

## V. Die wichtigsten Vorkommnisse des Jahres 1888 auf dem Gebiete der Bacteriologie.

Von Dr. Carl Günther in Berlin.

(Schluss aus No. 33.)

### B. Allgemein-Bacteriologisches und saprophytische Mikroorganismen.

#### I. Schicksale der in den Thierkörper eingeführten Mikroorganismen.

Ueber die eventuelle Durchlässigkeit der Schleimhäute und der äusseren Haut für Bacterien stellte Roth (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) Versuche an Thieren an. Bei Meerschweinchen und Mäusen gelang es mit Sicherheit, durch die unverletzte Nasenschleimhaut den Ribbert'schen Bacillus der Darmdiphtherie des Kaninchens in den Körper einzuführen. Durch die äussere Haut gelang es Bacterien nur mit Hülfe von Einreiben einzuführen, und zwar schien durch die Vermischung der einzureibenden Culturen mit Fetten (Lanolin, Schweineschmalz, Olivenöl) die Resorption begünstigt zu werden. Durch besonders sorgfältige Beobachtungen wird der Verfasser zu dem Schlusse geführt, dass das Zustandekommen von Verletzungen der Haut bei der Einreibung für das Gelingen der Infection nicht nothwendig ist, sondern dass die Bacterien thatsächlich durch die unverletzte Epidermisschicht in den Körper eindringen. — Hildebrandt (Ziegler-Nauwerck's Beitr. 1888) fand die intacte Lungenoberfläche für Kaninchensepticämiebacillen durchdringbar. — Buchner (siehe oben unter „Milzbrandbacillen“) constatirte dasselbe für Milzbrandbacillen. — Banti (Archivio per le sc. mediche Bd. 12, 1888) sah (bei Kaninchen) ausser dem Milzbrandbacillus auch den *Diplococcus pneumoniae* durch die intacte Lungenoberfläche in das Blut übergehen. — Sehr interessante Versuche haben Straus und Sanchez Toledo (C. R. Acad. des sc. Paris 1888) publicirt. Sie injicirten frischentbundenen Kaninchen, Meerschweinchen, Mäusen und Ratten Aufschwemmungen pathogener Bacterien (Milzbrand, malignes Oedem, Staphylokokken, Hühnercholera) in die Uterushöhle und konnten hinterher die merkwürdige Thatsache feststellen, dass die Thiere in der bei weitem grösseren Mehrzahl gesund blieben. Die Autoren (Ann. de l'inst. Pasteur 1888, No. 8) erklären diese Thatsache aus der sehr geringen Ausdehnung des Placentaransatzes bei diesen Thieren und aus der Schnelligkeit, mit der die kleine bei der Entbindung entstehende Uteruswunde heilt.

Bezüglich der Bedingungen für das Uebertreten von Bacterien aus dem Blute durch die Nieren in den Harn kam Boccardi (La Riforma med. 1888, No. 131—132) bei Thierversuchen mit Milzbrandbacillen zu den früheren Resultaten von Wyssokowitsch. So lange die Glomeruli intact sind, fehlen die Bacillen im Harn. Machte der Autor künstlich Läsionen der Glomeruli (durch Unterbindung der Nierenarterie oder Nierenvene), so traten Blutkörperchen und damit auch Bacillen in die Harnkanälchen über. — Neumann (Berl. klin. Wochenschr. 1888, No. 7—9) arbeitete über die diagnostische Bedeutung der bacteriologischen Urinuntersuchung bei inneren Krankheiten. In einzelnen Typhusfällen fand der Autor Typhusbacillen im Harn.

M. Wolff (Virch. Arch. Bd. 112, 1888) prüfte experimentell die Frage nach dem Uebergange von Infectionsstoffen von der Mutter auf den Fötus. Bei Meerschweinchen und Kaninchen konnte der Autor für Milzbrand die Frage in negativem Sinne beantworten. — Im Gegensatz hierzu kam Malvoz (Annales de l'inst. Pasteur 1888) zu dem Ergebniss, dass bei Meerschweinchen der Uebergang der Milzbrandbacillen von dem trächtigen Mutterthiere auf den Fötus die Regel ist, während bei Kaninchen dieses Verhalten nach dem Autor allerdings selten statthat. Malvoz fand die Kaninchenplacenten gewöhnlich intact, die Meerschweinchenplacenten hingegen mit hämorrhagischen Herden durchsetzt. — M. Wolff (l. c.) impfte schwangere Frauen erfolgreich mit Vaccine und konnte nachher auch die neugeborenen Kinder mit Erfolg impfen. Ein Uebergang des Infectionsstoffes von der Mutter auf den Fötus hatte hier also nicht stattgefunden.

Metschnikoff, der Begründer und eifrige Verfechter der Phagocytenlehre, hat nach Versuchen an dem *Spermophilus guttatus*, Ziesel (Virch. Arch. Bd. 113, 1888) auch den tuberculösen Riesenzellen, die er bei dem genannten Thiere aus epithelioiden Zellen durch eine modificirte Kerntheilung hervorgehen lässt, den Charakter wahrer

Phagocyten zugesprochen. — Gegen diese Ansicht ist Weigert (Fortschr. d. Med. 1888, No. 21) aufgetreten. Weigert sieht keinen Grund, seine Theorie, dass nämlich die Riesenzellen bei der Tuberculose durch partielle Nekrose des Zellprotoplasma (infolge der Einwirkung der Bacillen) und weitergehende Kerntheilung entstehen, aufzugeben. — Den „Phagocytismus bei der Malariainfektion“ untersuchte Golgi (La Riforma med. 1888, No. 123—125). Der Autor hält dafür, dass seine Beobachtungen die Metschnikoff'sche Theorie zu stützen geeignet sind.

