuten oder mit Erscheinungen, welche eine schwere Erkrankung der Athmungswerkzeuge verrathen. Wenn der Sitz des Uebels in der Bauch- oder Beckenhöhle sich befinde, so sei es an verdächtigen Thieren oft gelungen, durch Untersuchung der gedachten Körperhöhlen mittelst der in den Mastdarm eingeführten Hand Knoten und Drüsenpackete, welche auf Perlsucht deuteten, aufzufinden. Wenn auch einzelne scharf hervortretende charakteristische Krankheitserscheinungen schon wegen des sehr wechselnden Sitzes, Grades und Umfanges der Erkrankung fehlten, so sei doch das ganze Bild, welches das erkrankte Thier biete, trotz mannigfacher Abweichungen in den Einzelerscheinungen kaum verkennbar.

Ein Berichterstatter in Sachsen-Altenburg theilt Nachstehendes mit:

Bezüglich der Feststellung der Tuberkulose am lebenden Thiere gehen meine Erfahrungen dahin, daß die Krankheit im Anfangsstadium, ferner in solchen Fällen, bei welchen die Veränderungen mehr nach der Medianlinie des Körpers zu liegen oder ihren Sitz nur auf dem Bauchfell und in der Gebärmutter haben, durch die physikalische Untersuchung der Brust- und Bauchhöhle niemals festgestellt werden kann. Nur dann, wenn die Tuberkelherde in den Lungen faustgroß sind und an den Rippenflächen der Lungen ihren Sitz haben, kann durch Perkussion nesterweise Abdämpfung und durch Auskultation unbestimmtes Athmungsgeräusch (Pipsen, Schnurren, Bronchialathmen ꝛc.) wahrgenommen

Digitized by Google

werden. Wenn die perlsüchtigen Auflagerungen auf dem Rippen- und Lungenfell noch gering sind, so entgehen sie der Untersuchung gänzlich, während bei stärkerer Schichtung dieser Neubildungen der Perkussionsschall matter wird und das Athmungsgeräusch gedämpfter, dem Ohre entfernter erscheint. Die Diagnose ist überhaupt dann schwer, und die Krankheit nur als „vermuthlich" vorhanden anzunehmen, wenn das Thier an örtlich begrenzter Tuberkulose leidet, sich noch in gutem Zustande befindet und die Erkrankungsherde sehr klein und zerstreut sind. Sicherer und leichter wird die Diagnose bei der sog. „Generalisation" des Leidens, weil mit derselben ein m. w. auffallender Rückgang im Nährzustande des Thieres eintritt. Es ist deshalb jede plötzliche und augenfällige Abmagerung von sonst anscheinend gesunden und munteren Thieren als ein verdächtiges Zeichen dafür anzusehen, daß diese an Tuberkulose leiden. Die wichtigste und fast nie trügende Erscheinung aber ist der Husten, und zwar vermöge seiner besonderen Beschaffenheit und Langwierigkeit. Jeder klanglose, matte, oberflächliche Husten, durch den eine m. w. heftige Erschütterung des ganzen Körpers hervorgerufen wird (man sieht die Thiere mehr husten, als daß man sie hört!), ist bei sonstigem Wohlbefinden des Thieres ein „beinahe unumstößliches" Zeichen der Tuberkulose und dies um so gewisser, je längere Zeit er bei dem Thiere vorhanden ist. Dieser Husten findet sich natürlich nur dann, wenn das Lungengewebe tuberkulös erkrankt ist, während er bei Brustfell-, Bauchfell- und Gebärmuttertuberkulose fehlt. Hier zeigt sich eine m. w. bedeutende Kurzathmigkeit, die besonders bei anstrengender Arbeit und schnellerer Gangart der Thiere bemerkbar wird. Nach diesen Ausführungen ist die Diagnose der Tuberkulose an lebenden Thieren nur dann als sicher anzunehmen, wenn

1. matter, chronischer Husten oder auffallende Kurzathmigkeit,
2. bei der Auskultation in den Lungen nesterweise Abdämpfung und unbestimmtes Bläschenathmen oder verdecktes Athmungsgeräusch und
3. auffallende plötzliche Abmagerung

wahrzunehmen sind.

Nach dem Kreisthierarzt zu Wolfenbüttel können die Erscheinungen der Tuberkulose selbst in vorgeschrittenem Stadium der Krankheit so wenig Charakteristisches darbieten, daß selbst die sorgfältigste Untersuchung nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose zuläßt. In den meisten Fällen aber könne der Sachverständige zu dem Zeitpunkte, wo der Thierbesitzer seine Zuziehung für geboten halte, die Krankheit bei der ersten oder bei einer wiederholten Untersuchung sicher feststellen. Es sei nicht daran zu zweifeln, daß die Ausbildung der Untersuchungsmethoden zur Feststellung der Perlsucht rasch gefördert werde, sobald die Tuberkulose als Gegenstand polizeilicher Bekämpfung eine erhöhte Bedeutung für die Thierärzte erhalte.

Einem sächsischen Bezirksthierarzte gelang es, in einem Falle die Diagnose an lebenden Thieren durch bakteriologische Untersuchung mit Sicherheit festzustellen. Die betreffende Kuh wurde mehrmals im Trabe im Hofe umhergeführt. Hierdurch ist ein Hustenanfall hervorgerufen worden, bei welchem ein halber Fingerhut voll gelbliches Sekret ausgeworfen wurde. In letzterem enthielten 3 von 12 Deckglaspräparaten nachweislich Tuberkelbacillen. Der Berichterstatter hat ferner das von dem Bezirksthierarzte Röbert empfohlene Verfahren bei der Untersuchung wiederholt angewandt und stets bewährt gefunden. Dasselbe besteht im Bedecken der Nase mit einem Tuch oder Sack, in welchem sich der Auswurf sammelt. Bei einer dreijährigen Kuh beobachtete er Tuberkulose des rechten Auges. Ein anderer sächsischer Bezirksthierarzt empfiehlt Einspritzungen von Pilocarpinum hydrochloricum als ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel zur Feststellung der Perlsucht bei fetten Thieren. In 8 von ihm beobachteten Fällen ist auf die Einspritzung angestrengtes Athmen und Perlenreiben an der Lungenoberfläche eingetreten. In sämmtlichen Fällen ist die Diagnose durch die Schlachtung bestätigt worden.

6. Sitz der tuberkulösen Veränderungen.

Was den Sitz der tuberkulösen Veränderungen betrifft, so liegen hierüber im Ganzen Angaben über 43 774 Fälle vor. Von letzteren treffen nachweislich 23 239 auf 84 Schlachthäuser.

Danach war in folgenden Fällen der Sitz der Veränderung

	im Ganzen	in Schlachthäusern
äußerlich	734 = 1,6 %	280 = 1,2 %
innerlich		
in einem Organ	22 620 = 50,5 „	14 035 = 59,5 „
in einer Körperhöhle . . .	7 552 = 16,9 „	3 069 = 13,0 „

Digitized by Google

	im Ganzen	in Schlachthäusern
in mehreren Körperhöhlen . .	8732 = 19,5 „	3473 = 14,7 „
im Fleische	368 = 0,8 „	66 = 0,3 „
allgemeine Tuberkulose . . .	4791 = 10,7 „	2659 = 11,3 „
Angaben liegen nicht vor von	7603 = 14,8 „	3113 = 11,8 „ [1])

Somit war nur ein Organ erkrankt bei etwa $^1/_2$—$^3/_5$ der Fälle, eine Körperhöhle desgleichen bei $^1/_8$—$^1/_6$, mehrere Körperhöhlen ebenso bei $^1/_7$—$^1/_5$, allgemeine Tuberkulose bei etwas über $^1/_{10}$.

Die vorstehenden Zahlen sind indeß nicht durchweg als gleichwerthig zu erachten. In denjenigen Fällen, in welchen der Sitz des Leidens äußerlich war oder in denen sich tuberkulöse Veränderungen im Fleische fanden, sind häufig zugleich solche auch in inneren Organen vorhanden gewesen. Aus den Nachweisungen ergiebt sich nicht immer mit Bestimmtheit, ob die betreffenden Fälle einfach oder mehrfach gezählt sind. Insbesondere bei der allgemeinen Tuberkulose liegen den Aufstellungen der Berichterstatter einheitliche Gesichtspunkte nicht zu Grunde. Hier war die Beurtheilung mehr wie in den übrigen Fällen dem persönlichen Ermessen anheimgegeben.

Vergleicht man die Zahl der überhaupt geschlachteten und der tuberkulös befundenen Thiere mit den Fällen von allgemeiner Tuberkulose, so ergeben sich in nachstehenden 67 Schlachthäusern folgende Verhältnißzahlen:

Laufende Nummer	Schlachthäuser	An je 100 in Schlachthäusern: geschlachteten Thieren wurde „allgemeine Tuberkulose" festgestellt	tuberkulös befundenen	Laufende Nummer	Schlachthäuser	An je 100 in Schlachthäusern: geschlachteten Thieren wurde „allgemeine Tuberkulose" festgestellt	tuberkulös befundenen
1	Allenstein	0,2	44,4	17	Greifswald	2,3	24,5
2	Pr. Holland	—	—	18	Wolgast	18,4	62,5
3	Rastenburg	.	16,7	19	Bunzlau	0,1	6,3
4	Darkehmen	—	—	20	Görlitz	0,1	2,6
5	Lötzen	0,6	38,5	21	Magdeburg	1,4	40,0
6	Graudenz	—	—	22	Zeitz	0,4	10,7
7	Schlochau	0,08	20,0	23	Erfurt	0,1	5,9
	Berlin:			24	Hannover	0,05	15,6
8	Oeffentliches Schlachth.	0,5	26,2	25	Warburg	—	—
9	Polizeiliches „	13,9	64,4	26	Bielefeld	0,1	10,6
10	beide Schlachth. zusamm.	0,7	29,3	27	Kassel	0,1	12,5
11	Eberswalde	0,5	14,6	28	Eschwege	—	—
12	Rathenow	—	—	29	Fulda	—	—
13	Sorau	—	—	30	Hanau	—	—
14	Anklam	0,9	28,1	31	Hersfeld	—	—
15	Köslin	0,7	17,8	32	Marburg	0,02	18,2
16	Neustettin	0,4	11,8	33	Rinteln	—	—

[1]) In den Schlachthäusern im Königreich Sachsen wurden im Jahre 1888 tuberkulös befunden bei
56,5 % ein Organ,
19,7 „ mehrere Organe einer Körperhöhle,
23,8 „ mehrere Körperhöhlen,
2,1 „ auch das Fleisch,
2,3 „ auch das Euter.
(Vergl. Siedamgrotzky a. a. O.)

Digitized by Google

Laufende Nummer	Schlachthäuser	An je 100 in Schlachthäusern: geschlachteten Thieren wurde „allgemeine Tuberkulose" festgestellt	An je 100 in Schlachthäusern: tuberkulös befundenen Thieren wurde „allgemeine Tuberkulose" festgestellt	Laufende Nummer	Schlachthäuser	An je 100 in Schlachthäusern: geschlachteten Thieren wurde „allgemeine Tuberkulose" festgestellt	An je 100 in Schlachthäusern: tuberkulös befundenen Thieren wurde „allgemeine Tuberkulose" festgestellt
34	Schmalkalden . . .	0,2	33,3	51	Waldheim	—	—
	Frankfurt:			52	Mittweida	—	—
35	Jüdisches Schlachth. .	0,9	10,0	53	Chemnitz	—	—
36	Elberfeld	0,05	15,0	54	Frankenberg	—	—
37	Solingen	0,1	4,1	55	Zwickau	—	—
38	Mülheim a. Ruhr . .	0,1	5,9	56	Wismar	1,5	11,9
39	Essen	0,2	8,7	57	Schwerin	1,4	9,8
40	Krefeld	0,2	27,8	58	Güstrow	0,8	25,0
41	Wetzlar	0,01	3,2	59	Weimar	0,1	5,6
42	Malstatt-Burbach . .	0,03	2,3	60	Jena	—	—
43	Saarbrücken	0,3	11,8	61	Braunschweig . . .	.	36,4
44	St. Johann	0.2	2,5	62	Koburg	0,02	3,0
45	Saarlouis	—	—	63	Bernburg	.	10,9
46	Aachen	—	—	64	Lübeck	0,1	5,7
47	München	.	0,9	65	Hagenau	0,1	2,5
48	Zittau	—	—	66	Schlettstadt	.	5,5
49	Dresden	—	—	67	Straßburg	0,1	37,4
50	Pirna	—	—				

(Vergl. Diagramme 8 u. 9. Tafel XXI.)

Danach kommen die meisten Fälle von allgemeiner Tuberkulose auf das Schlachthaus zu Wolgast, woselbst 18,4 % der geschlachteten Thiere und 62,5 % der tuberkulösen Thiere mit allgemeiner Tuberkulose behaftet befunden wurden. Sieht man vom Polizeischlachthause zu Berlin, für welches besondere Verhältnisse bestehen, ab, so ergiebt sich für die ersterwähnte Kategorie von Thieren die nächstfolgend hohe Ziffer mit 2,3 % für das Schlachthaus in Greifswald, und für die andere mit 44,4 % für das Schlachthaus zu Allenstein; diesem folgen mit 40,0 % Magdeburg, 38,5 Lötzen, 37,4 Straßburg i. E., 36,4 Braunschweig, 33,3 Schmalkalden, 29,3 Berlin, 28,1 Anklam, 27,8 Krefeld, 25,0 Güstrow, 24,5 Greifswald; die wenigsten mit 0,9 treffen auf München. Bemerkenswerth ist, daß die höchsten Verhältnißzahlen auf die beiden pommerischen Schlachthäuser Wolgast und Greifswald fallen.

In den sächsischen Schlachthäusern ist kein Fall als allgemeine Tuberkulose bezeichnet.

Ueber 7 329 Einzelfälle sind genauere Angaben hinsichtlich der Verbreitung der Krankheit im Körper der Schlachtthiere aus verschiedenen Theilen des Reiches eingegangen. Unter ihnen befinden sich 459 Fälle = 6,26 %, bei welchen allgemeine Tuberkulose angegeben ist. Bei den übrigen 6 870 waren erkrankt: [1])

[1]) Die Zahlen beziehen sich auf die tuberkulös befundenen Organe und nicht auf die betreffenden Thiere.

Digitized by Google

		Fällen	%			Fällen	%
1. Lunge	in	5 178	= 75,37	17. Herz, Herzbeutel	in	62	= 0,90
2. Lungenfell	„	3 812	= 55,49	18. Nieren, Nierenhaut	„	48	= 0,70
3. Bauchfell, einschl. Gekröse und Netz	„	3 316	= 48,27	19. Knochen	„	27	= 0,39
4. Brustfell, Rippenfell	„	3 209	= 46,71	20. Eingeweide überhaupt	„	22	= 0,32
5. Bronchialdrüsen, Mittelfelddrüsen	„	2 022	= 29,43	21. Sämmtliche Organe der Brust- und Bauchhöhle	„	16	= 0,23
6. Leber	„	1 940	= 28,24	22. Kehlgangsdrüsen	„	13	= 0,19
7. Milz	„	1 273	= 18,53	23. Zwerchfell	„	13	= 0,19
8. Gebärmutter[1]	„	699	= 10,17	24. Magen	„	11	= 0,16
9. Lendendrüsen	„	364	= 5,30	25. Kehlkopf	„	9	= 0,13
10. Pharyngdrüsen	„	299	= 4,35	26. Fleisch	„	6	= 0,09
11. Luftröhre	„	233	= 3,39	27. Kniefaltendrüsen, Leistendrüsen	„	4	= 0,06
12. Euter	„	111	= 1,62	28. Gehirn	„	3	= 0,04
13. Därme	„	89	= 1,30	29. Rückenmark	„	2	= 0,03
14. Eierstöcke	„	86	= 1,25	30. Zunge	„	1	= 0,01
15. Lymphdrüsen der Leber	„	80	= 1,16	31. Thymusdrüse	„	1	= 0,01
16. Lymphdrüsen der Brust- und Bauchhöhle	„	66	= 0,96	32. Scheide	„	1	= 0,01
				33. Hoden	„	1	= 0,01

(Vergl. Diagramm Nr. 10 Tafel XXII.)

Danach sind in durchschnittlich $^3/_4$ aller Fälle die Lungen, in mehr als der Hälfte das Lungenfell, in nahezu der Hälfte das Bauchfell, Netz und Gekröse, demnächst das Rippenfell, in nicht ganz $^3/_5$ die Bronchialdrüsen, demnächst die Leber, in nicht ganz $^2/_5$ die Milz erkrankt befunden worden.[2])

7. Beschaffenheit des Fleisches der tuberkulösen Thiere.

Ueber die Beschaffenheit (Qualität) des Fleisches[3]) sind von 34 648 Fällen überhaupt und von 19 267 nachweislich in 65 Schlachthäusern Mittheilungen eingegangen. Danach wurde in der nachfolgenden Zahl von Fällen das Fleisch befunden von

	im Ganzen	in Schlachthäusern
I. Qualität	7 012 = 20,2 %	4 715 = 24,5 %
II. „	15 381 = 44,4 „	8 437 = 43,8 „
III. „	12 255 = 35,4 „	6 115 = 31,7 „
Angaben sind nicht gemacht über	16 729 = 32,6 „	7 085 = 26,9 „

Somit haben verhältnißmäßig viele tuberkulöse Thiere noch Fleisch von besserer Beschaffenheit geliefert. Das Verhältniß der einzelnen Qualitäten I—III unter sich beträgt annähernd im Ganzen 1 : 2,2 : 1,7, in Schlachthäusern 1 : 1,8 : 1,3. Daß das Fleisch selbst bei ausgebreiteten tuberkulösen Veränderungen häufig noch von bester Beschaffen-

---

[1]) Da die Gebärmutter in vielen Fällen bei der Schlachtung namentlich minderwerthiger Thiere nicht geöffnet wird, so läßt sich annehmen, daß die angegebene Verhältnißzahl nicht unerheblich hinter der Wirklichkeit zurückbleibt.

[2]) In Bayern waren im Jahre 1877 bei
41 % die Lungen nnd serösen Häute (Lungensucht und Perlsucht),
33 „ die Lungen,
17 „ die serösen Häute,
8 „ die übrigen Organe tuberkulös (vgl. Göring a. a. O. S. 287).

[3]) Den Zahlen kommt ein einheitlicher Werth nicht zu, da die Beurtheilung der Qualität des Fleisches von dem persönlichen Ermessen des Begutachters abhängt. Im Allgemeinen ist der Nährzustand, insbesondere der Fettgehalt hierbei maßgebend.

Digitized by Google

heit ist, ergiebt sich aus dem Umstande, daß nicht selten unter den vom Genusse ausgeschlossenen Thieren solche mit Fleisch I. Qualität sich befanden (s. u.).

In nachstehenden 10 Staaten gestaltet sich das Verhältniß der Qualität des Fleisches von dem tuberkulös befundenen Rindvieh wie folgt:

	I.	II.	III.	Ohne Angabe
Preußen . . .	4 388 = 23,2 %	8 494 = 45,0 %	6 022 = 31,9 %	6 420 = 25,4 %
Bayern . . .	1 132 = 14,1 „	3 073 = 38,3 „	3 814 = 47,6 „	212 = 2,6 „ [1]
Sachsen . . .	160 = 16,0 „	578 = 57,6 „	265 = 26,4 „	5 122 = 83,6 „ [2]
Württemberg .	454 = 15,4 „	1 508 = 51,1 „	991 = 33,6 „	0 = 0 „
Hessen	212 = 16,9 „	897 = 71,6 „	144 = 11,5 „	215 = 14,6 „
Meckl.-Schwerin	173 = 24,2 „	294 = 41,1 „	248 = 34,7 „	156 = 17,9 „
Lübeck	65 = 16,0 „	144 = 35,5 „	197 = 48,5 „	7 = 1,7 „
Bremen . . .	8 = 7,7 „	75 = 72,1 „	21 = 20,2 „	0 = 0 „
Hamburg . . .	42 = 27,5 „	34 = 22,2 „	77 = 50,3 „	0 = 0 „
Elsaß-Lothringen	292 = 29,8 „	380 = 38,8 „	307 = 31,4 „	916 = 48,3 „

Nach dieser Uebersicht hatten verhältnißmäßig viele tuberkulöse Thiere Fleisch I. Qualität in Elsaß-Lothringen, Hamburg, Mecklenburg-Schwerin; II. Qualität in Bremen, Hessen, Sachsen; III. Qualität in Hamburg, Lübeck, Bayern.

Nach der Rindviehgattung ausgeschieden im Schlachthause zu Lübeck:

	I.	II.	III
Bullen . . .	3 = 10,3 %	17 = 58,6 %	9 = 31,0 %
Ochsen . . .	30 = 58,8 „	19 = 37,3 „	2 = 3,9 „
Kühe . . .	28 = 8,9 „	102 = 32,3 „	186 = 58,9 „
Jungrinder .	4 = 40,0 „	6 = 60,0 „	0 = 0 „

Somit hatten in Lübeck das meiste Fleisch von bester Qualität die Ochsen und Jungrinder, von mittlerer die Jungrinder und Bullen, von geringerer die Kühe und Bullen.

8. Sanitäts- und veterinärpolizeiliche Behandlung des Fleisches und der tuberkulös befundenen Theile.

Hinsichtlich der sanitäts-polizeilichen Behandlung des Fleisches in Rücksicht auf die Verwendung als Nahrungsmittel für Menschen sowie der veterinär-polizeilichen Behandlung der kranken Theile von tuberkulösem Rindvieh in Bezug auf die Unschädlichmachung des Ansteckungsstoffes führt die Zusammenstellung der Fälle zu folgendem Ergebniß:

	im Ganzen		in Schlachthäusern	
für den Genuß ganz oder theilweise freigegeben wurden .	17 684 Stück	= 69,7 %,	11 549 Stück	= 74,4 %
als Nahrungsmittel für Menschen ungeeignet waren . . .	7 705 „	= 30,3 „	3 974 „	= 25,6 „
Angaben liegen nicht vor über.	25 988 „	= 50,6 „	10 829 „	= 41,1 „

[1] In Bayern wurde im Jahre 1877 das Fleisch bei 10 % I., je 45 % II. und III. Qualität befunden. (Vgl. Göring a. a. O. S. 287.)

[2] Bei dem Mangel einer Vorschrift über Bonitirung des Fleisches hat eine Beurtheilung des letzteren nach Qualitäten nur in sehr beschränktem Maße stattgefunden.

Digitized by Google

11 549 Stück sind nachweislich in Schlachthäusern für den Genuß freigegeben oder als minderwerthig zugelassen worden; hiervon treffen 4258 auf Berlin, 475 auf 4 Schlachthäuser in Mecklenburg-Schwerin, 89 auf 2 von Sachsen-Weimar, 40 auf die Stadt Braunschweig, 56 auf Bernburg, 356 auf die Stadt Lübeck. Vollständig freigegeben wurden 3313 Thiere in 10 Schlachthäusern von Sachsen und 397 in 4 von Elsaß-Lothringen. Zum Genusse als minderwerthig zugelassen wurden 1698 Stück in 42 Schlachthäusern Preußens (ausgenommen Berlin, s. o.), 774 in 8 von Sachsen, 93 in 4 von Elsaß-Lothringen. Von 15 523 in Schlachthäusern nachgewiesenen Fällen von Tuberkulose ist somit bei 58,9 % das Fleisch nach Entfernung der veränderten Theile als Nahrungsmittel für Menschen freigegeben worden.

Läßt man die beiden Zahlen, hinsichtlich deren Angaben über die Verwendung des Fleisches nicht gemacht sind, außer Betracht, so ergiebt sich ein Verhältniß der vom Genusse ausgeschlossenen zu den freigegebenen Stück Rindvieh im Ganzen wie 1 : 2,3, in Schlachthäusern wie 1 : 2,9.

In den einzelnen Bundesstaaten gestaltet das Verhältniß sich jedoch sehr verschieden. So kommen nach den Ausweisen auf je 1 vom Genusse ausgeschlossenes Stück freigegebene Stück in Baden 4,4, Württemberg 12,4, Sachsen 7,3, Hessen 3,7, Mecklenburg-Schwerin 1,9, Sachsen-Weimar 1,2, Braunschweig 1,0; ferner umgekehrt auf je 1 freigegebenes Stück vom Genusse ausgeschlossene Stück in Mecklenburg-Strelitz 1,6, in Hamburg 2,1, in Oldenburg 3,5. Kein einziges tuberkulöses Thier ist als vom Genusse ausgeschlossen angegeben in Reuß ä. L. Anscheinend keines ist ferner als vollwerthig für den Genuß freigegeben in Hessen, Sachsen-Koburg-Gotha und Schaumburg-Lippe; verhältnißmäßig wenig in Württemberg und Baden, mehr im Königreich Sachsen, besonders viele in Mecklenburg-Schwerin.

In den preußischen Schlachthäusern ist durchschnittlich auf 1,7 für den Genuß freigegebene Stück eines verworfen worden. Speziell in Berlin sind 69,6 % für den Genuß freigegeben, 30,4 % der Abdeckerei überwiesen worden (2,29 : 1).

In Niederbayern ist angeblich nur ein geringer Bruchtheil der tuberkulös befundenen Thiere für voll verwerthet, die Mehrzahl vielmehr in den Freibänken für niedrigere Preise verkauft oder in der eigenen Haushaltung verwendet worden. In der Pfalz und in Unterfranken wurde das Fleisch bei nur geringgradiger Erkrankung der Thiere, und wenn diese sich im guten Nährzustand befanden, nach Entfernung der veränderten Theile ohne Einschränkung verkauft, in vorgeschritteneren Fällen zum Verbrauch im eigenen Hause zugelassen oder in Freibänken veräußert, bei hochgradiger Tuberkulose dagegen entweder als Hundefutter verwendet oder mit Petroleum übergossen und vergraben, speziell in der Pfalz: besonders wenn zugleich die Lymphdrüsen erkrankt und der Nährzustand schlecht waren, in Leimsiedereien, Düngerfabriken oder auf den Wasen verbracht. In der Oberpfalz sind etwa 1/5 der tuberkulösen Thiere auf den Wasen verwiesen, vereinzelte zu technischen Zwecken verarbeitet, die übrigen meist in Freibänken oder als Hundefutter verkauft worden. Auch in Schwaben wurde das Fleisch theils vergraben oder durch Hitze zerstört, theils frei oder als minderwerthig in Freibänken verkauft, theils zur Wurstbereitung oder im eigenen Haushalte verwendet.

Digitized by Google

In den Städten im Königreich Sachsen sind die Kadaver der tuberkulösen Thiere dem Caviller oder einer chemischen Fabrik entweder unverändert oder nach Begießung mit Petroleum übergeben worden. In vereinzelten Fällen wurde das Fett zur Seifenfabrikation verwendet. In den ländlichen Bezirken sind die Kadaver gewöhnlich vergraben worden, nachdem sie mit Petroleum begossen oder mit Kalk bestreut waren. Die tuberkulösen Theile wurden in den Städten meist in Dampfkesselfeuerungen oder Gasanstalten verbrannt, auf dem Lande gewöhnlich mit oder ohne Zugabe von Petroleum und Kalk vergraben, vereinzelt gleichfalls verbrannt. Durch Verordnung des königl. Ministeriums des Innern vom 16. Januar 1890 ist das früher gebräuchliche Einwerfen von Theilen tuberkulöser Thiere in Dunggruben verboten worden.

In Baden wurde das Fleisch von 81,58 % der tuberkulös befundenen Thiere für genießbar, von 18,42 % für unbrauchbar als Nahrungsmittel für Menschen erklärt. Ersteres wurde zum Theil (55,31 %) in Freibänken, zum Theil unbeschränkt (44,69 %) verkauft. Bei diesem handelte es sich insbesondere um das Fleisch von an- und ausgemästeten Thieren und mit nur wenigen Veränderungen, ferner um solches, bei welchem die letzteren entweder im Anfangstadium oder bereits verkalkt und abgekapselt waren. **Bei den Nothschlachtungen ist das Fleisch häufiger** verworfen worden als bei den gewerbsmäßigen Schlachtungen.

So sind erklärt worden Stück Rindvieh

	im Ganzen[1]	bei gewerbsmäßigen Schlachtungen	bei Nothschlachtungen
für bankwürdig . . .	893 = 36,46 %	854 = 49,05 %	39 = 5,51 %
„ nicht bankwürdig .	1 105 = 45,12 „	697 = 40,03 „	408 = 57,63 „
„ „ genießbar .	451 = 18,42 „	190 = 10,92 „	261 = 36,86 „
zusammen	2 449 = 100,00 „	1 741 = 100,00 „	708 = 100,00 „

Ueber 709 Fälle in Mecklenburg-Schwerin, Sachsen-Weimar, Mecklenburg-Strelitz, Oldenburg, Braunschweig, Sachsen-Meiningen, Sachsen-Koburg-Gotha, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Schaumburg-Lippe, Lippe und Bremen sind alle Einzelheiten hinsichtlich der Verbreitung der Tuberkulose im Körper der Schlachtthiere, ferner die Qualität sowie die sanitäts- bezw. veterinärpolizeiliche Behandlung des Fleisches und der Eingeweide, und über weitere 42 Fälle dieselben Einzelheiten jedoch ohne besonderen Vermerk über die Qualität des Fleisches mitgetheilt. Wenn auch die betreffenden Zahlen nicht als vollständig gleichwerthig zu erachten sind, so gewähren sie dennoch einen allgemeinen Einblick in die Art der polizeilichen Behandlung des Fleisches nach dessen verschiedenen Qualitäten. Nach Entfernung der kranken Theile sind von den einzelnen Qualitäten

[1]) Das Fleisch war

	1888	1889	1. Okt. 1888/89
bankwürdig bei . .	30,82 %	38,33 %	36,46 %
nicht bankwürdig bei	48,66 „	44,45 „	45,12 „
ungenießbar bei . .	20,52 „	16,72 „	18,42 „

Digitized by Google

	I.	II.	III.	im Ganzen
als vollwerthig für den Genuß freigegeben:	45	134	22	201
als minderwerthig für den Genuß „	12	36	3	51
zum eigenen Verbrauche „	0	3	1	4
die Feischtheile überhaupt verwerthet:	5	26	10	41
nur theilweise für den Genuß freigegeben:	1	4	2	7
als Viehfutter verwendet:	0	6	9	15
zu technischen Zwecken verwendet:	3	17	48	68
vergraben oder sonstwie vernichtet:	11	82	229	322
desgleichen ohne Angabe der Qualität:	—	—	—	42
somit ganz oder theilweise für den Genuß freigegeben:	63	203	38	304
vom Genuß ausgeschlossen:	14	105	286	447

Hieraus ergiebt sich,

daß in den angeführten Fällen mehr tuberkulöse Thiere vom Genusse ausgeschlossen als zugelassen wurden (etwa 1,5 : 1),

daß verhältnißmäßig viele Thiere auch mit besseren Fleischqualitäten vom Genusse ausgeschlossen wurden.

Ein großer Theil der Viehbesitzer schlachtet die ihnen verdächtig erscheinenden Thiere selbst zur Verwendung im Haushalte, namentlich wenn viele Dienstboten vorhanden sind. Ein anderer Theil führt die verdächtige Waare ohne Garantie an die sogenannten „Polkaschlächter" ab, deren es eine große Menge giebt, und bei welchen eine gesundheitliche Kontrole der Schlachtthiere und des Fleisches gewöhnlich nicht stattfindet. Ein großer Theil des Fleisches solcher Thiere kommt in die Wurstfabriken. Andere Schlächter beseitigen heimlich die krankhaft veränderten Organe der tuberkulösen Thiere und bringen das Fleisch in den freien Verkehr. Der preußische Bericht bemerkt hierzu: Bei dem Mangel einer obligatorischen Fleischbeschau kann diesem Uebelstande nicht erfolgreich entgegengetreten werden. Wie viele Fälle verheimlicht werden, ergebe sich daraus, daß überall, wo mangels öffentlicher Schlachthäuser die Ermittelungen sich nur auf Privatschlächtereien beziehen, die Tabellen nur sehr niedrige Zahlen nachweisen. So wurde im Kreise Angermünde unter 13 000 Schlachtungen kein Fall von Tuberkulose gemeldet; im Kreise Teltow unter 40 000 Schlachtungen nur 15 tuberkulöse. In den Privatschlächtereien des Regierungsbezirks Trier wurden von 18 450 geschlachteten Rindern nur 60 als tuberkulös gemeldet, während in den 4 öffentlichen Schlachthäusern des Bezirks von ca. 5600 Stück 240 tuberkulös befunden worden sind. In allen Vororten von Berlin werden zahlreiche, besonders aus Pommern stammende tuberkulöse Rinder heimlich verwerthet. In Halle a. S., woselbst ein öffentliches Schlachthaus nicht vorhanden ist, kaufen die Schlächter in weitem Umkreise die verdächtigen Thiere auf; gleichwohl ist von Halle a. S. kein einziger Fall von Tuberkulose gemeldet.