Dagegen sind eine Reihe von (gleich zu referirenden) Arbeiten, die unter der Leitung von Baumgarten (cfr. Centr. bl. f. klin. Med. 1888, No. 29) angestellt wurden, zu Ergebnissen gekommen, welche der Metschnikoff'schen Phagocytentheorie nicht günstig sind. — Petruschky (Ziegler-Nauwerck's Beitr. Bd. 3, 1888) studierte die Immunität des Frosches gegen Milzbrand. Er sah von dem dem Thiere in den dorsalen Lymphsack eingebrachten Bacillen zuerst und vornehmlich diejenigen degeneriren, die nicht von Leukocyten aufgenommen waren. Wurden Sporen injicirt, so degenerirten die aus denselben entwickelten Keimlinge stets vor der Aufnahme in Leukocyten. Es sprechen diese Beobachtungen mit Sicherheit gegen eine active Rolle der Leukocyten bei der Bacterienvernichtung. — Aehnliches sah Czaplewsky (Centr. bl. f. klin. Med. 1888, No. 29) bei gegen Milzbrand immunen Tauben. — Wolfheim (Ziegler-Nauwerck's Beitr. Bd. 3, 1888) studierte das Verhalten des in die Kaninchen-cornea injicirten *Staphylococcus aureus*. Er sah die angesammelten Leukocyten eher absterben als die Kokken. Die Leukocyten können also nicht die Vernichter der Kokken sein. — Auch Hohnfeldt (ebenda) vermochte bei dem Studium der durch *Staphylococcus aureus* bei Kaninchen hervorgerufenen Bindegewebsabscesse Phagocytose im Sinne Metschnikoff's nicht zu constatiren.

Frank (Centr. bl. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 23—24) prüfte die Vorgänge, welche sich im Körper der (gegen Milzbrand immunen) weissen Ratte bei der subcutanen Impfung mit Milzbrandbacillen abspielen. Er vermisse hier phagocytische Formen vollständig.

Ganz eingehend haben sich auf Veranlassung von Flügge Bitter und Nuttall (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) mit der Berechtigung der Metschnikoff'schen Phagocytentheorie beschäftigt. Indem ich im übrigen auf mein ausführliches Referat (diese Wochenschr. 1889, No. 32) verweise, will ich hier nur die Hauptergebnisse dieser Arbeiten kurz fixiren: So oft im Froschkörper sowohl, wie im Körper von Warmblütern, dem Körper einverleibte Bacterien im Innern von Leukocyten in Degeneration gefunden wurden, wurden auch ausserhalb der letzteren in Degeneration begriffene Bacterien, und zwar mindestens in gleicher Menge, gefunden. Ferner zeigten sich bei Versuchen auf dem geheizten Objecttisch die mannichfachsten Körperflüssigkeiten (Blut, Lymphe, Humor aqueus, Liquor Pericardii [letztere beiden sind bekanntlich sehr arm an Zellen]) in frischem Zustande mit hervorragend bacterienschädigenden Eigenschaften begabt, ohne dass ausschliesslich oder auch nur hervortretend zellige Elemente bei dieser Bacterienvernichtung theilhaftig waren. Es handelt sich nach Ansicht der Autoren höchst wahrscheinlich um Fermentwirkungen. Die Metschnikoff'sche Theorie findet hier also keine Stütze.

Auch die übrigen zur Erklärung des Zustandekommens der Immunität bisher aufgestellten Hypothesen wurden durch Untersuchungen, welche auf Flügge's Veranlassung (l. c. — cfr. mein ausführliches Referat, diese Wochenschr. 1889, No. 32) unternommen wurden, zurückgewiesen. — Die Hypothese von Chauveau, dass bei dem Immunisierungsacte gebildete Stoffwechselproducte im Körper des Thieres zurückbleiben und die spätere Ansiedelung von Bacterien unmöglich machen („Retentionshypothese“), für die Chauveau (Ann. de l'inst. Pasteur 1888, No. 2) neuerdings wieder eingetreten ist, wurde durch Sirotonin als höchst zweifelhaft begründet erwiesen. Ebenso wies Bitter nach, dass die sogenannte „Erschöpfungshypothese“ (Klebs, Pasteur), die Vorstellung, dass der immune Körper an gewissen für das Wachstum der betreffenden Bacterien notwendigen Nährstoffen (infolge der Immunisirung) erschöpft sei, der Berechtigung entbehrt. Der Autor stellte auch experimentell fest, dass der Impfschutz den Körper in allen seinen einzelnen Theilen betrifft, obgleich die bei dem Immunisierungsacte einverleibten Bacterien über die Impfstelle nicht oder fast nicht hinausgelangen. Hiermit fällt auch die Vorstellung, die Immunität beruhe auf einer durch den Immunisierungsact hervorgerufenen Aenderung eines einzelnen, besonders befallenen Organs.

Eine ausserordentlich interessante Beobachtung machten Emmerich und di Mattei (Fortschr. d. Med. 1888, No. 19). Die Autoren machten Kaninchen durch Einverleibung geringer Mengen von Schweinerotlaufbacillenbouillonkultur gegen Schweinerotlauf immun. Wurde nun den immunen Thieren virulente Cultur (ganz gleich in welchen Quantitäten) subcutan oder intravenös injicirt, so fanden sich bereits 15—25 Minuten nach der Injection in dem herausgeschnittenen Subcutangewebe, im Blute, in den Organen keine entwicklungsfähigen Bacillen mehr. Färbung und Mikroskop zeigten dann Bacillen in Degeneration. Nie sind Phagocyten bei diesem schnellen Zerstörungswerke theilhaftig. Nach Ansicht der Autoren ist es ein Gift, welches durch den Reiz der Bacillen resp. ihrer Producte auf die Körperzellen von letzteren gebildet wird, welches die Bacillen tödtet. Schon 10 Minuten nach der Injection in den immunisirten Körper finden sich die Bacillen in der Entwicklungsfähigkeit gehemmt. Beim nicht immunisirten Thier sind die Bacillen noch 8 Stunden nach der Injection leicht in entwicklungsfähigem Zustande nachzuweisen.