Digitized by Google

IV. Mittheilungen über die Ursachen der Verbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh.

1. Vererbung und Ansteckung.

Ueber die Ursachen der Verbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh gehen die Ansichten der Berichterstatter auseinander. Während ein Theil der letzteren in der Vererbung der Krankheit von den Eltern auf die Nachkommen den Hauptfaktor hierbei erblickt, legt ein anderer das größere Gewicht auf die Ansteckung. Ein dritter Theil spricht sich klarer aus und nimmt zwar Ansteckung als die einzige Ursache der Weiterverbreitung an, setzt aber eine ererbte Veranlagung zu der Krankheit bei den betreffenden Thieren voraus. Eine nähere Begründung der betreffenden Ansicht ist von keiner Seite versucht. Die Vererbung sollte sowohl vom Vaterthiere als auch von der Mutter ausgehen können. Die aufgeführten Einzelfälle, welche als Beispiele für die Vererbung der Krankheit dienen sollen, vermögen indeß die Ansicht nicht zu stützen, weil sie noch andere Möglichkeiten zulassen. Vor allen Dingen scheint bei der Behandlung der Frage derjenige Unterschied nicht immer gewürdigt worden zu sein, welcher zwischen einer angeborenen (kongenitalen) und ererbten (hereditären) Krankheit besteht; bei dieser ist der Krankheitskeim bereits durch die Zeugung in den Embryo gelegt, bei jener kann er auch erst von der Mutter durch einfache Ansteckung auf den Fötus übertragen sein. Ob eine Vererbung der Tuberkulose in dem angeführten Sinne (Heredität) vorkommt, ist überhaupt fraglich und keinesfalls durch die Erhebungen nachgewiesen. Eine solche könnte nur angenommen werden, wenn von einer nachweislich gesunden Mutter ein von einem nachweislich tuberkulösen Vater stammendes tuberkulöses Junge geboren würde. Daß die Krankheit angeboren sein kann, ist dagegen nicht zweifelhaft und durch verschiedene Fälle bei unreifen Früchten und neugeborenen Kälbern dargethan. Wegen der großen Seltenheit der angeborenen Tuberkulose unter dem Rindvieh kommt derselben indeß eine praktische Bedeutung nicht zu.

Der preußische Kreisthierarzt Birrenbach fand ein einige Tage altes, der Departementsthierarzt Schmidt ein 8 und der Schlachthausthierarzt zu Frankfurt a. M. ein 14 Tage altes Kalb mit Tuberkulose behaftet. Der Schlachthofthierarzt in Chemnitz hat seit dem Jahre 1885 3 tuberkulöse Kalbsfötus gefunden, die von tuberkulösen Kühen stammten. Ein sächsischer Bezirksthierarzt untersuchte zahlreiche Fötus tuberkulöser Kühe, hat aber niemals einen solchen tuberkulös befunden. Dagegen fand er, wenn auch selten, 8 Tage bis 4 Wochen alte Kälber hochgradig erkrankt. Ein anderer Bezirksthierarzt fand bei der Sektion eines $1\frac{1}{2}$ Jahre alten Thieres, dessen Mutter tuberkulös war, sämmtliche Organe der Brust- und Bauchhöhle dergestalt hochgradig tuberkulös, daß er eine Entwickelung der Krankheit im Embryo annahm. Bezirksthierarzt Röder hat ein 3 Wochen altes Kalb einer tuberkulösen Mutter bei der Sektion tuberkulös befunden. In Baden sind 6 Fälle von Tuberkulose bei Fötus beobachtet worden.

Nun ist in dem Berichte von Baden die Ansicht ausgesprochen, daß die meisten Leibesfrüchte tuberkulöser Eltern wohl schon vor der Reife absterben und ausgestoßen würden. Daß tuberkulöse Kühe verhältnißmäßig häufig abortiren, entspricht der allgemeinen thierärztlichen Erfahrung. Es läßt sich annehmen, daß namentlich solche Früchte, in welche der Keim der Krankheit frühzeitig gelegt ist, absterben und ausgestoßen werden. Besondere Untersuchungen nach dieser Richtung sind bis jetzt nicht angestellt. Wenn die erwähnten Vorgänge einen Einfluß auf die Verbreitung der Tuberkulose auch nicht ausüben, so sind sie gleichwohl nicht ohne Bedeutung für die Viehwirthschaft.

Digitized by Google

Viele preußische Thierärzte nehmen Vererbung als Hauptursache an. Die Berichte aus den niederbayerischen Bezirken Bogen, Kelheim, Landshut (Stadt), Mallersdorf, Regen, Straubing, Vilsbiburg, Vilshofen und Wolfstein sprechen sich dahin aus, daß die Krankheit vererbt werden könne, und zwar hauptsächlich durch Zuchtstiere oder Mutterthiere. Daß eine Uebertragung der Krankheit auch von väterlicher Seite stattfinde, hält der Schlachthofthierarzt in Chemnitz deshalb für wahrscheinlich, weil bei Bullen Tuberkulose sowohl der Scheidenhäute als auch der Hoden gefunden wurde.

Greve in Oldenburg nimmt nach seinen hauptsächlich im Fürstenthum Birkenfeld gesammelten Erfahrungen Vererbung als die Ursache der Krankheit an. Eine Uebertragung hat derselbe niemals, selbst nicht in den engen niedrigen Stallungen und ebensowenig durch den Genuß von Milch beobachtet. Die braunschweigischen Thierärzte vertreten fast durchweg den Standpunkt der Vererbung. Auch die Berichterstatter in Sachsen-Meiningen schreiben der Vererbung eine Rolle zu.

Anders gestaltet sich die Frage, ob nicht eine gewisse Veranlagung zur Erkrankung an Tuberkulose ererbt sein kann. Insoweit in Körperschwäche und geringer Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse eine solche Veranlagung erblickt werden kann, ist die Frage wohl zu bejahen. Die züchterische Erfahrung lehrt nämlich, daß kranke und schwächliche Elternthiere nur lebensschwache Junge erzeugen. Günstige Außenverhältnisse vermögen zwar in dieser Hinsicht Manches auszugleichen, indeß läßt sich annehmen, daß unter sonst gleichen Bedingungen derartige Individuen den schädlichen Einwirkungen des Ansteckungsstoffes leichter erliegen als lebenskräftige Thiere. So nehmen z. B. fünf braunschweigische Berichterstatter neben der Vererbung der Krankheit auch eine Veranlagung zu dieser an. Ein anderer braunschweigischer Thierarzt legt das Hauptgewicht auf die ererbte Anlage. Der Bezirksthierarzt in Landshut (Stadt) ist der Meinung, daß, wenn auch die Tuberkulose an sich selten, dennoch die Veranlagung hierzu häufig vererbt werde.

Was sodann die Ansteckung betrifft, so kann es bei der infektiösen Natur der Krankheit keinem Zweifel unterliegen, daß ohne sie eine Verbreitung der Tuberkulose nicht stattfindet. Von Preußen ist berichtet, daß sie jedenfalls die Hauptrolle hierbei spiele. Die Kreisthierärzte aus Würzburg und Augsburg, sowie die Bezirksthierärzte in Amberg, Neumarkt, Parsberg, Stadtamhof, Sulzbach und Waldmünchen nehmen neben Vererbung auch Ansteckung als Ursache an.

Von Uebertragung der Krankheit auf Nachbarthiere ist berichtet von den niederbayerischen Bezirksthierärzten zu Bogen, Dingolfing, Griesbach, Landau a. J., Landshut, Mallersdorf, Regen, Straubing, Vilsbiburg, Vilshofen und Wolfstein. Aus dem Königreich Sachsen sind einige Spezialfälle mitgetheilt, welche sich auf die Verbreitung der Krankheit durch Ansteckung beziehen (s. u.). Nach dem badischen Bericht spielt die Vererbung nur eine untergeordnete Rolle und wird die Tuberkulose fast lediglich durch Ansteckung verbreitet. Die letztere erfolge wahrscheinlich oftmals durch Bullen, da diese viel Gelegenheit haben, mit anderen Thieren in Berührung zu kommen und weitaus häufiger tuberkulös befunden würden als die Ochsen, obgleich sie gewöhnlich unter viel günstigeren Bedingungen gehalten werden.

Digitized by Google

Für die Uebertragbarkeit des Ansteckungsstoffes der Tuberkulose von Thier auf Thier spricht folgende Beobachtung eines sächsischen Bezirksthierarztes:

Ein Gutsbesitzer hatte im Jahre 1886 seinen Stall den hygienischen Anforderungen entsprechend umgebaut. Der regelmäßig thierärztlich kontrolirte Viehstand desselben war frei von Tuberkulose. Ende 1887 stellte er 6 Kühe des Altenburger Landschlags ein, von denen einige husteten, und welche sämmtlich vom Februar bis Mitte März 1888 abkalbten. Die zuerst kalbende Kuh hat von diesem Zeitpunkte an gekränkelt, gehustet und lange Zeit an weißem Fluß gelitten. Die übrigen 5 Kühe zeigten ähnliche Erscheinungen. Von 2 diesen entstammenden geschlachteten Kälbern erwies sich eins tuberkulös. Die Mutter des betreffenden Kalbes, welche daraufhin geschlachtet wurde, ist hochgradig tuberkulös befunden worden. Vom April 1888 ab trat bei sämmtlichen Thieren, namentlich unter denjenigen, welche mit den neueingeführten Kühen zusammengestanden hatten, öfterer Husten ein. Die Thiere nahmen bedeutend ab, es stellten sich häufiges Rindern und Umrindern, Athembeschwerden und hier und da Fiebererscheinungen ein. Im August und September wurden 2 verdächtige Kühe des ursprünglichen Bestandes geschlachtet und tuberkulös befunden. Im Oktober und November hatten die Kühe des ursprünglichen Viehstammes sämmtlich abgekalbt. In der Folge kam die Krankheit immer deutlicher zum Vorschein. Der für die Kühe eigens gehaltene Bulle verendete im Oktober plötzlich an Verstopfung und erwies sich bei der Sektion mit beginnender Lungen- und Brustfelltuberkulose behaftet. Die Kühe hielten sich bei der Winterfütterung schlecht, es wurde keine trächtig, alle hatten mehr oder weniger starken Scheidenausfluß, Husten, Euterknoten, vorübergehend leichte Verstopfungen. Der im Januar 1889 zugezogene Referent stellte bei sämmtlichen Thieren hochgradige Tuberkulose fest. Mikroskopisch fand er Tuberkelbacillen im schleimig-eitrigen Auswurf, im Scheidenausfluß und bei 2 Kühen auch in der Milch, bezw. im milchähnlichen Eutersekret. Die Sektion der am stärksten erkrankten Kuh, die Anfang 1888 noch gesund gewesen sein und ein gesundes Kalb geboren haben soll, ergab allgemeine Tuberkulose. Die letzten im Stalle geborenen Kälber waren mit 14 Tagen geschlachtet und einige von ihnen nach Aussage des Fleischers „nicht ganz rein" befunden worden. Die noch vorhandenen 28 Stück wurden sofort an den Schlächter verkauft und nach einer Mittheilung des Besitzers sämmtlich derartig tuberkulös befunden, daß die Hälfte als ungenießbar verworfen werden wußte. Der Stall wurde gründlich desinfizirt und nach 4 Monaten neu besetzt. Bis Ende 1889 hatten sich verdächtige Erscheinungen nicht wieder gezeigt.

Den inneren Vorgang bei der Verbreitung der Tuberkulose in den Rindviehbeständen bildet die Ansteckung. In Uebereinstimmung hiermit steht die regelmäßig und in geradem Verhältniß zu dem Alter der Thiere zunehmende Häufigkeit der Krankheit. Als Quellen des Ansteckungsstoffes sind die Auswürfe, die Milch und die Genitalflüsse tuberkulöser Thiere sowie die Sputa tuberkulöser Menschen zu bezeichnen.

Eine unmittelbare Uebertragung des Ansteckungsstoffes von Thier auf Thier durch die ausgeathmete Luft findet nicht statt, da ein Uebertritt von Bacillen aus den stets feuchten Wänden der Luftwege in die durchstreichende Luft unmöglich ist[1]). Gefährlich ist dagegen der schleimig-bröcklige Auswurf, der durch die unteren Nasenöffnungen zum Vorschein kommt, und namentlich bei Hustenstößen in feinvertheiltem Zustande in die Luft geschleudert wird. Wenn auch die hierbei entleerten Mengen infolge der besonderen anatomischen Beschaffenheit der tuberkulös entarteten Theile (Perlknoten) und der Gewohnheit des Rindviehs, sich die Nasenlöcher mit der Zunge zu belecken, verhältnißmäßig gering und im Vergleiche mit der Menge des Auswurfs lungensüchtiger Personen spärlich zu nennen sind, so tritt dennoch eine Verunreinigung des Futters, der Krippe und des Standortes des betreffenden Thieres ein. Das verunreinigte Futter wird nicht selten schon von benachbarten Thieren aufgenommen. In größeren Ställen, in welchen für ganze Reihen von Thieren gemeinschaftliche Krippen vorhanden sind, kann der Ansteckungsstoff mit dem Futter und dem Wasser auch den entfernter stehenden Thieren zugeführt werden. So weist nach Misselwitz-Chemnitz

[1]) Vgl. C. v. Nägeli, Die niederen Pilze. München 1877 S. 53.

Digitized by Google

der Umstand, daß zuweilen im Darme und in den Gekrösdrüsen tuberkulöse Veränderungen gefunden werden, während die übrigen Organe frei von solchen sind, darauf hin, daß die Ansteckung durch den Verdauungskanal stattfinden kann. Ein anderer Theil der ausgeworfenen Massen trocknet an der Krippe und am Standorte des betreffenden Thieres ein, wird in der Folge allmählich losgescheuert und geht wohl hier ebenso wie in menschlichen Wohnräumen 2c. in Staubform in die Luft über[1]). In der Einathmung solcher infektiösen Luft liegt wahrscheinlich einer der Hauptanlässe zu der Ansteckung. In der That erweisen sich die Luftwege, insbesondere die Lunge, weitaus häufiger erkrankt als die übrigen Organe. Auch treten die tuberkulösen Veränderungen nicht selten an den Theilungsstellen der Luftröhre und Bronchien sowie in diesen unmittelbar benachbarten Lungentheilen auf. Der preußische Bericht sagt in dieser Hinsicht: Daß die Ansteckung öfters mit der Athmungsluft erfolge, mache schon der Umstand wahrscheinlich, daß in 80 % aller Fälle die Lunge erkrankt befunden sei. Auch im sächsischen Berichte ist darauf hingewiesen, daß tuberkulöse Geschwüre nicht selten an den Theilungsstellen der Luftröhre sitzen und das Lungengewebe in den Winkeln der Bronchien zuerst erkranke. Es liegen ferner verschiedene Beobachtungen vor, wonach solche Thiere tuberkulös wurden, welche zwar mit kranken Thieren nicht in Berührung, indeß in Standorten aufgestellt waren, in denen zuvor tuberkulöse Thiere gestanden hatten.

Eine weitere Quelle der Ansteckung bildet die Milch von tuberkulösen Kühen. Nicht allein können Theile des Euters erkrankt sein und eine Infektion der Milch herbeiführen, sondern es kann anscheinend auch die Milch bei anderweitiger tuberkulöser Erkrankung der Kühe bacillenhaltig sein. Hierfür spricht das Auftreten von Tuberkulose in den Verdauungsorganen bei saugenden Kälbern, ferner bei älteren Rindviehstücken und Schweinen[2]), an welche Molkereiabfälle längere Zeit hindurch verfüttert worden waren.

Der Bezirksthierarzt in Dingolfing nimmt an, daß die Uebertragung auf die Kälber hauptsächlich durch die Milch erfolge. Ingleichen hat sich nach dem Berichte aus Sachsen-Meiningen die Milch wiederholt, und auch Schweinen gegenüber, gefährlich erwiesen. Der Berichterstatter von Helmstedt, der in der Vererbung die vornehmlichste Ursache der Tuberkulose erblickt, führt als weitere Ursache die Ansteckung insbesondere durch die Milch an. Thiere, welche neben kranken Stücken stehen, könnten jahrelang gesund bleiben. Der preußische Bericht dagegen hebt hervor, daß die Seltenheit der Tuberkulose unter Kälbern und Jungvieh dafür spreche, daß die Gefahr durch den Genuß der Milch nicht sehr groß sei. Auch die in der Litteratur verzeichneten Fälle von tuberkulösen Erkrankungen bei Kindern nach fortgesetztem Genuß von Milch perlsüchtiger Kühe weisen auf eine hiermit verbundene Ansteckungsgefahr hin.

---

[1]) Vgl. G. Cornet, Die Verbreitung von Tuberkelbacillen außerhalb des Körpers. (Zeitschr. f. Hygiene V. Band 1888 S. 284.)

[2]) Da bei Schweinen der Tuberkulose ähnlich Prozesse, welche früher mit dieser als gleich erachtet wurden, bei der Schweinepest, Schweineseuche (ansteckende Lungendarmentzündung, Schweinediphtherie) häufig angetroffen werden, so erheischt die Diagnose Vorsicht und bedarf in jedem Einzelfalle der Bestätigung durch den Nachweis von Tuberkelbacillen.

Digitized by Google

Im oberpfälzischen Bezirke Parsberg starb in einer bisher gesunden Bauernfamilie ein Mädchen, welches die Milch einer tuberkulösen Kuh in ungekochtem Zustande häufig genossen hatte, an der Schwindsucht. Auch ein Thierarzt in Dresden berichtet von einem ½ jährigen Kinde vollständig gesunder Eltern, welches an Gehirntuberkulose starb. Das Kind hatte als Nahrung ausschließlich Milch einer tuberkulösen Kuh erhalten.

Besonderen Anlaß zur Uebertragung der Krankheit von Thier auf Thier bietet endlich der Begattungsakt. Tuberkulöse Erkrankungen sind an den weiblichen Geschlechtsorganen verhältnißmäßig häufig, an den männlichen dagegen selten nachgewiesen. In chronischen Genitalflüssen tuberkulöser Kühe wurden mehrfach die Bacillen gefunden. Die Beschränkung der Erkrankung auf den weiblichen Geschlechtsapparat, wie solche verschiedentlich beobachtet ist, sowie das Auftreten der Tuberkulose bei Kühen nach der Verwendung bestimmter Zuchtbullen, worüber gleichfalls Mittheilungen vorliegen, lassen eine unmittelbare Ansteckung bei dem Begattungsakte annehmen. Der Bericht aus Baden hebt hervor, daß die Tuberkulose unter den „geschlechtsthätigen" Thieren häufiger sei als bei anderen. Auch geben verschiedene Berichterstatter an, daß sie Verschleppung der Krankheit durch Zuchtbullen beobachtet haben. Nach den Mittheilungen aus Preußen wird auch dort seitens der Thierärzte eine Uebertragung der Tuberkulose durch den Begattungsakt vielfach angenommen. Der Bericht bemerkt hierzu jedoch, daß solchen Uebertragungen nur eine untergeordnete Bedeutung zukomme, was sich aus der verhältnißmäßig geringen Zahl von Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane ergebe[1]).

Der Distriktsthierarzt in Speyer hat die Uebertragung der Tuberkulose von einem hochgradig erkrankten Bullen auf 14 weibliche Thiere beobachtet. Der Bezirksthierarzt in Borna beobachtete einen Bullen, der etwa ein Jahr nach dem Ankauf Erscheinungen der Tuberkulose wahrnehmen ließ. Bei der Schlachtung fand man die Annahme bestätigt und unter Anderem auch die accessorischen Geschlechtsdrüsen tuberkulös. Die ersten Kälber, welche von dem Bullen erzeugt waren, sind angeblich gesund gewesen. Die betr. Kühe dagegen kränkelten seit dem Abkalben unter Erscheinungen, welche den Verdacht der Tuberkulose erweckten. Von den 2. Kälbern, welche von dem betr. Bullen stammten, sollen mehrere tuberkulös gewesen sein. Daraufhin wurden einige von den Kühen geschlachtet und an denselben mehr oder weniger ausgebreitete tuberkulöse Veränderungen, namentlich auch in der Gebärmutter und den Eierstöcken gefunden.

Auf einem Gute in Sachsen-Weimar befand sich ein Stall mit Frankenvieh, das sich ausnahmslos bei der Schlachtung tuberkulös zeigte. Mehrere von auswärts bezogene Bullen wurden innerhalb Jahresfrist gleichfalls tuberkulös. Auch auf fremde Kühe, welche von den betr. Bullen belegt wurden, ist die Krankheit übertragen worden, was auf eine besondere Gefährlichkeit der männlichen Thiere hinweise.

Ein Berichterstatter in Sachsen-Altenburg hat folgende ausführlichere Mittheilung gemacht:

Seit durch Koch der Tuberkelbacillus als Ursache der Tuberkulose unumstößlich nachgewiesen worden ist, dürfe auch nicht mehr von einer Vererbung der Krankheit gesprochen werden. Für diese Annahme spreche besonders das so sehr seltene Vorkommen tuberkulöser Kälber, und diejenigen, welche man als tuberkulös befunden habe, können das Leiden erst durch die Milch erworben haben. Der Berichterstatter hat in seiner mehr als neunjährigen Praxis als Fleischbeschauer noch nicht ein einziges tuberkulöses Kalb gesehen, trotzdem viele der an seinem Wohnorte geschlachteten Kälber aus notorisch verseuchten Stallungen stammten. Nach seinen Untersuchungen und Beobachtungen werde die Tuberkulose nur erworben, wenn auch zugegeben werden müsse (gezwungen durch die Gesetze der Vererbung), daß die

[1]) Nach der Zusammenstellung aus einer größeren Zahl von Schlachthäusern waren bei 10% der erkrankten Thiere die weiblichen Geschlechtstheile tuberkulös. Diese Verhältnißzahl ist indeß zu niedrig, da in vielen Fällen und namentlich in den sog. Polkaschlächtereien die Genitalien nicht genügend untersucht zu werden pflegen.

Digitized by Google

Disposition zu dieser Krankheit von den Eltern auf die Nachkommen übergehen könne. Die Erwerbung des Leidens finde auf folgenden 3 Wegen statt:

1. durch die Luftwege, 2. durch die Verdauungswege und 3. durch die Geschlechtswege.

I. Die Infektion durch die Luftwege sei entschieden die häufigste, was die vorherrschende Erkrankung der Lungen beweise. Begünstigt werde diese Ansteckung durch niedrige, dunstige, schmutzige Stallungen und durch die Cohabitation der Thiere. In Bezug auf den letzten Umstand sei es daher gänzlich zu verwerfen, Rinder zu dicht oder mit den Köpfen einander gegenüber zu stellen, ohne im letzteren Falle einen größeren Zwischenraum zu lassen; denn bei zu geringer Entfernung (schmaler Futtergang) der Köpfe der Thiere sei die Möglichkeit gegeben, daß ein einziges lungentuberkulöses Rind 5 andere (beide Nachbar- und die 3 gegenüberstehenden Thiere) anstecken könne. Begehe der Viehbesitzer den Fehler, ein hustendes Thier von seinem Stande zu entfernen und an einen mehr versteckten Ort zu bringen, so könne fast der ganze Rindviehbestand erkranken, wie der Berichterstatter dies auf einem größeren Rittergute beobachtet hat. Nicht nur stecke das dislocirte Rind an seinem neuen Standorte die nunmehrigen Nachbarthiere an, sondern es finde auch sicher eine Ansteckung desjenigen Thieres statt, welches in dem Standort eines tuberkulösen aufgestellt werde, wenn derselbe nicht der peinlichsten Reinigung und Desinfektion unterworfen worden ist.

II. Der zweite Infektionsweg führe stets primär zur Darm- und Gekrösdrüsentuberkulose; die Lungendejecte tuberkulöser Rinder gelangen durch Maul- und Schlund in das Darmrohr, in dessen Schleimhautdrüsen das Zerstörungswerk der Tuberkelbacillen beginne. In diesen Fällen finde man die Gekrösdrüsen oft bedeutend vergrößert und, je nach der Dauer der Erkrankung, von eitrigen oder eitrig-kalkigen Herden durchsetzt. Von hier aus finde durch die Lymphbahnen und die interstitiellen Lymphräume eine Verbreitung der Bacillen und damit eine perlsüchtige Entartung des Bauch- und Brustfells statt, welcher sich endlich Lungentuberkulose anschließe. Bei den tuberkulösen (perlsüchtigen) Erkrankungen des Bauchfells und des Brustfells habe er die progressive Metamorphose, das neoplastische Element, vorherrschen sehen, während bei den Erkrankungen der Lunge mehr die regressive Metamorphose die Oberhand habe, und ein schnellerer Zerfall der Tuberkelbildungen vor sich gehe. Es dürfte dies darin begründet sein, daß die Lunge gefäßreicher sei als die Bauch- und Brusthaut, und die beiden letzteren von der Luft abgeschlossen sind, während in den Lungen ein reichlicher Zutritt von Luft und mit dieser von Zerstörungskeimen stattfinde.

III. Ein bislang noch zu wenig beachteter Infektionsweg ist in den Geschlechtstheilen zu erblicken, und zwar besonders bei weiblichen Thieren. So konnte der Berichterstatter in 13 Fällen unter 65 tuberkulösen Thieren Gebärmuttertuberkulose feststellen. Die Tuberkeln hatten ihren Sitz vorherrschend in den Cotyledonen; letztere zeigten sich vergrößert bis über 10 mm hoch, von rauh-warziger Oberfläche und gelblicher Farbe. Auf dem Durchschnitte der vergrößerten Cotyledonen waren stets gelblich-eitrige Erweichungsherde vorhanden. In anderen Fällen saßen die Tuberkeln zerstreut in der Gebärmutterschleimhaut und bildeten hirsekorn- bis hasenschrotgroße, gelbliche Knötchen. In allen Fällen aber war perlsüchtige Entartung des Bauchfelles und ein chronischer Gebärmutterkatarrh vorhanden, der sich durch Schwellung der Schleimhaut und m. w. bedeutendem schleimig-eitrigen Ausfluß bekundete, in welchen stets Tuberkelbacillen nachgewiesen werden konnten. Die mit diesem Leiden behafteten Rinder hatten nach Aussage der Besitzer und Fleischer häufig, und zwar immer ziemlich heftig gerindert, nach der Begattung aber niemals aufgenommen. Die tuberkulöse Erkrankung der Gebärmutter war besonders in den Fällen zu beobachten, wo das Lungengewebe und die Gekrösdrüsen nicht oder nur sehr wenig erkrankt waren. So sei bei 8 Rindern, deren Lungen vollständig gesund waren, 7 Mal Gebärmuttertuberkulose vorhanden gewesen. In dieser Form der Erkrankung liege die große Gefahr, daß sich einestheils werthvolle Zuchtbullen leicht anstecken können, da bei der Begattung stets kleinere Defekte entstehen, durch welche der Tuberkelbacillus in die Lymphbahnen oder interstitiellen Safträume eindringen könne; anderentheils würden gesunde weibliche Thiere durch den Bullen angesteckt, wenn dieser in schneller Aufeinanderfolge kranke und gesunde Kühe bespringe. Hierdurch sei Gelegenheit gegeben, durch eine einzige an Gebärmuttertuberkulose leidende Kuh einen ganzen Viehbestand anzustecken. Um solches zu verhüten, müßten alle Kühe, die am sog. weißen Fluß leiden, von der Begattung ausgeschlossen werden.

8. Einfluß der hygienischen und wirthschaftlichen Verhältnisse.

Von den über das Auftreten der Tuberkulose in Stall- und Weidewirthschaften, sowie in gemischten Betrieben mitgetheilten Zahlen sind nur wenige zu Vergleichen geeignet. Dagegen kann den sonstigen Mittheilungen erfahrener Berichterstatter über

Digitized by Google

diesen Gegenstand eine besondere Bedeutung nicht abgesprochen werden. Die Angaben stimmen im Allgemeinen in folgenden Punkten überein:

Weder die Stall- noch die Weidewirthschaft an sich haben einen Einfluß auf die Häufigkeit der Tuberkulose unter dem Rindvieh. Eine nothwendige Bedingung des Auftretens der Krankheit ist das Vorhandensein des Ansteckungsstoffes. In der Folge machen bestimmte hygienische und wirthschaftliche Verhältnisse, unter denen die Thiere stehen, ihren Einfluß auf die Weiterverbreitung der Krankheit geltend. In dieser Hinsicht sind besonders die Viehhaltung, die Einrichtungen der Ställe, die Fütterung, die Nutzung, die Art des Zuchttriebs und die Abstammung der Thiere zu erwähnen.

Die Einschleppung des Ansteckungsstoffes findet hauptsächlich durch Zukauf von tuberkulösen Thieren, dann aber wohl auch durch den Verkehr mit schwindsüchtigen Personen statt.

Im Allgemeinen ist die Krankheit häufiger auf Gütern, in denen ein öfterer Wechsel der Viehbestände stattfindet als dort, wo ausschließlich selbstgezogenes Vieh vorhanden ist. Zahlreiche Beobachtungen gehen dahin, daß in Beständen, welche früher frei von Tuberkulose waren, die Krankheit sich einstellte, nachdem fremdes Vieh eingeführt worden war. Andererseits ist es manchem Besitzer gelungen, die Krankheit von den eigenen Beständen fern zu halten, wenn er den Ankauf von fremdem Vieh vermied. Gleichwohl fehlt es nicht an Beispielen, wonach die Krankheit auch in solchen Beständen sich einnistete, bei welchen ein Zukauf von Vieh lange Zeit nicht stattgefunden hatte. Ist die Krankheit aber einmal eingeschleppt, so verbreitet sie sich in den betr. Beständen je nach den besonderen Verhältnissen mehr oder minder rasch. Verschiedene Berichterstatter haben wahrgenommen, daß sie sich etwa ein Jahr nach der Einschleppung in den Viehbeständen geltend macht. Begünstigend auf ihre Verbreitung wirkt der Mangel an Reinlichkeit, Luft und Licht in den betr. Ställen. Zahlreiche Beobachtungen deuten darauf hin, daß die Krankheit besonders häufig in engen, niedrigen, feuchten, dunklen, dumpfigen Aufenthaltsräumen zu finden ist. Als gefährlich hat sich namentlich die Nachbarschaft tuberkulöser Thiere sowie die Benutzung von Standorten, Krippen u. dergl. erwiesen, welche vorher von kranken Thieren benützt und nicht gereinigt worden waren. Schon aus diesen Gründen wird die Tuberkulose in Stallwirthschaften weit häufiger angetroffen als in Weidewirthschaften. Am auffälligsten macht sich der Unterschied geltend in Bezirken, in welchen theilweise dieser und theilweise jener Wirthschaftsbetrieb stattfindet.

Ein sächsischer Bezirksthierarzt berichtet, daß er in verschiedenen Ställen, in denen die Tuberkulose so zu sagen zu Hause war, infolge Unterlassung oder mangelhafter Ausführung der Desinfektion nach dem Standwechsel Uebertragung der Tuberkulose beobachtet habe.

Nach einer Mittheilung aus Wolfenbüttel erfolgt nach der Einschleppung mitunter eine rapide Ausbreitung. Mehrfach ist dort aufgefallen, daß fast regelmäßig diejenigen Thiere erkrankten, welche in unmittelbarer Nähe tuberkulöser Stücke gestanden hatten. Auch wurde beobachtet, daß gesunde Thiere stets dann erkrankten, wenn sie an einer bestimmten Stelle des Stalles, an welcher zuvor tuberkulöse Stücke gestanden hatten, aufgestellt waren. Hans in Seesen fand Uebertragung nicht allein durch die Milch, sondern auch durch benachbarte Thiere. In Sachsen-Meiningen sind Uebertragungen durch die Krippe beobachtet worden. Stark besetzte, niedrige, schlecht ventilirte, dumpfe Ställe sollen die Ansteckung begünstigen (Schrader-Helmstedt).

Dasselbe wird auch aus Sachsen-Altenburg mitgetheilt. Ein Berichterstatter dortselbst hatte Gelegenheit, in einem Stalle Tuberkulose unter Kälbern zu beobachten, welche an 3 bestimmten Trögen standen. Hinter den letzteren befand sich Schmutz angehäuft, der wohl 30 Jahre nicht entfernt war. Die betr. Thiere litten an Miliartuberkulose. Nachdem die Tröge und Plätze gehörig gereinigt waren,

Digitized by Google

traten Erkrankungen nicht mehr auf. In einem anderen Stalle, in welchem die Tuberkulose sich eingenistet hatte, trat eine Verminderung der Zahl der Fälle nach einer gründlichen Restaurirung der Tröge und Futtertische ein. In einem weiteren Stalle, der mit 25—30 Stück Rindvieh besetzt war, sind seit einigen Jahren jährlich mehrere Stücke wegen Tuberkulose geschlachtet worden. Auch die neu angekauften Thiere verfielen in diese Krankheit; einige von ihnen bereits im 1. Lebensjahr.

In der Freiberger Gegend erachtet der betreffende Berichterstatter ein Drittel der Tuberkulosefälle für ererbt, die übrigen durch Ansteckung hervorgerufen, wobei der Verlauf unter dem Einfluß des Hüttenrauches bedeutend beschleunigt werde. Selbstgezogene, namentlich gut genährte Thiere, die an den Hüttenrauch gewöhnt sind, widerstehen den Einflüssen weit länger als die zugekauften Oldenburger Thiere und preußischen Landschläge.