Dass die gesamte Immunitätsfrage mit höchster Wahrscheinlichkeit auf das chemische Gebiet gehört, und dass die Vorgänge, die schliesslich der Grund der Immunisirung sind, mit den physiologisch-chemischen Processen des normalen lebenden Organismus auf das engste verwandt sind, kann nach den referirten Forschungen nicht mehr zweifelhaft sein. — Die Immunisirung des Thierkörpers gegen gewisse Infectionen durch Einverleibung gelöster chemischer Körper (zunächst Potomäne) wurde zuerst von Salmon und Smith, Foà und Bonome,

Chamberland und Roux (cfr. diese Wochenschr. 1888, No. 33, p. 676, No. 34, p. 698, No. 35, p. 720) entdeckt (cfr. auch Hueppe, Fortschr. d. Med. 1888, No. 8). — Bouchard (C. R. acad. des sc. Paris 1888) inficirte Kaninchen mit *Bac. pyocyaneus*, fing ihren Urin auf, filtrirte ihn durch Porcellan (zur Eliminirung vorhandener Bacterien) und injicirte ihn dann gesunden Kaninchen. Diese wurden dadurch immun gegen Einverleibung virulenten Materials. — Diese Ergebnisse wurden durch Charrin und Ruffer (ebenda und C. R. Soc. de Biol. Paris 1888) bestätigt.

Von ausserordentlicher Wichtigkeit ist die Entdeckung von Woolridge (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1888), dass man Kaninchen gegen Milzbrand immunisiren kann durch intravenöse Einverleibung einer Lösung von unverändertem normalen Gewebsfibrinogen eines normalen Thieres. — Héricourt und Richet (C. R. Acad. des sc. Paris 1888) konnten Kaninchen durch intraperitoneale Transfusion von normalem Hundeblood gegen Infection mit „*Staphylococcus pyosepticus*“ (cfr. diese Wochenschrift 1889, No. 30, p. 609) immun machen.

Behring (Centr. bl. f. klin. Med. 1888, No. 38) ist der Ansicht, dass die Immunität der weissen Ratte gegen Milzbrand bedingt ist durch eine besonders hohe Alkalescentz des Blutes des Thieres, während Frank (l. c.) der Ansicht ist, dass zunächst die straffe Beschaffenheit des Subcutangewebes bei diesem Thiere die weitere Ausbreitung der subcutan eingebrachten Milzbrandkeime hemmt. Frank sah übrigens primär stets eine lebhaft Vermehrung der Keime eintreten.

Bezüglich des Wesens der Abschwächung pathogener Bacterien ist Smirnow (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) unter Flügge's Leitung zu dem Resultat gekommen, dass es sich hier stets nicht bloss um den Verlust einer einzigen specifischen Eigenschaft (der Virulenz), sondern um eine wirkliche allgemeine Degeneration der Bacterien handelt. — Ribbert (diese Wochenschr. 1888, No. 48) fand auch bei Schimmelpilzsporen (*Aspergillus flavescens*), die sich in ihrer Virulenz abgeschwächt zeigten, eine Verlangsamung in der Auskeimung, d. h. Erscheinungen allgemeiner Degeneration.

Lubarsch (Fortschr. d. Med. 1888, No. 4) fand virulente Milzbrandbacillen, die 3—6 Tage im Lymphsack des Frosches gelegen hatten, in ihrer Virulenz abgeschwächt. — Flügge und Nuttall (l. c.) konnten dies nicht bestätigen. — Wyssokowsky (Wratsch 1888. — ref. Centr. bl. f. Bact. Bd. 3, 1888, p. 476) theilte mit, dass es Cienkowski gelungen sei, die bekanntlich inconstanten und unzuverlässigen Milzbrandvaccins, die durch Cultur bei 42—43° C. bereitet wurden, dadurch constant zu machen, dass er sie zunächst durch den Körper des Murmelthieres gehen liess. So erhielt er Vaccins, die mit Vortheil zu Schaf-, Kuh- und Pferdeimpfungen benutzt wurden.

## II. Desinfection und Antiseptik.

Salomonsen und Levison (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) prüften verschiedene in Kopenhagen befindliche Desinfectionsapparate. Diejenigen, welche mit strömendem, ungespanntem oder mit stehendem, gespannten Wasserdampfe arbeiten, erwiesen sich als zweckentsprechend, während diejenigen, bei denen heisse atmosphärische Luft mitwirkt, ungenügend sind. Am wirksamsten sind die Apparate mit gespannten Dämpfen; nur muss hier die in dem Apparate befindliche atmosphärische Luft auf das Sorgfältigste entfernt werden. — Gruber (Centr. bl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 20) hat darauf aufmerksam gemacht, dass der strömende Wasserdampf durch sein niedriges specifisches Gewicht befähigt wird, die zu desinfectirenden Gegenstände so viel schneller zu durchdringen als mit Luft gemengter Dampf. — Dass sich übrigens strömender, durch Streichen über sehr heisse Metallflächen überhitzter, ungespannter Wasserdampf hinsichtlich seiner Desinfectionskraft in nichts von sehr heisser atmosphärischer Luft unterscheidet, d. h. für die Praxis der Desinfection unbrauchbar ist, hat E. v. Esmarch (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888, No. 4) experimentell nachgewiesen.

Bezüglich der desinfectirenden Sublimatlösungen, welche nach dem Vorgange von Angerer und Laplace (cfr. diese Wochenschr. 1888, No. 35, p. 720) jetzt wohl allgemein unter Zusatz von Kochsalz oder Salz- resp. Weinsäure hergestellt werden, hat Behring (Centr. bl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 1—2) die Beobachtung gemacht, dass Weinsäuresublimatlösung in Eiter befindliche Mikroorganismen schwerer zu tödten im Stande ist als in Blutserum befindliche. In Blutserum befindliche Bacterien sollen aber von einfachen Sublimatlösungen (unter Abschluss des Lichtes) leichter zerstört werden als von Weinsäuresublimatlösungen. — Garré (Corr.-Bl. für Schw. Ärzte 1888) empfiehlt statt des Kochsalzes stets Säure (und zwar  $\frac{1}{30}$  % Essigsäure) den Sublimatlösungen zuzusetzen. — Wegen der reizenden Wirkung des Säuresublimats in der Chirurgie empfehlen dagegen Lübbert und Schneider (Centr. bl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 11—12) stets Kochsalz (und zwar 1,3 g auf 1 g Sublimat) den Lösungen zuzusetzen. — Michaelis (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) hat den Nachweis geführt, dass einfache Sublimatlösungen in destillirtem Wasser sich allein im Dunkeln resp. in dunkelgelbem Lichte unzerstört erhalten, während die blauen Strahlen des Lichtes zersetzend einwirken. — Das Hydrargyrum salicylicum ist von Ellenberger und Hofmeister (Deutsche Z. f. Thiermed. Bd. 14, 1888) als werthvolles Antisepticum und Antizymoticum empfohlen worden.