Der Vorsitzende des landwirthschaftlichen Vereins zu Lengsfeld giebt u. A. an, daß die Tuberkulose von der Zeit der Begattung ab und vorwiegend bei Stallfütterung und zwar bei Verabreichung künstlichen Futters vorkomme.

Junge mit Tuberkulose behaftete Thiere können durch Wechsel in Haltung und Fütterung gesunden. (Vorsitzender des landwirthschaftlichen Vereins zu Hömbach.)

Was sodann die Art der Fütterung betrifft, so geht die Ansicht der Mehrheit der Berichterstatter dahin, daß jede unzureichende oder einseitige Ernährung, wenn sie länger fortgesetzt wird, die Widerstandsfähigkeit der Thiere herabmindert und dadurch der Weiterverbreitung der Krankheit Vorschub leistet. Neben der kärglichen Fütterung mit gehaltloser Nahrung spielt namentlich die länger fortgesetzte Verabreichung von Rückständen aus Brauereien, Brennereien, Zucker- und Stärkefabriken eine Rolle. Dieser Art von Ernährung kommt anscheinend ein um so größerer Einfluß zu, je mehr das Futter im warmen Zustande, als sogenanntes Brühfutter, verwendet wird. In einem bestimmten wirthschaftlichen Zusammenhang mit der Fütterung steht die Nutzung des Viehs. Eine auf das höchste Maß gesteigerte einseitige Ausnutzung der Thiere behufs Erzeugung von Milch oder Fleisch und die damit eng verbundene häufig gesundheitswidrige Art der Fütterung und Haltung im modernen rationellen Wirthschaftsbetriebe setzt erfahrungsgemäß die Widerstandsfähigkeit der Thiere gegen schädliche Einflüsse herab.

Je naturwidriger die Rinder gehalten und gefüttert werden und je kleiner die Stallungen sind, um so häufiger findet sich die Tuberkulose. Die Stallungen, die klein, niedrig und doch mit Vieh stark besetzt sind, hält der Berichterstatter für die Ursache, daß in einzelnen Heerden die Krankheit so häufig ist, zumal dort, wo nie desinfizirt wird. (Wismar.)

Nach der Ansicht des Bezirksthierarztes in Dermbach kommt die Tuberkulose am häufigsten in kleinen nicht ventilationsfähigen, dunstigen, heißen Stallungen vor, in denen höchstens 1—2 Stück Rindvieh stehen, welche bei gutem Milchertrag bis in ihr hohes Alter ausgenützt werden. Außerdem werden von solchen Kühen gewöhnlich sämmtliche Kälber aufgestellt, die meist schon den Keim der Krankheit in sich tragen, bis schließlich der ganze Bestand an dieser zu Grunde geht. In einem Falle sind zwei Stück Rindvieh, welche neben tuberkulösem Vieh gestanden hatten, von der Krankheit befallen worden.

Selbst die Art des Zuchtbetriebes scheint nicht vollständig bedeutungslos zu sein. Nach der allgemeinen züchterischen Erfahrung leidet die Körperkonstitution und damit die Widerstandsfähigkeit der Thiere in denjenigen Beständen, in welchen die Paarung fortgesetzt innerhalb enggezogener Grenzen (Inzucht) und ohne wenigstens zeitweiser Verwendung fremden Zuchtmaterials (Blutauffrischung) stattfindet. Die Mängel treten um so auffälliger hervor, je näher das Vieh unter sich blutsverwandt ist. Zahlreiche Berichterstatter fassen in dieser Hinsicht ihre Wahrnehmungen dahin zusammen, daß die Krankheit in gewissen Viehbeständen erblich sei, daß sie in der Familie liege, daß sie aus Zuchten, in denen sie einmal Boden gefaßt habe, nicht mehr auszurotten sei, und dergleichen mehr.

Wird in einem Rindviehbestande viel Inzucht getrieben, oder werden bei aufschwemmender Ernährung die Thiere ausschließlich bei Stallfütterung gehalten, so tritt die Krankheit weit häufiger auf, als bei Weidegang und bei häufigerem Wechsel der Zuchtthiere. (Waren, Mecklenburg.)

Digitized by Google

Was endlich die Zugehörigkeit des tuberkulös befundenen Rindviehs zu bestimmten Rassen oder Schlägen betrifft, so geht die Ansicht der Berichterstatter vielfach dahin, daß im Allgemeinen die Krankheit unter den Niederungsrassen häufiger vorkomme, als unter den Höhenrassen und den übrigen Rassegruppen. Indessen darf nicht übersehen werden, daß gerade die Thiere jener Rassegruppen durch hohe Milchergiebigkeit sich auszeichnen und infolge dieser Eigenschaft auf größeren Gütern bei einseitiger Ernährung und Nutzung, somit unter Verhältnissen, die an sich schon einen nicht zu verkennenden Einfluß auf die Häufigkeit der Tuberkulose ausüben, mit Vorliebe gehalten und zur Veredlung anderer Stämme eingeführt werden.

In Preußen ist im Allgemeinen die Wahrnehmung gemacht worden, daß die Tuberkulose am stärksten dort verbreitet ist, wo Niederungsvieh einseitig zur Milchproduktion ausgenützt wird, besonders dann, wenn zugleich bei ausschließlicher Stallhaltung und Fütterung von Fabrikrückständen Inzucht getrieben wird. Merkliche Unterschiede zwischen den unter Stallfütterung gehaltenen Geestkühen und den Weidekühen der Marsch hat der Departementsthierarzt in Stade gefunden. Auch nach den Angaben des Departementsthierarztes in Aachen sind Tuberkulosefälle in den bergigen Distrikten jenes Regierungsbezirkes, wo das Vieh auf der Weide gehalten wird, weit seltener, als in den Kreisen mit vorwaltender Stallfütterung. Der Departementsthierarzt in Minden hält gleichfalls die Stallfütterung von Einfluß in dieser Richtung. Wenn in Schleswig trotz der überwiegenden Weidewirthschaft die Tuberkulose stark verbreitet sei, so spreche dies nicht gegen diese Ansicht. Es folge hieraus vielmehr, daß auch der Weidegang die Tuberkulose nicht hintanzuhalten vermöge, und der Einfluß der Stallfütterung nicht übertrieben werden dürfe. Nach den Mittheilungen des Schlachthofthierarztes zu Frankfurt a. M. erweisen sich die direkt von der Weide kommenden Holsteiner und Oldenburger Kühe verhältnißmäßig selten tuberkulös, während von dem in Frankfurt a. M. massenhaft aufgetriebenen „Magdeburgischen und Brandenburgischen Zuckervieh" (meist ältere Ochsen), welches aus den großen mit Brennerei- und Rübenwirthschaft verbundenen Betrieben stammt, fast jedes fünfte Thier tuberkulös ist. Auch aus Bromberg, Stettin, Oppeln liegen Mittheilungen über die starke Verbreitung der Tuberkulose unter den größeren Gutsbeständen vor. Die Zahl der erkrankten Thiere wird auf 10,20, von einem Gute des Kreises Kolmar selbst auf 50 % und darüber angegeben. Im Regierungsbezirk Stettin sollen Güter vorhanden sein, auf welchen der Rindviehbestand bis zu $^2/_3$ tuberkulös ist.

Demgegenüber weisen in vielen Gegenden die im bäuerlichen Besitz befindlichen Rinder einen bedeutend geringeren Prozentsatz auf, wie von den Departementsthierärzten für die Regierungsbezirke Oppeln, Minden und Arnsberg besonders hervorgehoben ist. Viele Berichterstatter in Preußen konstatiren indeß, daß auch die kleinen Bestände mehr und mehr von der Krankheit heimgesucht werden, und zwar weil in diesen vielfach die Kälber aus großen Beständen bezogen sind (Frankfurt a. O.), weil jetzt viel holländisches Zuchtmaterial eingeführt wird, welches die Krankheit einschleppt (Arnsberg) und weil überhaupt der starke Viehumsatz jede Abschließung erschwert (Minden).

In den niederbayerischen Bezirken Kelheim und Regen ist die Tuberkulose hauptsächlich in niedrigen, schlecht ventilirten und deshalb heißen, dumpfen Ställen und dort, wo warm gefüttert wird, verbreitet. Namentlich scheine die Schlempefütterung

Digitized by Google

nicht ohne Einfluß zu sein und die Inzucht und Verwandtschaftszucht besonders hierzu zu veranlagen (Kelheim und Landshut). Ueber konstantes Auftreten der Tuberkulose in bestimmten Stallungen ist aus den Bezirken Bogen, Kelheim, Kötzting, Landshut, Straubing und Vilshofen berichtet. Minder bemittelte Gütler und Söldner werden am meisten geschädigt, weil sie beim Ankauf von Vieh zunächst Rücksicht auf den Preis nehmen müssen und deshalb vielfach tuberkulöse Thiere erwerben. Die in der Pfalz ermittelten tuberkulösen Thiere stammten fast ausschließlich aus Stallwirthschaften. Die unterfränkischen Thierärzte nehmen als Hauptursache der Verbreitung der Tuberkulose Ansteckung der Thiere in schlecht ventilirten, nassen Stallungen, besonders in solchen, in welchen durch das Brühen von Futter eine recht dunstige Atmosphäre vorhanden ist, an. Die Krankheit ist am häufigsten in den ärmeren Bezirken sowie in der Umgegend größerer Städte, namentlich in den Milchwirthschaften.

In Braunschweig ist die Krankheit nach den Angaben der Thierärzte in Eschershausen und Seesen am meisten unter den holländischen und ostfriesischen Kühen auf großen Gütern verbreitet und dort fast durchweg stationär. Da auf den größeren Gütern vielfach die Gemeindebullen aufgestellt sind, so trete neuerdings die Tuberkulose auch unter der Harzer Landrasse der Kleinbesitzer häufiger auf. Der Kreisthierarzt zu Blankenburg berichtet, daß die Tuberkulose hauptsächlich in größeren Wirthschaften, Brennereien und Fabriken im nördlichen Theile des Kreises am Nordrande des Harzes, wo ein lebhafter Wechsel im Viehstand stattfindet, anzutreffen, im südlichen, gebirgigen Theil des Kreises dagegen seltener ist. Im Kreise Gandersheim kommt die Krankheit sowohl beim einheimischen Landvieh als auch bei fremden Schlägen vor, tritt in kleinen und großen Beständen auf und kann diese, wenn einmal eingewurzelt, vollständig ruiniren.

In Sachsen-Altenburg ist die Tuberkulose am häufigsten in Ställen beobachtet worden, in denen Inzucht getrieben wird und die Thiere bei Mangel an Luft, Licht und Reinlichkeit im Stalle aufgezogen werden.

Auch von Lippe ist berichtet, daß die ausschließliche Stallwirthschaft bei schlechter Ventilation in Verbindung mit der einseitigen Fütterung behufs Erzielung hoher Milch- und Mastnutzung am meisten zur Verbreitung der Tuberkulose beiträgt.

In Elsaß-Lothringen wird vorwiegend Stallwirthschaft getrieben. Nur auf einigen größeren Gütern Lothringens und in gebirgigen Gegenden findet ein Wechsel mit Weidewirthschaft statt. Dementsprechend werde auch die große Mehrzahl der Tuberkulosefälle unter Thieren aus Stallwirthschaften gefunden.

V. Ansichten über eine Bekämpfung der Seuche.

In keinem Bundesstaate sind Maßregeln zur Bekämpfung der Tuberkulose unter dem Rindvieh vorgeschrieben. Die Thätigkeit der Veterinär-Polizei beschränkt sich lediglich auf die Beseitigung der erkrankten Fleischtheile aus sanitären Gründen. Die Besitzer sind auf Selbsthilfe angewiesen. Dort, wo der Krankheit mehr Aufmerksamkeit zugewendet wird, werden die verdächtig scheinenden Thiere zwar alsbald veräußert, indeß leider nicht immer aus dem Verkehr gebracht. Dieselben gelangen vielmehr häufig in den Handel und demnächst in den Besitz kleinbäuerlicher Viehhalter. Ein anderer Theil wird von Schlächtern aufgekauft und wandert hauptsächlich nach jenen Gegenden,

Digitized by Google

in welchen eine Fleischbeschau nicht besteht oder nicht streng gehandhabt wird. Besonders in Wurstfabriken bildet solches Rindvieh wegen seines trockenen Fleisches und verhältnißmäßig niedrigen Preises eine bevorzugte Waare. Gute Milchkühe werden, auch wenn sie tuberkulös sind, so lange als möglich beibehalten. Ingleichen wird vielfach ihre Nachkommenschaft zur Zucht aufgestellt in der Erwartung, daß sie sich zur Milchnutzung besonders eignen würde.

Verschiedene Berichterstatter sprechen sich dahin aus, daß eine veterinär-polizeiliche Bekämpfung der Tuberkulose, etwa nach Analogie des Reichs-Viehseuchengesetzes, angezeigt sei. Einzelne machen nähere Vorschläge in dieser Hinsicht.

Der preußische Bericht bemerkt hierüber Folgendes: In Hinblick auf die schweren Verluste, welche für die Landwirthschaft aus der Rindertuberkulose erwachsen, und auf die Gefahr einer weiteren Ausbreitung dieser Krankheit sprechen die meisten Berichterstatter den Wunsch aus, es möchten geeignete Maßregeln zur Bekämpfung ergriffen werden. Der Departementsthierarzt in Aurich empfiehlt eine zeitweise und ein Kreisthierarzt eine dauernde Unterstellung der Tuberkulose unter das Reichs-Viehseuchengesetz. Die Departementsthierärzte in Minden und Magdeburg, sowie einige Kreisthierärzte erachten eine Zwangsversicherung in bestimmten Verbänden für zweckmäßig. Der Departementsthierarzt in Königsberg betont gleichfalls, daß eine solche Versicherung den Wünschen der Landwirthe entsprechen würde, befürchtet aber, daß hierfür ein zu großer Aufwand an Geldmitteln erforderlich wäre. Der Kreisthierarzt in Gifhorn hält dafür, daß nicht nur die beim Schlachten tuberkulös befundenen Rinder entschädigt, sondern daß auch durch regelmäßige Untersuchungen der Bestände die verdächtigen Thiere ermittelt, geschlachtet, und daß die Besitzer entschädigt werden.

Im Königreich Sachsen hat der Landeskulturrath in seiner vom 11. — 13. Dezember 1890 abgehaltenen 28. Plenarsitzung einen Beschluß hinsichtlich einer Bekämpfung der Tuberkulose des Rindviehs und Versicherung gegen Verluste aus Krankheiten der Schlachtrinder gefaßt und der Staatsregierung zur Erwägung übergeben. Danach sollten eine allgemein verbindliche Fleischbeschau eingeführt und die Verluste, welche durch Werthminderung aus Anlaß der gänzlichen oder theilweisen Ausschließung des Fleisches vom Genuß entstehen, entschädigt werden. Wie bereits erwähnt, ist in Sachsen durch Verordnung des Königlichen Ministeriums des Innern vom 16. Januar 1890 das Einwerfen von Theilen tuberkulöser Thiere in Dunggruben verboten.

Der badische Bericht schließt mit folgenden Betrachtungen: Die Tuberkulose ist die weitverbreitetste und häufigste Viehseuche des Landes. Der Schaden, den sie verursacht, ist erheblich genug, um ein polizeiliches Einschreiten zu rechtfertigen, abgesehen von der Gefahr, welche durch die Seuche der Gesundheit des Menschen droht. Da die Erscheinungen an den erkrankten Thieren schon frühzeitig von den Besitzern wahrgenommen werden und denselben des Vorhandensein der Tuberkulose vermuthen lassen, und da ferner die Verbreitung hauptsächlich durch Ansteckung erfolgt, so dürften sich polizeiliche Maßregeln nach dem Muster der Bestimmungen gegen die Rotzkrankheit und Lungenseuche empfehlen. In Baden ist durch Gesetz vom 26. Juni 1890 und Vollzugsverordnung vom 5. Dezember 1890 eine Versicherung der Rindviehbestände vom 1. Januar 1891 ab eingeführt.

Digitized by Google

Der hessische Landesausschluß der landwirthschaftlichen Vereine hat sich in seiner am 6. und 7. September 1889 zu Darmstadt abgehaltenen Sitzung dahin ausgesprochen, daß er im Interesse des öffentlichen Wohles und der Erhaltung der deutschen Rindviehzucht die Bekämpfung der Tuberkulose des Rindviehs durch ein Reichsgesetz für dringend nothwendig erachte.

Ein Berichterstatter in Wismar verspricht sich durch Maßregeln zwar keine Tilgung, wohl aber eine Einschränkung der Krankheit. Es sollten die Viehbesitzer benachrichtigt werden, wenn ein Thier aus ihrem Bestande tuberkulös befunden ist, ferner die betreffenden Stände, in welchen die erkrankten Thiere aufgestellt waren, vor der Wiederbesetzung desinfizirt werden, sodann den Besitzern, welche solches Vieh halten, Lasten — und seien es auch nur wiederholte Untersuchungen des Viehbestandes — auferlegt, und endlich die Viehbesitzer über die Krankheit belehrt werden. Mittelst Rundschreiben des großherzogl. Ministeriums zu Schwerin ist eine gemeinverständliche Belehrung über die Perlsucht an die Magistrate, Aemter und Klosterämter ausgegeben worden.

Ein braunschweigischer Thierarzt ist der Ansicht, daß die Landwirthe, welche auf den Zukauf von Vieh angewiesen sind, ihre Bestände weniger leicht gegen die Tuberkulose schützen können als die Züchter, da die Krankheit schwer zu erkennen sei, und verdächtige Thiere vorzugsweise Objekte des Handels bilden. Eine Bekämpfung der Krankheit läßt seines Erachtens nur Erfolge erwarten, wenn die erkrankten und verdächtigen Thiere sowie deren Nachkommen getödtet, ferner Zuchtthiere nur aus notorisch gesunden Beständen aufgestellt und durch Einführung einer allgemeinen Fleischbeschau, insbesondere strengere Ueberwachung der sogenannten Polkaschlächtereien die verseuchten Bestände ermittelt werden. Hilpert in Braunschweig hält eine wirksame Bekämpfung der Tuberkulose nur dann für möglich, wenn alles nur einigermaßen verdächtige Vieh so bald als möglich, ferner die Nachkommen und die Eltern der betreffenden Thiere gleichfalls alsbald abgeschlachtet werden.

In Mecklenburg-Schwerin hat sich unter den größeren Landwirthen die Ansicht geltend gemacht, daß ein allgemeines, die veterinär-polizeiliche Bekämpfung der Tuberkulose regelndes Gesetz, welchem die Entschädigung für getödtete Thiere aus allgemeinen Beiträgen der Viehbesitzer zu Grunde gelegt ist, viele Härten und Ungerechtigkeiten mit sich bringen würde. Es sei zwar nicht möglich, die Krankheit dauernd fern zu halten, so lange die Ergänzung eines Bestandes durch Ankauf von Jung- und Zuchtvieh stattfinden müsse. Der aufmerksame Besitzer könne indes die eingeschleppte Krankheit ohne Aufwand bedeutenderer Opfer durch rechtzeitige Abschlachtung der kranken und kränkelnden Thiere sowie durch die Desinfektion tilgen. Für diejenigen Heerden, in welchen die Krankheit große Ausbreitung erlangt hat und nur durch umfangreiche Tödtungen zu beseitigen ist, müsse die Verseuchung als die Folge entweder von Vernachlässigung oder von Unkenntniß der Besitzer angesehen werden. Wenn in einer solchen Heerde die Tödtung auf allgemeine Kosten vorgenommen würde, so könnte der Erfolg nur ein vorübergehender sein. Die Mehrzahl der größeren Landwirthe in Mecklenburg befinde sich in der Lage, den Kampf gegen die Tuberkulose finanziell selbständig aufnehmen zu können. Auch habe sich in den Kreisen derselben seit dem Bekanntwerden der ansteckenden Natur der Tuberkulose das Bestreben nach Beseitigung der erkrankten

Digitized by Google

Thiere bereits geltend gemacht. Für den größten Theil der kleineren Landwirthe aber treffe weder das Eine noch das Andere zu.

VI. Schlußbetrachtungen.

Die Ergebnisse der Ermittelungen lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen: Das Material gewährt kein Bild von der wirklichen Verbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh im Deutschen Reiche. Immerhin ist der Zweck der Ermittelungen im Ganzen und Großen erreicht. Die Krankheit ist in allen Theilen Deutschlands verbreitet. Es haben sich sichere Anhaltspunkte dafür nicht ergeben, daß sie in einzelnen Gebieten besonders häufig, in anderen dagegen verhältnißmäßig selten wäre. Die Größe der Zahlen hängt wesentlich von den besonderen örtlichen Einrichtungen ab, welche für die Ermittelung der Einzelfälle förderlich waren, insbesondere von dem Vorhandensein öffentlicher Schlachthäuser und einer Fleischbeschau, sowie der Beaufsichtigung der ersteren und der Ausübung der letzteren durch Thierärzte; ferner von der Zahl der an den Erhebungen sich betheiligenden Thierärzte und dem Interesse, welches der Sache von Seiten der Landwirthe entgegen gebracht wurde. Außerdem ist hervorzuheben, daß ein großer Theil der bei der Schlachtung tuberkulös befundenen Thiere aus anderen Gegenden, selbst vom Auslande zugeführt war, ein anderer Theil der tuberkulösen Thiere aber dahin verzogen ist, wo die Nachfrage nach minderwerthiger Waare aus geschäftlichen Rücksichten geboten schien, wie in Gegenden mit stärkerer Arbeiterbevölkerung und größeren Wurstfabriken, oder wo eine sanitätspolizeiliche Kontrole des Schlachtviehes und Fleisches nicht bestanden hat, oder ungenügend gehandhabt wurde.

Die Tuberkulose unter dem Rindvieh findet sich bei beiden Geschlechtern, allen Altersklassen und Rassen sowohl in Stall-, Weide- und Wechselwirthschaften als auch in großen und kleinen Betrieben. Sie ist nicht allein in denjenigen Gegenden vorhanden, wo hauptsächlich Viehzucht getrieben wird und nur wenig Einfuhr von Vieh stattfindet, sondern auch in solchen, in denen wenig Vieh gezüchtet, aber viel damit gehandelt wird. Sie findet sich in Beständen, wo ausschließlich naturgemäßes Futter verabreicht wird ebenso, wie in solchen, wo hauptsächlich sog. künstliches Futter, d. h. die Abfälle der technischen Nebengewerbe der Landwirthschaft (Brauereien, Brennereien, Zuckerfabriken, Stärkefabriken u. dgl.) den Thieren vorgesetzt wird.

Die Tuberkulose ist am häufigsten bei weiblichen Thieren, demnächst bei den geschlechtlich indifferenten Thieren (Ochsen), und am seltensten bei Bullen. So haben sich für eine größere Zahl von Schlachthäusern als Durchschnittswerthe 6,9% der geschlachteten Kühe, 3,6% der Ochsen, 2,6% der Bullen als tuberkulös ergeben. Sie ist verhältnißmäßig selten angeboren, auch unter den Kälbern und dem Jungvieh nicht sehr häufig und beträgt bei diesen kaum 1% der nachgewiesenen Fälle. Dieselbe nimmt indeß im geraden Verhältniß zum Alter zu dergestalt, daß sich für die Altersstufen von 1—3 Jahren etwa das 10 fache, von 3—6 Jahren mehr als das 30 fache und von über 6 Jahren mehr als das 40fache der Ziffer vom 1. Lebensjahre ergiebt.

Daß die Zugehörigkeit zu bestimmten Rassen oder Schlägen einen Einfluß auf die Häufigkeit der Tuberkulose hätte, hat sich aus den Ermittelungen nicht ergeben. Immerhin wurden namentlich Shorthornrinder verhältnißmäßig häufig tuberkulös befunden.

Digitized by Google

Im Uebrigen treffen von den nachgewiesenen Fällen auf je 1 Thier einer gekreuzten Rasse gegen $1^1/_2$ solche von einfarbigen mitteldeutschen Rassen, $3^1/_2$ von Gebirgsrassen, 4 von Niederungsrassen und 5 von den verschiedenen Landrassen.

Die Tuberkulose pflanzt sich ausschließlich durch Ansteckung fort. Ein Fall, in welchem sie vererbt worden wäre, ist nicht bekannt. Die Ansteckung wird gewöhnlich vermittelt durch den Auswurf, die Milch und den Genitalfluß tuberkulöser Thiere. Der Ansteckungsstoff selbst pflegt entweder unmittelbar übertragen zu werden durch die Aufnahme ausgeworfener Schleim- 2c. Massen bezw. ausgehusteter Theilchen, ferner von Milch und durch den Begattungsakt, oder mittelbar, indem die krankhaften Ausscheidungen zunächst in den Standorten und Krippen eintrocknen und sich später in Staubform der Luft mittheilen. Weitaus am häufigsten findet die Aufnahme der Ansteckungsstoffe wahrscheinlich durch die Athmungsorgane, viel seltener anscheinend durch die Verdauungsorgane und demnächst durch die Geschlechtswege statt.

So sind, soweit aus dem Material ersichtlich, Athmungsorgane $14^1/_2$ mal häufiger tuberkulös befunden worden als Verdauungsorgane, und diese wieder fast $8^1/_2$ mal häufiger als Geschlechtstheile (ohne Euter).

Die Verbreitung der Krankheit wird durch bestimmte wirthschaftliche Einrichtungen und hygienische Mißstände begünstigt. Sie ist am häufigsten in solchen Wirthschaften, wo ein lebhafter Wechsel im Viehbestande stattfindet, wo die Thiere zu bestimmten Nutzungen, insbesondere zur Erzeugung von Milch einseitig ausgenützt werden und lediglich zur Verwerthung von Abfällen aus landwirthschaftlichen Gewerben dienen. Begünstigend wirkt ferner der ständige Aufenthalt in unreinen, zu kleinen Stallungen. Alle diese Einflüsse schädigen in der Folge die körperliche Konstitution und damit die Widerstandsfähigkeit gegen äußere schädliche Einflüsse nicht allein bei denjenigen Thieren, welche ihnen unmittelbar ausgesetzt waren, sondern auch bei deren Nachkommenschaft. Nur in soweit die angeborene oder erworbene Schwäche der Widerstandskraft des Gesammtkörpers oder einzelner Organe die Unfähigkeit in sich schließt, den eingedrungenen Ansteckungsstoff zu elimininiren, kann von einer besonderen Veranlagung zu der Krankheit gesprochen werden.

Die Nutzung wird durch die Krankheit häufig nicht beeinträchtigt. Diese wird vielmehr nicht selten bei Schlachtthieren mit Fleisch bester Güte und bei hervorragenden Milchkühen angetroffen. In der Mehrzahl der Fälle stellt sich indeß mit dem Fortschreiten der Krankheit Abmagerung und damit Abnahme des Körpergewichts und der wirthschaftlichen Nutzleistungen ein. Von mehr als der Hälfte der geschlachteten tuberkulösen Thiere kann das Fleisch gemäß seiner Beschaffenheit nach Entfernung der veränderten Theile ganz oder theilweise als Nahrungsmittel für Menschen verwerthet werden.

Durch die in den einzelnen Theilen Deutschlands bestehenden Einrichtungen der Fleischbeschau ist es möglich, vorerst jährlich 50000 Fälle von Tuberkulose bei Schlachtthieren zu ermitteln. Hiervon können erforderlichen Falls mindestens 6000 Thiere schon während des Lebens als tuberkulös erkannt und vor der Zeit aus dem Verkehre gezogen werden.

Digitized by Google

Anhang.

Schreiben des Reichskanzlers (Reichsamt des Innern) und Erlasse der Regierungen der einzelnen Bundesstaaten und Elsaß-Lothringens, betreffend die Anstellung von Erhebungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) unter dem Rindvieh.

Deutsches Reich. 1. Rundschreiben des Reichskanzlers (Reichsamt des Innern) an die Regierungen der Bundesstaaten und Elsaß-Lothringens, betreffend Ermittlungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) unter dem Rindvieh. Vom 22. Oktober 1887. (Vgl. Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheits-Amts S. 645.)

In zahlreichen Petitionen, welche von Seiten landwirthschaftlicher Verbände und Interessenten aus verschiedenen Theilen des Reiches hier eingegangen sind, wird der Wunsch ausgesprochen, daß von Reichswegen Maßregeln gegen die Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs ergriffen werden mögen, damit sowohl der stets zunehmenden Verbreitung der Krankheit unter den Viehbeständen gesteuert, als auch die dem Menschen infolge des Genusses von perlsüchtigem Fleisch drohende Gefahr gemindert werde.

Auf Grund einer seiner Zeit von mir veranlaßten technischen Sachprüfung bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß die Erfüllung dieser Wünsche wenigstens insofern Schwierigkeiten begegnet, als es um die Ausdehnung der Bestimmungen des Viehseuchengesetzes auf die Perlsucht sich handelt, und zwar um deswillen, weil es bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft selbst erfahrenen Thierärzten, geschweige denn einem Laien, häufig unmöglich ist, die Krankheit mit einiger Sicherheit am lebenden Thiere zu erkennen. Gleichwohl lege ich Werth darauf, zur Förderung der auf den Gegenstand gerichteten Bestrebungen beizutragen und zu solchem Zweck zunächst von den in den einzelnen Bundesstaaten bezüglich der Seuche gemachten Erfahrungen Kenntniß zu erlangen, um eine tauglichere Grundlage, als sie durch das bis jetzt mir zugängliche Material gegeben ist, für die Erwägung der Frage zu erlangen, ob nicht irgend welche Möglichkeit sich darbietet, auf die Eindämmung der gefährlichen und verlustbringenden Krankheit hinzuwirken.

Von Wichtigkeit würde es in erster Linie sein, thunlichst genaue Nachrichten über die Verbreitung der Seuche zu erhalten, und zwar insbesondere:

a) über die Zahl der Fälle von Tuberkulose bei geschlachtetem Rindvieh, nach den Ermittlungen in den öffentlichen und in den privaten Schlachthäusern durch das Fleischbeschauerpersonal, mit Angaben über die Gesammtzahl des geschlachteten Rindviehs,

b) über die Zahl der Krankheitsfälle bei lebendem Rindvieh, nach den Ermittlungen bei der Beaufsichtigung von Märkten, Milchwirthschaften und dergl., sowie bei der thierärztlichen Privatpraxis, mit Angabe darüber, ob das Vorhandensein der Tuberkulose als bestimmt oder als wahrscheinlich anzunehmen oder aber nur zu vermuthen ist.

Liegen ausreichende Nachrichten in dieser Beziehung nicht vor, so würde es in Frage kommen, ob nicht für einen zur Beurtheilung des Standes der Seuche geeigneten Zeitraum, vorerst etwa für die Dauer des Jahres 1888, Erhebungen zu veranstalten sein möchten. Dieselben wären am zweckmäßigsten wohl durch die beamteten Thierärzte zu bewirken; eine rege Betheiligung auch der übrigen Thierärzte, der Schlachthofvorstände, der landwirthschaftlichen Kreise ꝛc. würde die Sache indeß erheblich fördern. Für den Fall, daß solche Ermittlungen demnächst in Angriff zu nehmen sein sollten, gestatte ich mir schon jetzt, in der Anlage ein Verzeichniß derjenigen Fragen beizufügen, auf deren Beantwortung es bei jeder einzelnen Erkrankung hauptsächlich ankommen würde.

Neben dem die Ausdehnung der Seuche betreffenden Material würde es für mich aber auch von besonderem Interesse sein, davon Kenntniß zu erhalten, ob etwa dort Verhandlungen über die Art der Bekämpfung der Perlsucht gepflogen, bezw. ob und eventuell mit welchem Erfolge bereits Maßnahmen gegen die letztere ergriffen worden sind.

Ich würde ... zu Dank verbunden sein, wenn Hochd ... mich mit einer gefälligen Aeußerung über die vorstehend berührten Punkte beehren wollte.

Der Reichskanzler.
In Vertretung: v. Boetticher.

An sämmtliche Bundesregierungen — einzeln — (für Preußen zu Händen des Herrn Ministers der auswärtigen Angelegenheiten); ferner an den Kaiserlichen Statthalter in Elsaß-Lothringen.

Anlage.

Bei den Ermittlungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs ist eine möglichst genaue Feststellung in Bezug auf folgende Punkte wünschenswerth — unter strenger Sonderung der bei geschlachtetem Rindvieh und der sonst gemachten Ermittlungen:

Digitized by Google

a) die Viehgattung (Bullen, Ochsen, Kühe, Rinder und Kälber unter 6 Wochen);
b) das Alter des Viehs (6 Wochen bis 1 Jahr, 1 bis 3 Jahre, 3 bis 6 Jahre, über 6 Jahre);
c) die Rasse oder den Schlag des Viehs;
d) die Herkunft des Viehs mit Angaben darüber, ob vorwiegend Stall- oder Weidewirthschaft in dem betreffenden Besitzthum getrieben wird;
e) den Sitz des Leidens: äußerlich (Euter), innerlich (nur beim geschlachteten Vieh), und zwar:
Ausbreitung auf ein Organ mit den zugehörigen Lymphdrüsen und serösen Häuten;
desgleichen auf mehrere oder sämmtliche Organe einer Körperhöhle;
desgleichen auf mehrere Körperhöhlen;
Auftreten von Tuberkeln im Fleisch;
allgemeine Tuberkulose;
f) die Qualität des Fleisches tuberkulöser Thiere I., II., III. Qualität;
g) die veterinär-polizeiliche Behandlung des Fleisches der tuberkulösen Thiere.