Die „rohe Schwefelcarbolsäure“, ein neues, von Laplace (diese Wochenschr. 1888, No. 7) aus roher Schwefelsäure und roher Carbolsäure dargestelltes Präparat, wurde von dem genannten Autor als vorzügliches Desinfectionsmittel empfohlen. — van Hettinga-Tromp (Dissert. Groningen 1887. — Ref. Centr. f. Bact. 1888, Bd. 3, No. 25) hält nach experimenteller Prüfung das Wasserstoffsuperoxyd für ein geeignetes Desinfectans für Trinkwasser. — Salkowski (diese Wochenschr. 1888, No. 16) hat die antiseptische Wirkung des Chloroformwassers studirt. Er fand, dass dasselbe (7,5 g Chloroform lösen sich in 1 l Wasser) auf nichtsporenhaltiges Bacterienmaterial tödtend einwirkt. — Nach Gottbrecht (Greifsw. med.



Ver. 1888. — Diese Wochenschr. 1888, p. 601) sollen dünne Ammoniaklösungen fäulniswidrig resp. fäulnisverzögernd wirken. — Lübbert (Fortschr. d. Med. 1888, No. 2) fand, dass die Oxy- $\alpha$ -Naphthoëlsäure ein gutes Desinfectans ist. Bei 55° C unter Zusatz von Natriumphosphat gesättigte wässrige Lösungen der Säure zerstören Milzbrandsporen in 30 Minuten. — Das Naphthol fand Bouchard (C. R. Acad. des sc. Paris 1888) in wässriger Lösung (1:5000) auf Bakterien wachstumsverlangsamend einwirken. — Dass das vielgenannte und vielbenutzte, angeblich ungiftige Creolin durchaus nicht ungiftig, sondern sogar ein sehr erhebliches Gift ist, wurde durch Behring (Deutsche militär-ärztl. Zeitschr. 1888, No. 8) nachgewiesen. — Tassinari (Centr. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 15) fand den Tabakrauch schädigend einwirken auf einige Arten pathogener Bakterien.

An der Hand eingehender Versuche ist Fürbringer (Untersuchungen etc., Wiesbaden 1888. — Diese Wochenschr. 1888, No. 48) dahin gelangt, ein besonderes Verfahren für eine zweckmässige, zuverlässige Desinfection der Hände des Arztes auszuarbeiten. Fürbringer wendet nach einander, je eine Minute lang, an: Seife mit Bürste und warmem Wasser, Alkohol (mindestens 80%ig), 2%ige Sublimatlösung. Diese vorzügliche Methode ist unter anderem auch von Roux, Jules und Reynès (C. R. Acad. des sc. Paris 1888) experimentell nachgeprüft und empfohlen worden. — Zur Desinfection chirurgischer Instrumente empfahl Davidsohn (Berl. klin. Wochenschr. 1888, No. 35), dieselben 5 Minuten lang im zugedeckten Wasserbade zu kochen.

### III. Gährung und Fäulniss. Ptomaine.

Rosenheim und Gutzmann (diese Wochenschr. 1888, No. 10) wurden durch experimentelle Untersuchungen zu dem Schlusse geführt, dass das Auftreten von Schwefelwasserstoff im Urin durch die Lebensthätigkeit von Bakterien bedingt ist, die auf schwefelhaltige Substanzen des Urins reducierend wirken. Diese schwefelhaltigen Substanzen sind weder Sulfate noch Rhodanverbindungen, sondern höchst wahrscheinlich Hyposulfite. — In Bouillonculturen des „Mikroorganismus der contagiösen Peripneumonie des Rindes“ (dessen Beschreibung der Autor demnächst zu geben verspricht), welche durch Erwärmung auf 55° C sterilisirt waren, fand Arloing (C. R. Acad. des sc. Paris 1888) einen eigenthümlichen phlogogenen Stoff, welcher, dem Rinde unter die Haut gebracht, locale Schwellung, Röthung, Hitze und Schmerz hervorbringt. Er wirkte am intensivsten, wenn er auf 80° C erhitzt wurde; durch Erhitzung auf 110° C wird er noch nicht zerstört. Nach seinen chemischen Eigenschaften soll der Stoff den Diastasen nahe stehen. — Behring (diese Wochenschr. 1888, No. 24) wies nach, dass das (aus Choleraculturen hergestellte) Pentamethylendiamin (Cadaverin Brieger), welches bisher für ungiftig gehalten wurde, für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen eine giftige Substanz darstellt, die bei subcutaner Application (entweder rein oder als salzsaures Salz) choleraähnliche Symptome bei den Thieren erzeugt. — Malerba und Sanna-Salaris (Rendic. d. R. Acc. d. sc. fis. e. mat. di Napoli 1888) züchteten aus einem schleimigen, fadenziehenden, stark sauer reagirenden Urin einen Mikroorganismus, „Bacterium glischrogenum (Glischrobacterium)“, welcher, in Speichel, menschlichen Urin, Milch, Stärkekleister eingeimpft, diesen Stoffen eine schleimige, fadenziehende Beschaffenheit verleiht. Urin wird dabei stark sauer; ammoniakalische Gährung tritt in solchem Urin erst sehr spät, nach Wochen auf. Die schleimige Substanz enthält Stickstoff. Der Mikroorganismus stellt ein kleines Kurzstäbchen dar, welches bei Zimmer- und Brüttemperatur wächst, die Gelatine nicht verflüssigt, derselben aber allmählich eine leicht bläuliche Färbung ertheilt, facultativ anaërob ist. Im Innern der Gelatine wachsende Colonien verursachen Gasbildung. — Derselbe Organismus wurde von Melle (La Riforma med. 1888, No. 201—202) in dem sauren, fadenziehenden Urin eines 28jährigen Leprakranken wiedergefunden. Im Blute des Kranken fand er sich nicht. — Vignal (C. R. Soc. de Biol. Paris 1888) fand, dass der gemeine Kartoffelbacillus eine Diastase bildet, welche auf die Kartoffelzellen lösend einwirkt. — Die in der Gährungsindustrie vorkommenden Sarcinen behandelte Lindner (Dissert. Berlin 1888).