Für das während des Lebens bestimmt, wahrscheinlich oder vermuthlich als tuberkulös erkannte Vieh sind Angaben darüber wünschenswerth, ob die Diagnose nach der Schlachtung sich bestätigte.

Allgemeine Mittheilungen über die Verbreitung der Tuberkulose, die Vererbung, Uebertragung und dergleichen würden anzufügen sein.

---

2. Desgleichen, betr. denselben Gegenstand. Vom 24. August 1888.

a. An die Regierungen von Mecklenburg-Schwerin, Sachsen-Weimar, Mecklenburg-Strelitz, Oldenburg, Braunschweig, Altenburg, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Reuß j. L., Lippe, Schaumburg-Lippe, Bremen.

Aus den auf mein Rundschreiben vom 22. Oktober v. J. — I. 13269 — seitens der hohen Bundesregierungen mir zugegangenen Aeußerungen habe ich entnommen, daß Maßregeln zur Bekämpfung der Tuberkulose des Rindviehes bisher in keinem Bundesstaate ergriffen worden sind. Das mir mitgetheilte statistische Material beruht größtentheils auf den an geschlachtetem Vieh angestellten Ermittelungen. Danach schwankt die Zahl der perlsüchtig befundenen Thiere zwischen 0,07 und 34 % aller geschlachteten Viehstücke; in der Mehrzahl der Schlachthäuser sind 1 bis 2 % nachgewiesen.

Die Erklärung der hervortretenden großen Unterschiede glaube ich weniger in der Verschiedenheit der Verbreitung der Krankheit, oder in besonderen örtlichen Verhältnissen, als vielmehr in dem Umstande suchen zu sollen, daß die Grundlagen der vorhandenen Nachweisungen erheblich von einander abweichen. So sind beispielsweise an einzelnen Orten sämmtliche bekannt gewordene Seuchenfälle aufgezeichnet, an anderen nur diejenigen, welche bei der Fleischbeschau oder in öffentlichen Schlachthäusern beanstandet wurden; theils sind die Kälber, bei denen erfahrungsmäßig die Krankheit selten auftritt, mit in Rechnung gezogen, theils ist dies unterblieben; auch die Altersgrenze, bis zu der die Thiere als Kälber bezeichnet worden sind, ist verschieden normirt.

Soweit über die Tuberkulose am lebenden Thier Ermittelungen gepflogen worden sind, zeigt das Ergebniß derselben namentlich in Bezug auf das Zahlen-Verhältniß der schon bei Lebzeiten als perlsüchtig angesehenen zu den nach der Schlachtung tuberkulös befundenen Viehstücken ebenfalls große Abweichungen. Im Schlachthause zu Schwerin stellte sich das bezeichnete Verhältniß während einer 1 3/4jährigen Beobachtungsperiode auf nur 0,7 %, in Bayern während der Jahre 1877 und 1878 auf 24,2 bezw. 27,3 %. In Baden haben sich für die Jahre 1885 und 1886 den letztgenannten annähernd entsprechende Ziffern ergeben, während in Hamburg von den im Jahre 1886 auf dem dortigen Viehmarkte als verdächtig ausgeschiedenen und demnächst geschlachteten Thieren 77,7 % als tuberkulös befunden worden sind. Auch diese Abweichungen dürften hauptsächlich durch die Art der Durchführung der Ermittelungen, speziell durch den verschiedenen Umfang der Betheiligung sachverständiger Thierärzte zu erklären sein.

Die vorliegenden Zahlen sind hiernach zu Vergleichungen nicht geeignet und bieten zu einer Entschließung über die Frage, ob und eventuell mit welchen gesetzlichen Maßregeln gegen die Krankheit vorzugehen sein wird, keine ausreichende Grundlage. Nur soviel glaube ich schon jetzt annehmen zu dürfen, daß bei der Eigenart der Seuche und namentlich bei der Unbestimmtheit der am lebenden Thiere bemerkbaren Symptome Maßnahmen rein veterinär-polizeilichen Charakters, wie solche in dem Gesetz vom 23. Juni 1880 vorgesehen sind, einen entsprechenden Erfolg nicht erwarten lassen. Auf der anderen Seite erscheint mir immerhin die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, den durch die Seuche für den Viehzüchter entstehenden Verlusten, welche, abgesehen von der geringeren Futterverwerthung der perlsüchtigen Thiere, im Wesentlichen in der Unbrauchbarkeit oder Minderwerthigkeit des Fleisches solcher Thiere sowie in den niedrigen Marktpreisen der lebenden Handelswaare beruhen, durch wirthschaftliche Einrichtungen entgegenzuwirken. In dieser Beziehung würde hauptsächlich die aus Interessentenkreisen bereits mehrfach angeregte Gewährung von Entschädigungen für die bei der Schlachtung tuberkulös befundenen Rinder auf Grund einer Zwangsversicherung in Frage kommen. In Verbindung hiermit

Digitized by Google

dürften sich, wie ich annehme, vermittels Einführung der Anzeigepflicht für perlsüchtige Schlachtthiere, gewisse Vortheile auf dem sanitären und veterinärpolizeilichen Gebiete erreichen lassen.

Die in's Auge zu fassenden gesetzlichen Maßnahmen würden hiernach in den Grundzügen etwa folgende sein:

1. Die Anzeigepflicht für die bei der Schlachtung tuberkulös befundenen Thiere;
2. das Erforderniß polizeilicher Genehmigung zur Verwerthung des Fleisches von perlsüchtigen Thieren, und die Beseitigung der von der Krankheit ergriffenen Fleischtheile;
3. die Anzeige seitens der Behörde des Schlachtortes an die Behörde des Aufzuchts- oder Herkunftsortes, letztere wäre zu ermächtigen, die Desinfektion der Stallungen ꝛc. anzuordnen, die vorhandenen lebenden Thiere untersuchen und im Falle des dringenden Seuchenverdachtes tödten zu lassen, sowie sonstige Schutzmaßregeln vorzuschreiben;
4. die Gewährung einer Entschädigung für jedes tuberkulös befundene Schlachtthier in Höhe von $^2/_3$ oder $^3/_4$ des gemeinen Werthes, abzüglich des Werthes der zur Nutzung freigegebenen Theile, sowie unter Anrechnung einer Quote der etwa aus Privatverträgen gezahlten Verpflichtungssumme, die näheren Bestimmungen über die zur Ersatzleistung zu verpflichtenden Verbände, sowie über Aufbringung und Ermittelung der Entschädigungen bleiben nach Analogie der §§ 58 ff. des Viehseuchengesetzes den Bundesstaaten überlassen.

Um die vorstehend angedeuteten allgemeinen Gesichtspunkte weiter verfolgen und den Entwurf von Einzelbestimmungen aufstellen zu können, erscheint es wünschenswerth, zuvor über Stand und Verbreitung der Krankheit ein zutreffenderes Bild, als es bisher vorliegt, zu erhalten. Wenngleich ich nicht verkenne, daß die Gewinnung absolut zuverlässiger Ziffern durch die Besonderheit der Krankheit ausgeschlossen ist, so glaube ich im Einverständniß mit den von den technischen Behörden mehrerer Bundesstaaten erstatteten Gutachten doch annehmen zu dürfen, daß Ermittelungen nach dem in meinem Schreiben vom 22. Oktober v. J. mitgetheilten einheitlichen Muster ein für den beabsichtigten Zweck ausreichendes Resultat ergeben werden.

Nachdem, abgesehen von Sachsen-Meiningen, von wo aus eine Aeußerung mir bisher nicht zugegangen ist, sämmtliche hohe Regierungen ihre Bereitwilligkeit zur Anstellung der Enquete erklärt, mehrere derselben auch die erforderlichen Anordnungen bereits getroffen haben, würde ich es mit Dank erkennen, wenn nunmehr auch das ꝛc. (der ꝛc., die ꝛc.) — für das dortseitige Staatsgebiet diese Erhebungen nach Maßgabe meines Schreibens vom 22. Oktober v. J. und, — wie ich mir vorzuschlagen gestatte, — für den Zeitraum vom 1. Oktober 1888 bis 30. September 1889 zu veranstalten die Güte haben wollte. Nach Ablauf dieses Zeitraums würde ich bitten, das angesammelte Material, — wenn thunlich in übersichtlicher Form zusammengestellt, — mir zugehen zu lassen.

Einer gefälligen Mittheilung von der dortseitigen Entschließung darf ich ergebenst entgegensehen.

Der Reichskanzler.
In Vertretung: (gez.) v. Boetticher.

---

b. An die Regierungen von Königreich Sachsen, Württemberg, Baden, Hessen, Sachsen-Koburg-Gotha, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Reuß ä. L., Lübeck, Hamburg und Elsaß-Lothringen.

Wie ich der gefälligen Mittheilung vom (Sachsen: 5. Dezember v. J. ꝛc.), betreffend Maßregeln zur Bekämpfung der Tuberkulose des Rindviehes entnehme, hat (haben) das ꝛc. (der ꝛc., die ꝛc., Eure ꝛc.), ebenso wie mehrere andere Bundesregierungen, aus Anlaß meines Rundschreibens vom 22. Oktober v. J. bereits für das Jahr 1888 Ermittelungen nach dem von mir vorgeschlagenen Muster angeordnet. Indem ich für das hiermit bezeigte Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank ausspreche, beehre ich mich ein an die übrigen Bundesregierungen unter dem heutigen Tage von mir gerichtetes Rundschreiben zur gefälligen Kenntnißnahme anzuschließen. Da für die Beurtheilung des Gesammtergebnisses die Gleichzeitigkeit der Erhebungen von besonderer Wichtigkeit erscheint, so gestatte ich mir die Bitte, die dortseits angeordneten Ermittelungen gefälligst bis zum 30. September 1889 ausdehnen und bei der Zusammenstellung des Resultates den Zeitraum vom 1. Oktober 1888 bis 30. September 1889 besonders hervorheben lassen zu wollen.

Einer gefälligen Mittheilung des Veranlaßten darf ich ergebenst entgegensehen.

Der Reichskanzler.
In Vertretung: (gez.) v. Boetticher.

Preußen. 1. Erlaß des Ministers für Medizinal- ꝛc. Angelegenheiten an die Regierungs-Präsidenten, betr. Beurtheilung der Genießbarkeit des Fleisches perlsüchtiger Thiere. Vom 15. September 1887. (Veröff. S. 611.)

2. Erlaß des Ministers für Landwirthschaft ꝛc. an die Regierungs-Präsidenten, betr. Ermittelungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. Vom 11. September 1888. (Veröff. S. 719.)

Digitized by Google

3. Desgleichen, betr. Verwerthung des Fleisches perlsüchtiger Thiere. Vom 11. Februar 1890. (Veröff. S. 428.)

Bayern. 1. Erlaß des Staatsministeriums des Innern an die Regierungen, Kammern des Innern, betr. Ermittelungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. Vom 11. September 1888. (Veröff. 1889 S. 189.)

Sachsen. 1. Zu den Ermittelungen sind die von der Königl. Kommission für das Veterinärwesen vorgeschlagenen Formulare benutzt worden. (Veröff. 1889 S. 190.)

2. Eine Verordnung des Königl. Ministeriums des Innern vom 16. Januar 1890 verbietet das Einwerfen von Theilen tuberkulöser Thiere in Dunggruben.

Württemberg. 1. Erlaß des Ministeriums des Innern an die Stadtdirektion Stuttgart und die Oberämter, die Oberamtsthierärzte, die Ortsvorsteher, die örtlichen Fleischschaukommissionen und Fleischschauer, betr. statistische Erhebungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. Vom 24. Februar 1888. (Veröff. S. 378.)

2. Desgleichen, betr. denselben Gegenstand. Vom 8. November 1888. (Veröff. 1889 S. 190.)

Baden. 1. Rundschreiben des Ministeriums des Innern an die Bezirksthierärzte und Bezirksassistenzthierärzte, betr. Erhebungen beim Vorkommen der Perlsucht (Tuberkulose) des Rindviehs. Vom 13. Dezember 1887.

2. Erlaß des Ministeriums des Innern an die Bezirksämter betr. die Fleischbeschau. Vom 14. Dezember 1888. (Veröff. 1889 S. 544.)

Hierzu:

2a. Rundschreiben des statistischen Büreaus an die Bezirksämter, betr. statistische Arbeiten über das Veterinärwesen. Vom 21. Dezember 1888. (Ebd.)

2b. Desgleichen an die Bezirksthierärzte, betr. die von den Fleischbeschauern auszufüllenden und einzusendenden Formulare. Vom 21. Dezember 1888. (Ebd. S. 546.)

Hessen. 1. Erlaß des Ministeriums des Innern und der Justiz an die Kreisveterinärämter, betr. Ermittelungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. Vom 18. November 1887. (Veröff. 1889 S. 191.)

2. Desgleichen, betr. denselben Gegenstand. Vom 6. September 1888. (Ebd. S. 192.)

Mecklenburg-Schwerin. 1. Bekanntmachung des Ministeriums, betr. Erhebungen über Stand und Verbreitung der Perlsucht unter dem Rindvieh. Vom 24. September 1888. (Veröff. S. 688.)

Hierzu:

1a. Rundschreiben des Ministeriums an die Bezirksthierärzte, betr. denselben Gegenstand. Vom 25. September 1888. (Veröff. S. 689.)

1b. Desgleichen an die stellvertretenden Bezirksthierärzte, betr. denselben Gegenstand. Vom 25. September 1888. (Ebd.)

2. Desgleichen an die Bezirksthierärzte, betr. Erhebungen über die Verbreitung der Perlsucht unter dem Rindvieh. Vom 17. Dezember 1888. (Veröff. 1889 S. 282.)

3. Desgleichen, sowie an die Magistrate, Aemter und Klosterämter, betr. gemeinverständliche Belehrung über die Perlsucht (Tuberkulose) des Rindviehs. Vom 31. Mai 1890. (Veröff. S. 521 und 533.)

Sachsen-Weimar. 1. Erlaß des Staatsministeriums, Departement des Innern, an die Direktoren des I. bis V. Verwaltungsbezirks, betr. Ermittelungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. Vom 6. September 1888. (Veröff. 1889 S. 192.)

Mecklenburg-Strelitz. 1. Bekanntmachung der Landesregierung, betr. Erhebungen über Stand und Verbreitung der Perlsucht unter dem Rindvieh. Vom 27. September 1888. (Veröff. S. 705.)

Braunschweig. 1. Bekanntmachung des Ober-Sanitätskollegiums an die Thierärzte des Herzogthums, betr. statistische Erhebungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. Vom 27. September 1888. (Veröff. 1889 S. 222.)

Schwarzburg-Sondershausen. 1. Erlaß des Ministeriums, Abtheilung des Innern, an die Landräthe, betr. Ermittelungen über Stand und Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. Vom 13. September 1888. (Veröff. 1889 S. 192.)

Elsaß-Lothringen. 1. Erlaß des Ministeriums, Abtheilung für Finanzen, Landwirthschaft und Domänen, an die Bezirks-Präsidenten, betr. Ermittelungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs. Vom 4. Januar 1888. (Veröff. 1889 S. 193.)

Hierzu:

1a. Desgleichen, betr. denselben Gegenstand. Vom 7. Juli 1888. (Ebd.)

Entsprechende Anordnungen sind noch von den nachstehenden Bundesregierungen getroffen worden: Oldenburg, Sachsen-Meiningen, Sachsen-Altenburg, Sachsen-Koburg-Gotha, Anhalt, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Reuß ä. L., Reuß j. L., Schaumburg-Lippe, Lippe, Lübeck, Bremen und Hamburg.

Digitized by Google

Ergebnisse

der Erhebungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) des Rindviehs im Deutschen Reiche während der Zeit vom 1. Oktober 1888 bis 30. September 1889.

I. **Bei geschlachtetem Rindvieh.**
II. **Bei lebendem Rindvieh.**
III. **In Schlachthäusern.**

Anmerkung. In den Tabellen bedeutet ein Punkt (.), daß Angaben aus dem betr. Regierungsbezirk bezw. Schlachthausort nicht eingegangen sind, ein Strich (—) dagegen, daß Eintragungen ausweislich der eingegangenen Nachrichten nicht zu machen waren.

Digitized by Google

Tabelle I. **Fälle bei geschlachtetem**

Laufende Nummer	Staaten und Regierungsbezirke ꝛc.	Zahl der nach der Schlachtung[1]) festgestellten Fälle von Tuberkulose.				Rindviehgattung					
		Die Krankheit wurde		Ueberhaupt	Darunter nachweislich in öffentlichen Schlachthäusern	Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	Ohne Angabe
		beim lebenden Thiere erkannt	erst nach der Schlachtung entdeckt								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Deutsches Reich	**6 395**	**44 982**	**51 377**	**26 352**	**2 935**	**7 817**	**35 241**	**2 867**	**208**	**2 309**
	I. Preußen	**2 162**	**23 152**	**25 314**	**17 992**	**1 457**	**4 020**	**16 765**	**824**	**91**	**2 157**
1	Reg.-Bez. Königsberg	11	170	**181**	115	3	15	141	10	1	11
2	„ Gumbinnen	25	136	**161**	102	6	17	109	2	2	25
3	„ Danzig	1	23	**24**	—	3	—	20	1	—	—
4	„ Marienwerder	79	292	**371**	244	13	34	232	12	1	79
5	„ Berlin	486	5 631	**6 117**	6 117	890	1 746	3 438	35	8	—
6	„ Potsdam	85	270	**355**	68	3	18	242	7	.	85
7	„ Frankfurt	92	476	**568**	224	8	93	372	3	.	92
8	„ Stettin	21	318	**339**	193	9	9	261	32	7	21
9	„ Köslin	9	139	**148**	62	1	7	124	7	.	9
10	„ Stralsund	6	279	**285**	212	9	5	261	4	.	6
11	„ Posen	87	283	**370**	52	5	25	134	25	1	180
12	„ Bromberg	18	129	**147**	60	7	4	105	12	1	18
13	„ Breslau	65	1 429	**1 494**	829	—	—	1 172	24	2	296
14	„ Liegnitz	51	1 650	**1 701**	1 161	76	71	1 239	58	3	254
15	„ Oppeln	22	1 629	**1 651**	966	35	138	1 289	133	34	22
16	„ Magdeburg	241	403	**644**	190	15	55	286	46	1	241
17	„ Merseburg	112	234	**346**	56	9	23	178	23	1	112
18	„ Erfurt	9	213	**222**	153	12	19	141	41	.	9
19	„ Schleswig	265	1 172	**1 437**	760	70	79	1 008	13	2	265
20	„ Hannover	23	140	**163**	77	18	15	86	21	.	23
21	„ Hildesheim	29	123	**152**	.	20	6	93	.	4	29
22	„ Lüneburg	48	74	**122**	.	2	5	61	6	.	48
23	„ Stade	69	55	**124**	.	1	3	114	6	—	—
24	„ Osnabrück	9	46	**55**	.	—	2	44	.	.	9
25	„ Aurich	7	102	**109**	.	—	2	98	1	1	7
26	„ Münster	5	339	**344**	.	1	15	279	49	—	—
27	„ Minden	15	206	**221**	150	4	22	177	3	.	15
28	„ Arnsberg	.	1 310	**1 310**	1 248	6	29	1 199	11	3	62
29	„ Kassel	37	462	**499**	253	14	64	357	62	2	—
30	„ Wiesbaden	72	2 751	**2 823**	2 682	159	897	1 724	38	5	—
31	„ Koblenz	32	208	**240**	31	4	31	153	19	1	32
32	„ Düsseldorf	85	1 221	**1 306**	1 129	13	141	931	36	6	179
33	„ Köln	27	721	**748**	578	22	333	326	38	2	27
34	„ Trier	—	302	**302**	241	15	55	212	19	1	—
35	„ Aachen	1	141	**142**	39	—	30	101	8	2	1
36	„ Sigmaringen	18	75	**93**	—	4	12	58	19	—	—
	II. Bayern	**1 293**	**6 938**	**8 231**	**1 398**	**331**	**1 292**	**5 951**	**614**	**43**	—
1	Reg.-Bez. Oberbayern	347	2 422	**2 769**	1 398	88	517	2 018	130	16	—
2	„ Niederbayern	61	404	**465**	.	17	40	388	18	2	—
3	„ Pfalz	101	665	**766**	.	33	61	525	145	2	—
4	„ Oberpfalz	100	638	**738**	.	17	202	464	50	5	—
5	„ Oberfranken	120	447	**567**	.	16	101	408	40	2	—
6	„ Mittelfranken	105	589	**694**	.	17	158	475	42	2	—
7	„ Unterfranken	157	489	**646**	.	25	82	394	140	5	—
8	„ Schwaben	302	1 284	**1 586**	.	118	131	1 279	49	9	—

[1]) bezw. Sektion verendeter Thiere. — [2]) Als Höhenvieh bezeichnet. — [3]) Als fremdes Vieh bezeichnet. — [4]) Einschließlich Kreuzungen.

Digitized by Google

Rindvieh.

Alter						Rasse oder Schlag							Viehhaltung			
													Vorherrschend			
bis 6 Wochen	6 Wochen bis 1 Jahr	1 bis 3 Jahr	3 bis 6 Jahr	6 Jahre und darüber	Ohne Angabe	Niederungsrassen	Gebirgsrassen	Einfarbige mitteldeutsche Rassen	Landvieh	Kreuzungen	Unbekannte und fremde Rassen	Ohne Angabe	Stallwirthschaft	Weidewirthschaft	Stall- und Weidewirthschaft	Ohne Angabe
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
208	**312**	**5 852**	**16 993**	**22 279**	**5 783**	**9 356**	**7 608**	**3 111**	**11 626**	**2 274**	**598**	**16 811**	**13 763**	**2 280**	**1 251**	**34 083**
91	**143**	**2 548**	**8 450**	**9 728**	**4 354**	**5 604**	.	[3])2 334	**2 473**	**457**	**2**	**14 384**	**5 115**	**1 485**	.	**18 714**
1	1	16	48	104	11	16	.	.	14	21	.	130	8	18	.	155
2	2	20	22	80	35	32	.	1	1	7	.	120	.	.	.	161
—	.	2	8	10	4	13	.	1	3	2	.	5	.	.	.	24
1	.	1	104	81	184	61	.	3	73	33	.	201	50	88	.	233
8	35	941	2 678	2 455	—	[4]) 384	.	.	108	.	2	5 623	455	39	.	5 623
.	6	18	58	137	136	72	.	8	50	35	.	190	94	33	.	228
.	2	38	108	268	152	.	.	.	263	153	.	152	390	26	.	152
7	6	48	74	74	130	53	.	1	36	.	.	249	18	4	.	317
.	.	7	50	64	27	32	.	1	88	.	.	27	60	52	.	36
.	6	14	102	152	11	209	.	.	46	20	.	10	.	.	.	285
1	1	33	43	76	216	47	.	.	5	.	.	318	.	.	.	370
1	1	17	45	43	40	53	.	2	37	.	.	55	68	61	.	18
2	21	279	504	587	101	547	.	.	745	81	.	121	.	.	.	1 494
3	8	133	381	923	253	34	.	.	90	22	.	1 555	.	.	.	1 701
34	.	.	.	.	1 617	.	.	.	.	.	.	1 651	.	.	.	1 651
1	1	58	186	145	253	70	.	35	276	12	.	251	371	16	.	257
1	6	27	104	94	114	102	.	38	76	18	.	112	.	.	.	346
.	.	55	99	59	9	.	.	.	.	.	.	222	.	.	.	222
2	9	99	447	583	297	1 170	.	.	.	.	.	267	131	983	.	323
.	.	34	56	26	47	21	.	.	26	.	.	116	27	2	.	134
4	.	26	42	51	29	82	.	32	9	.	.	29	113	10	.	29
.	3	14	15	33	57	16	.	20	29	.	.	57	41	19	.	62
—	.	9	27	19	69	55	.	.	.	.	.	69	10	18	.	96
.	.	1	3	41	10	41	.	.	.	.	.	14	.	.	.	55
1	.	2	34	65	7	78	.	.	.	24	.	7	.	.	.	109
—	—	54	111	179	—	3	.	.	.	2	.	339	.	.	.	344
.	.	11	50	145	15	110	.	.	90	.	.	21	155	51	.	15
3	.	45	465	739	58	.	.	.	.	.	.	1 310	.	.	.	1 310
2	1	74	185	208	29	84	.	43	339	.	.	33	384	36	.	79
5	13	284	1 464	976	81	1 130	.	1 621	.	.	.	72	2 566	24	.	233
1	8	31	101	44	55	.	.	.	.	.	.	240	.	.	.	240
6	3	45	473	602	177	1 121	.	.	.	.	.	185	.	.	.	1 306
2	2	57	200	441	46	.	.	259	.	.	.	489	.	.	.	748
1	1	39	100	154	7	27	.	178	69	27	.	1	.	.	.	302
2	5	5	39	37	54	.	.	.	.	.	.	142	81	5	.	56
—	2	11	24	33	23	1	.	91	.	.	.	1	93	—	—	—
43	**76**	**950**	**2 872**	**4 290**	—	—	**2 088**	—	**3 968**	**1 675**	[3]) **490**	—	**3 189**	**29**	**1 219**	**3 794**
16	30	216	1 002	1 505	—	—	972	—	1 125	540	132	—	835	.	536	1 398
2	4	42	176	241	—	—	30	—	346	76	13	—	.	.	.	465
2	5	176	249	334	—	—	47	—	357	292	70	—	766	—	—	—
5	3	92	324	314	—	—	30	—	538	112	58	—	.	.	.	738
2	5	57	210	293	—	—	22	—	226	280	39	—	395	.	29	143
2	—	71	257	364	—	—	73	—	448	109	64	—	213	29	48	404
5	7	162	226	246	—	—	9	—	520	96	21	—	.	.	.	646
9	22	134	428	993	—	—	915	—	408	170	93	—	980	—	606	—

Digitized by Google

Noch: Tabelle I. Fälle bei geschlachtetem

Laufende Nummer	Staaten und Regierungsbezirke ꝛc.	Zahl der nach der Schlachtung[1]) festgestellten Fälle von Tuberkulose.				Rindviehgattung					
		Die Krankheit wurde		Ueberhaupt	Darunter nachweislich in öffentlichen Schlachthäusern	Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	Ohne Angabe
		beim lebenden Thiere erkannt	erst nach der Schlachtung entdeckt								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	III. Sachsen	**1 439**	**4 686**	**6 125**	**4 299**	**680**	**1 369**	**3 709**	**231**	**8**	**123**
1	Kreishauptmannschaft Bautzen	124	123	**247**	26	7	7	190	13	.	30
2	„ Dresden	699	549	**1 248**	595	82	149	896	29	2	90
3	„ Leipzig	447	3 067	**3 514**	2 934	508	1 074	1 804	124	4	—
4	„ Zwickau	169	947	**1 116**	744	83	139	819	65	2	8
	IV. Württemberg	**447**	**2 506**	**2 953**	.	**156**	**269**	**2 077**	**444**	**7**	—
1	Neckarkreis	97	921	**1 018**	.	77	162	542	236	1	—
2	Schwarzwaldkreis	109	553	**662**	.	11	41	564	43	3	—
3	Jagstkreis	110	333	**443**	.	6	26	326	84	1	—
4	Donaukreis	131	699	**830**	.	62	40	645	81	2	—
	V. Baden	**487**	**1 962**	**2 449**	.	**126**	**234**	**1 743**	**340**	**6**	—
1	Landeskommiss.-Bez. Konstanz	156	342	**498**	.	26	42	378	52	—	—
2	„ Freiburg	159	401	**560**	.	6	46	469	38	1	—
3	„ Karlsruhe	113	688	**801**	.	76	110	513	99	3	—
4	„ Mannheim	59	531	**590**	.	18	36	383	151	2	—
	VI. Hessen	**10**	**1 458**	**1 468**	.	**20**	**180**	**1 072**	**187**	**9**	—
1	Provinz Starkenburg	5	536	**541**	.	9	80	355	92	5	—
2	„ Oberhessen	5	508	**513**	.	1	35	414	62	1	—
3	„ Rheinhessen	—	414	**414**	.	10	65	303	33	3	—
	VII. Mecklenburg-Schwerin	**73**	**798**	**871**	**611**	**26**	**32**	**772**	**18**	**23**	—
	VIII. Sachsen-Weimar	**23**	**179**	**202**	**125**	**8**	**74**	**110**	**8**	**2**	—
	IX. Mecklenburg-Strelitz	**17**	**32**	**49**	—	—	**2**	**45**	—	**2**	—
	X. Oldenburg	**28**	**45**	**73**	.	**1**	**3**	**60**	**7**	**2**	—
1	Herzogthum Oldenburg	11	19	**30**	.	1	2	25	2	—	—
2	Fürstenthum Lübeck	6	8	**14**	.	—	—	12	2	—	—
3	„ Birkenfeld	11	18	**29**	.	—	1	23	3	2	—
	XI. Braunschweig	**49**	**181**	**230**	**77**	**27**	**11**	**163**	**29**	—	—
	XII. Sachsen-Meiningen	**65**	**100**	**165**	.	—	**18**	**125**	**20**	**2**	—
	XIII. Sachsen-Altenburg	**57**	**109**	**166**	.	**7**	**2**	**145**	**12**	—	—
	XIV. Sachsen-Coburg-Gotha	**13**	**82**	**95**	**33**	**9**	**25**	**53**	**8**	—	—
1	Herzogthum Koburg	10	40	**50**	33	8	9	27	6	—	—
2	„ Gotha	3	42	**45**	.	1	16	26	2	—	—
	XV. Anhalt	**60**	**152**	**212**	**64**	**14**	**38**	**138**	**21**	**1**	—
	XVI. Schwarzburg-Sondershausen	**3**	**27**	**30**	.	**1**	**2**	**25**	**2**	—	—
	XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	**12**	**15**	**27**	.	**1**	**3**	**22**	**1**	—	—
	XVIII. Waldeck	**3**	**5**	**8**	.	—	**1**	**5**	**2**	—	—
	XIX. Reuß ä. L.	**2**	**54**	**56**	.	**6**	**17**	**25**	**8**	—	—
	XX. Reuß j. L.	**8**	**31**	**39**	.	—	**5**	**29**	**5**	—	—
	XXI. Schaumburg-Lippe	**11**	**8**	**19**	.	—	**1**	**18**	—	—	—
	XXII. Lippe	**10**	**20**	**30**	.	**1**	**1**	**27**	**1**	—	—
	XXIII. Lübeck	**22**	**391**	**413**	**406**	**29**	**51**	**323**	**10**	—	—
	XXIV. Bremen	**3**	**101**	**104**	.	**3**	**22**	**52**	**25**	**2**	—
	XXV. Hamburg	**66**	**87**	**153**	**59**	**3**	**41**	**104**	—	**5**	—
	XXVI. Elsaß-Lothringen	**32**	**1 863**	**1 895**	**1 288**	**29**	**104**	**1 683**	**50**	**5**	**24**
1	Bezirk Unter-Elsaß	17	622	**639**	423	11	32	567	27	2	—
2	„ Ober-Elsaß	8	979	**987**	707	1	21	947	15	3	—
3	„ Lothringen	7	262	**269**	158	17	51	169	8	.	24

[1]) bezw. Sektion verendeter Thiere. — [2]) Einschl. Kreuzungen. — [3]) Einschl. Kreuzungen mit ausgesprochenem Rassentypus. — [4]) Als Höhen-

Digitized by Google

Rindvieh.

Alter						Rasse oder Schlag							Viehhaltung			
													Vorherrschend			
bis 6 Wochen	6 Wochen bis 1 Jahr	1 bis 3 Jahr	3 bis 6 Jahr	6 Jahr und darüber	Ohne Angabe	Niederungsrassen	Gebirgsrassen	Einfarbige mitteldeutsche Rassen	Landvieh	Kreuzungen	Unbekannte und fremde Rassen	Ohne Angabe	Stallwirthschaft	Weidewirthschaft	Stall- und Weidewirthschaft	Ohne Angabe
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
8	**30**	**705**	**2 114**	**2 824**	**444**	**2 384**	**995**	**146**	[2]) **2 291**	**.**	**.**	**309**	**.**	**.**	**.**	**6 125**
.	.	19	57	117	54	76		4	108	.	.	59	.	.	.	247
2	8	144	412	524	158	459		103	534	.	.	152	.	.	.	1 248
4	15	413	1 184	1 690	208	1 535		798	1 128	.	.	53	.	.	.	3 514
2	7	129	461	493	24	314		236	521	.	.	45	.	.	.	1 116
7	**14**	**603**	**966**	**1 363**	**—**	**17**	**2 817**	**119**	**—**	**—**	**—**	**—**	**2 708**	**31**	**.**	**214**
1	2	306	377	332	—	9	988	21	—	—	—	—	897	.	.	121
3	—	69	217	373	—	3	656	3	—	—	—	—	642	.	.	20
1	—	94	122	226	—	1	359	83	—	—	—	—	423	4	.	16
2	12	134	250	432	—	4	814	12	—	—	—	—	746	27	.	57
6	**10**	**440**	**749**	**1 244**	**—**	**47**	**994**	**—**	**1 408**	**—**	**—**	**—**	**.**	**.**	**.**	**2 449**
—	4	69	111	314	—	—	337	—	161	—	—	—	.	.	.	498
1	2	57	155	345	—	6	157	—	397	—	—	—	.	.	.	560
3	1	130	294	373	—	25	245	—	531	—	—	—	.	.	.	801
2	3	184	189	212	—	16	255	—	319	—	—	—	.	.	.	590
9	**11**	**166**	**465**	**639**	**178**	**86**	[3]) **613**	[3])**244**	**309**	**.**	**30**	**186**	**1 242**	**17**	**.**	**209**
5	4	74	217	202	39	38	333	15	99	.	14	42	489	2	.	50
1	1	53	165	157	136	15	133	113	111	.	.	141	349	15	.	149
3	6	39	83	280	3	33	147	116	99	.	16	3	404	.	.	10
23	**5**	**48**	**207**	**576**	**12**	**328**	**.**	**.**	**504**	**16**	**.**	**23**	**333**	**376**	**.**	**162**
2	**3**	**12**	**132**	**53**	**—**	**55**	**8**	**50**	**76**	**7**	**6**	**—**	**130**	**.**	**5**	**67**
2	**—**	**5**	**19**	**23**	**—**	**26**	**—**	**—**	**22**	**1**	**—**	**—**	**20**	**15**	**14**	**—**
2	**3**	**11**	**30**	**27**	**—**	**30**	**.**	**17**	**15**	**8**	**.**	**3**	**40**	**25**	**.**	**8**
—	—	4	17	9	—	24	.	.	3	1	.	2	10	14	.	6
—	1	1	6	6	—	3	—	—	8	3	—	—	1	11	.	2
2	2	6	7	12	—	3	.	17	4	4	.	1	29	—	—	—
—	**4**	**40**	**92**	**94**	**—**	**139**	**.**	**1**	**79**	**1**	**.**	**10**	**128**	**8**	**.**	**94**
2	**2**	**18**	**70**	**73**	**—**	**6**	**8**	**83**	**19**	**46**	**3**	**—**	**135**	**2**	**.**	**28**
—	**2**	**19**	**73**	**72**	**—**	**11**	**29**	**—**	**109**	**17**	**—**	**—**	**154**	**12**	**—**	**—**
—	**.**	**18**	**39**	**37**	**1**	**12**	**9**	**17**	**22**	**33**	**2**	**—**	**64**	**1**	**2**	**28**
—	—	11	26	13	—	—	7	—	17	25	1	—	40	.	1	9
—	.	7	13	24	1	12	2	17	5	8	1	—	24	1	1	19
1	**3**	**43**	**83**	**82**	**—**	**166**	**—**	[4]) **46**	**—**	**—**	**—**	**—**	**206**	**.**	**4**	**2**
—	**—**	**3**	**17**	**10**	**—**	**12**	**1**	**10**	**—**	**7**	**—**	**—**	**20**	**.**	**2**	**8**
—	**—**	**3**	**15**	**9**	**—**	**6**	**2**	**8**	**10**	**1**	**—**	**—**	**25**	**.**	**.**	**2**
—	**—**	**4**	**2**	**2**	**—**	**4**	**—**	**—**	**3**	**1**	**—**	**—**	**8**	**—**	**—**	**—**
—	**—**	**15**	**34**	**7**	**—**	**4**	**13**	**37**	**—**	**2**	**—**	**—**	**56**	**—**	**—**	**—**
—	**—**	**9**	**22**	**8**	**—**	**8**	**15**	**1**	**15**	**—**	**—**	**—**	**.**	**.**	**.**	**39**
—	—	1	8	10	—	6	.	.	12	.	.	1	12	.	4	3
—	1	4	9	16	—	18	—	—	12	—	—	—	24	4	1	1
—	—	52	160	201	—	191	2	—	218	2	—	—	87	239	.	87
2	**1**	**44**	**34**	**23**	**—**	**77**	**—**	**—**	**26**	**—**	**1**	**—**	**67**	**36**	**.**	**1**
5	**2**	**20**	**51**	**75**	**—**	**59**	**—**	**—**	**35**	**—**	[5]) **59**	**—**	**.**	**.**	**.**	**153**
5	**2**	**71**	**280**	**793**	**744**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**1 895**	**.**	**.**	**.**	**1 895**
2	2	40	91	504	—	.	.	.	.	.	.	639	.	.	.	639
3	.	10	79	175	720	.	.	.	.	.	.	987	.	.	.	987
.	.	21	110	114	24	.	.	.	.	.	.	269	.	.	.	269

vieh bezeichnet. — [5]) Shorthorn.

Digitized by Google

Noch: Tabelle I. Fälle bei geschlachtetem

Laufende Nummer	Staaten und Regierungsbezirke ꝛc.	Sitz des Leidens						
		Aeußerlich	innerlich und zwar					Ohne Angabe
			Ausbreitung auf			Auftreten von Tuberkeln im Fleisch	Allgemeine Tuberkulose	
			ein Organ	mehrere oder sämmtliche Organe				
				einer Körperhöhle	mehrerer Körperhöhlen			
1	2	30	31	32	33	34	35	36
	Deutsches Reich	**734**	**22 620**	**7 552**	**8 782**	**368**	**4 791**	**7 603**
	I. Preußen	**808**	**10 503**	**2 737**	**2 557**	**74**	**3 223**	**6 294**
1	Reg.-Bez. Königsberg	5	84	30	23	4	26	18
2	„ Gumbinnen	.	9	.	9	.	12	131
3	„ Danzig	1	6	7	3	—	8	—
4	„ Marienwerder	4	.	.	42	.	36	293
5	„ Berlin	70	3 409	648	267	1	[1] 1 793	—
6	„ Potsdam	.	34	81	66	6	24	150
7	„ Frankfurt	4	105	60	151	2	94	158
8	„ Stettin	5	81	36	24	2	56	142
9	„ Köslin	.	56	12	25	.	39	16
10	„ Stralsund	8	143	1	51	2	83	7
11	„ Posen	3	5	91	34	1	25	215
12	„ Bromberg	5	66	13	22	.	27	19
13	„ Breslau	.	.	.	.	.	.	1 494
14	„ Liegnitz	19	795	257	182	.	42	425
15	„ Oppeln	.	704	240	246	3	78	383
16	„ Magdeburg	7	166	90	53	12	71	264
17	„ Merseburg	2	111	19	45	.	59	112
18	„ Erfurt	.	84	60	44	.	21	13
19	„ Schleswig	34	443	309	221	.	184	280
20	„ Hannover	6	50	27	24	.	14	48
21	„ Hildesheim	5	67	8	33	5	5	39
22	„ Lüneburg	3	14	14	18	.	31	45
23	„ Stade	10	.	19	28	.	8	69
24	„ Osnabrück	9	6	25	6	9	9	9
25	„ Aurich	1	75	8	16	1	2	8
26	„ Münster	7	294	6	32	6	2	10
27	„ Minden	.	.	.	33	1	42	146
28	„ Arnsberg	19	760	153	296	3	44	57
29	„ Kassel	12	156	106	135	6	36	66
30	„ Wiesbaden	23	2 060	254	222	3	88	199
31	„ Koblenz	.	.	.	.	.	.	240
32	„ Düsseldorf	28	.	.	.	4	170	1 136
33	„ Köln	10	526	39	114	2	30	39
34	„ Trier	6	166	56	51	1	20	9
35	„ Aachen	5	1	51	17	.	37	36
36	„ Sigmaringen	2	27	17	24	.	7	18
	II. Bayern	**139**	**3 902**	**1 592**	**2 174**	**53**	**500**	**—**
1	Reg.-Bez. Oberbayern	31	1 476	301	850	12	133	—
2	„ Niederbayern	12	202	93	132	6	38	—
3	„ Pfalz	9	305	145	193	4	78	—
4	„ Oberpfalz	13	235	240	198	16	49	—
5	„ Oberfranken	11	165	175	174	5	39	—
6	„ Mittelfranken	21	292	178	211	3	13	—
7	„ Unterfranken	16	251	207	128	6	49	—
8	„ Schwaben	26	931	253	288	1	101	—

[1] Einschl. 23 mal Knochentuberkulose.

Digitized by Google

Rindvieh.

Qualität des Fleisches				Sanitäts- und veterinärpolizeiliche Behandlung des Fleisches und der kranken Theile				Staaten und Regierungsbezirke ꝛc.
				Das Fleisch ist		Der Abdeckerei überwiesen od. sonstwie beseitigt		
I.	II.	III.	Ohne Angabe	dem Konsum freigegeben	als minderwerthig zugelassen		Ohne Angabe	
37	38	39	40	41	42	43	44	2
7 012	**15 881**	**12 255**	**16 729**	**17 684**		**7 705**	**25 988**	**Deutsches Reich**
4 378	**8 494**	**6 022**	**6 420**	**4 258**		**4 923**	**16 133**	**I. Preußen**
.	.	.	181	.	.	35	146	Reg.-Bez. Königsberg
.	.	.	161	.	.	62	99	„ Gumbinnen
.	.	.	24	.	.	10	14	„ Danzig
40	155	88	88	.	.	50	321	„ Marienwerder
971	2 654	2 492	—	4 258		1 859	—	„ Berlin
21	86	95	153	.	.	96	259	„ Potsdam
21	93	302	152	.	.	302	266	„ Frankfurt
71	153	47	68	.	.	134	205	„ Stettin
27	51	26	44	.	.	39	109	„ Köslin
16	76	180	13	.	.	90	195	„ Stralsund
3	65	16	286	.	.	39	331	„ Posen
31	48	33	35	.	.	42	105	„ Bromberg
155	687	506	146	.	.	231	1 263	„ Breslau
362	566	240	533	.	.	194	1 507	„ Liegnitz
18	96	81	1 456	.	.	127	1 524	„ Oppeln
72	235	69	268	.	.	107	537	„ Magdeburg
35	107	92	112	.	.	105	241	„ Merseburg
45	96	68	13	.	.	34	188	„ Erfurt
288	370	458	321	.	.	418	1 019	„ Schleswig
15	47	47	54	.	.	48	115	„ Hannover
4	19	100	29	.	.	31	121	„ Hildesheim
14	21	24	63	.	.	41	81	„ Lüneburg
.	.	.	124	.	.	23	101	„ Stade
5	14	13	23	.	.	22	33	„ Osnabrück
54	21	17	17	.	.	7	102	„ Aurich
176	143	20	5	.	.	36	308	„ Münster
81	86	39	15	.	.	49	172	„ Minden
284	666	324	36	.	.	191	1 119	„ Arnsberg
114	197	117	71	.	.	113	386	„ Kassel
1 057	1 273	321	172	.	.	92	2 731	„ Wiesbaden
.	.	.	240	.	.	12	228	„ Koblenz
.	.	.	1 306	.	.	124	1 182	„ Düsseldorf
299	248	150	51	.	.	49	699	„ Köln
91	167	44	—	.	.	71	231	„ Trier
.	.	.	142	.	.	40	102	„ Aachen
8	54	13	18	.	.	.	93	„ Sigmaringen
1 132	**3 073**	**3 814**	**212**	.	.	.	**8 231**	**II. Bayern**
376	1 130	1 217	46	.	.	.	2 769	Reg.-Bez. Oberbayern
110	210	145	—	.	.	.	465	„ Niederbayern
87	321	358	—	.	.	.	766	„ Pfalz
193	271	274	—	.	.	.	738	„ Oberpfalz
55	248	264	—	.	.	.	567	„ Oberfranken
185	265	244	—	.	.	.	694	„ Mittelfranken
18	308	320	—	.	.	.	646	„ Unterfranken
108	320	992	166	.	.	.	1 586	„ Schwaben

Digitized by Google

Noch: Tabelle I. Fälle bei geschlachtetem

Laufende Nummer.	Staaten und Regierungsbezirke ꝛc.	Sitz des Leidens						
		Aeußerlich	innerlich und zwar					
			Ausbreitung auf			Auftreten von Tuberkeln im Fleisch	Allgemeine Tuberkulose	Ohne Angabe
			ein Organ	mehrere oder sämmtliche Organe				
				einer Körperhöhle	mehrerer Körperhöhlen			
1	2	30	31	32	33	34	35	36
	III. Sachsen	**153**	**3 450**	**935**	**1 435**	**104**	.	**305**
1	Kreishauptmannschaft Bautzen	8	72	55	70	5	.	50
2	„ Dresden	34	285	299	468	15	.	196
3	„ Leipzig	42	2 596	327	542	45	.	49
4	„ Zwickau	69	497	254	355	39	.	10
	IV. Württemberg	**16**	**1 187**	**703**	**832**	**12**	**141**	—
1	Neckarkreis	7	465	267	254	5	32	—
2	Schwarzwaldkreis	6	234	181	216	—	31	—
3	Jagstkreis	—	139	131	127	6	46	—
4	Donaukreis	3	349	214	235	1	32	—
	V. Baden	**2**	**1 375**	**341**	**488**	**93**	**245**	—
1	Landeskommiss.-Bez. Konstanz	—	286	71	85	18	56	—
2	„ Freiburg	—	320	72	104	23	64	—
3	„ Karlsruhe	—	495	105	139	34	62	—
4	„ Mannheim	2	274	93	160	18	63	—
	VI. Hessen	**6**	**439**	**468**	**309**	.	**66**	**186**
1	Provinz Starkenburg	6	215	190	76	.	18	42
2	„ Oberhessen	.	141	110	90	.	31	141
3	„ Rheinhessen	.	83	168	143	.	17	3
	VII. Mecklenburg-Schwerin	**16**	**323**	**122**	**203**	**6**	**182**	**37**
	VIII. Sachsen-Weimar	**1**	**102**	**20**	**46**	**1**	**33**	—
	IX. Mecklenburg-Strelitz	**1**	**11**	**12**	**10**	—	**15**	—
	X. Oldenburg	**9**	**16**	**13**	**39**	**1**	**5**	—
1	Herzogthum Oldenburg	5	7	7	14	1	2	—
2	Fürstenthum Lübeck	3	1	1	9	—	3	—
3	„ Birkenfeld	1	8	5	16	—	—	—
	XI. Braunschweig	**8**	**60**	**55**	**53**	**2**	**60**	**1**
	XII. Sachsen-Meiningen	**3**	**69**	**32**	**37**	**12**	**19**	**2**
	XIII. Sachsen-Altenburg	**4**	**70**	**38**	**58**	**6**	—	—
	XIV. Sachsen-Koburg-Gotha	**2**	**35**	**22**	**28**	**1**	**9**	—
1	Herzogthum Koburg	2	25	15	6	—	3	—
2	„ Gotha	—	10	7	22	1	6	—
	XV. Anhalt	.	**106**	**27**	**53**	.	**25**	**1**
	XVI. Schwarzburg-Sondershausen	**4**	**7**	**2**	**12**	**1**	**9**	—
	XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	**3**	**7**	**5**	**3**	.	**9**	**3**
	XVIII. Waldeck	**1**	**1**	**1**	**5**	—	**1**	—
	XIX. Reuß ä. L.	—	**33**	**16**	**7**	—	—	—
	XX. Reuß j. L.	.	.	.	.	.	.	**39**
	XXI. Schaumburg-Lippe	—	**4**	**2**	**12**	.	.	**1**
	XXII. Lippe	—	**9**	—	**20**	—	**1**	—
	XXIII. Lübeck	**16**	**168**	**100**	**114**	**1**	[1] **30**	—
	XXIV. Bremen	**12**	**38**	**20**	**46**	—	—	—
	XXV. Hamburg	**30**	**49**	**8**	**27**	—	**69**	—
	XXVI. Elsaß-Lothringen	.	**656**	**191**	**164**	**1**	**149**	**734**
1	Bezirk Unter-Elsaß	.	388	74	86	.	90	1
2	„ Ober-Elsaß	.	180	45	12	1	26	723
3	„ Lothringen	.	88	72	66	.	33	10

[1]) Einschl. 4 mal Tuberkulose in den Knochen.

Digitized by Google

Rindvieh.

Qualität des Fleisches				Sanitäts- und veterinärpolizeiliche Behandlung des Fleisches und der kranken Theile.				Staaten und Regierungsbezirke ꝛc.
				Das Fleisch ist		Der		
I.	II.	III.	Ohne Angabe	dem Konsum freigegeben	als minderwerthig zugelassen	Abdeckerei überwiesen od. sonstwie beseitigt	Ohne Angabe	
37	38	39	40	41	42	43	44	2
.	.	.	**6 125**	**3 820**	**1 082**	**608**	**555**	**III. Sachsen**
.	.	.	247	97	47	53	50	Kreishauptmannschaft Bautzen
.	.	.	1 248	389	231	188	440	„ Dresden
.	.	.	3 514	2 747	507	208	52	„ Leipzig
.	.	.	1 116	587	297	219	13	„ Zwickau
454	**1 508**	**991**	—	**446**	**2 286**	**221**	—	**IV. Württemberg**
157	614	247	—	184	794	40	—	Neckarkreis
42	297	323	—	53	563	46	—	Schwarzwaldkreis
63	220	160	—	40	334	69	—	Jagstkreis
192	377	261	—	169	595	66	—	Donaukreis
.	.	.	**2 449**	**893**	**1 105**	**451**	—	**V. Baden**
.	.	.	498	163	264	71	—	Landeskommiss.-Bez. Konstanz
.	.	.	560	181	246	133	—	„ Freiburg
.	.	.	801	410	271	120	—	„ Karlsruhe
.	.	.	590	139	324	127	—	„ Mannheim
212	**897**	**144**	**215**	.	**1 154**	**313**	**1**	**VI. Hessen**
81	363	52	45	—	467	74	—	Provinz Starkenburg
49	246	53	165	.	348	164	1	„ Oberhessen
82	288	39	5	—	339	75	—	„ Rheinhessen
173	**294**	**248**	**156**	**493**	**50**	**282**	**46**	**VII. Mecklenburg-Schwerin**
37	**77**	**78**	**10**	**109**		**93**	—	**VIII. Sachsen-Weimar**
12	**23**	**14**	—	**11**	**7**	**29**	**2**	**IX. Mecklenburg-Strelitz**
6	**13**	**22**	**32**	**3**	**8**	**38**	**24**	**X. Oldenburg**
2	7	13	8	3	4	17	6	Herzogthum Oldenburg
1	1	4	8	.	—	12	2	Fürstenthum Lübeck
3	5	5	16	.	4	9	16	„ Birkenfeld
16	**80**	**85**	**49**	**92**		**89**	**49**	**XI. Braunschweig**
11	**59**	**73**	**22**	**68**		**79**	**18**	**XII. Sachsen-Meiningen**
27	**51**	**30**	**58**	**108**	**33**	**25**	—	**XIII. Sachsen-Altenburg**
8	**51**	**14**	**22**	.	**11**	**21**	**63**	**XIV. Sachsen-Koburg-Gotha**
8	27	7	8	.	.	.	50	Herzogthum Koburg
.	24	7	14	.	11	21	13	„ Gotha
76	**66**	**57**	**13**	**149**		**62**	**1**	**XV. Anhalt**
5	**13**	**12**	—	**13**		**17**	—	**XVI. Schwarzburg-Sondershausen**
2	**10**	**8**	**7**	**13**		**9**	**5**	**XVII. Schwarzburg-Rudolstadt**
1	**1**	**6**	—	—	**1**	**7**	—	**XVIII. Waldeck**
49	**5**	**1**	**1**	**50**	**4**	.	**2**	**XIX. Reuß ä. L.**
6	**17**	**16**	—	.	.	.	**39**	**XX. Reuß j. L.**
.	**6**	**8**	**5**	—	**6**	**13**	—	**XXI. Schaumburg-Lippe**
.	**10**	**10**	**10**	**5**	**5**	**10**	**10**	**XXII. Lippe**
65	**144**	**197**	**7**	**356**		**52**	**5**	**XXIII. Lübeck**
8	**75**	**21**	—	**75**		**29**	—	**XXIV. Bremen**
42	**34**	**77**	—	**48**		**103**	**2**	**XXV. Hamburg**
292	**380**	**307**	**916**	**644**	**278**	**171**	**802**	**XXVI. Elsaß-Lothringen**
100	187	173	179	381	163	95	—	Bezirk Unter-Elsaß
53	111	97	726	101	50	34	802	„ Ober-Elsaß
139	82	37	11	162	65	42	—	„ Lothringen

Digitized by Google

Tabelle II. **Fälle bei lebendem Rindvieh.**

Laufende Nummer.	Staaten und Regierungsbezirke ꝛc.	Gesammtzahl der Thiere, welche während des Lebens als tuberkulös bezeichnet worden sind	Stellung der Diagnose				Darunter Thiere mit äußerlichem Sitz des Leidens
			bestimmt	wahrscheinlich	vermuthlich	nicht angegeben	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Deutsches Reich	**14 800**	**2 490**	**3 321**	**2 075**	**6 914**	**505**
	I. Preußen	**4 892**	**740**	**1 297**	**594**	**2 261**	**427**
1	Reg.-Bez. Königsberg	56	.	.	.	56	9
2	„ Gumbinnen	44	.	.	.	44	—
3	„ Danzig	1	.	.	.	1	—
4	„ Marienwerder	119	23	66	.	30	3
5	„ Berlin	486	.	.	.	486	70
6	„ Potsdam	485	24	268	151	42	18
7	„ Frankfurt	176	48	47	81	—	—
8	„ Stettin	141	7	12	.	122	11
9	„ Köslin	17	4	6	6	1	4
10	„ Stralsund	49	2	41	.	6	35
11	„ Posen	252	20	.	.	232	39
12	„ Bromberg	51	6	41	4	—	4
13	„ Breslau	268	76	159	.	33	2
14	„ Liegnitz	246	.	.	195	51	—
15	„ Oppeln	237	.	.	.	237	9
16	„ Magdeburg	279	108	61	69	41	67
17	„ Merseburg	229	88	83	58	—	51
18	„ Erfurt	16	6	8	2	—	1
19	„ Schleswig	1 025	311	424	.	290	66
20	„ Hannover	25	.	.	.	25	2
21	„ Hildesheim	31	.	.	.	31	—
22	„ Lüneburg	50	.	.	.	50	1
23	„ Stade	69	6	27	26	10	2
24	„ Osnabrück	21	.	.	.	21	9
25	„ Aurich	9	2	4	.	3	1
26	„ Münster	5	3	—	2	—	2
27	„ Minden	28	.	.	.	28	—
28	„ Arnsberg	—	—	—	—	—	—
29	„ Kassel	37	.	.	.	37	5
30	„ Wiesbaden	72	.	.	.	72	2
31	„ Koblenz	120	.	.	.	120	—
32	„ Düsseldorf	98	.	.	.	98	—
33	„ Köln	52	.	.	.	52	3
34	„ Trier	42	.	.	.	42	—
35	„ Aachen	38	1	37	—	—	9
36	„ Sigmaringen	18	5	13	—	—	2
	II. Bayern	**4 393**	.	.	.	**4 393**	**31**
1	Reg.-Bez. Oberbayern	718	.	.	.	718	—
2	„ Niederbayern	466	.	.	.	466	4
3	„ Pfalz	280	.	.	.	280	4
4	„ Oberpfalz	540	.	.	.	540	11
5	„ Oberfranken	607	.	.	.	607	—
6	„ Mittelfranken	438	.	.	.	438	7
7	„ Unterfranken	699	.	.	.	699	—
8	„ Schwaben	645	.	.	.	645	5

Digitized by Google

Noch: Tabelle II. Fälle bei lebendem Rindvieh.

Laufende Nummer.	Staaten und Regierungsbezirke ꝛc.	Gesammtzahl der Thiere, welche während des Lebens als tuberkulös bezeichnet worden sind	Stellung der Diagnose				Darunter Thiere mit äußerlichem Sitz des Leidens
			bestimmt	wahrscheinlich	vermuthlich	nicht angegeben	
1	2	3	4	5	6	7	8
	III. Sachsen	**2 737**	**967**	**1 013**	**757**	**—**	.
1	Kreishauptmannsch. Bautzen	289	88	127	74	—	.
2	„ Dresden	1 342	438	491	413	—	.
3	„ Leipzig	757	305	261	191	—	.
4	„ Zwickau	349	136	134	79	—	.
	IV. Württemberg	**1 113**	**298**	**539**	**276**	**—**	**20**
1	Neckarkreis	219	74	120	25	—	3
2	Schwarzwaldkreis	277	73	140	64	—	6
3	Jagstkreis	264	78	117	69	—	2
4	Donaukreis	353	73	162	118	—	9
	V. Baden	**487**	**220**	**145**	**122**	**—**	**—**
1	Landeskommiss.-Bez. Konstanz	156	66	42	48	—	—
2	„ „ Freiburg	159	99	31	29	—	—
3	„ „ Karlsruhe	113	38	52	23	—	—
4	„ „ Mannheim	59	17	20	22	—	—
	VI. Hessen	**11**	**1**	**10**	**—**	**—**	**—**
1	Provinz Starkenburg	5	1	4	—	—	—
2	„ Oberhessen	6	—	6	—	—	—
3	„ Rheinhessen	—	—	—	—	—	—
	VII. Mecklenburg-Schwerin	**302**	**49**	**81**	**148**	**24**	**—**
	VIII. Sachsen-Weimar	**39**	**22**	**9**	**8**	**—**	**—**
	IX. Mecklenburg-Strelitz	**79**	**15**	**16**	**48**	**—**	**—**
	X. Oldenburg	**33**	**19**	**9**	**5**	**—**	**5**
1	Herzogthum Oldenburg	16	8	8	—	—	3
2	Fürstenthum Lübeck	6	6	—	—	—	1
3	„ Birkenfeld	11	5	1	5	—	1
	XI. Braunschweig	**93**	.	.	.	**93**	**7**
	XII. Sachsen-Meiningen	**99**	**25**	**30**	**44**	**—**	**2**
	XIII. Sachsen-Altenburg	**148**	**51**	**75**	**22**	**—**	.
	XIV. Sachsen-Koburg-Gotha	**15**	**9**	**2**	**4**	**—**	**2**
1	Herzogthum Koburg	12	9	1	2	—	2
2	„ Gotha	3	—	1	2	—	—
	XV. Anhalt	**60**	**37**	**23**	**—**	**—**	**3**
	XVI. Schwarzburg-Sondershausen	**3**	**3**	**—**	**—**	**—**	**1**
	XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	**20**	**4**	**4**	**5**	**7**	**2**
	XVIII. Waldeck	**6**	**2**	**4**	**—**	**—**	**1**
	XIX. Reuß ä. L.	**2**	**—**	**—**	**2**	**—**	**—**
	XX. Reuß j. L.	**38**	.	.	.	**38**	.
	XXI. Schaumburg-Lippe	**11**	**11**	**—**	**—**	**—**	**—**
	XXII. Lippe	**13**	**7**	**4**	**2**	**—**	.
	XXIII. Lübeck	**36**	**4**	**25**	.	**7**	**3**
	XXIV. Bremen	**3**	**3**	**—**	**—**	**—**	**1**
	XXV. Hamburg	**76**	**3**	**35**	**38**	.	.
	XXVI. Elsaß-Lothringen	**91**	.	.	.	**91**	.
1	Bezirk Unter-Elsaß	33	.	.	.	33	.
2	„ Ober-Elsaß	38	.	.	.	38	.
3	„ Lothringen	20	.	.	.	20	.

Digitized by Google

Noch: Tabelle II. **Fälle bei leben=**

Laufende Nummer.	Staaten bezw. Regierungsbezirke ꝛc.	Die Diagnose nach der Schlachtung[1])								
		Im Ganzen wurden			bestimmt			Hiervon waren wahrscheinlich tuberkulös be=		
			nach dem Schlachten			nach dem Schlachten			nach dem Schlachten	
		geschlachtet	tuberkulös befunden	nicht tuberkulös befunden	geschlachtet	tuberkulös befunden	nicht tuberkulös befunden	geschlachtet	tuberkulös befunden	nicht tuberkulös befunden
1a	2a	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Deutsches Reich	**9 891**	**6 395**	**3 496**	**1 448**	**1 426**	**22**	**1 045**	**868**	**177**
	I. Preußen	**2 180**	**2 162**	**18**	.	.	.	.	.	.
1	Reg.-Bez. Königsberg	11	11	—	.	.	.	.	.	.
2	„ Gumbinnen	25	25	—	.	.	.	.	.	.
3	„ Danzig	1	1	—	.	.	.	.	.	.
4	„ Marienwerder	79	79	—	.	.	.	.	.	.
5	„ Berlin	486	486	—	.	.	.	.	.	.
6	„ Potsdam	86	85	1	.	.	.	.	.	.
7	„ Frankfurt	103	92	11	.	.	.	.	.	.
8	„ Stettin	21	21	—	.	.	.	.	.	.
9	„ Köslin	9	9	—	.	.	.	.	.	.
10	„ Stralsund	9	6	3	.	.	.	.	.	.
11	„ Posen	87	87	—	.	.	.	.	.	.
12	„ Bromberg	18	18	—	.	.	.	.	.	.
13	„ Breslau	65	65	—	.	.	.	.	.	.
14	„ Liegnitz	51	51	—	.	.	.	.	.	.
15	„ Oppeln	22	22	—	.	.	.	.	.	.
16	„ Magdeburg	241	241	—	.	.	.	.	.	.
17	„ Merseburg	112	112	—	.	.	.	.	.	.
18	„ Erfurt	9	9	—	.	.	.	.	.	.
19	„ Schleswig	265	265	—	.	.	.	.	.	.
20	„ Hannover	23	23	—	.	.	.	.	.	.
21	„ Hildesheim	29	29	—	.	.	.	.	.	.
22	„ Lüneburg	48	48	—	.	.	.	.	.	.
23	„ Stade	69	69	—	.	.	.	.	.	.
24	„ Osnabrück	12	9	3	.	.	.	.	.	.
25	„ Aurich	7	7	—	.	.	.	.	.	.
26	„ Münster	5	5	—	.	.	.	.	.	.
27	„ Minden	15	15	—	.	.	.	.	.	.
28	„ Arnsberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	„ Kassel	37	37	—	.	.	.	.	.	.
30	„ Wiesbaden	72	72	—	.	.	.	.	.	.
31	„ Koblenz	32	32	—	.	.	.	.	.	.
32	„ Düsseldorf	85	85	—	.	.	.	.	.	.
33	„ Köln	27	27	—	.	.	.	.	.	.
34	„ Trier	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	„ Aachen	1	1	—	.	.	.	.	.	.
36	„ Sigmaringen	18	18	—	.	.	.	.	.	.
	II. Bayern	**4 398**	**1 298**	**3 100**	.	.	.	.	.	.
1	Reg.-Bez. Oberbayern	718	347	371	.	.	.	.	.	.
2	„ Niederbayern	466	61	405	.	.	.	.	.	.
3	„ Pfalz	280	101	179	.	.	.	.	.	.
4	„ Oberpfalz	540	100	440	.	.	.	.	.	.
5	„ Oberfranken	607	120	487	.	.	.	.	.	.
6	„ Mittelfranken	438	105	333	.	.	.	.	.	.
7	„ Unterfranken	699	157	542	.	.	.	.	.	.
8	„ Schwaben	645	302	342	.	.	.	.	.	.

1) bezw. durch die Sektion.