### IV. Allgemein-Biologisches.

Globig<sup>1)</sup> hat bekanntlich (1887) die wichtige Entdeckung gemacht, dass es Bakterien giebt, die zwischen 50 und 70° C sich zu entwickeln vermögen. — Neuerdings berichtete Miquel (Annales de Microgr. 1888) Untersuchungen über den „Bacillus thermophilus“. Derselbe findet sich in Kloaken- etc. Wässern. Er wächst zwischen 42 und 72° C, am besten bei 65—70° C. Er ist aerob, bildet endständige Sporen, ist nicht pathogen.

Ein Seitenstück zu diesen wichtigen Entdeckungen bildet die Mittheilung von Fischer (Physiol. Verein zu Kiel 1888. — Centr. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 3), welcher über Untersuchungen berichtete, die Dr. Jahn unter seiner Leitung ausführte. Es wurden im Kieler Hafenwasser und im Kieler Boden 14 verschiedene Mikroorganismen aufgefunden, die die Eigenschaft haben, bei 0° C zu wachsen. Aus dem Hafenwasser stammen fünf Arten, nämlich zwei leuchtende Bakterienarten und drei andere, von denen eine die Gelatine verflüssigt. Neun Arten stammen aus dem Boden, darunter ein Schimmelpilz. — Gruber (Centr. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 18) machte die Angabe, dass Sporen von Bacillus subtilis, an Seidenfäden angetrocknet und in Papier eingeschlagen, die 2½ Stunden lange Einwirkung des strömenden Dampfes von 100° C ohne irgend welche nachweisliche Aenderung in der Entwicklungsfähigkeit überstanden.

Fünf neue (nicht pathogene) anaërobe Bakterienarten hat Luderitz (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 5, 1888) beschrieben. Dieselben wurden aus den Körpern von Mäusen und Meerschweinchen, welche nach Infection mit Gartenerde (meist an malignem Oedem) gestorben waren, reingezüchtet. Gegen Sauerstoff verhalten sich diese anaëroben Arten sehr empfindlich.

Sporenfreie Bacillen zeigten sich schon nach wenigen Stunden durch Sauerstoff abgetödtet.

C. Fraenkel (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 5, 1888) studirte eingehend die Einwirkung der Kohlensäure auf die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen. Nur einzelne Arten wachsen in der Kohlensäure wie in atmosphärischer Luft. Bei anderen wird die Entwicklung erheblich verzögert; manche Arten wachsen hier nur bei höherer Temperatur. Noch andere endlich, darunter z. B. Milzbrand und Cholera, wachsen nie in reiner Kohlensäure. Einzelne resp. viele Keime werden hier immer direkt abgetödtet, jedoch überstehen einzelne Keime stets die Kohlensäurewirkung. Für die obligaten Anaëroben ist die Kohlensäure kein indifferentes Gas wie Wasserstoff, sondern wirkt hier ebenfalls entwicklungshemmend. — Marcone (Petteruti e Marcone: Sull' idrogeno solforato ecc. Napoli 1888) studirte das Verhalten von Mikroorganismen auf schwefelwasserstoffhaltigen Nährböden. Er fand, dass der Schwefelwasserstoff im allgemeinen wachstumsbehindernd wirkt. Ausgebildete Sporen bewahren ihre Keimfähigkeit auch bei Monate langer Einwirkung des Schwefelwasserstoffs unverändert. — v. Freudenreich (Ann. d. l'inst. Pasteur 1888, No. 4), ebenso wie Soyka und Bandler (Fortschr. d. Med. 1888, No. 20) stellten über das Verhalten der Bakterien auf Nährböden, auf denen bereits andere Bakterienarten wuchsen, Versuche an.

Firtsch (Arch. für Hyg. Bd. 8, 1888) hat auf Veranlassung von Gruber Untersuchungen an den Kommabacillen von Finkler und Prior angestellt, welche zu dem Nachweise führten, dass in alten Gelatine- und Bouillonculturen Varietäten der Finkler'schen Vibrionen entstehen. Es gelang, drei verschiedene Varietäten reinzuzüchten, welche eine geringere oder grössere Constanz bei weiterer Verimpfung zeigen. Die Eigenschaften dieser Varietäten sprechen dafür, dass es sich um allmählichen Verlust gewisser Eigenschaften in den alten Culturen, d. h. um Degenerationsproducte der ursprünglichen Vibrionen, handelt. — Neisser (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) hat hinsichtlich der Frage der Sporenbildung bei den Xerosebacillen und anderen ihnen nahe stehenden Bacillen Versuche angestellt, die ihn, obgleich ein absolut bindender Beweis dafür bisher fehlt, zu der Annahme einer endogenen Sporenbildung bei diesen Organismen führten. Die „Sporen“ zeichnen sich übrigens (im Gegensatz zu den wirklichen endogenen Bacillensporen) durch eine ganz besondere Affinität zu den Anilinfarben aus. Auch scheint ihr Auftreten nicht, wie bei jenen, an die Erschöpfung des Nährbodens an Nährstoffen geknüpft zu sein. — Babes (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 5, 1888) fand, dass sich in sehr vielen, vielleicht in allen Bakterienarten in gewissen Entwicklungsstadien kleine kuglige Gebilde vorfinden, die mit Methylenblau schwarzroth gefärbt werden, während der Bacterienleib sich im übrigen mattblau färbt. Diese Dinge stehen nach des Autors Meinung mit Wahrscheinlichkeit zu dem Theilungsprocess, vielleicht auch zur Sporenbildung, in Beziehung. — Schottelius (Centr. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 23) hat „kernartige“ Körper im Innern von Spaltpilzen beobachtet. Dieselben liegen central innerhalb des Protoplasmakörpers des Bacterienleibes, der seinerseits wieder von einer äusseren, glashellen, nicht färbbaren Hülle umschlossen ist. — Winogradski (Botan. Ztg. 1888) studirte experimentell die Lebensvorgänge der „Eisenbakterien“, d. h. derjenigen Bakterien, welche rostfarbige, eisenoxydhaltige Scheiden bilden. Das Eisenoxyd wird durch einen bei dem Lebensprocess der Eisenbakterien stattfindenden Oxydationsvorgang aus Eisenoxydul gebildet, welches in dem Wasser, in welchem die Eisenbakterien vorkommen, gelöst ist.