Digitized by Google

dem Rindvieh.

kontrolirt. als vermuthlich zeichnet			Ohne nähere Angabe			Die Diagnose nicht durch Schlachtung kontrolirt.					Laufende Nummer.
	nach dem Schlachten			nach dem Schlachten		Im Ganzen	Hiervon waren als tuberkulös bezeichnet			Ohne nähere Angabe	
geschlachtet	tuberkulös befunden	nicht tuberkulös befunden	geschlachtet	tuberkulös befunden	nicht tuberkulös befunden		bestimmt	wahrscheinlich	vermuthlich		
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	28a
653	**484**	**169**	**6 745**	**3 617**	**3 128**	**4 909**	**298**	**944**	**790**	**2 877**	
.	.	.	**2 180**	**2 162**	**18**	**2 712**	.	.	.	**2 712**	
.	.	.	11	11	—	45	.	.	.	45	1
.	.	.	25	25	—	19	.	.	.	19	2
.	.	.	1	1	—	—	—	—	—	—	3
.	.	.	79	79	—	40	.	.	.	40	4
.	.	.	486	486	—	—	—	—	—	—	5
.	.	.	86	85	1	399	.	.	.	399	6
.	.	.	103	92	11	73	.	.	.	73	7
.	.	.	21	21	—	120	.	.	.	120	8
.	.	.	9	9	—	8	.	.	.	8	9
.	.	.	9	6	3	40	.	.	.	40	10
.	.	.	87	87	—	165	.	.	.	165	11
.	.	.	18	18	—	33	.	.	.	33	12
.	.	.	65	65	—	203	.	.	.	203	13
.	.	.	51	51	—	195	.	.	.	195	14
.	.	.	22	22	—	215	.	.	.	215	15
.	.	.	241	241	—	38	.	.	.	38	16
.	.	.	112	112	—	170	.	.	.	170	17
.	.	.	9	9	—	7	.	.	.	7	18
.	.	.	265	265	—	760	.	.	.	760	19
.	.	.	23	23	—	2	.	.	.	2	20
.	.	.	29	29	—	2	.	.	.	2	21
.	.	.	48	48	—	2	.	.	.	2	22
.	.	.	69	69	—	—	—	—	—	—	23
.	.	.	12	9	3	9	.	.	.	9	24
.	.	.	7	7	—	2	.	.	.	2	25
.	.	.	5	5	—	—	—	—	—	—	26
.	.	.	15	15	—	13	.	.	.	13	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
.	.	.	37	37	—	—	—	—	—	—	29
.	.	.	72	72	—	—	—	—	—	—	30
.	.	.	32	32	—	88	.	.	.	88	31
.	.	.	85	85	—	13	.	.	.	13	32
.	.	.	27	27	—	25	.	.	.	25	33
—	—	—	—	—	—	42	.	.	.	42	34
.	.	.	1	1	—	37	.	.	.	37	35
.	.	.	18	18	—	—	—	—	—	—	36
.	.	.	**4 896**	**1 296**	**3 100**	—	—	—	—	—	
.	.	.	718	347	371	—	—	—	—	—	1
.	.	.	466	61	405	—	—	—	—	—	2
.	.	.	280	101	179	—	—	—	—	—	3
.	.	.	540	100	440	—	—	—	—	—	4
.	.	.	607	120	487	—	—	—	—	—	5
.	.	.	438	105	333	—	—	—	—	—	6
.	.	.	699	157	542	—	—	—	—	—	7
.	.	.	645	302	342	—	—	—	—	—	8

Digitized by Google

Noch: Tabelle II. **Fälle bei leben-**

Laufende Nummer.	Staaten bezw. Regierungsbezirke ꝛc.	Die Diagnose nach der Schlachtung: Im Ganzen wurden			bestimmt			Hiervon waren wahrscheinlich tuberkulös be-		
		geschlachtet	nach dem Schlachten tuberkulös befunden	nach dem Schlachten nicht tuberkulös befunden	geschlachtet	nach dem Schlachten tuberkulös befunden	nach dem Schlachten nicht tuberkulös befunden	geschlachtet	nach dem Schlachten tuberkulös befunden	nach dem Schlachten nicht tuberkulös befunden
1a	2a	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	III. Sachsen	**1 681**	**1 439**	**242**	**797**	**790**	**7**	**529**	**428**	**101**
1	Kreishauptmannsch. Bautzen	136	124	12	68	68	—	43	40	3
2	„ Dresden	842	699	143	375	375	—	250	193	57
3	„ Leipzig	509	447	62	233	232	1	177	148	29
4	„ Zwickau	194	169	25	121	115	6	59	47	12
	IV. Württemberg	**501**	**447**	**54**	**213**	**211**	**2**	**211**	**189**	**22**
1	Neckarkreis	101	97	4	53	53	—	39	39	—
2	Schwarzwaldkreis	119	109	10	54	54	—	56	52	4
3	Jagstkreis	133	110	23	48	47	1	57	47	10
4	Donaukreis	148	131	17	58	57	1	59	51	8
	V. Baden	**487**	**487**	—	**220**	**220**	—	**145**	**145**	—
1	Landeskommiss.-Bez. Konstanz	156	156	—	66	66	—	42	42	—
2	„ „ Freiburg	159	159	—	99	99	—	31	31	—
3	„ „ Karlsruhe	113	113	—	38	38	—	52	52	—
4	„ „ Mannheim	59	59	—	17	17	—	20	20	—
	VI. Hessen	**11**	**10**	**1**	**1**	**1**	—	**10**	**9**	**1**
1	Provinz Starkenburg	5	5	—	1	1	—	4	4	—
2	„ Oberhessen	6	5	1	—	—	—	6	5	1
3	„ Rheinhessen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	VII. Mecklenburg-Schwerin	**81**	**73**	**8**	**31**	**29**	**2**	**21**	**19**	
	VIII. Sachsen-Weimar	**23**	**23**	—	**15**	**15**	—	**1**	**1**	—
	IX. Mecklenburg-Strelitz	**18**	**17**	**1**	**7**	**6**	**1**	**3**	**3**	—
	X. Oldenburg	**28**	**28**	—	**19**	**19**	—	**4**	**4**	—
1	Herzogthum Oldenburg	11	11	—	8	8	—	3	3	—
2	Fürstenthum Lübeck	6	6	—	6	6	—	—	—	—
3	„ Birkenfeld	11	11	—	5	5	—	1	1	—
	XI. Braunschweig	**49**	**49**	—	.	.	.	.	.	.
	XII. Sachsen-Meiningen	**67**	**65**	**2**	**16**	**16**	—	**14**	**13**	**1**
	XIII. Sachsen-Altenburg	**103**	**57**	**46**	**50**	**40**	**10**	**51**	**15**	**36**
	XIV. Sachsen-Koburg-Gotha	**13**	**13**	—	**9**	**9**	—	**2**	**2**	—
1	Herzogthum Koburg	10	10	—	9	9	—	1	1	—
2	„ Gotha	3	3	—	—	—	—	1	1	—
	XV. Anhalt	**60**	**60**	—	**37**	**37**	—	**23**	**23**	—
	XVI. Schwarzburg-Sondershausen	**3**	**3**	—	**3**	**3**	—	—	—	—
	XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	**12**	**12**	—	**3**	**3**	—	**4**	**4**	—
	XVIII. Waldeck	**3**	**3**	—	**2**	**2**	—	**1**	**1**	—
	XIX. Reuß ä. L.	**2**	**2**	—	—	—	—	—	—	—
	XX. Reuß j. L.	**8**	**8**	—	.	.	.	.	.	.
	XXI. Schaumburg-Lippe	**11**	**11**	—	**11**	**11**	—	—	—	—
	XXII. Lippe	**10**	**10**	—	**7**	**7**	—	**1**	**1**	—
	XXIII. Lübeck	**36**	**22**	**14**	**4**	**4**	—	**25**	**11**	**14**
	XXIV. Bremen	**3**	**3**	—	**3**	**3**	—	—	—	—
	XXV. Hamburg	**76**	**66**	**10**	.	.	.	.	.	.
	XXVI. Elsaß-Lothringen	**32**	**32**	—	.	.	.	.	.	.
1	Bezirk Unter-Elsaß	17	17	—	.	.	.	.	.	.
2	„ Ober-Elsaß	8	8	—	.	.	.	.	.	.
3	„ Lothringen	7	7	—	.	.	.	.	.	.

Digitized by Google

dem Rindvieh.

kontrolirt. als vermuthlich bezeichnet			Ohne nähere Angabe			Die Diagnose nicht durch Schlachtung kontrolirt.					Laufende Nummer
	nach dem Schlachten			nach dem Schlachten		Im Ganzen	Hiervon waren als				
geschlachtet	tuberkulös befunden	nicht tuberkulös befunden	geschlachtet	tuberkulös befunden	nicht tuberkulös befunden		bestimmt	wahrscheinlich	vermuthlich	Ohne nähere Angabe	
							tuberkulös bezeichnet				
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	28a
355	221	134	—	—	—	1056	170	484	402	—	
25	16	9	—	—	—	153	20	84	49	—	1
217	131	86	—	—	—	500	63	241	196	—	2
99	67	32	—	—	—	248	72	84	92	—	3
14	7	7	—	—	—	155	15	75	65	—	4
77	47	30	—	—	—	612	85	328	199	—	
9	5	4	—	—	—	118	21	81	16	—	1
9	3	6	—	—	—	158	19	84	55	—	2
28	16	12	—	—	—	131	30	60	41	—	3
31	23	8	—	—	—	205	15	103	87	—	4
122	122	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
48	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
29	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
23	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
22	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
29	25	4	—	—	—	221	18	60	119	24	
7	7	—	—	—	—	16	7	8	1	—	
8	8	—	—	—	—	61	8	13	40	—	
5	5	—	—	—	—	5	—	5	—	—	
—	—	—	—	—	—	5	—	5	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
.	.	.	49	49	—	44	.	.	.	44	
37	36	1	—	—	—	32	9	16	7	—	
2	2	—	—	—	—	45	1	24	20	—	
2	2	—	—	—	—	2	—	—	2	—	
—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	1
2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	5	—	—	—	—	8	.	.	.	8	
—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	—	
2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
.	.	.	8	8	—	30	.	.	.	30	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	2	—	—	—	—	3	—	3	—	—	
.	.	.	7	7	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
.	.	.	76	66	10	—	—	—	—	—	
.	.	.	32	32	—	59	.	.	.	59	
.	.	.	17	17	—	16	.	.	.	16	1
.	.	.	8	8	—	30	.	.	.	30	2
.	.	.	7	7	—	18	.	.	.	18	3

Digitized by Google

Tabelle III. **Fälle in**

Laufende Nummer.	Ort bezw. Schlachthaus	Geschlachtetes Rindvieh							Nach der Schlachtung tuberkulös befundenes Rindvieh						
		Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	ohne Angabe der Art	Zusammen	Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	ohne Angabe der Art	Zusammen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Deutsches Reich . . .	**81 265**	**141 291**	**218 570**	**43 740**	**554 943**	**230 795**	**1 270 604**[1]	**2 155**	**5 410**	**17 080**	**705**	**102**	**900**	**26 352**
	Preußen	**67 475**	**113 953**	**186 193**	**38 989**	**368 327**	**193 418**	**968 355**	**1 355**	**3 533**	**11 797**	**445**	**81**	**781**	**17 992**
	Reg.-Bez. Königsberg	32	105	408	.	.	3 726	4 271	1	8	87	.	.	19	115
1	Allenstein	.	.	.	.	.	1 705	**1 705**	.	.	.	.	.	9	9
2	Bartenstein	.	.	.	.	.	809	**809**	—	—	7	—	—	—	7
3	Pr. Holland	32	105	408	—	—	—	**545**	1	6	29	.	.	10	46
4	Rastenburg	.	.	.	.	.	.	.	—	1	5	—	—	—	6
5	Wehlau	.	.	.	.	.	1 212	**1 212**	—	1	46	—	—	—	47
	Reg.-Bez. Gumbinnen	126	335	926	409	3 612	5 500	10 908	2	8	62	1	2	27	102
6	Angerburg	.	.	.	.	.	383	**383**	—	—	6	—	—	—	6
7	Darkehmen	.	.	.	.	.	476	**476**	.	.	.	.	.	8	8
8	Insterburg	.	.	.	.	3 612	2 355	**5 967**	1	1	31	1	2	—	36
9	Lötzen	.	.	.	.	.	828	**828**	—	3	10	—	—	—	13
10	Lyck	126	335	926	—	—	—	**1 387**	1	4	15	—	—	2	22
11	Gumbinnen	.	.	.	409	.	1 458	**1 867**	.	.	.	.	.	17	17
	Reg.-Bez. Marienwerder	1 123	521	2 129	.	.	4 817	8 590	5	10	83	.	.	146	244
12	Graudenz	.	.	.	.	.	2 442	**2 442**	.	.	.	.	.	111	111
13	Konitz	.	.	.	.	.	568	**568**	.	.	.	.	—	18	18
14	Deutsch Krone	.	.	.	.	.	590	**590**	.	.	.	.	—	12	12
15	Schlochau	.	.	.	.	.	1 217	**1 217**	.	.	.	.	—	5	5
16	Thorn	1 123	521	2 129	—	—	—	**3 773**	5	10	83	—	—	—	98
	Berlin	46 563	49 619	54 606	136	221	123 503	274 648	890	1 746	3 438	35	8	—	6 117
17	Oeffentl. Schlachthaus .	46 228	49 275	53 362	.	.	123 503	**272 368**	877	1 700	3 004	34	8	—	5 623
18	Polizeil. „ .	335	344	1 244	136	221	—	**2 280**	13	46	434	1	—	—	494
	Reg.-Bez. Potsdam .	283	261	1 671	—	—	—	2 215	.	9	57	1	—	1	68
19	Eberswalde	125	140	845	—	—	—	**1 110**	—	5	36	—	—	—	41
20	Rathenow	158	121	826	—	—	—	**1 105**	.	4	21	1	—	1	27
	Reg.-Bez. Frankfurt .	.	.	.	.	.	5 255	5 255	.	.	.	.	—	224	224
21	Sorau	.	.	.	.	.	2 338	**2 338**	.	.	.	.	—	75	75
22	Forst i. L.	.	.	.	.	.	2 917	**2 917**	.	.	.	.	—	149	149
	Reg.-Bez. Stettin . .	47	18	921	526	4 466	—	5 978	7	7	148	24	7	—	193
23	Anklam	33	12	537	74	2 099	—	**2 755**	6	3	74	—	6	—	89
24	Demmin	14	6	384	452	2 367	—	**3 223**	1	4	74	24	1	—	104
	Reg.-Bez. Köslin . .	136	75	1 121	325	—	—	1 657	1	3	57	1	—	—	62
25	Köslin	105	58	863	139	—	—	**1 165**	1	2	42	—	—	—	45
26	Neustettin	31	17	258	186	—	—	**492**	—	1	15	1	—	—	17
	Reg.-Bez. Stralsund .	76	15	1 170	1 166	—	—	2 427	7	4	198	3	—	—	212
27	Greifswald	76	15	898	1 166	—	—	**2 155**	7	4	190	3	—	—	204
28	Wolgast	—	—	272	—	—	—	**272**	—	—	8	—	—	—	8
	Reg.-Bez. Posen . . .	44	107	421	198	1 647	—	2 417	—	3	45	3	1	—	52
29	Kosten	10	22	217	—	1 647	—	**1 896**	—	—	26	—	1	—	27
30	Samter	34	85	204	198	—	—	**521**	—	3	19	3	—	—	25
31–35	Reg.-Bez. Bromberg[6]	.	.	.	.	8 795	3 972	12 767	7	—	46	6	1	—	60

[1]) Ausschließlich der Stückzahl der geschlachteten Thiere der Schlachthöfe zu Rastenburg, München, Braunschweig, Bernburg u. Schletttstadt, welche nicht angegeben

Digitized by Google

Schlachthäusern.

Alter						Sitz des Leidens						Qualität des Fleisches				Sanitäts- und veterinär-polizeiliche Behandlung des Fleisches und der erkrankten Theile			
							innerlich und zwar:												
							Ausbreitung auf												
							ein Organ	mehrere oder sämmtl. Organe: einer Körperhöhle	mehrere Körperhöhlen	Auftreten von Tuberkeln im Fleisch	Allgemeine Tuberkulose								
bis 6 Wochen	6 Wochen bis 1 Jahr	1 bis 3 Jahr	3 bis 6 Jahr	6 Jahr und darüber	unbekannt	äußerlich						Ohne Angabe	I.	II.	III.	ohne Angabe	Das Fleisch dem Konsum freigegeben	Das Fleisch als minderwerthig zugelassen	Der Abdeckerei überwiesen oder sonst wie beseitigt	Ohne Angabe
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
102	**79**	**2 539**	**8 819**	**11 275**	**3 538**	**280**[2])	**14 035**	**3 069**	**3 473**	**66**	**2 659**	**3 113**	**4 715**	**8 437**	**6 115**	**7 085**	**11 549**		**3 974**	**10 829**
81	**56**	**1 871**	**6 595**	**7 377**	**2 012**	**188**	**9 350**	**2 251**	**1 675**	**26**	**2 391**	**2 325**	**3 993**	**7 168**	**4 829**	**2 002**	**5 956**		**3 405**	**8 631**
.	.	13	40	61	1	3	67	14	13	2	12	9	20	29	13	53	.	56	14	45
—	—	—	3	6	—	—	3	—	2	—	4	—	—	6	3	—	.	3	4	2
—	—	1	6	—	—	—	.	.	.	.	.	7	.	.	.	7	.	.	.	7
—	.	9	8	28	1	—	41	—	5	—	—	—	.	.	.	46	—	46	—	—
—	—	—	6	—	—	—	3	—	2	—	1	—	1	—	5	—	.	2	3	1
—	—	3	17	27	—	3	20	14	4	2	7	2	19	23	5	—	.	5	7	35
2	—	11	7	55	27	.	10	.	6	.	11	75	.	.	.	102	.	6	52	44
—	—	—	—	6	—	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	6	—	4	2	—
.	.	.	.	.	8	—	8	—	—	—	—	—	.	.	.	8	.	.	.	8
2	—	2	4	28	—	.	.	.	.	.	.	36	.	.	.	36	.	.	24	12
—	—	3	1	9	—	—	2	—	6	—	5	—	.	.	.	13	—	2	11	—
—	.	6	2	12	2	.	.	.	.	.	6	16	.	.	.	22	.	.	6	16
.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	17	.	.	9	8
.	.	24	35	68	117	.	103	58	23	.	14	46	40	79	76	49	.	184	33	27
.	.	.	.	.	111	—	102	9	—	—	—	—	9	30	72	—	—	102	9	—
—	—	7	4	7	—	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	18	.	9	3	6
—	—	2	1	9	—	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	12	.	1	6	5
—	—	—	2	3	—	—	1	3	—	—	1	—	.	.	.	5	.	3	1	1
—	.	15	28	49	6	.	.	46	23	.	13	16	31	49	4	14	.	69	14	15
8	35	941	2 678	2 455	—	70	3 409	648	267	1	1793[4])	—	971	2 654	2 492	—	4 258		1 859[5])	—
8	34	931	2 575	2 075	—	43	3 299	596	253	1	1 475	—	950	2 596	2 077	—	4 139		1 484	—
—	1	10	103	380	—	27	110	52	14	—	318	—	21	58	415	—	119		375	—
—	1	6	15	46	—	—	15	37	10	—	6	—	6	51	11	—	.	.	16	52
—	—	5	7	29	—	—	—	35	—	—	6	—	2	34	5	—	.	.	6	35
—	1	1	8	17	—	—	15	2	10	—	—	—	4	17	6	—	.	.	10	17
—	—	17	32	175	—	3	83	21	91	2	17	12	2	34	188	—	.	.	188	36
—	—	6	20	49	—	3	—	—	75	—	—	—	—	—	75	—	—	—	75	—
—	—	11	12	126	—	.	83	21	16	2	17	12	2	34	113	—	.	.	113	36
7	4	16	34	29	103	5	50	6	8	.	25	104	39	117	36	1	.	.	94	99
6	4	16	34	29	—	5	50	6	8	—	25	—	14	64	11	—	.	.	80	9
1	.	.	.	.	103	.	.	.	.	.	.	104	25	53	25	1	.	.	14	90
—	.	2	33	23	4	—	42	4	6	—	10	—	17	34	11	—	.	.	10	52
—	—	1	23	21	—	—	31	4	2	—	8	—	15	28	2	—	.	.	8	37
—	.	1	10	2	4	—	11	—	4	—	2	—	2	6	9	—	.	.	2	15
—	.	.	.	.	212	3	—	119	38	2	55	—	.	48	155	9	.	.	58	154
—	.	.	.	.	204	—	—	118	36	—	50	—	.	48	155	1	.	.	50	154
—	.	.	.	.	8	3	—	1	2	2	5	—	.	.	.	8	—	—	8	—
1	.	5	3	40	3	1	.	12	17	1	7	16	.	.	.	52	.	21	4	27
1	—	2	1	23	—	.	.	12	10	1	3	2	.	.	.	27	.	.	.	27
—	.	3	2	17	3	1	.	.	7	.	4	14	.	.	.	25	—	21	4	—
1	.	6	15	18	20	3	38	1	13	—	8	—	13	27	20	—	.	.	19	41

werden konnten. — [2]) 3 Mal nur im Euter. — [3]) Nur Rinder u. Kälber. — [4]) Bei 28 Thieren Knochentuberkulose. — [5]) Gewerblich verwendet. — [6]) Angaben von 5 Schlachthöfen.

Digitized by Google

Noch: Tabelle III. Fälle in

Laufende Nummer	Ort bezw. Schlachthaus	Geschlachtetes Rindvieh							Nach der Schlachtung tuberkulös befundenes Rindvieh						
		Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	ohne Angabe der Art	Zusammen	Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	ohne Angabe der Art	Zusammen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Reg.-Bez. Breslau . .	1 004	354	15 207	1 585	44 925	14 375	77 450	24	26	769	6	2	2	
36	Breslau	.	.	11 341	.	44 925	11 253	**67 519**	.	.	556	.	2	2	
37	Brieg	779	133	1 470	—	—	—	**2 382**	8	5	49	—	—	—	
38	Münsterberg.	.	.	.	.	.	794	**794**	2	2	10	2	—	—	
39	Oels	225	221	910	1 585	—	—	**2 941**	11	8	89	4	—	—	
40	Strehlen	.	.	1 486	.	.	878	**2 364**	—	3	17	—	—	—	
41	Waldenburg.	.	.	.	.	.	1 450	**1 450**	3	8	48	—	—	—	
	Reg.-Bez. Liegnitz . .	1 397	771	7 566	1 716	23 546	3 225	38 221	62	55	874	36	3	131	
42	Bunzlau	.	.	.	.	4 649	1 005	**5 653**	3	7	62	.	1	7	
43	Glogau	.	.	1 800	.	.	164	**1 964**	—	—	6	—	—	—	
44	Goldberg	3	25	507	84	—	—	**619**	.	.	.	—	—	124	
45	Görlitz	443	223	3 642	910	18 897	—	**24 115**	45	42	602	26	2	—	
46	Jauer	.	.	.	.	.	865	**865**	2	3	16	2	—	—	
47	Lauban	.	.	.	.	.	1 152	**1 152**	5	1	67	—	—	—	
48	Liegnitz	951	523	1 617	722	.	40	**3 853**	7	2	121	8	—	—	
49–50	Reg.-Bez. Oppeln[1]). .	2 845	1 299	7 708	4 300	24 524	—	40 676	29	95	736	72	34	—	
	Reg.-Bez. Magdeburg.	224	346	659	764	3 350	—	5 343	6	26	123	34	1	—	
51	Stendal	81	74	503	620	3 350	—	**4 628**	6	20	104	34	1	—	
52	Magdeburg	143	272	156	144	—	—	**715**	—	6	19	—	—	—	
	Reg.-Bez. Merseburg .	108	228	868	265	—	—	1 469	4	2	45	5	—	—	
53	Zeitz	108	228	868	265	—	—	**1 469**	4	2	45	5	—	—	
	Reg.-Bez. Erfurt . .	.	.	.	.	.	7 894	7 894	11	10	94	38	—	—	
54	Erfurt	.	.	.	.	.	7 894	**7 894**	11	10	94	38	—	—	
	Reg.-Bez. Schleswig .	1 667	818	4 921	—	8 451	—	15 857	60	45	653	—	2	—	
55	Kiel.	1 667	818	4 921	—	8 451	—	**15 857**	60	45	653	—	2	—	
	Reg.-Bez. Hannover .	2 931	4 664	2 871	1 381	14 234	—	26 081	18	13	18	28	—	—	
56	Hannover	2 931	4 664	2 871	1 381	14 234	—	**26 081**	18	13	18	28	—	—	
	Reg.-Bez. Minden . .	542	963	5 047	1 146	.	701	8 399	4	18	113	2	.	13	
57	Warburg	.	.	.	.	.	625	**625**	.	.	.	.	—	12	
58	Paderborn	.	.	1 694	366	.	75	**2 135**	.	.	27	1	.	1	
59	Minden	168	307	1 231	475	.	1	**2 182**	3	6	53	—	—	—	
60	Bielefeld	374	656	2 122	305	—	—	**3 457**	1	12	33	1	—	—	
	Reg.-Bez. Arnsberg .	1 973	797	23 566	3 412	30754[2])	—	60 502	6	29	1 199	11	3	—	
61	Dortmund	1 098	312	5 443	369	.	—	**7 222**	—	4	224	2	.	—	
62	Bochum	107	—	3 306	1 166	.	—	**4 579**	1	—	139	2	.	—	
63	Witten.	209	70	1 920	196	.	—	**2 395**	2	5	87	1	.	—	
64	Gelsenkirchen	—	66	1 638	491	.	—	**2 195**	—	3	108	1	.	—	
65	Hörde	209	10	1 688	69	.	—	**1 976**	2	1	239	—	.	—	
66	Soest	79	62	1 157	94	.	—	**1 392**	—	—	16	—	.	—	
67	Lippstadt	32	64	765	144	.	—	**1 005**	—	5	4	—	.	—	
68	Hagen	—	—	3 482	—	.	—	**3 482**	—	—	96	—	.	—	
69	Arnsberg	4	29	600	20	.	—	**653**	—	—	78	1	.	—	
70	Iserlohn	211	27	2 130	279	.	—	**2 647**	1	—	69	—	.	—	
71	Lüdenscheid	24	157	1 437	584	.	—	**2 202**	—	11	139	4	.	—	

[1]) Angaben von 2 Schlachthöfen. — [2]) In allen 11 Schlachthöfen zusammen.

Digitized by Google

Schlachthäusern.

Alter						Sitz des Leidens							Qualität des Fleisches				Sanitäts- und veterinär-polizeiliche Behandlung des Fleisches und der erkrankten Theile			
							innerlich und zwar:													
							Ausbreitung auf													
								mehrere oder sämmtl. Organe												
bis 6 Wochen	6 Wochen bis 1 Jahr	1 bis 3 Jahr	3 bis 6 Jahr	6 Jahr und darüber	unbekannt	äußerlich	ein Organ	einer Körperhöhle	mehrerer Körperhöhlen	Auftreten von Tuberkeln im Fleisch	Allgemeine Tuberkulose	Ohne Angabe	I.	II.	III.	ohne Angabe	Das Fleisch dem Konsum freigegeben	Das Fleisch als minderwerthig zugelassen	Der Abdeckerei überwiesen oder sonst wie beseitigt	Ohne Angabe
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
2	.	150	318	339	20	.	.	.	.	.	.	829	82	419	311	17	.	42	114	673
2	—	91	270	197	—	.	.	.	.	.	.	560	40	255	265	—	.	.	112	448
—	—	13	4	45	—	.	.	.	.	.	.	62	10	46	6	—	.	.	.	62
—	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	16	.	.	.	16
—	.	31	18	59	4	.	.	.	.	.	.	112	19	77	15	1	.	.	.	112
—	—	5	2	13	—	.	.	.	.	.	.	20	—	15	5	—	.	.	.	20
—	—	10	24	25	—	.	.	.	.	.	.	59	13	26	20	—	.	42	2	15
3	4	91	264	671	128	16	630	105	113	—	31	282	339	445	142	235	.	173	72	916
1	—	15	17	46	1	—	32	15	28	—	5	—	.	.	.	80	.	.	5	75
—	—	—	6	—	—	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	6	—	6	—	—
—	.	.	.	.	124	.	.	.	.	.	.	124	.	.	.	124	.	.	11	113
2	—	52	168	493	2	9	549	79	70	—	19	—	318	319	78	2	.	33	29	655
—	—	8	13	2	—	2	10	.	.	.	.	13	.	.	.	23	.	.	.	23
—	4	2	18	49	—	1	39	11	15	.	7	1	13	50	10	—	.	14	9	50
—	.	14	42	81	1	4	.	.	.	.	.	138	8	76	54	—	—	120	18	—
34	—	—	—	—	932	—	591	198	140	2	37	—	.	.	.	966	.	.	37	929
1	—	38	77	74	—	.	103	36	29	5	21	1	33	135	22	—	.	.	21	169
1	—	38	60	66	—	.	91	33	29	5	11	1	30	124	11	—	.	.	11	154
—	—	—	17	8	—	—	12	3	—	—	10	—	3	11	11	—	.	.	10	15
—	—	7	20	29	—	—	49	1	—	—	6	—	.	.	.	56	.	.	.	56
—	—	7	20	29	—	—	49	1	—	—	6	—	.	.	.	56	.	.	.	56
—	.	.	.	.	153	—	67	56	21	—	9	—	39	61	53	—	.	.	22	131
—	.	.	.	.	153	—	67	56	21	—	9	—	39	61	53	—	.	.	22	131
2	3	38	259	458	—	.	.	.	.	.	.	760	229	292	239	—	.	.	163	597
2	3	38	259	458	—	.	.	.	.	.	.	760	229	292	239	—	.	.	163	597
—	—	32	38	7	—	2	38	20	7	—	12	—	12	38	27	—	—	51	26	—
—	—	32	38	7	—	2	38	20	7	—	12	—	12	38	27	—	—	51	26	—
.	.	8	28	84	30	2	66	28	19	1	7	30	42	63	16	29	.	25	21	104
—	—	1	6	5	—	—	7	—	5	—	—	—	1	9	2	—	—	7	5	—
.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	29	.	14	6	9
—	—	5	11	46	—	1	46	8	5	.	2	1	21	35	6	—	.	.	.	62
—	.	2	11	33	1	1	13	20	9	1	5	—	20	19	8	—	.	4	10	33
3	.	45	465	735	—	19	755	153	296	3	44	—	254	666	324	4	.	159	191	898
—	.	.	.	.	230	.	.	.	.	.	.	230	.	.	.	230	.	.	.	230
—	.	.	.	.	142	.	.	.	.	.	.	142	.	.	.	142	.	.	.	142
—	.	.	.	.	95	.	.	.	.	.	.	95	.	.	.	95	.	.	.	95
—	.	.	.	.	112	.	.	.	.	.	.	112	.	.	.	112	.	.	.	112
—	.	.	.	.	242	.	.	.	.	.	.	242	.	.	.	242	.	.	.	242
—	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	16	.	.	.	16
—	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	9	.	.	.	9
—	.	.	.	.	96	.	.	.	.	.	.	96	.	.	.	96	.	.	.	96
—	.	.	.	.	79	.	.	.	.	.	.	79	.	.	.	79	.	.	.	79
—	.	.	.	.	70	.	.	.	.	.	.	70	.	.	.	70	.	.	.	70
—	.	.	.	.	154	.	.	.	.	.	.	154	.	.	.	154	.	.	143	11

Digitized by Google

Noch: Tabelle III. **Fälle in**

Laufende Nummer	Ort bezw. Schlachthaus	Geschlachtetes Rindvieh							Nach der Schlachtung tuberkulös befundenes Rindvieh						
		Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	ohne Angabe der Art	Zusammen	Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	ohne Angabe der Art	Zusammen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Reg.-Bez. Kassel . . .	883	7 301	6 378	5 078	38 357	—	57 997	12	40	170	28	2	1	253
72	Kassel	631	2 778	2 702	1 257	16 799	—	24 167	9	14	81	7	1	—	112
73	Eschwege	—	413	592	200	1 668	—	2 873	—	5	17	—	—	—	22
74	Fulda	73	1 053	671	802	5 070	—	7 669	1	8	28	6	1	—	44
75	Hanau	13	1 080	1 124	1 429	5 160	—	8 806	1	8	30	11	—	—	50
76	Hersfeld	15	517	145	308	1 730	—	2 715	1	3	—	1	—	—	5
77	Marburg	134	1 283	461	895	5 611	—	8 384	—	2	7	2	—	—	11
78	Rinteln	17	14	184	95	1 219	—	1 529	—	—	—	—	—	—	—
79	Schmalkalden	—	163	499	92	1 100	—	1 854	.	.	7	1	—	1	9
	Reg.-Bez. Wiesbaden.	1 524	17 973	15 021	594	49 900	—	85 012	153	890	1 602	33	4	—	2 682
80	Wiesbaden	215	3 770	3 626	—	—	—	7 611	1	25	66	—	—	—	92
81	Frankfurt (städt.) . . .	1 046	13 379	7 344	316	49 900	—	71 985	140	841	1 235	29	4	—	2 249
82	„ (süd.) . . .	192	565	1 434	237	—	—	2 428	8	23	175	4	—	—	216
83	Bockenheim	71	259	2 617	41	—	—	2 988	4	1	126	—	—	—	131
	Reg.-Bez. Düsseldorf	1 349	11 139	20 209	11 721	43 773	20 024	108 215	13	125	773	28	6	184	1 129
84	Düsseldorf	101	3 881	6 375	4 147	17 448	—	31 952	4	45	150	9	3	—	211
85	Elberfeld	401	6 436	1 621	6 293	17 862	—	32 613	2	62	32	11	—	—	107
86	Solingen	283	253	2 518	336	2 538	—	5 928	2	10	83	2	1	—	98
87	Mülheim a. Ruhr . .	326	87	2 673	115	—	—	3 151	—	2	66	—	—	—	68
88	Essen	.	.	.	.	.	8 702	8 702	.	.	.	.	—	184	184
89	Duisburg.	121	283	3 007	479	3 501	—	7 391	—	—	295	—	1	—	296
90	Gladbach	117	249	4 015	351	2 424	—	7 156	5	2	81	4	1	—	93
91	Krefeld.	.	.	.	.	.	11 322	11 322	—	4	66	2	—	—	72
	Reg.-Bez. Koblenz . .	—	508	1 490	—	9 000	—	10 998	—	7	23	—	1	—	31
92	Wetzlar	—	508	1 490	—	9 000	—	10 998	—	7	23	—	1	—	31
	Reg.-Bez. Köln . . .	1 856	12 191	6 617	2 260	43 785	426	67 135	19	282	210	32	2	33	578
93	Köln und Deutz . . .	1 856	12 191	5 659	1 851	43 785	—	65 342	19	282	162	29	2	—	494
94	Siegburg	.	.	958	409	.	426	1 793	.	.	48	3	—	33	84
	Reg.-Bez. Trier . . .	624	1 284	2 624	1 057	1 735	—	7 324	14	51	162	13	1	—	241
95	Malstatt-Burbach. . .	20	91	1 073	383	1 735	—	3 302	1	2	40	—	1	—	44
96	Saarbrücken	146	526	377	327	—	—	1 376	3	6	21	4	—	—	34
97	St. Johann.	234	542	842	250	—	—	1 868	9	43	97	9	—	—	158
98	Saarlouis	224	125	332	97	—	—	778	1	—	4	—	—	—	5
	Reg.-Bez. Aachen . .	118	2 261	2 068	950	13 252	—	18 649	—	21	12	5	1	—	39
99	Aachen.	118	2 261	2 068	950	13 252	—	18 649	—	21	12	5	1	—	39
	Bayern	.	.	.	.	.	.	.	68	331	960	31	8	—	1 398
	Reg.-Bez Oberbayern	.	.	.	.	.	.	.	68	331	960	31	8	—	1 398
100	München	.	.	.	.	.	.	.	68	331	960	31	8	—	1 398
	Sachsen	11 144	17 512	17 198	3 480	119 015	4 387	172 736	616	1 293	2 170	152	8	65	4 299
	Kreishauptmannsch. Bautzen.	8	48	134	.	113	—	303	1	2	23	—	—	—	26
101	Zittau	8	48	134	.	113	—	303	1	2	23	—	—	—	26

Digitized by Google

Schlachthäusern.