### V. Bakterien in Luft und Wasser.

#### 1. Luft.

Bezüglich der Methodik der quantitativen Untersuchung der Luft auf Mikroorganismen hat Hesse (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) bemerkt, dass er diejenigen Methoden, welche durch Schütteln der Keime in Gelatine eine mögliche Vertheilung der Individuen, welche den einzelnen Stäubchen (meist in kleinen Colonien) anhaften, bewirken, in ihren Resultaten deshalb nicht für genügend brauchbar hält, weil über die Anzahl der ursprünglich vorhandenen entwicklungsfähigen Verbände aus ihnen nichts sicheres zu ersehen ist.

Straus und Wurtz (Ann. de l'inst. Pasteur 1888, No. 4) saugen die zu untersuchende Luft durch verflüssigte Nährgelatine, deren Oberfläche zur Vermeidung des Schäumens mit einem Tröpfchen sterilen Oels bedeckt wurde. — Miquel (Ann. de l'inst. Pasteur 1888, No. 7) tritt, wie früher, für die Anwendung des flüssigen Nährbodens statt der Gelatine zur Vorahme bacteriologischer Luftuntersuchungen ein, da in dem ersteren eine erheblich grössere Anzahl von Keimen zur Entwicklung komme, als in der letzteren. Die zu untersuchende Luft saugt der Autor (Ann. de microgr. 1888) neuerdings durch Filter, die aus gepulvertem Natriumsulfat bestehen. Das letztere löst sich dann bei der Vertheilung der Keime im Wasser auf. — Neri (Chir.-Congr. Neapel 1888) berichtete über bacteriologische Luftuntersuchungen eines Saales der chirurgischen Klinik des Prof. Durante in Rom. 1 m über dem Niveau der Betten fanden sich die Keime am zahlreichsten. — Condorelli-Maugeri (Cetti dell' Acc. Gioenia di sc. nat. in Catania 1888) fand bei fortgesetzten Luftuntersuchungen in Catania, dass der Keimgehalt wechselt je nach Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Bei höherer Temperatur und feuchterer Luft war die Keimzahl am grössten, bei trockener Luft und hoher Temperatur am geringsten.

#### 2. Wasser.

Bei fortgesetzten regelmässigen Untersuchungen des Berliner Spreewassers auf Mikroorganismen constatirte Frank (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 3, 1888), dass der Hauptstrom der Spree beim Durchfliessen durch die Stadt constant eine Zunahme an Bakterien erfährt, so dass die unteren Theile des Flusses stets reicher an Keimen sind als die oberen. Die unterhalb der Stadt zwischen Spandau und Potsdam liegenden, von dem ursprünglichen Spreewasser durchflossenen Havelseen wirken wie grosse Klärbassins; hier vermindert sich der Keimgehalt des Wassers wieder bis zu dem Grade, wie

<sup>1)</sup> Cf. diese Wochenschr. 1888, No. 36, p. 739.



er oberhalb Berlins besteht. — In Proben aus dem Wasser des Berliner Canalisationssystems fand Mori (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) drei pathogene Bacterienarten: den *Bacillus der Mäusesepticämie*, den „kapseltragenden *Canalbacillus*“ (derselbe ist dem Friedländer'schen sehr ähnlich, aber zum Unterschiede von dem letzteren für Kaninchen pathogen), endlich den „kurzen *Canalbacillus*“. Derselbe hat keine Eigenbewegung, färbt sich an den Enden stärker als in der Mitte, wird nach Gram nicht gefärbt, wächst ohne Verflüssigung. Für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen ist er pathogen, für zwei Tauben war er nicht pathogen.

Dass das natürliche Eis sehr reich an entwicklungsfähigen Bacterienkeimen ist, wurde bekanntlich durch C. Fraenkel (cf. diese Wochenschr. 1887, No. 16, p. 335) nachgewiesen. Heyroth (Arb. a. d. K. Ges.-Amt Bd. 4, 1888) stellte fest, dass auch das Kunsteis häufig grosse Mengen von entwicklungsfähigen Keimen enthält, die aus dem (nicht genügend reinen) benutzten Wasser stammen. — Schmelck (Centralbl. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 7 und 18) fand bei der bacteriologischen Untersuchung von Gletscherschnee resp. -Wasser in Norwegen eine sehr beträchtliche Vermehrung des Bacteriengehaltes bei der Schneeschmelze. Ein in dem Schnee nachgewiesener, in den Culturen grüne Fluorescenz verursachender *Bacillus* soll nach dem Autor vielleicht die grüne Farbe des Gletscherwassers bedingen. — Janowski (Centralbl. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 18) berichtete bacteriologische Schneeuntersuchungen, die in Kiew angestellt wurden. Der frisch (in der Stadt) gefallene, ebenso wie der einige Zeit bereits lagernde Schnee enthält Bacterien. In dem ersteren herrschen die verflüssigenden, in dem zweiten die nicht verflüssigenden Arten vor. — Bujwid (Centralbl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 1) fand im Mai 1887 bei Gelegenheit eines Hagels in Warschau in einem grossen (6 cm langen und 3 cm dicken) Hagelkorn enorme Mengen von Bacterienkeimen durch Plattenuntersuchung, darunter solche, die in der Luft nie gefunden sind, sondern nur in schlechtem Wasser vorkommen. Er schliesst daraus, dass das Korn einen riesigen Wassertropfen darstellte, der durch den Sturm in die Höhe gerissen und als Eis niedergefallen war. — Ueber bacteriologische Untersuchungen der natürlichen Mineralquellen von Castellammare di Stabia berichtete Fazio (La Riforma medica 1888, No. 205). Es wurden aerobe, nicht pathogene Arten gefunden.

#### VI. Neue Saprophyten.

Miller (diese Wochenschr. 1888, No. 30) berichtete über neue Untersuchungen, die die im menschlichen Munde vorkommenden Pilze betreffen. Unter der Bezeichnung „*Leptothrix*“ verbergen sich eine ganze Reihe von Pilzarten, von denen drei constant im Munde vorkommen: 1) „*Leptothrix buccalis*“ im engeren Sinne, 2) „*Leptothrix maxima buccalis*“, 3) „*Bacillus maximus buccalis*“. Der letztere wird durch angesäuerte Jodjodkaliumlösung schön blau- oder rötlichviolett gefärbt. Eine ähnliche Reaction geben noch eine Anzahl anderer Mundpilze, unter anderen der „*Jodococcus magnus*“, „*Jodococcus parvus*“ etc. Eine grosse Reihe der Mundpilze haben pyogene Eigenschaften. — Metschnikoff (Ann. de l'inst. Pasteur 1888, No. 4) beschrieb einen neuen, bisher unbekannten Mikroorganismus, „*Pasteuria ramosa*“, welcher in der Leibeshöhle von Daphnien von dem Autor zwei Mal beobachtet wurde, und der verzweigte Colonien bildet, deren Vermehrung durch Theilung in longitudinaler Richtung geschieht. Der Umstand, dass wirkliche endogene Sporenbildung in den Fäden beobachtet wurde, bringt den Verfasser dazu, den Mikroorganismus zu den Bacterien zu rechnen. Künstliche Culturen sind bisher nicht geglückt. — B. Fischer (Centralbl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 4–5) suchte im Wasser des Kieler Hafens vergeblich nach dem von ihm früher (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 2, 1887) von leuchtenden Seefischen gezüchteten *Bacterium phosphorescens*. Er fand jedoch einen neuen, bisher unbekannten, den „*einheimischen Leuchtbacillus*“ im Kieler Hafenwasser. Derselbe stellt kurze, dicke, lebhaft eigenbewegliche Stäbchen dar, die auf der Gelatine am besten bei 3% Kochsalzzusatz, auf Kartoffeln nicht wachsen. Die Gelatine wird verflüssigt. Das Wachsthum findet schon bei 5–10°C statt. Das Leuchten ist an Sauerstoffzufuhr gebunden. — Weibel (Centralbl. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 8–10) züchtete im weiteren Verfolg seiner früheren Studien über Vibrionen (cf. diese Wochenschrift 1888, No. 37, p. 758) einen neuen, im Zungenbelage vorkommenden *Vibrio*, der sich nach Gram färbt. Er wächst ohne Verflüssigung bei Zimmer- und Brüttemperatur. Seine Colonien auf der Platte erinnern an Milzbrand. Pathogen scheint der *Vibrio* nicht zu sein. Ferner züchtete der Autor aus Kanalschlamm den „*Vibrio saprophiles* α“, identisch mit dem früher (l. c.) von ihm entdeckten *Heu-Vibrio* α, rein. Aus Kanalschlamm stammt ferner der „*Vibrio saprophiles* γ“, ein dickes, langes, gekrümmtes Stäbchen, welches in älteren Culturen oft blasige Hohlräume in seinem Innern zeigt. Die Gelatine wird durch dasselbe nicht verflüssigt. Endlich beschreibt der Autor drei weitere neue, in gelben Colonien wachsende *Vibrio*arten, ebenfalls aus Kanalschlamm gezüchtet: *Vibrio aureus*, *Vibrio flavus*, *Vibrio flavescens*. Unter „*Vibrionen*“ versteht der Autor solche Bacterien, „bei denen das Princip des schraubigen Wachstums deutlich zum Ausdruck kommt.“ — Kitasato (Centralbl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 3) züchtete aus faulendem Rinderblut eine neue Spirillenart, „*Spirillum concentricum*“, welche bei gewöhnlicher Temperatur wächst, die Gelatine nicht verflüssigt, auf Gelatineplatten eigenthümliche, aus concentrischen Ringen zusammengesetzte Colonien bildet und pathogene Eigenschaften nicht zu besitzen scheint.

#### VII. Methoden.

Soyka (diese Wochenschr. 1888, No. 43) empfahl statt der Koch'schen Platten den Petri'schen ähnliche Doppelschälchen, in deren untere 7 bis 8 oder mehr Vertiefungen (wie bei den hohlgeschliffenen Objectträgern) eingeschliffen sind. In jede der Vertiefungen kommt eine kleine abgemessene Quantität von Gelatine resp. Agar. Die einzelnen Verdünnungen werden dann durch Uebertragung von Material aus einer Vertiefung in die andere ausgeführt. Man hat so auf einer Platte alle Verdünnungen. — Eine

der v. Esmarch'schen Rollmethode sehr ähnliche Modification der Koch'schen Plattenmethode beschrieb Hesse (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888). — Eine weitere Modification der ursprünglichen Plattenmethode gab Schimmelbusch (Fortschr. d. Med. 1888, No. 16) an (Plattenpaare, durch Pappenzwischenlage auseinandergehalten).

Neisser (Centralbl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 16) theilte eine Modification der Fischl'schen Methode der Anfertigung von Schnittpräparaten aus Reagenzglasculturn mit. Die Gelatineculturen wird hier in Lösung von Kaliumbichromat am Licht, nach der Auswässerung dann in Alkohol behandelt und schliesslich mit dem Mikrotom geschnitten. — In ähnlicher Weise präparirt Jacobi (ebenda No. 17) Plattenulturen zur Conservirung auf dem Objectträger. — Soyka und Král (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 4, 1888) haben Methoden ausgearbeitet, die eine Conservirung von Kartoffel- und von Plattenulturen gestatten. Zu den ersteren benutzen sie Glasdosens mit aufgeschliffenem Deckel; die Kartoffeln werden in Scheiben so ausgestochen, dass sie in die Dose eben hineinpassen, dann sterilisirt, geimpft und zu passender Zeit schliesslich vermittels des mit Paraffin aufgekitteten Deckels luft- und bacteriendicht eingeschlossen. In ähnlicher Weise werden Plattenulturen in flachen, kreisrunden, mit angeblasenem Halse versehenen Glasflaschen angelegt, deren mit Wattepfropf versehene Oeffnung schliesslich ebenso mit Paraffin verschlossen wird. Das Wachsthum steht in beiden Fällen bald still. Man erhält so nicht allein unveränderliche Demonstrationsobjecte, sondern conservirt sich auch das Material für lange Zeit zum Weiterimpfen. — Zur Reproduction der Koch'schen Culturen empfahl de Giaksa (Centralbl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 22), die Platte einfach auf ein lichtempfindliches (photographisches) Positivpapier zu legen und dann im Sonnenlichte (wenn man welches hat! Ref.) durchzucopiren. — Neisser (Centralbl. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 17) gab eine Beschreibung der von seinem Institutsdiener A. Hein eingeführten Modificationen in der Bereitung der für bacteriologische Zwecke zu verwendenden Nährböden. Statt des Fleischwassers wird eine Lösung von Kemmerich's Fleischpepton in Wasser verwendet; Agarlösungen werden mit Natriumphosphat neutralisirt; die Filtrationen werden unter Druck durch Watte bewerkstelligt. — v. Freudenreich (ebenda No. 25) filtrirt Agar-Agar im Autoclaven in einer Atmosphäre von 110°C warmem (gespannten) Dampfe.