Alter						Sitz des Leidens							Qualität des Fleisches				Sanitäts- und veterinär-polizeiliche Behandlung des Fleisches und der erkrankten Theile			
							innerlich und zwar:													
							Ausbreitung auf			Auftreten von Tuberkeln im Fleisch	Allgemeine Tuberkulose	Ohne Angabe								
bis 6 Wochen	6 Wochen bis 1 Jahr	1 bis 3 Jahr	3 bis 6 Jahr	6 Jahr und darüber	unbekannt	äußerlich	ein Organ	mehrere oder sämmtl. Organe: einer Körperhöhle	mehrere Körperhöhlen				I.	II.	III.	ohne Angabe	Das Fleisch dem Konsum freigegeben	Das Fleisch als minderwerthig zugelassen	Der Abdeckerei überwiesen oder sonst wie beseitigt	Ohne Angabe
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
2	—	30	114	107	—	6	91	61	82	—	19	—	.	.	.	253	.	140	53	60
1	—	4	51	56	—	3	55	37	6	—	14	—	.	.	.	112	.	39	18	55
—	—	—	7	15	—	1	1	14	7	—	—	—	.	.	.	22	—	18	4	—
1	—	9	17	17	—	—	6	2	36	—	—	—	.	.	.	44	—	25	19	—
—	—	10	30	10	—	1	24	1	25	—	—	—	.	.	.	50	.	42	3	5
—	—	3	2	—	—	—	4	—	1	—	—	—	.	.	.	5	—	4	1	—
—	—	3	5	3	—	1	—	5	4	—	2	—	.	.	.	11	—	9	2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.	.	.	—	—	—	—	—
—	—	1	2	6	—	—	1	2	3	—	3	—	.	.	.	9	—	3	6	—
4	—	266	1 392	801	219	18	2 060	293	216	3	88	25	1 059	1 195	312	116	.	323	82	2 277
—	—	50	42	—	—	—	12	50	.	.	24	6	.	.	.	92	—	66	26	—
4	—	212	1 313	711	9	11	1 824	199	172	3	36	18	937	1 083	225	4	.	172	39	2 038
—	.	.	.	.	210	6	147	9	33	—	21	—	57	75	78	—	.	.	.	210
—	—	4	37	90	—	1	77	35	11	.	7	1	65	37	9	20	.	85	17	29
6	3	45	473	602	—	28	517	277	164	3	124	47	407	447	225	50	.	245	174	710
3	—	14	80	114	—	3	10	99	24	.	39	39	21	106	81	3	.	.	50	161
—	1	9	37	60	—	—	32	26	33	—	16	—	4	44	32	27	.	.	26	81
1	1	2	19	75	—	1	30	14	50	—	4	—	45	50	2	1	.	16	5	77
—	—	4	31	33	—	—	36	13	15	—	4	—	4	22	42	—	.	19	10	39
—	—	—	51	133	—	7	104	64	—	—	16	—	36	95	53	—	.	120	16	48
1	—	—	197	98	—	6	244	27	.	.	18	7	250	27	.	19	.	27	18	251
1	—	12	30	50	—	4	29	33	23	2	7	1	34	52	7	—	.	30	10	53
—	1	4	28	39	—	7	32	1	19	1	20	—	13	51	8	—	—	33	39	—
1	—	7	12	11	—	—	27	3	—	—	1	—	20	6	.	5	.	1	4	26
1	—	7	12	11	—	—	27	3	—	—	1	—	20	6	.	5	.	1	4	26
2	1	47	141	387	—	3	383	17	64	.	25	89	277	184	115	2	.	227	27	324
2	1	43	117	331	—	3	383	17	64	.	25	5	270	125	97	2	.	196	19	279
—	—	4	24	56	—	.	.	.	.	.	.	84	7	59	18	—	.	31	8	45
1	.	26	78	93	43	6	156	44	32	1	9	—	81	128	32	—	.	45	48	148
1	.	.	.	.	43	2	9	17	17	1	1	—	10	29	5	—	—	27	17	—
—	—	6	9	19	—	—	24	4	2	—	4	—	1	17	16	—	.	.	10	24
—	—	20	68	70	—	4	122	20	12	—	4	—	69	81	8	—	.	18	21	119
—	—	—	1	4	—	—	1	3	1	—	—	—	1	1	3	—	.	.	.	5
1	5	—	24	9	—	—	—	39	—	—	—	—	11	16	9	3	.	.	3	36
1	5	—	24	9	—	—	—	39	—	—	—	—	11	16	9	3	.	.	3	36
8	**16**	**71**	**404**	**899**	—	**16**	**838**	**22**	**525**	—	**13**	—	**230**	**568**	**600**	—	.	.	.	**1 398**
8	16	71	404	899	—	16	838	22	525	—	13	—	230	568	600	—	.	.	.	1 398
8	16	71	404	899	—	16	838	22	525	—	13	—	230	568	600	—	.	.	.	1 398
3	**1**	**436**	**1 227**	**1 868**	**764**	**50**	**2 900**	**494**	**897**	**36**	.	**8**	.	.	.	**4 299**	**3 313**	**774**	**212**	—
—	—	—	8	18	—	—	22	—	4	1	—	—	.	.	.	26	23	—	3	—
—	—	—	8	18	—	—	22	—	4	1	—	—	.	.	.	26	23	—	3	—

Digitized by Google

Noch: Tabelle III. **Fälle in**

Laufende Nummer	Ort bezw. Schlachthaus	Geschlachtetes Rindvieh							Nach der Schlachtung tuberkulös befundenes Rindvieh						
		Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	ohne Angabe der Art	Zusammen	Bullen	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber unter 6 Wochen	ohne Angabe der Art	Zusammen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Kreishauptmannsch. Dresden	425	6 612	6 002	117	41 538	930	59 624	65	130	390	5	1	4	595
102	Dresden	4 289	6 258	5 466	.	39 253	930	**56 196**	58	112	333	.	.	4	507
103	Pirna	136	354	536	117	2 285	—	**3 428**	7	18	57	5	1	—	88
	Kreishauptmannsch. Leipzig	3 583	7 591	6 531	1 385	50 249	569	69 908	485	1 058	1 282	108	1	—	2 934
104	Leipzig	3 502	7 526	5 542	1 326	48 765	—	**66 661**	482	1 055	1 146	107	1	—	**2 791**
105	Waldheim	14	4	153	11	1 484	569	**2 235**	1	1	45	1	—	—	48
106	Mittweida	67	61	836	48	—	—	**1 012**	2	2	91	—	—	—	95
	Kreishauptmannsch. Zwickau	3 128	3 261	4 531	1 978	27 115	2 888	42 901	65	103	475	39	1	61	744
107	Chemnitz	2 562	2 506	3 631	1 237	25 339	—	**35 275**	56	94	325	30	1	—	**506**
108	Frankenberg	73	50	752	59	1 776	10	**2 720**	6	5	136	4	—	—	151
109	Zwickau [1]	493	705	148	682	—	—	**2 028**	3	4	14	5	—	—	26
110	Plauen [1]	.	.	.	.	.	2 878	**2 878**	.	.	.	.	.	61	61
	Mecklenburg-Schwerin	.	.	.	.	—	7 344	[2] 7 344	23	30	545	13	—	—	611
111	Wismar	.	.	.	.	—	1 038	[2] **1 038**	2	2	129	1	—	—	134
112	Schwerin	.	.	.	.	—	2 363	[2] **2 363**	18	27	269	11	—	—	**325**
113	Güstrow	.	.	.	.	—	943	[2] **943**	—	—	32	—	—	—	32
114	Rostock	.	.	.	.	—	3 000	[2] **3 000**	3	1	115	1	—	—	120
	Sachsen-Weimar	.	.	.	.	4 724	2 790	7 514	8	64	49	3	1	—	125
115	Weimar	.	.	.	.	4 711	1 553	**6 264**	5	55	27	2	1	—	90
116	Jena	.	.	.	.	13	1 237	**1 250**	3	9	22	1	—	—	35
	Braunschweig	.	.	.	.	.	.	.	19	7	42	9	—	—	77
117	Braunschweig	.	.	.	.	.	.	.	19	7	42	9	—	—	77
	Sachsen-Koburg-Gotha	.	.	.	.	.	5 728	5 728	7	9	12	5	—	—	33
118	Koburg	.	.	.	.	.	5 728	**5 728**	7	9	12	5	—	—	33
	Anhalt	.	.	.	.	.	.	.	5	17	35	7	—	—	64
119	Bernburg	.	.	.	.	.	.	.	5	17	35	7	—	—	64
	Lübeck	401	1 018	.	.	10 965	[3] 3 068	15 452	29	51	316	10	—	—	406
120	Lübeck	401	1 018	.	.	10 965	[3] 3 068	**15 452**	29	51	316	10	—	—	406
	Hamburg	.	.	.	.	14 351	14 060	28 411	.	.	.	.	5	54	59
121	Hamburg	.	.	.	.	14 351	14 060	**28 411**	.	.	.	.	5	54	59
	Elsaß-Lothringen	**2 245**	**8 808**	**15 179**	**1 271**	**37 561**	—	**65 064**	**25**	**75**	**1 154**	**30**	**4**	—	1 288
	Bez. Unter-Elsaß	1 465	4 749	7 780	405	27 696	—	42 095	9	20	379	14	1	—	423
122	Hagenau	14	91	1 071	405	1 790	—	**3 371**	—	5	184	14	—	—	**203**
123	Schlettstadt	.	.	.	.	.	.	.	9	11	53	—	—	—	73
124	Straßburg	1 451	4 658	6 709	—	25 906	—	**38 724**	—	4	142	—	1	—	147
	Bez. Ober-Elsaß	237	1 465	4 950	866	9 865	—	17 383	—	7	685	12	3	—	707
125	Dornach	19	42	1 686	—	1 051	—	**2 798**	—	3	293	—	—	—	**296**
126	Mülhausen	218	1 423	3 264	866	8 814	—	**14 585**	—	4	392	12	3	—	411
	Bez. Lothringen	543	2 594	2 449	.	—	—	5 586	16	48	90	4	—	—	158
127	Metz	543	2 594	2 449	.	—	—	**5 586**	16	48	90	4	—	—	158

[1]) Ohne obligatorische Fleischschau. — [2]) Mit Ausschluß der Kälber. — [3]) Kühe und Rinder. — [4]) Bei 4 Thieren Knochentuberkulose.

Digitized by Google

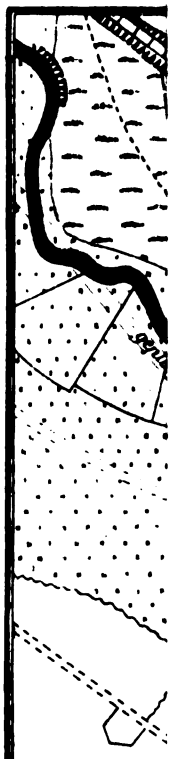
Schlachthäusern.

Alter						Sitz des Leidens							Qualität des Fleisches				Sanitäts- und veterinär-polizeiliche Behandlung des Fleisches und der erkrankten Theile			
							innerlich und zwar:													
							Ausbreitung auf													
							ein Organ	mehrere oder sämmtl. Organe		Auftreten von Tuberkeln im Fleisch	Allgemeine Tuberkulose	Ohne Angabe								
bis 6 Wochen	6 Wochen bis 1 Jahr	1 bis 3 Jahr	3 bis 6 Jahr	6 Jahr und darüber	unbekannt	äußerlich		einer Körperhöhle	mehreren Körperhöhlen				I.	II.	III.	ohne Angabe	Das Fleisch dem Konsum freigegeben	Das Fleisch minderwerthig zugelassen	Der Abdeckerei überwiesen oder sonst wie beseitigt	Ohne Angabe
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	.	4	12	43	535	2	136	176	283	—	—	—	.	.	.	595	277	279	39	—
.	.	.	.	.	507	—	68	167	272	—	—	—	.	.	.	507	203	275	29	—
1	.	4	12	43	28	2	68	9	11	—	—	—	.	.	.	88	74	4	10	—
1	.	358	965	1 469	141	17	2 336	203	391	14	.	4	.	.	.	2 934	2 479	374	81	—
1	.	356	965	1 469	—	13	2 270	166	351	13	.	4	.	.	.	2 791	2 375	359	57	—
—	.	.	.	.	48	2	21	12	15	1	—	—	.	.	.	48	30	—	18	—
—	.	2	.	.	93	2	45	25	25	—	—	—	.	.	.	95	74	15	6	—
1	1	74	242	338	88	31	406	115	219	21	.	4	.	.	.	744	534	121	89	—
1	1	60	189	255	—	24	233	88	185	21	—	—	.	.	.	506	376	63	67	—
—	.	14	53	83	1	—	118	17	16	—	—	—	.	.	.	151	125	10	16	—
—	.	.	.	.	26	—	4	8	14	—	—	—	.	.	.	26	7	17	2	—
.	.	.	.	.	61	7	51	2	4	.	.	4	.	.	.	61	26	31	4	—
—	2	31	136	438	4	11	269	85	144	2	108	4	144	235	228	4	475		135	1
—	1	10	21	102	—	—	54	27	37	—	16	—	66	49	19	—	116		17	1
—	1	12	75	237	—	5	171	54	67	2	32	—	62	127	136	—	285		40	—
—	—	4	8	20	—	—	13	—	11	—	8	—	—	13	19	—	20		12	—
—	.	5	32	79	4	6	31	4	29	.	52	4	16	46	54	4	54		66	—
1	2	3	91	28	—	1	81	8	30	1	5	—	27	56	33	9	89		36	—
1	2	1	70	16	—	1	63	3	18	1	5	—	24	35	31	—	66		24	—
—	—	2	21	12	—	—	18	5	12	—	—	—	3	21	2	9	23		12	—
—	2	13	34	28	—	—	32	13	4	—	28	—	7	34	36	—	40		37	—
—	2	13	34	28	—	—	32	13	4	—	28	—	7	34	36	—	40		37	—
—	—	9	19	5	—	—	16	10	6	—	1	—	7	24	2	—	.		.	33
—	—	9	19	5	—	—	16	10	6	—	1	—	7	24	2	—	.		.	33
—	—	12	19	33	—	—	37	15	5	—	7	—	38	20	6	—	56		8	—
—	—	12	19	33	—	—	37	15	5	—	7	—	38	20	6	—	56		8	—
—	—	52	158	196	—	14	168	100	114	1	[4]) 23	—	65	144	197	—	356		50	—
—	—	52	158	196	—	14	168	100	114	1	23	—	65	144	197	—	356		50	—
5	.	.	.	.	54	.	.	.	.	.	.	59	.	.	.	59	.	.	.	59
5	.	.	.	.	54	.	.	.	.	.	.	59	.	.	.	59	.	.	.	59
4	**—**	**41**	**136**	**403**	**704**	**.**	**344**	**71**	**73**	**.**	**83**	**717**	**204**	**188**	**184**	**712**	**397**	**93**	**91**	**707**
1	—	27	60	335	—	—	292	21	46	—	64	—	104	151	163	5	289	68	66	—
—	—	16	18	169	—	—	182	—	16	—	5	—	17	67	114	5	148	50	5	—
—	—	1	19	53	—	—	50	5	14	—	4	—	6	36	31	—	62	7	4	—
1	—	10	23	113	—	—	60	16	16	—	55	—	81	48	18	—	79	11	57	—
3	.	.	.	.	704	.	.	.	.	.	.	707	.	.	.	707	.	.	.	707
—	.	.	.	.	296	.	.	.	.	.	.	296	.	.	.	296	.	.	.	296
3	.	.	.	.	408	.	.	.	.	.	.	411	.	.	.	411	.	.	.	411
—	—	14	76	68	—	.	52	50	27	.	19	10	100	37	21	—	108	25	25	—
—	—	14	76	68	—	.	52	50	27	.	19	10	100	37	21	—	108	25	25	—

Digitized by Google

Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Digitized by Google



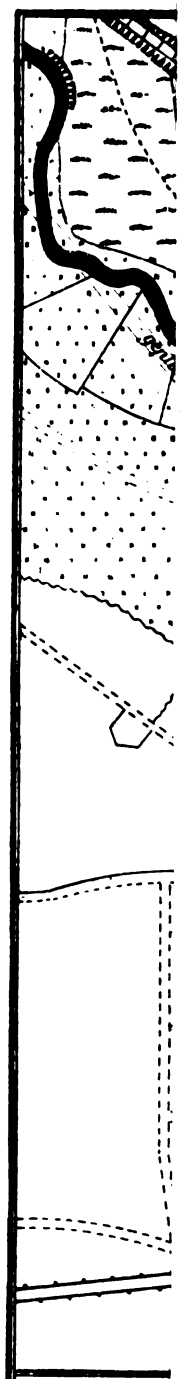
1 Stadtgraben
2 Vorfluthkan
3 Abfluss des
4 Abfluss des
5 Einmündun
siels in den
6 Schlachtha
7 Einmündun
in die Nebel

Verlag von Jul

Digitized by Google

Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Digitized by Google

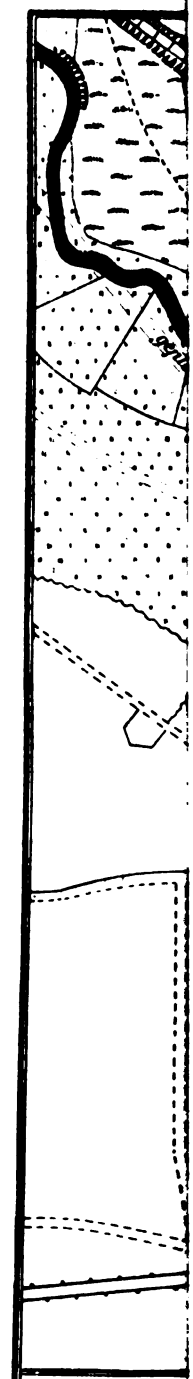


1 Stadtgrabe
2 Vorfluthkan
3 Abfluß des
4 Abfluß des
5 Einmündun
siels in den
6 Schlachtha
7 Einmündun
in die Nebel.

Verlag von Julii

Digitized by Google

Digitized by Google



1 Stadtgrabe
2 Vorfluthkan
3 Abfluss des
4 Abfluss des
5 Einmündun
siels in den
6 Schlachtha
7 Einmün dun
in die Nebel

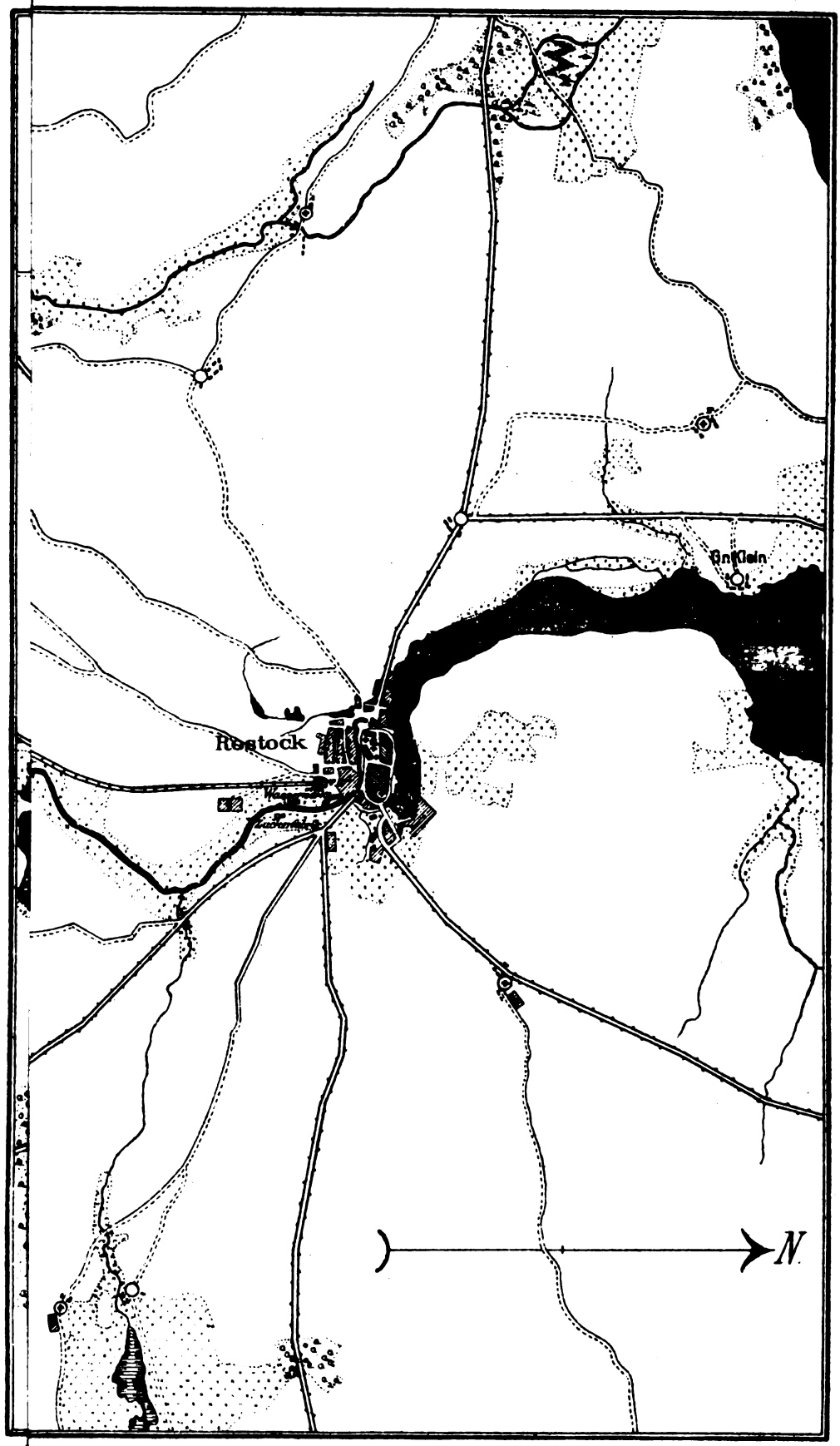
Verlag von Jul

Digitized by Google

Digitized by Google

UND ROSTOCK.

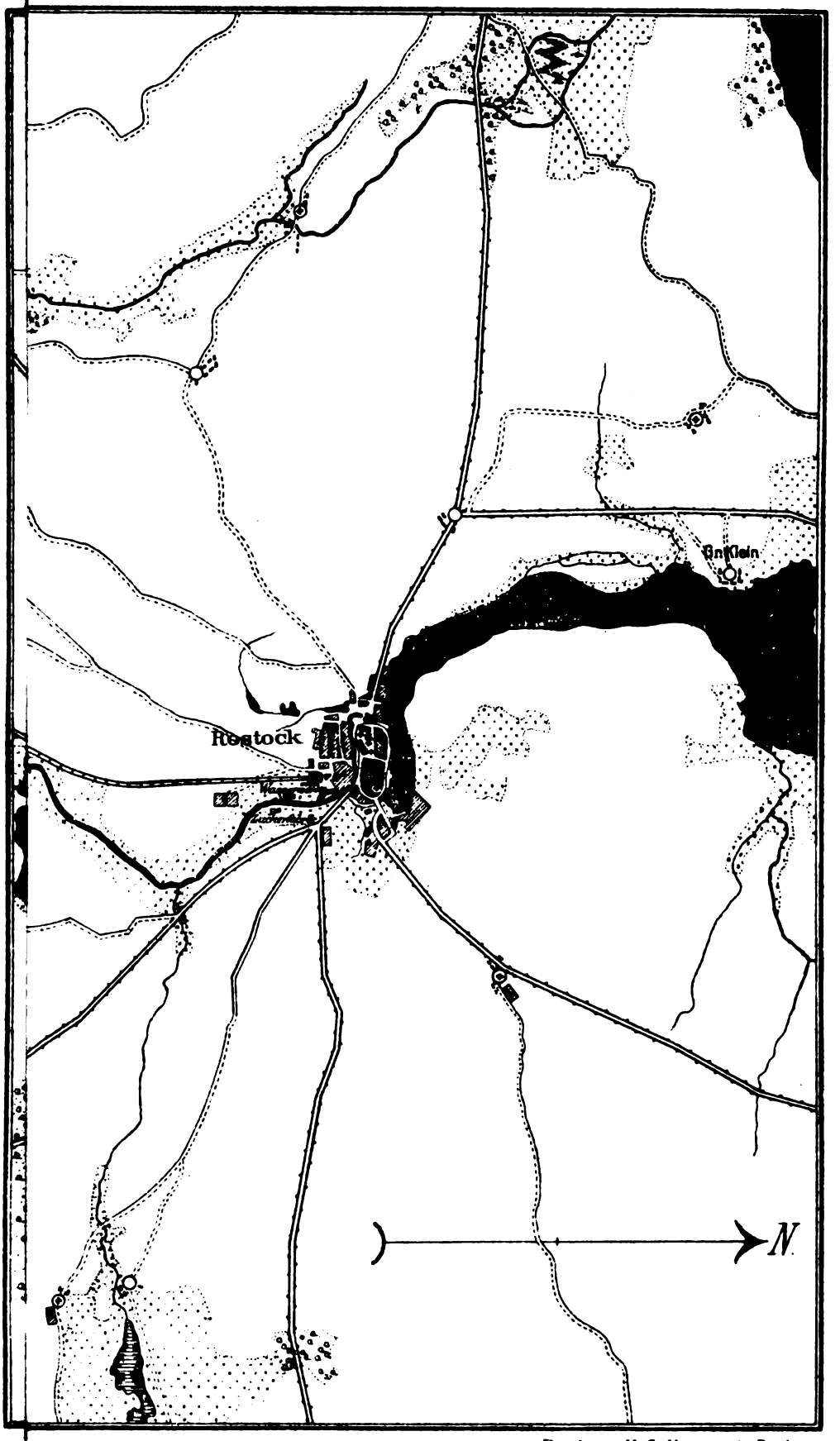
Tafel VIII.



Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google



Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bakterie 7. Oktober 1890 entnommenen Proben.

WARNOW

Wasserwerk von Rostock

; bei Schwaan; bei Rostock;

oberhalb von Güstrow; beim Einlauf in's Wasserwerk	innerhalb von Güstrow; ca. 20 m oberhalb vom Einfluss des Stadtgrabens	ca. 100 m unterhalb vom Einfluss des Bützower See's	oberhalb der Brücke	unterhalb vom Einfluss der Baek	ca 50 m oberhalb des Wasserzufuhrkanals der Zuckerfabrik	am Einfluss in das mittlere Filter	an dem Reinwasserbrunnen

3800 3600 3400 3200 3000 2800 2600 2400 2200 2000 1800 1600 1400 1200 1000 800 600 400 200

Verlag von Julius Springer in Be

Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Digitized by Google

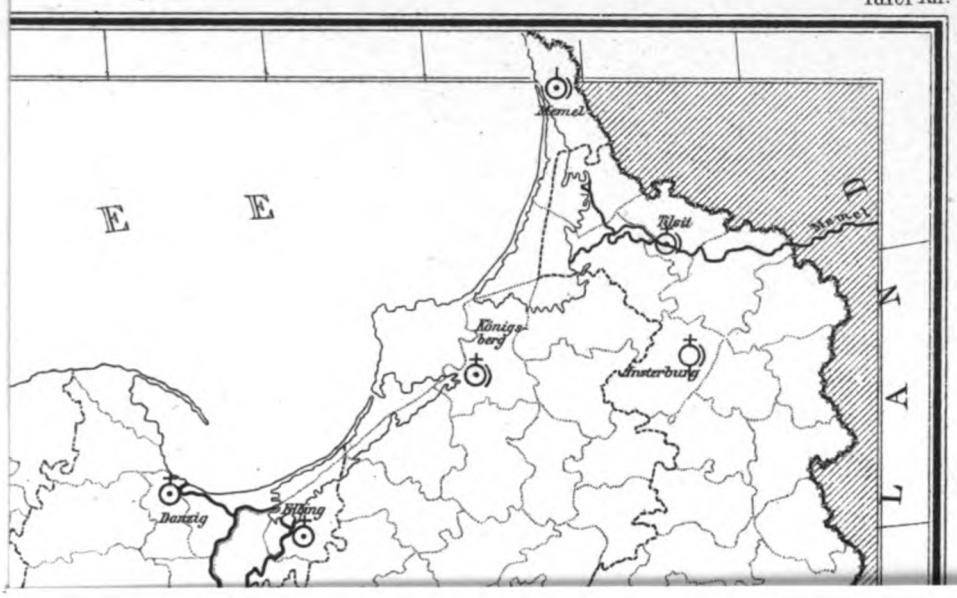
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Die Photogramme sind angefertigt vom Regierungsrath Dr. Petri.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Lichtdruck von Alb. Frisch in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

Kurth, Ueber die Unterscheidung der Streptokokken u. s. w.

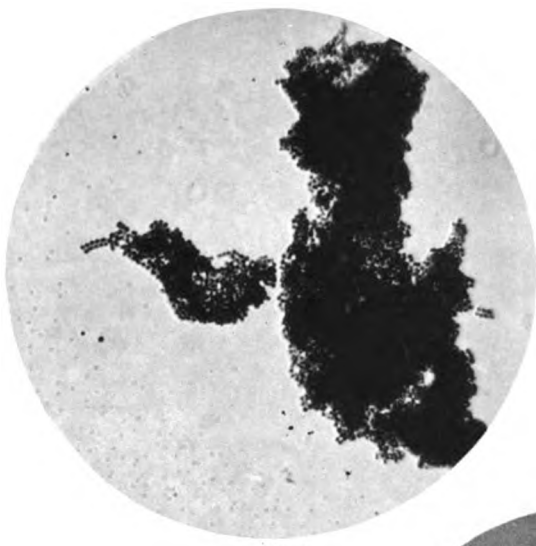


Fig. 1.

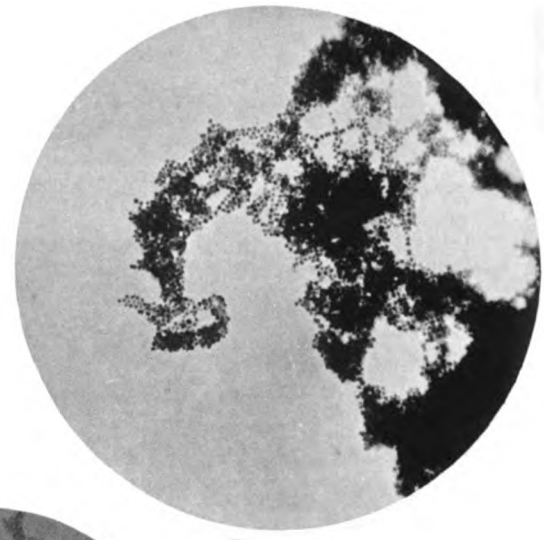


Fig. 2.

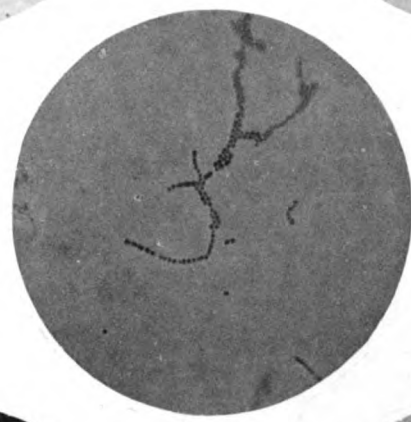


Fig. 5.