Hueppe (Centr. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 3) benutzt Eier in der Weise zu Culturzwecken, dass er das Ei äusserlich desinficirt, dann die Schale mit geglähtem Instrument durchlöchert, das Innere inficirt, darauf die Oeffnung mit Collodium verschliesst. Durch die Bildung von Schwefelwasserstoff innerhalb des Eies wird aller freie Sauerstoff entfernt und die Bacterien wachsen dann anaerobisch. — Rosenthal und Schulz (Biol. Centr. Bd. 8, 1888, No. 11) empfehlen Alkalialbuminat als Nährboden für Mikroorganismen. — Soyka (diese Wochenschr. 1888, No. 41) gab ein Verfahren an, Milchreis als Nährboden für Mikroorganismen darzustellen. — Plaut (Centr. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 3–4, und Bd. 4, 1888, No. 5) empfahl, Kartoffeln und Aepfel zu Culturzwecken in grossen Reagenzgläsern massenhaft zu sterilisiren und so vorrätig zu halten. Ebenso gab er eine Methode an, pilzfreies Wasser dauernd zur Hand zu haben. — Eine der Globig'schen<sup>1)</sup> ähnliche Methode der Kartoffelcultur im Reagenzglas gab Roux (Ann. de l'inst. Pasteur 1888, No. 1) an.

Methoden zur Cultur anaerober Organismen haben C. Fraenkel (Centr. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 23–24), sowie Buchner (ebenda Bd. 4, 1888, No. 5) angegeben. C. Fraenkel schickt reinen Wasserstoff durch das in weitem Reagenzglas befindliche, geimpfte Nährmaterial, stellt dann einen luftdichten Verschluss des Glases her und rollt schliesslich das Nährmaterial nach der v. Esmarch'schen Methode an der Wand des Glases auf. Buchner cultivirt die Anaeroben in atmosphärischer Luft, die durch alkalische Pyrogallollösung ihres Sauerstoffs beraubt ist.

Bujwid (Centr. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 3) lässt die Sterilisation der Glasgefässe zu Culturzwecken im Heissluftschrank ganz weg, füllt die Gläser, hält sie im Dampftopf einmal Vormittags 10–15 Minuten, das zweite Mal desselben Tages am Abend, das dritte Mal am nächsten Morgen. So ist die Sterilisation vollständig. — Hesse (diese Wochenschr. 1888, No. 22) beschrieb einen einfachen, auf dem Herde der Küche zu benutzenden Dampfsterilisirungsapparat, der besonders zur Sterilisirung von Kindermilch und zur Herstellung von Conserven dienen soll. — Bartoschewitsch (Centr. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 7) empfahl, die Wattepfropfen der bacteriologischen Probirgläser vor dem Gebrauche mit kiesel-saurem Kali (Wasserglas) zu benetzen. Bei der Sterilisirung wird die Masse trocken, feuerfest und schliesst ziemlich luftdicht. — Einen einfachen Apparat zum Einspritzen von Flüssigkeiten für bacteriologische Zwecke gab Petri (Centr. f. Bact. Bd. 4, 1888, No. 25) an.

Kühne (Praktische Anleitung etc. Leipzig 1888) gab eine Zusammenstellung der von ihm als die besten erkannten, grösstentheils selbst geschaffenen Methoden zum Färben von Bacterien. Als Universalfärbverfahren empfiehlt Kühne seine Carbolmethylenblaumethode (cf. mein Referat in dieser Wochenschr. 1889, No. 25, p. 500). — Unna (Centr. f. Bact. Bd. 3, 1888, No. 1–11) hat eine sehr ausführliche und vollständige Darstellung des Entwicklungsganges der Bacterienfärbung gegeben und die Gelegenheit benutzt, seine Stellung zu noch herrschenden theoretischen Streitfragen zu fixiren. Die die Färbefähigkeit der Farblösungen befördernden Zusätze (Anilin, Phenol, Alkalien) sieht Unna als Beizen an. Sie erleichtern die Färbung. Diejenigen Farblösungen färben am intensivsten, in denen der Farbstoff am schlechtesten gelöst ist, ohne jedoch ausgefällt zu werden („Schwebefällung“).

#### VIII. Lehrbücher, Zusammenstellungen etc.

An erster Stelle sei hier der Rede von Rob. Koch „Ueber die Bekämpfung der Infektionskrankheiten, insbesondere der Kriegsseuchen“ (Berlin, Hirschwald 1888) gedacht. — Von dem Baumgarten'schen Lehrbuche der

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Hyg. Bd. 3, 1887, p. 298.

pathologischen Mykologie erschien die erste Hälfte des zweiten, speciellen Theils (Braunschweig 1888). — Von dem berühmten „Jahresberichte“ desselben Autors erschien der dritte Jahrgang, für das Jahr 1887 (Braunschweig 1888). — Von der „bacteriologischen Diagnostik“ Eisenberg's erschien die 2. Auflage (Hamburg und Leipzig 1888). — Brass (Die niedrigsten Lebewesen etc. Leipzig, Thieme, 1888) hat in allgemeinverständlicher Form die Lehre von den Bakterien und ihrer Rolle als Krankheitserreger dargestellt. — Auch der Ref. hat (Humboldt, 1888, No. 3—4) eine populäre Darstellung des gegenwärtigen Standes der Bakterienkunde verfasst.