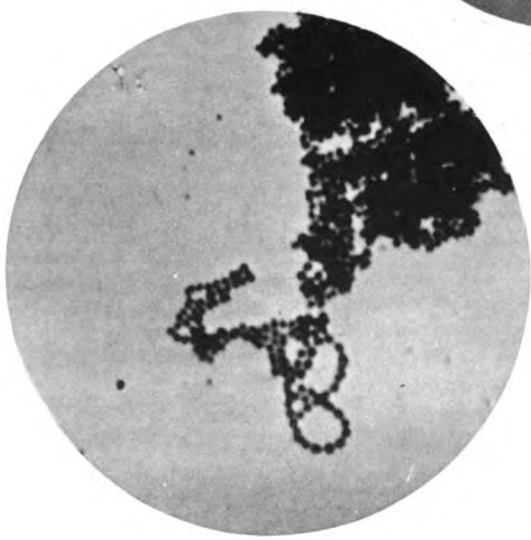


Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 1. Streptococcus conglomeratus. Kultur No. 18. Bodensatz einer 1 Tage alten Bouillonkultur. Ausstrichpräparat. Gefärbt mit Gentianaviolet (Gram). Typische grosse Haufen. Vergr. 1000×. Apochromat 2 mm. Proj. Ok. 2.

Fig. 2. Dasselbe Präparat wie Fig. 1. Am Rande der Haufen ist die Zusammensetzung aus verfilzten Ketten deutlich. Vergr. 1000×.

Fig. 3 und 4. Dasselbe Präparat wie Fig. 1. Vergrösserung 2000×.

Fig. 5. Streptococcus bei Gangrän. Kultur No. 6. Gefärbt mit Gentianaviolet (Gram). Vergr. 1000×. Viele einzeln liegende Ketten.

Die Photogramme sind angefertigt vom Regierungsrath Dr. Petri.

Verlag von Julius Springer in Berlin. Lichtdruck von Alb. Frisch in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

Kurth, Ueber die Unterscheidung der Streptokokken u. s. w.

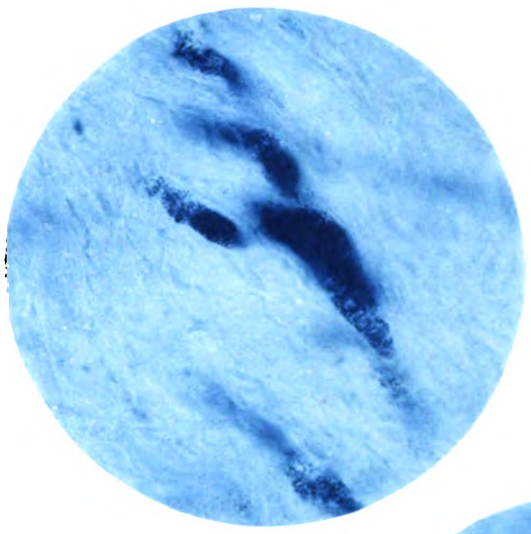


Fig. 6.

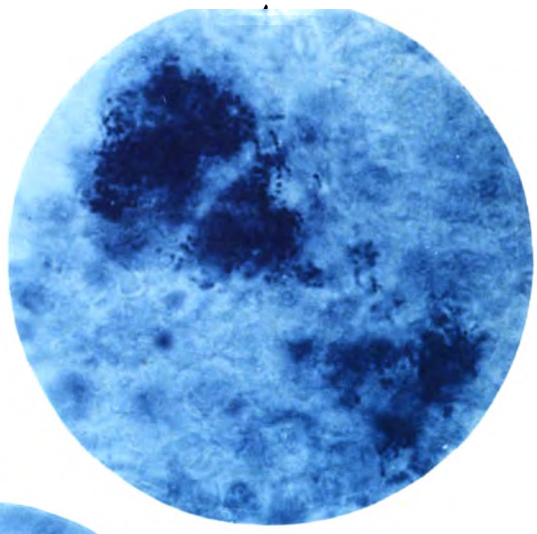


Fig. 7.

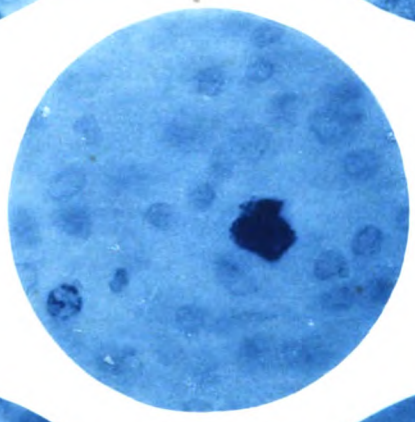


Fig. 8.

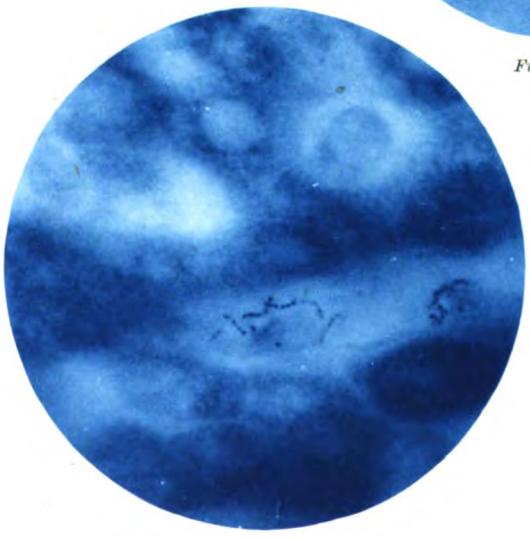


Fig. 9.

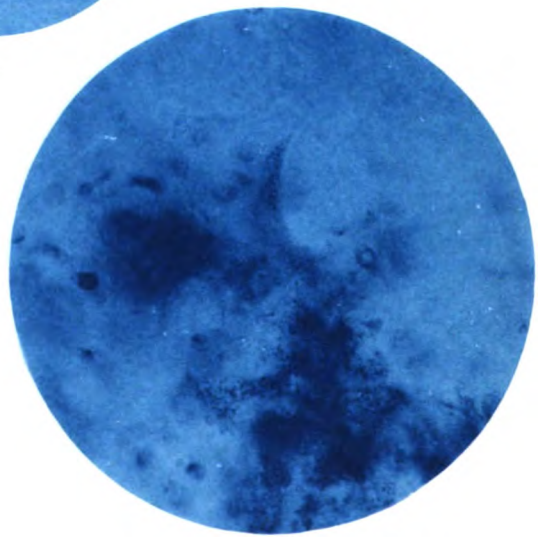


Fig. 10.

Fig. 6. Streptococcus in den Gefässen der Milz beim Menschen (Scharlachfall 6, Kultur No. 21). Vergr. 500×. Gefärbt mit alkal. Methylenblau.

Fig. 7. Dasselbe Präparat. Vergrösserung 1000×.

Fig. 8. Haufen des Streptococcus conglomeratus in der Milz beim Menschen (Scharlachfall 4, Kultur No. 18). Gefärbt mit alkal. Methylenblau. Vergr. 1000×.

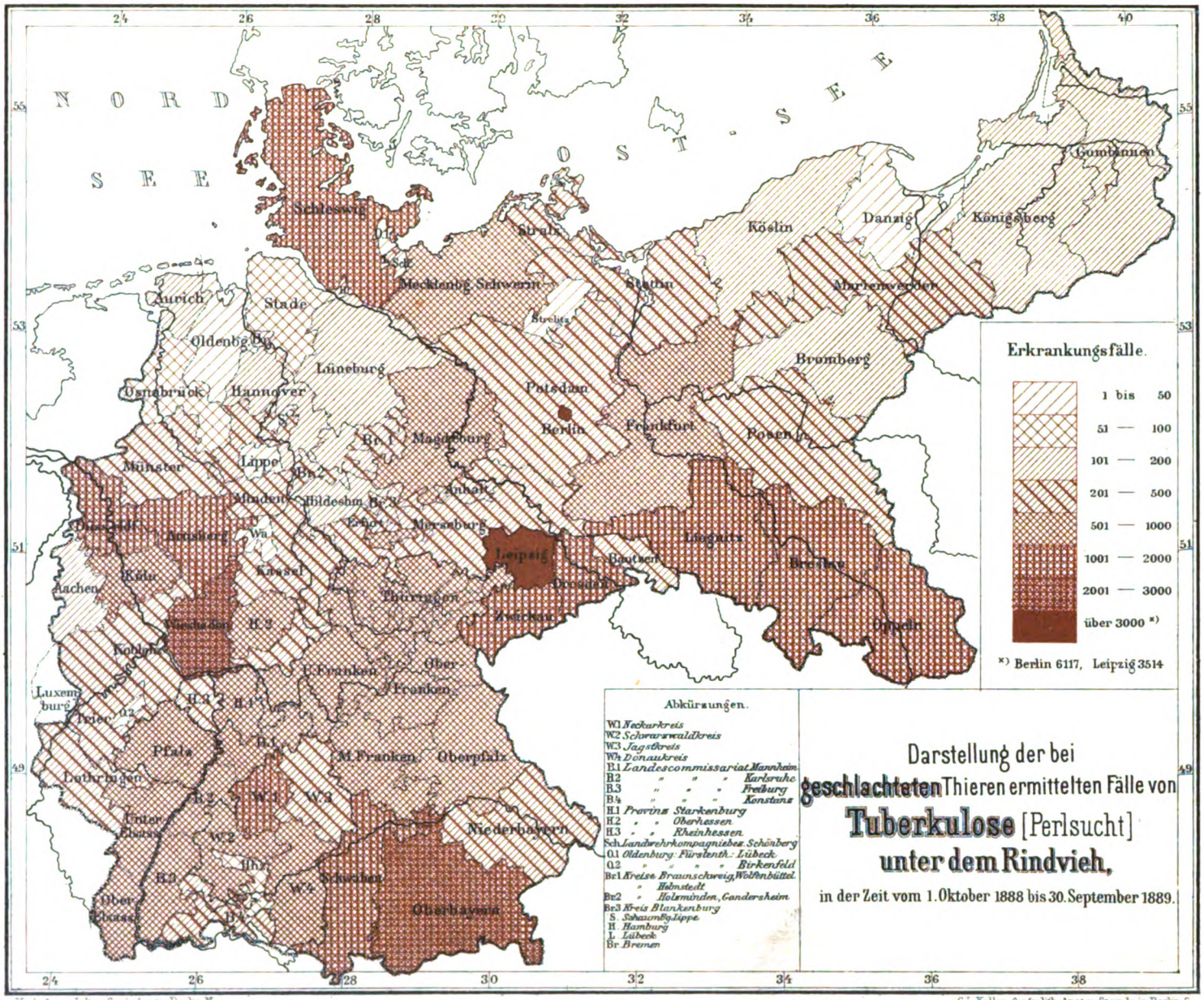
Fig. 9 und 10. Streptococcus conglomeratus in den Gefässen und im Gewebe der Leber einer am dritten Tage nach der Impfung gestorbenen Maus (Maus 1 der Versuche mit Kultur No. 25. Scharlachfall 9). Gefärbt mit alkal. Methylenblau. Vergr. 1000×.

Die Photogramme sind angefertigt vom Regierungsrath Dr. Petri.

Verlag von Julius Springer in Berlin. Lichtdruck von Alb. Frisch in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

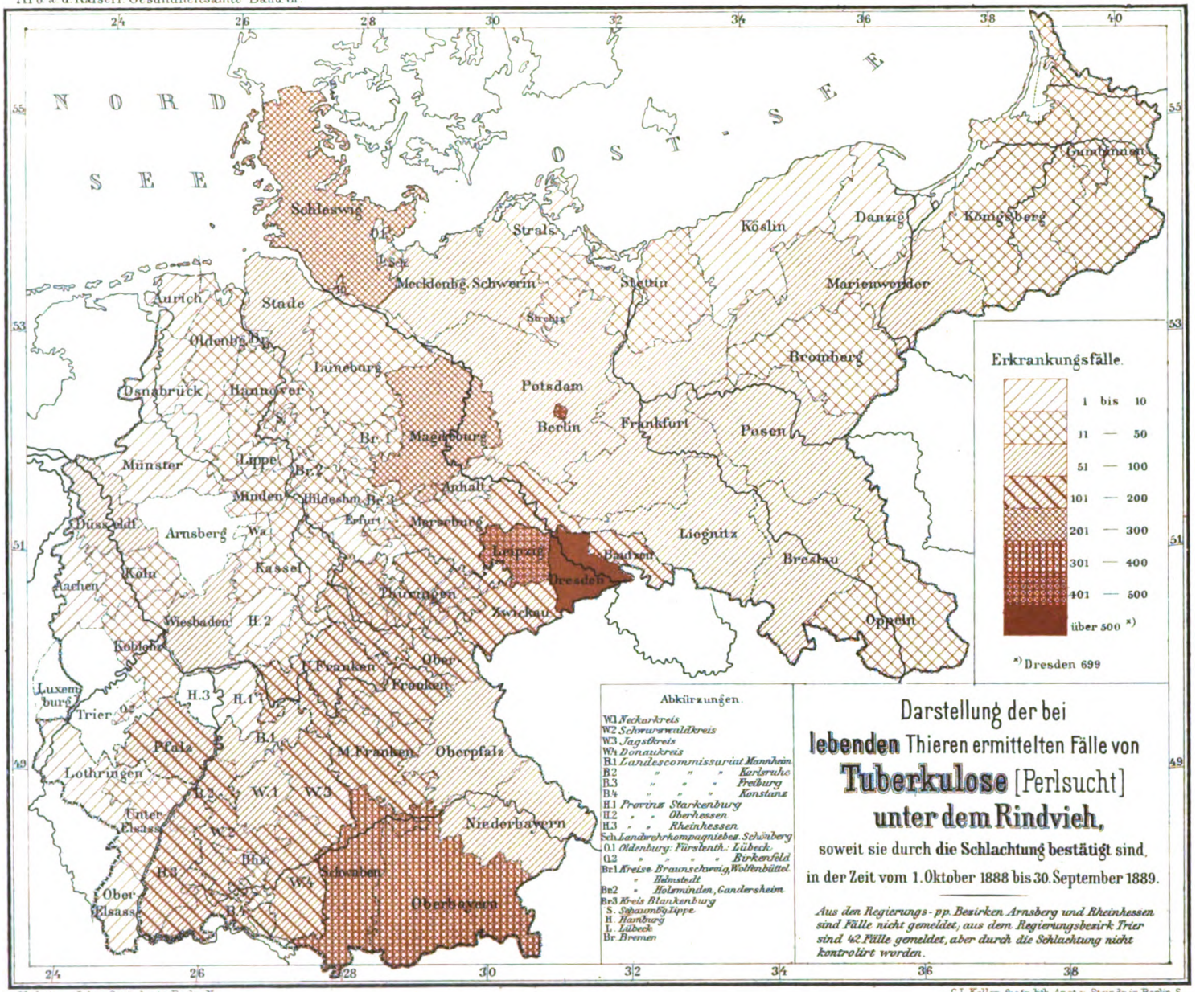


Verlag von Julius Springer in Berlin N
C.L. Keller, geogr.-lith. Anst. u. Steindr. in Berlin S.

Maßstab 1:6000000.

Digitized by Google

Digitized by Google

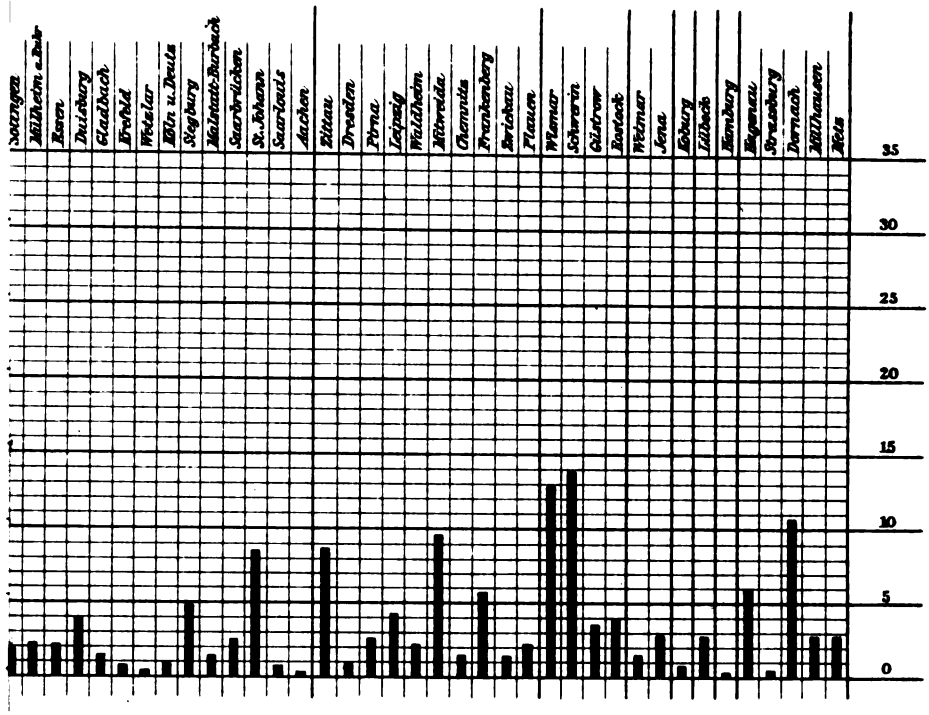


Verlag von Julius Springer in Berlin N.
C.L. Keller, geogr.-lith. Anst. u. Steindr. in Berlin S.

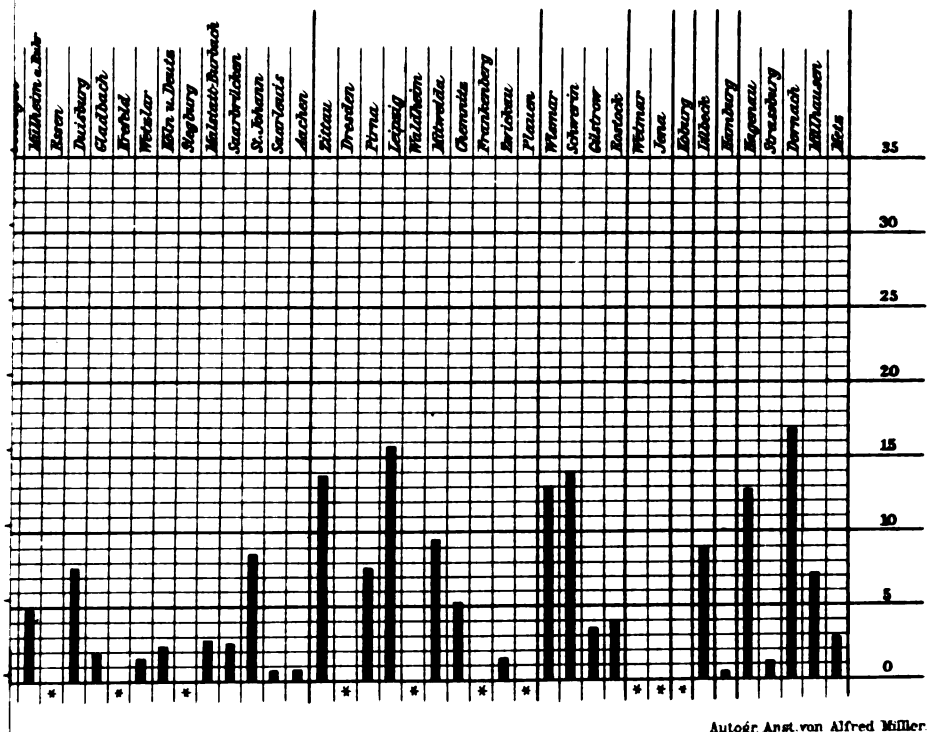
Maßstab 1:6000000.

Digitized by Google

Digitized by Google



hlachthäusern.

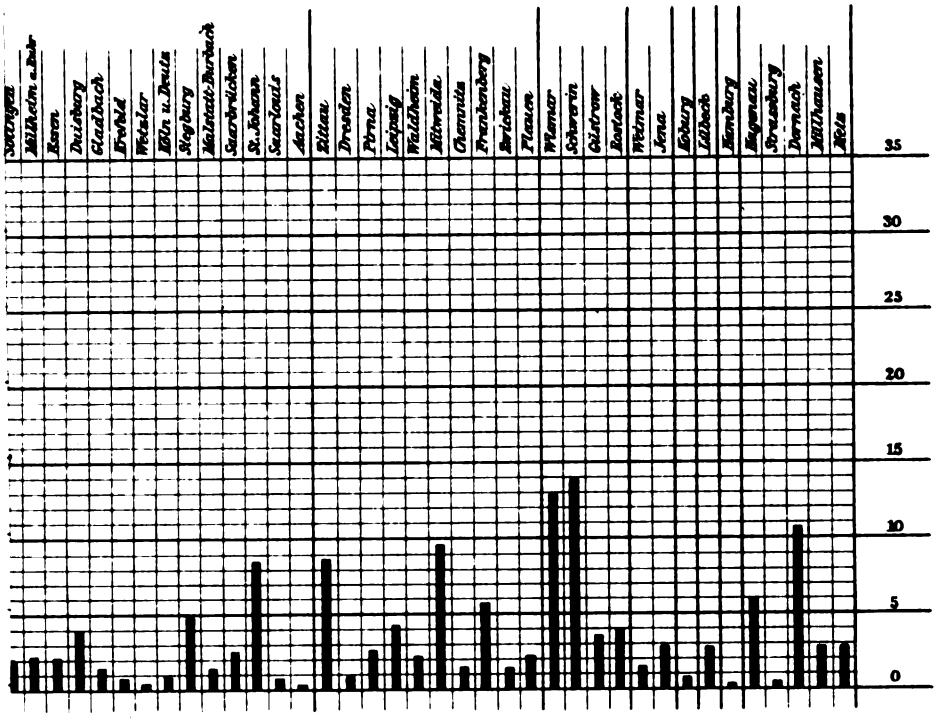


Autogr. Anst. von Alfred Müller

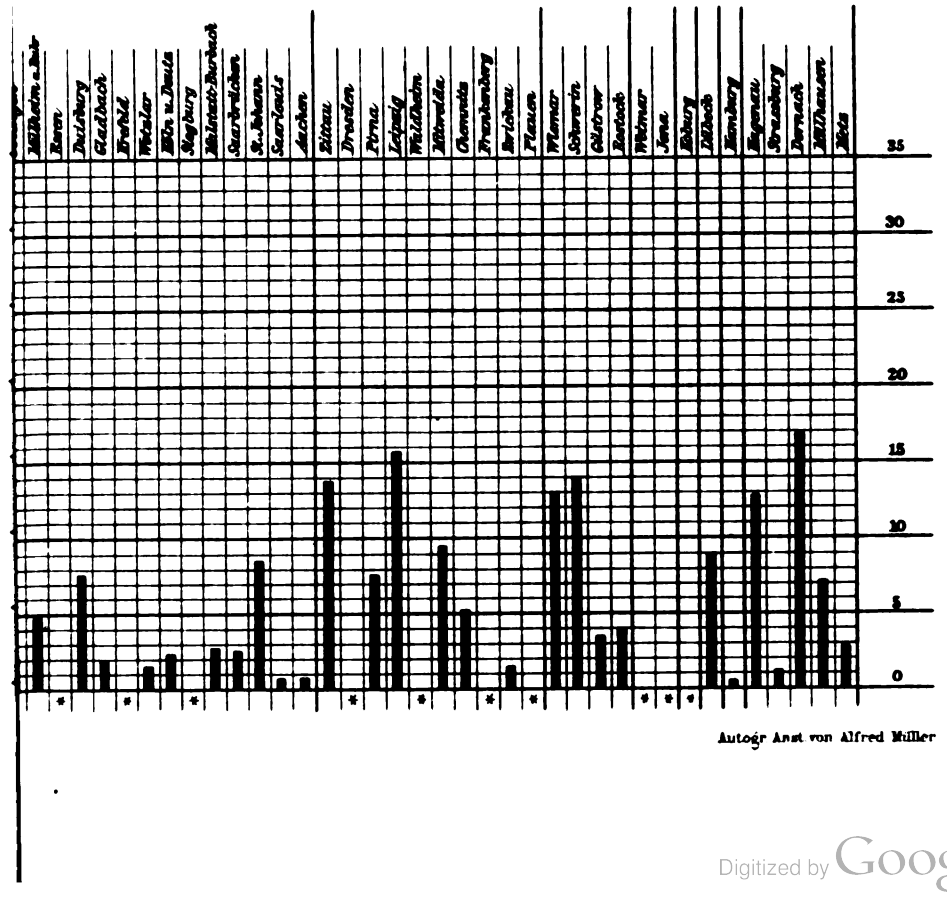
Digitized by Google

Digitized by Google

ern.



hlachthäusern.

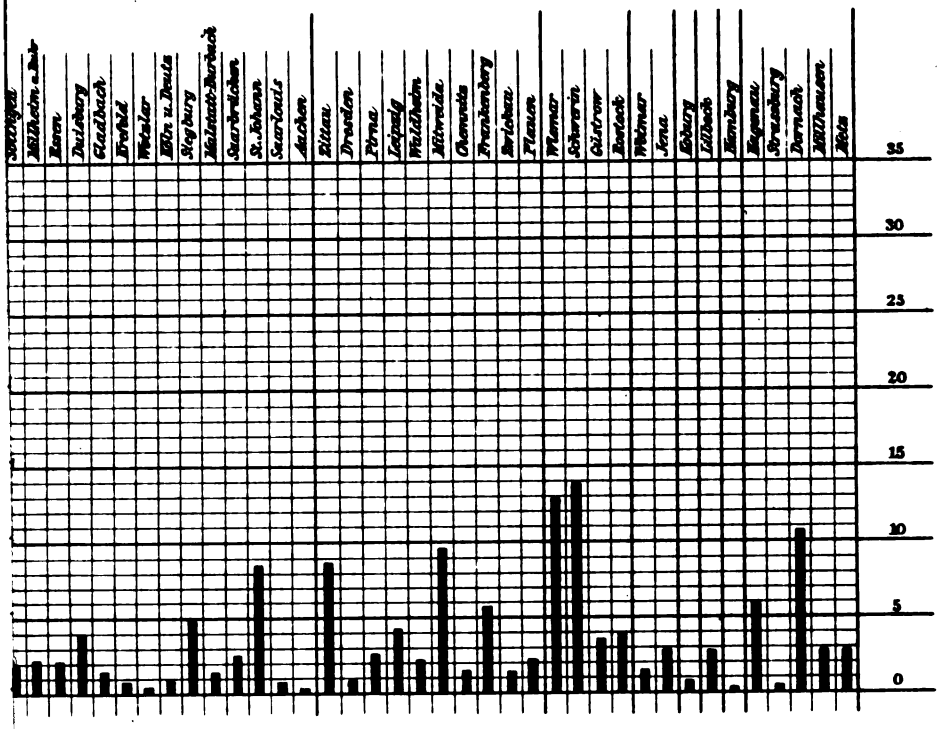


Autogr Anst von Alfred Müller

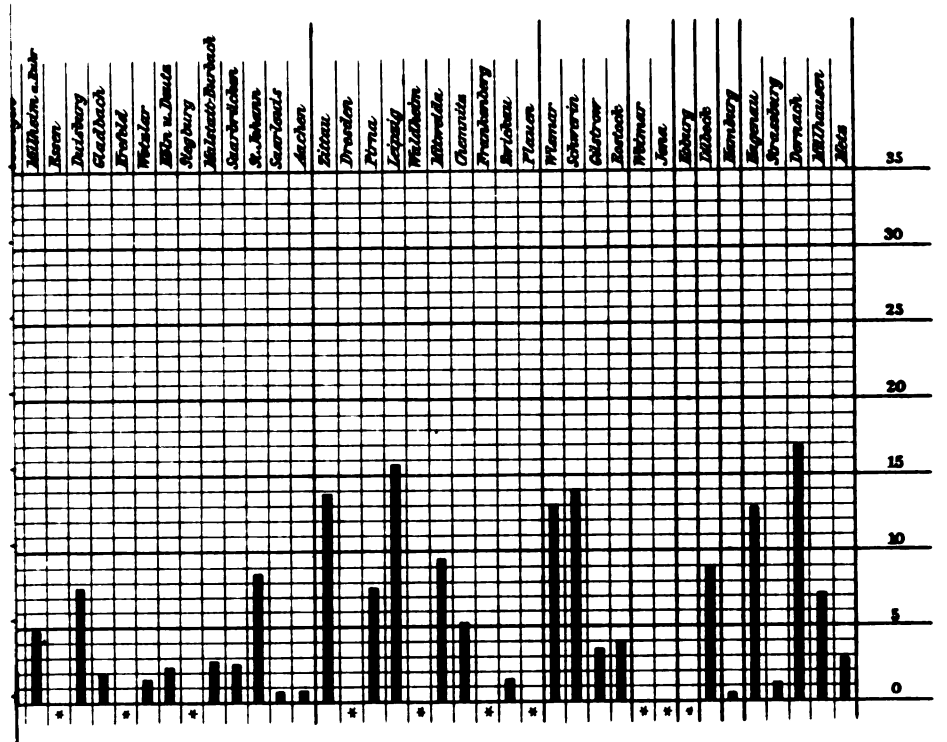
Digitized by Google

Digitized by Google

ern.



hlachthäusern.



Autogr. Anst. von Alfred Müller.

Digitized by Google

Digitized by Google

Art

Di

—

—

—

—

—

—

—

—

Di

—

—

—

—

—

—

—

—

Ver

Digitized by Google

Digitized by Google

Arbad.Ka

Dia

Dia

Ver

Digitized by Google

Digitized by Google

Art

Di

—

—

—

—

—

—

—

—

Di

—

—

—

—

—

—

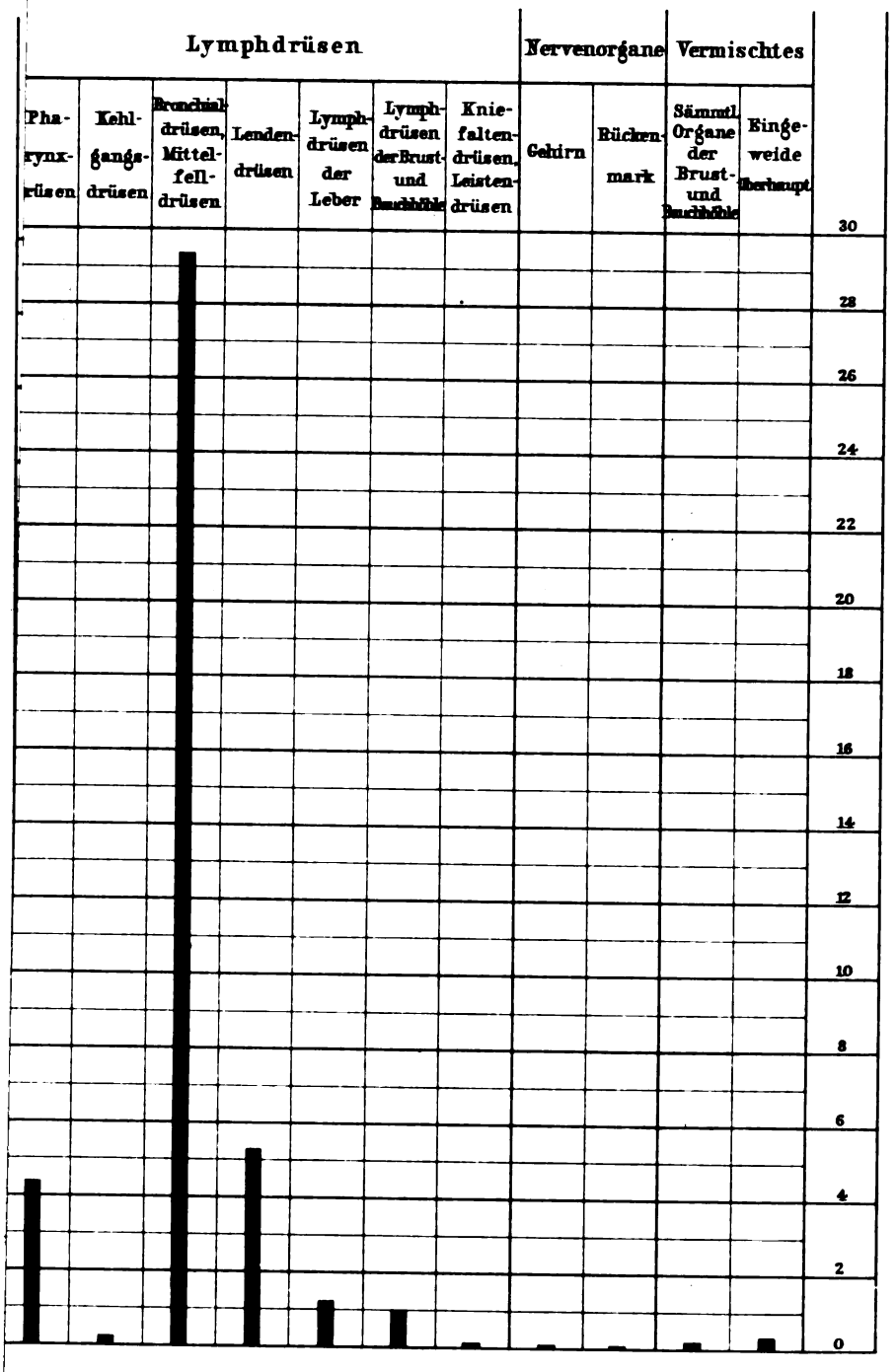
—

—

Ver

Digitized by Google

Digitized by Google



nme N° 9 u. 10.

Autogr. Anst. von Alfred Müller.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

1001+

Digitized by Google

3 2044 081 506 735

Digitized by Google